

Un modèle théorique d'intermédiation : transmission et gestion des chocs

Version préliminaire
juin 2013

Cécile Bastidon (bastidon@univ-tln.fr)
LEAD (EA 3163), Université du Sud / Toulon Var[‡]

[‡] <http://lead.univ-tln.fr>. Université du Sud Toulon Var, Faculté de Sciences économiques, Avenue de l'Université, BP20132, 83957 La Garde cedex.

Nous souhaitons remercier Catherine Refait-Alexandre pour ses commentaires sur une précédente version de ce travail, ainsi que Emmanuel Carré, Jean-Bernard Châtelain, Jézabel Couppey-Soubeyran, et les participants à la journée d'étude "Retour à la stabilité financière" de l'axe thématique "Intermédiation et systèmes financiers" du GDRE MBF (Paris, 10 avril 2013).

Un modèle théorique d'intermédiation : transmission et gestion des chocs

Résumé

Nous proposons un modèle théorique simple comportant, d'une part, une économie caractérisée par un modèle d'intermédiation donné, défini par l'importance des portefeuilles de crédits aux ménages dans les bilans des banques et l'encours total de crédit, et le degré d'intermédiation du financement des entreprises ; et d'autre part, une banque centrale caractérisée par une règle de politique monétaire alliant politique de taux d'intérêts sous forme de règle de type Taylor augmentée, injections de liquidités, et achats de titres. Nous montrons que le modèle d'intermédiation détermine les conditions de transmission d'un choc sur un segment de marché déterminé. Il en résulte deux principaux éléments de conclusion. D'abord, l'importance accordée par les banques centrales à l'écart de production dans le cadre d'une règle de Taylor influe de fait sur la stabilité financière, pour un modèle d'intermédiation donné. Ensuite, la manière dont le risque de taux est partagé entre banques et emprunteurs détermine les modalités de la politique monétaire. S'il est supporté en proportion excessive par les emprunteurs, tout choc positif de taux directeur peut dégrader les conditions de financement au point de conduire la banque centrale à mobiliser l'éventail complet des instruments de politique monétaire.

Classification JEL

E58 (Central Banks and Their Policies) ; G01 (Financial Crises) ; G21 (Banks; Other Depository Institutions; Micro Finance Institutions; Mortgages; Foreclosures).

Mots clefs

Modèle d'intermédiation, crédits aux ménages, Banques centrales.

A theoretical intermediation model: transmission and management of shocks

Abstract

We propose a simple theoretical model with a financial system characterized by a given intermediation scheme, which depends on the importance of households credits in banks' balance sheets and total outstanding credits, and on the proportion of intermediation of corporate finance. The central bank is characterized by a monetary policy rule including an augmented Taylor type rule, and liquidity injections and assets purchases functions. We show that the intermediation scheme determines the conditions of the transmission of a shock on a particular market segment. This results in two key conclusions. First, it highlights that the importance given by central banks to the output gap in the Taylor rule de facto affects financial stability, for a given intermediation scheme. Second, how the interest rate risk is shared between banks and borrowers determines the modalities for monetary policy. If the borrowers bear an excessive proportion of this risk, any official interest rate positive shock can deteriorate financing conditions in such a way that the central bank will have to engage the full range of its monetary policy tools.

1. Introduction

Depuis deux décennies, les politiques monétaires ont subi de profondes mutations, la dernière étant la généralisation de l'usage des politiques non conventionnelles par les banques centrales des économies avancées. Il en est de même des caractéristiques des systèmes de financement et d'intermédiation dans lesquels elles sont mises en œuvre. Le premier constat fait l'objet de nombreux travaux récents. Le second est moins largement couvert, principalement de manière empirique et en référence au fonctionnement très particulier de l'intermédiation et du crédit titrisé aux Etats-Unis. Ce document a pour objet de proposer un modèle théorique de politique monétaire non conventionnelle dans un environnement d'intermédiation complexe.

En dépit de l'essor récent d'une littérature empirique spécifique aux formes actuelles de l'intermédiation financière, les modèles théoriques qui en rendent compte fonctionnent généralement sur le postulat de chaînes d'intermédiation simples : les ménages ont une capacité de financement, les entreprises un besoin de financement, et le second est couvert sous forme de crédit réalisé grâce aux dépôts correspondant à la première. Les risques liés à l'activité d'intermédiation résultent de la nécessaire transformation des échéances : il s'agit de "transformer des actifs illiquides en passifs liquides", à la Diamond & Dybvig. Les modèles théoriques récents conservent ce socle : ainsi, par exemple, le modèle de rationnement du crédit interbancaire de Freixas & Jorge (2008) ou le modèle de run avec coût de liquidation endogène de Stein (2012) décrivent un choc de liquidité sur les bilans bancaires résultant d'un arbitrage des ménages en défaveur des dépôts, et les crédits attribués aux agents non financiers le sont aux seules entreprises¹.

Or les caractéristiques actuelles de l'intermédiation dans les économies avancées sont très éloignées de ce schéma type. D'abord, le rôle de l'arbitrage entre dépôts bancaires et détention directe de titres fondée sur le coût d'opportunité des dépôts ne semble pas déterminant dans l'explication des chocs de liquidité récents sur les bilans bancaires (AMF, 2012). Ensuite, les besoins de financement des entreprises sont actuellement largement couverts par l'intermédiation au sens large (achat de titres par les organismes financiers), plutôt que par le crédit (Boutillier & Bricongne, 2012). Dans les deux cas, l'offre de financements est caractérisée par une relation complexe entre prix et quantités en périodes de tensions financières. Enfin, les crédits aux ménages pèsent de plus en plus lourd, à la fois dans les bilans des banques, et dans les encours totaux de crédit des systèmes de financements (Conseil d'Analyse Economique, 2011). Ceci génère un double risque spécifique : d'une part, les défaillances sur les portefeuilles de crédit aux ménages sont sensibles à l'écart de production et au risque de taux d'intérêt (Benford & Nier, 2007 ; Daghli, 2009) ; d'autre part, la survenance massive de ces défaillances, plus fréquente lorsque les banques ne détiennent pas les portefeuilles de crédit (Berndt & Gupta, 2009 ; Maddaloni & Peydro, 2011 ; Purnanandam, 2011), génère un choc simultané de spread et de liquidité sur les marchés de titres complexes correspondants, transmis à court terme aux marchés interbancaires puis à l'ensemble des systèmes de financement (Krishnamurthy, 2010).

¹ Ces mécanismes sont également communs aux modèles DSGE incorporant explicitement l'activité d'intermédiation : dépôts bancaires et détention directe de titres publics sans risque parfaitement substituables (Curdia & Woodford 2009 et 2010 ; Gertler & Karadi 2011) ; financement des crédits aux entreprises par les dépôts des ménages (Gertler & Karadi 2011).

Pour ces raisons, nous proposons un modèle théorique simple comportant un schéma d'intermédiation défini par l'importance des portefeuilles de crédits aux ménages dans les bilans des banques et dans l'encours total de crédit, et le degré d'intermédiation du financement des entreprises. Les différents segments de ce système sont caractérisés par une relation complexe entre prix et quantités en périodes de tensions financières, avec dans le cas du marché interbancaire la possibilité d'un dysfonctionnement persistant venant accentuer la dégradation initiale des conditions de financement des autres segments. Ce système de financement constitue l'environnement dans lequel une banque centrale suit une politique monétaire alliant politique de taux d'intérêts sous forme de règle de type Taylor augmentée, injections de liquidités, et achats de titres. Deux principaux éléments de conclusion en résultent. D'abord, le modèle met en évidence, au-delà de la problématique de la règle de Taylor augmentée, que l'importance accordée à l'écart de production influe de toute manière sur la stabilité financière. Ensuite, il fait apparaître que les caractéristiques de l'intermédiation déterminent le partage du risque de taux sur les portefeuilles de crédit entre banques et emprunteurs, donc l'ampleur des chocs et finalement les modalités de la politique monétaire.

Le contenu du papier est organisé comme suit : la section 2 est consacrée aux faits stylisés récents de l'intermédiation bancaire dans les économies avancées. La revue de la littérature qui fait l'objet de la section 3 rapproche ces faits stylisés des travaux récents sur les mutations des systèmes de financement et des politiques monétaires. Les sections 4 et 5 sont consacrées au modèle et traitent respectivement de l'environnement et des acteurs (section 4) et des effets d'un choc de défaillances sur les portefeuilles de crédit aux ménages, selon les caractéristiques du système d'intermédiation et les préférences de la banque centrale (section 5). Les éléments de conclusion font l'objet de la section 6.

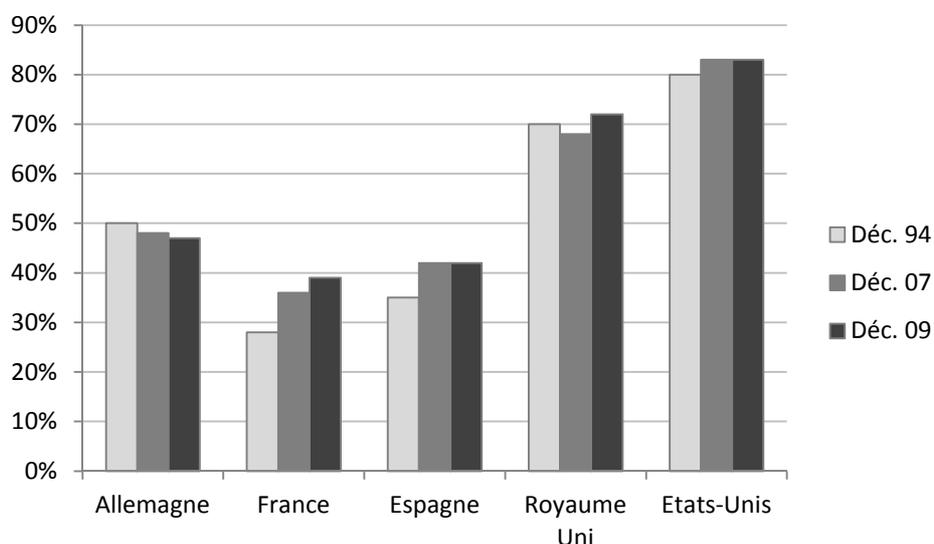
2. Caractéristiques de l'intermédiation bancaire dans les économies avancées depuis deux décennies : faits stylisés

L'étude des faits stylisés de l'intermédiation dans les économies avancées montre que certaines hypothèses usuelles des modèles théoriques doivent être questionnées. Il s'agit, d'abord, du rôle des chocs de dépôts dans le déclenchement des chocs de liquidité récents sur les bilans bancaires. Ensuite, l'assimilation des portefeuilles de crédit aux seuls crédits aux entreprises, sans considération des ménages, pose problème (Graphique 1 à Graphique 4). S'agissant du système de financement dans son ensemble (marchés de crédits et de titres), la problématique de la relation entre prix et quantité en périodes de tensions financières apparaît centrale (Graphique 6 à Graphique 9). Pour conclure la section, nous proposons un rapprochement entre modèles d'intermédiation et formes de la règle de Taylor, afin d'établir les bases de la règle de comportement de la banque centrale de notre modèle théorique.

En premier lieu, s'agissant du rôle des chocs de dépôts dans le déclenchement des chocs de liquidité récents sur les bilans bancaires, l'examen de la structure du patrimoine financier des ménages ne fait pas apparaître de relation évidente (Annexe 1). Les données de l'Autorité des Marchés Financiers, relatives à quatre pays de la zone euro, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis, suggèrent au contraire des arbitrages non entre dépôts et titres, mais entre placements de types différents. Au-delà du constat de similarités entre économies européennes continentales d'une

part (part des dépôts généralement comprise entre 40 et 50% environ) et britannique et américaine d'autre part (part des dépôts, respectivement, de 30 et 15% environ), la part des titres recule généralement, de 1,3 point au minimum (Espagne) à 11 points au maximum (Allemagne). La part des dépôts recule également (à l'exception du Royaume-Uni), de 1 point au minimum (Allemagne) à plus de 10 points au maximum (France). Par ailleurs, l'impact de chocs de dépôts éventuels dépend de la structure des passifs bancaires : ainsi, la France et l'Allemagne sont peu exposées dans la mesure où les dépôts représentent environ le quart et la moitié du total respectivement (Annexe 2). Au contraire, pour les Etats-Unis, ces dépôts en représentent les deux tiers, mais ce pays par ailleurs présente des mécanismes d'arbitrage des ménages entre placements de types différents et non entre dépôts et titres. Au total, nous ne retenons pas, pour la construction du modèle, l'hypothèse d'un choc de liquidité sur le secteur bancaire causé par un mécanisme de substitution entre dépôts bancaires et détention directe de titres.

La deuxième hypothèse de formalisation habituelle qui pose problème dans la formalisation des épisodes de crises financières récents des économies avancées est celle qui consiste à assimiler les portefeuilles de crédits des banques aux seuls crédits aux entreprises. Pourtant, les portefeuilles de crédits aux ménages représentent entre 40 % (France, Espagne) et 80% de l'activité d'intermédiation bancaire, comme le montre le Graphique 1 ci-dessous. En outre, à la seule exception de l'Allemagne, où le poids des ménages dans le taux d'intermédiation au sens étroit est d'ailleurs élevé par rapport à ceux de la France ou de l'Espagne, cette part est croissante.



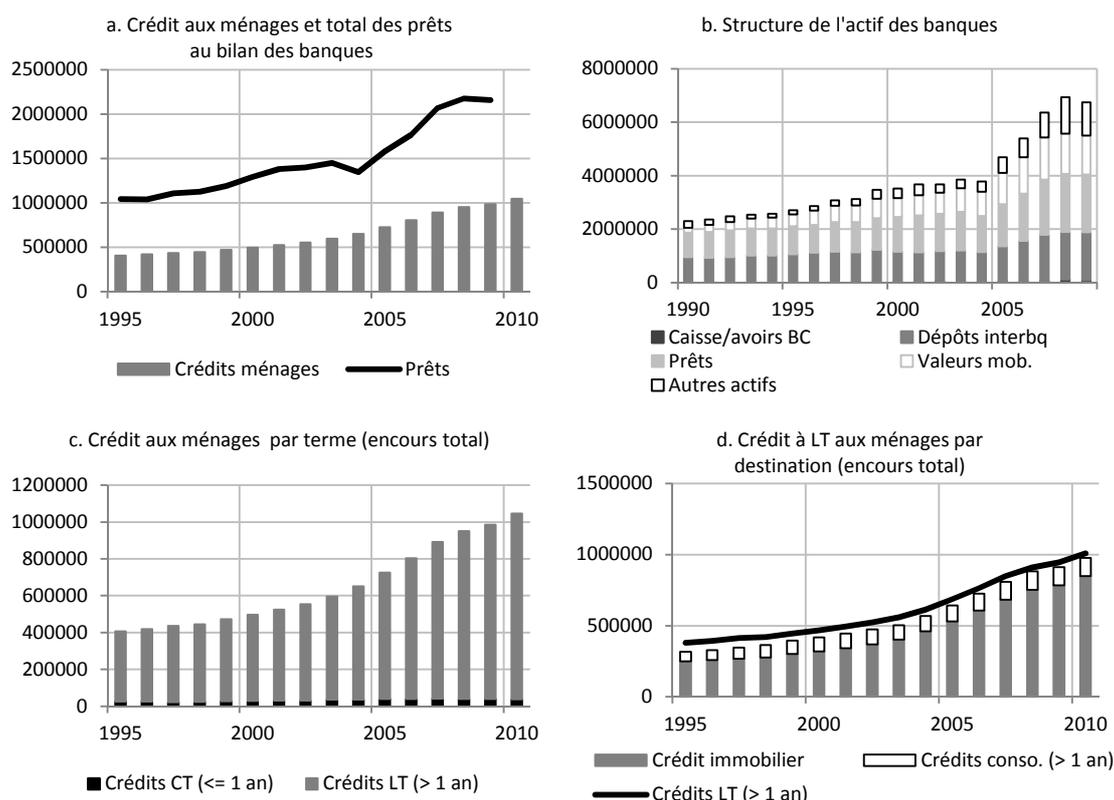
Le taux d'intermédiation au sens étroit mesure la part du crédit domestique dans le total des financements des agents non financiers domestiques. Les données correspondant à ce graphique sont extraites de Boutillier & Bricogne (2012). Un tableau de synthèse les reprenant est fourni dans l'Annexe 3.

Graphique 1 Part des ménages dans le taux d'intermédiation au sens étroit (en %, données OCDE)

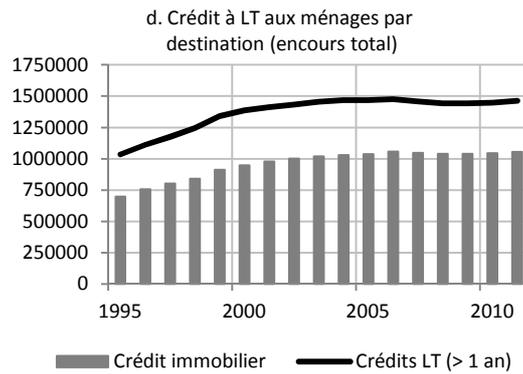
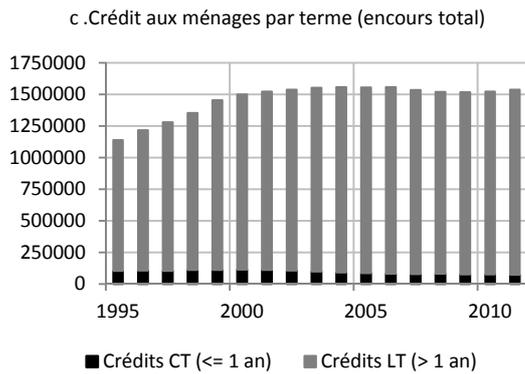
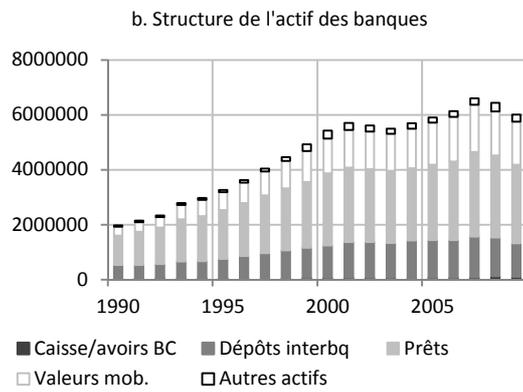
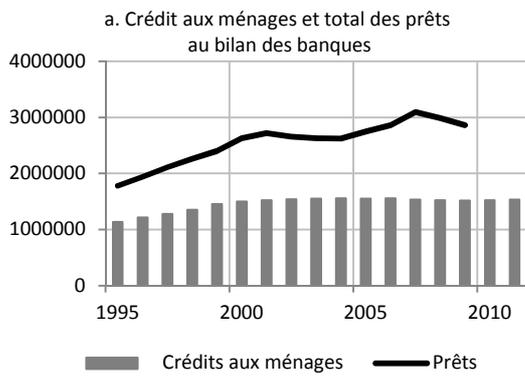
Plus en détail, le Graphique 2, le Graphique 3 et le Graphique 4 donnent un aperçu, dans les cas respectifs de la France, de l'Allemagne et des Etats-Unis, des principales caractéristiques de ces portefeuilles de crédit aux ménages, et des fragilités spécifiques de la structure de l'actif des

banques qui en résultent. La première différence notable concerne l'importance des crédits aux agents non financiers par rapport à l'actif des banques : environ un tiers dans le cas de la France, la moitié dans le cas de l'Allemagne et 60% dans celui des Etats-Unis (Graphique 2b, Graphique 3b, Graphique 4b). En outre, dans les cas de la France et de l'Allemagne, la valeur des portefeuilles de crédit aux agents non financiers augmente moins vite que celle des portefeuilles de titres, à la fois tendancielle et de façon très nette pour la France dans les périodes de prospérité (1994-1999 et surtout 2002-2007) (Annexe 2). Dans le cas des Etats-Unis au contraire, le rapport est stable sur l'ensemble de la période, ce qui indique une croissance similaire de la valeur des portefeuilles de crédits et de titres, voire supérieure pour les crédits entre 2003 et 2005, à l'inverse de la France et de l'Allemagne.

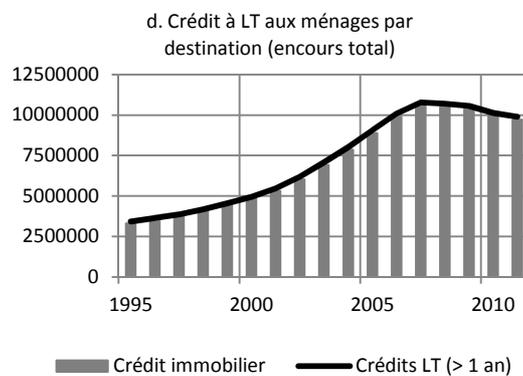
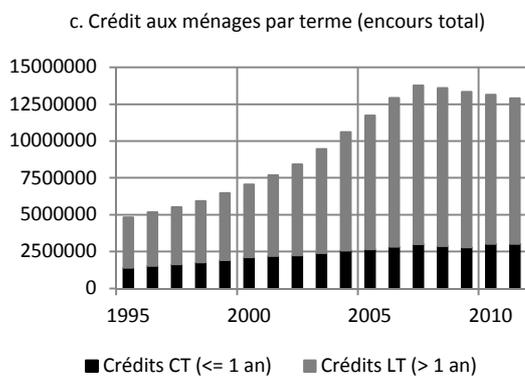
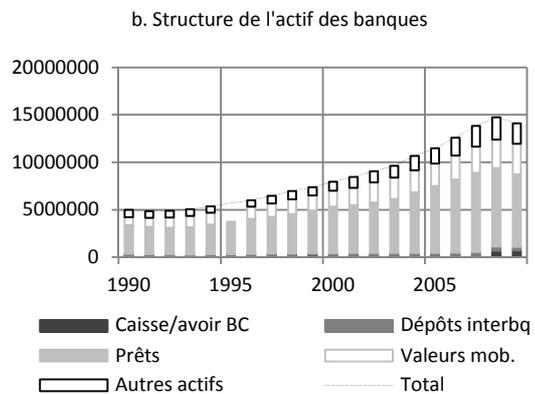
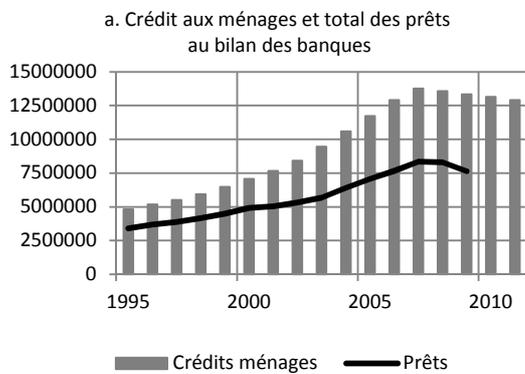
Le second constat majeur réside dans la comparaison entre l'encours total des crédits aux ménages et l'encours total de crédit aux ANF au bilan des banques (Graphique 2a, Graphique 3a, Graphique 4a) : alors que le premier représente environ la moitié du second en France et en Allemagne, aux Etats-Unis il est de plus 160% en 2007. En termes de formalisation, nous retenons donc la nécessité de prendre en considération de manière spécifique les crédits aux ménages et la façon dont ils sont détenus, dans ou à l'extérieur du système bancaire, dans la formulation du modèle d'intermédiation et de la règle de comportement de la banque centrale.



*Graphique 2 France : crédit aux ménages et intermédiation bancaire
(en millions d'EUR, données OCDE)*



Graphique 3 Allemagne : crédit aux ménages et intermédiation bancaire (en millions d'EUR, données OCDE)

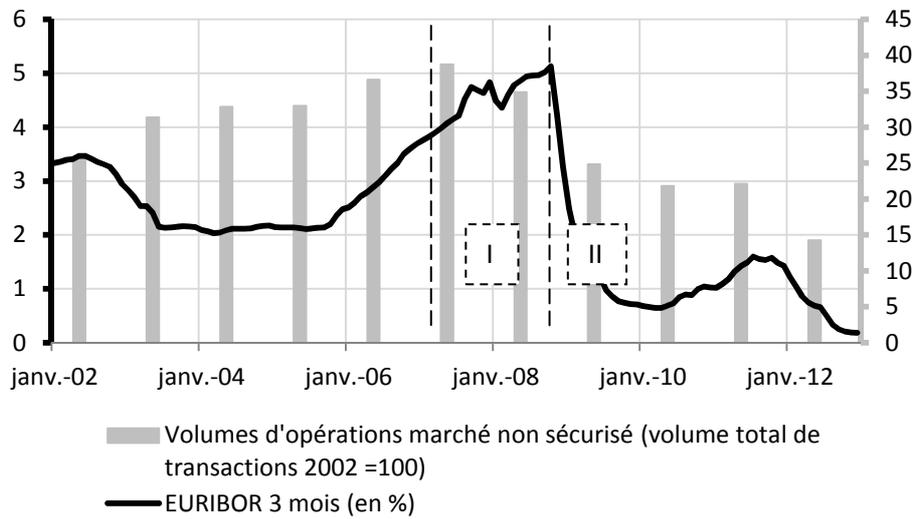


Graphique 4 Etats-Unis : crédit aux ménages et intermédiation bancaire (en millions d'USD, données OCDE)

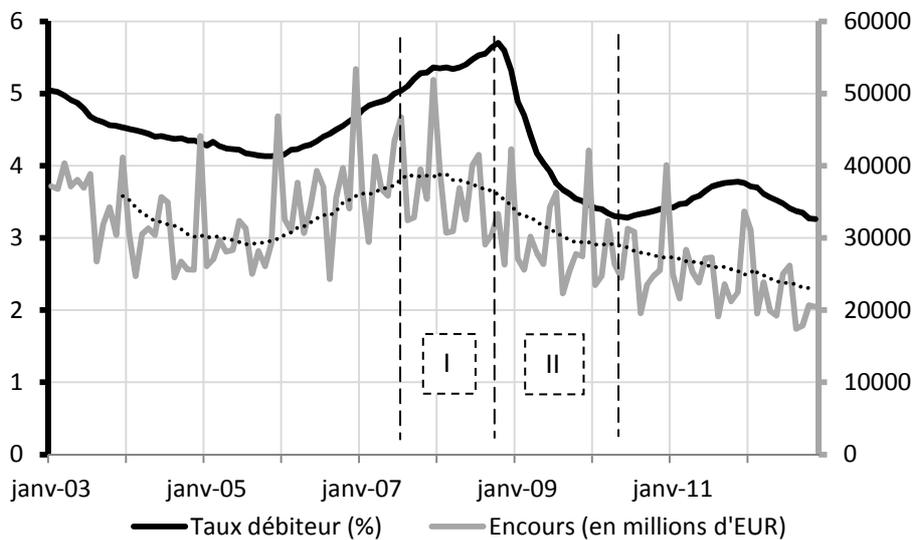
Concernant la composition des portefeuilles de crédit aux ménages par terme (Graphique 2c, Graphique 3c, Graphique 4c) et par destination (Graphique 2d, Graphique 3d, Graphique 4d), à nouveau, il existe des différences de structure. Dans le cas de la France et de l'Allemagne, la part des crédits à court terme (inférieurs à 1 an) est très faible quand elle est d'un quart du total environ aux Etats-Unis. Par ailleurs, dans le détail de la composition des crédits à long terme, la France et l'Allemagne font apparaître une structure plus diversifiée que les Etats-Unis où il s'agit quasi exclusivement de crédits immobiliers. Au total, deux modèles distincts existent donc : un modèle "européen" où les portefeuilles de crédits aux ménages sont a priori moins sensibles au risque de défaillance (peu de crédit à court terme, diversification des crédits à long terme) , et un modèle "américain" où ils y sont a priori plus sensibles (part relativement importante du crédit à court terme, diversification quasi inexistante des portefeuilles de crédit à long terme). Sur la base de l'hypothèse de Benford & Nier (2007) d'une procyclicité des défaillances des portefeuilles de crédit aux ménages, il apparaît donc que la probabilité associée peut être une variable endogène de notre modèle théorique, différenciée selon qu'elles sont détenues par le système bancaire ou en dehors, ce qui détermine leur structure par terme et par destination.

S'agissant maintenant du système de financement dans son ensemble (marchés de crédit et de titres), la problématique de la relation entre prix et quantités en périodes de tensions financières apparaît centrale (Graphique 5 à Graphique 9). En effet, la forme de la fonction d'offre de financement détermine les effets d'un choc positif de coût du capital, qui selon le signe de la relation peut se traduire ou non par l'existence de situations de demande excédentaire de financement. L'expérience de la crise actuelle conduit justement au constat de périodes de tensions caractérisées par une hausse des coûts de financement simultanément à la réduction de leur disponibilité.

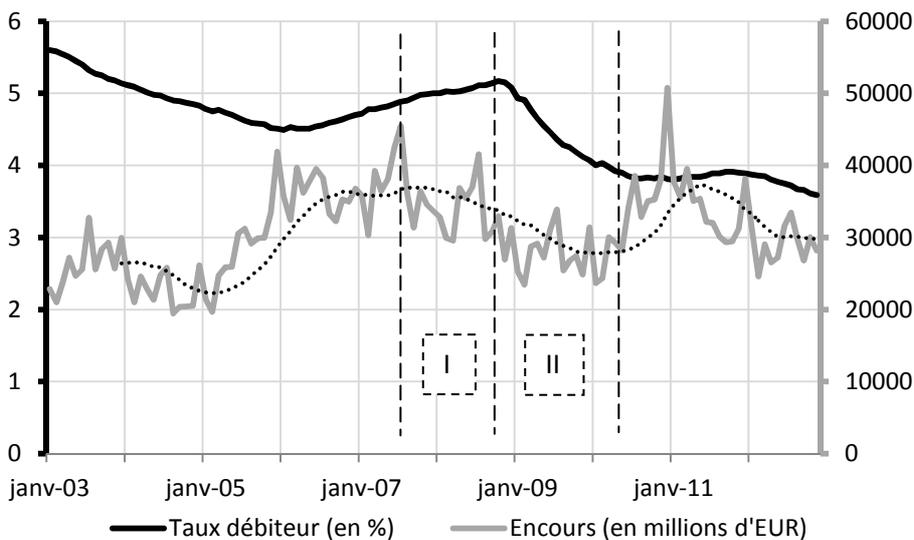
Les graphiques présentés ci-dessous concernent la zone euro : marché interbancaire (2002-2012, Graphique 5), marchés de crédit (2003-2013, Graphique 6 et Graphique 7), marchés d'actions (2003-2013, Graphique 8) et d'obligations (2005-2011, Graphique 9). Il apparaît sur l'ensemble des segments, dans la période identifiée I sur les graphiques et correspondant aux années 2007-2008, une relation négative entre prix et quantités : soit l'occurrence simultanée d'un choc positif de coût du capital et d'une réduction de la disponibilité des financements. Dans le cas des marchés de crédit, cette relation est d'ailleurs également observable pour l'année 2011. Ce constat, pour ce qui concerne les marchés de crédit, est pleinement compatible avec le principe des mécanismes de transmission de la politique monétaire par le canal du crédit, (moindre disponibilité des financements par le renforcement des asymétries d'information entre prêteurs et emprunteurs) et le canal de la prise de risque (moindre disponibilité des financements par l'accroissement de l'aversion au risque des prêteurs). Il s'avère que cette relation inverse entre prix et quantités est ici également vérifiée dans le cas des marchés de titres. Ce constat fonde, dans le modèle, la formulation de fonctions d'offre de financements, dans un contexte de tensions financières, négativement liées aux prix, à la fois sur les marchés de crédits et sur les marchés de titres. L'écart de production résultant, dans ces conditions, d'un choc positif de coût du capital, dépend du degré d'intermédiation du système considéré et des sensibilités respectives des offres de financement caractérisant les différents marchés de crédits et de titres.



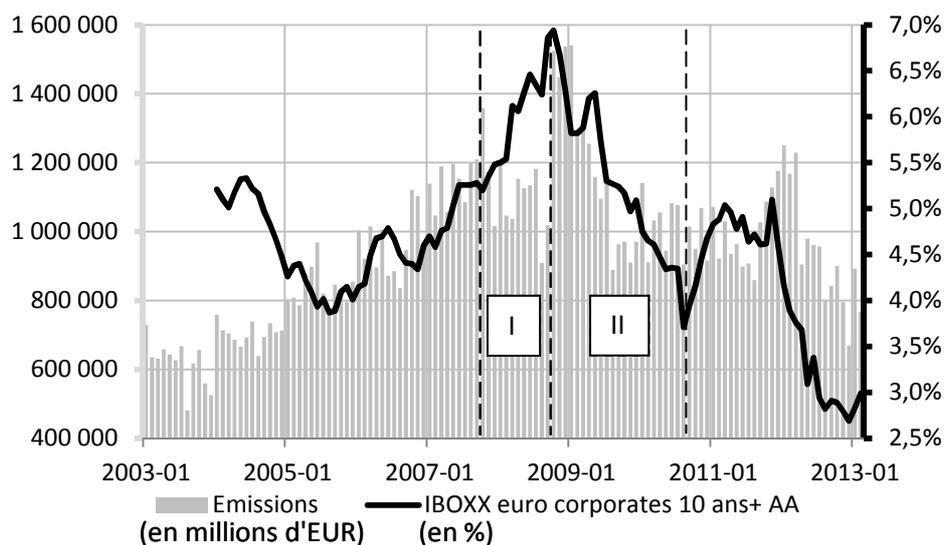
Graphique 5 Marché interbancaire zone euro non sécurisé (données BCE et Fédération Bancaire Européenne)



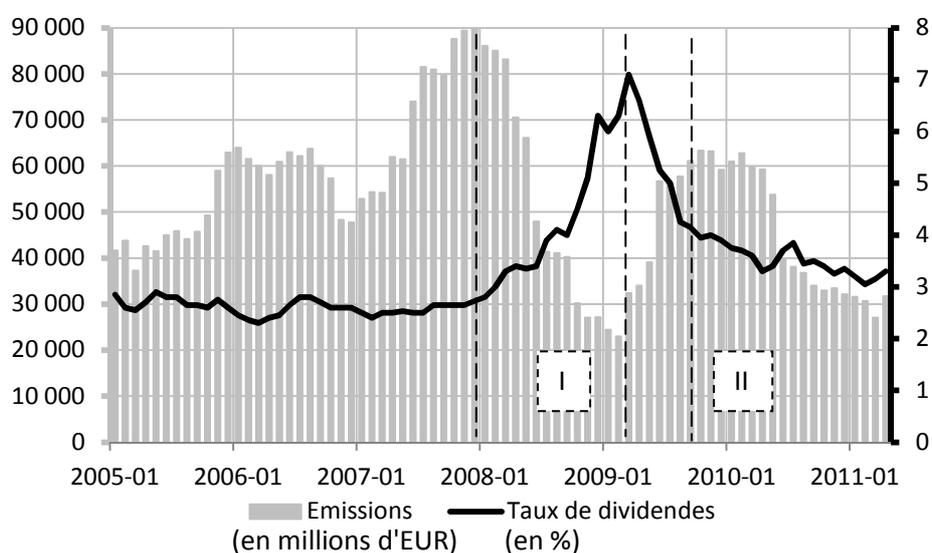
Graphique 6 Marchés de crédit zone euro : SNF (données BCE)



Graphique 7 Marchés de crédit zone euro : ménages (données BCE)



Graphique 8 Marchés d'obligations zone euro (données BCE)



Graphique 9 Marchés d'actions zone euro (données BCE et Datastream)

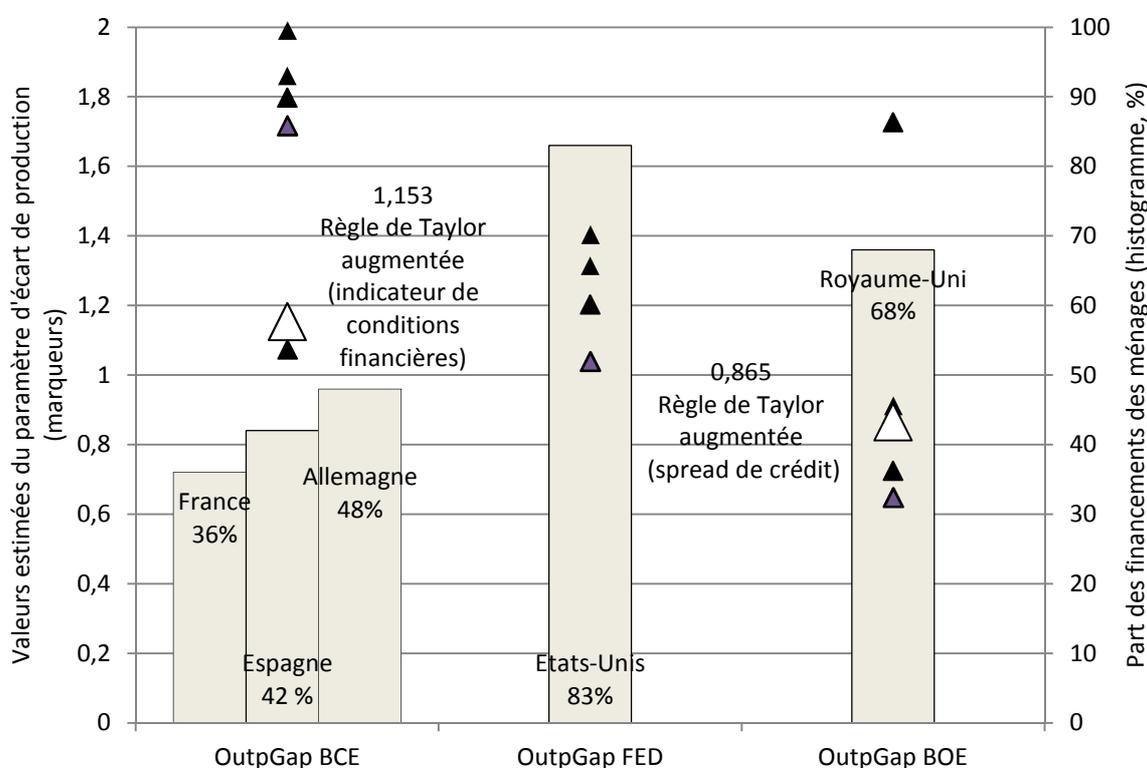
Sur les marchés de crédit aux ANF et de titres (Graphique 6 à Graphique 9), la seconde phase de crise, identifiée II (correspondant à l'année 2009, mais également aux années 2010 et 2011 pour les marchés d'actions) fait apparaître, après la période de hausse des prix simultanément à la baisse des quantités, une période de baisse des prix au cours de laquelle la baisse des quantités se poursuit. L'offre de financement, donc, décroît avec la hausse du prix dans la première phase de la crise (I), et continue à décroître dans la deuxième phase (II) quand les prix baissent. Notre hypothèse de formalisation consiste, sur le fondement théorique du modèle de rationnement du crédit interbancaire de Freixas & Jorge (2008), à relier cette poursuite du déclin de l'offre de financements au dysfonctionnement durable du marché interbancaire, ici particulièrement manifeste (Graphique 5, phase II). Cette hypothèse d'un lien entre la persistance d'une demande excédentaire de financement sur le marché interbancaire et l'aggravation de la dégradation des conditions de financement des autres segments du système de financement constitue l'une des hypothèses clés de construction de notre modèle d'intermédiation.

Pour conclure sur les faits stylisés, nous établissons un rapprochement entre les caractéristiques de l'intermédiation (part des ménages dans l'intermédiation bancaire) et une série d'estimations

de la règle de Taylor présentant la double particularité de comparer BCE, FED et BOE et de comporter des tests de la règle de Taylor augmentée d'un indicateur de conditions financières. Ce rapprochement (Graphique 5) apporte les informations suivantes :

— Aux Etats-Unis, le poids des ménages dans l'intermédiation bancaire est particulièrement élevé. Un écart de production peu élevé remplirait donc une condition critique à l'obtention de la stabilité financière, le taux de chômage et donc les défaillances des ménages étant directement liés à cet écart. La banque centrale peut donc théoriquement atteindre, indirectement, l'objectif de stabilité financière par l'usage d'une règle de Taylor non augmentée : de fait, cette série de tests ne valide pas l'hypothèse d'une règle augmentée.

— Dans la zone euro, le poids des ménages dans l'intermédiation est plus faible. L'objectif de stabilité financière suppose d'élargir la gamme des indicateurs à prendre en considération au-delà de la règle de Taylor simple. En pratique, on observe que les tests valident l'hypothèse d'une règle de Taylor augmentée d'un indicateur de conditions financières, qui abaisse d'ailleurs sensiblement la valeur du paramètre de l'écart de production dans la règle de Taylor mise en œuvre par la BCE.



Lecture : les valeurs correspondant aux estimations avec règle de Taylor simple sont représentées sous forme de marqueurs triangulaires noirs. L'estimation correspondant à la règle de Taylor augmentée, quand elle est significative, est représentée en blanc.

Les données correspondant à ce graphique sont extraites, pour les statistiques d'intermédiation, de Boutillier & Bricongne (2012), et pour les estimations des paramètres de la règle de Taylor, de Castro (2011). Un tableau de synthèse les reprenant est fourni dans l'Annexe 2.

Graphique 10 Estimation du paramètre d'écart de production de la règle de Taylor (marqueurs, échelle de gauche) et part des financements des ménages dans les taux d'intermédiation au sens étroit (histogramme, échelle de droite, en %)

— Dans le cas du Royaume-Uni, la part des ménages dans l'intermédiation est, comme aux Etats-Unis, relativement élevée. L'atteinte de l'objectif de croissance crée donc en partie les conditions de la stabilité financière, et une seule variable de l'indicateur de conditions financières testé (le spread de crédit) intervient de manière significative dans les décisions de politique monétaire.

Le rapprochement des deux séries d'informations fait donc apparaître un lien entre les caractéristiques de l'intermédiation bancaire en général, et le poids du crédit aux ménages en particulier, d'une part ; la prise en compte par les trois banques centrales de l'objectif de stabilité financière, d'autre part.

En somme, l'étude des faits stylisés nous permet à ce stade de retenir pour l'élaboration du modèle théorique les constats suivants :

— Le mécanisme d'arbitrage entre dépôts et détention directe de titres n'est pas clairement validé comme générateur d'une séquence de crise financière ;

— Il existe, de manière très schématique, deux modèles d'intermédiation concernant spécifiquement les crédits aux ménages : un premier modèle dans lequel ils excèdent largement le total des crédits au bilan des banques et sont a priori plus sensibles au risque de défaillance du fait de leur composition ; et un second modèle dans lequel leur volume est sensiblement moins important que l'encours total des crédits à l'économie et leur composition les rend moins sensibles au risque de défaillance.

— En période de tensions, l'ensemble des segments de marché peuvent être caractérisés par une hausse des prix simultanément à la réduction de la disponibilité des financements, le dysfonctionnement durables des marchés interbancaires venant ensuite renforcer le rationnement des financements aux agents non financiers.

— Les banques centrales, dans le premier cas, seraient enclines à appliquer une règle de Taylor simple ; et dans le second cas, une règle de Taylor augmentée d'un indicateur de conditions financières.

3. Revue de la littérature

Reprenons ces quatre points. Les trois premiers concernent le modèle d'intermédiation, respectivement pour ce qui concerne le passif et l'actif des bilans bancaires, et la sensibilité de l'offre de financement des différents compartiments du système de financement ; et le troisième les choix de politique monétaire qui en résultent. Notre objet est d'intégrer ces mécanismes au fonctionnement d'un modèle théorique simple¹ d'intermédiation avec banque centrale, afin de décrire la gestion d'une crise générée par un choc de défaillances non anticipé sur les portefeuilles de crédits aux ménages. Pour ce faire, nous partons de l'idée de Boutillier et Bricongne (2012) selon laquelle l'intermédiation pourrait être mesurée de manière adéquate par l'usage d'agrégats d'intermédiation, construits à partir de financements différenciés en fonction de l'émetteur et de l'acquéreur de chaque type d'actif. Cette méthode permet en effet de déterminer l'importance de l'intermédiation par rapport au total des financements de l'économie, sans le biais associé à la non prise en compte des financements internationaux par ou en direction des agents résidents, qui constitue la faiblesse des taux d'intermédiation usuels².

¹ Notre objet n'est pas de construire un modèle d'équilibre général, dont les cadres sont généralement peu adaptés à notre problématique puisqu'ils prennent insuffisamment en compte la problématique des spreads (en focalisant sur la relation banques / ANF au détriment de la relation entre banques) et les conséquences de l'atteinte du plancher de taux d'intérêts (Carré, 2011). Nous proposons un modèle simple d'intermédiation, compatible avec la mise en œuvre d'une politique monétaire non conventionnelle.

² Par rapport à l'ensemble des financements des agents *non financiers résidents*, le taux d'intermédiation au sens étroit correspond à la part des crédits issus d'institutions financières *résidentes*, et le taux d'intermédiation au sens large à la part de l'ensemble des crédits apportés par ces mêmes institutions *résidentes*, que ce soit sous forme de crédit ou d'achats de titres. Les flux de financements en direction ou

Nous reprenons le principe de ces agrégats d'intermédiation en introduisant une distinction, pour les marchés de crédit, entre ménages et entreprises du point de vue des emprunteurs, et entre banques et institutions non bancaires du point de vue des prêteurs. Ainsi, il est possible de prendre en considération à la fois le rôle spécifique des crédits aux ménages et celui du secteur bancaire fantôme (Adrian & Shin, 2010 ; CAE, 2011).

Concernant le mécanisme de déclenchement du choc initial, la littérature théorique récente reste fondée sur le mécanisme d'arbitrage entre dépôts et détention directe de titres comme source des chocs de liquidité affectant le secteur bancaire (Freixas et Jorge, 2009 ; Stein, 2012). L'aperçu des faits stylisés montre que ce mécanisme, en pratique, ne semble pas validé sur des données récentes. Alternativement, la littérature empirique (Adrian & Shin, 2010) fait apparaître l'existence de chocs sur le bilan des banques commerciales, effectivement générés par le comportement des ménages, non sous forme de chocs de dépôts mais de chocs de défaillances de crédit (Beck & al., 2008, Büyükkarabacak & Valev 2010), ceux-ci étant spécifiquement sensibles à l'écart de production et au risque de taux d'intérêt (Benford & Nier, 2007 ; Daghish, 2009). L'ampleur de ces chocs de défaillances dépend également des modalités de l'intermédiation (Berndt & Gupta, 2009 ; Maddaloni & Peydro 2011, Purnanandam, 2011). En particulier, les crédits titrisés font l'objet d'un risque de défaillance supérieur à ceux conservés jusqu'à leur terme au bilan des banques qui les ont distribués¹. Par ailleurs, cette différence dans les probabilités est généralement considérée comme positivement liée à la concentration du système bancaire, générant un changement de comportement des banques dans le sens d'une réduction de leur aversion au risque (Goodhart, 2007 ; Federal Reserve Bank of Dallas, 2011). Ce dernier point n'est pas inclus dans le modèle, où la différence dans les probabilités de défaillance ne dépend que du risque de taux et de l'écart de production. Toutefois, cette différence est formalisée sous forme de combinaison linéaire simple, dans laquelle le degré de concentration bancaire pourrait être introduit.

Concernant l'origine ultime d'un tel choc de défaillances sur les portefeuilles de crédits aux ménages, la formalisation se doit de prendre en considération à la fois les comportements privés, au travers du modèle d'intermédiation, et les décisions de politique monétaire. La littérature relative à la crise de 2007 illustre cette double causalité. D'une part, les modes d'intermédiation ont subi des mutations résultant de « chocs d'offre » sur les agrégats monétaires, liés au comportement des banques commerciales (Goodhart, 2007) dans un contexte d'accroissement de la liquidité de leurs bilans générée par les déséquilibres internationaux de balances de paiements (Pollin, 2009). D'autre part, alors que ces arguments tendent à relativiser la responsabilité des banques centrales en général et du FED en particulier, une partie de la littérature empirique récente, sur la base de la théorie de transmission de la politique monétaire par canal du crédit (Bernanke & Gertler, 1995), met en cause le changement de contenu des politiques monétaires (par exemple, Boivin & al., 2010)². Dans notre modèle, le

en provenance de l'extérieur n'étant pas pris en compte, l'évaluation de la part respective des financements intermédiés et de marché se trouve biaisée.

¹ Du point de vue du passif des banques qui accordent les crédits, Purnanandam (2011) établit également que le lien entre titrisation et défaut sur les portefeuilles de crédits correspondants se trouve renforcé quand les banques ont peu recours au financement traditionnel par les dépôts, comparativement aux financements de marchés. Ce résultat valide le principe du modèle théorique de Stein (2012), où le coût de liquidation des actifs est endogène et positivement relié à la proportion de financements des banques réalisés à court terme.

² Le modèle théorique de Boivin & al. (2010), de type DSGE, vise à intégrer les canaux de transmission de la politique monétaire « non-néoclassiques » basés sur le crédit. Les résultats des tests, s'agissant de la

choc de défaillances sur les portefeuilles de crédits aux ménages est déclenché par une décision de relèvement du taux d'intérêt directeur prise en conformité avec la règle de politique monétaire de la banque centrale. Les caractéristiques de l'intermédiation déterminent ensuite les conséquences de ce choc, qui ne déstabilise l'ensemble du système de financement que si les financements des ménages et des entreprises présentent déjà une fragilité, respectivement en termes de risque de taux sur les crédits préexistants et de configuration des fonctions d'offre de financement.

La séquence du modèle reprend alors les principaux faits stylisés de la crise globale : le choc de défaillances sur les crédits à taux variables entraîne une dégradation des conditions de financement sur le marché des titres complexes correspondant et, par conséquent, sur le marché interbancaire (Caruana & Kodres, 2008). Finalement le fonctionnement de l'ensemble du système de financement (Freixas and Jorge 2008) se trouve durablement perturbé, la baisse de l'offre s'accompagnant d'une hausse des coûts de financement (Krishnamurthy 2010). Cette configuration non usuelle des offres de financements est, cependant, pleinement compatible avec l'esprit des mécanismes de transmission de la politique monétaire par le canal du crédit (en cas de choc positif de coût du capital, moindre disponibilité du crédit par renforcement des asymétries d'information entre prêteurs et emprunteurs ; Bernanke & Gertler, 1995) et le canal de la prise de risque (moindre disponibilité du crédit par accroissement de l'aversion au risque des prêteurs ; Gambacorta, 2009). Les marchés de crédit et de titres sont affectés de manières différenciées (Cardarelli & al., 2011), la procyclicalité du crédit pouvant être positivement liée au degré de sophistication du système de financement (Cornett & al. 2011). L'intensité de ces dysfonctionnements détermine le contenu et l'ampleur des mesures de politique monétaire, à la fois directement et par le biais du creusement de l'écart de production qu'ils génèrent (Gerali et al. 2010 ; Helbling et al., 2011 ; Hristov et al., 2012).

Concernant la banque centrale, au-delà de la problématique de sa responsabilité dans le déclenchement du choc initial, la formalisation de son comportement dans le modèle doit donc satisfaire à une contrainte spécifique : la règle utilisée doit permettre de décrire à la fois les décisions prises dans les périodes tranquilles, et les interventions de gestion de chocs. L'usage d'une règle de type Taylor (Taylor, 1993) permet en partie de répondre à cet objectif. Il reste à en déterminer la formulation précise. La généralisation de l'usage de cette règle repose, largement, sur sa simplicité, qui en constitue à la fois l'atout et la limite (Drumetz & Verdelhan, 1997). Outre les problématiques de la formulation des écarts d'inflation et de production et des valeurs spécifiques des paramètres associés à chaque banque centrale, sont ainsi formalisées et testées les hypothèses de non linéarité et d'asymétrie de la règle (Cukierman & Muscatelli, 2008¹ ; Castro, 2011) ; et la prise en compte de l'objectif de stabilité financière via une règle augmentée d'indicateurs informationnels (Sturm & De Haan, 2011) ou de conditions financières (Castro, 2011; Chadha & al., 2004 ; Hoffmann 2013 ; Levieuge, 2005). Alors que l'intégration de

perte d'efficacité constatée des politiques monétaires, indiquent que l'évolution de contenu de ces politiques et son effet sur les anticipations privées, jointe aux modifications de l'environnement réglementaire, seraient la principale source de leur réduction d'impact sur l'inflation et l'activité économique.

¹ Sur la base d'un modèle théorique spécifique d'asymétrie des préférences des banques centrales, fonction du régime de politique monétaire, Cukierman & Muscatelli (2008) testent la non linéarité des règles de Taylor de la BOE et du FED. Les résultats indiquent des fonctions de réaction et des propriétés d'asymétrie des fonctions de perte liées au régime de politique monétaire et aux préoccupations macroéconomiques majeures du moment. En outre, l'asymétrie de la règle de décision des banques centrales en faveur des baisses de taux pourrait avoir en partie créé les conditions de la crise.

ces indicateurs à la règle de Taylor dans les modèles DSGE se fait très progressivement, les tests mettent généralement en évidence leur validité.

Nous retenons cette dernière formulation pour la construction du modèle, soit une règle de type Taylor de formulation simple, augmentée d'un indicateur de conditions financières. Sur le plan théorique, cette déclinaison de la règle de Taylor repose sur les travaux de Ireland (2004), introduisant dans la règle de politique monétaire les fluctuations de l'« écart monétaire », soit l'écart entre la valeur observée du taux de croissance tendanciel de la masse monétaire et sa valeur de référence cohérente avec la cible d'inflation. S'agissant du type d'indicateur de conditions financières à retenir, il existe deux formulations possibles d'une règle de Taylor augmentée (CAE, 2011) : soit l'usage d'indicateurs de quantités, comme par exemple les volumes de crédit distribués, associé à des systèmes de financement principalement intermédiés ; soit l'usage d'indicateurs de prix d'actifs ou de coûts de financement, comme par exemple les spreads de crédit (règle de Taylor "ajustée", Curdia & Woodford, 2010), associé à des systèmes de financement principalement désintermédiés. L'usage des indicateurs de prix d'actifs, par ailleurs, est justifié par l'idée selon laquelle la mesure usuelle de l'inflation est inappropriée, notamment parce qu'elle n'intègre pas ces prix (Goodhart, 2007). La règle de politique monétaire du modèle est formulée à partir d'une règle de type Taylor augmentée d'un indicateur de conditions financières de prix, les quantités étant prises en compte par ailleurs dans la règle de politique monétaire. En pratique, le choc initial étant transmis dans le modèle via le marché interbancaire, nous retenons comme indicateur de conditions de financement le spread interbancaire (Freixas & Jorge, 2008), indicateur privilégié de tensions financières (Williams & Taylor 2009; Wu, 2008¹) aussi bien pour les systèmes largement désintermédiés que pour ceux dont le fonctionnement reste plus largement fondé sur le crédit.

L'idée selon laquelle il existerait un retour de l'intérêt dans la formulation des politiques monétaires aux variables de quantité et pas seulement de prix est transversale dans la littérature récente (par exemple, Bordes & Clerc, 2010 ; Adrian & Shin, 2010 ; Cukierman, 2013). Ainsi, selon Bordes & Clerc (2010), l'hypothèse d'imperfections financières limitées au marché de la liquidité bancaire et n'affectant ni le marché des titres ni celui du crédit se trouve aujourd'hui largement remise en question, ce qui justifie l'abandon du principe de séparation entre politiques de stabilité monétaire (associée à la politique de taux) et financière (associée à la politique de crédit). Par ailleurs, pour ce qui concerne notre modèle, la formalisation d'une politique monétaire adaptée à la gestion de crise, donc de type non conventionnel (Bernanke & al., 2004) avec les trois instruments qu'elle comporte habituellement (taux d'intérêts, injections de liquidités et achats de titres²), ne peut se limiter à l'usage d'une règle de Taylor augmentée, qui ne prend en considération que l'un des trois instruments mobilisés. Pour ces deux raisons, nous introduisons dans la règle de politique monétaire les variables de quantités au moyen de la formulation séparée des montants d'injections de liquidités et d'achats de titres éventuels pratiqués par la banque centrale.

¹ Les tests réalisés par Wu (2008) montrent que les spreads interbancaires sont sensibles aux événements survenus sur les marchés de titres complexes, à la fois directement par le biais des taux de défaillances sur les crédits hypothécaires aux ménages et indirectement par celui des CDS sur le secteur bancaire, ce qui rend cet indicateur particulièrement adapté à notre problématique.

² Sur ce dernier point, Mishkin (1996) note déjà que « la politique monétaire [achats de titres] peut être un puissant facteur de relance des économies soumises à une déflation et où les taux d'intérêt à court terme sont proches de zéro. De fait, compte tenu des délais inhérents à la politique budgétaire et des contraintes politiques qui pèsent sur son utilisation, la mise en œuvre d'une politique monétaire expansionniste est l'arme essentielle pour permettre la relance d'une économie déflationniste ».

En bref, le modèle comporte donc les éléments suivants : pour ce qui concerne la banque centrale, la règle, de type Taylor augmentée, de fixation du taux directeur dans le modèle est assortie de conditions d'intervention sur les deux autres volets possibles de la politique monétaire (injections de liquidité sur les marchés interbancaires et achats de titres). La combinaison de ces trois éléments permet d'obtenir une règle de politique monétaire rendant compte des décisions de la banque centrale, à la fois avant et après le choc. Celui-ci est déclenché par une hausse non anticipée du taux de défaillances des ménages sur leurs crédits, dont l'ampleur et les conséquences dépendent du modèle d'intermédiation. Les caractéristiques de celui-ci sont définies par la répartition des financements des différents secteurs économiques, les crédits aux ménages pouvant être alternativement détenus par des banques ou des institutions non bancaires et les financements des entreprises réalisés sous forme de titres ou de crédits.

4. Modèle théorique : acteurs et environnement du système de financement

Cette section contient la description du modèle d'intermédiation (financement des différents types d'agents économiques sur les différents segments du système de financement, 4.1.) et des conditions de financement associées à ces différents segments (4.2. à 4.4.). Elle contient également la règle de politique monétaire de la banque centrale (4.5.) et la séquence du modèle (4.6.).

4.1. Financement des agents économiques et configuration des marchés

Il existe deux types d'actifs dans le modèle : le crédit, et les titres. Les marchés de crédits sont notés $C1$ (marché interbancaire) et $C2$ (crédit aux agents non financiers). Les marchés primaires de titres sont notés $E0$ (marché de la dette publique), $E1$ (marchés de titres privés simples) et $E2$ (marchés de titres privés complexes).

	$E0$ Titres publics	$E1$ Titres privés simples	$E2$ Titres privés complexes	$C1$ Crédit interbanc.	$C2_b$ Crédit (actif banc.)	$C2_{nb}$ Crédit (actif INB)
<i>Etat</i>	X					
<i>Entreprises</i>		X			X ($1-h_b$) ($C2_b$)	
<i>Ménages</i>					X h_b ($C2_b$)	X
<i>Banques</i>				X		
<i>INB</i>			X			

Tableau 1 Financement des agents économiques

Le financement des agents dans le modèle est réalisé comme suit (Tableau 1, ci-dessus) :

— Pour l'Etat, sous forme de titres.

— Pour les ménages, sous forme de crédit. Les crédits contractés par les ménages sont détenus partiellement par les banques (proportion h_b du total des crédits bancaires) et de manière complémentaire par les institutions non bancaires (INB). L'encours de crédit détenu par les banques (noté $C2_b$) est supposé contracté à taux fixe, et celui détenu par les INB (noté $C2_{nb}$) à taux variable.

— Pour les entreprises (secteur non financier), sous forme de crédit bancaire (proportion $(1-h_b)$ du total des crédits bancaires) et de titres simples.

— Pour le secteur financier, le financement des banques (à court terme) est réalisé sous forme de crédit interbancaire et celui des INB sous forme de titres complexes.

Le modèle d'intermédiation est donc caractérisé par les coefficients suivants :

— La part des ménages dans les crédits bancaires h_b .

— La part des crédits aux ménages détenue par les INB par rapport à l'ensemble des crédits aux ANF, correspondant à :

$$\frac{C2_{nb}}{(C2_b) + C2_{nb}}$$

— La part du financement direct des entreprises, correspondant à :

$$\frac{E1}{(1 - h_b) (C2_b) + E1}$$

4.2. Conditions de marché : marchés de crédit

Sur la base de Bastidon & al. (2012), chaque actif est caractérisé par des conditions de marché définies par la prime de risque et la demande excédentaire de financement. Pour un actif donné, la prime de risque π est définie comme l'écart entre la rémunération nominale r et le taux directeur r_{CB} . La rémunération d'un actif donné se décompose donc comme suit :

$$r = r_{CB} + \pi \tag{1}$$

Sur les marchés de crédit interbancaire (CI) et de crédit aux ANF ($C2$), la demande excédentaire de financements CM_i est mesurée par l'écart entre la demande D_{CI} et l'offre de crédit S_{CI} , qui s'accroît avec l'augmentation du taux d'intérêt. Ce résultat est obtenu sous la double condition que toute augmentation du taux d'intérêt nominal provoque une dégradation de l'espérance de rendement bancaire par élévation de la probabilité de défaillance associée aux portefeuilles de crédit, la fonction d'offre agrégée étant alors toujours décroissante, et qu'elle soit en outre plus pentue que la fonction de demande. Les périodes de taux d'intérêts bas (élevés) sont alors caractérisées par une offre (demande) excédentaire de crédit (Graphique 5). Sur le plan empirique cette spécification est justifiée par le constat selon lequel dans les périodes de tensions les coûts de financement augmentent simultanément à la baisse des encours (Krishnamurthy, 2010). Sur le plan théorique ce constat est pleinement compatible avec l'esprit des mécanismes de transmission de la politique monétaire par le canal du crédit (Bernanke & Gertler, 1995) et le canal de la prise de risque (Gambacorta, 2009)¹. Soit :

¹ Alternativement, cette formulation de l'offre de financements peut être vue comme une généralisation de la fonction d'offre non monotone à la Stiglitz & Weiss, celle-ci toutefois ne permettant pas de calculer la demande excédentaire de financement résultant d'un choc de prix puisque l'équilibre de marché ne se trouve pas au croisement des courbes d'offre et de demande.

$$\begin{aligned}
CM_i &= D_{Ci}(r_{Ci}) - S_{Ci}(r_{Ci}) \\
\frac{\partial D_{Ci}}{\partial r_{Ci}} < 0, \quad \frac{\partial S_{Ci}}{\partial r_{Ci}} < 0, \quad \frac{\partial D_{Ci}}{\partial r_{Ci}} < \frac{\partial S_{Ci}}{\partial r_{Ci}}
\end{aligned} \tag{2}$$

La résolution du modèle est réalisée en faisant l'hypothèse de fonctions d'offre et de demande linéaires sur le marché interbancaire :

$$\begin{aligned}
S_{C1} &= -c r_{C1} + d, \quad c > 0, d > 0 \\
D_{C1} &= -a r_{C1} + b, \quad c > a > 0 \text{ et } d > b > 0 \\
CM_1 &= (c - a) r_{C1} + (b - d)
\end{aligned} \tag{3}$$

4.3. Marchés de titres privés

Sur les marchés de titres privés, correspondant aux indices $E1$ (titres simples) et $E2$ (titres complexes), la demande excédentaire de financements EM_i est mesurée par l'écart entre l'offre S_{Ei} et la demande D_{Ei} de titres au taux de rendement nominal r_{Ei} . Comme sur les marchés de crédit, la fonction de demande de titres (offre de financements) est supposée décroissante et plus pentue que la fonction d'offre, soit la survenance d'une demande excédentaire positive en conséquence d'un choc de coût de financement à partir d'une situation initiale d'équilibre (Graphique 8, Graphique 9).

$$\begin{aligned}
EM_i &= S_{Ei}(r_{Ei}) - D(r_{Ei}) \\
\frac{\partial D_{Ei}}{\partial r_{Ei}} < 0, \quad \frac{\partial S_{Ei}}{\partial r_{Ei}} < 0, \quad \frac{\partial S_{Ei}}{\partial r_{Ei}} < \frac{\partial D_{Ei}}{\partial r_{Ei}}
\end{aligned} \tag{4}$$

Dans la section 5 du modèle, les fonctions de demande excédentaire de financements sur les marchés de crédits aux ANF et de titres privés sont complétées par la prise en compte de deux éléments supplémentaires : d'une part, l'asymétrie dans la répercussion des décisions de taux d'intérêts directeurs¹ ; et d'autre part, la possibilité d'une aggravation de la demande excédentaire de financement résultant d'une persistance de l'insuffisance d'offre de financement privée sur le marché interbancaire.

4.4. Marché de la dette publique

Le marché primaire de la dette publique correspond à l'indice $E0$. L'offre de titres S_{E0} dépend d'une composante exogène \bar{S} (niveau structurel, en l'absence de choc) et du montant des mesures de soutien aux secteurs touchés par un choc éventuel. Le choc affecte l'activité économique dans son ensemble et les différents types d'acteurs sont d'autant plus affectés que leur demande excédentaire de financements est importante. Les mesures budgétaires de soutien à l'activité sont alors réparties proportionnellement à ces demandes excédentaires de financements :

$$S_{E0} = \bar{S} + \alpha [(D_{C1} - S_{C1}) + (D_{C2} - S_{C2}) + (S_{E1} - D_{E1}) + (S_{E2} - D_{E2})], \quad \alpha > 0$$

¹ Notamment, une hausse de taux d'intérêt directeurs est plus largement répercutée qu'une baisse sur les coûts de financement, ce qui est particulièrement visible dans la comparaison des fluctuations des taux débiteurs sur les marchés de crédit aux ménages et aux entreprises, par rapport au marché interbancaire (Voir Graphique 5, Graphique 6 et Graphique 7).

En cas de choc, l'offre de titres se trouve donc augmentée du montant des mesures de soutien, respectivement, au secteur financier (en cas de demande excédentaire de financements sur le marché du crédit interbancaire et sur les marchés de titres complexes) ; aux ménages et aux entreprises du secteur non financier (en cas de demande excédentaire de financements sur les marchés de crédit et de titres simples).

La demande de titres D_{E0} prend une forme similaire. Elle dépend positivement d'une composante exogène \bar{D} (partie sécurisée des portefeuilles, conformité aux réglementations prudentielles), négativement de l'ampleur du déficit public courant S_{E0} , et positivement des effets de fuite vers la qualité générés par des demandes excédentaires de financements sur les autres marchés¹. Selon la sensibilité des agents économiques au niveau de déficit public, la configuration de leur aversion au risque et les valeurs des paramètres β et γ qui en résultent, le solde des deux derniers effets est donc soit positif (β faible, γ élevé), soit négatif. On note :

$$D_{E0} = \bar{D} - \beta S_{E0} + \gamma[(D_{C1} - S_{C1}) + (D_{C2} - S_{C2}) + (S_{E1} - D_{E1}) + (S_{E2} - D_{E2})],$$

$$\beta > 0, \gamma > 0$$

En remplaçant la fonction d'offre par sa valeur on obtient :

$$D_{E0} = (\bar{D} - \beta \bar{S}) + (\gamma - \alpha\beta)[(D_{C1} - S_{C1}) + (D_{C2} - S_{C2}) + (S_{E1} - D_{E1}) + (S_{E2} - D_{E2})]$$

La demande excédentaire de financements sur le marché de la dette publique est donc la suivante :

$$S_{E0} - D_{E0} = (1 + \beta)\bar{S} - \bar{D} + (\alpha(1 + \beta) - \gamma)[(D_{C1} - S_{C1}) + (D_{C2} - S_{C2}) + (S_{E1} - D_{E1}) + (S_{E2} - D_{E2})] \quad (5)$$

Pour un niveau donné de demande excédentaire de financements sur les marchés d'actifs privés, le marché de la dette publique présente donc une demande excédentaire de financements dépendant positivement de α (activisme de la politique budgétaire) et β (sensibilité des agents au déficit public) et négativement de γ (effets de fuite vers la qualité en défaveur des marchés d'actifs privés).

4.5. Règle de politique monétaire de la banque centrale

La règle de politique monétaire de la banque centrale comporte trois types d'instruments : une règle de type Taylor augmentée pour la fixation du taux d'intérêt directeur et assortie d'un taux plancher, une fonction d'injection de liquidités, et une fonction d'achats de titres.

Le taux directeur fixé par la banque centrale suit une règle de type Taylor (Taylor, 1993) augmentée d'un indicateur de tensions financières, prenant la forme suivante :

¹ Comme pour les politiques budgétaires dans la fonction d'offre de titres de dette publique, cet effet est supposé dépendre, par simplification, de la somme (non pondérée) des demandes excédentaires de liquidités sur chacun des types d'actifs, la dette publique ne constituant pas l'objet principal du modèle. Pour une spécification plus générale sans cette hypothèse, voir Bastidon & al. (2012).

$$\left\{ \begin{array}{l} r_{BCT} = cte + \Pi + \mu_{\Pi}(\Pi - \Pi^*) + \mu_y(y - y^*) - \mu_{C1}(\pi_{C1} - \pi_{C1}^*), \quad \mu_{\Pi} > 0, \mu_y > 0, \mu_{C1} \geq 0 \\ r_{BC} = r_{BCT} \quad \text{si } r_{BCT} \geq \underline{r_{BC}} \\ r_{BC} = \underline{r_{BC}} \quad \text{si } r_{BCT} < \underline{r_{BC}} \end{array} \right. \quad (6)$$

Notre objet étant ici d'isoler le mécanisme de prise de décision de la banque centrale et non de juger de la pertinence de sa politique monétaire, la variable endogène de notre règle est le taux directeur (instrument) et non le taux interbancaire à court terme (cible). Cette formulation permet en outre d'isoler le risque du marché interbancaire, endogène dans le modèle, dans le troisième terme de la règle. Le taux d'intérêt fixé par la banque centrale dépend donc d'une constante représentant le taux d'intérêt neutre réel, du niveau d'inflation Π , de l'écart d'inflation $(\Pi - \Pi^*)$, de l'écart de production $(y - y^*)$, et de l'écart¹ de prime de risque interbancaire π_{C1} , généralement considéré comme un indicateur clef des tensions sur ces marchés (Williams & Taylor, 2009 ; Wu, 2008). Notons que le paramètre associé à π_{C1} peut être nul : quand le modèle d'intermédiation est caractérisé par un poids important des crédits aux ménages à taux variables, la prise en considération de l'écart de production revient de fait à réduire les tensions financières. Par ailleurs, le taux d'intérêt directeur ne peut pas être inférieur à une valeur plancher $\underline{r_{BC}}$ propre à la banque centrale.

Les deux autres volets de la politique monétaire de la banque centrale concernent la demande excédentaire de financement sur les différents segments de marché. A l'exception du marché du crédit aux agents non financiers où la banque centrale ne peut généralement pas directement intervenir, elle a la possibilité d'influer directement sur cette demande excédentaire par l'injection de liquidités (marché interbancaire) et les achats de titres (marchés de titres). Les préférences de la banque centrale sont les suivantes :

$$\left\{ \begin{array}{l} CM_1 < \overline{CM}_1, \quad \overline{CM}_1 = 0 \\ EM_0 < \overline{EM}_0, \quad \overline{EM}_0 < 0 \\ EM_i < \overline{EM}_i, \quad \overline{EM}_i > 0, \quad i = 1,2 \end{array} \right.$$

Ce qui signifie que pour chaque segment de marché sur lequel elle a la possibilité d'influer, la banque centrale souhaite que la demande excédentaire de financement reste en deçà d'un seuil spécifique. Cette valeur seuil de la banque centrale est, respectivement, nulle dans le cas du marché interbancaire, qui ne doit pas être rationné ; négative dans le cas du marché de la dette publique qui doit être en situation de demande excédentaire ; et positive pour les autres marchés de titres. Le montant X d'une éventuelle injection de liquidité correspond donc au montant de la demande excédentaire privée de crédit interbancaire. De même le montant éventuel Z_i d'achats de titres correspond à la différence entre demande excédentaire privée de financements et seuil de la banque centrale.

Ceci étant posé, il est possible de formuler la règle complète de politique monétaire de la banque centrale comme suit :

$$r_{BC} = \left\{ \begin{array}{l} r_{BCT} \quad \text{si } r_{BCT} > \underline{r_{BC}} \\ \underline{r_{BC}} \quad \text{si } r_{BCT} \leq \underline{r_{BC}} \\ \Delta r_{BC t} \neq 0 \Rightarrow (\Delta r_{BC t}) (\Delta r_{BC t+1}) \geq 0 \end{array} \right. \quad (7)$$

¹ L'écart de prime de risque permet d'introduire la notion de prime de risque optimale au sens de la banque centrale, par rapport à sa connaissance du niveau de risque courant du marché interbancaire.

$$X = \begin{cases} CM_1 - \overline{CM}_1 & \text{si } CM_{1t-1} > \overline{CM}_1 \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

$$Z_i = \begin{cases} EM_i - \overline{EM}_i & \text{si } r_{BCT} = \underline{r}_{BC}, EM_{it-1} > \overline{EM}_i, EM_{it-2} > \overline{EM}_i \quad i = (0,2) \\ 0 & \text{sinon} \end{cases}$$

Ce qui peut être exprimé simplement comme suit : le taux directeur correspond au taux de type Taylor pour autant que sa détermination conduise à une valeur supérieure au plancher de la banque centrale, et à ce plancher sinon ; les opérations d'injection de liquidités et d'achats de titres sont habituellement de montant nul quand il n'existe pas de demande excédentaire de financement excessive au sens de la banque centrale – dans le cas contraire, celle-ci intervient pour ramener ce niveau à sa valeur seuil. Cette opération a lieu systématiquement dès la période suivante dans le cas du marché interbancaire. Elle a lieu en revanche à l'issue de la seconde période consécutive de demande excédentaire de financement dans le cas des marchés de titres, uniquement dans le cas où le taux d'intérêt directeur est fixé au plancher. Enfin, la banque centrale ne peut pas prendre, à deux périodes immédiatement consécutives, deux décisions de taux d'intérêt directeur de sens inverse.

4.6. Séquence du modèle

La séquence du modèle se déroule en trois périodes. Avant le début de cette séquence, tous les marchés sont à l'équilibre, c'est-à-dire caractérisés par une demande excédentaire nulle de financements. En t_0 un choc positif de politique monétaire (taux d'intérêt directeur) survient. Il en résulte un renchérissement du coût des crédits à taux variables contractés par les ménages et un écart de production négatif, donc une hausse du taux de défaillance sur ces crédits à taux variables (λ_{nb}).

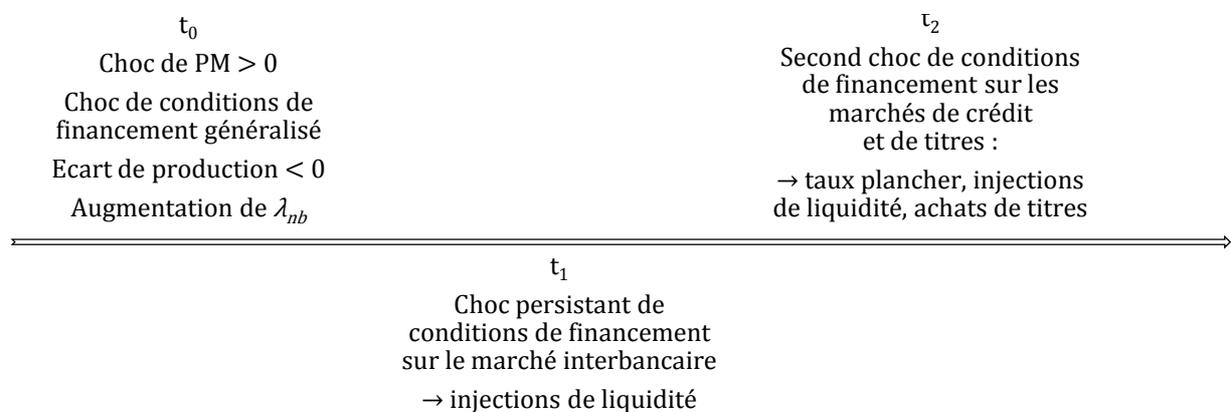


Schéma 1 Séquence du modèle

L'augmentation de la probabilité de défaillance sur les crédits à taux variables en t_0 entraîne un choc de spread et de demande excédentaire de financement sur le marché des titres complexes et, par conséquent, sur le marché interbancaire. En t_1 , la banque centrale intervient si nécessaire pour combler le déficit d'offre de financement privé sur ce dernier marché en injectant le montant correspondant de liquidité. Compte tenu du rôle central du marché interbancaire dans la transmission du choc, cette mesure est la première mesure de gestion de crise prise par la banque centrale.

En t_2 , les marchés de crédit et de titres subissent une seconde dégradation de leurs conditions de financement, en raison de la persistance d'une demande excédentaire de financement par

rapport à l'offre privée sur le marché interbancaire. La banque centrale poursuit alors les injections de liquidité pour pallier l'insuffisance de cette offre de financements privés et utilise les deux autres outils de sa règle de politique monétaire, soit une baisse des taux directeurs et, si le plancher est atteint, des achats d'actifs éventuels sur les marchés de titres.

5. Choc de défaillances sur les portefeuilles de crédit aux ménages et gestion de crise par la banque centrale

Cette section contient l'explicitation de la relation entre partage du risque de taux et taux de défaillances sur les portefeuilles de crédit (5.1.) et la description du choc initial sur les marchés de crédits et de titres complexes, en t_0 (5.2.). Le choc est transmis au marché interbancaire où la banque centrale intervient en t_1 (5.3.) et t_2 (5.4.). L'intervention éventuelle sur les marchés de titres a lieu en t_2 (5.5.).

5.1. Partage du risque de taux et défaillances sur les portefeuilles de crédit

Comme mentionné plus haut, la définition des conditions de financement dans le modèle prend en compte les mécanismes de transmission de la politique monétaire par les canaux du crédit (en cas de choc positif, moindre disponibilité du crédit par renforcement des asymétries d'information entre prêteurs et emprunteurs) et de la prise de risque (moindre disponibilité du crédit par accroissement de l'aversion au risque des prêteurs). Sur cette base, nous incorporons un élément original : la prise en compte d'un taux endogène de défaillances des agents non financiers (ici, les ménages) sur leur stock de dette.

Cette probabilité est fonction de deux caractéristiques du modèle d'intermédiation : la proportion du risque de taux assumée par les ménages (part des crédits aux ménages à taux variable dans le total de leurs financements) ; et la désintermédiation du financement des entreprises (part de la finance directe dans le total des financements des entreprises), laquelle détermine l'écart de production et donc influe également sur la capacité de remboursement des ménages.

Dans le détail :

— Les défaillances sur le stock de dette des ménages sont liées au risque de taux. Nous faisons l'hypothèse que le risque de taux associé aux crédits bancaires est entièrement supporté par les banques (endettement des ménages à taux fixe) alors que le risque de taux associé aux crédits des INB est entièrement supporté par les ménages (endettement à taux variable). Le report intégral du risque de taux sur l'emprunteur conduit à lier positivement variation de taux et probabilité de défaillance sur les crédits. Dans le modèle, ce risque constitue le premier déterminant de la fonction de défaillance des ménages sur leurs crédits à taux variables.

— Les défaillances sur le stock de dette des ménages sont également liées à l'écart de production. S'agissant du financement des entreprises, nous faisons l'hypothèse que le double effet exercé par le renforcement des asymétries d'information et l'aversion au risque des prêteurs réduit la disponibilité des financements aussi bien pour le crédit que pour le financement direct, ces effets étant d'intensités différentes (par ex., Cardarelli & al., 2011). Ce mécanisme est pris en compte dans le modèle par des fonctions d'offre de financements de pentes différentes. La moindre disponibilité des financements résultant d'un choc positif de politique monétaire constitue alors la somme pondérée (en fonction de l'intermédiation du

financement des entreprises) des demandes excédentaires de financement respectives sur les marchés du crédit et des titres. Il en résulte, proportionnellement, des effets macroéconomiques¹ d'accroissement du chômage, ralentissement de la progression du pouvoir d'achat des ménages... (Gerali et al. 2010 ; Helbling et al., 2011 ; Hristov et al., 2012) qui constituent dans le modèle le second déterminant de la fonction de défaillance des ménages sur leurs crédits à taux variables.

5.2. Choc initial sur les marchés de crédit et de titres complexes (t_0)

Soient λ_b et λ_{nb} les taux de défaillances sur les créances détenues, respectivement, par les banques et par les INB. Dans le modèle, λ_b est supposée par simplification constante et exogène. En revanche λ_{nb} est endogène et dépend positivement de la variation du taux d'intérêt de référence et de l'écart de production, selon une relation linéaire positive (Benford & Nier, 2007 ; Daghli, 2009) :

$$\lambda_b = \text{Cte}$$

$$\Delta \lambda_{nb} = \zeta \Delta r_{CB} + \eta \Delta y, \quad \zeta, \eta > 0$$

A cette spécification correspond une probabilité de défaillance des portefeuilles détenus à l'extérieur du système bancaire λ_{nb} excédant systématiquement la probabilité de défaillance λ_b de ceux détenus par les banques² ((Berndt & Gupta, 2009 ; Maddaloni & Peydro 2011, Purnanandam, 2011).

A l'origine du choc on observe une augmentation du taux d'intérêt directeur de la banque centrale ($\Delta r_{CB} > 0$). Sous hypothèse que l'écart de production est proportionnel à la somme pondérée des variations de demande excédentaire de financement des entreprises sur les marchés de titres et de crédit, on obtient la forme suivante³. On note que le choc de taux directeurs intervient à la fois directement via le risque de taux des ménages sur leurs crédits à taux variables et indirectement via le creusement de l'écart de production :

$$\Delta \lambda_{nb} = \zeta \Delta r_{CB} + \frac{\eta}{(1 - h_b)(C2_b) + E1} \left(E1 \frac{\partial EM_1}{\partial r_{CB}} + (1 - h_b)(C2_b) \frac{\partial CM_2}{\partial r_{CB}} \right) \quad (8)$$

Les INB, détenteurs des crédits aux ménages à taux variable, financent leur activité par la vente de titres complexes. En contrepartie, la rémunération de ces titres dépend des intérêts versés sur les portefeuilles de crédit à taux variable. L'élévation de la probabilité de défaillance λ_{nb} entraîne donc une augmentation de la prime de risque π_{E2} du marché des titres complexes, supposée équivalente par simplification :

$$\Delta \pi_{E2} = \Delta \lambda_{nb} \quad (9)$$

¹ L'impact macroéconomique des chocs de politique monétaire étant clairement établi, mais pas la relation entre coût de financement externe et investissement privé, nous faisons l'impasse sur cette étape (par exemple Freixas & Jorge 2009).

² Dès lors que la valeur initiale de la première est supérieure à celle de la seconde, ce qui en pratique est toujours le cas.

³ Tous les marchés étant supposés à l'équilibre avant le choc, toute hausse du coût de financement, qu'elle soit causée par une hausse de la prime de risque ou du taux directeur, génère une demande excédentaire de financement positive.

Conformément aux spécifications des fonctions d'offre et de demande de titres privés (équation (4)), il en résulte une offre excédentaire de titres sur le marché des titres complexes.

5.3. Transmission du choc initial au marché interbancaire et injections de liquidités (t_1)

Le choc de conditions de financement sur le marché des titres complexes est transmis au marché interbancaire, soit une augmentation simultanée du spread et de la demande excédentaire de financement interbancaires :

$$\begin{cases} \Delta \pi_{C1} > 0 \\ \Delta CM_1 > 0 \end{cases}$$

La variation du spread est fonction de la variation du spread sur le marché de titres complexes, à l'origine du choc (équations (8) et (9)), de la taille j de ce marché par rapport à l'ensemble des crédits à l'économie, et d'une variable aléatoire ϵ :

$$\Delta \pi_{C1} = \Delta \pi_{E2} j (1 + \epsilon)$$

Soit :

$$\Delta \pi_{C1} = \Delta \pi_{E2} \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon) \quad (10)$$

$$= \left[\zeta \Delta r_{CB} + \frac{\eta}{(1 - h_b) (C2_b) + E1} \left(E1 \frac{\partial EM_1}{\partial r_{CB}} + (1 - h_b) (C2_b) \frac{\partial CM_2}{\partial r_{CB}} \right) \right] \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon)$$

La variation totale du taux d'intérêt interbancaire est donc la suivante :

$$\begin{aligned} \Delta r_{C1} &= \Delta r_{BC} + \Delta \pi_{C1} \\ &= \Delta r_{BC} + \Delta \pi_{E2} \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon) \end{aligned} \quad (11)$$

Le marché du crédit interbancaire, précédemment au choc, étant à l'équilibre, la demande excédentaire de crédit (par rapport à l'offre privée) sur le marché interbancaire est donc décrite par l'équation suivante :

$$CM_{1t1} = (c - a) \left[\Delta r_{BC} + \Delta \pi_{E2} \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon) \right] \quad (12)$$

La banque centrale répond à cette demande excédentaire en injectant la quantité correspondante de liquidité, conformément à sa règle de politique monétaire (équation (7)), soit $X_{t1} = CM_{1t1}$. On note que, la règle de politique monétaire spécifiant que deux décisions de taux directeurs de sens contradictoire ne peuvent être prises à deux périodes consécutives, l'injection de liquidité est le seul instrument dont dispose pour le moment la banque centrale. La demande excédentaire de financement sur les marchés de titres ne fait pas non plus l'objet d'une intervention puisque la banque centrale n'intervient qu'à l'issue de la deuxième période de rationnement consécutive.

5.4. Taux d'intérêt plancher et injections de liquidités (t_2)

En t_2 , le taux de défaillance des ménages sur leurs dettes à taux variable (équation (8)) est supposé inchangé¹. Il en est donc de même du spread interbancaire (équation (9)). Du point de vue de la politique monétaire, une baisse du taux directeur est possible, pour répondre à l'écart de production négatif et aux tensions financières (matérialisées par l'écart de spread interbancaire) persistants, cette décision n'étant pas immédiatement consécutive à la hausse initiale. Nous traitons dans ce qui suit le cas où le taux directeur est abaissé en t_2 au niveau plancher $\underline{r_{BC}}$, dans lequel la banque centrale est susceptible de pratiquer des achats de titres pour répondre à une demande excédentaire de financement sur ces marchés.

En pratique, sur le marché du crédit interbancaire, la prime de risque $\Delta \pi_{C1}$ est inchangée et le taux directeur de la banque centrale est positionné à son niveau plancher. D'après (11), la différence entre le taux d'intérêt interbancaire et sa valeur initiale (précédant le choc) d'équilibre, notée r^* , s'écrit désormais :

$$\begin{aligned} \Delta r_{C1 t1} + \Delta r_{C1 t2} &= (\underline{r_{BC}} - r^*) + \Delta \pi_{C1 t1} \\ &= (\underline{r_{BC}} - r^*) + \Delta \pi_{E2} \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon) \end{aligned} \quad (13)$$

La demande excédentaire de crédit par rapport à l'offre privée sur le marché interbancaire est donc décrite en t_2 par :

$$CM_{1 t2} = (c - a) \left[(\underline{r_{BC}} - r^*) + \Delta \pi_{E2} \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon) \right] \quad (14)$$

La demande excédentaire de financement sur le marché interbancaire dépend donc négativement de la sensibilité a de la demande de crédit au taux d'intérêt, et positivement de la sensibilité c de la fonction d'offre. Cette demande excédentaire est, de même qu'en t_1 , couverte par la banque centrale qui se substitue ainsi partiellement au marché interbancaire, soit $X_{t2} = CM_{1 t2}$.

Sur les autres marchés d'actifs privés (crédit et de titres), la demande excédentaire de financement réagit positivement à la persistance du déficit d'offre de crédit privé sur le marché interbancaire, selon le principe du "canal du rationnement" de Freixas et Jorge (2009) :

$$\begin{cases} \Delta CM_2 = v_{C2} (CM_1) \\ \Delta EM_i = v_{Ei} (CM_1) \quad i = 1,2 \end{cases}$$

Les coefficients v représentent les coefficients de corrélation entre les demandes excédentaires de financement supplémentaires de chacun des segments des marchés et la demande excédentaire de financement du marché interbancaire. Considérant que les rendements des actifs utilisés pour le financement des ANF sont généralement beaucoup moins réactifs aux chocs négatifs de taux d'intérêts directeurs que ceux des marchés interbancaires, ils sont considérés comme inchangés par rapport à t_0 et t_1 par simplification. La demande excédentaire

¹ Cette hypothèse est justifiée par l'hystérèse de l'écart de production par rapport aux mesures de politique monétaire à caractère restrictif (Goodhart, 2006).

de financements correspond donc à celle des périodes t_0 et t_1 , à laquelle s'ajoute la composante supplémentaire décrite ci-dessus, soit :

$$\begin{cases} CM_2 = \frac{\partial CM_2}{\partial r_{CB}} + v_{C2} CM_1 \\ EM_i = \frac{\partial EM_i}{\partial r_{CB}} + v_{Ei} CM_1 \quad i = 1,2 \end{cases} \quad (15)$$

5.5. Gestion de crise et achats de titres (t_2)

En t_2 , outre les injections de liquidité et la baisse du taux d'intérêt directeur, la banque centrale, dès lors que celui-ci est fixé à sa valeur plancher (Mishkin, 1996) et en présence d'une demande excédentaire de financement positive persistante sur les marchés de titres, pratique les achats de titres nécessaires pour ramener l'écart entre offre et demande de financements à sa valeur souhaitée. A partir de (5) et (15), la banque centrale détermine le montant des achats de titres publics permettant de satisfaire au seuil de demande excédentaire défini par sa règle de politique monétaire (7). Dans le cas particulier de la dette publique, la demande excédentaire de financement prend la forme suivante :

$$\begin{aligned} S_{E0} - D_{E0} &= (1 + \beta)\bar{S} - \bar{D} \\ &\quad + (\alpha(1 + \beta) - \gamma)[(D_{C1} - S_{C1}) + (D_{C2} - S_{C2}) + (S_{E1} - D_{E1}) + (S_{E2} - D_{E2})] \\ &= (1 + \beta)\bar{S} - \bar{D} \\ &\quad + (\alpha(1 + \beta) - \gamma) \left[CM_1 + \left(\frac{\partial CM_2}{\partial r_{CB}} + v_{C2} CM_1 \right) + \left(\sum_{i=1}^2 \frac{\partial EM_i}{\partial r_{CB}} + v_{Ei} CM_1 \right) \right] \end{aligned} \quad (16)$$

Si cette différence ne satisfait pas au seuil \overline{EM}_0 défini par la banque centrale, celle-ci intervient pour acheter la quantité de titres publics correspondant à l'écart constaté, soit :

$$Z_0 = (S_{E0} - D_{E0}) - \overline{EM}_0$$

De même, sur les marchés de titres privés : s'il existe une demande excédentaire de financements par rapport à l'offre privée dépassant la valeur seuil fixée par la banque centrale, celle-ci achète le montant de titres nécessaire pour ramener le marché concerné à cette valeur seuil. A partir de (14) et (15), on obtient :

$$\begin{aligned} Z_i &= (S_{Ei} - D_{Ei}) - \overline{EM}_i, \quad i = 1,2 \\ &= \left(\frac{\partial EM_i}{\partial r_{CB}} + v_{Ei} CM_1 \right) - \overline{EM}_i \\ &= \frac{\partial EM_i}{\partial r_{CB}} + v_{Ei} (c - a) \left[(r_{BC} - r^*) + \Delta \pi_{E2} \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon) \right] - \overline{EM}_i \end{aligned} \quad (17)$$

Soit, finalement, les décisions suivantes de la banque centrale en t_2 , conformément à sa règle de politique monétaire (7) :

$$\left\{ \begin{array}{l} r_{BC\ t2} = \underline{r_{BC}} \\ X_{t2} = CM_{1\ t2} - \overline{CM_1} \\ Z_{0\ t2} = (1 + \beta)\bar{S} - \bar{D} + (\alpha(1 + \beta) - \gamma) \\ \quad \left[CM_1 + \left(\frac{\partial CM_2}{\partial r_{CB}} + v_{c2} CM_1 \right) + \left(\sum_{i=1}^2 \frac{\partial EM_i}{\partial r_{CB}} + v_{Ei} CM_1 \right) \right] - \overline{EM_0} \\ Z_{i\ t2} = \left(\frac{\partial EM_i}{\partial r_{CB}} + v_{Ei} CM_1 \right) - \overline{EM_i}, \quad i = 1, 2 \end{array} \right. \quad (18)$$

Les valeurs de $CM_{1\ t2}$ et $\Delta \pi_{E2}$ sont données, respectivement, par les équations (12), et (8) et (9).

$$CM_{1\ t2} = (c - a) \left[(\underline{r_{BC}} - r^*) + \Delta \pi_{E2} \left(\frac{C2_{nb}}{C2_b + C2_{nb}} \right) (1 + \epsilon) \right]$$

$$\Delta \pi_{E2} = \zeta \Delta r_{CB} + \frac{\eta}{(1 - h_b)(C2_b) + E1} \left(E1 \frac{\partial EM_1}{\partial r_{CB}} + (1 - h_b)(C2_b) \frac{\partial CM_2}{\partial r_{CB}} \right)$$

Ces résultats permettent d'identifier les effets exercés par le choc de défaillances initial sur les portefeuilles de crédit à taux variables des ménages sur la demande excédentaire de financement interbancaire. Ces effets dépendent positivement :

- De l'amplitude du choc initial de taux directeurs (directement par le renchérissement du crédit interbancaire et indirectement par l'accroissement du risque de taux sur les crédits aux ménages) ;
- De la somme pondérée de la dégradation des conditions de financement des entreprises résultant de ce choc initial ;
- De l'importance relative des portefeuilles de crédits à taux variables aux ménages par rapport au marché du crédit dans son ensemble ;
- De l'écart entre le taux directeur plancher de la banque centrale et le taux d'intérêt qui égalise offre et demande de financements interbancaires ;
- De la différence de sensibilité des fonctions d'offre et de demande de financement interbancaires aux variations de taux d'intérêts.

La dégradation des conditions de financement sur le marché interbancaire détermine celle de l'ensemble des compartiments du système de financement, et donc les modalités de la politique monétaire :

- Dans le cas (traité ici) où les conditions de financement sur le marché interbancaire sont très dégradées, l'équation de type Taylor de fixation du taux d'intérêt directeur dans la règle de politique monétaire donne un résultat plus bas que le taux plancher correspondant aux préférences de la banque centrale. La valeur du taux directeur est donc fixée au niveau plancher.
- Dans l'hypothèse, qui est celle de la règle de politique monétaire du modèle, où la banque centrale souhaite que le marché interbancaire soit toujours à l'équilibre, tout choc de défaillances sur les portefeuilles de crédit, étant directement répercuté sur la capacité des banques à se refinancer, contraint la banque centrale à fournir la liquidité correspondante.
- Les achats de titres sont mis en œuvre sous la double condition que le taux directeur soit au plancher et que la demande excédentaire de financement soit persistante. Dans le cas des actifs privés, le montant de ces achats dépend positivement de la corrélation des conditions de marché avec celles du marché interbancaire.

— Enfin, dans le cas des titres publics, outre les facteurs précédemment cités, l'achat de titres par la banque centrale dépend de facteurs réglementaires (composante structurelle de la demande de titres publics), de décisions publiques (déficit structurel, propension de l'Autorité publique à la relance de l'activité) et privées (sensibilité de la demande de titres publics au niveau de déficit, occasionnant une baisse de la demande de titres ; et sensibilité aux tensions sur les autres segments du système de financement, occasionnant une hausse de la demande de titres).

6. Eléments de conclusion

La contribution de ce papier en terme de modélisation théorique est triple :

— Le fonctionnement du système de financement est formalisé de manière à prendre en compte les mutations récentes majeures, à savoir, d'une part, l'importance croissante des crédits aux ménages, dans et à l'extérieur du secteur bancaire, et d'autre part la désintermédiation apparente des financements au travers de la détention des crédits en dehors des banques traditionnelles.

— Le modèle fournit une séquence de transmission d'un choc de défaillances sur les portefeuilles de crédit des ménages au système de financement dans son ensemble, via le rôle particulier du marché interbancaire.

— Le comportement de la banque centrale est formalisé au moyen d'une règle de politique monétaire susceptible de rendre compte à la fois des décisions en période tranquille, par l'usage d'une règle de type Taylor ; et en période de tensions financières, par l'usage de seuils d'interventions associés aux injections de liquidité et aux achats de titres, ces derniers étant par ailleurs assortis de conditions restrictives visant à en limiter l'usage.

Deux éléments de conclusion originaux ressortent :

— D'abord, pour ce qui concerne la règle de fixation du taux d'intérêt directeur, il apparaît que la prise en considération des crédits aux ménages dans le schéma d'intermédiation modifie l'interprétation de la règle de Taylor : ainsi, un écart de production négatif, élevant le taux de défaillances, génère des tensions financières. Dans ces conditions, pour un système de financement caractérisé par un poids important du crédit aux ménages, si la banque centrale pondère fortement l'écart de production, il en résulte de fait une prise en compte de l'objectif de stabilité financière. Au contraire, pour un système de financement où le poids du crédit aux ménages est moindre, la prise en compte de l'objectif de stabilité financière suppose obligatoirement l'usage d'une règle de Taylor augmentée d'un indicateur de stabilité financière.

— Ensuite, les caractéristiques du système de financement, et en particulier la manière dont le risque de taux est supporté, respectivement, par les banques et par les emprunteurs, déterminent les modalités de la politique monétaire. Si ce risque est supporté en proportion excessive par les emprunteurs, tout choc positif de taux directeur peut dégrader les conditions de financement au point de conduire la banque centrale à mobiliser l'éventail complet des instruments de politiques monétaires non conventionnelles.

Bibliographie

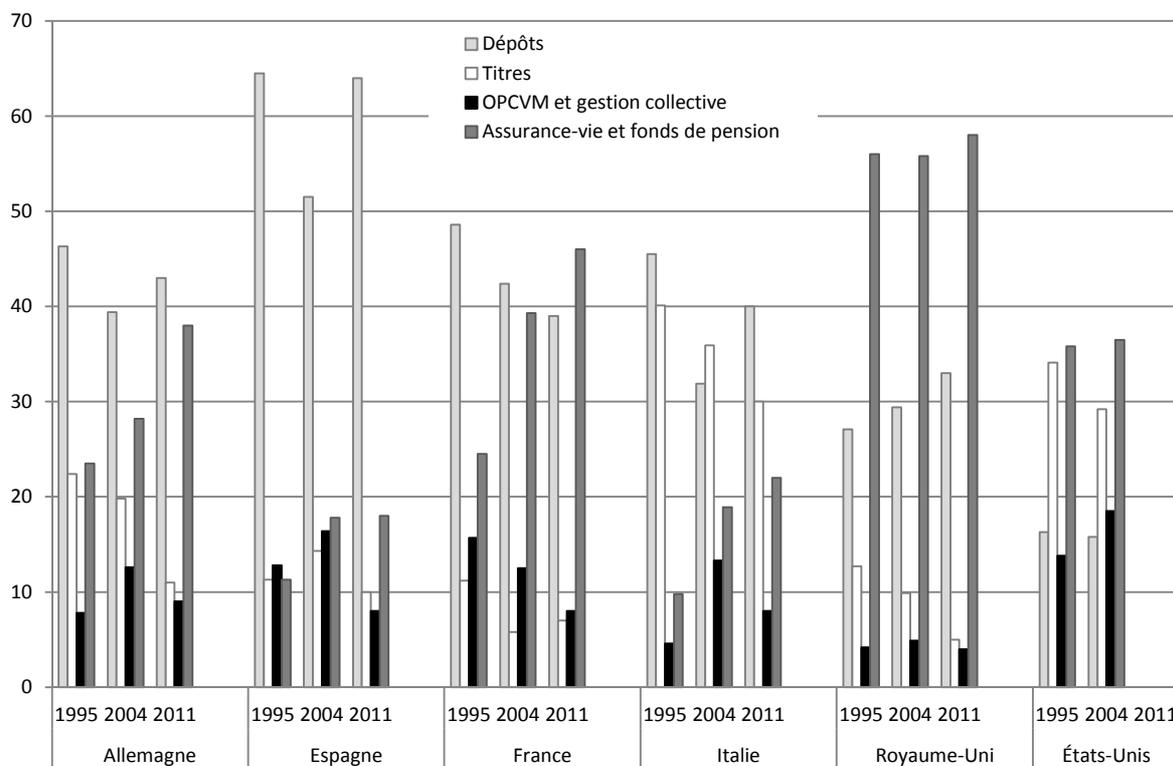
- Adrian, Tobias, and Hyun Song Shin. 2010. "The Changing Nature of Financial Intermediation and the Financial Crisis of 2007–2009." *Annual Review of Economics* 2 (1) (September 4): 603–618.
- AMF. 2012. "Cartographie 2012 Des Risques et Tendances Sur Les Marchés Financiers et Pour L'épargne." *Autorité Des Marchés Financiers, Risques et Tendances* (12): 90.

- Bastidon Gilles, Cécile, Nicolas Huchet, and Philippe Gilles. 2012. "Amplification Effects and Unconventional Monetary Policies." *Theoretical and Applied Economics Vol. 19.2012, 2, P. 13-30*.
- Beck, Thorsten, Berrak Buyukkarabacak, Felix Rioja, and Neven Valev. 2008. *Who Gets The Credit? And Does It Matter? Household Vs. Firm Lending Across Countries*. World Bank Publications.
- Benford, James, and Erlend Nier. 2007. "Monitoring Cyclicalities of Basel II Capital Requirements." *Bank of England Financial Stability Paper* (3 - December 2007): 13.
- Bernanke, Ben, Vincent Reinhart, and Brian Sack. 2004. "Monetary Policy Alternatives at the Zero Bound: An Empirical Assessment." *Brookings Papers on Economic Activity* 2004 (2): 1-100.
- Bernanke, Ben S., and Mark Gertler. 1995. "Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission". Working Paper 5146. National Bureau of Economic Research.
- Berndt, Antje, and Anurag Gupta. 2009. "Moral Hazard and Adverse Selection in the Originate-to-distribute Model of Bank Credit." *Journal of Monetary Economics* 56 (5) (July): 725-743.
- Boivin, Jean, and National Bureau of Economic. 2010. *How Has the Monetary Transmission Mechanism Evolved Over Time?* NBER Working Paper Series no. w15879. Cambridge, Mass: National Bureau of Economic Research.
- Bordes, Christian, and Laurent Clerc. 2010. "L'art du central banking de la BCE et le principe de séparation." *Revue d'économie politique* 120 (2): 269-302.
- Boutillier, Michel, and Jean-Charles Bricongne. 2011. "Désintermédiation Ou Diversification Financière ? Le Cas Des Pays Développés." *Revue D'économie Politique* 121 (4): 547-582.
- Büyükkarabacak, Berrak, and Neven T. Valev. 2010. "The Role of Household and Business Credit in Banking Crises." *Journal of Banking & Finance* 34 (6) (June): 1247-1256.
- Cardarelli, Roberto, Selim Elekdag, and Subir Lall. 2011. "Financial Stress and Economic Contractions." *Journal of Financial Stability* 7 (2) (June): 78-97.
- Carré, Emmanuel. 2011. "'DSGE', L'art Des Banques Centrales Au Défi de La Crise Financière." *Economie Appliquée : Archives de l'Institut de Sciences Mathématiques et Economiques Appliquées ; an International Journal of Economic Analysis. - Paris : ISMEA, Vol. 64.2011, 4, P. 171-189*.
- Caruana, Jaime, and Laura Kodres. 2008. "La Liquidité Sur Les Marchés Mondiaux." *Revue de La Stabilité Financière - Numéro Spécial Liquidité* (11): 71-82.
- Castro, Vítor. 2011. "Can Central Banks' Monetary Policy Be Described by a Linear (augmented) Taylor Rule or by a Nonlinear Rule?" *Journal of Financial Stability* 7 (4) (December): 228-246.
- Chadha, Jagjit S., Lucio Sarno, and Giorgio Valente. 2004. "Monetary Policy Rules, Asset Prices and Exchange Rates". CDMA Working Paper Series 0403. Centre for Dynamic Macroeconomic Analysis.
- Conseil d'Analyse Economique. 2011. *Banques centrales et stabilité financière*. Paris: La Documentation française.
- Cornett, Marcia Millon, Jamie John McNutt, Philip E. Strahan, and Hassan Tehranian. 2011. "Liquidity Risk Management and Credit Supply in the Financial Crisis." *Journal of Financial Economics* 101 (2) (August): 297-312.
- Cukierman, Alex. 2013. "Monetary Policy and Institutions before, During, and after the Global Financial Crisis." *Journal of Financial Stability*.
- Cukierman, Alex, and Anton Muscatelli. 2008. "Nonlinear Taylor Rules and Asymmetric Preferences in Central Banking: Evidence from the United Kingdom and the United States." *The B.E. Journal of Macroeconomics* 8 (1) (January 25).
- Curdia, Vasco, and Michael Woodford. 2009. "Conventional and Unconventional Monetary Policy". SSRN Scholarly Paper ID 1507510. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Cúrdia, Vasco, and Michael Woodford. 2010. "Credit Spreads and Monetary Policy." *Journal of Money, Credit and Banking* 42: 3-35.
- Daglish, Toby. 2009. "What Motivates a Subprime Borrower to Default?" *Journal of Banking & Finance* 33 (4) (April): 681-693.
- Drumetz, Françoise, and Adrien Verdelhan. 1997. "Règle de Taylor : Présentation, Application, Limites." *Bulletin de la Banque de France* (45 - Septembre 1997): 81-87.

- ECB. 2012. "EU Structural Financial Indicators". ECB. http://www.ecb.int/stats/pdf/121030_ssi_table.pdf?19069a699ddcd6c603aabf84392808d6.
- Federal Reserve Bank of Dallas. 2011. "Choosing the Road to Prosperity: Why We Must End Too Big to Fail—now." Annual Report, Federal Reserve Bank of Dallas.
- Freixas, Xavier, and José Jorge. 2008. "The Role of Interbank Markets in Monetary Policy: A Model with Rationing." *Journal of Money, Credit and Banking* 40 (6): 1151–1176.
- Gambacorta, Leonardo. 2009. "Monetary Policy and the Risk-Taking Channel". SSRN Scholarly Paper ID 1519795. Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Gerali, Andrea, Stefano Neri, Luca Sessa, and Federico M. Signoretti. 2010. "Credit and Banking in a DSGE Model of the Euro Area." *Journal of Money, Credit and Banking* 42 (August 18): 107–141.
- Gertler, Mark, and Peter Karadi. 2011. "A Model of Unconventional Monetary Policy." *Journal of Monetary Economics* 58 (1) (January): 17–34.
- Goodhart, C.A.E. 2006. "The ECB and the Conduct of Monetary Policy: Goodhart's Law and Lessons from the Euro Area." *JCMS: Journal of Common Market Studies* 44 (4) (November): 757–778.
- Goodhart, Charles. 2009. "Whatever Became of the Monetary Aggregates?" In *Monetary Policy Frameworks for Emerging Markets*, edited by Gil Hammond, S.M. Ravi, and Eswar Prasad, 59–68. Edward Elgar Publishing.
- Helbling, Thomas, Raju Huidrom, M. Ayhan Kose, and Christopher Otrok. 2011. "Do Credit Shocks Matter? A Global Perspective." *European Economic Review* 55 (3) (April): 340–353.
- Hoffmann, Andreas. 2013. "Did the Fed and ECB React Asymmetrically with Respect to Asset Market Developments?" *Journal of Policy Modeling* 35 (2) (March): 197–211.
- Hristov, Nikolay, Oliver Hülsewig, and Timo Wollmershäuser. 2012. "Loan Supply Shocks During the Financial Crisis: Evidence for the Euro Area." *Journal of International Money and Finance* 31 (3) (April): 569–592.
- Ireland, Peter N. 2004. "Money's Role in the Monetary Business Cycle." *Journal of Money, Credit, and Banking* 36 (6): 969–983.
- Krishnamurthy, Arvind. 2010. "How Debt Markets Have Malfunctioned in the Crisis." *Journal of Economic Perspectives* 24 (1) (February): 3–28.
- Levieuge, Grégory. 2005. "Politique Monétaire et Prix D'actifs." *Revue de l'OFCE* 93 (2): 317.
- Maddaloni, A., and J.-L. Peydro. 2011. "Bank Risk-taking, Securitization, Supervision, and Low Interest Rates: Evidence from the Euro-area and the U.S. Lending Standards." *Review of Financial Studies* 24 (6) (May 18): 2121–2165.
- Mishkin, Frederic S. 1996. "The Channels of Monetary Transmission: Lessons for Monetary Policy". Working Paper 5464. National Bureau of Economic Research.
- Pollin, Jean-Paul. 2009. "Pour Une Révision Du Procès Fait à Alan Greenspan." *Revue de l'OFCE* 110 (3): 87.
- Purnanandam, A. 2010. "Originate-to-distribute Model and the Subprime Mortgage Crisis." *Review of Financial Studies* 24 (6) (October 14): 1881–1915.
- Stein, J. C. 2012. "Monetary Policy as Financial Stability Regulation." *The Quarterly Journal of Economics* 127 (1) (January 6): 57–95.
- Sturm, Jan-Egbert, and Jakob De Haan. 2010. "Does Central Bank Communication Really Lead to Better Forecasts of Policy Decisions? New Evidence Based on a Taylor Rule Model for the ECB." *Review of World Economics* 147 (1) (November 6): 41–58.
- Taylor, John B. 1993. "Discretion Versus Policy Rules in Practice." *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy* 39: 195–214.
- Williams, John C., and John B. Taylor. 2009. "A Black Swan in the Money Market." *American Economic Journal: Macroeconomics* 1 (1): 58–83.
- Wu, Tao. 2008. "On the Effectiveness of the Federal Reserve's New Liquidity Facilities". SSRN Scholarly Paper ID 1136942. Rochester, NY: Social Science Research Network.

Annexes

Annexe 1 Structure du patrimoine financier des ménages



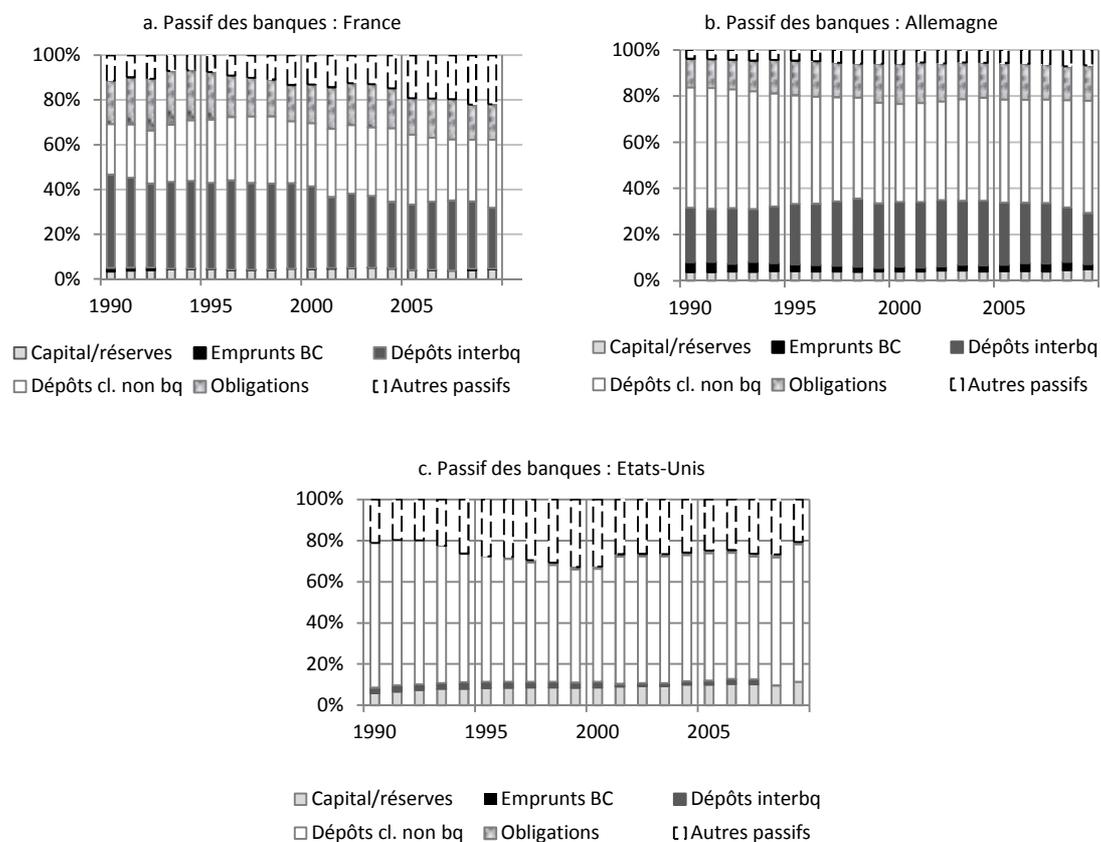
Les données correspondant à ce graphique sont extraites de AMF (2005) et AMF (2012).

Actions cotées domestiques et actions étrangères : La détention d'actions n'est pas renseignée de manière homogène dans les différents pays européens. Pour l'Allemagne, la statistique représente la détention totale d'actions, sans distinction entre cotées et non cotées. Pour l'Espagne, elle représente, comme pour la France, les seules actions cotées (domestiques et étrangères). Pour l'Italie et le Royaume-Uni, il s'agit des actions cotées domestiques et des actions étrangères (cotées ou non).

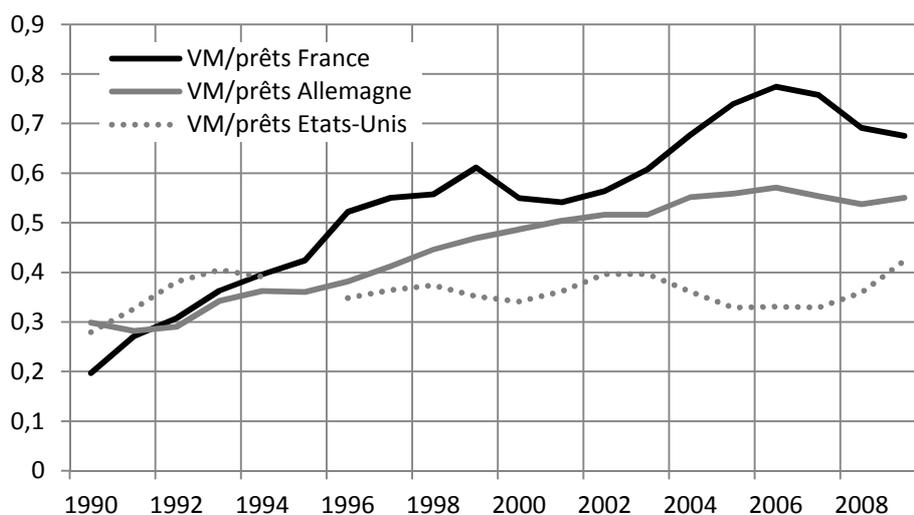
Titres d'OPCVM et autres formes de gestion collective : Pour les États-Unis, sont pris en compte, en plus des parts de "Mutual funds", les "Investment in bank personal trusts".

Graphique 11 Structure du patrimoine financier des ménages : principales informations (en %, données AMF)

Annexe 2 Bilan des banques : éléments complémentaires



Graphique 12 Structure du passif des banques
(en %, données OCDE)



Graphique 13 Ratio valeurs mobilières / prêts à l'actif des banques
(en %, données OCDE, calcul de l'auteur)

Annexe 3 Taux d'intermédiation au sens étroit (Boutillier & Bricongne, 2012) et estimation des paramètres de la règle de Taylor (Castro, 2011)*

Etats-Unis			
	<i>TIE</i>	<i>Dont ménages</i>	<i>Part des ménages dans le TIE</i>
<i>Déc. 94</i>	45%	36%	80%
<i>Déc. 07 (valeur maximale)</i>	58%	48%	83%
<i>Déc. 09</i>	53%	44%	83%
<i>Cible d'inflation</i>	<i>Paramètre inflation</i>	<i>Paramètre écart production</i>	<i>Règle de Taylor augmentée</i>
2,11 – 3,56	1,462 – 2,759	0,967 – 1,404	1,242 (CredSprd) – 4,734 (ΔFutSprd) (signific. à 5%) Autres variables / combinaisons non signific.
Royaume Uni			
	<i>TIE</i>	<i>Dont ménages</i>	<i>Part des ménages dans le TIE</i>
<i>Déc. 94</i>	34%	24%	70%
<i>Déc. 08 (valeur maximale)</i>	44%	30%	68%
<i>Déc. 09</i>	40%	29%	72%
<i>Cible d'inflation</i>	<i>Paramètre inflation</i>	<i>Paramètre écart production</i>	<i>Règle de Taylor augmentée</i>
1,93 – 2,60	1,377 – 2,971	0,648 – 1,727	1,878 (CredSprd) Autres variables / combinaisons non signific.
Zone euro			
	<i>TIE</i>	<i>Dont ménages</i>	<i>Part des ménages dans le TIE</i>
<i>Allemagne</i>			
<i>Déc. 94</i>	70%	35%	50%
<i>Déc. 07</i>	64%	31%	48%
<i>Déc. 09</i>	64%	30%	47%
<i>France</i>			
<i>Déc. 94</i>	76%	21%	28%
<i>Déc. 07</i>	58%	21%	36%
<i>Déc. 09</i>	54%	21%	39%
<i>Espagne</i>			
<i>Déc. 94</i>	46%	16%	35%
<i>Déc. 07</i>	57%	24%	42%
<i>Déc. 09</i>	55%	23%	42%
<i>Cible d'inflation</i>	<i>Paramètre inflation</i>	<i>Paramètre écart production</i>	<i>Règle de Taylor augmentée**</i>
2,05 – 2,45	1,179 – 2,774	1,074 – 1,991	0,041 (Stock) – 3,186 (ΔFutSprd) CredSprd non signific.

* fourchette des résultats obtenus avec au moins une variable de contrôle, présentant une significativité à 1% ou moins.

** Prise en compte des écarts suivants (mesurés en prix réels) par rapport à l'équilibre de long terme : taux de change (EER), indices boursiers (Stock), prix des logements (HPI), prime de risque de crédit (CredSprd), anticipations de taux court terme (ΔFutSprd).