

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

ESSAIS SUR LES POLITIQUES ÉCONOMIQUES ET LE CYCLE
ÉCONOMIQUE

THÈSE

PRÉSENTÉE

COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN ÉCONOMIQUE

PAR

MAO TAKONGMO CHARLES OLIVIER

JANVIER 2014

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.01-2006). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier Monsieur Steve Ambler et Monsieur Alain Delacroix pour leur aide et leur support dans la rédaction de cette thèse. Monsieur Steve Ambler, merci pour m'avoir beaucoup appris, pour m'avoir guidé, pour votre disponibilité et votre soutien, pour la précision et la clarté de vos recommandations. Votre aide a été indispensable et déterminante. Monsieur Alain Delacroix, merci pour votre disponibilité. Nos rencontres et discussions ont grandement enrichi la qualité de ce travail. Je ne manquerais pas de remercier aussi Monsieur Alain Paquet et Monsieur Alessandro Barattieri pour leurs contributions.

Mes remerciements vont également à l'endroit du CIRPEE, du département des sciences économiques et de mes directeurs pour le financement de cette thèse.

Je remercie Madame Martine Boisselle pour son aide inestimable, son professionnalisme justifie aussi l'existence de ce travail. Merci également à Madame Josée Parenteau pour la qualité de son travail.

Je voudrais exprimer ma reconnaissance à Laetitia Lebihan pour son assistance tout au long de la réalisation de ce travail, et enfin à ma fille Maelys Lebihan Takongmo qui m'a donné la volonté et la détermination de mener à bien ce travail.

TABLE DES MATIÈRES

REMERCIEMENTS	1
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES TABLEAUX	viii
RÉSUMÉ	ix
RÉSUMÉ	ix
Introduction	1
CHAPITRE I	
TAUX D'INTÉRÊT SEUIL ET MULTIPLICATEUR DES DÉPENSES PUBLIQUES EN ÉCONOMIE OUVERTE	6
1.1 Introduction	6
1.1.1 Revue de la littérature	7
1.2 Méthodologie	12
1.2.1 Le ménage	13
1.2.2 Choc sur le facteur d'escompte et borne zéro du taux d'intérêt nominal	18
1.2.3 Salaires	20
1.2.4 Production des biens intermédiaires nationaux	21
1.2.5 Bien intermédiaire importé	23
1.2.6 Biens agrégés nationaux	24
1.2.7 Bien agrégé exporté	26
1.2.8 Le bien agrégé importé	28
1.2.9 Le bien final	29
1.2.10 Équilibre de la balance commerciale	30
1.2.11 Transformation des variables	31

1.2.12	Les nouvelles courbes de Phillips	31
1.2.13	Équation IS-dynamique	33
1.3	Politique monétaire et budgétaire	34
1.3.1	Politique monétaire	35
1.3.2	Cas pratique	36
1.3.3	Réaction du gouvernement au choc de demande	37
1.4	Stratégie d'analyse et résultats de l'étude	38
1.4.1	Méthode de résolution du modèle	38
1.4.2	Les indicateurs du multiplicateur budgétaire	40
1.4.3	Calibration	41
1.4.4	Résultats de l'étude	43
1.5	Conclusion	50
CHAPITRE II		
IMPACT DE LA RÉDUCTION DE LA DETTE PU-		
BLIQUE SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE		
2.1	Introduction	52
2.1.1	Revue de la littérature	55
2.2	Méthodologie	62
2.3	Le ménage	63
2.3.1	Les conditions du premier ordre du problème du ménage repré-	
	sentatif	64
2.4	Le gouvernement	65
2.4.1	Équation de la dette et politique de la dette	66
2.4.2	Loi de mouvement du ratio des dépenses publiques	67
2.4.3	Loi de mouvement de la taxe sur le revenu du capital	67
2.4.4	Loi de mouvement de la taxe sur le revenu du travail	67
2.5	Production des biens	68
2.5.1	Le problème de la firme représentative	68

2.5.2	Condition de premier ordre du problème de la firme représentative	69
2.5.3	Résumé des équations d'équilibre	70
2.6	Politiques d'assainissement de la dette	72
2.7	Simulations	73
2.7.1	Équations d'équilibre normalisées	74
2.7.2	Méthode de résolution du modèle	77
2.7.3	Analyse du bien-être	77
2.7.4	Calibration	82
2.7.5	Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur l'emploi et sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement . . .	83
2.7.6	Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur l'emploi : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement	88
2.7.7	Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement	92
2.7.8	Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur le ca- pital : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur le revenu de l'emploi équilibre la contrainte du gouvernement . .	96
2.7.9	Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur l'emploi : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur le capital équilibre la contrainte du gouvernement	100
2.8	Résumé de l'étude et analyse de la sensibilité du taux de croissance et des gains en bien-être par rapport aux paramètres associés à la technologie d'accumulation du capital humain	104
2.8.1	Résumé de l'étude	104
2.8.2	Analyse de la sensibilité	105
2.9	Conclusion	107

CHAPITRE III

EFFET D'UNE POLITIQUE DE CONTRIBUTION À L'ASSURANCE EMPLOI SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE : LE CADRE D'ANALYSE DU CANADA	109
3.1 Introduction	109
3.1.1 Revue de la littérature	110
3.2 Méthodologie	112
3.3 Le ménage	114
3.3.1 Contexte du marché du travail	117
3.3.2 Valeur d'un Match d'un travailleur	117
3.3.3 Valeur de recherche d'emploi d'un chômeur	118
3.3.4 Taux de chômage	118
3.4 Les firmes	119
3.4.1 Contexte	119
3.5 Les salaires	123
3.5.1 Contexte	123
3.5.2 Négociations salariales	123
3.5.3 Valeur nette d'entrée et libre entrée	131
3.5.4 Masse des firmes en opération	132
3.6 Équilibre stationnaire	133
3.7 Calibration	136
3.7.1 Probabilité pour un travailleur ou une firme de s'apparier et tension du marché	136
3.7.2 Fonction d'appariement	136
3.7.3 Densité des firmes par productivité	137
3.7.4 Calibration du paramètre γ	137
3.7.5 Coûts de poster une vacance (c) prestations d'assurance emploi (b) et probabilité pour une firme de trouver un travailleur . . .	138

3.7.6	Coûts fixes d'opération	139
3.7.7	Coûts d'entrée dans l'industrie	139
3.7.8	Équilibre stationnaire pour notre paramétrisation	141
3.8	Résultats : Effet des augmentations des contributions à l'assurance emploi sur les variables endogènes	143
3.8.1	Discussion des résultats	145
3.9	Conclusion	146
	Conclusion	148
	ANNEXE A	
	CALIBRATION DU PARAMÈTRE γ	151

LISTE DES FIGURES

Figure	Page	
1.1	Choc sur le facteur d'escompte associé à une augmentation des dépenses publiques (indicateur $\frac{\partial Y_t}{\partial G_t} \approx dY \text{ divd}G(0)$)	46
1.2	Augmentation des dépenses publiques sans aucun choc sur le facteur d'escompte (indicateur $\frac{\partial Y_t}{\partial G_t} \approx dY \text{ divd}G(0)$)	47
1.3	Choc sur le facteur d'escompte associé à une augmentation des dépenses publiques (indicateur $\frac{\partial Y_{t+2}}{\partial G_t} \approx dY \text{ divd}G(2)$)	48
1.4	Choc sur le facteur d'escompte associé à une augmentation des dépenses publiques après 5 périodes	49
2.1	Baisse des taxes sur l'emploi et le capital	85
2.2	Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur l'emploi et le capital	86
2.3	Variables endogènes en niveau et baisse des taxes sur l'emploi et le capital	87
2.4	Baisse des taxes sur l'emploi	89
2.5	Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur l'emploi	90
2.6	Variables endogènes en niveau et baisse des taxes sur l'emploi	91
2.7	Baisse des taxes sur le revenu du capital	93
2.8	Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur le capital	94
2.9	Variables endogènes en niveau et baisse des taxes sur le capital	95
2.10	Taxe sur la consommation fixe et baisse des taxes sur le capital	97

2.11 Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur le capital	98
2.12 Variables en niveau et baisse des taxes sur le capital, taxe sur la consommation fixe	99
2.13 Taxe sur la consommation fixe et baisse des taxes sur l'emploi . .	101
2.14 Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur l'emploi	102
2.15 Variables en niveau et baisse des taxes sur l'emploi : taxe sur la consommation fixe	103

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
1.1 Paramètres de calibration : le Ménage	42
1.2 Paramètres de calibration : les biens intermédiaires et nationaux .	42
1.3 Paramètres de calibration : autres paramètres	43
2.1 Paramètres de calibration du chapitre 2	83
2.2 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur l'emploi et sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement.	106
2.3 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur le revenu de l'emploi : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement.	106
2.4 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement.	107
2.5 Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur l'emploi équilibre la contrainte du gouvernement	107
2.6 Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur l'emploi : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur le capital équilibre la contrainte du gouvernement.	107
3.1 Paramètres de calibration	141
3.2 Augmentation des contributions des travailleurs puis des contributions des firmes	144
3.3 Cas extrême d'augmentation des contributions	144

RÉSUMÉ

Cette thèse propose trois essais sur les politiques économiques et le cycle économique. Elle s'inscrit dans le débat sur les limites de l'intervention de l'État.

Au premier chapitre, nous évaluons la taille du multiplicateur budgétaire en économie ouverte lorsque le taux d'intérêt nominal a atteint sa borne minimale. En économie fermée, Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) montrent que le multiplicateur est très élevé (proche de 4) lorsque le taux d'intérêt atteint son niveau seuil. Nous considérons un cadre de Nouvelle Macroéconomie Ouverte avec imperfections de marché et rigidités sur les salaires et les prix. Un choc sur le facteur d'escompte permet de ramener le taux d'intérêt nominal à son niveau seuil. Nous montrons qu'en économie ouverte il y a un autre canal pour l'effet d'éviction qui passe par l'appréciation du taux de change réel. Pour une économie ouverte, le multiplicateur ne s'éloigne pas de l'unité. Il est similaire à celui d'une petite économie fermée lorsqu'il n'y a pas de borne zéro. Nous convenons qu'une analyse empirique sur la question aurait permis de mieux enrichir nos résultats. Nos résultats sont tout de même cohérents avec les travaux empiriques de Perotti (2004) qui montrent que l'effet des dépenses publiques sur le PIB a tendance à être bas surtout pour les pays ouverts. Nos résultats concordent aussi avec celui des travaux empiriques de Karras (2012) qui montre qu'une augmentation de l'ouverture de l'économie réduit la valeur du multiplicateur des dépenses publiques. Ce chapitre nous renseigne qu'il n'est pas réellement bénéfique d'augmenter les dépenses publiques en économie ouverte lorsque le taux d'intérêt nominal a atteint sa borne seuil.

Au second chapitre, la problématique est la suivante : plusieurs pays ont opté, suite à la crise de 2007, pour des politiques budgétaires expansionnistes. La relance de l'activité économique n'a pas suivi : aux États-Unis, le ratio dette sur PIB est passé en moyenne de 40.5 % avant 2008 à 80 % après 2008 (cf. Boskin, 2012). La question est de savoir comment ramener le ratio dette sur PIB à un niveau acceptable, sans réduire le taux de croissance et le bien-être. Nous construisons un modèle d'équilibre général fermé, avec concurrence parfaite et croissance endogène induite par l'apprentissage par la pratique, que nous calibrons à l'économie américaine. En particulier la sensibilité du capital humain à l'emploi agrégé est celui estimé à 0,3259 par Chang et al (2002). Nous montrons qu'une réduction progressive du ratio de la dette associée à une réduction progressive des taxes distortionnaires engendrent une augmentation de l'emploi. L'augmentation de l'emploi contribue à l'accumulation du capital humain. L'accumulation du capital humain engendre des gains en bien-être et de la croissance. Cogan, Taylor, Wieland et Wolters (2013), désormais CTWW, font une analyse de réduction du ratio dépenses publiques sur PIB qui engendre de la croissance avec un mécanisme différent de celui de ce papier. Toutefois, le cadre d'analyse de CTWW (2013) ne comprend pas une analyse du bien-être, leur modèle comporte un nombre très élevé de frictions réelles et nominales qui ne sont pas nécessaires à l'obtention des résultats.

Au troisième chapitre, nous identifions l'impact du système de financement de l'assurance emploi sur l'activité économique de long terme. Melitz (2003) construit un cadre d'analyse où un continuum de firmes en concurrence monopolistique peut être représenté par une firme représentative avec une productivité, appelée productivité agrégée, qui varie avec l'activité économique. Dans ce cadre d'analyse, les salaires sont fixes. Une distorsion de l'activité économique pousse les firmes de faible productivité à sortir du marché. Ces entreprises sont remplacées par des nouvelles firmes plus productives. La productivité agrégée est alors plus grande,

l'emploi et l'utilisation du capital physique aussi. Cependant, la littérature empirique avec les données canadienne nous renseigne que les salaires sont sensibles aux politiques de contribution à l'assurance emploi (cf. Di Matteo et Shannon, 1995). Nous considérons le cadre d'analyse de Melitz (2003) auquel nous ajoutons des frictions sur le marché de l'emploi, les négociations salariales et des fonctions de production avec comme intrants le capital et le travail. Nous construisons une relation qui nous permet d'identifier la distribution des firmes par productivité à partir de la distribution des firmes par travailleurs, que nous avons dans les données. Avec comme intrants dans la fonction de production, le capital et le travail, on identifie un indicateur de productivité agrégé cohérent avec celui identifié par Melitz (2003) dans son cadre d'analyse sans capital. Nous montrons que, lorsque les salaires sont négociés, l'augmentation des contributions à l'assurance-emploi réduit le surplus à partager et par conséquent engendre des baisses de salaires. Cette baisse de salaire est cohérente avec la littérature empirique sur les données canadiennes (cf. Di Matteo et Shannon, 1995). Cette littérature nous renseigne en particulier que l'augmentation des contributions des firmes est entièrement supportée par les travailleurs sous forme de baisse des salaires (cf. Vaillancourt et Marceau, 1990 ; Dahlby, 1992 et Dahlby, 1993). La baisse des salaires réduit les coûts des firmes et permet aux firmes à faible productivité de rester dans le marché. La productivité agrégée n'augmente pas significativement. La production, l'emploi et le taux de chômage restent donc stables.

MOTS-CLÉS : Multiplicateur budgétaire, niveau seuil du taux d'intérêt nominal, rigidité des prix et des salaires, apprentissage par la pratique, négociation salariale à la Stole et Zwiibel.

INTRODUCTION

Cette thèse est composée de trois chapitres nouveaux et importants sur les politiques économiques et le cycle économique. Il répond aux questions actuelles sur les dépenses publiques et la dette d'une part et aux questions liées aux politiques sur l'assurance-emploi d'autre part. Suite à la crise financière et la récession qui a suivi en 2007, on a constaté que, les taux d'intérêts sur les fonds à un jour ont atteint un niveau seuil très bas aux États-Unis et au Canada. Les autorités monétaires ont par conséquent perdu un outil de relance de l'activité économique. D'importants plans budgétaires ont vu le jour. On peut citer le plan budgétaire American Recovery and Reinvestment Act (ARRA) aux États-Unis, qui prévoit des dépenses de 831 milliards de dollars de 2009 à 2019. On peut aussi citer le plan budgétaire European Economic Recovery Plan (EERP), dans l'Union Européenne, qui prévoit des dépenses de 200 milliards d'euros de 2008 à 2010. La relance de l'activité économique n'a pas suivi l'augmentation des dépenses publiques : les ratios dettes sur PIB ont considérablement augmenté dans beaucoup de pays. Aux États-Unis par exemple, il est passé en moyenne de 40.5 % avant 2008 à 80 % après cette date (cf. Boskin, 2012). Ce problème alimente les débats au congrès américain entre républicains et démocrates sur les politiques de dépenses publiques et la dette. Le problème mérite une réponse scientifique.

En économie fermée, Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) montrent que le multiplicateur est très élevé (proche de 4) lorsque le taux d'intérêt atteint son niveau seuil. Le fait d'atteindre la borne inférieure du taux d'intérêt nominal enlève l'effet d'éviction qui passe par le taux d'intérêt en économie fermée. La réponse

de Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) peut créer une confusion. Bien que travaillant en économie fermée, les auteurs ne disent pas si leur résultat s'applique en économie ouverte ou pas. Si la réponse s'appliquait aussi en économie ouverte, comment expliquer l'augmentation du ratio de la dette ? Le premier chapitre de cette thèse consiste à expliquer pourquoi la relance de l'activité économique de court terme n'a pas suivi l'augmentation des dépenses publiques. La première question de recherche est la suivante : quel est le sentier suivi par le multiplicateur des dépenses publiques en économie ouverte lorsque le taux d'intérêt nominal a atteint son niveau seuil le plus bas ? Nous considérons un cadre de Nouvelle Macroéconomie Ouverte avec imperfections de marché et rigidités sur les salaires et les prix. On suppose que les autorités monétaires choisissent à chaque instant la valeur maximale entre le taux d'intérêt qui stabilise l'activité économique, défini par le règle de Taylor et le taux d'intérêt minimal. Nous définissons une fonction continue et différentiable qui remplace cette nouvelle règle de politique monétaire au voisinage du point où le taux d'intérêt atteint son niveau seuil. Nous faisons des simulations en considérant un développement limité de Taylor à l'ordre deux, de notre système d'équilibre dynamique au voisinage de l'état stationnaire. Un choc sur le facteur d'escompte permet de ramener le taux d'intérêt nominal à son niveau seuil. Nous montrons qu'en économie ouverte, lorsque le taux d'intérêt est à son niveau seuil, il y a un autre canal pour l'effet d'éviction qui passe par l'appréciation du taux de change réel. Pour une économie ouverte, le multiplicateur ne s'éloigne pas de l'unité. Il est similaire à celui d'une petite économie fermée lorsqu'il n'y a pas de borne zéro. Le mécanisme est le suivant : l'augmentation des dépenses publiques augmente la demande agrégée. Cette augmentation de la demande agrégée induit une appréciation du taux de change réel, beaucoup plus forte en situation où le taux d'intérêt nominal est à son niveau seuil. L'appréciation du taux de change réel réduit le multiplicateur budgétaire. Nos résultats sont

cohérents avec les travaux empiriques de Perotti (2004) qui montrent que l'effet des dépenses publiques sur le PIB a tendance à être bas surtout pour les pays ouverts. Nos résultats concordent aussi avec ceux des travaux empiriques de Karras (2012) qui montrent qu'une augmentation de l'ouverture de l'économie réduit la valeur du multiplicateur des dépenses publiques.

La deuxième question de recherche est de savoir comment ramener le ratio dette sur PIB à un niveau acceptable sans réduire le taux de croissance et le bien-être. Cette question d'une importance incontestable mérite non seulement une réponse qui explique la politique à adopter pour atteindre un ratio dette sur PIB acceptable, mais aussi le canal par lequel cette réduction du ratio de la dette pourrait engendrer la croissance et les gains en bien-être. Ceci permettrait d'éclairer les décideurs. Nous construisons un modèle d'équilibre général fermé, avec concurrence parfaite et croissance endogène induite par l'apprentissage par la pratique, que nous calibrons à l'économie américaine. En particulier la sensibilité du capital humain à l'emploi agrégé est celui estimé à 0,3259 par Chang et al. (2002). Nous montrons qu'une réduction progressive du ratio de la dette associée à une réduction progressive des taxes distortionnaires engendrent une augmentation de l'emploi. L'augmentation de l'emploi contribue à l'accumulation du capital humain. L'accumulation du capital humain engendre des gains en bien-être et de la croissance. CTWW (2013) font une analyse de réduction du ratio dépenses publiques sur PIB qui engendre de la croissance avec un mécanisme différent de celui de ce papier. Toutefois, le cadre d'analyse de CTWW (2013) ne comprend pas une analyse du bien-être, leur modèle comporte un nombre très élevé de frictions réelles et nominales qui ne sont pas nécessaires à l'obtention des résultats.

La troisième question de recherche concerne le marché du travail. L'un des objectifs du programme d'assurance chômage au Canada était de promouvoir l'emploi

et la productivité. On a constaté que le programme a enregistré des surplus annuels depuis 1996, soit un surplus cumulé de 57 milliards de dollars à la fin de l'exercice 2007-2008 (cf. André Léonard, 2010). Cette somme a été utilisée pour financer les dépenses du gouvernement autres que les prestations d'assurance emploi (cf. André Léonard, 2010; Campeau Georges, 2001). Nous nous posons la question de savoir si à long terme, le mode de financement de l'assurance-emploi au Canada n'empêche pas l'atteinte des objectifs primordiaux que le gouvernement s'était fixé en 1996, à savoir de promouvoir l'emploi et la productivité. La question sur l'importance de l'intervention du gouvernement fédéral dans la politique de l'assurance emploi au Canada est un sujet d'une grande importance au Canada. Nous identifions dans le troisième chapitre l'impact du système de financement de l'assurance emploi sur l'activité économique de long terme. Melitz (2003) construit un cadre d'analyse où un continuum de firmes en concurrence monopolistique peut être représenté par une firme représentative avec une productivité, appelée productivité agrégée, qui varie avec l'activité économique. Dans ce cadre d'analyse, les salaires sont fixes. Une distorsion de l'activité économique pousse les firmes de faible productivité à sortir du marché. Ces entreprises sont remplacées par des nouvelles firmes plus productives. La productivité agrégée est alors plus grande, l'emploi et l'utilisation du capital physique aussi. Cependant, la littérature empirique avec les données canadienne nous renseigne que les salaires sont sensibles aux politiques de contribution à l'assurance emploi (cf. Di Matteo et Shannon, 1995). Le cadre d'analyse de Melitz (2003) donne des prédictions qui envoient au gouvernement fédéral canadien un message disant que le fait de générer des surplus de cotisations permet une augmentation de la productivité agrégée et par conséquent une augmentation de la production et de l'emploi. Nous considérons le cadre d'analyse de Melitz (2003) auquel nous ajoutons des frictions sur le marché de l'emploi, les négociations salariales et des fonctions de production avec

comme intrants le capital et le travail. Nous construisons une relation qui nous permet d'identifier la distribution des firmes par productivité à partir de la distribution des firmes par travailleurs, que nous avons dans les données. Avec comme intrants, dans la fonction de production, le capital et le travail, on identifie un indicateur de productivité agrégé cohérent avec celui identifié par Melitz (2003) dans son cadre d'analyse sans capital. Nous montrons que, lorsque les salaires sont négociés, l'augmentation des contributions à l'assurance emploi réduit le surplus à partager et par conséquent engendre des baisses de salaires. Cette baisse de salaire est cohérente avec la littérature empirique sur les données canadiennes (cf. Di Matteo et Shannon, 1995). Cette littérature nous renseigne en particulier que l'augmentation des contributions des firmes est entièrement supportée par les travailleurs sous forme de baisse des salaires (cf. Vaillancourt et Marceau, 1990 ; Dahlby, 1992 et Dahlby, 1993). La baisse des salaires réduit les coûts des firmes et permet aux firmes à faible productivité de rester dans le marché. La productivité agrégée n'augmente pas significativement. La production, l'emploi et le taux de chômage restent donc stables.

CHAPITRE I

TAUX D'INTÉRÊT SEUIL ET MULTIPLICATEUR DES DÉPENSES PUBLIQUES EN ÉCONOMIE OUVERTE

1.1 Introduction

Quel est le multiplicateur budgétaire d'une économie ouverte, lorsque le taux d'intérêt nominal a atteint son niveau le plus bas ? Dans un cadre d'analyse de Nouvelle Macroéconomie Ouverte avec imperfections de marché et frictions sur les salaires et les prix, nous simulons un choc sur le facteur d'escompte qui ramène le taux d'intérêt nominal à son seuil minimal. Par la suite, nous évaluons le sentier suivi par le multiplicateur budgétaire. Nous montrons que l'augmentation des dépenses publiques augmente la demande agrégée. Cette augmentation de la demande agrégée induit une appréciation du taux de change réel beaucoup plus forte en situation où le taux d'intérêt nominal est à son niveau seuil. L'appréciation du taux de change réel réduit le multiplicateur budgétaire.

Bien qu'en économie fermée, en situation du taux d'intérêt seuil, il n'y a plus d'effet d'éviction qui passe par le taux d'intérêt (Christiano, Eichenbaum et Rebelo 2011), en économie ouverte, en situation de taux d'intérêt seuil, il y a un effet d'éviction qui passe par l'appréciation du taux de change réel, suite à l'augmentation des

dépenses publiques. Nos résultats sont cohérents avec ceux de Perotti (2004) qui montrent empiriquement que l'effet des dépenses publiques sur le PIB a tendance à être bas pour les pays ouverts. Nos résultats concordent aussi avec ceux de Karras (2012) qui montrent que le multiplicateur budgétaire baisse avec le degré d'ouverture de l'économie (une augmentation de l'ouverture de l'économie de 10 % réduit la valeur du multiplicateur d'environ 5 % (données - 62 pays de 1951 à 2007)). Toutefois, les analyses de Perotti (2004) ainsi celles de Karras (2012) ne se font pas dans un cadre où le taux d'intérêt nominal a atteint sa borne minimale.

1.1.1 Revue de la littérature

La borne zéro exerce une action contraignante pour la politique monétaire (Amano et Shukayev, 2010). Le taux d'intérêt réel influence considérablement le comportement des consommateurs et des entreprises. Un taux d'intérêt réel bas incite à plus de consommation et d'investissement. Lorsque le taux d'intérêt nominal est à son niveau seuil, les autorités monétaires ou gouvernementales doivent trouver un autre outil pour augmenter la demande agrégée. Pour cela, les autorités monétaires peuvent convaincre les agents que les prix vont augmenter dans le futur et les autorités gouvernementales peuvent augmenter les dépenses publiques. Que se passe-t-il en économie ouverte lorsque le gouvernement augmente ses dépenses publiques ?

Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) trouvent que le multiplicateur peut être très élevé lorsque le niveau seuil du taux d'intérêt est atteint. Ils montrent que le multiplicateur des dépenses publiques est beaucoup plus élevé (proche de 4) lorsque le choc des dépenses publiques coïncide avec le niveau seuil du taux d'intérêt nominal. Cependant, les auteurs raisonnent en économie fermée et ne tiennent pas compte de l'effet du choc de dépenses publiques sur le taux de change

réel ni son effet sur le niveau de déficit créé sur la balance commerciale. Ces effets peuvent avoir un réel impact sur le coût des biens importés, la consommation et par conséquent le multiplicateur des dépenses publiques.

Le mécanisme expliquant la grandeur du multiplicateur de dépenses publiques en économie fermée lorsque le taux d'intérêt seuil est atteint est décrit par Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) comme suit. Suite à une augmentation des dépenses publiques, on assiste à une augmentation de la production, du coût marginal et de l'inflation anticipée. Ceci entraîne une baisse du taux d'intérêt réel et incite les ménages à consommer. L'augmentation des dépenses des ménages augmente l'output, le coût marginal et l'inflation anticipée et baisse à nouveau le taux d'intérêt réel, et ainsi de suite. D'où, une augmentation considérable de la production.

Le cadre théorique de base est le modèle de Mundell (1963). Le modèle prédit pour une petite économie ouverte, en système de change flexible, qu'une politique budgétaire est inefficace¹ si la mobilité des capitaux est parfaite. En effet, une augmentation des dépenses publiques financées par l'emprunt, crée une demande excédentaire de biens qui tend à accroître le revenu. Ceci accroît la demande de monnaie et le taux d'intérêt, attire les capitaux étrangers, apprécie le taux de change qui engendre à son tour une baisse équivalente² du revenu à travers un

1. Suite à une augmentation des dépenses publiques, la courbe IS se déplace vers la droite, comme la Banque Centrale n'intervient pas, la courbe LM ne bouge pas, le taux d'intérêt augmente, et le taux de change s'apprécie. L'appréciation du taux de change pénalise les exportations et stimule les importations, ce qui théoriquement déplace une fois de plus la courbe IS vers sa position initiale.

2. D'après le modèle de Mundell (1963), le revenu ne peut pas changer sans que ne change l'offre de monnaie (LM ne change pas puisque la Banque Centrale n'a pas à intervenir) ou le taux d'intérêt (BP $i = i^*$ ne change pas puisque dans le modèle notre pays est un petit pays et il y a mobilité parfaite des capitaux). Donc, le revenu national reste inchangé. Comme de plus l'épargne et les taxes ne changent pas, en raison de l'équilibre sur le marché des biens, l'augmentation des dépenses publiques est exactement égal au surplus d'importation.

déséquilibre sur la balance commerciale. Toutefois, le cadre d'analyse des travaux de Mundell (1963) est très restrictif et les résultats décrits de façon simple et compréhensibles ne sont pas toujours confirmés par les données. Comme le remarque Andrew (2002), le modèle de Mundell (1963) manque de réalisme : les capitaux domestiques et étrangers sont parfaitement substituables, les prix sont rigides et l'offre agrégée n'est pas modélisée. Il n'existe pas de fondements microéconomiques du modèle. Le modèle est statique et il n'y a ni richesse ni accumulation du capital. Les taux d'intérêts domestiques et mondiaux sont supposé identiques. Le modèle de Mundel(1963) permet cependant d'avoir un cadre intuitif d'analyse des politiques publiques.

Avec des méthodologies empiriques différentes en économie fermée, des auteurs ont trouvé des multiplicateurs de dépenses publiques qui ne s'éloignent pas trop de l'unité. La grandeur du multiplicateur dépend des méthodes utilisées, de la période considérée et des indicateurs utilisés comme choc de dépenses publiques.

Fisher et Ryan (2010) utilisent comme indicateur d'augmentation des dépenses publiques, les chocs sur le revenu des plus grandes entreprises en contrat avec le gouvernement dans le secteur militaire. Ils obtiennent un multiplicateur de dépenses publiques égal à 1,5 sur un horizon de 5 ans. Fisher et Ryan (2010) montrent qu'un choc de dépenses positives du gouvernement est associé à une augmentation de la production, des heures travaillées et de la consommation. Ils trouvent que les salaires baissent initialement après le choc puis augmentent un an après.

L'approche narrative³ développée par Ramey et Shapiro (1998) permet d'identi-

3. Elle consiste à utiliser l'information des journaux pour identifier les périodes de chocs historiques des dépenses militaires puis d'estimer à l'aide d'un modèle auto-régressif (AR) avec variable indicatrice, la réaction de l'économie suite à l'augmentation des dépenses militaires.

fier la réaction de l'économie suite à une augmentation exogène imprévisible et soutenue des dépenses gouvernementales. L'approche narrative permet de mieux approcher la période correspondante au choc de dépenses publiques, les dépenses militaires n'étant théoriquement pas expliquées par l'historique économique, l'approche narrative apparaît meilleure qu'un VAR pour la prédiction des périodes de choc exogène et soutenues des dépenses militaires. Ramey et Shapiro (1998) montrent que le multiplicateur des dépenses publiques est spécifique au secteur surtout quand la mobilité des capitaux est coûteuse. Ramey et Shapiro (1998) trouvent que la production et la consommation baissent suite à un choc de dépenses du gouvernement. Cependant, quelques réserves devraient être apportées à ces résultats : les chocs tel que spécifiés sont uniquement positifs. Les résultats supposent une estimation avec beaucoup de précision de la période d'augmentation soutenue des dépenses publiques.

Nous voulons identifier le multiplicateur budgétaire lorsque le taux d'intérêt nominal a atteint son niveau seuil, en spécifiant un modèle qui tient en compte l'ouverture de notre économie. Pour cela, nous allons nous inspirer de l'article de Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011).

Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) montrent que le multiplicateur des dépenses publiques peut être très grand lorsque le taux d'intérêt ne réagit pas à une augmentation des dépenses publiques. La politique monétaire est gouvernée selon la règle de Taylor tant que le seuil du taux d'intérêt n'est pas atteint. Techniquement, Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) utilisent le choc sur le facteur d'escompte pour permettre à l'économie d'atteindre le seuil du taux d'intérêt nominal.

L'article de Christiano et al. (2011) comporte deux parties :

– La première considère une économie avec frictions de type Calvo, sans capital

avec une politique monétaire qui suit la règle de Taylor lorsque le seuil du taux d'intérêt n'est pas atteint. Techniquement, Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) utilisent le choc sur le facteur d'escompte pour permettre à l'économie d'atteindre le seuil du taux d'intérêt nominal.

Dans ce cadre théorique, l'investissement est nul et l'épargne agrégée doit être nulle à l'équilibre. Un choc non anticipé positif très élevé sur le facteur d'escompte augmente le désir d'épargne des agents, le seuil de taux d'intérêt est atteint avant que le taux d'intérêt ne baisse suffisamment pour permettre que l'épargne agrégée soit nul. La seule force dans le modèle permettant d'atteindre une épargne agrégée nulle est la baisse considérable temporaire de la production. Pour une baisse de la production donnée, avec un seuil de taux d'intérêt atteint, on assiste à une baisse du coût marginal et des prix. La politique de ciblage des prix entraîne une anticipation de la baisse future des prix. Comme le taux d'intérêt nominal est fixé à sa valeur seuil, le taux d'intérêt réel augmente, suivi d'une autre augmentation du désir d'épargne qui nécessite de nouveau une autre baisse temporaire de la production.

On peut donc comprendre qu'une augmentation des dépenses publiques, lorsque le taux d'intérêt a atteint sa valeur seuil, augmente la production, le coût marginal et l'inflation anticipée. Avec un taux d'intérêt fixé à sa valeur seuil, le taux d'intérêt réel baisse et ceci augmente les dépenses. Cette augmentation des dépenses conduit à une augmentation future de la production, du coût marginal et de l'inflation anticipée ainsi qu'une baisse du taux d'intérêt réel. L'effet net est une augmentation de la production et une baisse de la déflation.

Dans ce cadre théorique, les auteurs montrent que le multiplicateur est plus élevé lorsque le coût en termes de production dans la situation où l'économie a atteint son niveau seuil de taux d'intérêt nominal est élevé. Ils montrent que le multi-

plicateur est positivement corrélé à la durée anticipée pendant laquelle le taux d'intérêt restera à son niveau seuil.

- La seconde partie du travail prend en compte l'accumulation du capital. Les auteurs considèrent un choc qui permet au taux d'intérêt nominal d'atteindre et de rester au niveau seuil pendant un certain temps.

En considérant le capital, pour un même niveau de choc, la probabilité d'atteindre le seuil de taux d'intérêt est beaucoup plus faible que sans capital.

Lorsque le taux d'intérêt nominal atteint son niveau seuil, la présence du capital tend à accroître la taille du multiplicateur budgétaire. En effet, dans le modèle, l'investissement est une fonction décroissante du taux d'intérêt réel. Au seuil du taux d'intérêt nominal, le taux d'intérêt réel augmente, l'épargne augmente et l'investissement baisse. Ceci aggrave la baisse de la production engendrée par le choc qui a permis d'atteindre le seuil du taux d'intérêt nominal. Suite à une augmentation des dépenses publiques, le coût marginal et l'inflation anticipée augmentent. Le taux d'intérêt réel baisse, l'investissement et la consommation augmentent. Le multiplicateur budgétaire est alors plus élevé.

Nous voulons savoir ce qui change lorsque l'économie est ouverte.

1.2 Méthodologie

Pour prendre en compte les spécificités de l'économie ouverte, nous allons considérer le cadre d'analyse de Ambler et al. (2004). Ce cadre d'analyse est devenu courant dans la littérature en économie ouverte (voir Galí et Monacelli 2005).

Le bien final est produit par des firmes compétitives à partir d'une quantité de biens agrégés nationaux et d'une quantité de bien agrégés importés. Le bien agrégé national est produit par des firmes compétitives à partir d'un continuum

de biens intermédiaires différenciés nationaux, produits par des firmes nationales en concurrence monopolistique. Le bien agrégé étranger est produit par des firmes compétitives nationales à partir d'un continuum de biens importés différenciés étrangers, produits par des firmes étrangères en concurrence monopolistique et importés sous forme de biens agrégés produits par les firmes nationales compétitives. Le bien intermédiaire agrégé national et le bien intermédiaire agrégé importé sont imparfaitement substituables. Une partie du bien national agrégé est exporté et le reste est combiné au bien agrégé importé pour la production du bien final. Le bien importé agrégé entre dans le processus de production du bien final et n'est pas consommé directement. Les ménages sont caractérisés par des types de travail différents et agissent en concurrence monopolistique sur le marché du travail. Le bien final est utilisé pour la consommation, les dépenses du gouvernement et comme intrants dans la production des biens intermédiaires nationaux. Il y a rigidités nominales sur les salaires et les prix : les prix et les salaires sont rigides à la Calvo (1983). Les prix des biens intermédiaires (nationaux et étrangers) ainsi que les salaires sont fixés à l'avance. Il existe un continuum de types d'offres de travail avec élasticité de substitution constante. Le travail est offert par un continuum de ménages qui se font une concurrence monopolistique sur les salaires.

1.2.1 Le ménage

Nous construisons le sentier de réponse du multiplicateur budgétaire d'une économie ouverte, lorsque le taux d'intérêt nominal a atteint son niveau le plus bas. Amano et Shukayev (2009) montrent que les seuls chocs permettant de pousser l'économie au seuil du taux d'intérêt nominal sont les chocs sur la prime de risque ou les chocs sur le facteur d'escompte. Ils montrent que, les autres chocs, tels que les chocs de productivité, les chocs de dépenses publiques et les chocs monétaires ne sont pas capables de pousser une économie proche de sa borne zéro du taux

d'intérêt.

La population est représentée par un continuum d'agents sur un intervalle unité indexé par j . La fonction d'utilité d'un ménage j est définie comme suit :

$$U(j) = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} (\beta_t)^t u \left(C_t(j), \frac{M_t(j)}{P_t}, h_t(j), G_t \right) \quad (1.1)$$

Le facteur d'escompte (β_t) est variable. C'est le seul type de choc en l'absence du capital et d'une prime de risque sur le capital qui pousse le taux d'intérêt à la borne inférieure (cf. Amano et Shukayev 2009). Comme nous ne disposons pas de capital dans notre cadre d'analyse, nous considérons le facteur d'escompte variable. Dans ce travail, c'est le choc sur le facteur d'escompte qui va pousser l'économie vers sa borne zéro.

Pour chaque période, le ménage j choisit la quantité de monnaie à détenir, sa consommation, la quantité d'actifs nationaux et étrangers et son niveau de salaire si requis qui maximisent sa fonction d'utilité inter-temporelle, satisfont sa contrainte budgétaire, la demande par les firmes intermédiaires nationales de la main d'œuvre de type j et la condition de transversalité ⁴ sur les actifs détenus.

La fonction d'utilité instantanée s'écrit :

$$u(.) = \frac{\left(\left[\left(C_t(j)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b_t^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{M_t(j)}{P_t} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right]^{\alpha} [1 - h_t(j)]^{1-\alpha} \right)^{1-\sigma} - 1}{1 - \sigma} \quad (1.2)$$

4. Parmi les solutions optimales possibles, on choisira celle dont la quantité en valeur des actifs détenus par l'agent en fin de période est nulle. Il serait sous-optimal de terminer avec un stock d'actif positif en valeur puisqu'on pourrait améliorer le bien-être en s'abstenant de l'avoir en fin de période.

Dans un cadre d'analyse en économie fermée, Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011) montrent (en spécifiant différents types de fonctions d'utilités) que pour avoir un multiplicateur budgétaire supérieur à l'unité, il est nécessaire de considérer une fonction d'utilité dont l'utilité marginale de la consommation dépend positivement des heures travaillées. Il est donc nécessaire que la fonction d'utilité ne soit pas séparable.

E_0 est l'opérateur d'espérance conditionnel à la date 0, $C_t(j)$ est la consommation du ménage en fin de période t , $M_t(j)$ est la quantité de monnaie nette détenue par l'agent en fin de période t . P_t est le niveau général des prix à la date t , h_t est le nombre d'heures travaillées par le ménage à la date t et G les dépenses du gouvernement. $\alpha \in (0, 1)$, $\gamma > 0$, $\sigma > 0$ et v est concave.

b_t est un choc sur la demande de monnaie et suit un processus auto-régressif d'ordre 1 suivant :

$$\log(b_t) = (1 - \rho_b) \log(b) + \rho_b \log(b_{t-1}) + \epsilon_{bt} \quad (1.3)$$

avec ϵ_{bt} iid.

La contrainte budgétaire du ménage est celle définie par Ambler et al. (2004). Elle est donnée par :

$$P_t C_t(j) + M_t(j) + \frac{D_t^g(j)}{R_t} + e_t \frac{B_t^*(j)}{\kappa_t R_t^*} =$$

$$(1 - \tau_t) W_t(j) h_t(j) + M_{t-1}(j) + D_{t-1}^g + e_t B_{t-1}^*(j) + T_t + D_t^d + D_t^m \quad (1.4)$$

où $W_t(j)$ est le salaire nominal défini par le ménage. τ_t est la taxe sur le travail. D_t^g est l'obligation domestique achetée par le ménage à la date t qui est utilisée par le gouvernement pour financer son déficit. B_t^* est l'obligation étrangère achetée par le ménage à la même date et e_t est le taux de change nominal. R_t et R_t^* sont respectivement les taux d'intérêts nominaux domestiques et étrangers entre la date t et $t+1$. D_t^d est le profit nominal reçu des firmes domestiques et D_t^m est le profit nominal reçu des firmes importatrices des biens intermédiaires. T_t définit le transfert forfaitaire du gouvernement.

κ_t est la prime de risque qui permet d'ajuster la parité des taux d'intérêt non couverte. κ_t permet de corriger le problème de marche aléatoire suivie par la consommation au voisinage de l'équilibre lorsque les taux d'intérêts nationaux et étrangers sont supposés égaux. Ambler et al. (2004) définissent la prime de risque de façon à dépendre du ratio des actifs étrangers nets et de la production nationale.

$$\log(\kappa_t) = \varphi \left[\exp \left(\frac{e_t B_t^*}{P_t^d Y_t} \right) - 1 \right] \quad (1.5)$$

où P_t^d est l'indice des prix domestique.

Le taux d'intérêt étranger R_t^* suit le processus auto-régressif d'ordre 1 suivant :

$$\log(R_t^*) = (1 - \rho_{R^*}) \log(R^*) + \rho_{R^*} \log(R_{t-1}^*) + \epsilon_{R_t^*}, \quad (1.6)$$

$\epsilon_{R_t^*}$ est iid, de moyenne nulle et de variance σ_{R^*}

Notons σ_h l'élasticité de substitution entre différents types de travail, le travail agrégé est défini par :

$$h_t = \left(\int_0^1 h_t(j)^{\frac{\sigma_h-1}{\sigma_h}} dj \right)^{\frac{\sigma_h}{\sigma_h-1}} \quad (1.7)$$

La demande de travail de type j est par conséquent ⁵ :

$$h_t(j) = \left(\frac{W_t(j)}{W_t} \right)^{-\sigma_h} h_t \quad (1.8)$$

où le niveau agrégé des salaires W_t est donné par :

$$W_t = \left(\int_0^1 W_t(j)^{1-\sigma_h} dj \right)^{\frac{1}{1-\sigma_h}} \quad (1.9)$$

Les conditions du premier ordre ⁶ du problème du ménage j respectivement par rapport à la consommation, aux encaisses monétaires, aux achats d'obligation nationales et aux achats d'obligations étrangères s'écrivent :

$$\alpha (1 - h_t(j))^{(1-\alpha)(1-\sigma)} C_t(j)^{-\frac{1}{\gamma}} \left[\left(C_t(j)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b_t^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{M_t(j)}{P_t} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right) \right]^{\frac{\alpha\gamma(1-\sigma)}{\gamma-1} - 1} = \Lambda_t(j) \frac{P_t}{P_t^d} \quad (1.10)$$

$$\alpha (1 - h_t(j))^{(1-\alpha)(1-\sigma)} b_t^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{M_t(j)}{P_t} \right)^{-\frac{1}{\gamma}} \frac{P_t^d}{P_t} \left[\left(C_t(j)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b_t^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{M_t(j)}{P_t} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right) \right]^{\frac{\alpha\gamma(1-\sigma)}{\gamma-1} - 1}$$

5. Voir Ambler et al. (2004) ; Dixit, Stiglitz (1977) pour plus de détails.

6. Il est cohérent de diviser membre à membre la contrainte budgétaire par l'indice des prix domestiques p_t^d dans l'écriture du Lagrangien.

$$= \Lambda_t(j) - \beta_t E_t \left[\frac{P_t^d}{P_{t+1}^d} \Lambda_{t+1}(j) \right] \quad (1.11)$$

$$\frac{\Lambda_t(j)}{R_t} = \beta_t E_t \left[\frac{P_t^d}{P_{t+1}^d} \Lambda_{t+1}(j) \right] \quad (1.12)$$

$$\frac{\Lambda_t(j)}{\kappa_t R_t^*} = \beta_t E_t \left[\frac{P_t^d}{P_{t+1}^d} \frac{e_{t+1}}{e_t} \Lambda_{t+1}(j) \right] \quad (1.13)$$

Considérons la notation suivante :

$$p_t = P_t/P_t^d, m_t = M_t/P_t, p_t^m = P_t^m/P_t^d, \tilde{p}_t^d = \tilde{P}_t^d/P_t^d, \pi_t = P_t/P_{t-1}, \pi_t^d = P_t^d/P_{t-1}^d, w_t = W_t/P_t^d, \pi_t^* = P_t^*/P_{t-1}^*, s_t = e_t P_t^*/P_t^d, tr_t = T_t/P_t^d$$

1.2.2 Choc sur le facteur d'escompte et borne zéro du taux d'intérêt nominal

Comme déjà dit sous le point 1.2.1, Amano et Shukayev (2009) montrent que les seuls chocs permettant de pousser l'économie au seuil du taux d'intérêt nominal sont les chocs sur la prime de risque ou les chocs sur le facteur d'escompte. Ils montrent que, les autres chocs, tels que les chocs de productivité, les chocs de dépenses publiques et les chocs monétaires ne sont pas capables de pousser l'économie proche de sa borne zéro du taux d'intérêt. Comme nous ne disposons pas de capital dans notre cadre d'analyse, c'est le choc sur le facteur d'escompte qui va pousser l'économie vers sa borne zéro dans ce travail. Ce choc augmente la propension des ménages à épargner. Le mécanisme pratique est le suivant :

Initialement, (période -1) l'économie est à son état stationnaire, dicté par la règle de Taylor et le cadre macro-économique présenté précédemment ($\beta_{(-1)} = \frac{1}{R}$). Puis

survient un choc positif sur le facteur d'escompte (à la période 0 ($\beta_0 = 1$)). Par la suite, le facteur d'escompte retourne progressivement vers sa valeur d'équilibre (cf. Christiano, Eichenbaum et Rebelo, 2011).

Notons R_t le taux d'intérêt à la date t induit par le choc sur le facteur d'escompte de la période 0. Comme Christiano, Eichenbaum, et Rebelo (2011), nous supposons qu'après le choc sur le facteur d'escompte, le taux d'intérêt peut rester à son niveau seuil (R^l) avec une probabilité (p_r) ou revenir à son état stationnaire (R) avec une probabilité ($1 - p_r$); dans le second cas il reste à son niveau stationnaire pour toujours.

Le processus stochastique décrivant le comportement du taux d'intérêt après le choc peut être comme suit (cf. Christiano, Eichenbaum, et Rebelo, 2011)

$$\begin{aligned}
 Pr [R_{t+1} = R^l | R_t = R^l] &= p_r, \\
 Pr [R_{t+1} = R | R_t = R^l] &= 1 - p_r, \\
 Pr [R_{t+1} = R^l | R_t = R] &= 0, \\
 Pr [R_{t+1} = R | R_t = R] &= 1,
 \end{aligned}
 \tag{1.14}$$

On peut donc aisément écrire le processus décrivant le comportement du facteur d'escompte comme celui d'un AR(1) :

$$\beta_t = p_r \beta_{t-1} + (1 - p_r) \beta + \epsilon_{\beta t}
 \tag{1.15}$$

Le paramètre β est la valeur à l'état stationnaire du facteur d'escompte. Il est calibré à la valeur standard de 0,99.

1.2.3 Salaires

Le salaire est fixé à la Calvo (cf. Calvo, 1983; Ambler et al., 2003). Avec une probabilité $(1 - d_w)$, le ménage est autorisé à ajuster son salaire. Dans le cas contraire, le salaire de la période précédente reste en vigueur. Lorsqu'on considère tous les ménages, on peut dire qu'à chaque période, une proportion $(1 - d_w)$ de ménages ré-optimise leurs salaires et l'autre proportion d_w garde le niveau de salaire précédent en vigueur.

L'indice agrégé des salaires s'écrit donc :

$$W_t = \left(\int_0^1 W_t(j)^{1-\sigma_w} dj \right)^{\frac{1}{1-\sigma_w}} = \left((1 - d_w)\tilde{W}_t^{1-\sigma_w} + d_w W_{t-1}^{1-\sigma_w} \right)^{\frac{1}{1-\sigma_w}} \quad (1.16)$$

Soit :

$$W_t^{1-\sigma_w} = (1 - d_w)\tilde{W}_t^{1-\sigma_w} + d_w W_{t-1}^{1-\sigma_w} \quad (1.17)$$

Le salaire est fixé en maximisant l'espérance de l'utilité du ménage sous la contrainte budgétaire sur la période espérée où le salaire restera fixe. Ce salaire restera variable jusqu'à la prochaine autorisation de réajustement qui arrive avec la même probabilité.

Le Lagrangien associé au problème permettant de définir le niveau de salaire lorsque le ménage est autorisé à le faire est le suivant :

$$\mathcal{L} = \max_{\tilde{W}_t} \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_w)^l \left[\frac{\left(\left[\left(C_{t+l}(j)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b_{t+l}^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{M_{t+l}(j)}{P_{t+l}} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}} \right]^{\alpha} [1 - h_{t+l}(j)]^{1-\alpha} \right)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} \right]$$

$$+ \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_w)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{P_{t+l}^d} \right) \left[P_{t+l} C_t(j) + M_{t+l}(j) + \frac{D_{t+l}^g(j)}{R_{t+l}} + e_t \frac{B_{t+l}^*(j)}{\kappa_{t+l} R_{t+l}^*} \right]$$

$$- \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_w)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{P_{t+l}^d} \right) \left[(1 - \tau_{t+l}) \tilde{W}_t(j) h_{t+l}(j) + M_{t+l-1}(j) + D_{t+l-1}^g + e_{t+l} B_{t+l-1}^*(j) + T_{t+l} + D_{t+l}^d + D_{t+l}^m \right]$$
(1.18)

Pendant toute la période que le salaire est rigide, le ménage est soumis à la contrainte suivante :

$$h_{t+l}(j) = \left(\frac{\tilde{W}_t(j)}{W_{t+l}} \right)^{-\sigma_h} h_{t+l} \quad (1.19)$$

La condition du premier ordre de ce problème permet d'avoir le niveau optimal de salaire du ménage autorisé au réajustement :

$$\tilde{W}_t(j) = (1-\alpha) \frac{\sigma_h}{\sigma_h - 1} \frac{E_t \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_w)^l \left[\left(C_{t+l}(j)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b_{t+l}^{\frac{1}{\gamma}} \left(\frac{M_{t+l}(j)}{P_{t+l}} \right)^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right)^{\frac{\alpha\gamma(1-\sigma)}{\gamma-1}} h_{t+l}(j) [1 - h_{t+l}(j)]^{(1-\alpha)(1-\sigma)-1} \right]}{E_t \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_w)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{P_{t+l}^d} \right) (1 - \tau_{t+l}) h_{t+l}(j)}$$
(1.20)

1.2.4 Production des biens intermédiaires nationaux

Les firmes produisant les biens intermédiaires utilisent comme intrant dans leur production le bien final composé.

La fonction de production d'une firme i produisant des biens intermédiaires s'écrit :

$$Y_t(i) = X_t(i)^\phi (A_t h_t(i))^{1-\phi} \quad (1.21)$$

avec $h_t(i)$ la quantité de travail, $X_t(i)$ la quantité de bien final composite utilisée par la firme i et A_t le choc technologique qui suit le processus auto-régressif d'ordre un suivant :

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A) \log(A) + \rho_A \log(A_{t-1}) + \epsilon_{At} \quad (1.22)$$

où ϵ_{At} est iid, de moyenne nulle et de variance σ_A . Les prix sont fixés à la Calvo, la firme i ré-optimise ses prix $\tilde{P}_t^d(i)$ avec une probabilité $(1 - d_p)$ et choisit la quantité de bien final et de travail qui maximise son profit espéré escompté, représenté par la valeur des actions qu'elle émet. Le prix fixé à la période t demeure pendant l périodes avec la probabilité $(d_p)^l$. Soit Λ_t l'utilité marginale de la richesse, représentée par le multiplicateur de Lagrange du problème du ménage. On note P_t le prix du bien final et P_t^d l'indice de prix des biens nationaux intermédiaires.

La firme de bien intermédiaire résout le problème suivant :

$$\max_{\{X_t(i), h_t(i), P_t^d(i)\}} E_t \left[\sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_p)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{\Lambda_t} \right) \frac{\left(\tilde{P}_t^d(i) Y_{t+l}(i) - W_{t+l} h_{t+l}(i) - P_{t+l} X_{t+l}(i) \right)}{P_{t+l}^d} \right], \quad (1.23)$$

sujet à la fonction de production suivante :

$$Y_t(i) = X_t(i)^\phi (A_t h_t(i))^{1-\phi} \quad (1.24)$$

et la demande du bien intermédiaire i dans la production du bien final.

On note $(-\theta)$ l'élasticité de la demande du bien intermédiaire. La demande du bien intermédiaire i est donnée par :

$$Y_{t+l}(i) = \left(\frac{\tilde{P}_{t+l}^d(i)}{P_{t+l}^d} \right)^{-\theta} Y_{t+l}, \quad (1.25)$$

Notons $\xi_t(i)$ le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte de la fonction de production.

Les conditions du premier ordre sont données par :

$$\frac{W_t}{P_t^d} = \xi_t(i)(1-\phi)A_t (X_t(i))^\phi (A_t h_t(i))^{-\phi} = \xi_t(i)(1-\phi) \frac{Y_t(i)}{h_t(i)} \quad (1.26)$$

$$\frac{P_t}{P_t^d} = \xi_t(i)\phi (X_t(i))^{\phi-1} (A_t h_t(i))^{1-\phi} = \xi_t(i)\phi \frac{Y_t(i)}{X_t(i)} \quad (1.27)$$

$$\tilde{P}_t^d(i) = \left(\frac{\theta}{\theta-1} \right) \frac{E_t \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_p)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{\Lambda_t} \right) \xi_{t+l}(i) Y_{t+l}(i)}{E_t \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_p)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{\Lambda_t} \right) \left(\frac{Y_{t+l}(i)}{P_{t+l}^d} \right)} \quad (1.28)$$

1.2.5 Bien intermédiaire importé

Il existe une concurrence monopolistique sur les biens importés. Il existe un continuum d'entreprises qui importent chacune un bien différencié sur l'intervalle unité.

Ces biens importés sont imparfaitement substituables et servent à la production du bien composite importé noté Y_t^m produit par une firme représentative.

Avec une probabilité $(1 - d_m)$ la firme important un bien intermédiaire ré-optimise son prix \tilde{P}_t^m de sorte à maximiser son profit espéré pondéré sous la contrainte de la demande de son bien. Le problème d'une firme important un bien intermédiaire i peut s'écrire :

$$\max_{\{\tilde{P}_t^m(i)\}} E_t \left[\sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_m)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{\Lambda_t} \right) \left(\frac{\tilde{P}_t^m(i) - e_{t+l} P_{t+l}^*}{P_{t+l}^d} \right) \left(\frac{\tilde{P}_t^m(i)}{P_{t+l}^m} \right)^{-\vartheta} Y_{t+l}^m \right],$$

P_t^* est l'indice de prix des biens importés en monnaie étrangère, et $-\vartheta$ l'élasticité de la demande du bien importé i .

Comme précédemment la condition du premier ordre donne :

$$\tilde{P}_t^m(i) = \left(\frac{\vartheta}{\vartheta - 1} \right) \frac{E_t \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_m)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{\Lambda_t} \right) Y_{t+l}^m(i) e_{t+l} \left(\frac{P_{t+l}^*}{P_{t+l}^d} \right)}{E_t \sum_{l=0}^{\infty} (\beta_t d_m)^l \left(\frac{\Lambda_{t+l}}{\Lambda_t} \right) \left(\frac{Y_{t+l}^m(i)}{P_{t+l}^d} \right)} \quad (1.29)$$

1.2.6 Biens agrégés nationaux

Le bien national est produit par une firme représentative à partir des biens intermédiaires nationaux.

Le bien national est une agrégation d'un continuum de biens intermédiaires $Y_t(i)$ produits localement. La fonction de production est une technologie à élasticité de substitution constante comme suit :

$$Y_t = \left(\int_0^1 Y_t(i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}} \quad (1.30)$$

La firme produisant le bien national résout le problème suivant :

$$\max_{\{Y_t(i)\}} P_t^d Y_t - \int_0^1 P_t^d(i) Y_t(i) di \quad (1.31)$$

La condition du premier ordre donne :

$$P_t^d(i) = (Y_t(i))^{-\frac{1}{\theta}} \left(\int_0^1 Y_t(i)^{\frac{\theta-1}{\theta}} di \right)^{\frac{1}{\theta-1}} P_t^d = \left(\frac{Y_t(i)}{Y_t} \right)^{-\frac{1}{\theta}} P_t^d \quad (1.32)$$

On en déduit l'équation de la demande d'un bien intermédiaire utilisé précédemment :

$$Y_t(i) = \left(\frac{P_t^d(i)}{P_t^d} \right)^{-\theta} Y_t \quad (1.33)$$

En agréant convenablement les deux côtés de l'égalité, on obtient l'expression de l'indice des prix des biens domestiques :

$$P_t^d = \left(\int_0^1 P_t^d(i)^{1-\theta} di \right)^{\frac{1}{1-\theta}}. \quad (1.34)$$

$(1 - d_p)$ définit aussi la proportion des firmes qui réajustent leur prix. On peut donc scinder les entreprises nationales en deux groupes : celles qui sont autorisées à réajuster leur prix à la période t et celles qui continuent à appliquer le prix de la période précédente $(t-1)$.

L'indice des prix à la période t peut s'écrire :

$$P_t^d = \left[d_p (P_{t-1}^d)^{1-\theta} + (1 - d_p) (\tilde{P}_t^d)^{1-\theta} \right]^{\frac{1}{1-\theta}} \quad (1.35)$$

où \tilde{P}_t^d désigne un indice de prix des firmes qui réajustent leur prix à la période t .

1.2.7 Bien agrégé exporté

Après la production du bien national et la fixation du prix national, une partie du bien agrégé produit localement est exporté⁷ et l'autre⁸ est associé au bien importé pour produire le bien final national. On a :

$$Y_t = (1 - \alpha_x) Y_t + \alpha_x Y_t \quad (1.36)$$

$$Y_t = Y_t^d + Y_t^x \quad (1.37)$$

$$Y_t^d = (1 - \alpha_x) Y_t$$

et

$$Y_t^x = \alpha_x Y_t$$

7. $Y_t^x = \alpha_x Y_t$.

8. $Y_t^d = (1 - \alpha_x) Y_t$.

$\alpha_x > 0$ est la proportion de bien national exporté.

Le bien exporté fait partie d'un continuum de biens imparfaitement substituables qui sont utilisés par une firme étrangère représentative. L'élasticité de substitution entre les biens est noté $-\iota$. La demande étrangère du bien national est représentée par l'équation suivante :

$$Y_t^x = \left(\frac{P_t^d}{e_t P_t^*} \right)^{-\iota} Y_t^*$$

et on en déduit que

$$Y_t^x = \alpha_x \left(\frac{P_t^d}{e_t P_t^*} \right)^{-\iota} Y_t^* \quad (1.38)$$

Notre pays est petit et n'influence ni le prix agrégé étranger ni la production étrangère agrégée.

Le prix étranger et la production étrangère suivent le processus suivant :

$$\log \left(\frac{P_t^*}{P_{t-1}^*} \right) = (1 - \rho_{\pi^*}) \log(\pi^*) + \rho_{\pi^*} \log \left(\frac{P_{t-1}^*}{P_{t-2}^*} \right) + \epsilon_{\pi^* t} \quad (1.39)$$

$$\log(Y_t^*) = (1 - \rho_{y^*}) \log(Y^*) + \rho_{y^*} \log(Y_{t-1}^*) + \epsilon_{y^* t} \quad (1.40)$$

où π^* et Y^* désignent l'inflation et la production étrangère à l'état stationnaire.

1.2.8 Le bien agrégé importé

Avec une fonction de production à élasticité de substitution constante, une firme représentative produit un bien avec un continuum de biens importés $Y_t^m(i)$. La fonction de production est la suivante :

$$Y_t^m = \left(\int_0^1 Y_t^m(i)^{\frac{\vartheta-1}{\vartheta}} di \right)^{\frac{\vartheta}{\vartheta-1}} \quad (1.41)$$

La firme représentative résout le problème :

$$\max_{\{Y_t^m(i)\}} P_t^m Y_t^m - \int_0^1 P_t^m(i) Y_t^m(i) di \quad (1.42)$$

La condition du premier ordre donne l'équation de la demande de la firme importatrice du bien intermédiaire i suivante :

$$Y_t^m(i) = \left(\frac{P_t^m(i)}{P_t^m} \right)^{-\vartheta} Y_t^m \quad (1.43)$$

On en déduit aussi l'indice des prix des biens intermédiaires importés :

$$P_t^m = \left(\int_0^1 P_t^m(i)^{1-\vartheta} di \right)^{\frac{1}{1-\vartheta}} \quad (1.44)$$

Une proportion $(1 - d_m)$ des firmes important le bien intermédiaire ré-optimise leur prix à la date t alors que l'autre proportion d_m garde le prix de la période précédente $(t - 1)$ inchangée.

On peut donc écrire convenablement l'indice de prix du bien importé comme suit :

$$P_t^m = \left[d_m (P_{t-1}^m)^{(1-\vartheta)} + (1 - d_m) \left(\tilde{P}_t^m \right)^{(1-\vartheta)} \right]^{\frac{1}{1-\vartheta}} \quad (1.45)$$

où \tilde{P}_t^m est l'indice de prix des firmes qui ré-optimisent leur prix en période t .

1.2.9 Le bien final

Le bien final Z_t est produit par une firme représentative qui utilise le bien agrégé national et le bien agrégé importé. La fonction de production de la firme produisant le bien final est la fonction à élasticité de substitution constante :

$$Z_t = \left[\alpha_d^{\frac{1}{v}} (Y_t^d)^{\frac{v-1}{v}} + \alpha_m^{\frac{1}{v}} (Y_t^m)^{\frac{v-1}{v}} \right]^{\frac{v}{v-1}} \quad (1.46)$$

La firme produisant le bien final résout le problème suivant :

$$\max_{\{Y_t^d, Y_t^m\}} P_t Z_t - P_t^d Y_t^d - P_t^m Y_t^m \quad (1.47)$$

Les conditions du premier ordre du problème donnent :

$$Y_t^d = \alpha_d \left(\frac{P_t^d}{P_t} \right)^{-v} Z_t \quad (1.48)$$

et

$$Y_t^m = \alpha_m \left(\frac{P_t^m}{P_t} \right)^{-v} Z_t \quad (1.49)$$

puis le prix du bien final

$$P_t = [\alpha_d(P_t^d)^{1-v} + \alpha_m(P_t^m)^{1-v}]^{\frac{1}{1-v}} \quad (1.50)$$

En rappel, le bien final est utilisé pour la consommation, la production de bien intermédiaire par les firmes et pour les dépenses du gouvernement. On a :

$$Z_t = C_t + X_t + G_t \quad (1.51)$$

1.2.10 Équilibre de la balance commerciale

Les bénéfices nets d'actifs achetés à l'étranger en monnaie locale sont égaux à la valeur nette des biens achetés à l'étranger en monnaie locale.

Le revenu des actifs étrangers achetés la période précédente moins les actifs achetés à la période courante est égal aux bien importés moins les biens exportés.

L'équilibre de la balance commerciale peut se résumer avec l'équation suivante (voir Ambler et al., 2004) :

$$e_t B_{t-1}^* - e_t \frac{B_t^*}{\kappa_t R_t^*} = e_t P_t^* Y_t^m - P_t^d Y_t^x \quad (1.52)$$

On note :

$$s_t = e_t \frac{P_t^*}{P_t^d};$$

et

$$b_t^* = \frac{B_t^*}{P_t^*}$$

La balance de paiement peut donc être représentée par la relation suivante :

$$\frac{b_t^*}{\kappa R_t^*} - \frac{b_{t-1}^*}{\pi_t^*} = \frac{Y_t^x}{s_t} - Y_t^m \quad (1.53)$$

1.2.11 Transformation des variables

Pour résoudre le modèle, il est nécessaire de procéder à une transformation stationnaire des variables (cf. Ambler et al., 2003). Nous allons retenir les transformations faites par Ambler et al. (2003)

On retiendra les notations suivantes :

$$p_t = P_t/P_t^d, m_t = M_t/P_t, p_t^m = P_t^m/P_t^d, \tilde{p}_t^d = \tilde{P}_t^d/P_t^d, \pi_t = P_t/P_{t-1}, \pi_t^d = P_t^d/P_{t-1}^d, \\ w_t = W_t/P_t^d, \pi_t^* = P_t^*/P_{t-1}^*, s_t = e_t P_t^*/P_t^d, d_t^g = D_t^g/P_t^d$$

1.2.12 Les nouvelles courbes de Phillips

La courbe de Phillips définit la dynamique de l'inflation en fonction de l'inflation future et des coûts marginaux réels. La courbe de Phillips peut aussi décrire le niveau d'inflation présent en fonction de l'inflation la période suivante et l'output gap.

Nous allons obtenir une courbe de Phillips concernant les salaires sur le marché du travail, une courbe de Phillips concernant les prix sur le marché des biens intermédiaires nationaux, une courbe de Phillips concernant les prix sur le marché des biens intermédiaires importés, puis en déduire une courbe de Phillips concernant les prix sur le marché des biens finaux.

Nous avons déterminé les niveaux de prix optimaux des firmes lorsqu'elles sont

autorisés à modifier leurs prix. Les firmes autorisées à ré-optimiser leurs prix tiennent compte de l'aléa dans la prochaine modification future des prix. Le taux d'escompte considéré par les entreprises prend en compte l'appréciation de la consommation future par les ménages. Les entreprises tiennent aussi compte des coûts marginaux réels et de la demande des biens qu'ils produisent. On a vu que le niveau général des prix actuel était une moyenne pondérée de l'indice des prix précédents et d'un indice de prix des firmes autorisées à optimiser leur prix.

Les versions précédentes des salaires et des prix contiennent des sommations infinies, elles ne peuvent pas être utilisées telles quelles dans notre travail. Nous allons associer aux salaires et prix optimaux obtenus précédemment la dynamique des salaires et prix obtenus à la Calvo. Par la suite, nous allons faire une transformation de variables, de sorte que chaque nouvelle variable soit une déviation en pourcentage par rapport à l'état stationnaire de la variable qu'elle représente. Ainsi, lorsque les variables initiales convergent vers l'état stationnaire, les nouvelles variables convergent vers zéro. Par la suite, nous allons faire un développement limité de Taylor au voisinage de zéro (également appelé développements en série de Maclaurin) pour les variables transformées. Nous nous limitons pour l'instant au développement de Taylor à l'ordre un.

– Pour le bien intermédiaire domestique :

$$\hat{\pi}_t^d = \beta_t \hat{\pi}_{t+1}^d + \frac{(1 - \beta_t d_p)(1 - d_p)}{d_p} \hat{\xi}_t \quad (1.54)$$

On verra par la suite que :

$$\hat{\xi}_t = (1 - \phi)\hat{w}_t + \phi\hat{p}_t - (1 - \phi)\hat{a}_t \quad (1.55)$$

$\hat{\pi}_t^d = \hat{p}_t^d - \hat{p}_{t-1}^d$; $\hat{p}_t^d = \frac{p_t^d - \bar{p}^d}{\bar{p}^d}$ et $\hat{\xi}_t = \frac{\xi_t - \bar{\xi}}{\bar{\xi}}$. En rappel, ξ_t est le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte de la fonction de production. Il représente donc le

coût marginal réel de la production d'une unité de bien intermédiaire domestique.

– Pour le bien intermédiaire importé

$$\hat{\pi}_t^m = \beta_t \hat{\pi}_{t+1}^m + \frac{(1 - \beta_t d_m)(1 - d_m)}{d_m} \hat{s}_t \quad (1.56)$$

$$\text{avec } \hat{\pi}_t^m = \hat{p}_t^m - \hat{p}_{t-1}^m; \hat{p}_t^m = \frac{p_t^m - \bar{p}^m}{\bar{p}^m}$$

e_t est le taux de change. C'est la valeur d'une unité de monnaie étrangère en termes de monnaie nationale.

P_t^* est l'indice de prix des biens importé en monnaie étrangère

$$s_t = e_t P_t^* / P_t^d \text{ est le taux de change réel et } \hat{s}_t = \frac{s_t - \bar{s}}{\bar{s}};$$

– Pour le niveau des salaires

$$\hat{\pi}_t^w = \beta_t \hat{\pi}_{t+1}^w$$

$$\begin{aligned} & + \frac{(1 - \beta_t d_w)(1 - d_w)}{d_w} \left[(1 - (1 - \alpha)(1 - \sigma)) \frac{h}{1 - h} \hat{h}_t + \frac{\tau}{1 - \tau} \hat{\tau}_t - \hat{\lambda}_t - \hat{w}_t \right] \\ & + \frac{(1 - \beta_t d_w)(1 - d_w)}{d_w} \left(\frac{\alpha \gamma (1 - \sigma) / (1 - \gamma)}{c^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b^{\frac{1}{\gamma}} m^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}} \right) \left[\frac{\gamma - 1}{\gamma} c^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \hat{c}_t + \frac{1}{\gamma} b^{\frac{1}{\gamma}} m^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \hat{b}_t + \frac{\gamma - 1}{\gamma} b^{\frac{1}{\gamma}} m^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \hat{m}_t \right] \end{aligned} \quad (1.57)$$

1.2.13 Équation IS-dynamique

On peut écrire la production agrégée en fonction de la production agrégée future, du taux d'intérêt présent et futur ainsi que des dépenses gouvernementales présentes et futures. Pour cela, on va utiliser la contrainte de ressources agrégées, les conditions optimales du problème du ménage et les conditions optimales des firmes dans le secteur des biens intermédiaires nationaux.

On a alors :

$$\begin{aligned}
& [(\alpha - \alpha\sigma - 1)z + c(1 - \alpha)(1 - \sigma) + x(\alpha - \alpha\sigma - 1)] (\hat{z}_{t+1} - \hat{z}_t) \\
= & \left[\frac{(\alpha\gamma(1-\sigma) + (1-\gamma))}{c^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} + b^{\frac{1}{\gamma}} m^{\frac{\gamma-1}{\gamma}}} b^{\frac{1}{\gamma}} m^{\frac{\gamma-1}{\gamma}} \right] \frac{(\hat{R}_{t+1} - \hat{R}_t)}{1-R} + G(\alpha - \alpha\sigma - 1) (\hat{G}_{t+1} - \hat{G}_t) \\
& - (1 - \phi) \left[c(1 - \alpha)(1 - \sigma) \frac{h}{1-h} + x(\alpha - \alpha\sigma - 1) \right] (\hat{a}_{t+1} - \hat{a}_t) \\
& + \left[c(1 - \alpha)(1 - \sigma) \frac{h}{1-h} \phi + x(\alpha - \alpha\sigma - 1)(1 - \phi) \right] \hat{\pi}_{t+1}^w \\
+ & \left[c(1 - \alpha)(1 - \sigma) \frac{h}{1-h} (v - \phi) + x(\alpha - \alpha\sigma - 1)(v + \phi - 1) + 1 \right] \left(\frac{\alpha_m (p^m)^{1-v}}{p} \right) \hat{\pi}_t^m \\
& - \hat{\kappa}_t - \hat{R}_t^* - \hat{s}_{t+1} + \hat{s}_t
\end{aligned} \tag{1.58}$$

avec :

$$\hat{\pi}_t = \frac{\alpha_m (p^m)^{1-v}}{p} \hat{\pi}_t^m \tag{1.59}$$

1.3 Politique monétaire et budgétaire

La politique monétaire définie dans ce travail est une version modifiée d'une règle de Taylor. Une règle de Taylor (1993) est une politique monétaire permettant de stabiliser l'activité économique. Elle prescrit de combien la banque centrale devrait changer le taux d'intérêt nominal de court terme en réponses aux fluctuations de l'inflation, de la production agrégée et d'autres variables indiquant les conditions de l'activité économiques.

Suite à un choc suffisamment grand sur le facteur d'escompte, notre règle de Taylor prescrit un taux d'intérêt nominal négatif. Pendant toute la période où le taux d'intérêt dicté par notre règle de Taylor est négatif, les autorités monétaires le fixent à un seuil minimal. Dès que notre règle de Taylor prescrit un taux d'intérêt

supérieur au taux seuil, les autorités monétaires suivent cette règle de Taylor.

1.3.1 Politique monétaire

La politique monétaire suit une règle de Taylor (1993) lorsque le taux d'intérêt est strictement positif. La Banque Centrale définit alors le taux d'intérêt nominal de court terme en réaction aux fluctuations de l'inflation ($\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$), aux fluctuations de la masse monétaire ($\mu_t = \frac{M_t}{M_{t-1}}$), aux fluctuations de la production (Y_t) et aux fluctuations du taux de change réel ($s_t = e_t \frac{P_t^*}{P_t}$) (cf. Ambler et al., 2003).

Lorsque la règle de Taylor implique un taux d'intérêt (r_{taylor_t}) négatif, les autorités monétaires fixent systématiquement le taux d'intérêt nominal à zéro (cf. Christiano et al., 2011).

Notons $R_{taylor_t} = 1 + r_{taylor_t}$, et $R_t = r_t + 1$

La politique monétaire peut alors se résumer à l'équation suivante (cf. Amano et Ambler, 2012) :

$$\log(R_t) = \max(\log(R_{taylor_t}), 0) \quad (1.60)$$

avec :

$$\log(R_{taylor_t}) = -\log(\beta) + \phi_\pi \log(\pi_t/\pi) + \phi_y \log(Y_t/Y) + \rho_\mu \log(\mu_t/\mu) + \rho_s \log(s_t/s) + \epsilon_{Rt} \quad (1.61)$$

où Y , π , μ , et s désignent respectivement les états stationnaires de la production de l'inflation, de la croissance de la masse monétaire et du taux de change réel.

ϵ_{Rt} est une série de chocs de politiques monétaires indépendants de variance σ_R et de moyenne nulle.

1.3.2 Cas pratique

La fonction $\log(R_t) = \max\{\log(R_{taylor_t}), 0\}$ définissant le niveau de taux d'intérêt nominal dans notre cadre d'analyse n'est pas dérivable au voisinage du point de rencontre entre le taux d'intérêt défini par la règle de Taylor et la borne inférieure du taux d'intérêt nominal. Il y a un problème de coin entre la droite définissant la situation où le taux d'intérêt nominal est à son niveau seuil et la courbe définissant le taux d'intérêt prédit par la règle de Taylor lorsqu'il est positif. Sans aucune modification, nous ne pouvons pas prendre en compte cette règle en utilisant les techniques ou les logiciels de simulation usuels comme Dynare. Nous allons donc lisser cette fonction au voisinage du point (zéro) pour qu'elle soit dérivable en tout point. Comme Amano et Ambler (2012), on va écrire :

$$\log(R_t) = \max\{\log(R_{taylor_t}), 0\} \cong \frac{\sqrt{(\log(R_{taylor_t}))^2 + a^2} + \log(R_{taylor_t})}{2} \quad (1.62)$$

a est un paramètre de lissage qui définit la courbure de la fonction décrivant la nouvelle politique monétaire au voisinage de zéro.

La règle monétaire s'apparente donc à une situation où les autorités lisent le taux d'intérêt nominal défini par la règle de Taylor de façon à ce qu'il converge le cas échéant vers le seuil nul en restant positif et différentiable en tout point.

1.3.3 Réaction du gouvernement au choc de demande

La contrainte budgétaire du gouvernement est la suivante :

$$P_t G_t + T_t + D_{t-1}^g = \tau_t W_t h_t + M_t - M_{t-1} + \frac{D_t^g}{R_t} \quad (1.63)$$

Pour l'obtenir mathématiquement, il suffit de réécrire la contrainte budgétaire du ménage en tenant compte de l'équilibre de la balance commerciale, en remplaçant les dividendes par les profits des entreprises, et en utilisant l'équation caractérisant l'utilisation des ressources finales de l'économie ($Z=C+X+G$).

L'équation ci-haut montre que les dépenses du gouvernement sont représentées par les biens achetés, les transferts et le remboursement de la dette. Les recettes du gouvernement sont représentées par les taxes sur les salaires, la création monétaire et des emprunts nouveaux.

Il n'y a pas de jeux de Ponzi, c'est-à-dire que :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{D_t^g}{\prod_{i=0}^{\infty} R_i} = 0$$

Ce qui implique que :

$$\sum_{t=1}^{\infty} \left(\frac{P_t G_t + T_t}{\prod_{i=0}^{t-1} R_i} \right) + D_0^g = \sum_{t=1}^{\infty} \left(\frac{\tau_t W_t h_t + M_t - M_{t-1}}{\prod_{i=0}^{t-1} R_i} \right)$$

Cela signifie que la valeur présente des dépenses du gouvernement plus la dette initiale est égale à la valeur actuelle des revenus du gouvernement.

Les recettes fiscales actualisées sont égales aux emprunts.

La réponse du gouvernement au choc de demande engendré par un choc positif sur le facteur d'escompte est dictée par la règle suivante :

$$G_t = (1 - \rho_g) \cdot G + \rho_g \cdot G_{t-1} + \sum_{i=0}^T \rho_{g\beta_i} \cdot (\beta_{t-i} - \beta) + \epsilon_{gt} \quad (1.64)$$

i est le nombre de périodes après le choc et $\rho_{g\beta_i}$ la réaction du gouvernement au choc de demande β après i périodes.

G est le niveau des dépenses publiques à l'état stationnaire.

Cette spécification permettra d'identifier le multiplicateur de dépenses publiques en fonction du temps de réaction du gouvernement.

Le niveau de taxes suit un processus AR(1) :

$$\log(\tau_t) = (1 - \rho_\tau) \log(\tau) + \rho_\tau \log(\tau_{t-1}) + \epsilon_{\tau t} \quad (1.65)$$

1.4 Stratégie d'analyse et résultats de l'étude

1.4.1 Méthode de résolution du modèle

Nous utilisons l'algorithme Dynare, basé sur la méthode de perturbation (cf. Collard et Juillard, 2001 ; Schmitt-Grohé et Uribe, 2004), qui permet un développement limité de Taylor d'un ordre élevé quelconque au voisinage de l'état stationnaire. Nous choisissons le développement limité de Taylor à l'ordre 2 dans le but d'avoir une bonne approximation. Les résultats à l'ordre 3 sont les mêmes.

Avec la notation de Collard et Juillard (2001), et celles de Schmitt-Grohé et Uribe (2004), les conditions d'équilibre de notre modèle d'anticipations ration-

nelles peuvent être résumées comme suit :

$$E_t[f(y_{t+1}, y_t, x_{t+1}, x_t, u_t, u_{t+1})]=0$$

f définit l'ensemble des équations d'équilibre, y est le vecteur définissant l'ensemble des variables à prédire, x est l'ensemble des variables prédéterminées et u est le vecteur de choc.

À la date t , les agents connaissent la valeur des variables prédéterminées à la date $t - 1$ et observent les chocs à la date t . Leurs décisions sont basées sur les attentes en ce qui concernent les variables y_{t+1} , l'ensemble des variables courantes y_t et x_t .

La solution du problème revient à trouver deux fonctions g et h telles que :

$$y_t = g(x_t)$$

$$x_t = h(x_{t-1}, u_t)$$

On peut donc réécrire les conditions d'équilibres sous la forme :

$$F(x_t) = E_t[f(g(h(x_t, u_{t+1})), g(x_t), h(x_t, u_{t+1}), x_t, u_t, u_{t+1})]=0$$

La méthode consiste à écrire le développement limité de Taylor pour g et pour h à l'ordre n considéré, au voisinage de l'état stationnaire puis de retrouver les coefficients des polynômes d'ordre n considérés en comprenant que F et toutes

les dérivées d'ordre quelconque de F sont nulles en tous points (cf. Collard et Juillard, 2001 ; Schmitt-Grohé et Uribe, 2004, pour plus de détails).

1.4.2 Les indicateurs du multiplicateur budgétaire

Il peut avoir plusieurs indicateurs du multiplicateur des dépenses publiques. Ces indicateurs n'ont pas les mêmes valeurs. Comme tout indicateur, l'objectif est de faire une comparaison entre deux situations différentes.

Dans notre analyse, on aimerait savoir comment évolue notre multiplicateur budgétaire, suite à un choc de demande à l'état stationnaire.

Plusieurs auteurs utilisent le multiplicateur d'impact (cf. Christiano et al., 2011 ; Mountford et Uhlig, 2009). Ceci permet de voir l'impact des dépenses publiques effectuées à une période donnée sur la production pour une période distincte. Il se définit comme suit :

$$\text{Impact} - \text{multiplier}(k) = \frac{\Delta Y_{t+k}}{\Delta G_t} \quad (1.66)$$

Mountford et Uhlig (2009) et d'autres auteurs utilisent ce qu'ils appellent la valeur présente du multiplicateur après k périodes et définie comme suit :

$$\text{present} - \text{value} - \text{multiplier} - \text{at} - \text{lag}(k) = \frac{\sum_{t=0}^k (1+i)^{-t} \Delta Y_t}{\sum_{j=0}^k (1+i)^{-t} \Delta G_t} \quad (1.67)$$

Cet indicateur permet d'actualiser l'impact de la politique budgétaire sur k périodes.

Pour identifier l'évolution du multiplicateur des dépenses publiques, nous avons

considéré les indicateurs suivants :

$$\frac{\partial Y_{t+k}}{\partial G_t} \approx dY \operatorname{div} dG(k) = \frac{\left(\frac{Y_{t+k}}{Y_{t+k-1}} \right)}{\left(\frac{G_t}{G_{t-1}} \right)} \quad (1.68)$$

$$\frac{\partial Z_{t+k}}{\partial G_t} \approx dZ \operatorname{div} dG(k) = \frac{\left(\frac{Z_{t+k}}{Z_{t+k-1}} \right)}{\left(\frac{G_t}{G_{t-1}} \right)} \quad (1.69)$$

On peut aussi utiliser comme indicateur

$$\frac{\partial Z_{t+k}}{\partial G_t} \approx dZ(k) \operatorname{div} dG = \frac{\left(\frac{Z_{t+k}}{Z_t} \right)}{\left(\frac{G_t}{G_{t-1}} \right)} \quad (1.70)$$

Sous forme logarithmique, nos indicateurs sont exactement les multiplicateurs d'impacts utilisés par Christiano et al. (2011).

Nos indicateurs peuvent directement être implémentés dans notre algorithme de façon à voir leurs évolutions respectives dans le temps. Ils peuvent aussi être directement comparés à ceux de Christiano et al. (2011).

1.4.3 Calibration

Les tableaux 1.1, 1.2 et 1.3 résument les valeurs fixées par calibration. Le facteur d'escompte à l'état stationnaire, β , est standard. Il induit un taux d'intérêt réel annuel à l'état stationnaire de 4 %. L'élasticité de substitution entre différents types de travail est aussi standard et fixé à $\sigma_h = 6$. Les probabilités de non ajustement des salaires sont fixées de telle sorte que les salaires s'ajustent environ après six trimestres et les prix après deux trimestres environ. Les paramètres θ et

ϑ définissant les élasticités de substitution entre biens, sont fixés de façon à avoir des marges sur les coûts marginaux d'environ 14 %.

Tableau 1.1 Paramètres de calibration : le Ménage

Paramètres	Description
$\beta = 0,99$	Facteur d'escompte à l'état stationnaire du ménage (Ambler et al., 2004).
$1 - \alpha = 0,71$	Part du loisir dans la fonction d'utilité (Christiano et al., 2011).
$\gamma = 0,3561$	Poids consommation-encaisse réel (Ambler et al., 2004).
$\sigma = 2$	Paramètre relié à l'aversion au risque (Christiano et al., 2011).
$\rho_b = 0,6450$	Paramètre AR(1) du choc sur la demande de monnaie (Ambler et al., 2004).
$\sigma_h = 6$	Élasticité de substitution entre différents types de travail (Ambler et al., 2004).
$d_w = 0,8257$	Probabilité de non ajustement du salaire (Ambler et al., 2004).

Tableau 1.2 Paramètres de calibration : les biens intermédiaires et nationaux

Paramètres	Description
$\phi = 0,3788$	Part du bien final dans la production du bien intermédiaire (Ambler et al., 2004).
$\rho_A = 0,8795$	Paramètre AR(1) lié au choc technologique (Ambler et al., 2004).
$d_p = 0,4398$	Probabilité de non ajustement des prix (Ambler et al., 2004).
$-\theta = -2,95$	Élasticité de la demande du bien intermédiaire

Tableau 1.3 Paramètres de calibration : autres paramètres

Paramètres	Description
$d_m = 0,5508$	Proba de non ajustement des prix des firmes important les biens intermédiaires (Ambler et al., 2004).
$-\phi = -2,95$	Élasticité de substitution entre les biens intermédiaires importés (Ambler et al., 2004).
$\rho_G = 0,8$	Paramètre AR(1) des dépenses publiques (Christiano et al., 2011).
$\rho_{G\beta} = 0,8$	Paramètre AR(1) des dépenses publiques pour le facteur d'escompte
$\rho_{y^*} = 0,8835$	Paramètre AR(1) de la production étrangère
$\rho_A = 0,8795$	Paramètre AR(1) de la productivité
$\rho_\tau = 0,4320$	Paramètre AR(1) du taux de taxe (Ambler et al., 2004).
$Y^* = 0,1$	Production étrangère à l'état stationnaire
$R^* = 1,150$	Taux d'intérêt étranger à l'état stationnaire
$\pi^* = 1$	Niveau d'inflation étranger à l'état stationnaire
$A = 1$	Productivité nationale à l'état stationnaire
$G = 0,0562$	Niveau des dépenses publiques à l'état stationnaire (Ambler et al., 2004).
$\tau = 0,29$	Niveau de taux de taxe à l'état stationnaire (Ambler et al., 2004).
$p_r = 0,5$	Paramètre auto-régressif du facteur d'escompte après le choc
$\iota = 0,5962$	Élasticité de substitution entre les biens importés (Ambler et al., 2004).
$\alpha_x = 0,074$	Part exporté du bien domestique produit (Ambler et al., 2004).
$\alpha_m = 0,3594$	Part du bien importé dans la production du bien final national (Ambler et al., 2004).
$\nu = 0,5962$	Élasticité de substitution entre les biens agrégés importés et biens agrégés nationaux (Ambler et al., 2004).
$\phi_\pi = 0,73$	Paramètre associé à l'inflation pour la règle de Taylor (Ambler et al., 2004).
$\phi_\mu = 0,5059$	Paramètre associé au taux de croissance des encaisses réelles pour la règle de Taylor (Ambler et al., 2003).
$\phi_s = 0$	Paramètre associé au taux de change réel pour la règle de Taylor (Ambler et al., 2003).
$\phi_y = 0$	Paramètre associé à la production pour la règle de Taylor (Ambler et al., 2003).
$\nu = 0,36$	Paramètre relié à la fonction de production du bien final
$\sigma_G = 0,0016$	Écart-type du choc de dépenses publiques (Ambler et al., 2004).
$\sigma_\beta = 0,04$	Écart-type du choc sur le facteur d'escompte

1.4.4 Résultats de l'étude

On part de la situation où le taux d'intérêt nominal a atteint le niveau seuil suite au choc sur le facteur d'escompte. Lorsque le gouvernement réagit immédiatement, la demande agrégée augmente. L'augmentation de la demande agrégée induit une appréciation du taux de change réel. L'appréciation du taux de change réel réduit

le multiplicateur des dépenses publiques d'environ 0,027 par rapport à sa valeur à l'état stationnaire. Le résultat n'est pas sensible à l'indicateur utilisé et la date de réaction du gouvernement suite au choc de demande ne change pas la nature de nos résultats.

La figure 1.1 présente les fonctions impulsions réponses du taux de change réel (s) du multiplicateur des dépenses publique ($DydivdG$) et d'autres variables endogènes. Elle illustre le fait qu'après l'augmentation des dépenses publiques, le taux de change réel s'apprécie jusqu'à atteindre une valeur d'environ 0,027 par rapport à sa valeur à l'état stationnaire. La figure 1.2 montre les fonctions impulsions réponses qui illustrent le fait que l'augmentation des dépenses publiques crée une appréciation du taux de change réel moindre lorsque l'économie n'est pas à la borne zéro, bien que cette différence ne soit pas assez marquée. Lorsqu'on compare les figures 1.1 et 1.2, on constate que l'appréciation du taux de change réel est plus importante lorsqu'on est en borne zéro que lorsqu'on n'y est pas (0,027 contre 0,02).

Cependant l'appréciation est du même ordre de grandeur, que l'on soit en situation où le taux d'intérêt nominal atteint sa borne zéro ou pas. Ceci n'est donc pas suffisant pour conclure que l'appréciation du taux de change réel est significativement plus forte en situation où la borne zéro du taux d'intérêt nominal est atteinte que lorsqu'elle ne l'est pas. Toutefois, cette appréciation du taux de change réel réduit le multiplicateur des dépenses publique. Notre multiplicateur des dépenses publiques est de l'ordre de 1,1. Cette valeur est largement inférieure à celle proche de 4 trouvée par Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011).

La figure 1.3 présente les résultats obtenus lorsqu'on considère l'indicateur du multiplicateur budgétaire d'ordre 2 ($\frac{\partial Y_{t+2}}{\partial G_t}$). Il illustre le fait que le résultat n'est

pas sensible à l'indicateur des dépenses publiques utilisé ⁹.

La figure 1.4 présente les résultats obtenus lorsque le gouvernement réagit au choc de demande après 5 périodes. Il illustre clairement l'appréciation du taux de change réel à la cinquième période. Il illustre aussi une chute considérable du multiplicateur des dépenses publiques à la période 5.

9.

$$\frac{\partial Y_{t+2}}{\partial G_t} \cong dZ \operatorname{div} dG(2) = \frac{\left(\frac{Z_{t+2}}{Z_{t+1}} \right)}{\left(\frac{G_t}{G_{t-1}} \right)} \quad (1.71)$$

Figure 1.1 Choc sur le facteur d'escompte associé à une augmentation des dépenses publiques (indicateur $\frac{\partial Y_t}{\partial G_t} \cong dY \text{div} dG(0)$)

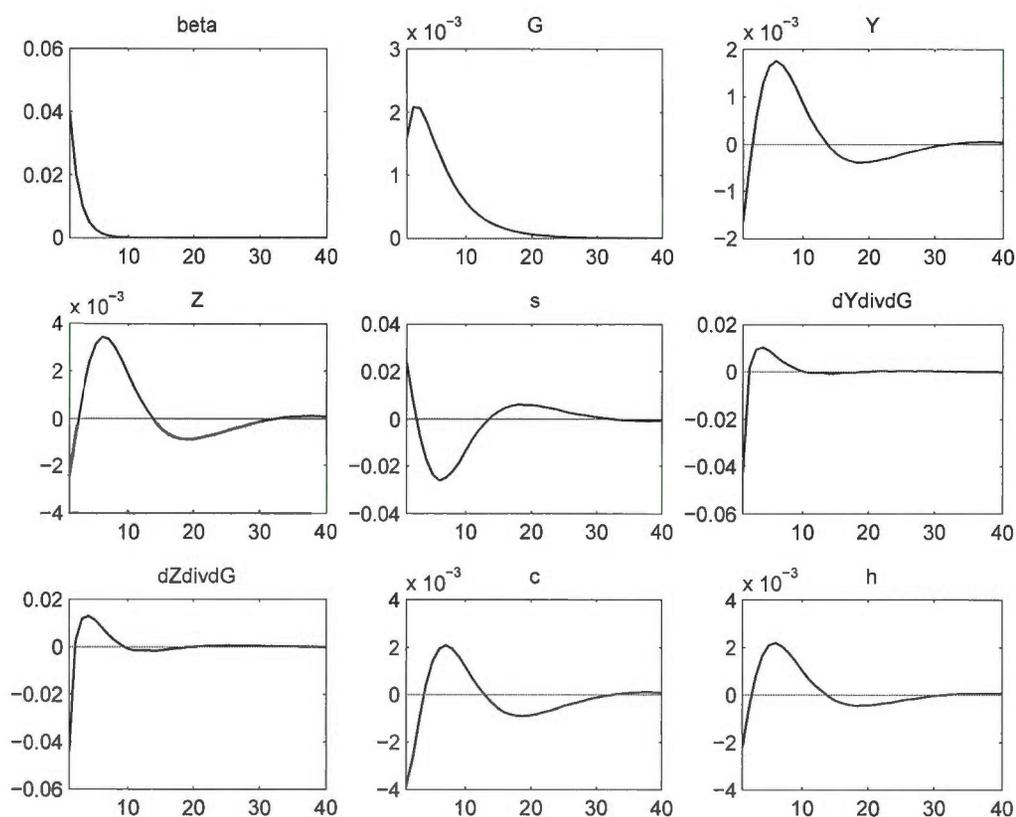


Figure 1.2 Augmentation des dépenses publiques sans aucun choc sur le facteur d'escompte (indicateur $\frac{\partial Y_t}{\partial G_t} \cong dY \text{div}dG(0)$)

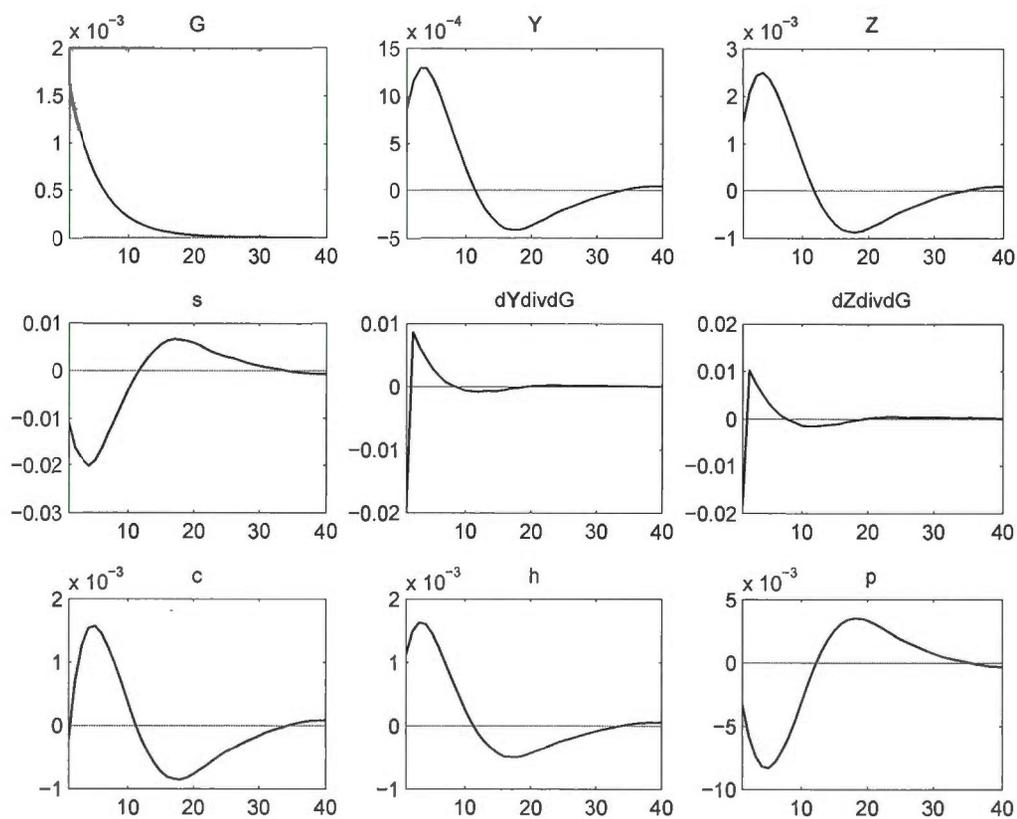


Figure 1.3 Choc sur le facteur d'escompte associé à une augmentation des dépenses publiques (indicateur $\frac{\partial Y_{t+2}}{\partial G_t} \cong dY \text{ divd}G(2)$)

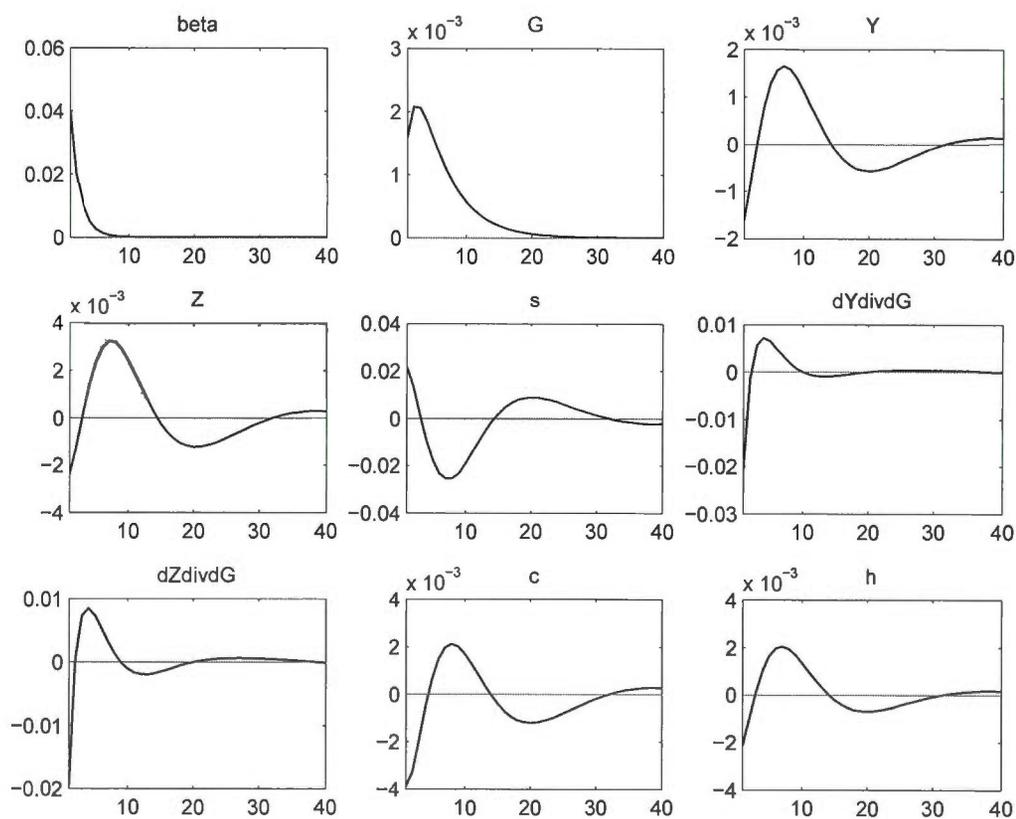
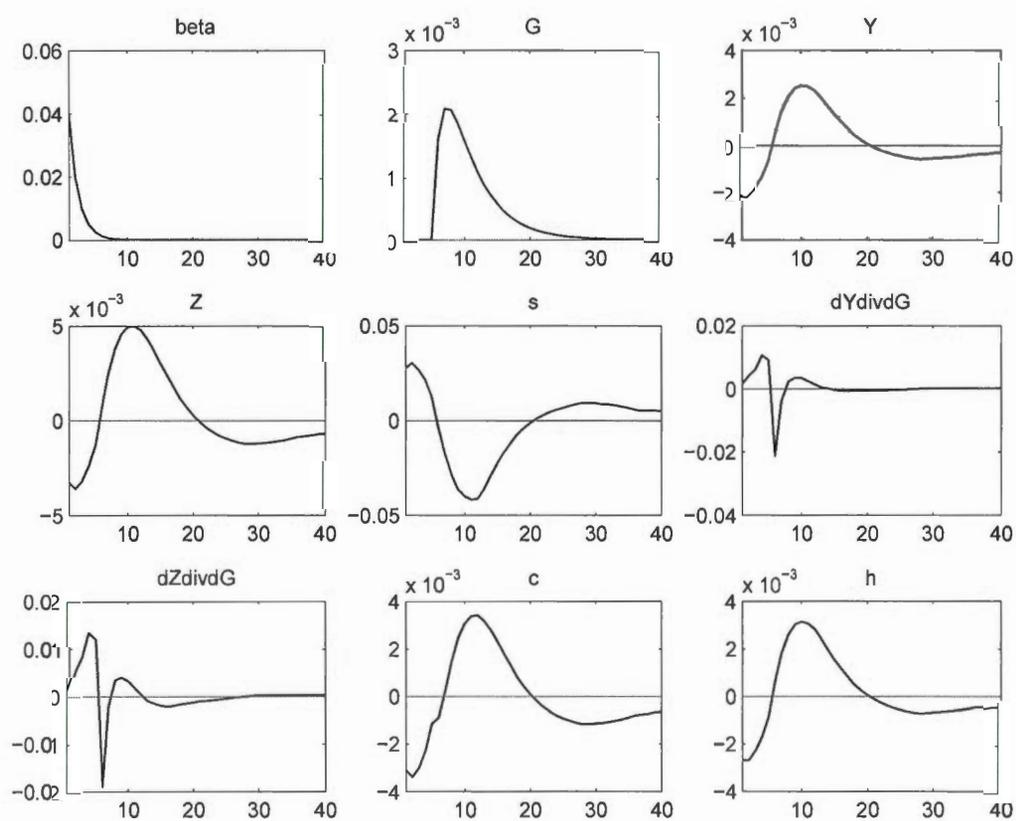


Figure 1.4 Choc sur le facteur d'escompte associé à une augmentation des dépenses publiques après 5 périodes



1.5 Conclusion

L'objectif de ce chapitre était d'identifier le sentier suivi par le multiplicateur budgétaire en économie ouverte lorsque le taux d'intérêt nominal a atteint sa borne zéro. Nous avons mis en évidence le fait que l'augmentation des dépenses du gouvernement en situation de borne zéro engendre un effet multiplicateur qui est atténué par l'appréciation du taux de change réel. En effet, l'augmentation des dépenses publiques augmente la demande agrégée. L'augmentation de la demande agrégée induit une appréciation du taux de change réel. L'appréciation du taux de change réel réduit le multiplicateur budgétaire.

Lorsqu'on compare l'économie en situation de taux d'intérêt nominal seuil versus taux d'intérêt nominal non borné à son niveau seuil, on remarque que l'appréciation du taux de change réel est plus importante lorsqu'on est en situation de borne zéro.

Le résultat n'est pas sensible à l'indicateur utilisé pour le multiplicateur budgétaire. De plus, la date de réaction du gouvernement suite au choc de demande ne change pas la nature de nos résultats.

Malgré l'utilisation d'une fonction d'utilité non séparable (comme l'exigent Monacelli et Perotti, 2007; Christiano et al., 2011; et bien d'autres auteurs), il n'a pas été possible d'avoir un multiplicateur budgétaire largement au-dessus de l'unité en raison du rôle joué par le taux de change réel dans notre économie ouverte.

Comme conclusion, le fait d'atteindre la borne inférieure du taux d'intérêt nominal enlève l'effet d'éviction en économie qui passe par le taux d'intérêt (Christiano, Eichenbaum et Rebelo, 2011)¹⁰. En économie ouverte, nous trouvons qu'il y a un

10. Le taux d'intérêt défini par la règle de Taylor étant largement en dessous du taux d'intérêt seuil, l'augmentation du taux d'intérêt engendré par l'effet d'éviction peut rester en dessous du

autre canal pour l'effet d'éviction qui passe par l'appréciation du taux de change réel. Pour une petite économie ouverte, le multiplicateur tombe au niveau normal du multiplicateur d'une économie fermée qui n'a pas atteint la borne zéro du taux d'intérêt nominal. Nos résultats sont cohérents avec ceux de Perotti (2004) qui montrent empiriquement que l'effet des dépenses publiques sur le PIB a tendance à être bas pour les pays ouverts. Nos résultats concordent aussi avec ceux de Karras (2012) qui montrent que le multiplicateur baisse avec le degré d'ouverture $((X + M)/PIB)$ de l'économie (une augmentation de l'ouverture de l'économie de 10 % réduit la valeur du multiplicateur d'environ 5 % (données - 62 pays de 1951 à 2007)).

Perotti (2004) et Karras (2012) ont fait des analyses empiriques pour des périodes où le taux d'intérêt n'était pas fixé à son seuil minimal. Une extension de ces résultats serait de quantifier empiriquement le multiplicateur budgétaire en période de taux d'intérêt nominal seuil (malgré la taille très courte des données sur le sujet).

taux d'intérêt seuil et le taux d'intérêt effectif appliqué par la Banque Centrale reste le taux d'intérêt seuil. D'où, l'annulation de l'effet d'éviction.

CHAPITRE II

IMPACT DE LA RÉDUCTION DE LA DETTE PUBLIQUE SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE

2.1 Introduction

Suite à la crise financière et la récession qui a suivi en 2007, plusieurs pays ont opté pour des politiques budgétaires expansionnistes dans le but de relancer l'activité économique. Aux États-Unis, l'American Recovery and Reinvestment Act (ARRA), signé en février 2009, prévoit des dépenses publiques supplémentaires de 831 milliards de dollars de 2009 à 2019. Dans l'Union Européenne, l'European Economic Recovery Plan (EERP) prévoit des dépenses publiques supplémentaires de 200 milliards d'euros de 2008 à 2010. La relance de l'activité économique n'a pas suivi : aux États-Unis, le ratio dette sur le PIB est passé en moyenne de 40.5 % avant 2008 à 80 % après 2008 (cf. Boskin, 2012).

Une question importante est de savoir comment ramener le ratio dette sur PIB à un niveau acceptable, sans réduire le taux de croissance et le bien-être. Nous montrons que la réduction des taxes distortionnaires, associée à une réduction du ratio de la dette sur le PIB peut générer des gains en bien-être et de la croissance. Nous identifions l'impact, à court et à long terme, sur le taux de croissance et le bien-être, d'une politique de réduction progressive du ratio de la dette publique

sur le PIB, associée à une réduction des taxes distortionnaires, dans un modèle de croissance endogène avec apprentissage par la pratique. Nous construisons un modèle d'équilibre général fermé avec concurrence parfaite, que nous calibrons à l'économie américaine. Nous montrons qu'une réduction progressive du ratio de la dette associée à une réduction progressive des taxes distortionnaires engendrent une augmentation de l'emploi. L'augmentation de l'emploi contribue à l'accumulation du capital humain. L'accumulation du capital humain engendre des gains en bien-être et de la croissance. Cogan, Taylor, Wieland et Wolters (2013), désormais CTWW font une analyse de réduction du ratio dépenses publiques sur le PIB qui engendre de la croissance avec un mécanisme différent de celui de ce papier. Dans le cadre d'analyse de CTWW (2013), la baisse des dépenses publiques implique une baisse des taxes qui stimule l'emploi. Les anticipations sur la baisse des dépenses futures baissent les taux d'intérêts, stimulent la demande présente et compensent la baisse des dépenses publiques présentes. La baisse des taux d'intérêts engendre une dépréciation du taux de change et augmente les exportations nettes qui eux aussi compensent la baisse des dépenses publiques présentes. Toutefois, le cadre d'analyse de CTWW (2013) ne comprend pas une analyse du bien-être, leur modèle comporte un nombre très élevé de frictions réelles et nominales qui ne sont pas nécessaires à l'obtention des résultats.

De façon pratique, nous quantifions l'impact à court et à long terme, sur le taux de croissance et de bien-être, d'une politique de réduction progressive du ratio dette publique sur PIB de 90 % à 45 %, sur une période de 40 ans, accompagnée d'une réduction progressive de deux taxes distortionnaires de 4,5 points de pourcentage, sur la même période, dans un modèle de croissance endogène d'apprentissage par la pratique, tel qu'initialement décrit par Arrow (1962). Une troisième taxe varie de façon endogène pour équilibrer le budget du gouvernement.

Notre modèle est une économie fermée en concurrence parfaite. Le modèle est calibré sur l'économie américaine, en particulier la sensibilité du capital humain à l'emploi agrégé est celui estimé à 0,3259 par Chang et al (2002). Nous faisons une comparaison en termes de taux de croissance et de gains en bien-être entre les deux scénarios suivants : i) les autorités décident de réduire progressivement le ratio de la dette sur le PIB de 90 % à 45 %, accompagnée d'une réduction progressive de deux taxes distortionnaires d'environ 4,5 points de pourcentage, une troisième taxe varie de façon endogène pour équilibrer le budget du gouvernement. ii) les autorités gardent le ratio dette sur PIB et le niveau des taxes distortionnaires inchangés.

Dans un premier temps, nous accompagnons la réduction du ratio de la dette avec une réduction progressive et simultanée des taxes sur le revenu du travail et sur le revenu du capital de 2,25 points de pourcentage chacune. Dans un second temps, nous accompagnons la réduction du ratio de la dette sur le PIB par une réduction de la taxe sur le revenu de l'emploi de 4,5 points de pourcentage. Enfin, nous accompagnons la réduction du ratio de la dette par une réduction de la taxe sur le revenu du capital de 4,5 points de pourcentage. La taxe sur la consommation varie de façon endogène pour équilibrer le budget du gouvernement.

Nous montrons que, lorsque la réduction simultanée des taxes sur le revenu du capital et sur le revenu du travail accompagnent la réduction du ratio de la dette, le taux de croissance passe en moyenne de 2,33 % à 3,43 %, les gains en bien être mesurés par la variation compensatrice sont de 0,1197 %. Lorsque la réduction de la taxe sur le revenu de l'emploi, de 4,5 points de pourcentage, accompagne la réduction du ratio de la dette, le taux de croissance passe de 2,33 % à 4,41 %, les gains en bien-être sont de 0,1235 %. Lorsque la réduction du ratio de la dette est accompagnée par une réduction de la taxe sur le revenu du capital, le taux de

croissance passe de 2,33 % à 2,39 % et les gains en bien être sont de 0,12 %.

En somme, la réduction du ratio de la dette sur le PIB associée à une réduction de la taxe distortionnaire engendrent des taux de croissance élevés et des gains en bien-être. Le taux de croissance et les gains en bien-être sont plus élevés lorsqu'il y a réduction de taxe sur le revenu de l'emploi et moins élevés lorsqu'il y a réduction de taxe sur le revenu du capital.

Dans notre analyse de sensibilité, nous faisons varier l'élasticité du capital humain par rapport à l'emploi. Nous observons toujours des gains en terme de taux de croissance suite à la réduction du ratio de la dette. De plus, une élasticité élevée est associée à des taux de croissance et des gains en bien-être plus élevés. Toutefois, si l'élasticité choisie pour l'analyse de sensibilité est très faible, les gains en termes de bien-être peuvent être négatifs.

2.1.1 Revue de la littérature

Les inquiétudes sur l'accumulation du fardeau de la dette se sont accentuées suite à la crise de 2007. Le Bureau du Budget du Congrès américain (CBO), en estimant les dépenses en programmes sociaux et les revenus futurs du gouvernement par rapport au PIB, prévoit pour la période 2012-2037 que le niveau du ratio de la dette sur le PIB restera très élevé¹, en l'absence de changement de politique. Si la politique en place ne change pas, le Bureau du Budget du Congrès prévoit que le ratio de la dette fédérale sur le PIB dépassera 90 % en 2022, 109 % en 2026, et approchera 200 % en 2037. Pour sortir de ce sentier de croissance accéléré du ratio de la dette sur le PIB, le Bureau du Budget du Congrès propose, soit d'augmenter significativement le ratio du revenu du gouvernement sur le PIB par rapport

1. Congressional Budget Office, the 2012 Long-Term Budget Outlook, June 2012.

à sa moyenne historique, soit de réduire significativement les dépenses du gouvernement par rapport à son niveau estimé, ou encore une combinaison des deux. La CBO estime toutefois que, le fait de baisser drastiquement et subitement les dépenses du gouvernement ou d'augmenter drastiquement les taxes ne donneront pas aux ménages, aux familles et aux États Fédéraux le temps de planifier des ajustements et pourraient aggraver la crise présente.

Le Congrès des États-Unis, dans sa loi sur le Budget ² 2013, qui inclut les prévisions budgétaires de 2014 à 2022 exige, entre autre, une baisse des taxes individuelles et une baisse des taxes payées par les entreprises, dans le but de relancer la croissance, associée à une réduction des dépenses publiques, le paiement de la dette, la réduction du déficit et la réduction de la dette.

CTWW (2013) dans un modèle d'équilibre général avec frictions sur les salaires et les prix étudient pour les États-Unis l'effet d'une stratégie d'assainissement des dépenses gouvernementales qui ramène l'équilibre budgétaire en réduisant progressivement le ratio dépenses publiques sur PIB au niveau avant la crise de 2008. Les auteurs montrent que le PIB augmente à court terme et reste plus élevé à long terme. Le mécanisme permettant de créer cette augmentation du PIB dans le long terme est le suivant. La baisse des dépenses futures implique une baisse des taxes et engendre une motivation qui stimule l'emploi. Les anticipations sur la baisse des dépenses futures baissent les taux d'intérêts, stimulent la demande présente et compensent la baisse des dépenses publiques présentes. La baisse des taux d'intérêts engendre une dépréciation du taux de change et augmente les exportations nettes qui elles aussi compensent la baisse des dépenses publiques.

Cependant, l'article de CTWW (2013) ne comporte pas une analyse du bien être.

2. 112th Congress 2nd Session, House of representatives, Report 112-421

Le modèle comporte un nombre très élevé de frictions³ réelles et nominales qui ne sont pas nécessaires à l'obtention des résultats. Les frictions sont empruntées au modèle de Coenen et al. (2008) sans que l'on puisse savoir quelle est l'importance de chaque friction dans l'obtention des résultats. L'ouverture de l'économie n'est pas nécessaire et un modèle simple sans frictions en économie fermée permettrait d'obtenir les mêmes résultats.

D'autre part, le niveau optimal des dépenses publiques dans un modèle tel que spécifié par CTWW (2013) est bien évidemment nul (les dépenses publiques n'entrent ni dans la fonction d'utilité ni dans la fonction de production). Par conséquent, le fait que la baisse des dépenses publiques augmente à court et à long terme une augmentation de la production n'est pas un résultat nouveau.

La littérature classique nous renseigne que, le niveau de dette peut avoir des implications à court terme différentes de celles à long terme.

À court terme, la dette à travers le déficit budgétaire accroît le revenu disponible des ménages⁴, ce qui accroît la demande agrégée en l'absence d'équivalence ricardienne. En raison de la rigidité des salaires et des prix, ainsi que les erreurs d'anticipation, le déplacement de la courbe de demande agrégée affecte l'utilisation des facteurs de production de l'économie et accroît le revenu national (Elmendorf et Mankiw 1999).

À long terme, la dette réduit le stock de capital physique. Les autres fardeaux de la

3. Par exemple : les habitudes de consommation, les coûts d'ajustements de l'investissement, les coûts sur l'utilisation variable du capital, les coûts fixes sur la production des biens intermédiaires, la concurrence monopolistique sur la production des biens, les frictions à la Calvo sur les salaires et les prix, l'indexation des prix et des salaires, les coûts de transaction sur l'achat des biens, les coûts sur la modification de la part des importations dans la production du bien final, les coûts d'intermédiation pour les échanges d'actifs internationaux.

4. Par exemple : la réduction des taxes.

dette sont les intérêts à payer qui peuvent constituer une perte sèche notamment à cause des distorsions qu'elle engendre. À long terme ⁵, une augmentation du déficit budgétaire est compensée soit par une augmentation de l'épargne privée soit par la baisse de l'investissement ou la baisse des exportations nettes. Si l'épargne privée augmente, elle n'augmente généralement pas suffisamment au point de compenser la baisse de l'épargne publique. Ceci engendre une baisse des investissements nationaux et de l'investissement net étranger. Une baisse des investissements domestiques induit une réduction du capital physique, la productivité marginale du capital va augmenter. Ceci se traduit par une augmentation du taux d'intérêt. De plus, la productivité du travail va baisser réduisant le niveau des salaires et par conséquent la consommation. Une baisse des investissements nets étrangers se traduit par la baisse des exportations nettes. Ceci engendre un déficit commercial, une appréciation de la monnaie locale et par conséquent une augmentation des prix des biens nationaux par rapport aux biens étrangers (cf. Elmendorf et Mankiw 1999). Cette théorie n'est pas basée sur les micro-fondements et les modèles présentés ne sont pas fait dans un cadre d'équilibre général. Ceci rend les simulations de politique de la dette difficiles.

Concernant la politique monétaire, face aux taux d'intérêts élevés, les autorités peuvent être tentées par des politiques expansionnistes pour réduire le taux d'intérêt. Celles ci vont baisser approximativement les taux d'intérêts à court terme, mais augmenter l'inflation à long terme, ainsi que les taux d'intérêts et peut-être le fardeau de la dette. Le gouvernement peut aussi financer son déficit par l'im-

5. À long terme, on peut considérer que la somme de l'épargne publique et privée est égale à la somme de l'investissement domestique et l'investissement net étranger ($S + (T - G) = I + NFI$).

La contrainte budgétaire privée est $Y + S + T$. Le revenu national est égal à la production nationale : $Y = C + I + G + NX$. À long terme, il y a équilibre de la balance des paiements $NX = NFI$. (S définit l'épargne privée, $(T - G)$ est l'épargne publique, I est l'investissement domestique, et NFI est l'investissement net étranger).

pression de la monnaie, ce qui va créer une inflation soutenue (cf. Elmendorf et Mankiw 1999).

Augmenter les dépenses des ménages à travers le déficit budgétaire peut stimuler la demande et la production à court terme, mais peut évincer l'investissement privé et réduire l'activité économique à long terme (Kumar, Manmohan, et Woo 2010). Comme le remarque Boskin (2012), détenir la dette publique remplace le capital dans le portefeuille privé. La baisse de l'accumulation du capital physique réduit les revenus futurs et l'innovation dans les nouvelles technologies. De plus, une augmentation de la dette induit une augmentation des intérêts sur la dette à payer équivalent à la valeur actuelle de la dette. Ceci nécessite donc une augmentation des taxes futures pour couvrir les intérêts à payer ou une baisse significative des dépenses publiques futures. Boskin (2012) remarque que la perspective d'un niveau de taxe future élevé, suivi de l'incertitude sur la politique budgétaire peut ralentir la croissance et accroître le spectre d'une inflation. L'inflation baisse la valeur réelle de la dette publique détenue par les agents et exerce une pression vers la hausse sur le taux d'intérêt. Reinhart, Reinhart et Rogoff (2012) estiment qu'un niveau de dette élevé peut baisser le taux de croissance à travers l'augmentation des taxes ou la baisse des investissements gouvernementaux. L'incertitude sur les crises engendre une augmentation des taux d'intérêts et par conséquent décourage l'activité économique. Les ménages fortement endettés peuvent baisser leur consommation et induire une baisse du taux de croissance à travers une baisse de la demande agrégée.

Un niveau élevé des dettes publiques peut donc évincer l'investissement privé puis engendrer un déficit budgétaire et une augmentation de la dette lorsque le PIB n'augmente pas significativement. Les gouvernements ou les générations futures devront donc non seulement payer les intérêts de la dette mais aussi rembourser

cette dette.

Toutefois, si le taux de croissance du PIB est supérieur au taux de croissance de la dette, le ratio dette sur PIB va s'estomper à long terme. Dans le cas contraire, le ratio dette sur PIB peut croître indéfiniment. Cependant, le niveau de la dette publiques n'est vraisemblablement pas indépendant du niveau du PIB et le ratio peut rester considérablement élevé sur une très longue période et ralentir la croissance économique, même en situation de croissance économique.

Certains travaux empiriques ont évalué l'impact de la dette publique sur le taux de croissance économique. Reinhart, Reinhart et Rogoff (2012) constatent qu'un rapport dette sur PIB au dessus de 90 % est associé à un taux de croissance moyen de 2,3 % contre 3,5 % pour un endettement faible, soit une baisse de 1,2 points de pourcentage sur 23 années, impliquant une perte considérable de production. Kumar, Manmohan et Jaejoon Woo (2010) étudient les données de panel des pays développés et émergents pour la période 1970-2007. Les auteurs montrent qu'un niveau élevé de dette initial est négativement associé à une croissance économique. En contrôlant pour d'autres déterminants de la croissance, les auteurs montrent qu'une augmentation du ratio initial dette sur PIB de 10 points de pourcentage est associé à une baisse du taux de croissance réel annuel du PIB de 0,2 point de pourcentage environ.

Dans le cadre d'une étude en équilibre général, Josten (2006) étudie l'effet d'une dynamique de dépenses publiques sur la croissance et l'emploi dans un modèle de génération imbriquée avec croissance⁶ endogène (le modèle AK cf. Romer 1989) et marché du travail imparfait. L'auteur trouve que, lorsque la politique fiscale

6. L'externalité positive du capital physique moyen par tête maintient la productivité marginale du capital constant et induit un taux de croissance positif soutenu. La fonction de production de chaque firme s'écrit $Y_j = \tilde{A}K_j^\alpha L_j^{1-\alpha}$ et le paramètre \tilde{A} dépend du capital moyen par tête. $\tilde{A} = A_Y k^{1-\alpha}$ et A_Y est un paramètre.

est restreinte au point où il y a équilibre budgétaire, l'économie croît à un taux constant. Ce taux est d'autant plus élevé que le niveau de taxe sur l'emploi est faible et le taux de chômage bas. Un niveau de déficit constant chaque période n'est pas soutenable par le modèle de génération imbriquée avec croissance à la AK et taux de chômage. Un niveau de la dette par niveau de capital physique constant est soutenable tant que le ratio dépense publique sur PIB est faible. Toutefois, une augmentation du ratio dette sur capital physique baisse le taux de croissance de l'économie et augmente le taux de chômage.

Moraga et Vidal (2004) présentent un modèle de génération imbriquée avec croissance endogène induite par la formation du capital humain à travers les dépenses en éducation. Les auteurs analysent comment le déséquilibre budgétaire affecte la dynamique de l'économie et la croissance économique puis définissent une règle de politique budgétaire assurant la soutenabilité de la dette. Les auteurs trouvent qu'il n'est pas suffisant de se contenter de l'équilibre stationnaire. La politique budgétaire est soutenable si l'équilibre économique existe à toutes périodes⁷. Une règle de politique budgétaire (ici dette constante) est nécessaire pour la soutenabilité de la dette. Le gouvernement doit réagir à tout choc négatif sur l'économie pour remettre l'économie sur un sentier de croissance soutenable.

Notre cadre d'analyse est une économie fermée en concurrence parfaite avec croissance endogène induite par l'apprentissage par la pratique. Après avoir calibré notre modèle sur l'économie américaine, nous identifions les gains en terme de bien être et de taux de croissance, à court terme et à long terme, de la réduction progressive du ratio de la dette sur le PIB, de 90 % à 45 %, associée à une ré-

7. Ex. un choc démographique devrait engendrer un nouvel état stationnaire avec un taux de croissance plus élevé. Cependant, l'économie laissée seule à sa dynamique sans changement de politique budgétaire n'atteindra jamais le nouvel état stationnaire favorable mais sera conduit vers une situation insoutenable.

duction progressive des taxes distortionnaires de 4,5 points de pourcentage sur 40 ans.

2.2 Méthodologie

Dans ce travail, nous identifions l'impact à court terme et à long terme d'une politique de réduction du ratio de la dette publique sur l'activité économique, le taux de croissance et le bien-être dans un modèle de croissance endogène généré par l'apprentissage par la pratique. L'économie est initialement dotée d'un niveau de stock du ratio de la dette élevé. Le gouvernement décide de réduire progressivement le ratio de la dette sur le PIB de 90 % à 45 % . Cette réduction du ratio de la dette est accompagnée soit par une réduction des taxes sur l'emploi et le rendement du capital, soit par une réduction des taxes sur l'emploi, soit enfin par une réduction des taxes sur le capital. Ceci est possible si une des taxes augmente à court terme pour permettre l'équilibre de la contrainte du gouvernement. Pour nos simulations, dans un premier temps, la taxe sur la consommation permet d'équilibrer la contrainte du gouvernement. Dans un second temps, la taxe sur le capital puis la taxe sur l'emploi permettent respectivement cet équilibre. L'élasticité de l'accumulation du capital humain par rapport à l'emploi agrégé est celui estimé par Chang et al (2002).

Le cadre d'analyse est un modèle d'équilibre général fermé, avec choc déterministe et concurrence parfaite. Nous nous intéressons à l'évolution de l'activité économique d'un équilibre à un autre.

2.3 Le ménage

Le secteur des ménages est représenté par un ménage représentatif, qui maximise une fonction d'utilité espérée escomptée sur son horizon de vie. La fonction d'utilité intertemporelle du ménage est définie comme suit :

$$U = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(C_t) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t)) \quad (2.1)$$

E_0 définit l'espérance conditionnelle au temps 0, β est le facteur d'escompte subjectif, C_t le niveau d'emploi agrégé à la date t , h_t le niveau d'emploi agrégé à la date t et $(1 - h_t)$ le loisir à la date t .

Les dépenses du gouvernement servant à l'achat du bien final peuvent être financées par les taxes distortionnaires sur la consommation, les taxes distortionnaires sur le rendement du capital et les taxes distortionnaires sur le revenu du travail. Le gouvernement rembourse à chaque période les emprunts et les intérêts sur les emprunts.

La contrainte budgétaire du ménage s'écrit :

$$(1 + \tau_{ct})C_t + B_t + I_t \leq$$

$$r_{kt}(1 - \tau_{kt})K_t + W_t(1 - \tau_{ht})h_t + D_t + (1 + r_{dt})B_{t-1} \quad (2.2)$$

τ_{ct} , τ_{kt} , et τ_{ht} , désignent respectivement à la période t , le taux de taxe sur la consommation, le taux de taxe sur le revenu du capital et le taux de taxe sur le revenu de l'emploi. La dynamique des différents taux de taxe est définie par le

gouvernement à la date 0.

D_t désigne les dividendes nominaux reçus de la firme représentative, B_t les obligations du gouvernement détenues par le ménage représentatif, W_t le taux salarial, K_t le niveau d'accumulation du capital physique, r_{kt} le taux de rendement du capital physique, et r_{dt} le taux d'intérêt sur les obligations du gouvernement.

La dynamique du capital physique est définie comme suit :

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (2.3)$$

où δ est le taux de dépréciation du capital physique.

2.3.1 Les conditions du premier ordre du problème du ménage représentatif

Le ménage représentatif choisit $\{C_t, h_t, I_t, B_t\}$ qui maximise son utilité définie à l'équation (2.1), sujet aux contraintes (2.2) et (2.3). Les conditions du premier ordre du problème du ménage représentatif respectivement par rapport à la consommation, au capital physique en $t+1$, à la dette en t , à l'emploi en t et au multiplicateur de Lagrange Λ_t sont les suivantes :

$$\gamma C_t^{\gamma(1-\sigma)-1} (1 - h_t)^{(1-\gamma)(1-\sigma)} + \Lambda_t (1 - \tau_{c,t}) = 0; \quad (2.4)$$

$$\Lambda_t - \beta \Lambda_{t+1} [(1 - \delta) + r_{k,t+1}(1 - \tau_{k,t+1})] = 0; \quad (2.5)$$

$$\Lambda_t - \beta \Lambda_{t+1} [1 + r_{d,t+1}] = 0; \quad (2.6)$$

$$-(1 - \gamma)C_t^{\gamma(1-\sigma)}(1 - h_t)^{(1-\gamma)(1-\sigma)-1} - \Lambda_t W_t(1 - \tau_{h,t}) = 0; \quad (2.7)$$

$$[(1 + \tau_{ct})C_t + B_t - (1 + r_{dt})B_{t-1} + (K_{t+1} - (1 - \delta)K_t)] = \quad (2.8)$$

$$[r_{k,t}(1 - \tau_{kt})K_t + W_t(1 - \tau_{ht})h_t] + D_t$$

Auquel on associe les dynamiques de l'accumulation du capital :

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (2.9)$$

2.4 Le gouvernement

Les dépenses du gouvernement à chaque début de période t sont : (i) le remboursement de la dette et de l'intérêt sur la dette $(1 + r_{dt})B_{t-1}$ et (ii) la consommation du gouvernement (G_t) . Les recettes du gouvernement proviennent des taxes sur la consommation $(\tau_{ct}C_t)$, des taxes sur le revenu du capital $(\tau_{kt}r_{kt}K_t)$, des taxes sur les revenus salariaux $(\tau_{ht}h_tW_t)$ et des nouvelles obligations du gouvernement (B_t) .

La contrainte du gouvernement s'écrit comme suit :

$$G_t + (1 + r_{dt})B_{t-1} \leq \tau_{ct}C_t + \tau_{kt}r_{kt}K_t + \tau_{ht}h_tW_t + B_t \quad (2.10)$$

2.4.1 Équation de la dette et politique de la dette

Dans l'article de CTWW (2013), le gouvernement se fixe un objectif de réduction du ratio des dépenses publiques sur le PIB. Cette réduction est associée à une réduction des taxes et à terme engendre une réduction de la dette.

Contrairement à CTWW (2013), notre politique consiste à réduire directement et progressivement le ratio de la dette sur le PIB. Le ratio de la dette imposée par le gouvernement suit la dynamique suivante :

$$(B_t/Y_t) = (1 - \rho_B)(B_{t-1}/Y_{t-1}) + \rho_B(\bar{B}/\bar{Y}) - \epsilon_{B,t} \quad (2.11)$$

$\epsilon_{B,t}$ est un choc déterministe permettant au gouvernement de réduire de façon progressive et définitive le ratio de la dette.

Posons $\tilde{B}_t = \frac{B_t}{A_t H_t}$; et $\tilde{Y}_t = \frac{Y_t}{A_t H_t}$

On peut écrire :

$$(\tilde{B}_t/\tilde{Y}_t) = (1 - \rho_B)(\tilde{B}_{t-1}/\tilde{Y}_{t-1}) + \rho_B(\bar{B}/\bar{Y}) - \epsilon_{B,t} \quad (2.12)$$

À l'équilibre, l'égalité comptable suivante est vérifiée :

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (2.13)$$

La taxe sur la consommation ($\tau_{c,t}$) varie dans un premier temps de façon endogène pour équilibrer le budget du gouvernement.

2.4.2 Loi de mouvement du ratio des dépenses publiques

Le ratio des dépenses publiques ($g_t = \frac{G_t}{Y_t}$) suit un processus auto-régressif d'ordre un :

$$g_t = (1 - \rho_g)g_{t-1} + \rho_g \bar{g} + \epsilon_t \quad (2.14)$$

2.4.3 Loi de mouvement de la taxe sur le revenu du capital

Le niveau de taxe sur le revenu du capital suit le processus suivant :

$$\tau_{k,t} = (1 - \rho_{\tau k})\tau_{k,t-1} + \rho_{\tau k} \bar{\tau}_k - \epsilon_{k,t} \quad (2.15)$$

Lorsque le gouvernement le désire, $\epsilon_{k,t}$ peut être positif. Dans ce cas, $\epsilon_{k,t}$ est un choc déterministe qui permet de réduire de façon progressive et permanente la taxe sur le rendement du capital suite à une réduction des dépenses publiques.

2.4.4 Loi de mouvement de la taxe sur le revenu du travail

Le niveau de taxe sur le revenu du travail suit le processus suivant :

$$\tau_{h,t} = (1 - \rho_{\tau h})\tau_{h,t-1} + \rho_{\tau h} \bar{\tau}_h - \epsilon_{h,t} \quad (2.16)$$

Lorsque le gouvernement le désire, $\epsilon_{h,t}$ peut être positif. Dans ce cas, $\epsilon_{h,t}$ est un

choc déterministe qui permet de réduire de façon progressive et permanente la taxe sur le revenu du travail suite à une réduction des dépenses publiques.

2.5 Production des biens

2.5.1 Le problème de la firme représentative

Il existe un continuum de firmes identiques en concurrence parfaite qui produisent un bien homogène final à partir du capital et du travail. Le secteur de production est représenté par une firme représentative qui produit un bien unique. Le bien sert à la consommation finale des ménages et aux dépenses du gouvernement. Il existe un processus d'apprentissage par la pratique qui passe par l'augmentation du capital humain qui augmente la valeur du travail. À chaque période, la firme représentative choisit le niveau de travail et de capital qui maximise son profit en prenant comme donnée le niveau de capital humain dans l'économie (cf. Brauninger 2005). La fonction de production de la firme représentative est à rendement d'échelle constant, de type Cobb-Douglas, sur le capital physique et le travail effectif :

$$Y_t = K_t^{1-\alpha}(A_t H_t h_t)^\alpha \quad (2.17)$$

H_t est le niveau de capital humain dans l'économie et évolue selon la dynamique suivante :

$$H_{t+1} = \varphi_1 H_t h_t^{\varphi_2} \quad (2.18)$$

φ_1 est le paramètre qui permet de générer le taux de croissance de 2,3 % trouvé

par Reinhart, Reinhart et Rogoff (2012) lorsque le rapport dette sur PIB est maintenu à 90 %. Le paramètre φ_2 est l'élasticité de l'accumulation du capital humain courant par rapport à l'emploi agrégé précédent. Sa valeur est estimée pour l'économie américaine à 0,3259 par Chan et al (2002).

h_t désigne aussi l'emploi agrégée d'équilibre de l'économie.

K_t désigne le niveau d'utilisation du capital physique, et A_t le choc technologique qui suit un processus auto-régressif d'ordre un :

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A) \log(A) + \rho_A \log(A_{t-1}) + \epsilon_{At} \quad (2.19)$$

où ϵ_{At} est iid, de moyenne nulle et de variance σ_A .

2.5.2 Condition de premier ordre du problème de la firme représentative

La firme représentative prend le niveau de capital humain H_t comme donnée. Étant donné les prix, elle choisit le niveau de capital physique et le niveau d'emploi qui maximisent son profit instantané :

$$\{K_t, h_t\} = \text{Arg.max} (K_t^{1-\alpha} (A_t H_t h_t)^\alpha - r_{kt} K_t - W_t h_t) \quad (2.20)$$

Les conditions de premier ordre de la firme représentative s'écrivent :

$$(1 - \alpha) K_t^{-\alpha} A_t H_t h_t^\alpha = r_{kt} \quad (2.21)$$

$$\alpha K_t^{1-\alpha} A_t H_t^\alpha h_t^{\alpha-1} = W_t \quad (2.22)$$

2.5.3 Résumé des équations d'équilibre

Les équations d'équilibre général présentant les interactions entre variables agrégées peuvent être présentées comme suit :

Le ménage représentatif

$$\gamma C_t^{\gamma(1-\sigma)-1} (1 - h_t) + \Lambda_t (1 - \tau_{c,t}) = 0; \quad (2.23)$$

$$\Lambda_t - \beta \Lambda_{t+1} [(1 - \delta) + r_{k,t+1} (1 - \tau_{k,t+1})] = 0; \quad (2.24)$$

$$\Lambda_t - \beta \Lambda_{t+1} [1 + r_{d,t+1}] = 0; \quad (2.25)$$

$$-(1 - \gamma) C_t^{\gamma(1-\sigma)} (1 - h_t)^{(1-\gamma)(1-\sigma)-1} - \Lambda_t W_t (1 - \tau_{h,t}) = 0; \quad (2.26)$$

$$[(1 + \tau_{ct}) C_t + B_t + (K_{t+1} - (1 - \delta) K_t)] =$$

$$[r_{k,t} (1 - \tau_{kt}) K_t + w_t (1 - \tau_{ht}) h_t] + D_t + (1 + r_{dt}) B_{t-1} \quad (2.27)$$

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (2.28)$$

La firme représentative

$$Y_t = (K_t)^{1-\alpha}(A_t H_t h_t)^\alpha \quad (2.29)$$

$$H_{t+1} = \varphi_1 H_t h_t^{\varphi_2} \quad (2.30)$$

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A) \log(A) + \rho_A \log(A_{t-1}) + \epsilon_{At} \quad (2.31)$$

$$(1 - \alpha) (K_t)^{-\alpha} (A_t H_t h_t)^\alpha = r_{kt} \quad (2.32)$$

$$\alpha K_t^{1-\alpha} (A_t H_t)^\alpha (h_t)^{\alpha-1} = W_t \quad (2.33)$$

Équilibre du Gouvernement

$$G_t + (1 + r_{dt})B_{t-1} =$$

$$\tau_{ct}C_t + r_t \tau_{kt}K_t + \tau_{ht}h_t W_t + B_t \quad (2.34)$$

$$g_t = (1 - \rho_g)g_{t-1} + \rho_g \bar{g} + \epsilon_t \quad (2.35)$$

$$\tau_{k,t} = (1 - \rho_{\tau k})\tau_{k,t-1} + \rho_{\tau k} \bar{\tau}_k - \epsilon_{k,t} \quad (2.36)$$

$$\tau_{h,t} = (1 - \rho_{\tau h})\tau_{h,t-1} + \rho_{\tau h} \bar{\tau}_h - \epsilon_{h,t} \quad (2.37)$$

$$(B_t/Y_t) = (1 - \rho_B)(B_{t-1}/Y_{t-1}) + \rho_B(\bar{B}/\bar{Y}) - \epsilon_{B,t} \quad (2.38)$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad (2.39)$$

2.6 Politiques d'assainissement de la dette

Dans CTWW (2013), étant donné que les dépenses du gouvernement relatives au PIB sont passées de 19,5 % avant la crise à 24 % après la crise, les auteurs ont estimé au moyen d'un modèle d'équilibre général ouvert, avec frictions réelles et nominales, l'impact d'une politique financée par une réduction de taxes, qui ramènerait le ratio des dépenses du gouvernement de 24 % à 19,5 %.

Contrairement à CTWW (2013), notre travail consiste à identifier l'impact d'une politique de réduction, progressive sur 40 ans, du ratio de la dette d'environ 90 % aujourd'hui à environ 45 %, soit près de son niveau normal de 35 % telle qu'estimé par Hall (2013).

La politique de réduction progressive du ratio dette sur PIB de 45 points de

pourcentage est associée à une politique de réduction progressive de deux taxes distortionnaires de 4,5 points de pourcentage tout en maintenant le ratio dépenses publiques sur PIB $\left(\frac{G_t}{Y_t}\right)$ fixe. Une troisième taxe varie de façon endogène pour équilibrer le budget du gouvernement.

Notre modèle est une économie fermée en concurrence parfaite avec croissance endogène induite par l'apprentissage par la pratique. Après avoir calibré notre modèle sur l'économie américaine, nous identifions, les gains en terme de bien-être et de taux de croissance, à court terme et à long terme, de la réduction progressive du ratio de la dette sur le PIB, de 90 % à 45 %, associé à une réduction progressive de deux taxes distortionnaire de 4,5 points de pourcentages sur 40 ans. Une troisième taxe varie de façon endogène pour équilibrer le budget du gouvernement.

2.7 Simulations

On suppose que l'économie est dotée d'un niveau de stock de la dette élevé et que le gouvernement se fixe un objectif de réduction du ratio de la dette. On suppose aussi que l'activité économique évolue selon un modèle de croissance endogène. Le moteur de croissance est le capital humain engendré par l'expérience tirée des emplois passés. On se pose la question de savoir comment l'activité économique et le taux de croissance se modifient lorsque le gouvernement décide de réduire de façon progressive le ratio de la dette publique. La réduction du ratio de la dette est financée soit par la baisse des taxes sur les revenus de l'emploi et du capital, soit par la baisse des taxes sur le revenu de l'emploi seulement, soit par la baisse des taxes sur le revenu du capital seulement.

Dans un premier temps, la taxe sur la consommation permet d'équilibrer la contrainte du gouvernement. Dans un second temps, la taxe sur le capital puis la

taxe sur l'emploi permettent respectivement cet équilibre. On identifie le sentier d'équilibre défini par un ratio de la dette publique très élevé ($\frac{B_t}{Y_t} = 90\%$) sans réduction de taxes. Par la suite, on identifie celui défini par une réduction progressive du ratio de la dette publique de 45 points de pourcentage (le ratio passe de 90 % à 45 %), puis on fait des comparaisons. Les comparaisons se font en termes de différences dans l'évolution des variables normalisées (par le capital humain) et des variables en niveau. On étudie par la suite les différences en termes de taux de croissance et de gains en bien-être. Le ménage ici étant représentatif, l'analyse du bien être peut se réduire aux comparaisons entre les fonctions d'utilités intertemporelles.

2.7.1 Équations d'équilibre normalisées

En raison de la croissance endogène générée par l'apprentissage par la pratique, certaines variables endogènes ont une racine unitaire et sont cointégrées entre elles. Nous pouvons donc normaliser chacune de ces variables par n'importe quel autre, puisqu'elles ont la même tendance de long terme (cf. Matheron 2003). Dans notre travail, nous allons extraire les tendances de long terme des variables non stationnaires en les normalisant par le capital humain. Bien que ce ne soit pas nécessaire, pour simplifier la présentation, nous allons aussi normaliser les variables par le choc technologique de court terme. Toutes les variables endogènes sont normalisées à l'exception des variables stationnaires telles que l'emploi et le taux d'intérêt réel, qui ne présentent aucune racine unitaire. On normalise donc la production totale, le capital physique, la consommation, le niveau des dépenses publiques, l'investissement, les salaires, la dette et les obligations du gouvernement de la façon suivante : $\tilde{X}_t = \frac{X_t}{A_t H_t}$. Le multiplicateur de Lagrange est normalisé en le multipliant par $\frac{1}{(A_t H_t)^{\gamma(1-\sigma)-1}}$.

Les équations définissant l'équilibre stationnaire du modèle sont les suivantes :

Le ménage représentatif

$$\gamma \tilde{C}_t^{\gamma(1-\sigma)-1} (1-h_t)^{(1-\gamma)(1-\sigma)} + \tilde{\lambda}_t (1-\tau_{ct}) = 0; \quad (2.40)$$

$$\tilde{\lambda}_t - \beta \tilde{\lambda}_{t+1} \left(\frac{A_{t+1} H_{t+1}}{A_t H_t} \right)^{\gamma(1-\sigma)-1} [(1-\delta) + r_{k,t+1} (1-\tau_{k,t+1})] = 0; \quad (2.41)$$

$$\tilde{\lambda}_t - \beta \tilde{\lambda}_{t+1} \left(\frac{A_{t+1} H_{t+1}}{A_t H_t} \right)^{\gamma(1-\sigma)-1} [1 + r_{dt}] = 0; \quad (2.42)$$

$$-(1-\gamma) \tilde{C}_t^{\gamma(1-\sigma)} (1-h_t)^{(1-\gamma)(1-\sigma)-1} - \tilde{\lambda}_t \tilde{W}_t (1-\tau_{ht}) = 0; \quad (2.43)$$

$$(1 + \tau_{ct}) \tilde{C}_t + \tilde{B}_t - (1 + r_{dt}) \frac{A_{t-1} H_{t-1}}{A_t H_t} \tilde{B}_{t-1}$$

$$+ \left(\frac{A_{t+1} H_{t+1}}{A_t H_t} \tilde{K}_{t+1} - (1-\delta) \tilde{K}_t \right) = \left[r_{k,t} (1-\tau_{kt}) \tilde{K}_t + \tilde{W}_t (1-\tau_{ht}) h_t \right] + \tilde{D}_t \quad (2.44)$$

$$\frac{A_{t+1} H_{t+1}}{A_t H_t} \tilde{K}_{t+1} = (1-\delta) \tilde{K}_t + \tilde{I}_t \quad (2.45)$$

La firme représentative

$$\tilde{Y}_t = \tilde{K}_t^{1-\alpha} h_t^\alpha \quad (2.46)$$

$$H_{t+1} = \varphi_1 H_t h_t^{\varphi_2} \quad (2.47)$$

$$\log(A_t) = (1 - \rho_A) \log(A) + \rho_A \log(A_{t-1}) + \epsilon_{At} \quad (2.48)$$

$$(1 - \alpha) \tilde{K}_t^{-\alpha} h_t^\alpha = r_{kt} \quad (2.49)$$

$$\alpha \tilde{K}_t^{1-\alpha} h_t^{\alpha-1} = \tilde{W}_t \quad (2.50)$$

Équilibre du Gouvernement

$$\tilde{G}_t - \tilde{B}_t + (1 + r_{dt}) \frac{A_{t-1} H_{t-1}}{A_t H_t} \tilde{B}_{t-1} =$$

$$\tau_{\alpha} \tilde{C}_t + \tau_{kt} r_{kt} \tilde{K}_t + \tau_{ht} \tilde{W}_t h_t \quad (2.51)$$

$$g_t = (1 - \rho_g) g_{t-1} + \rho_g \bar{g} + \epsilon_t \quad (2.52)$$

$$\tau_{k,t} = (1 - \rho_{\tau k})\tau_{k,t-1} + \rho_{\tau k}\bar{\tau}_k - \epsilon_{k,t} \quad (2.53)$$

$$\tau_{h,t} = (1 - \rho_{\tau h})\tau_{h,t-1} + \rho_{\tau h}\bar{\tau}_h - \epsilon_{h,t} \quad (2.54)$$

$$(\tilde{B}_t/\tilde{Y}_t) = (1 - \rho_B)(\tilde{B}_{t-1}/\tilde{Y}_{t-1}) + \rho_B(\bar{B}/\bar{Y}) - \epsilon_{B,t} \quad (2.55)$$

$$\tilde{Y}_t = \tilde{C}_t + \tilde{I}_t + \tilde{G}_t \quad (2.56)$$

2.7.2 Méthode de résolution du modèle

Nous utilisons une méthode de solution par perturbations autour de l'équilibre déterministe stationnaire pour la résolution de notre modèle. Le logiciel utilisé est Dynare (cf. Collard et Juillard, 2001 ; Schmitt-Grohé et Uribe, 2004).

2.7.3 Analyse du bien-être

On peut utiliser l'utilité intertemporelle pour mesurer les gains en bien-être (cf. Schmitt-Grohé et Uribe 2004, Schmitt-Grohé et Uribe 2006, Sungbae 2007).

On veut déterminer l'augmentation de la consommation dans l'état du monde sans réduction de la dette (λ^*), nécessaire pour que le ménage représentatif soit indifférent entre l'état du monde sans réduction de la dette ($(B/PIB) = 90\%$), et l'état du monde avec réduction progressive de la dette. Cet indicateur qui mesure le gain en bien-être est calculé conditionnellement au sentier de croissance

équilibré sans réduction de la dette. On fait donc une comparaison entre le sentier de croissance équilibré avec ratio de la dette initiale et le sentier de croissance équilibré avec réduction progressive du ratio de la dette (cf. Sungbae 2007 pour plus de détails).

On note V^* la fonction d'utilité intertemporelle définie par le sentier de croissance équilibré avec réduction progressive de la dette. On a :

$$V^* = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(c_t^*) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t^*))$$

On note que h_t^* est une variable stationnaire, mais c_t^* croît au taux de croissance du capital humain (H_t^*).

De même, notons V la fonction d'utilité intertemporelle définie par le sentier de croissance équilibré sans réduction de la dette. On a :

$$V = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(c_t) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t))$$

De même h_t est une variable stationnaire, mais c_t croît au taux de croissance du capital humain (H_t).

On cherche λ^* tel que :

$$V^* = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log((1 + \lambda^*)c_t) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t))$$

Pour estimer le gain en bien-être avec précision, nous allons suivre la décomposition de Schmitt-Grohé et Uribe (2004) qui exploite les propriétés récursives des

sommes infinies.

On veut trouver λ^* en fonction des variables stationnaires uniquement.

On sait que la consommation par capital humain ($\tilde{c}_t^* = \frac{C_t^*}{H_t^*}$) est une variable stationnaire.

On pose :

$$\tilde{V}^* = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(\tilde{c}_t^*) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t^*))$$

et

$$\tilde{V} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(\tilde{c}_t) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t))$$

La décomposition récursive de Schmitt-Grohé et Uribe (2004) permet d'obtenir avec précision \tilde{V}^* et \tilde{V} dans l'algorithme de programmation . On a alors

$$\begin{aligned} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log((1 + \lambda^*)c_t) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t)) &= \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log((1 + \lambda^*)(H_t \tilde{c}_t)) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t)) \\ &= \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log((1 + \lambda^*)H_t) + \tilde{V} \end{aligned}$$

En rappel :

$$V^* = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log((1 + \lambda^*)c_t) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t))$$

D'autre part on a aussi :

$$V^* = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(c_t^*) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t^*)) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(H_t^*)) + \tilde{V}^*$$

Les deux égalités précédentes nous permettent d'avoir :

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(H_t^*)) + \tilde{V}^* = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log((1 + \lambda^*)H_t)) + \tilde{V}$$

Par la suite :

$$\tilde{V}^* - \tilde{V} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\gamma \log \left(\frac{(1 + \lambda^*)H_t}{H_t^*} \right) \right) \quad (2.57)$$

Or :

$$\frac{H_t}{H_t^*} = \frac{H_0}{H_0^*} \prod_{i=0}^{t-1} \left(\frac{h_i}{h_i^*} \right)^{\varphi_2}$$

Comme $H_0 = H_0^*$ on a :

$$\frac{H_t}{H_t^*} = \prod_{i=0}^{t-1} \left(\frac{h_i}{h_i^*} \right)^{\varphi_2}$$

d'où

$$\tilde{V}^* - \tilde{V} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\gamma \log \left((1 + \lambda^*) \prod_{i=0}^{t-1} \left(\frac{h_i}{h_i^*} \right)^{\varphi_2} \right) \right)$$

$$\tilde{V}^* - \tilde{V} = \frac{\gamma \log(1 + \lambda^*)}{1 - \beta} + \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \gamma \log \prod_{i=0}^{t-1} \left(\frac{h_i}{h_i^*} \right)^{\varphi_2}$$

$$\lambda^* = \left[\exp \left(\frac{1 - \beta}{\gamma} \left[(\tilde{V}^* - \tilde{V}) - \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \gamma \log \prod_{i=0}^{t-1} \left(\frac{h_i}{h_i^*} \right)^{\varphi_2} \right] \right) \right] - 1$$

Résultat analytique : les gains en bien-être

Les gains en bien-être, mesurés par la variation compensatoire, définissent l'augmentation de la consommation dans l'état du monde sans réduction de la dette, nécessaire pour que le ménage représentatif soit indifférent entre l'état du monde sans réduction de la dette et l'état du monde avec réduction progressive de la dette. Ces gains en bien-être s'écrivent :

$$\lambda^* = \left[\exp \left(\frac{1 - \beta}{\gamma} \left[(\tilde{V}^* - \tilde{V}) - \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \gamma \log \prod_{i=0}^{t-1} \left(\frac{h_i}{h_i^*} \right)^{\varphi_2} \right] \right) \right] - 1 \quad (2.58)$$

h_t définit l'emploi lorsqu'il n'y a aucune réduction du ratio de la dette.

h_t^* est l'emploi lorsque le ratio de la dette est progressivement réduit.

$$\tilde{V}^* = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(\tilde{c}_t^*) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t^*))$$

et

$$\tilde{V} = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\gamma \log(\tilde{c}_t) + (1 - \gamma) \log(1 - h_t))$$

2.7.4 Calibration

L'élasticité de l'accumulation du capital humain actuel par rapport à l'emploi agrégé précédent noté φ_2 , est celle estimée pour l'économie américaine à 0,3259 par Chan et al (2002). Le paramètre φ_1 défini dans la technologie d'accumulation du capital humain permet de générer le taux de croissance de 2,3 % obtenu par Reinhart, Reinhart et Rogoff (2012) lorsque le rapport dette sur PIB est maintenu à 90 %.

Pour la fonction de production, le paramètre $1 - \alpha$ définit la part du capital dans la production pour l'économie américaine. La valeur utilisée ici est standard et est fixée à 0,33. Elle est issue de Ljungqvist et Sargent (2004).

Pour la fonction d'utilité, le paramètre $1 - \gamma$ permet de définir la part du loisir dans la fonction d'utilité, il est standard et est considéré à 0,71 par Christiano et al (2011). Le facteur d'escompte est annuel, il est défini en cohérence avec le taux d'intérêt annuel, il est standard et est considéré à 0,95 par Ljungqvist et Sargent (2004).

Le taux de taxe sur la consommation, le revenu de l'emploi et le revenu du capital sont ceux correspondant à une moyenne des valeurs observés pour l'économie américaine.

En somme, pour la calibration, nous considérons les paramètres relatifs à l'économie des États-Unis. Ces paramètres utilisés dans l'article de CTWW (2013) sont tirés de Smets et Wouters (2007), de Chetty et al. (2011 a,b) de Coenen et al. (2008) et du chapitre 11 de Ljungqvist et Sargent (2004). À ces paramètres, nous associons ceux de Christiano et al. (2011) et celui de Chan et al. (2002). Les paramètres de calibration sont résumés au tableau suivant :

Tableau 2.1 Paramètres de calibration du chapitre 2

Paramètres	Description ou cible
$\varphi_1 = 1,2486$	Taux de croissance initial de 2,3 % (Reinhart, Reinhart et Rogoff 2012)
$\varphi_2 = 0,3259$	Élasticité capital humain / l'emploi (Chan et al. 2002)
$\beta = 0,95$	Facteur d'escompte du ménage chapitre 11 (Ljungqvist et Sargent 2004)
$1 - \gamma = 0,71$	Part du loisir dans la fonction d'utilité (Christiano et al 2011)
$\sigma = 1$	Coefficient d'aversion relative au risque
$1 - \alpha = 0,33$	Part du capital dans la production chapitre 11 (Ljungqvist et Sargent 2004)
$\delta = 0,2$	Dépréciation du capital chapitre 11 (Ljungqvist et Sargent 2004)
$\tau_h = 22,5\%$	Taxe sur l'emploi (Coenen et al. 2008)
$\tau_k = 18,41\%$	Taxe sur le capital (Coenen et al. (2008)
$\tau_c = 14,72\%$	Taxe sur la consommation d'équilibre
$g = 24\%$	ratio des dépenses publiques
$A = 1$	niveau de progrès technologique exogène de long terme
$\rho_A = 0$	paramètre auto-régressif du choc technologique de court terme

2.7.5 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur l'emploi et sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement

On baisse simultanément et progressivement le taux de taxe sur le rendement du capital (de 2,25 points de pourcentage) et le taux de taxe sur le revenu de l'emploi (de 2,25 points de pourcentage). Cette baisse est couplée à une réduction du ratio de la dette publique ($\frac{B_t}{Y_t}$) de 45 points de pourcentage (figure 2.1). Cette réduction nécessite une augmentation temporaire de la taxe sur la consommation. La taxe sur la consommation reprend pratiquement sa valeur initiale par la suite (elle passe de 13,01 % à 13,04 %) (figure 2.2).

On quitte un équilibre vers un autre. On normalise à $\underline{t} = 0$ la date du premier équilibre et on nomme la date d'atteinte du second équilibre \bar{t} (cette date est définie par la politique du gouvernement (Ex : $\bar{t} = 40$ périodes avec un intervalle

de temps annuel)). Analytiquement, la simulation peut être représentée par les équations (2.59) à (2.63).

$$(\tilde{B}_t/\tilde{Y}_t) = (1 - \rho_B)(\tilde{B}_{t-1}/\tilde{Y}_{t-1}) + \rho_B(\bar{B}/\bar{Y}) - \epsilon_{B,t} \quad (2.59)$$

Posons $\epsilon_{B,t} = \rho_B z_t$, $\epsilon_{k,t} = \rho_{rk} \cdot z_{kt}$, $\epsilon_{h,t} = \rho_{rh} \cdot z_{ht}$.

Avec :

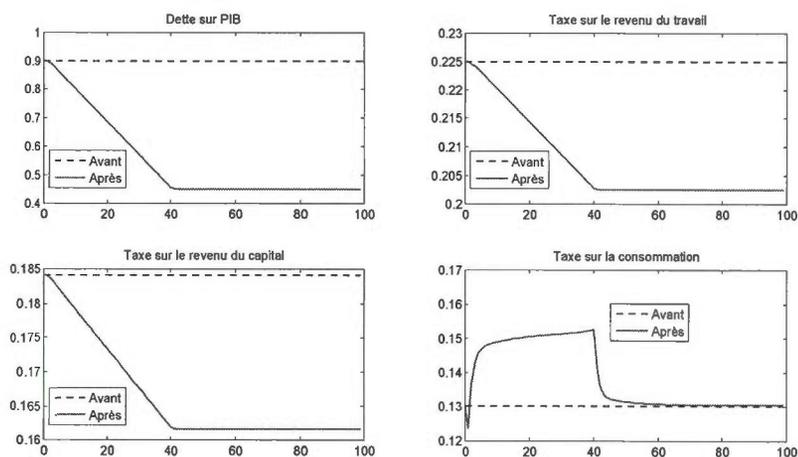
$$z_t = \begin{cases} 0 & t \leq \underline{t} \\ \frac{t(0,45)}{\underline{t}} & \underline{t} \leq t \leq \bar{t} \\ 0,45 & t \geq \bar{t} \end{cases} \quad (2.60)$$

$$z_{kt} = z_{ht} = (1/20)z_t \quad (2.61)$$

$$\tau_{k,t} = (1 - \rho_{rk})\tau_{k,t-1} + \rho_{rk}\bar{\tau}_k - \epsilon_{kt} \quad (2.62)$$

$$\tau_{h,t} = (1 - \rho_{rh})\tau_{h,t-1} + \rho_{rh}\bar{\tau}_h - \epsilon_{ht} \quad (2.63)$$

FIGURE 2.1 Baisse des taxes sur l'emploi et le capital



Pour cette première simulation, la taxe sur la consommation permet d'équilibrer la contrainte du gouvernement.

On s'intéresse à l'évolution des variables normalisées par le capital humain ainsi qu'à l'évolution des variables en niveau. Par la suite, on s'intéresse aux taux de croissance dans les deux contextes de notre analyse, ainsi qu'au bien-être.

Nous utilisons le logiciel Dynare (voir Adjemian et al. 2011) pour estimer nos résultats.

Lorsque l'on considère les variables relativement au capital humain (figure 2.2), on constate que l'investissement normalisé par le capital humain augmente par rapport à celui correspondant à l'état stationnaire sans assainissement du ratio de la dette. Les heures travaillées en niveau augmentent pour atteindre un niveau stationnaire beaucoup plus élevé que celui correspondant à la situation sans assainissement du ratio de la dette.

FIGURE 2.2 Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur l'emploi et le capital

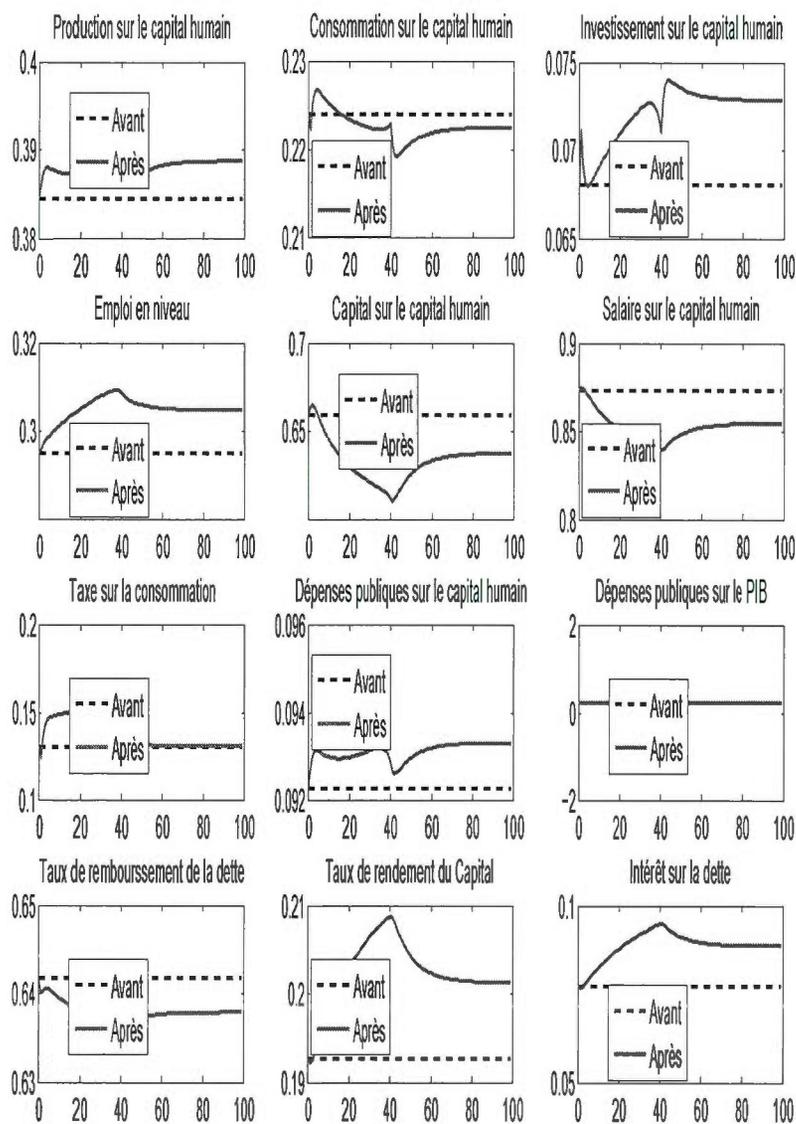
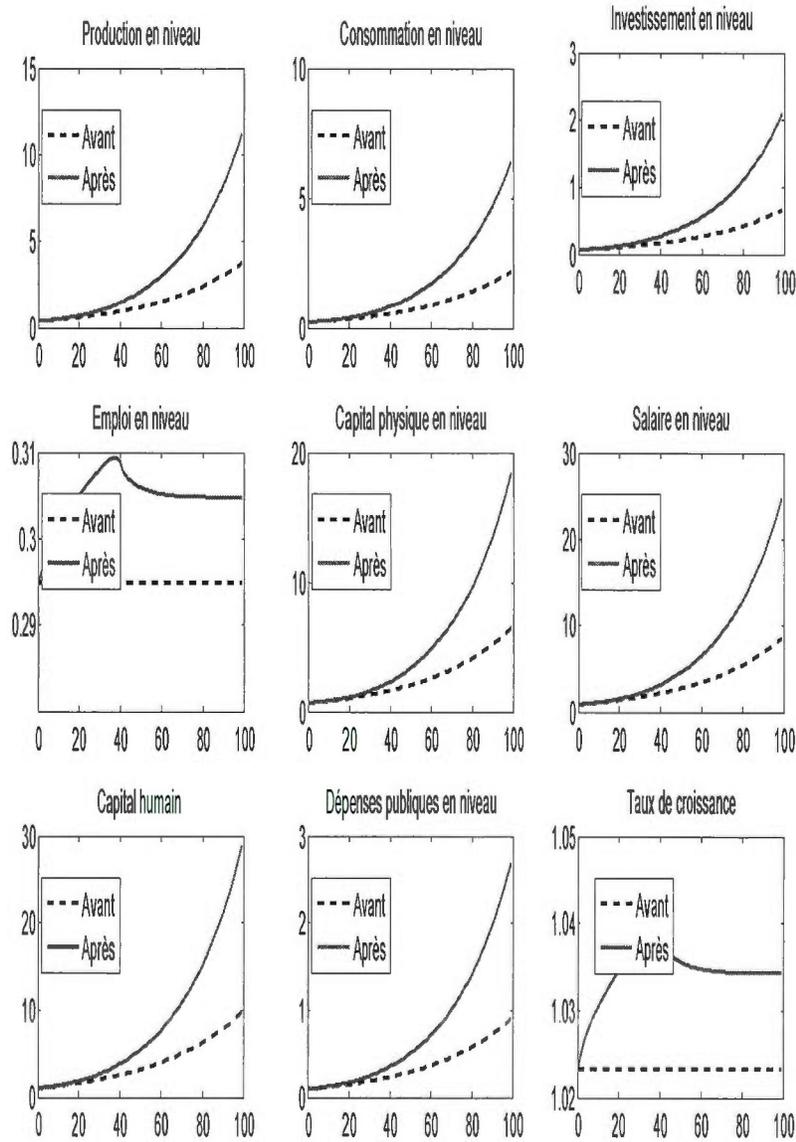


FIGURE 2.3 Variables endogènes en niveau et baisse des taxes sur l'emploi et le capital



Lorsqu'on considère les variables en niveau (figure 2.3), on remarque que les niveaux de production, de consommation, d'investissement, de capital physique, des

salaires ainsi que le capital humain augmentent considérablement par rapport à leurs niveaux sans assainissement de la dette.

Les taux de croissance de la production, de la consommation et du capital physique augmentent (de 2,33 % à 3,45 %).

Analyse du bien-être

La variation compensatrice dans ce cas est de : $\lambda^* = 0,1197\%$. Il faut une augmentation chaque période de 0,1197 % de la consommation dans l'état du monde avec ratio de la dette sur le PIB maintenu constant à 90 %, pour que le ménage représentatif soit indifférent entre l'état du monde où le ratio de la dette sur PIB est maintenu constant à 90 % et l'état du monde avec réduction progressive du ratio de la dette de 90 % à 45 %.

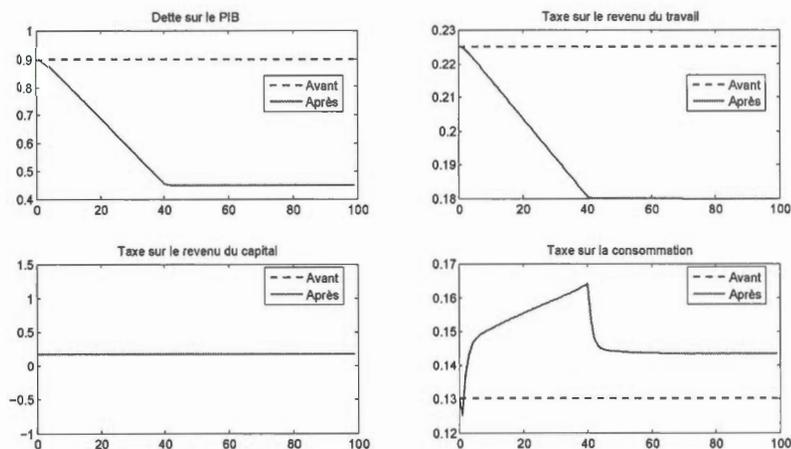
2.7.6 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur l'emploi : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement

On considère une réduction progressive du ratio de la dette publique de 45 points de pourcentages. Cette baisse est associée à une baisse progressive du taux de taxe sur le revenu de l'emploi de 4,5 points de pourcentage (c.f figure 2.4). Cette réduction nécessite une augmentation de la taxe sur la consommation qui passe de 13,01 % à 14,36 % (figure 2.5)

$$\tau_{k,t} = (1 - \rho_{\tau k})\tau_{k,t-1} + \rho_{\tau k}\bar{\tau}_k \quad (2.64)$$

$$\tau_{h,t} = (1 - \rho_{\tau h})\tau_{h,t-1} + \rho_{\tau h}\bar{\tau}_h - \epsilon_{ht} \quad (2.65)$$

FIGURE 2.4 Baisse des taxes sur l'emploi



L'investissement, normalisé par le capital humain, baisse à court terme mais augmente à long terme (figure 2.5).

Les niveaux de production, de consommation, d'investissement, de capital physique, d'emploi, des salaires ainsi que du capital humain augmentent (figure 2.6) par rapport à leurs niveaux sans assainissement de la dette. Le taux de croissance de la production, de la consommation et du capital augmentent aussi pour atteindre un niveau stable très élevé par rapport au niveau précédent (passant de 2,33 % à 4,41 %).

FIGURE 2.5 Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur l'emploi

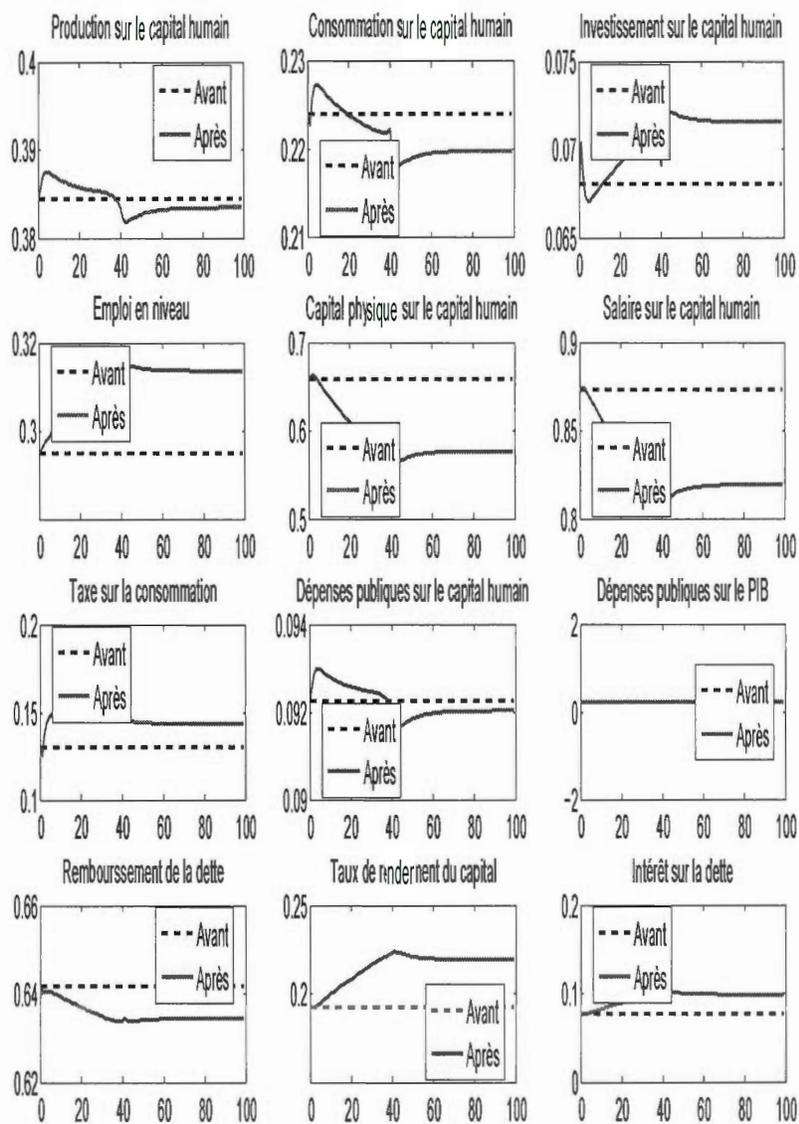
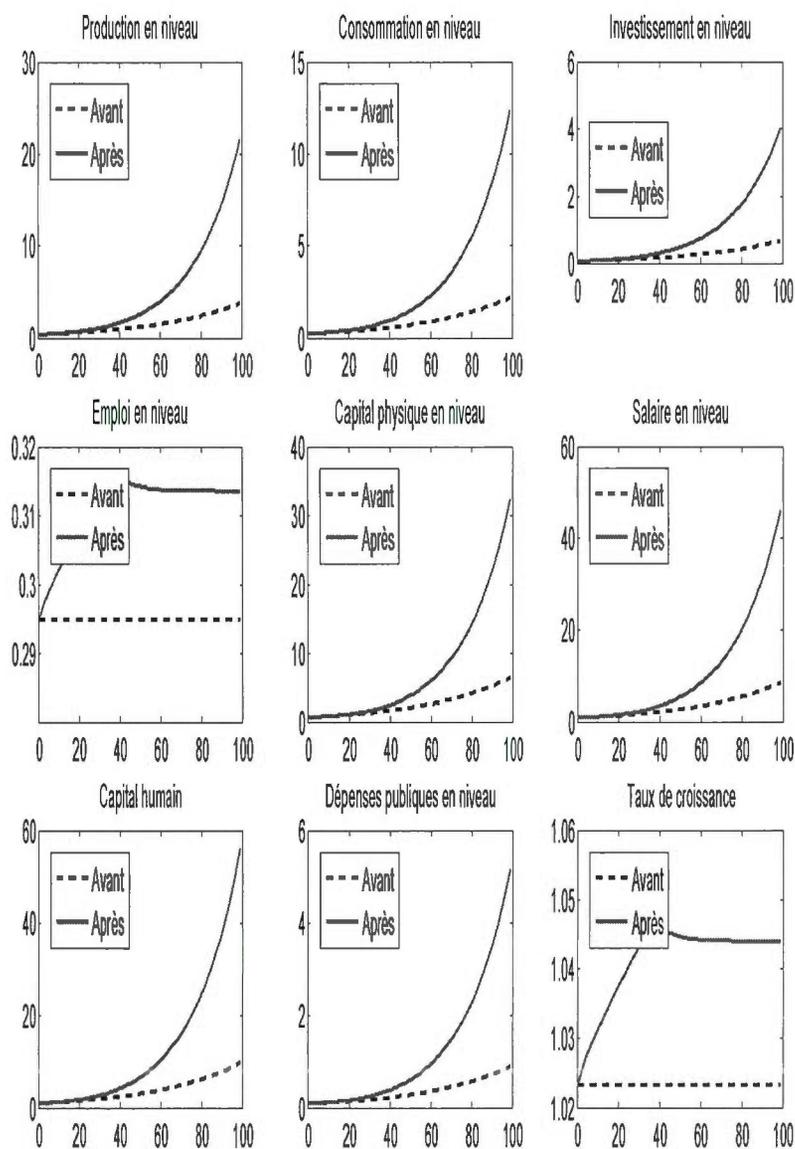


FIGURE 2.6 Variables endogènes en niveau et baisse des taxes sur l'emploi



Analyse du bien-être

La variation compensatrice dans ce cas est de : $\lambda^* = 0,1235 \%$. Il faut une augmentation chaque période de 0,1235 % de la consommation sans réduction de

la dette, pour que le ménage représentatif soit indifférent entre l'état du monde sans réduction de la dette et l'état du monde avec réduction de la dette.

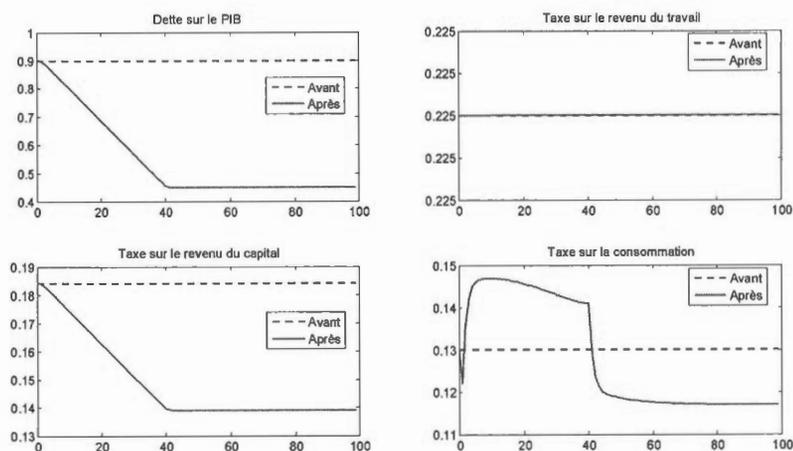
2.7.7 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement

On considère une réduction progressive du ratio de la dette publique de 45 points de pourcentage. Cette baisse est associée à une baisse du taux de taxe sur le revenu du capital de 4,5 points de pourcentages (figure 2.7). Cette stratégie nécessite une augmentation à court terme puis une diminution à long terme du taux de taxe sur la consommation (figure 2.8).

$$\tau_{k,t} = (1 - \rho_{\tau k})\tau_{k,t-1} + \rho_{\tau k}\bar{\tau}_k - \epsilon_{k,t} \quad (2.66)$$

$$\tau_{h,t} = (1 - \rho_{\tau h})\tau_{h,t-1} + \rho_{\tau h}\bar{\tau}_h \quad (2.67)$$

FIGURE 2.7 Baisse des taxes sur le revenu du capital



L'investissement normalisé par le capital humain ainsi que les heures travaillées augmentent à court et à long terme (figure 2.8).

Les niveaux de production, de consommation, d'investissement, de capital physique, d'emploi, de salaires ainsi que le capital humain augmentent (figure 2.9), par rapport à la situation sans assainissement de la dette.

Les taux de croissance de la production, de la consommation et du capital physique augmentent beaucoup à court terme mais très peu à long terme (passant de 2,33 % à 2,39 %). Cette augmentation est plus faible que celle obtenue lorsque la taxe est réduite sur l'emploi. Les niveaux de capital, d'investissement, de production, de consommation et le taux de croissance sont moins élevés que lorsque le gouvernement baissent les taxes sur l'emploi.

FIGURE 2.8 Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur le capital

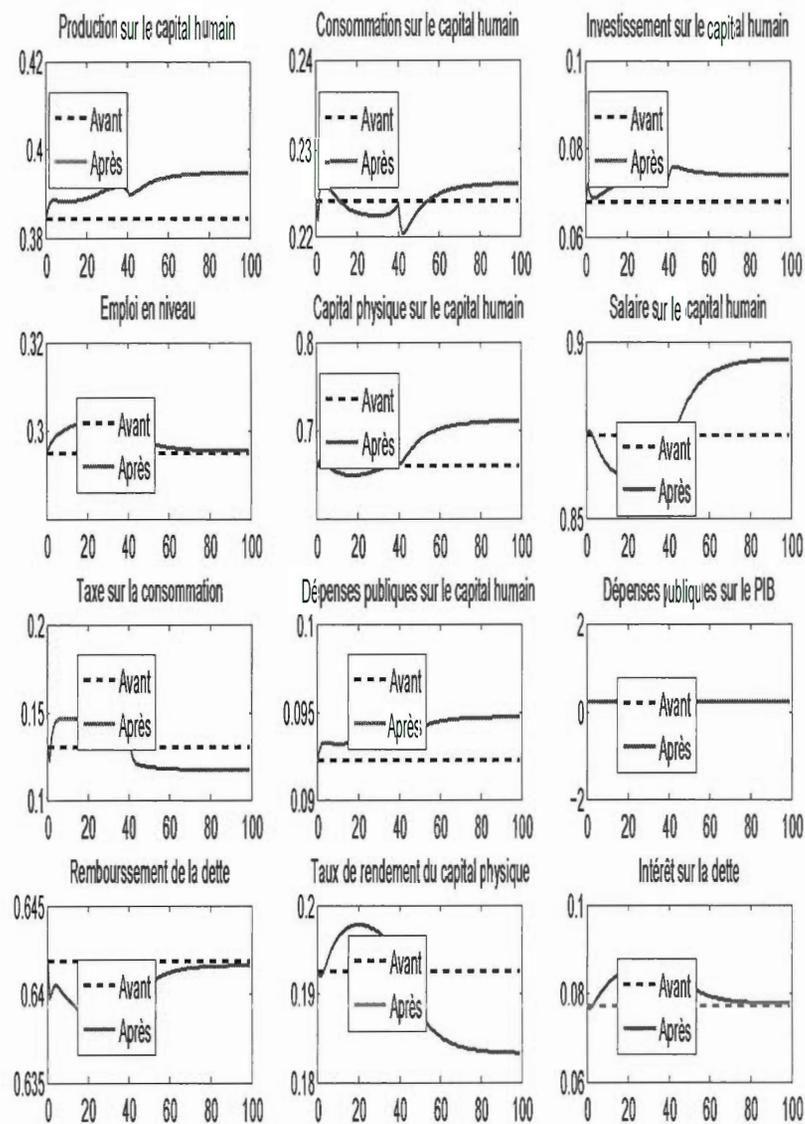
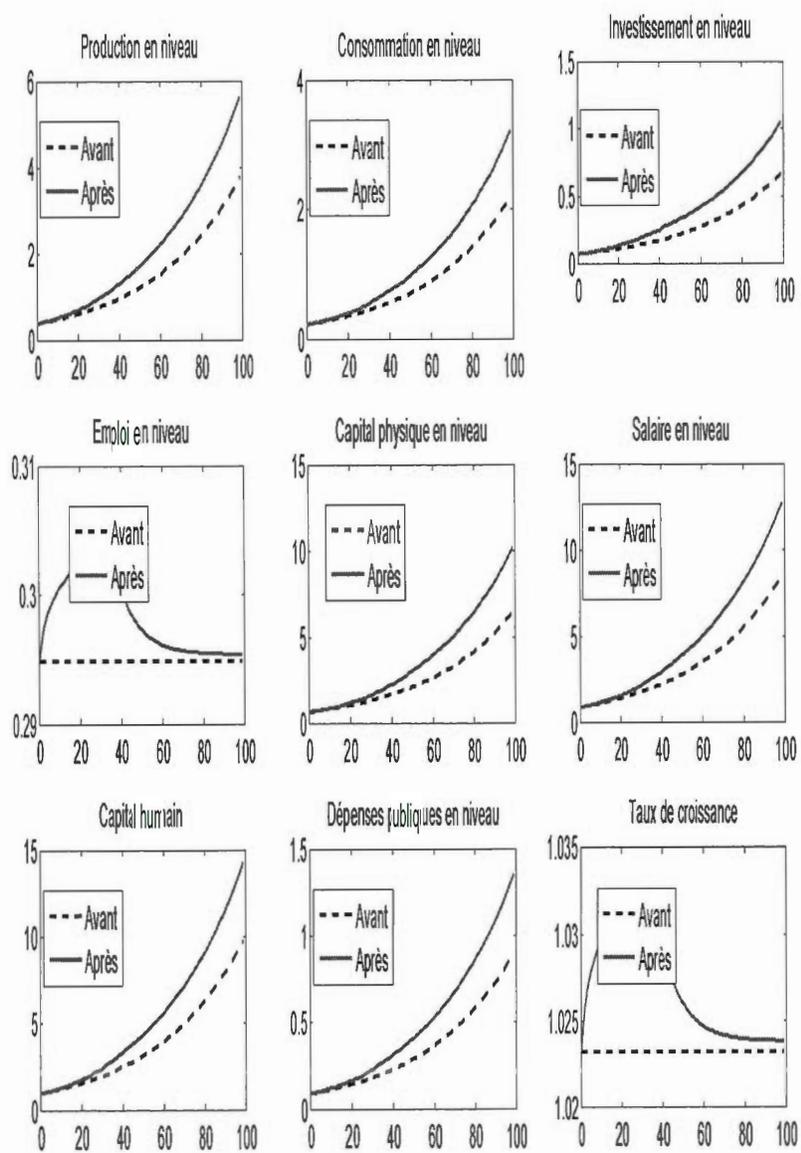


FIGURE 2.9 Variables endogènes en niveau et baisse des taxes sur le capital



Analyse du bien-être

La variation compensatrice dans ce cas est de : $\lambda^* = 0,12 \%$. Il faut une augmentation chaque période de 0,12 % de la consommation sans réduction de la dette, pour que le ménage représentatif soit indifférent entre l'état du monde sans réduction de la dette et l'état du monde avec réduction de la dette.

2.7.8 Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur le capital : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur le revenu de l'emploi équilibre la contrainte du gouvernement

On maintient la taxe sur la consommation fixe (13 %), puis on réduit progressivement le ratio de la dette de 45 points de pourcentages ainsi que la taxe sur le capital de 4,5 points de pourcentage (figure 2.10). Ceci nécessite une augmentation du taux de taxe sur le revenu de l'emploi à court terme d'environ deux points de pourcentages. Par la suite, le taux de taxe sur le revenu de l'emploi baisse à long terme par rapport à sa situation initiale d'environ 1 point de pourcentage (figure 2.11).

On remarque qu'il n'y a pas une grande différence en ce qui concerne l'évolution des variables en niveau, notamment la production, la consommation, l'investissement, le capital physique et les salaires (figure 2.12). Par contre, l'emploi et le taux de croissance baissent à court terme puis atteignent un niveau plus élevé à long terme (le taux de croissance passe de 2,33 % à 3,23 %) (figure 2.12).

L'augmentation du taux de croissance est moins important par rapport à la situation où le taux de taxe sur la consommation est variable et permet l'équilibre de la contrainte budgétaire du gouvernement.

Politique exogène du gouvernement.

FIGURE 2.10 Taxe sur la consommation fixe et baisse des taxes sur le capital

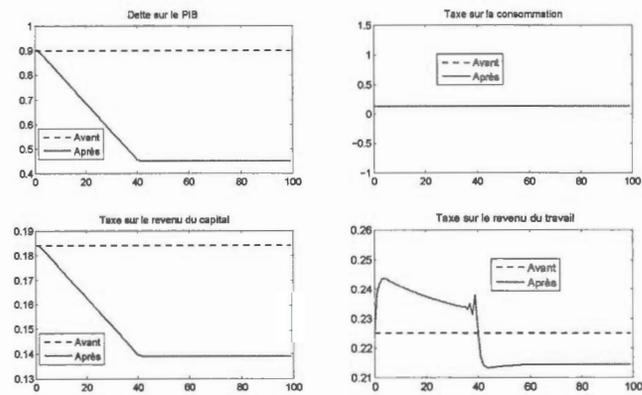


FIGURE 2.11 Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur le capital

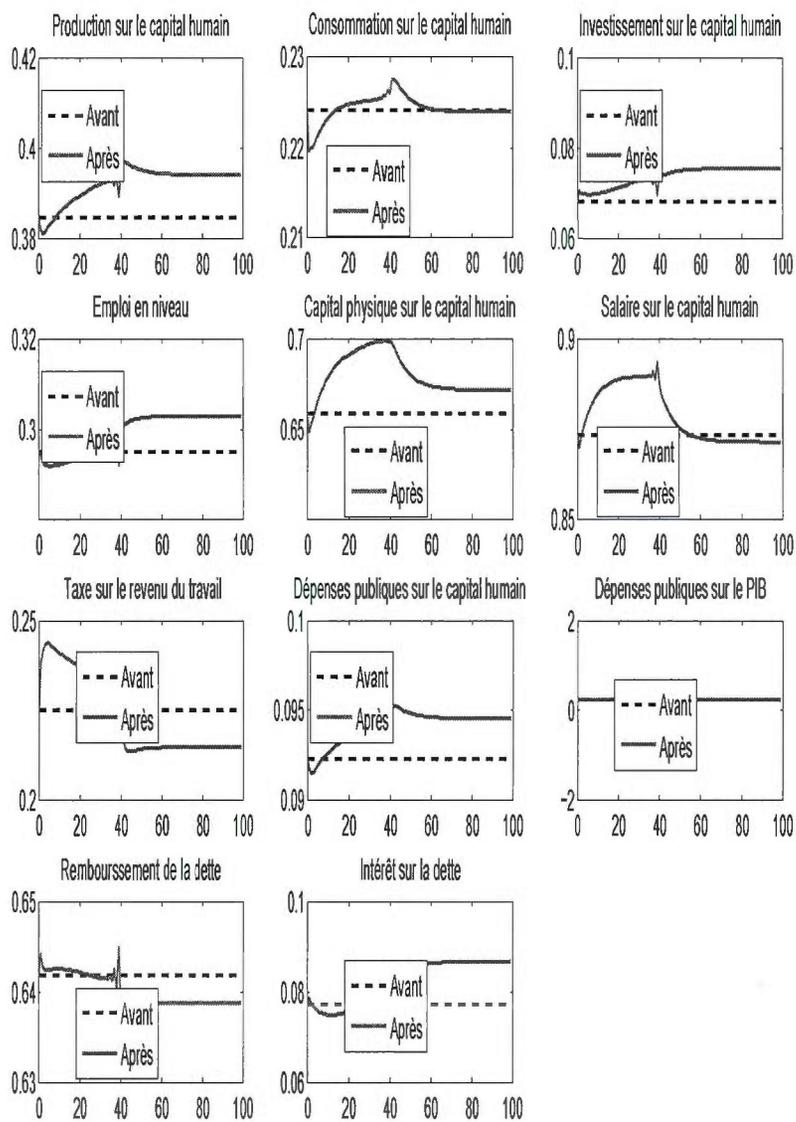
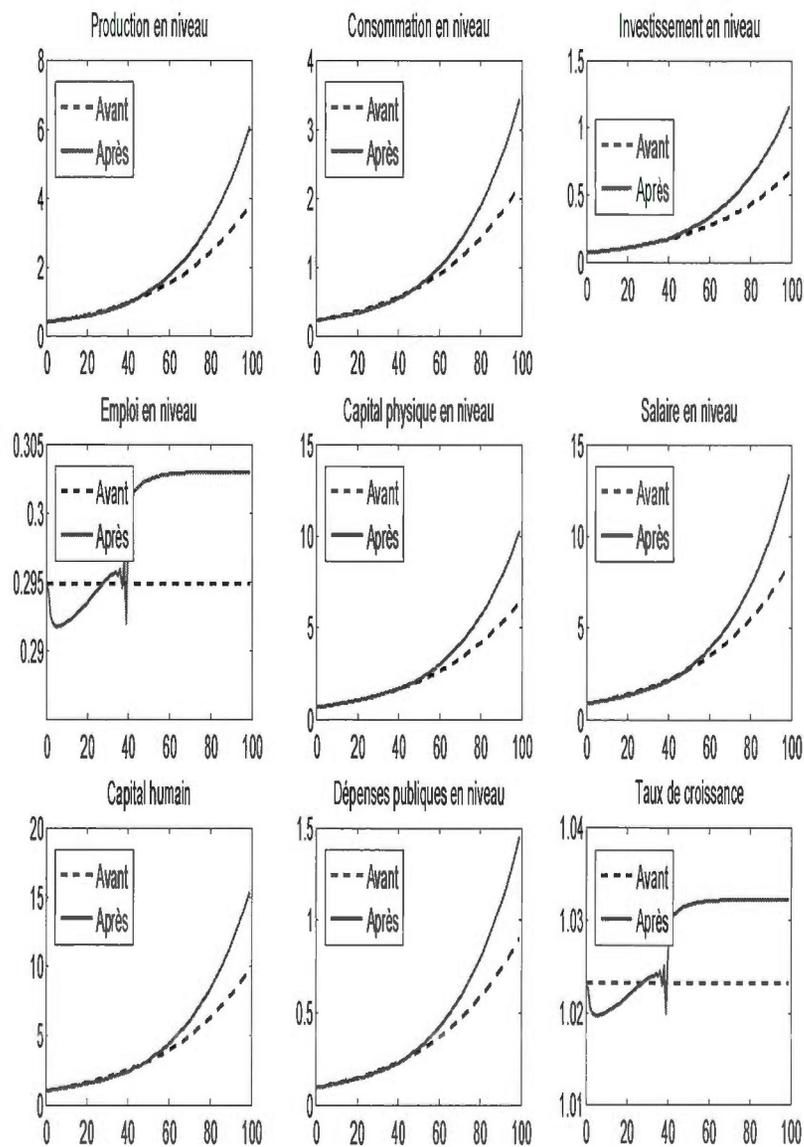


FIGURE 2.12 Variables en niveau et baisse des taxes sur le capital, taxe sur la consommation fixe



Analyse du bien-être

La variation compensatrice dans ce cas est de : $\lambda^* = -0,0452 \%$. Il faut une diminution chaque période de $0,0452 \%$ de la consommation sans réduction de la dette, pour que le ménage représentatif soit indifférent entre l'état du monde sans réduction de la dette et l'état du monde avec réduction de la dette.

2.7.9 Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur l'emploi : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur le capital équilibre la contrainte du gouvernement

On maintient la taxe sur la consommation fixe (13%) puis on réduit progressivement le ratio de la dette de 45 points de pourcentages ainsi que la taxe sur le travail de 4,5 points de pourcentages (figure 2.13). Ceci nécessite une augmentation de la taxe sur le capital à court terme et à long terme.

La production, la consommation, l'investissement, le capital physique et les salaires augmentent (figure 2.15). Par contre, l'emploi et le taux de croissance baissent à court terme puis atteignent un niveau plus élevé à long terme. Le taux de croissance passe de $2,33 \%$ à $3,74 \%$.

Politique exogène du gouvernement

FIGURE 2.13 Taxe sur la consommation fixe et baisse des taxes sur l'emploi

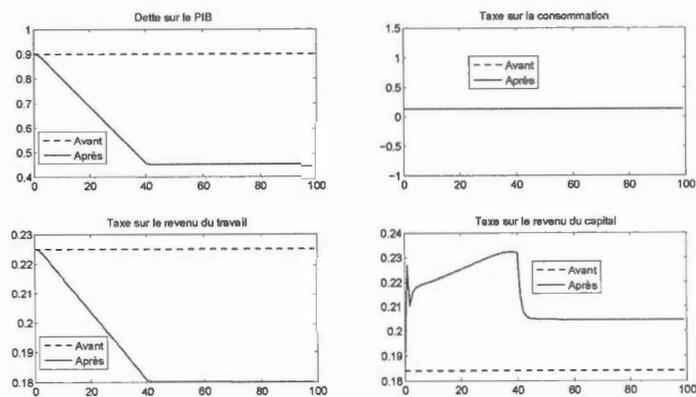


FIGURE 2.14 Variables endogènes relatives au capital humain et baisse des taxes sur l'emploi

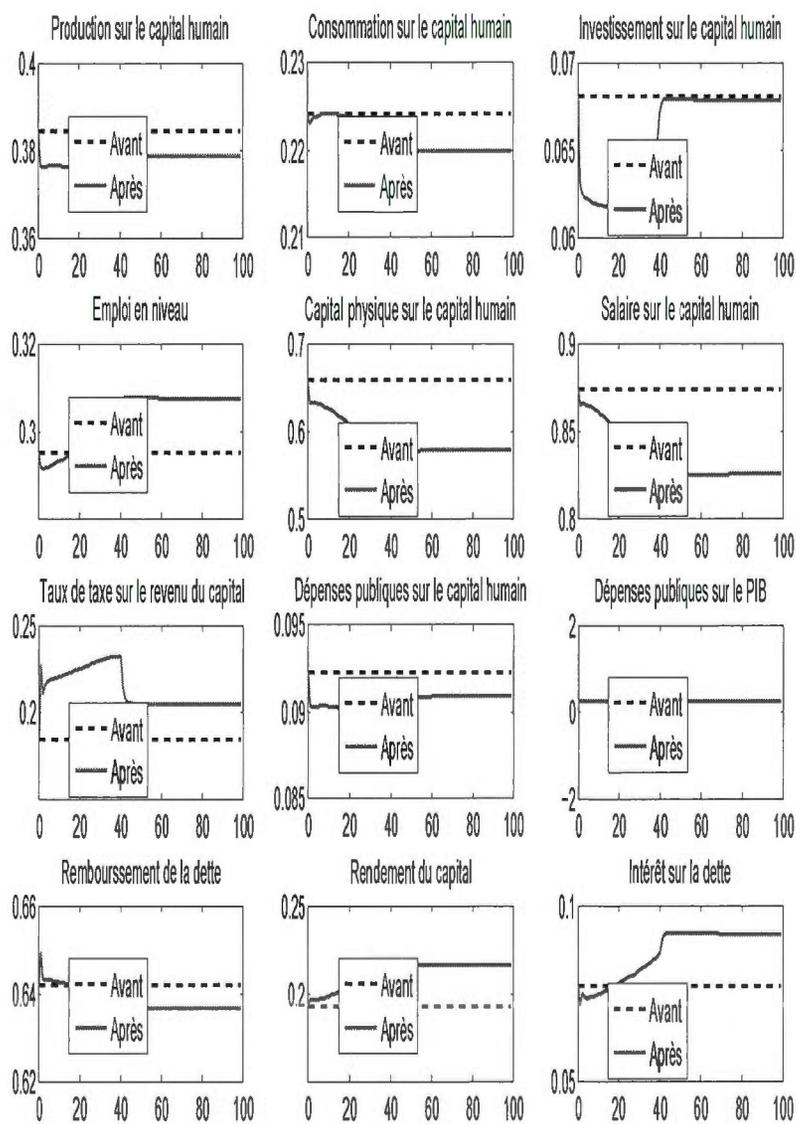
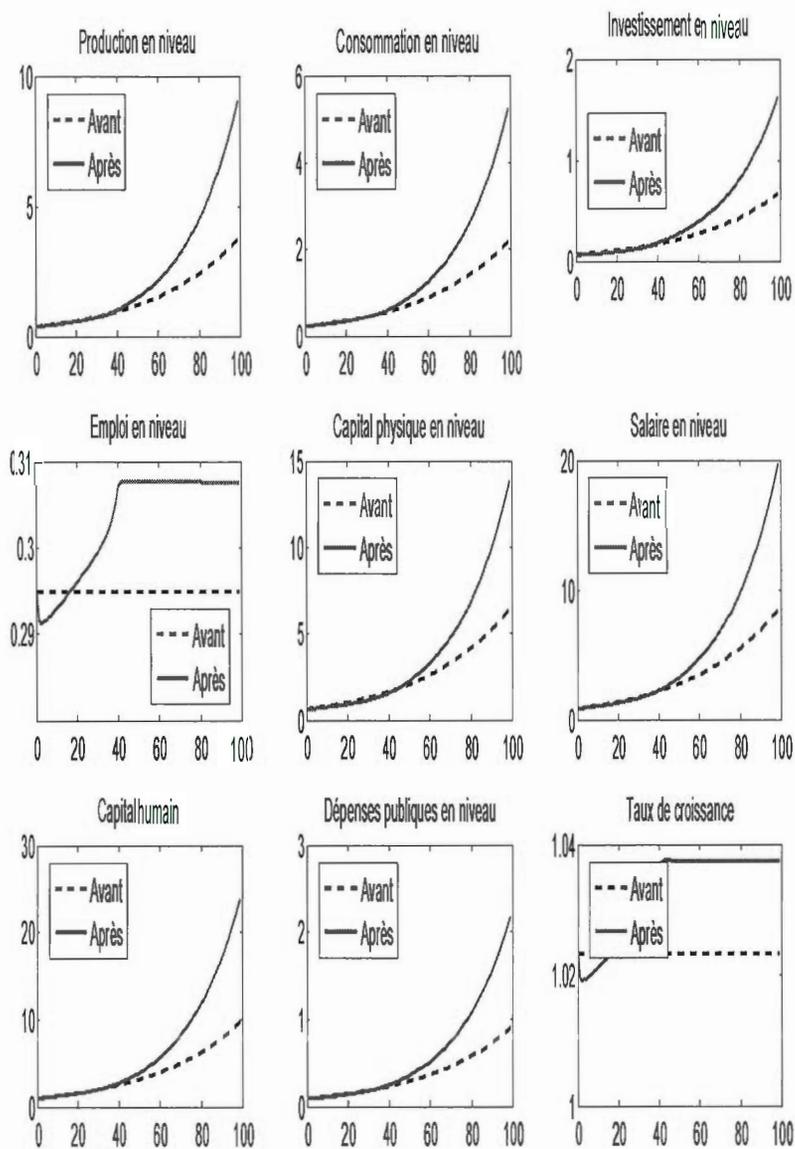


FIGURE 2.15 Variables en niveau et baisse des taxes sur l'emploi : taxe sur la consommation fixe



Analyse du bien-être

La variation compensatrice dans ce cas est de : $\lambda^* = -0,0405 \%$. Il faut une baisse à chaque période de $0,0405 \%$ de la consommation dans l'état du monde sans réduction de la dette, pour que le ménage représentatif soit indifférent entre l'état du monde sans réduction de la dette et l'état du monde avec réduction de la dette.

2.8 Résumé de l'étude et analyse de la sensibilité du taux de croissance et des gains en bien-être par rapport aux paramètres associés à la technologie d'accumulation du capital humain

2.8.1 Résumé de l'étude

Chang et al (2002) estiment l'élasticité⁸ du capital humain la période suivante par rapport à l'augmentation du nombre d'heures travaillées la période courante à $\varphi_2 = 0,3259$.

Les premières simulations sont faites avec une taxe sur la consommation qui équilibre la contrainte budgétaire. Nous obtenons dans ce cas des gains en taux de croissance et en bien être élevés :

- Lorsque la réduction simultanée de la taxe sur le revenu du capital et du travail accompagne la réduction du ratio de la dette (tableau 2.1), le taux de croissance passe en moyenne de $2,33 \%$ à $3,43 \%$, les gains en bien être mesurés par la variation compensatrice sont de $0,1197 \%$.

8. Notre technologie d'accumulation du capital humain est la suivante, $H_{t+1} = \varphi_1 H_t h_t^{\varphi_2}$

- Lorsque la réduction de la taxe sur le revenu de l'emploi, de 4,5 points de pourcentage, accompagne la réduction du ratio de la dette (tableau 2.2), le taux de croissance passe de 2,33 % à 4,41 %, les gains en bien-être sont de 0,1235 %.
- Lorsque la réduction du ratio de la dette est accompagnée par une réduction de la taxe sur le revenu du capital (tableau 2.3), le taux de croissance passe de 2,33 % à 2,39 % et les gains en bien être sont de 0,12 %.

Lorsque la taxe sur l'emploi équilibre la contrainte budgétaire (tableau 2.4), ou lorsque la taxe sur le revenu du capital équilibre la contrainte budgétaire (tableau 2.5), nous enregistrons des gains en taux de croissances positifs, mais moins importants que ceux obtenus lorsque la taxe sur la consommation équilibrait la contrainte budgétaire. Les gains en terme de bien-être sont négatifs.

2.8.2 Analyse de la sensibilité

Dans ce paragraphe, nous nous intéressons à la sensibilité des résultats par rapport aux différentes valeurs de l'élasticité du capital humain par rapport à l'emploi agrégé.

On considère d'abord une valeur d'élasticité correspondante à la moitié de celle estimée par Chang et al (2002). Par la suite, on prend une valeur d'élasticité égale au double. Dans les deux cas, le paramètre φ_1 est à nouveau calibré de façon à reproduire le taux de croissance initial. Les tableaux suivants présentent les taux de croissance et les gains de bien-être correspondants aux différentes valeurs de l'élasticité pour les différentes politiques envisagées.

Nos résultats sont robustes par rapport aux différentes valeurs prises par l'élasticité. Toute valeur raisonnable de l'élasticité génère des taux de croissance positifs suite à une réduction du ratio de la dette. Lorsque l'élasticité φ_2 passe de 0,3259

à 0,6518 le taux de croissance passe de 3,43 % à 5,32 % quand la réduction du ratio de la dette est accompagnée par une réduction de taxe sur l'emploi et sur le revenu du capital; il passe 4,41 % à 7,60 % quand la taxe sur le revenu de l'emploi est réduite et, de 2,39 % à 2,63 % quand c'est la taxe sur le revenu du capital qui est réduite. Contrairement à CTWW (2013), les taux de croissance de long terme obtenus ici sont plus importants. L'impact sur la consommation à long terme est plus élevé. Notre modèle est plus simple et les mécanismes permettant de générer la croissance sont faciles à comprendre. Les gains de bien-être restent positifs lorsque la taxe sur la consommation équilibre la contrainte budgétaire, et négatifs, dans le cas où c'est la taxe sur le revenu du travail ou du capital qui équilibrent la contrainte budgétaire. D'autre part, plus l'élasticité est forte, plus les gains en taux de croissance et en bien-être sont élevés. Cette analyse de bien être n'est pas faite dans les travaux de CTWW (2013).

Tableau 2.2 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur l'emploi et sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement.

	$(\varphi_1 = 1, 5235, \varphi_2 = 0, 3259)$	$(\varphi_1 = 1, 2486, \varphi_2 = 0, 16295)$	$(\varphi_1 = 2.2682, \varphi_2 = 0, 6518)$
	Analyse de base	(Élasticité Observée)/2	(Élasticité Observée)×2
Taux initial	2,33 %	2,33 %	2,33 %
Taux final	3,43 %	2,81 %	5,32 %
Bien-être	0,1197 %	0,0620 %	0,02217 %

Tableau 2.3 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur le revenu de l'emploi : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement.

	$(\varphi_1 = 1, 5235, \varphi_2 = 0, 3259)$	$(\varphi_1 = 1, 2486, \varphi_2 = 0, 16295)$	$(\varphi_1 = 2.2682, \varphi_2 = 0, 6518)$
	Analyse de base	(Élasticité Observée)/2	(Élasticité Observée)×2
Taux initial	2,33 %	2,33 %	2,33 %
Taux final	4,41 %	3,25 %	7,60 %
Bien-être	0,1235 %	0,0614 %	0,2360 %

Tableau 2.4 Baisse du ratio de la dette publique associée à une réduction des taxes sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation équilibre la contrainte du gouvernement.

	$(\varphi_1 = 1, 5235, \varphi_2 = 0, 3259)$	$(\varphi_1 = 1, 2486, \varphi_2 = 0, 16295)$	$(\varphi_1 = 2.2682, \varphi_2 = 0, 6518)$
	Analyse de base	(Élasticité Observée)/2	(Élasticité Observée) × 2
Taux initial	2,33 %	2,33 %	2,33 %
Taux final	2,39 %	2,36 %	2,63 %
Bien-être	0,12 %	0,0623 %	0,2402 %

Tableau 2.5 Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur le revenu du capital : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur l'emploi équilibre la contrainte du gouvernement

	$(\varphi_1 = 1, 5235, \varphi_2 = 0, 3259)$	$(\varphi_1 = 1, 2486, \varphi_2 = 0, 16295)$	$(\varphi_1 = 2.2682, \varphi_2 = 0, 6518)$
	Analyse de base	(Élasticité Observée)/2	(Élasticité Observée) × 2
Taux initial	2,33 %	2,33 %	2,33 %
Taux final	3,23 %	2,74 %	4,58 %
Bien-être	- 0,0452 %	-0,0162 %	-0,1128 %

Tableau 2.6 Baisse progressive du ratio de la dette et de la taxe sur l'emploi : la taxe sur la consommation reste fixe et la taxe sur le capital équilibre la contrainte du gouvernement.

	$(\varphi_1 = 1, 5235, \varphi_2 = 0, 3259)$	$(\varphi_1 = 1, 2486, \varphi_2 = 0, 16295)$	$(\varphi_1 = 2.2682, \varphi_2 = 0, 6518)$
	Analyse de base	(Élasticité Observée)/2	(Élasticité Observée) × 2
Taux initial	2,33 %	2,33 %	2,33 %
Taux final	3,74 %	2,97 %	5,75 %
Bien-être	- 0,0405 %	-0,02 %	-0,0986 %

2.9 Conclusion

Suite à l'accumulation de la dette publique, les autorités politiques américaines ont suggéré de réduire le ratio de la dette sur le PIB ainsi que les taxes distortionnaires dans le but de relancer la croissance.

Dans ce chapitre, nous identifions l'impact, à court et à long terme, sur le taux de croissance et le bien-être, d'une politique de réduction progressive du ratio de la dette publique, associée à une réduction des taxes distortionnaires, dans un modèle de croissance endogène avec apprentissage par la pratique. Nous construisons un modèle d'équilibre général fermé avec concurrence parfaite, que nous calibrons à l'économie américaine. Nous montrons qu'une réduction progressive du ratio de la dette associée à une réduction progressive des taxes distortionnaires engendrent une augmentation de l'emploi, à court terme et à long terme, qui contribuent à l'accumulation du capital humain. L'accumulation du capital humain engendre des gains en bien-être et de la croissance à court et à long terme.

Ce chapitre nous montre qu'il est possible de réduire le fardeau de la dette sans pénaliser l'activité économique et le bien-être.

CHAPITRE III

EFFET D'UNE POLITIQUE DE CONTRIBUTION À L'ASSURANCE EMPLOI SUR L'ACTIVITÉ ÉCONOMIQUE : LE CADRE D'ANALYSE DU CANADA

3.1 Introduction

Quelle est l'impact sur l'activité économique d'une augmentation des contributions à l'assurance-emploi lorsque les salaires sont négociés ?

Dans ce travail, nous identifions l'impact du système de financement de l'assurance emploi sur l'activité économique de long terme. Melitz (2003) construit un cadre d'analyse où un continuum de firmes en concurrence monopolistique peut être représenté par une firme représentative avec une productivité, appelée productivité agrégée, qui varie avec l'activité économique. Dans un cadre d'analyse de Melitz (2003), les salaires sont fixes. Une distorsion de l'activité économique pousse les firmes de faible productivité à sortir du marché. Ces firmes sont remplacées par des nouvelles firmes plus productives. La productivité agrégée est alors plus grande, l'emploi et l'utilisation du capital physique aussi. Cependant, la littérature empirique avec les données canadienne nous renseigne que les salaires sont sensibles aux politiques de contribution à l'assurance emploi (cf. Di Matteo et Shannon,

1995). Nous considérons le cadre d'analyse de Melitz (2003) auquel nous ajoutons des frictions sur le marché de l'emploi, les négociations salariales et des fonctions de production avec comme intrants le capital et le travail. Nous construisons une relation qui nous permet d'identifier la distribution des firmes par productivité à partir de la distribution des firmes par travailleurs, que nous avons dans les données. Avec comme intrant dans la fonction de production, le capital et le travail, on identifie un indicateur de productivité agrégée cohérent avec celui identifié par Melitz (2003) dans son cadre d'analyse sans capital. Nous montrons que, lorsque les salaires sont négociés, l'augmentation des contributions à l'assurance emploi réduit le surplus à partager et par conséquent engendre des baisses de salaires. Cette baisse de salaire est cohérente avec la littérature empirique sur les données canadiennes (cf. Di Matteo et Shannon, 1995). Cette littérature nous renseigne en particulier que l'augmentation des contributions des firmes est entièrement supportée par les travailleurs sous forme de baisse des salaires (cf. Vaillancourt et Marceau, 1990 ; Dahlby, 1992 et Dahlby, 1993). La baisse des salaires réduit les coûts des firmes et permet aux firmes à faible productivité de rester sur le marché. La productivité agrégée n'augmente pas significativement. La production, l'emploi et le taux de chômage restent donc stables. Nos résultats sont importants dans le sens où ils nous renseignent qu'accroître les coûts des firmes en activité ne permet pas nécessairement d'augmenter la productivité agrégée.

3.1.1 Revue de la littérature

À partir de 1996, plusieurs réformes concernant l'assurance-emploi ont vu le jour au Canada afin de promouvoir l'emploi et la productivité. Cependant, la proportion de cotisations des firmes par rapport aux cotisations des employés est restée fixe. Les employeurs continuent de payer 1,4 fois le taux payé par les employés. Chaque année, le taux de cotisation de la rémunération assurable des employés

est fixé par une commission. La commission fixe le taux qui permet de mieux assurer un rapport de revenu suffisant pour couvrir les débits autorisés sur le compte d'assurance-emploi tout en maintenant une certaine stabilité des taux (cf. La Gazette du Canada, juillet 1996). Toutefois, le programme d'assurance emploi a connu des surplus annuels depuis 1996, soit un surplus cumulé de 57 milliards de dollars à la fin de l'exercice 2007-2008 (cf. André Léonard, 2010). Cette somme a été utilisée pour financer les dépenses du gouvernement autres que les prestations d'assurance emploi (cf. André Léonard, 2010; Campeau Georges, 2001). La proportion des cotisations payées par les entreprises est restée très élevée. La raison avancée pour justifier cette proportion est basée sur le fait que les employeurs prennent presque toutes les décisions concernant les mises à pied. (cf. Résolutions 2007-09 de la Chambre de Commerce du Canada). Cette politique a eu des critiques raisonnables en ce sens que l'allocation assurance-emploi n'est pas uniquement versée suite à une mise à pied. La Chambre de Commerce du Canada évoque l'exemple de congé parental. Considérant que les cotisations à l'assurance-emploi constituent un obstacle à la création d'emplois, la Chambre de Commerce du Canada dans les Résolutions 2007-09, recommande, entre autres, que le gouvernement fédéral : (i) ramène le taux de cotisation des employeurs à un niveau égal à celui des employés ; (ii) établisse un système permettant de rembourser le trop-payé des employeurs.

Nous nous posons la question de savoir si à long terme, le mode de financement de l'assurance-emploi au Canada n'empêche pas l'atteinte des objectifs primordiaux que le gouvernement s'était fixé en 1996, à savoir la promotion de l'emploi et de la productivité. Nous focaliserons beaucoup plus notre attention sur l'effet sur la productivité et l'emploi.

Le montant payé par les employeurs peut être considéré comme une taxe sup-

plémentaire à l'emploi. Ce montant est une perte sèche pour les entreprises qui ne font pas de mises à pied. Aussi, les travailleurs sont un peu plus motivés que par le passé à accepter les demandes de travail des entreprises instables, prédisposées aux mises à pied. Le programme d'assurance-emploi peut donc être considéré comme une distorsion idiosyncratique sur l'emploi.

Les politiques qui modifient la ré-allocation de ressources peuvent avoir un impact important sur la production agrégée et la productivité totale des facteurs (cf. Restuccia et Rogerson, 2008 ; Bartelsman et al., 2009¹). On aimerait savoir quelles sont les répercussions macroéconomiques du mode de financement de l'assurance-emploi.

3.2 Méthodologie

L'objet de ce travail est d'identifier l'impact d'une augmentation des cotisations sur l'activité économique. Melitz (2003) construit un cadre d'analyse où un continuum de firmes en concurrence monopolistique peut être représenté par une firme représentative avec une productivité, appelée productivité agrégée, qui varie avec l'activité économique. Puisque nous nous intéressons à la productivité, à l'emploi et à la production, nous considérons le cadre d'analyse de Melitz (2003) auquel nous ajoutons des frictions sur le marché de l'emploi (cf. Pissarides, 2000), les négociations salariales à la Stole et Zwiebel (1996) et des fonctions de production avec comme intrants le capital et le travail. Nous construisons une relation qui nous permet d'identifier la distribution des firmes par productivité à partir de la distribution des firmes par travailleurs, que nous avons dans les données. Avec

1. Bartelsman et al. (2006) montrent que la productivité moyenne du travail dans le secteur manufacturier des États-Unis serait environ 50 % de moins si le travail était attribué au hasard plutôt que la distribution de sa réelle répartition.

comme intrants dans la fonction de production, le capital et le travail, on identifie un indicateur de productivité agrégé cohérent avec celui identifié par Melitz (2003) dans son cadre d'analyse sans capital.

Nos fonctions de productions sont à rendements décroissants. La productivité marginale du travail n'est donc pas constante (elle est décroissante). Notre cadre d'analyse est assimilable à une négociation entre une firme et un travailleur marginal. C'est la raison pour laquelle nous nous intéresserons à la négociation salariale à la Stole et Zwiebel (1996)². Nous nous inspirons des travaux de Felbermayr et Prat (2011)³ puis de Ebell et Haefke (2009)⁴ qui considèrent tous les équilibres de long terme, avec des négociations salariales entre la firme et les travailleurs marginaux.

Suivant les travaux de Hopenhayn (1992)⁵, Hopenhayn et Rogerson (1993)⁶, Restuccia et Rogerson (2008)⁷, ainsi que ceux de Felbermayr et Prat (2011), nous

2. Stole L., Zwiebel. (1996) construisent un cadre d'analyse où les négociations non coopératives des salaires se font de façon multilatérale entre une firme et plusieurs travailleurs. Le contrat est sujet à une renégociation par toutes les parties. Les auteurs trouvent que les paiements comprennent des distorsions économiques sur l'offre de travail et celles provenant des décisions d'organisation.

3. Felbermayr et Prat (2011) étudient l'effet de la régulation sur le marché du travail dans un contexte de frictions sur le marché du travail avec négociation salariale entre firme et travailleur marginal.

4. Ebell et Haefke (2009) étudient les différences de régulation dans le marché de l'emploi entre les États-Unis et l'Union Européenne. Ceci dans le but d'étudier les divergences de performances sur le marché du travail.

5. Hopenhayn (1992) étudie les entrées et sorties des firmes, ainsi que la distribution des firmes à l'état stationnaire, dans un modèle incorporant des chocs de productivité suivant une chaîne de Markov et des coûts d'entrée dans l'industrie.

6. Hopenhayn et Rogerson (1993) considèrent l'effet sur les variables agrégées des coûts d'ajustement du travail à l'état stationnaire.

7. Restuccia et Rogerson (2008) s'intéressent à l'effet des politiques distortionnaires sur la

retenons que les politiques de régulations ont un effet à l'état stationnaire sur les variables agrégées (emploi, chômage, productivité globale et distribution des firmes).

Dans les travaux de Hopenhayn (1992) et de Felbermayr et Prat (2011), il n'y a à priori pas de distorsions. L'article de Felbermayr et Prat (2011) tient juste compte des coûts fixes et des coûts d'entrée. Dans l'article de Hopenhayn et Rogerson (1993), les coûts étudiés sont relatifs aux coûts d'ajustement du travail. Ces trois travaux ne tiennent pas compte du capital. Dans l'article de Restuccia et Rogerson (2008), la productivité d'une firme ne varie pas dans le temps (le problème de la firme est statique). Dans l'article d'Ebell et Haefke (2009), la taxe sur le salaire est remise de façon forfaitaire aux agents, le seul facteur de production est le travail.

Notre cadre d'analyse est donc celui de Melitz (2003) avec friction sur le marché du travail et négociation salariale à la Stole et Zwiebel (1996). Les facteurs de production sont le capital et le travail. Nous voulons identifier l'impact des modifications des politiques de contribution à l'assurance emploi sur l'activité économique de long terme

3.3 Le ménage

On suppose l'existence d'un ménage représentatif de durée de vie infinie qui maximise son utilité escomptée sur l'horizon infini. La préférence pour le présent du ménage représentatif est caractérisée par le facteur d'escompte. La fonction d'utilité à la date t du ménage représentatif est celle définie par Dixit et Stiglitz (1977) :

$$u_t = \left(\int_{\Omega_1} q_t(i)^\eta di \right)^{\frac{1}{\eta}} \quad (3.1)$$

productivité agrégée.

Avec $0 < \eta < 1$.

Le ménage représentatif maximise son utilité espérée escomptée sous la contrainte :

$$\int_{\Omega_1} p(i)q(i)di = Q \quad (3.2)$$

L'indice i représente une variété de biens et Ω_1 la masse des variétés de biens. Q est la production agrégée en terme nominale.

$\frac{1}{1-\eta}$ est l'élasticité de substitution entre deux biens, et $q_t(i)$ la quantité de la variété i consommée à la date t . Il n'y a pas de désutilité du travail. A chaque période t , le ménage prend la proportion de travailleur l_t dans la firme comme donnée. Le taux salarial dans la firme i sera déterminé par négociation entre le travailleur et la firme. Le taux salarial est noté $w_t(l_t)$ et dépend à priori du niveau d'emploi optimal de la firme, puisque le surplus marginal dépend du niveau d'embauche. A chaque période, le ménage représentatif reçoit de chaque firme i un revenu salarial net de $l_t(i)w_t(l_t(i))(1-\tau)$, (où τ définit le taux de contribution pour l'assurance emploi) et une couverture $U.b$ (U définit le nombre total de chômeurs) du gouvernement. Compte tenu de son revenu, le ménage représentatif définit le niveau de consommation de chaque bien ainsi que son niveau d'investissement. Le capital se déprécie au taux δ (par la suite, nous allons supposer qu'il y a dépréciation totale du capital). Les entreprises transfèrent au gouvernement une contribution de $(1+e)\tau l_t(i)$ ⁸. Le problème du ménage résolu permet d'avoir les résultats cohérents avec ceux de Dixit Stiglitz (1977) :

8. Les entreprises contribuent à hauteur de $e=1,4$ fois la contribution des employés et transfèrent leurs contributions et celle des travailleurs directement au gouvernement).

Si on définit l'indice des prix par :

$$P = \left[\int_{\Omega} p(i)^{\frac{\eta}{\eta-1}} di \right]^{\frac{\eta-1}{\eta}} \quad (3.3)$$

La fonction de demande et l'équation d'Euler ne sont pas affectées par le mode de financement de l'assurance-emploi. Elles s'expriment respectivement comme suit :

$$q_t(i) = \left(\frac{p_t(i)}{P_t} \right)^{\frac{1}{\eta-1}} \frac{Q_t}{P_t} \quad (3.4)$$

et

$$1 = \beta(1 - \delta + r) \quad (3.5)$$

La production agrégée en terme nominale est :

$$\int_{\Omega} p_t(i) q_t(i) di = Q_t$$

L'utilité de l'agent désigne aussi sa consommation réelle. On montre que

$$u_t = \frac{Q_t}{P_t} = \left(\int_{\Omega} q_t(i)^{\eta} di \right)^{\frac{1}{\eta}} \quad (3.6)$$

On peut poser :

$$Y_t = \frac{Q_t}{P_t} \quad (3.7)$$

On a alors :

$$Q_t = Y_t P_t$$

et

$$Y_t = \left(\int_{\Omega} q_t(i)^{\eta} di \right)^{\frac{1}{\eta}} \quad (3.8)$$

représente la production agrégée réelle de l'économie à la date t .

3.3.1 Contexte du marché du travail

Le marché du travail est similaire à celui décrit par Pissarides (2000). Le nombre d'appariements entre une firme et un travailleur dans un secteur est défini par une fonction $B(U, V)$ croissante en chacun de ses arguments, concave et à rendement d'échelle constant. Posons $\theta = \frac{V}{U}$ la tension du marché. La probabilité pour un chômeur de trouver du travail est défini par :

$$P_w(\theta) = \frac{B(U, V)}{U} \quad (3.9)$$

La probabilité pour une vacance d'être comblée par une entreprise est donnée par :

$$P_f(\theta) = \frac{B(U, V)}{V} = \frac{P_w(\theta)}{\theta} \quad (3.10)$$

3.3.2 Valeur d'un Match d'un travailleur

Un travailleur d'une entreprise donnée reçoit un salaire $w_t(l_t)$ à la période t . Il peut perdre son emploi à la période suivante pour deux raisons : soit la firme cesse son activité de façon exogène (avec une probabilité λ), soit suite à un choc spécifique exogène sur le match (qui arrive avec une probabilité \hbar). Nous supposons que ces deux chocs sont indépendants. La probabilité pour un travailleur de perdre son travail à la période suivante peut donc s'écrire :

$$\psi = \lambda + \hbar - \lambda\hbar \quad (3.11)$$

La valeur du match d'un travailleur à la période t est donnée par :

$$M_t^w = \frac{1}{1+r}((1-\tau)w_t(l) + \psi S_{t+1}^w + (1-\psi)M_{t+1}^w) \quad (3.12)$$

où S_{t+1}^w désigne la valeur de recherche d'emploi de la période suivante.

3.3.3 Valeur de recherche d'emploi d'un chômeur

Comme nous l'avons dit précédemment, un chômeur reçoit une prestation d'assurance emploi b à la période courante. Avec une probabilité $P_w(\theta)$, le chômeur peut trouver un emploi à la période suivante. S'il trouve un emploi, il recevra un salaire net de $(1-\tau)w_{t+1}(l)$. Sinon, il continuera à recevoir la prestation b jusqu'à ce qu'il trouve un emploi. La valeur de recherche d'emploi d'un chômeur est donc égale à :

$$S_t^w = \frac{1}{1+r}(b + P_w(\theta)M_{t+1}^w + (1 - P_w(\theta))S_{t+1}^w) \quad (3.13)$$

3.3.4 Taux de chômage

Le nombre de chômeur U à la date t est égal aux nombre de chômeurs de la période précédente qui n'ont pas trouvé un emploi plus les travailleurs de la période précédente qui ont perdu leur emploi :

$$U_t = (1 - p_w(\theta))U_{t-1} + \psi(1 - U_{t-1})$$

En divisant membre à membre par la population active qui est normalisée à l'unité, le taux de chômage évolue de la façon suivante :

$$u_t\% = (1 - p_w(\theta))u_{t-1}\% + \psi(1 - u_{t-1}\%) \quad (3.14)$$

À l'équilibre stationnaire, on a :

$$\psi(1 - U) = p_w(\theta)U \quad (3.15)$$

À l'équilibre stationnaire, la masse de personnes qui perdent leur emploi est égal à la masse de personnes qui en trouvent. On note ψ la probabilité de perdre son travail dans l'économie. Le taux de chômage à l'état stationnaire noté $u\%$ est le suivant :

$$u\% = \frac{\psi}{\psi + p_w(\theta)} \quad (3.16)$$

3.4 Les firmes

3.4.1 Contexte

Une entreprise est caractérisée par son niveau de productivité ρ . Ce niveau de productivité individuel reste constant sur tout l'horizon temporel. Le secteur de production du bien est caractérisé par une concurrence monopolistique. La firme existante de productivité ρ est soumise à une probabilité de cessation d'activité exogène λ à chaque période. Le taux de contribution du travailleur à l'assurance emploi est fixé à τ . Le montant de cotisations totales du travailleur est directement prélevé de son salaire par l'employeur et versé au gouvernement. Le taux de contribution de l'employeur à l'assurance emploi est fixé à $e\tau\%$ du salaire versé au travailleur. La firme poste v_t vacances à la période t , la probabilité pour qu'une vacance postée soit appariée avec un travailleur est $p_f(\theta)$. La proportion de tra-

vailleurs qui ne vont pas perdre leur emploi à la période $t+1$ est $(1 - \psi)l_t$. La loi du mouvement de l'emploi est donc donnée par :

$$l_{t+1} = p_f(\theta)v_t + (1 - \psi)l_t \quad (3.17)$$

Le contexte économique est celui d'une concurrence monopolistique. Chaque firme maximise son profit espéré et escompté sur tout l'horizon temporel :

$$V(l) = \max_{l', k', v} \frac{1}{1+r} \left(\frac{p(q)q}{P} - (1 + e\tau)w(l)l - rk - f - cv + (1 - \lambda)(V(l')) \right) \quad (3.18)$$

avec :

$$l' = p_f(\theta)v + (1 - \psi)l$$

$$\frac{p(q)q}{P} = Y^{1-\eta}q^\eta \quad (3.19)$$

$$q = \rho k^\alpha l^\beta \quad (3.20)$$

où :

$$Y = \left(\int_{\Omega_1} q(i)^\eta di \right)^{\frac{1}{\eta}}$$

et :

$$P = \left[\int_{\Omega_1} p(i)^{\frac{\eta}{\eta-1}} di \right]^{\frac{\eta-1}{\eta}}$$

sont vérifiés à l'équilibre et considérés comme donné par chaque firme. Ils représentent respectivement la production agrégée réelle de l'économie et l'indice des prix.

La solution du problème de la firme est donnée par :

$$\frac{c}{p_f(\theta)} = \frac{1-\lambda}{1+r} \left(\eta\beta\rho^\eta Y^{1-\eta} k^{\eta\alpha} l^{\eta\beta-1} - (1+e\tau) \left[w(l) + l \frac{\partial w(l)}{\partial l} \right] + c \frac{1-\psi}{p_f(\theta)} \right) \quad (3.21)$$

et :

$$\eta\alpha\rho^\eta Y^{1-\eta} k^{\eta\alpha-1} l^{\eta\beta} = r \quad (3.22)$$

Le coût de recruter un travailleur est égal au bénéfice escompté de recruter un travailleur marginal. Ce résultat est similaire à celui obtenu par Ebell et Haefke (2009) à la différence que le bénéfice escompté de recruter un travailleur est réduit par le niveau de contribution à l'assurance-emploi. Le niveau de salaire dépend aussi du niveau d'emploi de la firme.

On a aussi :

$$\frac{\partial V(l, k, \rho)}{\partial l'} = \frac{1}{1+r} \left(-\frac{c}{p_f(\theta)} + (1-\lambda) \frac{\partial V(l', k', \rho)}{\partial l'} \right) = 0 \quad (3.23)$$

Soit :

$$\frac{c}{p_f(\theta)} = (1 - \lambda) \frac{\partial V(l, k, \rho)}{\partial l} \quad (3.24)$$

La valeur marginale espérée de la firme est égale au coût espéré de poster une vacance.

Le travail et de capital

La résolution de l'équation différentielle précédente permet de déterminer la demande de travail et de capital de chaque firme pour un salaire et une tension dans le secteur donné. Et on a :

$$w(l) = \frac{1 - \eta\alpha}{1 + e\tau} \left(\frac{r}{\eta\alpha} \right)^{\frac{\eta\alpha}{\eta\alpha-1}} (\rho^\eta Y^{1-\eta})^{\frac{1}{1-\eta\alpha}} l^{\frac{1-\eta(\alpha+\beta)}{\eta\alpha-1}} + \frac{c}{(1 + e\tau)p_f(\theta)} \left((1 - \psi) - \frac{1 + r}{1 - \lambda} \right) + \frac{Constante_{int\acute{e}gration}}{l} \quad (3.25)$$

$$k = \left(\frac{r}{\eta\alpha\rho^\eta Y^{1-\eta} l^{\eta\beta}} \right)^{\frac{1}{\eta\alpha-1}} \quad (3.26)$$

où $w(l)$ est déterminé par une négociation salariale entre une firme et un travailleur marginal.

Comme dans Ebell et Haefke (2009), nous pouvons supposer que $\lim_{l \rightarrow 0} l w(l) = 0$. Ceci implique que la constante d'intégration est nulle ($Constante_{int\acute{e}gration} = 0$).

3.5 Les salaires

3.5.1 Contexte

En rappel, il existe deux sortes de séparations entre la firme et un employé. Soit la firme se sépare de l'employé suite à un choc sur l'appariement qui arrive avec une probabilité h , soit la firme sort du marché suite à un choc exogène qui arrive avec une probabilité λ à chaque période. Si le travailleur décide de quitter la firme, il ne bénéficiera pas de l'assurance-emploi. La valeur du chômage d'un ancien employé qui a quitté de lui-même la firme sera nulle. Aucun employé ne quittera donc de lui-même une firme. Un travailleur qui perd son emploi reçoit une allocation chômage b .

3.5.2 Négociations salariales

La productivité marginale du travail est décroissante dans notre travail. Notre cadre d'analyse est assimilable à une négociation entre une firme et un travailleur marginal. C'est la raison pour laquelle nous nous intéresserons à la négociation salariale à la Stole et Zwiebel (1996). Le taux salarial est défini comme suit :

$$w = \operatorname{argmax} (M^w - \bar{S}^w)^\phi \left(\frac{\partial V}{\partial l} \right)^{1-\phi} \quad (3.27)$$

En résolvant le problème précédent, on trouve que la négociation salariale est issue de l'équation suivante :

$$\phi(1 - \tau) \left(\frac{\partial V}{\partial l} \right) = (1 - \phi) (1 + e\tau) (M^w - S^w) \quad (3.28)$$

avec

$$M_t^w = \frac{1}{1+r}((1-\tau)w_t(l) + \psi S_{t+1}^w + (1-\psi)M_{t+1}^w)$$

$$S_t^w = \frac{1}{1+r}(b + P_w(\theta)M_{t+1}^w + (1 - P_w(\theta))S_{t+1}^w)$$

et

$$\frac{c}{p_f(\theta)} = (1-\lambda) \frac{\partial V(l, k, \rho)}{\partial l}$$

On en déduit que le taux salarial est défini par la relation suivante :

$$w(\theta) = \frac{\phi(r + \psi + p_w(\theta))}{(1-\phi)(1+e\tau)} \frac{c}{(1-\lambda)p_f(\theta)} + \frac{b}{1-\tau} \quad (3.29)$$

La demande de travail, la demande de capital, la production et les prix

En remplaçant la constante d'intégration par zéro, la demande de travail s'écrit :

$$w(l) = \frac{1-\eta\alpha}{1+e\tau} \left(\frac{r}{\eta\alpha}\right)^{\frac{\eta\alpha}{\eta\alpha-1}} (\rho^\eta Y^{1-\eta})^{\frac{1}{1-\eta\alpha}} l^{\frac{1-\eta(\alpha+\beta)}{\eta\alpha-1}} + \frac{c}{(1+e\tau)p_f(\theta)} \left((1-\psi) - \frac{1+r}{1-\lambda} \right) + \frac{\text{Constante}_{\text{intégration}}}{l} \quad (3.30)$$

La demande de travail s'écrit alors :

$$l = \left(\frac{1}{1 - \eta\alpha} \right)^{\frac{\eta\alpha-1}{1-\eta\alpha}} (\rho^\eta Y^{1-\eta})^{\frac{1}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r} \right)^{\frac{\eta\alpha}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

$$* \left[\left((1 + e\tau) w(\theta) + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{1-\eta\alpha}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \quad (3.31)$$

La demande de capital est :

$$k = (\rho^\eta Y^{1-\eta})^{\frac{1}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r} \right)^{\frac{1-\eta\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left[\left(\frac{1}{1-\eta\alpha} \right) \left((1 + e\tau) w(\theta) + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{\eta\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \quad (3.32)$$

La production réelle est :

$$q = \rho^{\frac{1}{1-\eta(\alpha+\beta)}} (Y^{1-\eta})^{\frac{\alpha+\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r} \right)^{\frac{\alpha}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left[\left(\frac{1}{1-\eta\alpha} \right) \left((1 + e\tau) w(\theta) + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \quad (3.33)$$

Le prix est défini par⁹ :

$$p = PY^{1-\eta} \left(\frac{1}{q^{1-\eta}} \right) \quad (3.34)$$

On remarque que les entreprises les plus productives emploient plus de travailleurs. Les entreprises les plus productives ont un niveau de production plus élevé et un niveau de prix plus bas. Suite à l'augmentation des contributions des travailleurs ou des firmes, le niveau d'emploi et le niveau de capital baissent dans chaque entreprise, mais le ratio capital-travail augmente. Si le niveau des salaire augmente,

9. P est le niveau général des prix et Y la production agrégé réelle;

$$P = \left[\int_{\Omega_1} p(i)^{\frac{\eta-1}{\eta}} di \right]^{\frac{\eta-1}{\eta}} \text{ et } Y = \left(\int_{\Omega_1} q(i)^\eta di \right)^{\frac{1}{\eta}}.$$

le niveau de capital augmente par rapport au niveau de travail. L'effet inverse est observé si le rendement du capital augmente.

Entrée fructueuse¹⁰ des firmes et détermination du seuil de productivité

La nouvelle firme n'a à priori pas d'informations certaines en ce qui concerne sa productivité (cf. Restuccia et Rogerson 2008). Toutefois, elle connaît à priori la distribution $g(\rho)$ de probabilité à laquelle sa productivité est issue. La nouvelle firme connaîtra sa productivité présente et future après avoir payé les coûts fixes d'entrée.

Après paiement des coûts d'entrée, la nouvelle firme observera la réalisation de sa productivité.

Les nouvelles firmes sortent immédiatement du marché si leur productivité est inférieure à un seuil ρ^* (cf. Melitz 2003; Felbermayr et Prat 2011). La firme reste dans l'industrie si son niveau de productivité est supérieur à un seuil minimal ρ^* . Ce seuil de productivité est défini tel que la valeur de la firme qui tire ce seuil de productivité puisse permettre de couvrir les coûts initiaux encourus, quand la force initiale de travail a été recrutée (cf. Felbermayr et Prat 2011). Comme il existe des coûts fixes d'opération, une firme de productivité nulle aura un profit courant négatif et une fonction valeur négative, d'où $\rho^* > 0$. Notons $V(l, \rho)$, la fonction valeur de la firme de productivité ρ . Le seuil de productivité ρ^* est donc déterminé par :

$$V(l^*, \rho^*) = \frac{c}{p_f(\theta)} l(\rho^*) + f \quad (3.35)$$

10. L'entrée fructueuse désigne le fait de payer les coûts d'entrée et de tirer un niveau de productivité supérieur à la productivité seuil. Ce qui permet alors d'entrer dans le marché.

avec

$$V(l, \rho) = \frac{1}{\lambda + r} \left\{ Y^{1-\eta} \rho^\eta k^{\eta\alpha} l^{\eta\beta} - (1 + e\tau)lw - \frac{c\psi l}{p_f(\theta)} - rk - f \right\} \quad (3.36)$$

Distribution de productivité à l'équilibre et productivité agrégée

La distribution de productivité à l'équilibre notée $\mu(\rho)$ est la distribution conditionnelle de $g(\rho)$ sur $[\rho^* + \infty[$ (cf. Melitz 2003)

$$\mu(\rho) = \begin{cases} \frac{g(\rho)}{1-G(\rho^*)} & \text{si } \rho \geq \rho^* \\ 0 & \text{sinon} \end{cases} \quad (3.37)$$

$\mu(\rho)$ est la distribution des productivités des firmes conditionnelle au fait de rester sur le marché après avoir payé les coûts d'entrée.

Soit :

$$\mu(\rho) = \frac{g(\rho)}{\int_{\rho^*}^{\infty} g(\rho) d\rho} = \frac{g(\rho)}{1 - G(\rho^*)} \quad (3.38)$$

où G est la fonction de répartition de g et

$$P_e = 1 - G(\rho^*) \quad (3.39)$$

P_e est la probabilité à priori d'entrer dans le marché de la production et d'y rester.

Productivité agrégée

Nous allons nous inspirer de l'article de Melitz (2003). On cherche un niveau de productivité $\tilde{\rho}$ qui représente notre économie. On a :

$$q = \rho^{\frac{1}{1-\eta(\alpha+\beta)}} (Y^{1-\eta})^{\frac{\alpha+\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r}\right)^{\frac{\alpha}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left[\left(\frac{1}{1-\eta\alpha}\right) \left((1+er)w(\theta) + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c_i(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \quad (3.40)$$

L'ensemble des biens susceptibles d'être produits dans l'économie est notée Ω . Cet ensemble est une réunion disjointe de l'ensemble de biens effectivement produits (noté Ω_1) et de l'ensemble des biens non produits (noté Ω_0). Une mesure de l'ensemble des biens produits est appelée la masse des biens produits et est notée M ($M = \int_{\Omega_1} d\Omega$).

La production agrégée de l'économie Y peut s'écrire comme suit :

$$Y = \left(\int_{\Omega_1} q(i)^\eta di \right)^{\frac{1}{\eta}}$$

Pour cela, recherchons d'abord un niveau de productivité correspondant à la production totale de l'économie. Notons $p_f(\theta)$ la probabilité moyenne des firmes de trouver un travailleur et \bar{w} le salaire moyen. On recherche l'indicateur \mathfrak{R} et l'ensemble Ω_1 tel que

$$Y = \mathfrak{R}^{\frac{1}{1-\eta(\alpha+\beta)}} (Y^{1-\eta})^{\frac{\alpha+\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r}\right)^{\frac{\alpha}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left[\left(\frac{1}{1-\eta\alpha}\right) \left((1+er)\bar{w} + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{\beta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \quad (3.41)$$

On trouve

$$\mathfrak{R} = \left(\int_{\Omega_1} \rho_i^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} d\rho_i \right)^{\frac{(1-\eta(\alpha+\beta))}{\eta}} \quad (3.42)$$

Remarque

On en déduit que l'économie toute entière peut être représentée par une grosse firme de productivité

$$\mathfrak{R} = \left(\int_{\Omega_1} \rho_i^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} d\rho_i \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} = M^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \left(\int_0^\infty \rho^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} \mu(\rho) d\rho \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \quad (3.43)$$

$$\mathfrak{R} = M^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \tilde{\rho} \quad (3.44)$$

où M désigne la masse des firmes en opération.

Avec

$$\tilde{\rho} = \left(\int_0^\infty \rho^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} \mu(\rho) d\rho \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \quad (3.45)$$

L'économie peut aussi être représentée par une firme moyenne de productivité $\tilde{\rho}$.

$\tilde{\rho}$ représentera la productivité agrégée de l'économie :

$$\tilde{\rho} = \left(\frac{1}{1 - G(\rho^*)} \int_{\rho^*}^\infty \rho^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} g(\rho) d\rho \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \quad (3.46)$$

La productivité agrégée dans le cadre de Melitz (2003) peut être vue comme un cas particulier¹¹ de notre productivité agrégée avec :

$$\alpha = 1 \text{ et } \beta = 0$$

$\tilde{\rho}$ est une moyenne non centrée des productivités des firmes restées sur le mar-

11. Dans Melitz (2003) , $\tilde{\rho}(\rho^*) = \left[\int_0^\infty \rho^{\frac{\eta}{1-\eta}} \mu(\rho) d\rho \right]^{\frac{1-\eta}{\eta}}$.

ché. Elle est entièrement déterminée par la productivité seuil qui est endogène et sensible aux politiques d'assurance emploi.

Production totale (Y)

La production totale est définie par :

$$Y = \mathfrak{R}^{\frac{1}{1-(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r}\right)^{\frac{1}{1-(\alpha+\beta)}} \left[\left(\frac{1}{1-\eta\alpha}\right) \left((1+er)\bar{w} + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{\beta}{1-(\alpha+\beta)}} \quad (3.47)$$

Avec :

$$\mathfrak{R} = \left(\int_{\Omega_1} \rho_i^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} d\rho_i \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \quad (3.48)$$

Firme représentative

La productivité agrégée définit ce que nous appelons la firme représentative. L'économie est équivalente à une économie avec M firmes représentatives identiques de productivité, la productivité agrégée $\tilde{\rho}$.

On montre les faits suivants.

La production totale est :

$$Y = M^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} q(\tilde{\rho}) \quad (3.49)$$

La taille totale des travailleurs est :

$$L = Ml(\tilde{\rho}) \quad (3.50)$$

Le capital total de l'économie est :

$$K = Mk(\tilde{\rho}) \quad (3.51)$$

Nous sommes donc maintenant intéressés par la demande de travail et de capital de la firme représentative.

3.5.3 Valeur nette d'entrée et libre entrée

$P_e = 1 - G(\rho^*)$ est la probabilité de rester dans l'industrie lorsqu'une firme y entre. Notons f_e le coût d'entrée dans l'industrie et \tilde{V} la moyenne des fonctions valeurs de toutes les firmes en opération. On a :

$$\tilde{V} = \int_{\rho^*}^{\infty} V(\rho)\mu(\rho)d\rho \quad (3.52)$$

La valeur nette d'entrée est définie par :

$$V_e = P_e \left(\tilde{V} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = (1 - G(\rho^*)) \left(\tilde{V} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e \quad (3.53)$$

Aucune firme ne voudra entrer dans l'industrie si la valeur nette d'entrée V_e est négative. De plus, cette valeur ne peut être positive puisqu'il y a une infinité de firmes a priori identiques susceptibles d'entrer dans l'industrie (cf. Melitz 2003). Les firmes vont donc entrer dans l'industrie jusqu'à ce que la valeur nette d'entrer V_e soit nulle.

La libre entrée est définie par :

$$V_e = P_e \left(\tilde{V} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = (1 - G(\rho^*)) \left(\tilde{V} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = 0$$

Notons $\pi(\rho)$ le profit courant :

$$\pi(\rho) = Y^{1-\eta} \rho^\eta k^{\eta\alpha} l^{\eta\beta} - (1 + e\tau)lw - \frac{c\psi l}{p_f(\theta)} - rk - f$$

$$V = \frac{\pi(\rho)}{r + \lambda}$$

,

$$\tilde{V} = \int_{\rho^*}^{\infty} V(\rho)\mu(\rho)d\rho = \int_{\rho^*}^{\infty} \frac{\pi(\rho)}{r + \lambda}\mu(\rho)d\rho = \frac{\tilde{\pi}}{r + \lambda}$$

La libre entrée est donc définie par :

$$V_e = (1 - G(\rho^*)) \left(\frac{\tilde{\pi}}{r + \lambda} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = 0 \quad (3.54)$$

3.5.4 Masse des firmes en opération

On normalise à l'unité la taille totale de la population active dans l'économie, soit $\tilde{u}\%$ le taux de chômage moyen de l'économie (taux de chômage dans le secteur de productivité moyenne), la masse des firmes en opération respecte la relation :

$$M \int_{\rho^*}^{\infty} l(\rho)\mu(\rho)d\rho = 1 - u\%$$

$$M\tilde{l} = 1 - u\%$$

en remplaçant le taux de chômage dans l'économie par sa valeur $u\% = \frac{\psi}{\psi + p_w(\tilde{\theta})}$.

On en déduit que :

$$M = \frac{p_w(\tilde{\theta})}{l(\tilde{\rho}) (\psi + p_w(\tilde{\theta}))} \quad (3.55)$$

De la définition¹² de la productivité \mathfrak{R} et de la productivité agrégée $\tilde{\rho}$, on en déduit :

$$M = \left(\frac{\mathfrak{R}}{\tilde{\rho}} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

La masse des firmes à la période t est donnée par la dynamique suivante :

$$M_t = (1 - \lambda) M_{t-1} + P_e N_t^e \quad (3.56)$$

N_t^e représente la masse des firmes qui ont payé les coûts d'entrée à la date t .

À l'équilibre, la masse des firmes qui sortent est égale à la masse des firmes qui entrent et restent dans le marché :

$$\lambda M = P_e N^e \quad (3.57)$$

3.6 Équilibre stationnaire

L'équilibre stationnaire est caractérisé par les équations suivantes :

12. $\mathfrak{R} = \left(\int_{\Omega} \rho_i^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} di \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} = M^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \left(\int_0^{\infty} \rho^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} \mu(\rho) d\rho \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}}$
 $\mathfrak{R} = M^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \tilde{\rho}$.

$$\bar{l} = \left(\frac{1}{1-\eta\alpha} \right)^{\frac{\eta\alpha-1}{1-\eta\alpha}} \left(\frac{1}{\tilde{\rho}^\eta Y^{1-\eta}} \right)^{\frac{1}{\eta(\alpha+\beta)-1}} \left(\frac{r}{\eta\alpha} \right)^{\frac{\eta\alpha}{\eta(\alpha+\beta)-1}} \left[\left((1+e\tau)w(\tilde{\theta}) + \frac{1}{p_f(\tilde{\theta})} \left(\frac{\tilde{c}(1+r)}{(1-\lambda)} - \tilde{c}(1-\psi) \right) \right) \right]^{\frac{1-\eta\alpha}{\eta(\alpha+\beta)-1}} \quad (3.58)$$

$$w(\tilde{\theta}) = \frac{\phi(r+\psi+p_w(\tilde{\theta}))}{(1-\phi)(1+e\tau)} \frac{\tilde{c}}{(1-\lambda)p_f(\tilde{\theta})} + \frac{\tilde{b}}{1-\tau} \quad (3.59)$$

$$\tilde{k} = \left(\frac{r}{\eta\alpha\tilde{\rho}^\eta Y^{1-\eta}\tilde{l}^\eta} \right)^{\frac{1}{\eta\alpha-1}} \quad (3.60)$$

$$M = \frac{p_w(\tilde{\theta})}{l(\tilde{\rho}) (\psi + p_w(\tilde{\theta}))} \quad (3.61)$$

ou encore

$$M = \left(\frac{\mathfrak{R}}{\tilde{\rho}} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

Avec

$$\mathfrak{R} = \left(\int_{\Omega_1} \rho_i^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} d\rho_i \right)^{\frac{(1-\eta(\alpha+\beta))}{\eta}}$$

$$Y = M^{\frac{(1-\eta(\alpha+\beta))}{\eta}} q(\tilde{\rho}) = M^{\frac{(1-\eta(\alpha+\beta))}{\eta}} \tilde{\rho} \tilde{k}^\alpha \tilde{l}^\beta \quad (3.62)$$

$$V(\tilde{l}, \tilde{\rho}) = \frac{1}{\lambda+r} \left\{ Y^{1-\eta} \tilde{\rho}^\eta \tilde{k}^\eta \tilde{l}^\eta \tilde{\rho}^\beta - (1+e\tau)\tilde{l}\tilde{w} - \frac{c\psi\tilde{l}}{p_f(\tilde{\theta})} - r\tilde{k} - f \right\} \quad (3.63)$$

de même

$$V(l^*, \rho^*) = \frac{1}{\lambda+r} \left\{ Y^{1-\eta} \rho^{*\eta} k^{*\eta} l^{*\eta} \rho^{*\beta} - (1+e\tau)l^*w^* - \frac{c\psi l^*}{p_f(\theta^*)} - rk^* - f \right\} \quad (3.64)$$

$$V(l^*, \rho^*) = \frac{c}{p_f(\theta)} l(\rho^*) + f \quad (3.65)$$

$$\tilde{\rho} = \left(\frac{1}{1 - G(\rho^*)} \int_{\rho^*}^{\infty} \rho^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} g(\rho) d\rho \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \quad (3.66)$$

$$V_e = P_e \left(\tilde{V} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = (1 - G(\rho^*)) \left(\tilde{V} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = (1 - G(\rho^*)) \left(\frac{\tilde{\pi}}{r + \lambda} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e \quad (3.67)$$

$$V_e = (1 - G(\rho^*)) \left(\tilde{V} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = 0 \quad (3.68)$$

avec

$$\tilde{V} = V(\tilde{l}, \tilde{\rho})$$

$$Y = \Re^{\frac{1}{1-(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r} \right)^{\frac{\alpha}{1-(\alpha+\beta)}} * \left[\left(\frac{1}{1-\eta\alpha} \right) \left((1 + e\tau) \bar{w} + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{\beta}{1-(\alpha+\beta)}} \quad (3.69)$$

$$\Re = \left(\int_{\Omega_1} \rho_i^{\frac{\eta}{(1-\eta)(\alpha+\beta)}} d\rho_i \right)^{\frac{(1-\eta)(\alpha+\beta)}{\eta}} \quad (3.70)$$

$$\lambda M = P_e N^e \quad (3.71)$$

3.7 Calibration

3.7.1 Probabilité pour un travailleur ou une firme de s'apparier et tension du marché

La tension du marché θ est définie comme étant le nombre total de vacances postés divisé par le nombre total de chômeurs.

$$\theta = \frac{V}{U} \quad (3.72)$$

Le nombre d'appariements entre firmes et travailleurs est défini par la fonction de match $B(U, V)$. Cette fonction est croissante en chacun de ses arguments, concaves et à rendements d'échelles constants. La probabilité pour un chômeur de trouver du travail est définie par :

$$P_w(\theta) = \frac{B(U, V)}{U} \quad (3.73)$$

La probabilité pour une vacance de s'apparier est donnée par :

$$P_f(\theta) = \frac{B(U, V)}{V} = \frac{P_w(\theta)}{\theta} \quad (3.74)$$

3.7.2 Fonction d'appariement

On considère une fonction de match de type Cobb-Douglas : $B(U, V) = mU^zV^{1-z}$, avec m et z des paramètres de calibration.

On a alors d'après le paragraphe précédent $p_f(\theta) = m\theta^{-z}$ et $p_w(\theta) = m\theta^{1-z}$.

Les paramètres m et z sont exogènes . Comme dans Felbermayr et Prat (2011), nous allons retenir la paramétrisation de la puissance Cobb-Douglas $z = 0,5$.

3.7.3 Densité des firmes par productivité

Soit $g(\rho)$ la densité des firmes par niveau de productivité et $G(\rho)$ la distribution cumulative correspondante. La distribution de productivité suit une distribution de Pareto. Ceci vient du fait que le logarithme de la taille des firmes peut être approximé par une fonction affine (cf. Felbermayr et Prat 2011 ; Ghironi et Melitz 2005)

$$G(\rho) = 1 - \left(\frac{\rho_{min}}{\rho} \right)^\gamma \quad (3.75)$$

où ρ_{min} est la productivité minimale dans l'économie.

Sans nuire à la généralité, on peut supposer que la moyenne des productivités est égale à 1. Soit $E(\rho) = \int_{\rho_{min}}^{+\infty} \rho g(\rho) d\rho = \left(\frac{\gamma}{\gamma-1} \right) \rho_{min}$. On en déduit que $\rho_{min} = \left(\frac{\gamma-1}{\gamma} \right)$

On a alors :

$$\tilde{\rho} = \left(\frac{\gamma}{\gamma - \left[\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)} \right]} \right)^{\frac{1-\eta(\alpha+\beta)}{\eta}} \rho^* \quad (3.76)$$

avec $\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)} < \gamma$ (ceci garantit une moyenne non centrée finie).

3.7.4 Calibration du paramètre γ

Proposition. *La distribution de productivité peut être assimilée à une distribution de Pareto de densité cumulative $G(\rho) = 1 - \left(\frac{\rho_{min}}{\rho} \right)^{\frac{\eta J}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$*

J est le paramètre de la distribution de Pareto des firmes par travailleur que nous pouvons tirer des données. On en déduit la valeur de γ .

$$\gamma = \frac{\eta J}{1 - \eta(\alpha + \beta)}$$

Démonstration. (voir Annexe A) □

3.7.5 Coûts de poster une vacance (*c*) prestations d'assurance emploi (*b*) et probabilité pour une firme de trouver un travailleur

Dans notre travail, nous allons supposer les faits suivants :

- À l'équilibre les prestations d'assurance emploi (*b*) sont proportionnel au salaire (*w*). On peut écrire $b = w\tau_{remplacement}$. Le taux de remplacement est fixé en moyenne à 55 % de la rémunération moyenne assurable (cf. Service Canada) ¹³
- À l'équilibre, le coût de poster une vacance dans un secteur (*c*) est proportionnel au salaire (*w*). On peut écrire $c = w\tau_{coutvacance}$.

À l'équilibre stationnaire, la probabilité pour une firme de trouver un travailleur, la tension du marché, et la probabilité pour le travailleur de trouver du travail sont les mêmes partout.

En effet

$$w(\theta) = \frac{\phi(r + \psi + p_w(\theta))}{(1 - \phi)(1 + e\tau)} \frac{c}{(1 - \lambda)p_f(\theta)} + \frac{b}{1 - \tau}.$$

13. Prestations régulières de l'assurance-emploi (2010).

De plus

$$b = w\tau_{\text{remplacement}}$$

et

$$c = w\tau_{\text{coutvacance}},$$

On a alors

$$\frac{\phi(r + \psi + p_w(\theta))}{(1 - \phi)(1 + e\tau)} \frac{\tau_{\text{coutvacance}}}{(1 - \lambda)p_f(\theta)} + \frac{\tau_{\text{remplacement}}}{1 - \tau} = 1,$$

Ceci permet d'identifier la tension du marché qui est la même partout.

3.7.6 Coûts fixes d'opération

Le coût fixe d'opération est calibré de telle sorte que la fonction valeur pour une firme de productivité seuil soit égale aux coûts initiaux avant toute simulation.

$$V(l_{bar}^*, \rho_{bar}^*) = \frac{c}{p_f(\theta)} l(\rho^*) + f$$

$$k_{bar}^* = \left(\frac{r}{\eta\alpha Y^{1-\eta} (\rho_{bar}^*)^\eta (l_{bar}^*)^{\eta\beta}} \right)^{\frac{1}{\eta\alpha-1}}$$

et

$$f = \frac{1}{1 + r + \lambda} \left((\rho_{bar}^*)^\eta (k_{bar}^*)^{\eta\alpha} (l_{bar}^*)^{\eta\beta} Y^{1-\eta} - \frac{c\psi l_{bar}^*}{p_f(\theta)} - r k_{bar}^* - w(1 + e\tau) l_{bar}^* - \frac{(r + \lambda)c}{p_f(\theta)} l_{bar}^* \right) \quad (3.77)$$

3.7.7 Coûts d'entrée dans l'industrie

Le coût d'entrée dans l'industrie est calibré de telle sorte qu'à l'équilibre la valeur d'entrée soit nulle avant toute simulation.

$$(1 - G(\rho_{bar}^*)) \left(\tilde{V} - c \frac{l(\tilde{\rho})}{p_f(\theta)} - f \right) - f_e = 0$$

Taux d'intérêt

Dans le cadre de notre analyse, le taux d'intérêt utilisé sera la moyenne sur les dix dernières années¹⁴ du taux de base des prêts aux entreprises soit 4.24 % (cf. Banque du Canada).

Autres Paramètres

Le taux de disparition des entreprises est passé de 14,9 % à 12,2 % au Canada entre 1991 et 2002. La moyenne de ce taux est de 13,675 % sur la période (Kanagarajah 2003). Nous allons retenir que le taux exogène de disparition d'entreprise est en moyenne égal à $\lambda = 13,675\%$.

Le tableau suivant résume les paramètres de calibration :

14. Entre septembre 2001 et aout 2011, le taux de prêt aux entreprises a atteint son niveau le plus bas (2.25 %) en 2009 et le plus élevé (6.25 %) en 2007, le taux de prêt aux entreprises en moyenne s'est établi à 4.24 %.

Tableau 3.1 Paramètres de calibration

Paramètre	Valeur	Description	Cible
e	1.4	Taux de contribution des firmes	Données
τ	0.0271	Taux de contribution des travailleurs	Données
$\tau_{remplacement}$	0.4	Taux de remplacement du salaire (Abell et Haefke 2009)	Standard
$\tau_{coutvacance}$	1.25	Taux du coût de poster une vacance par rapport au salaire	$\theta \approx 0,45$
ϕ	0.5	Pouvoir de négociation du travailleur (Abell et Haefke 2009)	Standard
f	0.2601	Coût fixe d'opération	$\rho^* \approx 1,86$
λ	0.009	Sortie exogène de l'industrie (Felbermayr et Prat 2011)	Taux de sortie annuelle =10%
ψ	0.026	Probabilité de perte d'emploi (Abell et Haefke 2009)	Taux de séparation mensuel=3,5%
r	0.04/12	Rendement du capital mensuel(Abell et Haefke 2009)	Taux d'intérêt annuel de 4%
z	$z=0.5$	Élasticité de la fonction d'appariement par rapport au chômage	Standard
η	0.883	$1/(1 - \eta)$ est l'élasticité de substitution entre deux biens (Felbermayr et Prat 2011) $\frac{1}{\eta}$ est la marge sur le coût marginal	$1/(1 - \eta) = 8,6$ $\frac{1}{\eta} = 1,13$
α	$(1/3)*.99$	Part du capital dans la production	Standard
β	$(2/3)*.99$	Part de l'emploi dans la production	Standard
γ	18	Paramètre de la distribution de productivité	Données
m	0,5694	Valeur d'échelle de la fonction de match	$u \approx 6,3\%$

3.7.8 Équilibre stationnaire pour notre paramétrisation

$$\rho_{min} = \frac{\gamma - 1}{\gamma} \quad (3.78)$$

$$\frac{\phi(r + \psi + m\theta^{1-z})}{(1 - \phi)(1 + e\tau)} \frac{\tau_{coutvacances}}{(1 - \lambda)m\theta^{-z}} + \frac{\tau_{remplacement}}{1 - \tau} = 1 \quad (3.79)$$

$$p_f(\theta) = m\theta^{-z} \quad (3.80)$$

$$p_w(\theta) = m\theta^{1-z} \quad (3.81)$$

Les équations suivantes permettent d'avoir la production, les productivités seuil et agrégées, le capital physique, l'emploi et le niveau de salaire pour le secteur de production moyen :

$$\tilde{q} = \tilde{\rho} \tilde{k}^\alpha \tilde{l}^\beta \quad (3.82)$$

$$\tilde{l} = \left(\frac{1}{1-\eta\alpha} \right)^{\frac{\eta\alpha-1}{1-\eta\alpha}} \left(\frac{1}{\tilde{\rho}^\eta Y^{1-\eta}} \right)^{\frac{1}{\eta(\alpha+\beta)-1}} \left(\frac{r}{\eta\alpha} \right)^{\frac{\eta\alpha}{\eta(\alpha+\beta)-1}} \left[\left((1+er)w(\tilde{\theta}) + \frac{1}{p_f(\tilde{\theta})} \left(\frac{\tilde{c}(1+r)}{(1-\lambda)} - \tilde{c}(1-\psi) \right) \right) \right]^{\frac{1-\eta\alpha}{\eta(\alpha+\beta)-1}} \quad (3.83)$$

$$\tilde{k} = \left(\frac{r}{\eta\alpha \tilde{\rho}^\eta \tilde{q}^{1-\eta} \tilde{l}^{\eta\beta}} \right)^{\frac{1}{\eta\alpha-1}} \quad (3.84)$$

$$(1-G(\rho^*)) \left(\frac{1}{\lambda+\tau} \left\{ \tilde{q}^{1-\eta} \tilde{\rho}^\eta \tilde{k}^{\eta\alpha} \tilde{l}^{\eta\beta} - (1+er)\tilde{l}\tilde{w} - \frac{c\psi\tilde{l}}{p_f(\tilde{\theta})} - r\tilde{k} - f \right\} - c \frac{\tilde{l}}{p_f(\tilde{\theta})} - f \right) = f_e \quad (3.85)$$

$$\tilde{\rho} = \left(\frac{\gamma}{\gamma - \left[\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)} \right]} \right)^{\frac{1-\eta(\alpha+\beta)}{\eta}} \rho^* \quad (3.86)$$

Les équations suivantes permettent de trouver l'emploi, le niveau de capital, la production et le niveau des salaires de la firme de productivité seuil.

$$\frac{l^*}{\tilde{l}} = \left(\frac{\rho^*}{\tilde{\rho}} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left(\frac{w^*}{\tilde{w}} \right)^{\frac{\eta\alpha-1}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \quad (3.87)$$

$$q^* = \rho^* (k^*)^\alpha (l^*)^\beta \quad (3.88)$$

$$V(l^*, \rho^*) = \frac{1}{\lambda + r} \left\{ Y^{1-\eta} \rho^{*\eta} k^{*\eta\alpha} l^{*\eta\beta} - (1 + er) l^* w^* - \frac{c\psi l^*}{p_f(\theta^*)} - r k^* - f \right\} = \frac{c}{p_f(\theta)} l(\rho^*) + f \quad (3.89)$$

$$k^* = \left(\frac{r}{\eta\alpha(\rho^*)^\eta \bar{q}^{1-\eta} (l^*)^\eta \beta} \right)^{\frac{1}{\eta\alpha-1}} \quad (3.90)$$

Les équations suivantes permettent de déterminer la masse des firmes et le nombre d'entrants :

$$M = \frac{p_w(\tilde{\theta})}{l(\tilde{\rho}) (\psi + p_w(\tilde{\theta}))} \quad (3.91)$$

$$\lambda M = P_e N^e \quad (3.92)$$

3.8 Résultats : Effet des augmentations des contributions à l'assurance emploi sur les variables endogènes

Le tableau suivant montre les effets sur les variables endogènes d'une augmentation des contributions des travailleurs d'une part et d'une augmentation des contributions des firmes d'autre part. Les tableaux qui suivent présentent les variables à l'état stationnaire dans des contextes différents.

Tableau 3.2 Augmentation des contributions des travailleurs puis des contributions des firmes

Variable endogène	($\tau = 0.0271$, $e = 1.4$)	($\tau = 0.0271$, $e = 2.8$)	($\tau = 0.0542$, $e = 1.4$)
\tilde{y}	23.847	23.8747	23.8592
y^*	13.9137	13.9338	13.9249
$\tilde{\rho}$	2.00014	2.00022	2.00021
ρ^*	1.86416	1.86423	1.86423
\tilde{l}	0.936169	0.93722	0.936601
l^*	0.571541	0.572371	0.57199
\tilde{k}	2084.64	2087.06	2085.7
k^*	1272.56	1274.38	1273.54
\tilde{w}	16.4911	15.9243	15.9329
$p_f(\theta)$	0.848815	0.833162	0.841938
$p_w(\theta)$	0.381967	0.38914	0.385087
θ	0.449997	0.467062	0.457377
$u\%$	0.0637309	0.0626272	0.063246
v	0.0286789	0.0292508	0.0289273

Tableau 3.3 Cas extrême d'augmentation des contributions

Variable endogène	($\tau = 0.0271$, $e = 1.4$)	($\tau = 0.0271$, $e = 10$)	($\tau = 0.1$, $e = 1.4$)
\tilde{y}	23.847	23.997	23.8744
y^*	13.9137	14.036	13.9419
$\tilde{\rho}$	2.00014	2.0008	2.00037
ρ^*	1.86416	1.86478	1.86438
\tilde{l}	0.936169	0.941673	0.937098
l^*	0.571541	0.576532	0.572666
\tilde{k}	2084.64	2097.75	2087.03
k^*	1272.56	1283.55	1275.04
\tilde{w}	16.4911	13.5378	15.0736
$p_f(\theta)$	0.848815	0.764326	0.833308
$p_w(\theta)$	0.381967	0.424189	0.389076
θ	0.449997	0.554978	0.4669
$u\%$	0.0637309	0.057753	0.0626398
v	0.0286789	0.0320516	0.0292465

Si on double le taux de contribution des travailleurs, la productivité agrégée, l'emploi, la production et le taux de chômage ne changent pas considérablement. Par contre, on enregistre une baisse des salaires. Les mêmes résultats sont obtenus si on procède à des variations extrêmes.

De même si on double le taux de contribution des firmes, la productivité agrégée, l'emploi, la production et le taux de chômage ne changent pas considérablement. Par contre, on enregistre une baisse des salaires. Les mêmes résultats sont obtenus si on procède à des variations extrêmes.

On remarque que lorsque les salaires sont définis par négociation salariale, un changement de politique qui réduit le surplus à partager engendre des baisses de salaires. Ceci réduit les coûts des firmes et permet aux petites firmes de rester dans le marché. Les grosses firmes ne remplacent donc pas les petites. La productivité agrégée n'augmente pas significativement. La production, l'emploi et le taux de chômage restent donc stables.

3.8.1 Discussion des résultats

Une première question est celle de savoir pourquoi on n'observe pas une augmentation du chômage suite à une augmentation des contributions à l'assurance emploi ? Une réponse intuitive vient du fait que la baisse des salaires est accompagnée par une baisse des prestations d'assurance emploi, étant donné qu'il existe une relation linéaire entre les deux à l'équilibre. La baisse des prestations d'assurance emploi réduit la valeur d'option du travailleur. De plus notre travail montre que plus la productivité agrégée est élevée, plus l'emploi agrégé l'est aussi. L'augmentation des contributions à l'assurance emploi ne réduit pas la productivité agrégée. Elle ne réduit par conséquent pas l'emploi.

Une seconde question intéressante est celle de savoir pourquoi l'entreprise de productivité agrégée qui représente toute les firmes de l'économie ne substitut pas le capital au travail, suite à l'augmentation des contributions à l'assurance emploi ? La première réponse vient du fait que la baisse considérable des salaires compense l'augmentation des coûts, et l'entreprise représentative ne trouve pas la nécessité de substituer le capital au travail. La seconde explication viens du fait que la productivité de cette firme représentative ne baisse pas. Mieux encore elle augmente, même si l'augmentation de sa productivité n'est pas significativement grande.

3.9 Conclusion

Dans ce travail, nous identifions l'impact du système de financement de l'assurance-emploi sur l'activité économique de long terme. Les négociations salariales se font entre les firmes et les travailleurs marginaux. Les firmes sont hétérogènes et différenciées par leur productivité. La concurrence est monopolistique et les facteurs de production sont le capital et le travail. Les firmes de productivité moyenne sont considérées comme représentatives.

Le cadre d'analyse est celui de Melitz (2003). Dans ce cadre d'analyse en général, une distorsion de l'activité économique pousse les petites firmes à sortir du marché. Ces entreprises sont généralement remplacées par des nouvelles firmes plus productives. La productivité agrégée est plus grande et par conséquent, l'emploi et l'utilisation du capital physique.

Dans notre analyse, nous simulons l'impact sur l'activité économique d'une augmentation du taux de contribution des travailleurs puis d'une augmentation du taux de contribution des firmes.

Si on double le taux de contribution des travailleurs, la productivité agrégée,

l'emploi, la production et le taux de chômage ne changent pas considérablement. Par contre, on enregistre une baisse des salaires. Les mêmes résultats sont obtenus si on procède à des variations extrêmes.

De même si on double le taux de contribution des firmes, la productivité agrégée, l'emploi, la production et le taux de chômage ne changent pas considérablement. Par contre, on enregistre une baisse des salaires. Les mêmes résultats sont obtenus si on procède à des variations extrêmes.

On remarque que lorsque les salaires sont définis par négociation salariale, un changement de politique qui réduit le surplus à partager engendre des baisses de salaires. Cette baisse de salaire est cohérente avec la littérature empirique sur les données canadiennes (cf. Di Matteo et Shannon, 1995). Cette littérature nous renseigne en particulier que l'augmentation des contributions des firmes est entièrement supportée par les travailleurs sous forme de baisse des salaires (cf. Vaillancourt et Marceau, 1990 ; Dahlby, 1992 et Dahlby, 1993). La baisse des salaires réduit les coûts des firmes et permet aux petites firmes de rester dans le marché. Les grosses firmes ne remplacent donc pas les petites. La productivité agrégée n'augmente pas significativement. La production, l'emploi et le taux de chômage restent donc stable. Nos résultats sont cohérents aux résultats de Felbermayr et Prat (2011) dans le cadre d'analyse des politiques d'augmentation de couts d'entrée et de coûts fixes d'opération.

Dans notre travail, nous étudions les effets de sélection engendrés par l'augmentation des contributions à l'assurance emploi. En rendant endogène l'élasticité de substitution, nous pouvons étendre notre analyse aux effets de compétition.

CONCLUSION

Cette thèse est composée de trois articles sur les politiques économiques et le cycle économique. Elle nous permet d'appréhender les effets des interventions des pouvoirs publics sur l'activité économique à court et à long terme.

L'objectif du premier chapitre était d'identifier le sentier suivi par le multiplicateur budgétaire en économie ouverte lorsque le taux d'intérêt nominal atteint sa borne seuil. Nous avons montré que l'augmentation des dépenses publiques augmente la demande agrégée. L'augmentation de la demande agrégée induit une appréciation du taux de change réel. L'appréciation du taux de change réel réduit le multiplicateur budgétaire. De plus, lorsqu'on compare l'économie en situation de taux d'intérêt nominal seuil versus taux d'intérêt nominal supérieur à son niveau seuil, on remarque que l'appréciation du taux de change réel est plus importante lorsqu'on est en situation où le taux d'intérêt nominal est au niveau seuil. Ce résultat n'est pas sensible à l'indicateur utilisé pour le multiplicateur budgétaire et la date de réaction du gouvernement suite au choc de demande ne change pas la nature des résultats. Malgré l'utilisation d'une fonction d'utilité non séparable, il n'a pas été possible d'avoir un multiplicateur budgétaire largement au-dessus de l'unité en raison du rôle joué par le taux de change réel dans notre économie ouverte. Le fait d'atteindre la borne inférieure du taux d'intérêt nominal enlève l'effet d'éviction qui passe par le taux d'intérêt (Christiano, Eichenbaum et Rebelo (2011)). En économie ouverte, il y a un autre canal pour l'effet d'éviction qui passe par l'appréciation du taux de change réel. Pour une économie ouverte, le multiplicateur tombe au niveau normal du multiplicateur d'une petite économie fermée lorsque

le taux d'intérêt est supérieur à son niveau seuil. Nos résultats sont cohérents avec ceux de Perotti (2004) qui montrent empiriquement que l'effet des dépenses publiques sur le PIB a tendance à être bas pour les pays ouverts. Nos résultats concordent aussi avec ceux de Karras (2012) qui montrent que le multiplicateur baisse avec le degré d'ouverture $((X + M)/PIB)$ de l'économie (une augmentation de l'ouverture de l'économie de 10 % réduit la valeur du multiplicateur d'environ 5 % (données - 62 pays de 1951 à 2007)). Perotti (2004) et Karras (2012) ont fait des analyses empiriques pour des périodes où le taux d'intérêt n'était pas fixé à son seuil minimal. Une extension de ces résultats serait de quantifier empiriquement le multiplicateur budgétaire en période de taux d'intérêt nominal seuil (malgré la taille très courte des données sur le sujet).

Dans le second chapitre, l'objectif était d'identifier l'impact, à court et à long terme, sur le taux de croissance et le bien-être, d'une politique de réduction progressive du ratio de la dette publique, associée à une réduction des taxes distortionnaires, dans un modèle de croissance endogène avec apprentissage par la pratique. Nous avons montré qu'une réduction progressive du ratio de la dette associée à une réduction progressive des taxes distortionnaires dans notre modèle de croissance endogène induite par l'apprentissage par la pratique calibrée à l'économie américaine engendrent une augmentation de l'emploi, à court terme et à long terme, qui contribuent à l'accumulation du capital humain. L'accumulation du capital humain engendre des gains en bien-être et de la croissance à court et à long terme. Nous avons montré qu'il est possible de réduire le fardeau de la dette sans pénaliser l'activité économique et le bien-être.

Dans le troisième chapitre, nous identifions l'impact du système de financement de l'assurance-emploi sur l'activité économique de long terme. Les négociations salariales se font entre les firmes et les travailleurs marginaux. Les firmes sont

hétérogènes et différenciées par leur productivité. La concurrence est monopolistique et les facteurs de production sont le capital et le travail. Les firmes de productivité moyenne sont considérées comme représentatives. Le cadre d'analyse est celui de Melitz (2003). Dans ce cadre d'analyse en général, une distorsion de l'activité économique pousse les firmes de faible productivité à sortir du marché. Ces entreprises sont généralement remplacées par des nouvelles firmes plus productives. La productivité agrégée est alors plus grande, l'emploi et le capital physique aussi. On remarque que, lorsque les salaires sont définis par négociation salariale, un changement de politique qui réduit le surplus à partager engendre des baisses de salaires. Ceci réduit les coûts des firmes et permet aux petites firmes de rester dans le marché. Les grosses firmes ne remplacent donc pas les petites, comme c'est généralement le cas dans cette littérature. La productivité agrégée n'augmente pas significativement. La production, l'emploi et le taux de chômage restent donc stables.

Le premier chapitre de cette thèse contribue à comprendre les limites de la politique budgétaire en économie ouverte lorsque le taux d'intérêt est à son niveau seuil. La compréhension de l'importance de la croissance endogène dans une politique de réduction du ratio de la dette constitue la majeure contribution du second chapitre. Quant au dernier, son apport nous permet de comprendre l'effet de l'augmentation des contributions des firmes et des travailleurs sur les salaires et l'activité économique.

ANNEXE A

CALIBRATION DU PARAMÈTRE γ

Proposition. *La distribution de productivité peut être assimilée à une distribution de Pareto de densité cumulative $G(\rho) = 1 - \left(\frac{\rho_{min}}{\rho}\right)^{\frac{\eta J}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$*

J est le paramètre de la distribution de Pareto des firmes par travailleurs que nous pouvons tirer des données.

$$\gamma = \frac{\eta J}{1 - \eta(\alpha + \beta)}$$

Démonstration. On a :

$$l = \left(\frac{1}{1-\eta\alpha}\right)^{\frac{\eta\alpha-1}{1-\eta\alpha}} (\rho^\eta \gamma^{1-\eta})^{\frac{1}{1-\eta(\alpha+\beta)}} \left(\frac{\eta\alpha}{r}\right)^{\frac{\eta\alpha}{1-\eta(\alpha+\beta)}} * \left[\left((1+er)w(\theta) + \frac{1}{p_f(\theta)} \left(\frac{c(1+r)}{(1-\lambda)} - c(1-\psi) \right) \right) \right]^{-\frac{1-\eta\alpha}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

On en déduit que

□

$$l = l_{min} \left(\frac{\rho}{\rho_{min}} \right)^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

$$P(l < x) = 1 - \left(\frac{l_{min}}{x} \right)^J$$

$$P\left(\left(\frac{\rho}{\rho_{min}}\right)^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} < \frac{x}{l_{min}}\right) = 1 - \left(\frac{x}{l_{min}}\right)^{-J}$$

$$P\left(\left(\frac{\rho}{\rho_{min}}\right)^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}} < y\right) = 1 - y^{-J}$$

$$P\left(\rho < \rho_{min} y^{\frac{1-\eta(\alpha+\beta)}{\eta}}\right) = 1 - y^{-J}$$

Posons

$$a = \rho_{min} y^{\frac{1-\eta(\alpha+\beta)}{\eta}}$$

Alors

$$y = \left(\frac{a}{\rho_{min}}\right)^{\frac{\eta}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

Et

$$P(\rho < a) = 1 - \left(\frac{\rho_{min}}{a}\right)^{\frac{\eta J}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

Soit:

$$G(\rho) = 1 - \left(\frac{\rho_{min}}{\rho}\right)^{\frac{\eta J}{1-\eta(\alpha+\beta)}}$$

BIBLIOGRAPHIE

- Adjemian, S., Bastani, H., Juillard, M., Karamé, F., Mihoubi, F., Perendia, G., Pfeifer, J., Ratto, M. et Villemot, S. (2011), "Dynare : Reference Manual, Version 4", Dynare Working Papers, 1, CEPREMAP.
- Amano, R. et Ambler, S. (2012), "Inflation Targeting, Price-Level Targeting and the Zero Lower Bound", CIRPEE and Bank of Canada.
- Amano, R. et Shukayev, M. 2009, "Risk Premium Shocks and the Zero Bound on Nominal Interest Rates", Working Paper 27, Bank of Canada.
- Amano, R. et Shukayev, M. (2010), "La Politique Monétaire et la Borne Inférieure des Taux D'intérêt Nominaux", Bank of Canada
- Ambler, S., Dib, A. et Rebei, N. (2004), "Optimal Taylor Rules in an Estimated Model of a Small Open Economy", CIRPEE and Bank of Canada.
- Ambler, S., Dib, A. et Rebei, N. (2003), "Nominal Rigidity and Exchange Rate Pass-Through in Structural Model of Small Open Economy", Working paper, 29, Bank of Canada.
- André, L. (2010), "Le Fonctionnement du Programme d'Assurance-Emploi au Canada", Publication n°2010-52-F, Parlement Canada.
- Andrew, K. et Rose (2000), "A Review of Some of the Economic Contributions of Robert A. Mundell, Winner of the 1999 Nobel Memorial Prize in Economics", The Scandinavian Journal of Economics, vol. 102, p. 211-222.

- Arrow. et Kenneth, J. (1962), "The Economic Implication of Learning by doing", *The Review of Economic Studies*, vol. 29, p. 155-173
- Bartelsman, E., Haltiwanger, J. et Scarpetta, S. (2009), "Cross-Country Differences in Productivity : The Role of Allocative Efficiency", NBER Working Paper No. 15490.
- Brauninger, M. (2005), "The Budget Deficit, Public Debt, and Endogenous Growth", *Journal of Public Economic Theory*, vol. 7, p. 827-840.
- Boskin, M. (2012), "A Note On the Effects of the Higher National Debt On Economic Growth", Stanford Institute for Economic Policy Research.
- Calvo, G. (1983), "Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework", *Journal of Monetary Economics*, vol. 12, p. 383-398.
- Campeau, G. (2001), "De l'Assurance-Chômage à l'Assurance-Emploi, L'histoire du Régime Canadien et de son Détournement", Éditions du Boréal, Montréal.
- Chambre de Commerce du Canada, 2007. "Résolutions 2007-09", Chambre de Commerce du Canada
- Charrette, J., Blackstaffe, P. et Piché, A. (2009), "Rapport de Contrôle et d'Évaluation de l'Assurance-Emploi : Changements Législatifs Récents Apportés au Régime d'Assurance-Emploi", Annexe 6. Ressources humaines et Développement des compétences Canada.
- Chan Y., Gomes, F. J. et Schorfheide, F. (2002), "Learning-by-Doing as a Propagation Mechanism Discretion versus Policy in practice", *American Economic Review*, Vol. 92, p. 1498-1520.

- Chetty, R., Guren, A., Day, M. D. et Weber, A. (2011a), "Are Micro and Macro Labor Supply Elasticities Consistent? A review of evidence on the intensive and extensive margins", *The American Economic Review*, vol. 101, p. 471-475.
- Chetty, R., Guren, A., Day M. D. et Weber, A. (2011b), "Does Indivisible Labor Explain the Difference between Micro and Macro Elasticities?", Working Paper, 16729, NBER .
- Christiano, L., Eichenbaum, M. et Rebelo, S. (2011), "When is the Government Spending Multiplier Large?", *Journal of Political Economy* vol. 119, p. 78-121.
- Coenen., Günter., McAdam, P. et 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*, vol 32, p. 2543-2583.
- Cogan, J. F., Taylor, J. B., Volker, W. et Wolters, M. (2013), "Fiscal Consolidation Strategy", *Journal of Economic Dynamics and Control*, vol. 37, p. 404-421.
- Collard, F. et Juillard, M. (2001), "A Higher-Order Taylor Expansion Approach to Simulation of Stochastic Forward-Looking Models with an Application to Nonlinear Phillips Curve Model", *Computational economics*, vol. 17, p 125-139.
- Dahlby, B. (1992), " Taxation and Social Insurance ", Dans R.M. Bird et J. Mintz, eds., *Taxation to 2000 and Beyond*, p. 110-165, Toronto, Canadian Tax Foundation.
- Dahlby, B. (1993), " Payroll Taxes ", Dans A. Maslove, ed., *Business Taxation in Ontario*, p. 80-170, Toronto, University of Toronto Press.
- Di Matteo, L. et Shannon, M. (1995), "Payroll Taxation in Canada : An Overview", *Canadian Business Economics*, vol 3, p. 5-22.

- Dixit, K. et Stiglitz, J (1977), "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity", *The American Economic Review*, vol. 67, p. 297-308.
- Ebell, M. et Haefke, C. (2009), "Product Market Deregulation and the US Employment Miracle", *Review of Economic Dynamics*, vol. 12, p. 479-504.
- Elmendorf, D. et Mankiw, G.(1999), "Government Debt", *Handbook of Macroeconomics*, vol. 1, p. 1615-1669.
- Felbermayr, G. et Prat, J. (2011), "Product Market Regulation, Firm Selection and Unemployment", *Journal of the European Economic Association* vol. 9, p. 278-317.
- Fisher, J.D.M. et Ryan, P. (2010), "Using Stock Returns to Identify Government Spending Shocks", *The Economic Journal*, vol. 120, p. 414-436.
- Friesen, J .(2002), "The Effect of Unemployment Insurance on Weekly Hours of Work in Canada", *The Canadian Journal of Economics*, Vol. 35, p. 363-384
- Galí, J. et Monacelli, T. (2005), "Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a small Open Economy", *Review of Economic Studies*, vol. 72, p. 707-734.
- Ghironi, F. et Melitz .(2005), "International Trade and Macroeconomic Dynamics with Heterogeneous Firms", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 120, p. 865-915.
- Hall, R. (2013), "Fiscal Stability of Hight-Debt Nations under Volatile Economic Conditions", *NBER Working Paper No. 18797*.
- Hopenhayn, H . (1992), "Entry, Exit and Firm Dynamics in Long Run Equilibrium", *Econometrica*, Vol. 60, p. 1127-1150.

- Hopenhayn, H., et Rogerson, R. (1993), "Job Turnover and Policy Evaluation : A General Equilibrium Analysis", *Journal of Political Economy*, Vol. 101, p. 915-938.
- Josten, D. S. (2006), "Dynamic Fiscal Policies and Unemployment in a Simple Endogenous Growth Model", *International Tax and Public Finance*. vol.13, p. 701-716.
- Kanagarajah, S. (2003), "La Dynamique des Entreprises au Canada", *Statistique Canada*, numero catalogue 61-534-XIF.
- Karras, G. (2012), "Trade Openness and the Effectiveness of Fiscal Policy", *International Review of Economics*, vol.59, p.303-313.
- Kumar., Manmohan, S. et Woo, J. (2010), "Public Debt and Growth", *International Monetary Fund*, Working Paper No. 10/174.
- La Gazette du Canada, "Partie III, Vol. 19, n°2, 29 juillet, 1996 (Chapitre 23)".
- Ljungqvist., Lars et Sargent, T. J. (2004), "Recursive Macroeconomic Theory", MIT Press, 2nd edition. Cambridge
- Matheron, J. (2003), "Is Growth Useful in RBC Models?", *Economic Modelling* vol. 20, p. 605-622.
- Melitz, M. (2003), "The Impact of Trade on Intra-Industry Reallocations and Aggregate Industry Productivity", *Econometrica*, vol. 71, p. 1695-1725.
- Monacelli. et Perotti. (2007), "Fiscal Policy, the Trade balance, and the Real Exchange Rate : Implications for International Risk Sharing", *International Monetary Fund*.
- Moraga, J. et Vidal, P. (2004), "Fiscal Sustainability and Public Debt in an Endogenous Growth Model", Working paper series, 395, *European Central Bank*,

- Mountford, A. et Uhlig, H. (2009), "What are the Effects of Fiscal Policy Shocks?", *Journal of Applied Econometrics*, vol. 24, p. 960–992.
- Mundell, R. A. (1963), "Capital Mobility and Stabilization Policy Under Fixed and Flexible Exchange Rates", *Canadian Journal of Economics and Political Science*, vol. 29, p. 475-485.
- Osborne, M. et Rubinstein A. (1990), "Bargaining and Markets", United Kingdom Edition, Academic Press Limited. San Diego
- Pissarides . (2000), "Equilibrium Unemployment Theory", The MIT press.
- Perotti, Roberto. (2004), "Estimating the Effects of Fiscal Policy in OECD Countries", Working paper series n. 276.
- Ramey, V. A. et Shapiro, M. (1998), " Costly Capital Reallocation and the Effects of Government Spending", *Carnegie Rochester Conference on Public Policy*, vol. 48, p.145–194.
- Reinhart, C. M., Reinhart, V. R. et Rogoff, K. S. (2012), "Debt Overhangs : Past and Present", NBER Working Paper No. 18015.
- Restuccia, D. et Rogerson, R. (2008), "Policy Distortions and Aggregate Productivity with Heterogeneous Establishment", *Review of Economic Dynamics*, vol. 11, p. 707–720.
- Romer, P. M. (1989), "Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth. in Barro. R, *Modern Business Cycle Theory*", Harvard University Press. Cambridge
- Service Canada. (2010), "Prestations Régulières de l'Assurance-emploi", <http://www.servicecanada.gc.ca/fra/ae/genres/ordinaire.shtml>.

- Schmitt-Grohé, S. et Uribe, M. (2004), "Solving Dynamic General Equilibrium Models Using a Second-order Approximation to the Policy Function", *Journal of Economic Dynamics and Control*, 28, 755–775.
- Schmitt-Grohé, S. et Uribe, M. (2006) : "Optimal Fiscal and Monetary Policy in a Medium-Scale Macroeconomic Model", *NBER Macroeconomics Annual 2005*, ed. by Mark Gertler, and Kenneth Rogoff. Cambridge, MA : MIT Press, 383–425.
- Smets, F. et Wouters, R., (2007), "Shocks and Frictions in U.S. Business Cycles : A Bayesian DSGE Approach", *The American Economic Review*, vol. 97, p. 586-606.
- Stole, L. et Zwiebel. (1996), "Intra-firm Bargaining under Non-Binding Contracts", *Review of Economic Studies*, vol. 63, p. 375-410.
- Sungbae, A. (2007), "Bayesian Estimation of DSGE Models : Lessons from Second-Order Approximations", Singapore Management University.
- Taylor, J. B. (1993), "Discretion versus Policy in practice", *Carnegie-Rochester Conference series on Public Policy*, vol. 39, p. 195–214.
- Vaillancourt, F. et Marceau, N. (1990), "On General Firm-specific Payroll Taxes", *Economics Letters*, vol.34, p.175-181.