

Un modèle de crises jumelles inspiré de la crise asiatique

Irina Bunda*

Dans cet article, nous proposons un modèle synthétique qui relie crise bancaire et crise de balance de paiements. Nous identifions une configuration d'équilibres multiples tant sur le marché des changes que sur le marché financier international et mettons en lumière les liens entre le déclenchement de la crise sur chacun de ces deux marchés. Sur le marché des changes, la dévaluation est le résultat d'un arbitrage du gouvernement en présence de garanties publiques du secteur bancaire et se produit lorsque la dévaluation anticipée par les spéculateurs coïncide avec la dévaluation « optimale » du gouvernement. Sur le marché financier international, le passage d'un état d'équilibre à un autre est déterminé par l'évolution du ratio Réserves de change/Dettes à court terme en tant qu'expression d'un équilibre fondamental. À travers la prise en compte des fondamentaux dans une dynamique de panique bancaire au niveau international, nous concilions les deux approches majeures de la modélisation actuelle des crises jumelles, à savoir la fragilité des systèmes financiers domestiques et la détérioration ex post d'une grandeur fondamentale en présence d'aléa de moralité.

A TWIN CRISIS MODEL OF THE ASIAN FINANCIAL CRISIS

In this paper, we propose a twin crises synthetic model. We show that there may be multiple equilibria on the exchange market as well as on the international financial one and emphasize the possible connections between currency and financial crises. On the exchange market, the currency devaluation is the outcome of a trade-off by the government in presence of implicit safety nets of the banking sector. The crisis occurs whenever the anticipated devaluation rate by the market is equal to the "optimal" devaluation rate of the government. As far as the international financial market is concerned, the passage from one equilibrium to another is triggered by the evolution of the ratio Currency Reserves/Short Term Debt as a fundamental factor. Combining bank run dynamics and fundamental factors, we aim at reconciling the two major interpretations of currency and banking crises, namely the fragility of emerging financial systems and the ex-post worsening of domestic fundamentals originating in debtors or domestic government moral hazard.

Classification JEL : E22, E53, F31, F33, F34, G15, G18

* Laboratoire d'économie d'Orléans (LEO, FRE-CNRS 2783), Faculté de Droit, d'Économie et de Gestion, rue de Blois, BP 6739, 45067, Orléans, cedex 2. Courriel : irina.bunda@univ-orleans.fr

Nous tenons à remercier pour leurs suggestions et commentaires les deux rapporteurs anonymes de la *Revue économique* ainsi que Jean-Paul Pollin, Jean-Baptiste Desquilbet, Olivier Jeanne, Jean-Bernard Chatelain, Camille Cornand, les participants au séminaire du LEO (Université d'Orléans), à l'atelier GDR « Modélisation des crises financières internationales » (Aix-en-Provence, 2002) et au congrès annuel du GDR (Lyon, 2002) pour leurs commentaires. Toutefois, les erreurs éventuelles contenues dans le texte sont de la seule responsabilité de l'auteur.

INTRODUCTION

La crise est-asiatique de 1997-1998, qui a débuté en Thaïlande par une série d'attaques spéculatives sur le bath, est remarquable à plusieurs égards : elle a touché les pays à la plus forte croissance du monde et a engagé des montants financiers sans précédent dans l'histoire des crises financières mondiales. Il ne s'agissait plus d'une crise typique des pays émergents qui résultait de mauvaises politiques macroéconomiques et qui était repérable à travers la détérioration d'une grandeur fondamentale. Il ne s'agissait pas non plus d'une crise provoquée par le conflit entre l'austérité exigée par les changes fixes et l'expansion souhaitée par les gouvernements afin de réduire un chômage élevé, comme cela a été le cas des attaques spéculatives sur la livre sterling qui ont essayé de briser les accords de change en Europe en 1992-1993.

Faits stylisés de la crise asiatique

Pour cadrer tout d'abord notre article, passons brièvement en revue les principaux faits stylisés de la crise asiatique sur lesquels repose notre modélisation.

La nature et la dynamique des flux de capitaux

Au cœur de la crise se sont trouvés les flux de capitaux privés à court terme, d'origine bancaire, qui ont connu une forte croissance notamment à partir de 1995, après la crise mexicaine. Ces flux ont alimenté des systèmes financiers déréglementés en les rendant extrêmement vulnérables aux changements dans l'état de confiance des investisseurs internationaux. Les fortes entrées de capitaux ont conduit au développement de la distribution de crédit (tableau A1 de l'annexe) et à un phénomène de surinvestissement. Il y a eu ensuite un retrait brutal des capitaux internationaux, déclenchant une crise de liquidité. Ce phénomène d'aller-retour des flux de capitaux privés (*boom/burst*) constitue un élément caractéristique de la crise, qui a accentué sa gravité¹. Les flux de capitaux nets privés vers les cinq pays asiatiques touchés par la crise (Corée, Thaïlande, Malaisie, Indonésie et Philippines) sont passés de 93 milliards de dollars US à la fin de l'année 1996 à (- 12) milliards de dollars US à la fin de l'année 1997, soit une variation de 105 milliards de dollars US, représentant une baisse de 11 % du PIB agrégé. Cette variation pourrait être expliquée pour plus de 70 % par la chute du financement de type bancaire, attiré notamment par les banques commerciales. Pendant ce temps, les investissements directs se sont maintenus au même niveau entre 1996 et 1997, tandis que les investissements de portefeuille ainsi que les prêts non bancaires ont comblé le reste de l'écart².

Il faut préciser que, par rapport aux crises de balance de paiements qui se sont produites dans les années 1980 en Amérique latine, la structure des flux de capitaux a beaucoup changé de nature. Les entrées de capitaux à long terme étaient proportionnellement plus faibles dans les cinq économies asiatiques concernées

1. Voir à ce sujet Radelet et Sachs [1998], Chang et Velasco [2000] ainsi que Calvo et Vegh [1999].

2. Source : Institute of International Finance et FMI.

que dans les autres pays émergents. La part des flux d'investissement directs étrangers avait tendance à baisser depuis 1994 : elle est passée de 11 % en 1994 à environ 7 % des flux de capitaux privés en 1995 et 1996. Par contre, dans la crise asiatique, ce sont les capitaux monétaires extrêmement volatils qui ont joué le rôle majeur. Les prêts à court terme représentaient près de la moitié du financement extérieur des cinq pays asiatiques et sont passés à environ 70 % en 1995 et en 1996. La dette extérieure à court terme représentait 20 % du PIB en Thaïlande, 14 % du PIB en Indonésie et en Corée, 11 % en Malaisie en 1996.

Le déséquilibre en termes de maturité et de devises¹ au niveau des bilans bancaires des pays asiatiques

L'endettement de court terme en devises favorisé par la libéralisation des mouvements de capitaux a été responsable de la faible liquidité des banques autochtones ainsi que d'une vulnérabilité accrue des systèmes financiers des pays émergents aux paniques autoréalisatrices.

En ce qui concerne la discordance de maturités, on a assisté, dans les années 1990, à une croissance sans précédent des flux de capitaux de court terme sous la forme de prêts bancaires auprès des banques ou des grandes entreprises des pays émergents. En 1997, avant le déclenchement de la crise asiatique, environ 60 % du total des créances détenues par les banques étrangères sur les pays émergents sont devenus exigibles à moins d'un an, ce qui était largement supérieur à la situation du début de la décennie (BRI).

La discordance de change fait référence à la situation dans laquelle une partie de la dette domestique et la totalité de la dette extérieure des économies émergentes étaient libellées en monnaie étrangère forte et non couverte contre le risque de change, tandis que les actifs étaient libellés essentiellement en monnaie domestique. Ce phénomène a été appelé « dollarisation des passifs » par Calvo [1998].

L'absence d'anticipation de la crise

Ce manque d'anticipation est visible à travers l'évolution d'un indicateur de l'état de confiance du marché, à savoir la prime de risque que les créanciers internationaux exigeaient sur les prêts octroyés aux intermédiaires financiers ou directement aux entreprises des pays émergents. L'évolution de la prime de risque en Corée et en Indonésie, avant et pendant la crise, est illustrée par les graphiques A1-2 de l'annexe. Les graphiques font apparaître des niveaux très bas de la prime de risque dans la période qui a précédé la crise, tendance à la baisse enclenchée après 1995².

La vulnérabilité des systèmes financiers

Cette fragilité financière aux changements dans l'état de confiance des investisseurs internationaux a été induite par les afflux massifs de capitaux vers les pays émergents en conditions de libéralisation financière sans garde-fou au niveau réglementaire. Les fortes entrées de capitaux ont conduit au développement de la distribution de crédit et à un phénomène de surinvestissement.

1. Voir Jeanne [2000] et Tirole [2002] pour une interprétation théorique de ces déséquilibres.

2. La « rupture » qui s'est produite dans les anticipations des agents nous a fait plutôt penser à une configuration d'équilibres multiples qu'à un scénario déterministe de crise.

La baisse relative du ratio « Réserves de change/Dettes à court terme »

Un indicateur très significatif de la fragilité financière des pays émergents est le ratio de liquidité internationale qui montre dans quelle mesure les actifs liquides en devises disponibles permettent de rembourser les obligations à courte échéance du pays en cas de panique bancaire généralisée.

Lorsque ce ratio est inférieur à l'unité, ce qui correspond au cas où les dettes à court terme dépassent les réserves de change, cela signifie que le système financier concerné est vulnérable aux fuites brutales de capitaux (*bank run* général). Ainsi qu'il ressort du tableau 1, en juin 1997, les trois pays les plus touchés par la crise (Corée, Indonésie et Thaïlande) se trouvaient en situation de vulnérabilité financière. Quant à la Malaisie et aux Philippines, bien que ces ratios soient supérieurs à l'unité, ils ont été néanmoins divisés par deux en trois ans.

Tableau 1. *Ratio « Réserves de change/Dettes à court terme »*

	Jun 1994	Jun 1997		Jun 1994	Jun 1997
Corée	0,62	0,49	Philippines	2,5	1,18
Indonésie	0,58	0,59	Thaïlande	1,01	0,69
Malaisie	4	1,64	Asean-5	1,09	0,70

Source : R. Chang et A. Velasco [2000] et calculs de l'auteur.

La présence des déséquilibres latents (surévaluation réelle, détérioration du solde de la balance courante et des termes de l'échange)

Ces déséquilibres trahissent une dégradation de la compétitivité des pays asiatiques à l'égard de l'extérieur. Depuis le début des années 1990, qui marque l'extension de la globalisation financière aux pays en développement, les pays asiatiques ont toujours eu plus d'inflation que les États-Unis. Sous un régime de changes fixes, cela a entraîné une surévaluation réelle des monnaies de ces pays¹, surévaluation particulièrement rapide après 1994 lorsque le dollar américain a commencé également à s'apprécier par rapport aux autres devises des pays développés. Il faut également tenir compte de la conjoncture internationale, peu favorable, qui a aggravé la perte de compétitivité et le recul des débouchés des pays asiatiques. Tout d'abord, le ralentissement de la demande mondiale et l'effondrement des prix dans le secteur des semi-conducteurs ont pénalisé les pays asiatiques qui en sont de gros producteurs. Ensuite, n'oublions pas les chocs venus du Japon. Les difficultés financières des banques nippones, la faiblesse de la croissance et le recul du yen en 1996 et en 1997 ont eu un impact économique et financier défavorable sur le reste de la région. Le recul de la croissance des exportations en 1996 et en 1997 aurait dû fournir quelques indications sur la dégradation de la qualité des investissements, sur le fait que les firmes étaient de moins en moins capables d'acquitter les dettes envers les créanciers étrangers. Parallèlement, on assiste à une forte croissance des importations exigée par l'investissement croissant dans les économies asiatiques, ce qui entraîne l'apparition d'un déficit commercial et de balance courante important (voir les tableaux A2 et A3 présentés en annexe).

1. Surévaluation qui a dépassé parfois 25 %.

La présence de garanties gouvernementales implicites et explicites sur les dépôts en devises des banques autochtones

Les garanties publiques ont induit des phénomènes d'aléa de moralité en matière de crédit bancaire du côté de la demande de crédit (relation d'intermédiation banques – entrepreneurs domestiques) ainsi que de l'offre de crédit, dans le cadre des relations interbancaires sur le marché financier international. Au-delà de cette garantie d'origine nationale, les prêteurs étrangers tablaient aussi sur un soutien de la communauté internationale en cas de difficultés des gouvernements à honorer leurs dettes en monnaie étrangère. En effet, la mobilisation internationale sans précédent en faveur du Mexique au début de l'année 1995 a certainement contribué à créer un faux sentiment de sécurité.

Relations avec la littérature

La conjonction d'une crise financière et d'une crise de change représente le trait essentiel de la crise asiatique de 1997-1998 qui a amené certains théoriciens des crises financières internationales à envisager l'existence d'un nouveau type de crises. Cependant, l'occurrence simultanée d'une crise bancaire et d'une crise de change n'est pas un phénomène nouveau. Comme le montrent Kaminsky et Reinhart [1996], les années 1980 et 1990 sont caractérisées par la prolifération des crises bancaires et, dans la moitié des cas, cela constitue un indicateur avancé des crises de balance de paiements. Même avant la crise asiatique, d'autres auteurs, comme par exemple Gavin, Hausmann et Leiderman [1995], ont analysé la relation entre les phases d'expansion du crédit (*lending boom*) et les crises financières en Amérique latine. De plus, Goldfajn et Valdes [1997] ont étudié des expériences plus récentes de crises bancaire et de balance de paiements en Finlande, au Mexique, en Suède et au Chili. Dans leur article, ces auteurs suggèrent que l'activité d'intermédiation financière, qui implique une transformation des maturités, favorise les entrées de capitaux mais en même temps accroît la probabilité d'occurrence d'une panique bancaire généralisée. La faillite du système bancaire conduit à l'épuisement des réserves de change de la Banque centrale puisque les créanciers étrangers exigent les fonds en devises déposés auprès des banques autochtones.

Parmi les nouvelles tendances de la modélisation des crises financières internationales, on identifie une première vision qui met en avant la fragilité financière et l'illiquidité internationale des pays émergents dans le déclenchement de la crise (Radelet et Sachs [1998] ; Chang et Velasco [1998b]). La crise se réduit alors à un problème de panique bancaire au niveau des flux internationaux de capitaux qui provient du passage de l'économie d'un « bon équilibre » à l'équilibre de crise. Dans la vision de ces auteurs, la crise est due à l'afflux de capitaux étrangers qui ont rendu les économies émergentes particulièrement vulnérables à des paniques autoréalisatrices antérieurement modélisées par Bryant [1980] et Diamond et Dybvig [1983] en économie fermée. Il y avait, certes, des difficultés structurelles au sein des économies asiatiques mais, selon les tenants de cette vision, les évolutions fondamentales ne peuvent plus expliquer par elles-mêmes l'ampleur de la crise ainsi que les phénomènes d'aller-retour des flux de capitaux internationaux.

Ce que l'on reproche de manière générale aux modèles de panique bancaire inspirés par Diamond et Dybvig [1983] est l'absence d'événement (visible ou

quantifiable) à la base de la rupture des anticipations des agents et de la crise qui s'en est suivie¹. Le scénario de panique et d'effondrement du système nécessiterait d'être complété par une analyse des systèmes financiers domestiques en vue de déceler les causes du passage de l'économie au « mauvais équilibre ».

Une vision alternative est celle fondée sur la détérioration *ex post*² d'une grandeur fondamentale du fait de l'existence des garanties gouvernementales implicites et explicites qui ont induit un phénomène d'aléa de moralité en matière de crédit bancaire (Krugman [1998], McKinnon et Pill [1996], Corsetti, Pesenti et Roubini [1998]).

Le présent article se propose de concilier ces deux visions majeures de la modélisation actuelle des crises financières internationales à travers une analyse conjointe du marché de changes et du marché financier international, marchés caractérisés par des équilibres multiples.

D'une part, sur le marché des changes, la dévaluation est le résultat de l'arbitrage du gouvernement en présence de garanties publiques du secteur bancaire. L'abandon des changes fixes se produit lorsque la dévaluation anticipée par les spéculateurs coïncide avec le taux de dévaluation « optimal », implicitement contenu dans la fonction de perte du gouvernement. En effet, la garantie potentielle des passifs bancaires domestiques est un indicateur du taux de dévaluation qui aurait prévalu en conditions de flexibilité des changes³.

D'autre part, sur le marché financier international, le passage d'un état d'équilibre à un autre est déterminé par l'évolution du ratio « *Réserves de change/Dettes à court terme* » en tant qu'expression d'un équilibre fondamental.

En ce qui concerne la dynamique du marché financier international, notre modélisation se rapproche de celle de Chang et Velasco [1998a], fondée, à son tour, sur le modèle de référence de Diamond et Dybvig [1983] étendu au cas d'une économie ouverte. L'illiquidité internationale du système bancaire domestique, mesurée par le ratio « *Réserves de change/Dettes à court terme* » se trouve à l'origine du déclenchement de la panique bancaire au niveau international. À la différence de la modélisation de Chang et Velasco [1998a], nous relierons cette illiquidité à des défaillances structurelles du secteur privé domestique. Il nous faut préciser que, dans notre modèle, la panique bancaire au niveau international (*bank run* généralisé) fait référence à la situation de non-renouvellement des prêts de court terme à leur date d'échéance et de renouvellement potentiel, et non à une course aux retraits proprement dite.

La prise en compte de l'aléa de moralité en tant que source commune à la fois du surinvestissement, de l'excès d'endettement extérieur et des déficits de compte courant dans une économie mal régulée et mal supervisée pourraient nous rapprocher également du modèle de crises de change et bancaire de

1. Il faut noter que les modèles de panique bancaire en économie fermée, ultérieurs aux articles fondateurs de Bryant [1980] et Diamond et Dybvig [1983], ont levé cette hypothèse. En particulier, Gorton [1985] et Chari et Jagannathan [1988] modélisent des paniques bancaires « efficaces » ou « fondamentales » où le retrait généralisé des fonds est induit par l'anticipation de mauvaises performances de la banque. Cependant, les modèles récents de panique bancaire au niveau international relèvent plutôt du modèle de panique bancaire « spéculative » de Diamond et Dybvig [1983].

2. En cas d'occurrence d'une crise bancaire, la Banque centrale renfloue le système bancaire en difficulté en émettant de la monnaie, à la différence du modèle de crise de première génération (Krugman [1979]) où c'est la détérioration (*ex ante*) des fondamentaux qui induit la crise de change.

3. « *Shadow exchange rate* », selon l'appellation de Obstfeld [1986, 1994, 1996].

Corsetti, Pesenti et Roubini [1998]. L'idée de la fragilité financière induite par des régulations prudentielles inadéquates et des garanties publiques implicites nous rapproche également de Dekle et Kletzer [2001] qui ont développé un modèle d'intermédiation financière des flux de capitaux étrangers fondé sur les coûts d'agence. Selon ces auteurs, si la garantie du gouvernement est suffisamment élevée pour encourager les entrées de capitaux étrangers, alors crises de change et bancaire sont inévitables et interdépendantes. L'hypothèse de garanties publiques se trouve également au cœur de la dynamique de crise chez Dooley [2000]. Ce qui nous distingue de son modèle d'attaque spéculative parfaitement prévisible par les spéculateurs est, dans notre modèle, la nature endogène de la décision d'abandon des changes fixes par le gouvernement. La prise en compte des anticipations des agents ainsi que l'endogénéité de la décision d'abandon des changes fixes rapprochent, par ailleurs, notre modèle des modèles à clause de sortie dans la lignée de Obstfeld [1994].

De plus, le présent article propose un cadre général pour étudier les liens entre les crises bancaire et de balance de paiements inspiré de la crise asiatique. La succession des crises jumelles dépend, dans notre vision, de la dynamique conjointe du marché de change ainsi que de celle du marché financier international.

Il faut préciser que les causalités entre la crise de change et la crise financière représentent l'une des questions majeures de la littérature sur les crises jumelles. Trois possibilités ont été envisagées concernant les interactions postulées entre les deux types de crises. D'une part, des auteurs comme Stoker [1994] montrent que les crises de balance de paiements induisent des paniques bancaires du fait d'une stérilisation imparfaite de la baisse de réserves de change et de la hausse anormale des taux d'intérêt. D'autre part, des auteurs comme Diaz-Alejandro [1985], Velasco [1987], Calvo [1995] se déclarent les tenants de la causalité inverse, à savoir des crises bancaires en tant que déclencheurs des crises de change. Selon ces auteurs, la capacité du gouvernement à maintenir le système de change fixes est érodée par le sauvetage des institutions financières en difficulté. Finalement, une troisième possibilité a été envisagée par McKinnon et Pill [1994] et par Kaminski et Reinhart [1999] qui ont mis en lumière des causes communes des deux crises. En particulier, Kaminski et Reinhart [1999] ont identifié la baisse des prix des actifs en tant que cause commune de déclenchement des crises de change et bancaire, due soit à la récession, soit à une détérioration des fondamentaux. Parfois, cette baisse des prix d'actifs fait partie, selon ces auteurs, d'un cycle de *boom/burst* qui accompagne le processus de libéralisation financière.

En dernier lieu, notre modèle se rapproche de la vision précédente dans la mesure où nous identifions la libéralisation financière et la régulation inadéquate des flux de capitaux en tant que causes à la fois d'une prise de risque excessive du secteur privé (ce qui détermine la crise de change) et du surendettement de la banque domestique sur le marché financier international (ce qui provoque la crise bancaire). Par suite, en fonction des conditions particulières des deux marchés, il peut y avoir, dans notre modèle, deux cas binaires, la crise de change pouvant soit précéder soit suivre la crise bancaire. Il est à noter que, dans les deux cas, le vecteur commun de transmission des chocs d'un marché à l'autre est le déséquilibre en termes de maturité et de devises au niveau des bilans bancaires des pays émergents. En absence d'un endettement excessif en devises à court terme de la banque domestique, une dévaluation du change ne devrait pas néces-

sairement dégénérer en crise bancaire. En même temps, en absence d'un tel déséquilibre, les retraits des dépôts ne sauraient, à eux seuls, déstabiliser la balance de paiements.

Notre article est constitué comme suit : à travers la deuxième section, nous présentons le cadre général du modèle. Les sous-sections correspondent à la présentation de chacun des groupes d'acteurs : le secteur privé domestique, le secteur bancaire domestique, les spéculateurs sur le marché des changes, le gouvernement/Banque centrale et les investisseurs étrangers. La troisième section retrace la dynamique du marché des changes qui est étroitement liée à celle du marché de crédit domestique. Elle comporte deux sous-sections, consacrées respectivement aux anticipations de dévaluation des acteurs sur ce marché (le gouvernement et les spéculateurs) ; et au calcul des conditions d'équilibre. La quatrième section est destinée à la dynamique du marché financier international. Elle comporte la formalisation de la dynamique de l'endettement en devises de la banque domestique, le calcul des solutions d'équilibre en fonction du ratio *Réserves* (du gouvernement/Banque centrale)/*Engagements du secteur privé* et l'identification des équilibres multiples caractérisant le marché financier international. La dernière section étudie le mécanisme des crises jumelles mettant en œuvre deux scénarii : antériorité ou postériorité de la crise de change par rapport à la crise bancaire. En conclusion, nous faisons le point sur les résultats obtenus et vérifions la pertinence des hypothèses de base dans le cas des cinq pays asiatiques effectivement touchés par la crise.

CADRE GÉNÉRAL DU MODÈLE

Supposons une petite économie ouverte aux échanges internationaux et déréglementée, caractérisée par une liberté totale des flux de capitaux. Cela signifie une absence de barrière quantitative à l'entrée ainsi qu'au retrait des capitaux. En outre, les décisions des créanciers internationaux se fondent uniquement sur la rentabilité relative des investissements dans l'économie domestique par rapport au taux d'intérêt qui prévaut sur le marché financier international.

Cette économie dure deux périodes, à savoir : le court terme (de $t = 0$ à $t = 1$) et le long terme (de $t = 1$ à $t = 2$) et est composée de cinq types d'agents : les entrepreneurs, les intermédiaires financiers domestiques, les spéculateurs sur le marché de changes, le gouvernement (qui joue également le rôle d'une Banque centrale) et les banques étrangères. Ces agents n'auront pas tous accès au même sous-ensemble d'information. *Ex ante*, l'entreprise et la banque domestique ont une connaissance commune de la distribution de probabilité du projet d'investissement. Les résultats du projet sont observables *ex post*, tant par les deux parties du contrat de dette domestique que par les spéculateurs sur le marché des changes et le gouvernement domestique. Par contre, nous identifions une asymétrie d'information entre la banque et ses créanciers étrangers, ces derniers ne suivant que les évolutions macroéconomiques, en particulier la capacité globale de recouvrement de leurs créances en dollars par les réserves de change.

Nous faisons l'hypothèse, d'une part, de la mobilité parfaite des capitaux entre le marché domestique et le marché international, et, d'autre part, de la neutralité au risque des agents.

Le secteur privé domestique

Le secteur privé est représenté par une entreprise unique qui met en œuvre, à chaque période, un projet d'investissement qui diffère, d'une période à l'autre, uniquement par les paramètres de *rentabilité-risque*. En $t = 0$, la firme représentative prend à la fois les décisions d'investissement et de financement. Nous supposons que le stock de capital de l'économie concernée est financé entièrement par endettement étranger, sur le marché international du crédit¹.

L'entreprise domestique utilise une technologie de production qui dépend de façon linéaire du capital investi. La production physique du bien échangeable est destinée au marché international où les prix sont exprimés dans une même devise étrangère (par exemple le dollar). Cette production est la source unique de revenus d'exportation du pays concerné. On suppose que la firme domestique n'est pas suffisamment importante pour affecter les taux d'intérêt ou les autres prix au niveau international. Par suite, elle agit en tant que preneur de prix sur tous les marchés.

Quant aux revenus d'exportation de la firme domestique, ceux-ci sont stochastiques et suivent la distribution décrite par la relation ci-dessous :

$$\begin{aligned} \tilde{X}_t &= X + \tilde{u}_t \\ &= \begin{cases} X + u_t, & \text{avec une probabilité } p_t \text{ (bon état de la nature)} \\ X & , \text{avec une probabilité } 1 - p_t \text{ (mauvais état de la nature)} \end{cases} \end{aligned} \quad (1)$$

où

\tilde{u} représente un choc externe aléatoire qui introduit de l'incertitude dans les revenus du secteur privé. Sa réalisation est connue après que les décisions d'investissement ont été prises ;

\tilde{X}_t représente les revenus des exportations pour une unité de capital investi.

Ces recettes d'exportation de l'entreprise dépendent donc des caractéristiques du projet d'investissement sous-jacent ainsi que des chocs aléatoires (technologiques ou sur les termes de l'échange).

On suppose que l'économie est composée d'entrepreneurs qui ont tendance à choisir des projets d'investissement de plus en plus risqués au fur et à mesure que le coût du crédit augmente. En présence de garanties gouvernementales implicites, nous assisterons à un phénomène d'incitation inverse en matière de crédit bancaire.

Par la suite, nous nous plaçons dans le cadre d'un modèle traditionnel du marché de crédit² et nous supposons que, d'une période à l'autre, les projets d'investissement diffèrent en termes de rentabilité-risque par unité de capital investi. Plus précisément, lorsque le taux d'intérêt exigé par la banque augmente, les projets des périodes suivantes offriront la même rentabilité dans le mauvais état de la nature (égale à X) et une rentabilité supérieure en moyenne ainsi que

1. Cela est en concordance avec le résultat de Bris et Koskinen [2001] qui montrent que, lorsque l'accès au marché international des capitaux est libre et que les projets d'investissement sont risqués, les entreprises préfèrent le financement par dette étrangère plutôt que domestique.

2. Voir aussi Furman et Stiglitz [1998] pour une application de la théorie bancaire au contexte international.

dans le bon état de la nature. Il s'ensuit que ces projets seront de plus en plus risqués, ce qui implique une baisse de la probabilité du bon état de la nature :

$$\tilde{u}_{t+1} = \begin{cases} u_{t+1}, p_{t+1} \\ 0, 1 - p_{t+1} \end{cases} \text{ avec } E[\tilde{u}_{t+1}] > E[\tilde{u}_t], u_{t+1} > u_t \text{ et } p_{t+1} < p_t \quad (2)$$

où (u_{t+1}, p_{t+1}) représentent les paramètres de (rentabilité, risque) unitaires du projet d'investissement choisi à la période suivante $(t + 1)$.

Il est à noter que la dynamique circulaire de notre modèle repose fondamentalement sur cette endogénéité des caractéristiques de rentabilité - risque des projets d'investissements de l'économie domestique.

À chaque période, l'intermédiaire financier domestique prête à l'entreprise un montant en monnaie nationale et attend, à la fin de chaque période, le remboursement du principal et des intérêts. En fonction du montant des charges financières, l'entreprise choisit un projet d'investissement de sorte que les revenus d'exportation couvrent en moyenne la dette totale envers la banque et lui permettent de dégager un profit non nul (noté γ_e). Alors la contrainte budgétaire de l'entreprise domestique s'écrit de la façon suivante :

$$\begin{aligned} D_{t/t+1} \cdot (X + u_t \cdot p_t) &= D_{t/t+1} \cdot (1 + r_t^c + \gamma_e) \cdot e_t^{-1} \\ &= D_{t/t+1} \cdot (1 + r^* + \Pi_t^c + \gamma_e) \cdot e_t^{-1} \end{aligned} \quad (3)$$

où

$D_{t/t+1}$ représente le capital en monnaie domestique prêté, à court terme, par la banque à l'entreprise domestique, capital qui servira à financer le projet d'investissement de l'entreprise domestique ;

r^* désigne le taux d'intérêt sans risque qui prévaut au niveau mondial ;

r_t^c le taux d'intérêt sur les crédits, en monnaie domestique, octroyés à l'entreprise ;

Π_t^c la prime de risque débiteur de la banque domestique et

e_t le taux de change de la monnaie domestique (coté à l'incertain).

En moyenne, les recettes d'exportation permettent à l'entreprise de rembourser la dette envers la banque et de dégager un profit non nul¹. Par contre, lorsque c'est le mauvais état de la nature qui se produit, l'entreprise ne peut pas rembourser la totalité de la dette envers la banque et l'on suppose que la banque, dans ce cas-là, récupère uniquement le montant investi diminué du coût de liquidation unitaire (noté l , avec $l > 0$)².

Le secteur bancaire domestique

Notre modèle suppose qu'il y a une seule banque représentative du secteur bancaire du pays concerné. Cette banque remplit à la fois les fonctions d'une banque commerciale et d'une banque d'affaires (*banque universelle*). Plus préci-

1. Voir *i*) en Notes finales.

2. Comme la banque se finance intégralement par dette étrangère, garantie par le gouvernement, la prime de risque sur les crédits ne prend pas en compte ses pertes dans le mauvais état de la nature. Cette prime débiteur (Π_t^c) dépend uniquement de la prime de risque exigée par les créanciers internationaux (Π_t^f), dont le calcul prend en compte la liquidité internationale du système financier du pays émergent. Ce lien entre les deux primes de risque se trouve à la base de notre modélisation.

sément, elle investit dans les projets d'investissement de l'économie en mobilisant l'épargne privée (d'origine étrangère) collectée sous la forme des dépôts bancaires à son passif.

En présence de garanties implicites sur son passif, la banque n'est pas incitée à procéder à un examen approfondi des projets d'investissement que ses fonds financent. Elle ne connaît donc pas la distribution de probabilité des projets de l'entreprise exportatrice et exige, à chaque période, de la part de celle-ci, un montant égal (en monnaie nationale, à un taux de change unitaire) au montant en devises dont elle est redevable envers les créanciers étrangers, montant augmenté de son pourcentage de bénéfices.

Soit $D_{t/t+1}^*$ le montant en devises que la banque emprunte, à chaque période sur le marché du crédit international. En moyenne¹, le montant récupéré sur le marché domestique lui permet de rembourser la dette étrangère et de dégager des bénéfices, selon la relation suivante :

$$D_{t/t+1} \cdot (1 + r^* + \Pi_{t/t+1}^c) \cdot e^{-1} = D_{t/t+1}^* \cdot (1 + r^* + \Pi_{t/t+1}^d + \gamma_b) \quad (4)$$

où $\Pi_{t/t+1}^d$ dénote la prime de risque créancier de la banque et γ_b son profit moyen unitaire. Il est à noter que dans le mauvais état de la nature la banque récupère le capital prêté diminué du coût de liquidation, ce qui ne lui permet pas de remplir ses obligations vis-à-vis des créanciers étrangers. Dans la contrainte budgétaire de la banque, la dette en monnaie domestique qui sert à financer les investissements effectifs ($D_{t/t+1}$) peut être inférieure ou égale à ($e \cdot D_{t/t+1}^*$) selon que l'endettement étranger sert ou non en partie au financement des arriérés de paiement sur les obligations de la période précédente.

Lorsque la production de la période est suffisamment grande pour rembourser la dette (principal et intérêts), la dette de la période suivante sera égale à l'investissement effectif. En cas de choc négatif, la banque refinancera l'écart entre le montant dû et le principal du prêt sur le marché du crédit international.

Les spéculateurs sur le marché des changes

Les spéculateurs sur le marché des changes interviennent à travers leurs anticipations de dévaluation de la monnaie domestique. Plus précisément, ils anticipent l'abandon de l'ancrage nominal du change lorsque la perte de bien-être induite par les mauvaises performances du secteur privé est suffisamment élevée.

La dévaluation anticipée par les spéculateurs est telle que les revenus à l'exportation dans le mauvais état de la nature soient égaux aux revenus moyens, ce qui permettrait à l'entreprise de rembourser intégralement ses dettes envers la banque domestique² :

$$X \cdot \frac{e_{t+1}^d}{e_t} = E(X + \tilde{u}) = X + u_t \cdot p_t. \quad (5)$$

1. $D_{t/t+1} \cdot (1 + r^* + \Pi_{t/t+1}^c) \cdot e^{-1} = D_{t/t+1} \cdot E(X + \tilde{u}) - D_{t/t+1} \cdot \gamma_e \cdot e^{-1}$.

2. Les changes fixes étant particulièrement vulnérables à des attaques spéculatives et à des crises de confiance autoréalisatrices, nous identifions une garantie gouvernementale implicite, due au choix du régime de change.

On en déduit¹ le taux de dévaluation moyen anticipé par le marché ($E(\tilde{\epsilon}_{t/t+1}^m)$) soit :

$$\begin{aligned} E(\tilde{\epsilon}_{t/t+1}^m) &= (1-p_t) \cdot \frac{e_{t/t+1}^a - 1}{1} = (1-p_t) \cdot u_t p_t \\ &= (1-p_t) \cdot (r^* + \Pi_{t/t+1}^d + \gamma_b + \gamma_e) \end{aligned} \quad (5.1)$$

où $e_{t/t+1}^a$ désigne le taux de change anticipé par les spéculateurs sur le marché des changes. Il en découle que les taux de change et respectivement de dévaluation anticipés par le marché sont d'autant plus élevés que les projets choisis par les entreprises sont plus risqués, ce qui s'écrit de la façon suivante :

$$\frac{\delta E(\tilde{\epsilon}^m)}{\delta p} < 0 \quad \text{et} \quad \frac{\delta e^a}{\delta p} < 0. \quad (5.2)$$

Le gouvernement/Banque centrale

L'économie émergente se caractérise par la présence de garanties gouvernementales implicites sur les dépôts en devises, en cas de panique bancaire (*bank run* sur la banque domestique).

En moyenne et dans le bon état de la nature, la banque est solvable et aucun transfert de fonds n'est attendu de la part du gouvernement. Son revenu sert au remboursement² des banques étrangères et lui permet de dégager un profit non nul (γ_b). Dans le mauvais état de la nature, la banque envisage le sauvetage futur du gouvernement (*bail-out*) concrétisé dans des transferts supplémentaires de fonds afin de combler l'écart entre le revenu dans le bon état de la nature (qui représente également le coût des fonds) et le revenu effectif³. C'est à cause de ces anticipations de sauvetage que la banque domestique n'est guère incitée à reporter ses pertes mais, au contraire, à refinancer l'écart entre son revenu et ses obligations de la période sur le marché du crédit international⁴.

La garantie gouvernementale du passif bancaire en devises (G_t^i) peut donc être illustrée par la relation :

$$G_t^i = \begin{cases} 0 & , p_t \text{ (bon état de la nature)} \\ D_{t/t+1} \cdot (r^* + \Pi_{t/t+1}^d + l), 1 - p_t & \text{(mauvais état de la nature)} \end{cases} \quad (6)$$

Un élément essentiel du modèle est le fait qu'en cas de demande généralisée des dépôts bancaires en devises, les créanciers étrangers ne peuvent récupérer au maximum que le stock de réserves de change (noté R_t), rémunéré au taux sans risque international ($1 + r^*$). En notant $G_{t,nc}^i$ la valeur des dettes bancaires en

1. Voir *ii*) en Notes finales.

2. Après conversion en devises auprès de la Banque centrale.

3. Vu que, dans le mauvais état de la nature, la banque domestique n'est pas à même de rembourser l'intégralité du capital emprunté, la garantie publique porte sur les intérêts de la dette et sur le coût de liquidation qui diminue le montant récupéré par la banque, soit :

$$D_{t/t+1}^* \cdot (1 + r^* + \Pi_{t/t+1}^d) \cdot e_t - D_{t/t+1} \cdot (1 - l) = D_{t/t+1} \cdot (r^* + \Pi_{t/t+1}^d + l).$$

4. Voir *iii*) en Notes finales.

devises garanties et non couvertes par le stock de réserves de change, l'écart des dettes à court terme par rapport aux réserves de change prend donc la forme :

$$G_{t\ nc}^i = \begin{cases} 0 & , P_t \\ D_{t/t+1} \cdot (1 + r^* + \Pi_{t/t+1}^d) - R_t \cdot (1 + r^*), & 1 - p_t \end{cases} \quad (6.1)$$

Le creusement de cet écart entre l'endettement bancaire et les actifs liquides du pays se trouve à l'origine de la perte de crédibilité du gouvernement vis-à-vis des créanciers étrangers.

Afin de saisir le rôle de la garantie implicite dans le financement de l'économie émergente, imaginons qu'initialement il n'y a pas de garanties, et les prêts des banques étrangères au pays émergent sont risqués du fait de la possibilité d'occurrence de chocs négatifs de productivité dans l'économie. Ces chocs affectent la capacité de l'intermédiaire financier domestique à payer les intérêts sur ses dettes. Le défaut de paiement des intérêts est le seul risque que nous pouvons identifier de façon explicite.

À un certain moment, le gouvernement s'engage, *ex ante*, à garantir les dettes de la banque domestique vis-à-vis de ses créanciers étrangers, en promettant de couvrir tout défaut de paiement de ses obligations du fait des mauvaises performances sur l'actif bancaire.

La garantie des prêts en devises ne modifie pas directement le comportement des intermédiaires financiers (ceux-ci sont en effet indifférents entre le fait de faire défaut ou pas sur leur dette) mais la garantie réduit le taux d'intérêt auquel les banques étrangères sont désireuses de prêter aux pays émergents et donc, de manière indirecte, influe sur les décisions d'investissement du secteur privé domestique. La présence des garanties implicites met à la disposition du secteur bancaire domestique des sources de financement au taux sans risque aussi longtemps que l'engagement du gouvernement est suffisamment crédible.

Les investisseurs étrangers

Les investisseurs étrangers interviennent sur le marché financier international où ils financent l'économie émergente sous la forme de prêts en devises étrangères, de court terme, renouvelables à une période intermédiaire en fonction de leurs anticipations concernant la liquidité du système financier domestique. En présence de garanties publiques implicites sur les dépôts des banques autochtones, les investisseurs étrangers ont intérêt à prêter aux banques locales plutôt que d'investir directement dans les entreprises du secteur privé domestique.

Initialement, les prêts au pays émergent se font au taux sans risque r^* . Suite à un choc négatif, les revenus de la banque ne suffisent pas à payer (après conversion en dollars) la totalité de la dette étrangère. Lorsque les banques étrangères ont confiance dans les perspectives de croissance de l'économie émergente, la banque domestique refinance l'écart par recours accru au crédit international. Par contre, lorsque les déposants commencent à mettre en doute les performances du secteur privé ainsi que la capacité de garantir le gouvernement, cela conduit de façon inévitable à une panique bancaire. Les prêts à la banque domestique prennent la forme de lignes de crédit de court terme renouvelables au bout de chaque période. Dans ce contexte, une panique bancaire équivaut à la décision

de non-renouvellement des prêts consentis à la banque domestique par les créanciers internationaux. Dans cette situation, les réserves de change sont partagées entre les créanciers.

L'évolution des réserves de change qui limitent la capacité du gouvernement à garantir les dépôts en devises du secteur bancaire est illustrée par la relation ci-dessous¹ :

$$R_{t+1} = \begin{cases} R_t + (D_{t+1/t+2} - D_{t/t+1}) & , p_{t+1} \\ R_t + (D_{t+1/t+2} - D_{t/t+1}) + BC_t & , 1 - p_{t+1} \end{cases} \quad (7)$$

où R_t représente le stock de réserves de change et BC_t les exportations nettes à la fin de la période (t). Les réserves de change augmentent, au cours de la période ($t+1$), avec les entrées de capitaux et le financement des investissements ($D_{t+1/t+2}$) et diminuent avec le remboursement de la dette bancaire de la période précédente ($-D_{t/t+1}$).

Le solde de la balance courante (provenant uniquement des transactions de l'entreprise domestique exportatrice) influence également les réserves de change. Supposons que les revenus en devises obtenus par l'entreprise exportatrice dans le bon état de la nature correspondent à la situation d'équilibre de la balance courante. Il s'ensuit qu'en cas de mauvaises performances à l'exportation, le déficit de balance courante réduit d'autant le stock de réserves de change qui, dans le contexte envisagé, joue un double rôle, à savoir :

- actifs liquides du pays vis-à-vis des créanciers internationaux ;
- « arme » principale de défense de la parité fixe, par la Banque centrale.

Le comportement des créanciers étrangers peut être modélisé par l'expression :

$$\text{Revenus}_{t+1}^* = \begin{cases} D_{t/t+1} \cdot (1 + r^* + \Pi_{t/t+1}^d) \cdot e^{-1} & , p_t \\ \left. \begin{array}{l} \text{refinancement : } D_{t/t+1}^* \cdot (1 + r^* + \Pi_{t/t+1}^d) \\ \text{liquidation de la banque : } R_{t+1} \cdot (1 + r^*) \end{array} \right\} & , 1 - p_t \end{cases} \quad (8)$$

Les relations de financement entre l'entreprise domestique, la banque et les créanciers étrangers permettent de relier entre eux les paramètres de rentabilité-risque des projets, les primes de risque débiteur et créancier ainsi que les bénéfices des acteurs.

D'une part, en moyenne, les revenus de l'entreprise et de la banque permettent de rembourser leurs dettes et de dégager des bénéficiaires :

$$\begin{aligned} D \cdot (X + u \cdot p) &= D^* \cdot e \cdot (1 + r^* + \Pi^c + \gamma_e) \\ &= D^* \cdot e \cdot (1 + r^* + \Pi^d + \gamma_e + \gamma_b). \end{aligned} \quad (9)^2$$

D'autre part, dans le mauvais état de la nature, l'entreprise et son créancier font défaut sur le paiement des charges financières, et les revenus d'exportation servent à rembourser uniquement le principal de la dette en devises, diminués du coût de liquidation.

1. Conformément à l'identité de la balance de paiements, les exportations nettes (BC) étant définies en tant qu'écart entre la variation des réserves de change (ΔR) et la variation des entrées nettes de capitaux (ΔD).

2. Avec initialement, $e = 1$ (régime de changes fixes) et $D^* = D \cdot e^{-1}$.

Cela nous permet finalement d'en déduire une relation entre les paramètres de rentabilité (u) et risque (p) des projets domestiques à la première période :

$$p = \frac{r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e}{u} \quad (9.1)$$

et entre les primes de risque débiteur et créancier de la banque domestique, soit :

$$\Pi^c = \Pi^d + \gamma_b. \quad (9.2)$$

LA DYNAMIQUE DU MARCHÉ DES CHANGES

Les acteurs en présence sur ce marché sont, d'une part, les spéculateurs et, d'autre part, le gouvernement dont l'engagement de défense des changes fixes est fortement influencé par les performances du secteur privé. Le comportement de la banque et de l'entreprise domestique ainsi que les performances à l'exportation de cette dernière influenceront le marché de change à travers la fonction de perte du gouvernement. Dans cette section, nous présentons le comportement du gouvernement et des spéculateurs sur le marché des changes (première sous-section) et calculons les solutions d'équilibre (seconde sous-section).

Les anticipations de dévaluation des acteurs

Initialement, en $t = 0$, le financement de l'économie émergente se fait au taux sans risque (r^*), ce qui permet à la banque domestique de prêter, à son tour, l'équivalent en monnaie nationale à l'entreprise exportatrice. Les primes de risques débiteur et créateur sont, à ce stade, nulles.

Donnons maintenant le mécanisme de formation des anticipations de dévaluation des spéculateurs sur le marché des changes. Soit D^* le montant de la dette initiale à court terme, en devises, envers les banques étrangères. La banque domestique s'engage à rembourser, au bout de la première période (en $t = 1$), un montant de $D^* \cdot (1 + r^*)$ (à partir de la relation générale avec $\Pi^d = 0$). Elle prête à l'entreprise l'équivalent en monnaie nationale (après conversion auprès de la Banque centrale) compte tenu du taux de change de la période, soit $D^* \cdot e$. L'entreprise investit ce montant dans un projet d'investissement dont les revenus d'exportation suivent une certaine distribution de probabilité, conformément aux relations (1) et (3) par unité de capital investi :

$$\tilde{X} = X + \tilde{u} = \begin{cases} X + u, & p \text{ (bon état de la nature)} \\ X & , 1 - p \text{ (mauvais état de la nature)} \end{cases}$$

$$X + u \cdot p = 1 + r^* + \Pi_t^c + \gamma_e.$$

Dans le contexte de notre modèle, la probabilité p d'occurrence du bon état de la nature peut être vue en tant que mesure de profitabilité du secteur privé domestique. Avec une probabilité de $(1 - p)$, à la fin de la première période,

l'entreprise est susceptible de ne pas pouvoir payer les charges financières envers la banque domestique¹.

Sous un régime de changes fixes avec la possibilité de dévaluation, les spéculateurs sur le marché de changes anticipent que la Banque centrale pourrait abandonner l'ancrage du change de sorte à compenser la perte en termes de revenu réel.

Écrivons une première équation caractéristique du comportement des spéculateurs qui lie le taux de dévaluation anticipée par le marché ($\tilde{\epsilon}_m$) à la profitabilité globale des projets (p). Il s'agit de l'équation (5.1) appliquée à la première période, soit :

$$E(\tilde{\epsilon}_m) = (1-p) \cdot u \cdot p = (1-p) \cdot (r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e).$$

Cette fonction linéaire décroissante par rapport à p , est représentée sur le graphique 2 de la seconde sous-section.

D'autre part, le gouvernement domestique procède, quant à lui, à chaque période à un arbitrage entre deux coûts, à savoir :

- le coût du maintien des changes fixes (noté $C_{\text{ch. fixes}}$) et
- le coût d'abandon des changes fixes et de passage aux changes flexibles (noté $C_{\text{ch. flex.}}$).

Par suite, la relation d'arbitrage du gouvernement s'écrit de la façon suivante :

$$C_{\text{ch. fixes}} = C_{\text{ch. flex.}} \quad (10)$$

Le premier coût est composé du montant des pertes à l'exportation du secteur privé domestiques (noté C_x) ainsi que de la garantie potentielle des dépôts en devises auprès de l'intermédiaire financier domestique (notée C_g). Il est à noter que la dévaluation anticipée par les spéculateurs représente le coût de la garantie publique offerte par secteur public domestique aux créanciers étrangers et implicite dans le choix du régime de change. Dans ces conditions, la défense de la parité fixe du change peut se révéler extrêmement coûteuse pour le gouvernement lorsque le taux d'intérêt débiteur est élevé ou lorsque la probabilité du bon état est faible.

Cela s'écrit de la façon suivante, par unité de capital investi :

$$C_{\text{ch. fixes}} = C_x + C_g = u + u \cdot p - \gamma_b - \gamma_e + l \quad (10.1)$$

en remarquant que C_x est égal à l'écart entre les revenus dans le bon état de la nature par rapport au mauvais état de la nature, soit $X + u - X = u$ et que C_g est donné par l'écart entre la dette globale de la banque et la somme qu'elle récupère auprès de son débiteur², diminuée du coût de liquidation, soit :

$$C_g = (1 + r^* + \Pi^d) - (1 - l) = r^* + \Pi^d + l = u \cdot p - \gamma_e - \gamma_b + l. \quad (10.2)$$

Au cas où le gouvernement juge la perte de compétitivité trop élevée et décide de ne pas fournir la garantie implicite, il doit supporter un coût politique, qui est

1. Dans ce cas, à la seconde période la banque emprunte $D_2^* \cdot e = D_2 + D_1(r^* + \gamma_b + \Pi^d + l)$ à un taux d'intérêt supérieur ($1 + r^* + \Pi^d$) dont seulement D_2 effectivement investi dans un projet d'investissement. Les paramètres rendement-risque du nouveau projet satisfont les conditions suivantes : $D_2 \cdot (X + u_2 p_2) = D_2^* \cdot (1 + r^* + \Pi^d)$, $u_2 p_2 > u_1 p_1$, $p_2 < p_1$ et $u_2 > u_1$.

2. Cela en tenant compte également de la relation (9).

celui de perte de la crédibilité de la part du système financier international. Désignons par c ce coût alternatif, par unité de capital investi, et supposons qu'il soit inférieur à la perte de revenus d'exportations mais supérieur au coût de liquidation des projets ($l < c < u$).

Notons maintenant qu'en présence d'un déséquilibre en termes de devises¹ au niveau du bilan de la banque domestique, la dévaluation sous-jacente implique un coût supplémentaire du système financier en détresse. Par la suite, le coût du passage en changes flexibles s'écrit de la façon suivante :

$$C_{\text{ch. flex.}} = c + C_{\text{sys. fin.}} \quad (10.3)$$

où le coût du système financier en cas de dévaluation du change est égal à l'écart entre la valeur du passif bancaire (au nouveau taux de change e plus élevé, $e > 1$) et le montant des actifs bancaires (évalués en fonction du taux de change fixe, $e = 1$) soit, par unité de capital investi :

$$C_{\text{sys. fin.}} = (1 + r^* + \Pi^d) \cdot e - (1 - l) \text{ pour } e > 1. \quad (10.4)$$

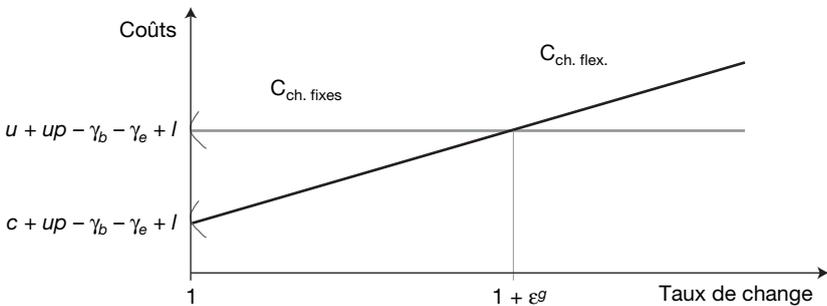
Réécrivons les deux coûts du gouvernement (relations (10.1) et (10.3)) en fonction de la probabilité p du bon état de la nature et du taux de change qui prévaudrait si les changes fixes étaient abandonnés, soit :

$$C_{\text{ch. fixes}} = u + p - \gamma_b - \gamma_e + l = \frac{r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e}{p} + r^* + \Pi^d + l$$

$$C_{\text{ch. flex.}} = e \cdot (1 + u \cdot p - \gamma_b - \gamma_e) + c - l + l,$$

pour $e > 1$, représentés² sur le graphique 1.

Graphique 1. Évolution des coûts de maintien et d'abandon des changes fixes



1. « *Currency mismatch* », la situation dans laquelle les actifs de la banque sont libellés en monnaie domestique alors qu'elle s'est endettée en devises étrangères auprès des investisseurs internationaux. Toute dévaluation induit une détérioration de la solvabilité bancaire à travers les effets de bilan.

2. En effet, pour $\epsilon = e = 1$, ce qui correspond à l'occurrence du bon état de la nature, le coût de la garantie potentielle, la perte d'exportation ainsi que le coût du système financier sont nuls et l'abandon des changes fixes implique alors le seul coût politique par rapport à une perte nulle en conditions de maintien de l'ancrage.

Au taux de change $(1 + \varepsilon^g)$, la perte potentielle due au maintien des changes fixes devient égale au coût d'abandon de l'ancrage du change. Il est à noter que, pour un taux de change *shadow* inférieur à $(1 + \varepsilon^g)$, le coût de maintien des changes fixes est supérieur à celui de passage en changes flexibles.

Il s'ensuit que, du point de vue du gouvernement, il est optimal d'abandonner l'ancrage du change tant que le taux de change *shadow* ne dépasse pas $(1 + \varepsilon^g)$. Après ce seuil, les effets de bilans (du fait du déséquilibre en termes de devises) deviennent trop importants par rapport au déficit commercial et à la garantie potentielle des dépôts bancaires.

Nous pouvons en déduire l'expression du taux de dépréciation implicitement contenu dans l'arbitrage du gouvernement, c'est-à-dire le taux de dépréciation pour lequel la perte potentielle du maintien des changes fixes est égale au coût d'abandon de l'ancrage (relation (10)). Ce taux dépendra de la probabilité du bon état de la nature qui représente une mesure de la rentabilité du secteur privé domestique, soit :

$$1 + \varepsilon^g = \frac{u + u \cdot p - \gamma_b - \gamma_e - c + 1}{1 + u \cdot p - \gamma_b - \gamma_e}. \quad (10.5)$$

Par suite, il en découle une seconde expression du taux de change moyen optimal du point de vue du gouvernement domestique, soit :

$$E(\varepsilon^g) = (1 - p) \cdot \left(\frac{r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e}{p} - c \right) \cdot \frac{1}{1 + r^* + \Pi^d} \quad (10.6)$$

fonction décroissante et convexe¹ par rapport à p , représentée sur le graphique 2.

Les solutions d'équilibre

Dans cette sous-section, nous identifions sur le marché du crédit domestique une dynamique circulaire, caractéristique des équilibres multiples. Cette dynamique repose sur un chaînage d'implications, à savoir :

Dans un système déréglementé où l'endettement est la seule source de financement des entreprises, tout choc négatif à une période intermédiaire (réalisation du mauvais état de la nature en $t = 1$) induit une hausse de la prime de risque sur les crédits. Cela incite la banque à financer des projets d'investissement ayant des distributions des revenus de plus en plus risquées. L'évolution des paramètres de rentabilité-risque nourrit les anticipations de dévaluation des spéculateurs sur le marché des changes (voir la relation (5.2)) à travers la baisse de la probabilité du bon état de la nature et rend le coût du maintien des changes fixes plus élevé. Les créanciers étrangers mettent en doute la capacité du gouvernement à garantir leurs créances par le stock de réserves de change existant et exigent une prime de risque accrue à la période suivante. Cela conduira à une baisse encore plus marquée de la probabilité p .

Dans cette situation, l'équilibre sur le marché des changes est réalisé lorsque le taux de change anticipé par le marché est égal au taux de change optimal, implicitement contenu dans la fonction de perte du gouvernement.

1. Voir *iv*) en Notes finales.

Déterminons analytiquement les solutions d'équilibre¹ :

$$\begin{cases} p^B = 1 \\ p^M = \frac{(r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e)}{C + (r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e) \cdot (1 + r^* + \Pi^d)} \end{cases} \quad (11)$$

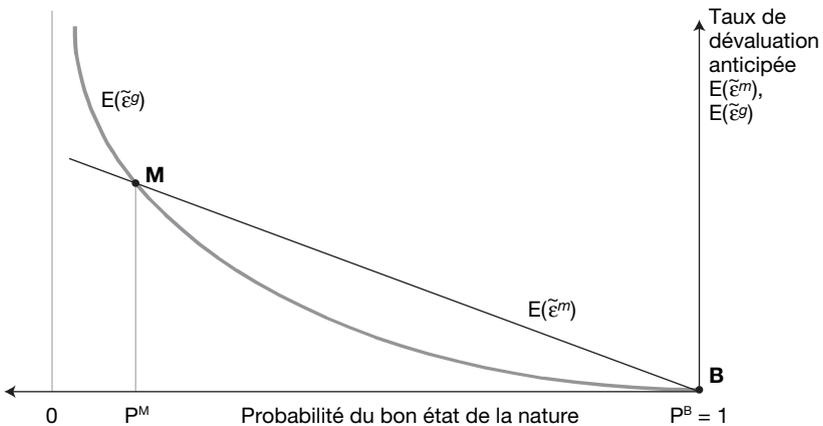
représentées sur le graphique 2 ci-après, où p^B correspond à la probabilité du bon équilibre alors que p^M à celle de l'équilibre de crise.

À travers la situation d'équilibre $E(\tilde{\varepsilon}^m) = E(\tilde{\varepsilon}^g)$, nous mettons en lumière, analytiquement et graphiquement (graphique 2), l'existence de deux équilibres, à savoir :

– le bon équilibre (noté **B**) qui correspond à la situation dans laquelle le bon état de la nature se réalise à une période intermédiaire et par suite le marché n'a pas de raisons d'anticiper un changement du régime de change ;

– l'équilibre de crise de change et d'intermédiation interne (noté **M**) caractérisé par une probabilité extrêmement faible que les revenus des projets (après conversion en devises) permettent de rembourser les dettes (principal et intérêts). Les projets d'investissement deviennent extrêmement risqués et la prime de risque débiteur très élevée. Si p représente une mesure de la profitabilité globale des projets, on remarque qu'une crise de change devient plus probable lorsque cette profitabilité des investissements devient relativement faible. Cet équilibre correspond à la situation dans laquelle le taux de dévaluation anticipée par les spéculateurs sur le marché des changes devient égal au taux de dévaluation implicitement contenu dans la relation d'arbitrage du gouvernement entre les coûts du maintien et de l'abandon des changes fixes.

Graphique 2. Les solutions d'équilibre sur le marché des changes



La crise de change est ainsi l'issue d'un arbitrage fait par le gouvernement, en termes de coûts espérés, dans un contexte d'anticipations autoréalisatrices des agents. Suite à un choc négatif, le coût du crédit augmente et les entrepreneurs

1. Voir v) en Notes finales.

choisissent des projets d'investissement de plus en plus risqués, ce qui rend plus difficile la défense des changes fixes par le gouvernement à travers le coût de la garantie du secteur privé.

LA DYNAMIQUE DU MARCHÉ FINANCIER INTERNATIONAL

Nous étudions maintenant la dynamique de l'endettement en devises de la banque domestique (première sous-section) et calculons les solutions d'équilibre sur le marché financier international en présence d'une infinité de créanciers étrangers (seconde sous-section). Afin de mieux rendre compte du déroulement de la crise financière au niveau international, nous raisonnons dans la dernière sous-section au niveau du créancier le plus « pessimiste » (dont le comportement conditionne le déclenchement de la crise) et mettons en lumière une configuration d'équilibres multiples.

Les entrées de capitaux

Une hypothèse clé du modèle est le fait que les décisions d'investissement des banques étrangères ainsi que de la banque domestique contiennent l'anticipation qu'en cas de crise financière le gouvernement garantirait la totalité des dépôts bancaires en devises. Garantir les obligations de la banque passe nécessairement par une garantie de rentabilité minimale sur ses actifs et c'est cette perspective qui rend l'offre de dépôts de la banque à peu près parfaitement élastique aux taux d'intérêt créditeurs.

Dans une économie fermée, à la fin de la période, lorsque les revenus des projets d'investissement ne suffisent pas à rembourser la dette (principal et intérêt), l'entreprise est obligée de liquider une partie de ses projets.

Dans une économie ouverte et déréglementée, le gouvernement est susceptible d'encourager les entrées de capitaux en présence d'aléa de moralité dans le secteur bancaire domestique par la garantie de la valeur de l'exposition des banques étrangères. La libéralisation financière sans mesures d'accompagnement sur le plan réglementaire conduit à un surendettement de l'économie émergente vis-à-vis des créanciers internationaux.

Le montant de la dette en devises à court terme ($D_{t+1/t+2}^*$), contractée par la banque en $(t+1)$ et qu'elle doit rembourser à la fin de la période suivante $(t+2)$ devient *ex post*¹ :

$$D_{t+1/t+2}^* = \begin{cases} D_{t+1/t+2} \cdot e^{-1} \cdot (1 + r^* + \Pi_{t+1/t+2}^d), & \text{bon état de la nature} \\ [D_{t+1/t+2} + D_{t/t+1} \cdot (r^* + \Pi_{t/t+1}^d + l)] \cdot e^{-1} \cdot (1 + r^* + \Pi_{t+1/t+2}^d) \\ \quad \cdot e^{-1} \cdot (1 + r^* + \Pi_{t+1/t+2}^d), & \text{mauvais état de la nature} \end{cases} \quad (12)$$

1. Il est à noter qu'un choc négatif (mauvais état de la nature à la période précédente, soit $p_t = 0$) conduit à l'accroissement de l'écart entre l'endettement en devises ($D_{t+1/t+2}^*$) et l'investissement effectif ($D_{t+1/t+2}$).

De manière générale, la dette globale échéante en $(t + 1)$ peut se décomposer en deux parties, une qui correspond à l'investissement effectif à chaque période (qui dépend de la rentabilité des investissements domestiques par rapport au taux sans risque international) et une partie destinée à combler la perte en cas d'occurrence d'un choc négatif de productivité, ce qui, en moyenne, s'écrit de la façon suivante :

$$E(\text{Dette}_{t+1/t+2}^*) = D_{t+1/t+2}^* \cdot (1 + r^* + \Pi_{t+1/t+2}^d) + (1 - p_t) \cdot D_{t/t+1} \cdot (r^* + \Pi_{t/t+1}^d + l) \cdot (1 + r^* + \Pi_{t+1/t+2}^d). \quad (12.1)$$

On observe, à partir de cette équation, que la dette étrangère est d'autant plus importante en moyenne que l'écart entre le taux d'intérêt domestique et international est élevé et que les chocs négatifs sont plus fréquents. Par suite, l'économie atteint un niveau très élevé d'endettement extérieur (un surendettement par rapport à la même situation en économie fermée).

Les solutions d'équilibre

Les banquiers internationaux ne disposent pas d'informations précises concernant les performances des projets d'investissement domestiques. Dans un régime de changes fixes et en présence de garanties implicites de la part du gouvernement, les créanciers internationaux surveillent seulement l'évolution des actifs liquides du pays par rapport au montant de la dette extérieure globale du pays concerné.

Normalement, lorsque le financement de l'économie concernée se fait au taux sans risque international (ce qui signifie que les créanciers étrangers jugent les projets d'investissement domestiques comme peu risqués), le ratio $\rho_t = \frac{R_t \cdot (1 + r^*)}{D_t^* \cdot (1 + r^* + \Pi_t^d)}$ est toujours supérieur ou égal à l'unité. Ce ratio commence à décroître avec la révélation des mauvaises performances de l'économie et l'exigence, par les banquiers étrangers, d'une prime de risque non nulle sur les prêts octroyés à la banque domestique. De plus, le ratio décroît du fait de la baisse du stock de réserves de change afin de combler le déficit de balance courante. En effet, le ratio ρ est le produit de deux parties, dont une dépend du solde de la balance courante et l'autre varie en fonction de la prime de risque sur les prêts en devises exigée par les créanciers internationaux, à savoir :

$$\rho_t = m_t \cdot \frac{(1 + r^*)}{(1 + r^* + \Pi_t^d)} \text{ où l'on a désigné par } m_t \text{ le rapport } \equiv \frac{R_t}{D_t^*}. \quad (13)$$

Nous avons supposé que l'occurrence du bon état de la nature (bonnes performances à l'exportation de la firme domestique) correspond à la situation d'équilibre de la balance courante.

Dans la logique de la balance de paiements, illustrée par la relation (7), la variation des réserves de change $(R_{t+1} - R_t)$ est égale à la somme des entrées nettes de capitaux étrangers $(D_{t+1}^* - D_t^*)$ et des exportations nettes (BC_{t+1}) .

Aussi longtemps que l'économie ne subit pas un choc négatif et compte tenu des hypothèses de notre modèle, $R = D^* = D$, ce qui nous permet d'écrire le ratio m à la première période de la façon suivante :

$$m_1 = 1 \equiv \frac{D_1^* + BC_1}{D_1^*}. \quad (13.1)$$

Envisageons un choc négatif qui se produit à la fin de la première période (en $t = 1$), ce choc induit un déficit de la balance courante de $BC_1 = X - (X - u_1) = -u_1$, donc une baisse du stock de réserves par rapport aux dettes de la période courante de

$$m_2 = \frac{D_2^* - u_1}{D_2^*} = m_1 - \frac{r^* + \Pi_1^d + \gamma_b + \gamma_c + l}{p_1} \frac{1}{D_2^*} < m_1 \quad (13.2)$$

où D_2^* est donné par la relation $D_2^* = D_2 + D_1 \cdot (r^* + \gamma_b + \Pi_1^d + l)$.

Par suite, on peut identifier sur ce marché une dynamique circulaire du fait de l'endogénéité de la prime de risque exigée par les banques étrangères sur les prêts à la banque domestique. Plus précisément, *en cas d'occurrence d'un choc négatif, le pays émergent enregistre un déficit de la balance courante, ce qui se traduit par la baisse de m ainsi que du ratio ρ . Vu la relation inverse entre la prime de risque exigée par les créanciers internationaux et le ratio précédent, il découle que la détérioration de ce ratio induit une hausse de la prime de risque, ce qui fait baisser d'autant plus le ratio de liquidité internationale à la période suivante.*

Le premier terme du ratio de liquidité internationale est établi sur le marché du crédit domestique et dépend des performances des projets d'investissement. C'est pour cette raison que, dans la dynamique du marché du crédit international, nous supposons m constant et égal à m_1 .

Sur le marché financier international se confrontent les créanciers étrangers, la banque domestique et le gouvernement. Ce dernier s'engage implicitement à rembourser le montant des intérêts dus par la banque domestique aux créanciers internationaux à hauteur du taux sans risque international (r^*). Les créanciers étrangers à anticipations rationnelles saisissent la capacité limitée du gouvernement à respecter son engagement et exigent une prime de risque sur les prêts au pays émergent.

Lorsque le financement s'effectue au taux r^* , aucun choc négatif (technologique ou sur les termes de l'échange) ne peut être suffisamment fort pour mettre le gouvernement dans l'incapacité de payer la garantie. Mais, en présence de taux d'intérêt élevés, l'engagement du gouvernement devient de moins en moins crédible, ce qui valide la prime de risque qui se trouvait à l'origine de la hausse des taux d'intérêt sur les prêts en devises. On remarque ainsi que le modèle intègre la possibilité de crise autoréalisatrice du fait de l'endogénéité de la prime de risque sur les crédits octroyés au pays émergent.

Comme le fait ressortir la relation (6), le gouvernement s'engage initialement à couvrir tout défaut de la banque dans le paiement des intérêts. La validité de cet engagement dépend du stock de réserves de change puisque la banque domestique est endettée intégralement en devises. Supposons que les réserves sont rémunérées au taux sans risque international. En cas de panique bancaire, la Banque centrale ne peut garantir « effectivement » que le taux sans risque qui prévaut au niveau mondial (r^*).

Puisque les créanciers étrangers ne connaissent pas les performances des projets domestiques, ce qui compte pour eux ce sont les actifs liquides du pays (ses réserves officielles de change). Nous supposons que ces créanciers acceptent de prêter à la banque domestique aussi longtemps que le stock de réserves de change se situe au-dessus d'un certain seuil subjectif exprimé comme pourcentage de la dette globale (principal et intérêts). Ceci, pour les créanciers, s'écrit de la façon suivante :

$$\psi_k = P(\rho > \chi_k), \quad k = 1, n \quad (14)$$

où :

Ψ_k représente la probabilité subjective de chaque créancier étranger k que la banque domestique est liquide (ratio de liquidité internationale au-dessus d'un certain seuil subjectif) ;

ρ représente le ratio effectif réserves/dettes ;

χ_k représente le seuil subjectif du ratio ρ , limite inférieure en dessous de laquelle il est optimal pour tout créancier k de se présenter à la banque en vue d'exiger son remboursement.

Par la suite, les banques étrangères créditrices prennent en compte l'évolution du ratio ρ , en tant que grandeur fondamentale, dans leur décision de prêt au pays émergent. Cette hypothèse introduit de l'incertitude dans la dynamique de la crise puisque l'effondrement n'est plus incontournable mais incertain. C'est seulement cette incertitude qui conduira à une configuration d'équilibres multiples.

Il en découle que le ratio précédent reste supérieur ou égal à l'unité aussi longtemps que le financement de la banque se fait au même taux international et que les performances aux exportations sont bonnes. Par contre, le ratio passe en dessous de 1 avec la hausse de la prime de risque sur les prêts au pays émergent et/ou avec le creusement du déficit de balance courante.

Nous écrivons la prime de risque sur les prêts en devises en fonction du ratio ρ du point de vue des créanciers étrangers (de façon subjective) ainsi que la prime de risque objective, implicitement contenue dans le ratio ρ observé sur le marché. Le(s) équilibre(s) d'anticipations rationnelles pour chaque individu correspondront alors à l'égalité entre la prime de risque objective et la prime de risque subjective de chaque créancier international.

En premier lieu, la prime de risque résulte d'un arbitrage fait par chaque créancier étranger k , supposé neutre au risque, entre un placement, au taux sans risque international et le prêt à la banque du pays émergent. Il prend en compte les garanties implicites sur les dettes bancaires ainsi que le fait de pouvoir se faire rembourser à la hauteur du stock de réserves de change en cas de panique bancaire, de la façon suivante :

$$D^* \rightarrow D^*(1+r^*) \sim \begin{cases} D_1^* \cdot (1+r^* + \Pi_k^d), & \text{avec une probabilité } \Psi_k \\ R \cdot (1+r^*) & , \text{ avec une probabilité } (1 - \Psi_k) \end{cases}$$

De cette relation nous pouvons tirer la prime de risque fixée par chaque créancier étranger k ($k = 1, n$) lors d'un prêt octroyé au pays émergent, en fonction de la probabilité subjective de solvabilité de la banque et du ratio ρ . En effet, on a alors : $D_1^* \cdot (1+r^*) = D_1^* \cdot (1+r^* + \Pi_k^d) \cdot \Psi_k + R \cdot (1+r^*) \cdot (1 - \Psi_k)$

$$\text{d'où} \quad \Pi_k^d = \frac{(1+r^*) \cdot (1-\rho) \cdot (1-\Psi_k)}{\Psi_k + (1-\Psi_k) \cdot \rho} \quad (15)$$

relation représentée sur le graphique 3.

En second lieu, la prime de risque crédeur résulte de la définition même du ratio de liquidité internationale, à savoir :

$$\Pi^d = \frac{(1+r^*) \cdot (m-\rho)}{\rho}, \text{ avec } m \leq 1 \quad (16)$$

relation également représentée sur le graphique 3.

L'endogénéité de la prime de risque sur les prêts en devises introduit une non-linéarité dans le modèle et fait apparaître une configuration d'équilibres multiples sur le marché du crédit international.

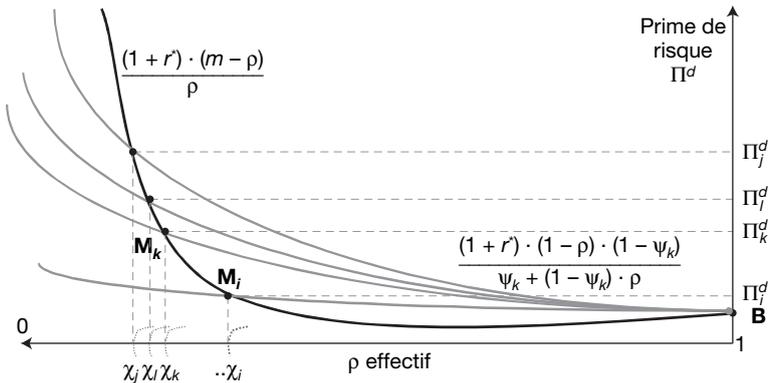
Envisageons l'existence d'une multitude de créanciers étrangers, ayant chacun un seuil subjectif de solvabilité de la banque domestique. Selon le degré de confiance dans la garantie publique ainsi que dans la solvabilité de la banque, nous pouvons mettre en lumière des équilibres multiples de panique bancaire (graphique 3).

Déterminons analytiquement les solutions d'équilibre¹ :

$$\left\{ \begin{array}{l} \rho^B = 1, \text{ lorsque } m = 1, \text{ bonnes performances des projets d'investissement,} \\ \quad \text{absence de déficit de la balance courante} \\ \rho_k^M = \frac{m \cdot \Psi_k}{(1 - m) + m \cdot \Psi_k}, \text{ lorsque } m < 1, \text{ choc négatif sur les revenus} \\ \quad \text{des projets, ce qui entraîne un déficit de la balance courante} \end{array} \right.$$

où ρ^B et ρ_k^M correspondent respectivement au bon équilibre et à l'équilibre de crise financière pour chaque créancier étranger k .

Graphique 3. Les solutions d'équilibre sur le marché financier international



Les probabilités subjectives² d'équilibre sont respectivement de :

$$\left\{ \begin{array}{l} \Psi^B = 1, \text{ les créanciers internationaux ne mettent pas en doute la solvabilité} \\ \quad \text{de la banque ;} \\ \Psi_k^M = \frac{(1 - m) \cdot \rho_k^M}{m \cdot (1 - \rho_k^M)}, \text{ la probabilité subjective de crise bancaire de l'individu } k. \end{array} \right.$$

1. Voir v_i en Notes finales.

2. Ψ_k^M est bien situé entre 0 et 1 puisque $m > \rho_k^M > 0$.

– le bon équilibre (désigné par **B** sur le graphique 4), caractérisé par des taux d'intérêt bas (r^*), une prime de risque nulle et un ratio réserves/dettes égal à l'unité. Comme le financement du pays se fait au taux sans risque international, on peut parler dans ce cas d'une élasticité quasi parfaite des fonds en devises à destination du pays émergent. Cela a pour effet de fortes entrées de capitaux ;

– l'équilibre de panique bancaire au niveau international (désigné par **M** sur le graphique 4) caractérisé par des taux d'intérêt créditeur élevés, par une hausse de la prime de risque et par un ratio ρ sous unitaire. En présence de primes de risque élevées, donc de taux d'intérêt créditeurs élevés, il est plus difficile pour le gouvernement de respecter son engagement lors d'une demande généralisée de retrait des fonds en devises. Par suite, la probabilité qu'il ne soit pas à même de payer est beaucoup plus grande, ce qui valide la prime de risque qui avait fait monter les taux d'intérêt. On est en présence d'anticipations autoréalisatrices sur le marché du crédit international, spécifiques aux configurations d'équilibres multiples.

LE MÉCANISME DES CRISES JUMELLES

Les anticipations de dévaluation formées par les spéculateurs sur le marché des changes ne se réalisent pas aussi longtemps que les entrées de capitaux (par endettement bancaire) se poursuivent. Toute attaque éventuelle sur les parités fixes est immédiatement compensée par de nouveaux flux de capitaux entrants qui accroissent le stock de réserves de change. Les créanciers étrangers acceptent de prêter à la banque domestique mais, suite au choc négatif en $t = 1$, ils exigent une prime de risque non nulle sur leurs crédits.

L'effondrement de l'offre de crédit international se produit lorsque le ratio réserves/dettes atteint un niveau suffisamment bas, jugé insoutenable par les créanciers internationaux. La perte progressive de confiance dans la solvabilité de la banque domestique est illustrée par le graphique 5.

Envisageons une baisse du ratio ρ au niveau de l'individu représentatif k , suite à un choc négatif qui affecte les revenus d'exportation des projets d'investissement domestiques. Reprenons les relations (15) et (16) représentées sur le graphique 5, à savoir :

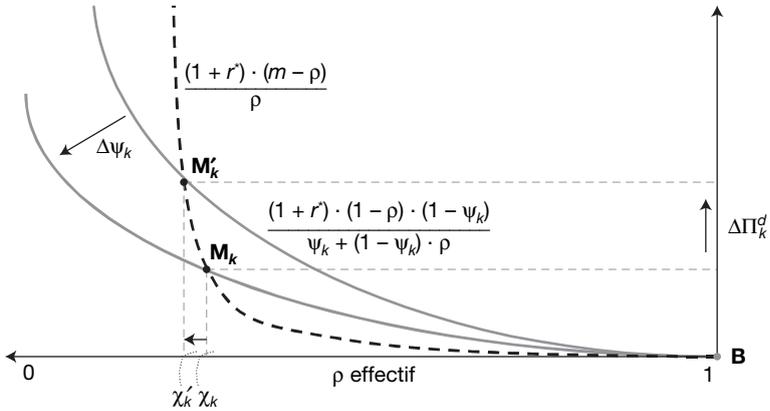
$$\Pi_k^d = \frac{(1 + r^*) \cdot (1 - \rho) \cdot (1 - \psi_k)}{\psi_k + (1 - \psi_k) \cdot \rho} = \frac{(1 + r^*) \cdot (m - \rho)}{\rho}$$

On rappelle que, sur le graphique 5, les courbes en lignes pleines (**BM_k** et **BM'_k**) correspondent aux primes de risque résultant de l'arbitrage fait par le créancier k lorsque sa probabilité subjective est ψ_k et respectivement ψ'_k . La courbe en pointillés représente la prime de risque implicitement contenue dans le ratio ρ effectif et n'est pas influencée par les croyances individuelles. Les dérivées de la prime de risque par rapport à la probabilité subjective et au ratio ρ mettent en lumière une relation inverse¹, ce qui s'écrit :

$$\frac{\partial \Pi_k^d}{\partial \psi_k} < 0 \quad \text{et} \quad \frac{\partial \Pi_k^d}{\partial \rho} < 0.$$

1. Voir *vii*) en Notes finales.

Graphique 5. Les effets de la détérioration de la confiance des créanciers étrangers dans la garantie publique et dans la solvabilité de la banque



Comme le graphique 5 et la relation (14) le font ressortir, la détérioration du ratio ρ réduit la probabilité, pour chaque individu, que la banque puisse rembourser, en cas de panique bancaire généralisée, les sommes qui lui ont été prêtées auparavant (ce qui se traduit par une baisse de la probabilité subjective de ψ_k à ψ'_k). On assiste ainsi, en raison de la relation (15), à une hausse de la prime de risque exigée par les créanciers internationaux.

L'analyse précédente met en lumière qu'à un certain moment entre $t = 1$ et $t = 2$ l'économie passe au mauvais équilibre qui peut être soit un équilibre de crise de change (suite à la dynamique de la profitabilité globale des projets d'investissement – sur le marché des changes), soit un équilibre de panique bancaire (induit par la dynamique du ratio réserves/dettes – sur le marché financier international).

Calculons les profitabilités des projets p qui correspondent aux deux équilibres de crise, sur les deux marchés, à savoir :

- sur le marché des changes : $p^M = \frac{(r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e)}{c + (r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e) \cdot (1 + r^* + \Pi^d)}$;

- sur le marché du crédit international : une infinité de probabilités subjectives ψ_k (de chaque créancier étranger k) que les réserves de change restent au-dessus d'un certain pourcentage de la dette globale de la banque domestique. En effet, chaque individu a un seuil minimal (noté χ) du ratio ρ et lorsque ρ effectif passe en dessous de χ , alors, il est optimal pour ce créancier de procéder à une panique bancaire.

Comme nous l'avons montré précédemment, la probabilité d'équilibre de crise bancaire sur le marché financier international est donnée par la relation

$\Psi^M = \Psi_i^M = \frac{(1-m) \cdot \rho^M}{m \cdot (1-\rho^M)}$, ce qui correspond à la probabilité subjective d'occurrence d'une crise bancaire du créancier étranger le plus « pessimiste ».

Déterminons la probabilité objective sur le marché du crédit domestique qui correspond à la probabilité subjective de crise bancaire Ψ^M . Pour ceci, réécrivons la définition de la probabilité subjective en tenant compte de la relation (14) :

$$\Psi_i^M = P \left[\hat{\chi} < (1-u) \cdot \frac{(1+r^*)}{(1+r^* + \Pi^d)} \right] \quad (14.1)$$

Supposons que le seuil individuel $\tilde{\chi}$ est une variable aléatoire continue de fonction de répartition F strictement croissante qui peut prendre toute valeur dans l'intervalle $[0, 1]$. Par suite, on en déduit¹ la probabilité du bon état de la nature qui correspond à l'équilibre de crise bancaire (ψ_i^M), soit :

$$p^{\psi^M} = \frac{(r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e) \cdot (1 + r^*)}{(1 + r^*) - F^{-1}(\psi_i) \cdot (1 + r^* + \Pi^d)} \quad (14.2)$$

Vu que la probabilité du bon état des projets d'investissement décroît de 1 à 0, nous mettons en lumière deux scénarii possibles de déroulement des crises jumelles, à savoir :

• **Lorsque $p^{\psi^M} < p^M$, la crise de change précède la crise bancaire.** La garantie des revenus d'exportation implicitement contenue dans le choix du régime de changes fixes crée un phénomène d'aléa de moralité en matière de crédit bancaire domestique et pousse l'entreprise à investir dans des projets de plus en plus risqués. Lorsque l'anticipation de dévaluation atteint un niveau suffisamment élevé, l'économie passe au mauvais équilibre qui correspond à l'abandon de l'ancrage du change par le gouvernement du pays émergent.

La dépréciation de la monnaie domestique, dans un système où les banques ne sont pas couvertes contre le risque de change, induit la détérioration des bilans, phénomène connu sous l'appellation d'« effet de bilan » (Krugman [1999], Tornell [2000]). La dépréciation a un impact sur la valeur, en monnaie nationale, des dettes libellées en devises, et donc sur la richesse nette de la banque, définie en tant qu'actif net (actif-dettes). À la limite, la richesse nette de la banque devient nulle. On assiste à la faillite de la banque et à la sortie intégrale des capitaux étrangers. C'est à ce moment-là que les réserves de change atteignent le niveau le plus bas.

• **Lorsque $p^{\psi^M} > p^M$, la crise bancaire précède la crise de change.** Les banques étrangères sont disposées de financer les investissements dans l'économie concernée aussi longtemps que les actifs liquides du pays (le stock de réserves officielles) restent au-dessus d'un certain seuil minimal exprimé en tant que fraction de la dette extérieure (ou bien aussi longtemps que le ratio *Réserves/Dettes* reste au-dessus d'un seuil minimal).

Lorsque les réserves de change atteignent un certain seuil, les créanciers internationaux refusent de refinancer la banque et demandent le remboursement des fonds investis auparavant. Le retrait des déposants étrangers équivaut à une sortie brutale des capitaux en devises, ce qui induit l'effondrement du régime de change ainsi qu'une forte dépréciation de la monnaie domestique.

CONCLUSION

Notre modèle s'inscrit dans la littérature sur les crises jumelles développée à la suite de la crise asiatique (Chang et Velasco [1998a], Dooley [1998, 2000], Chinn et Kletzer [2000], Dekle et Kletzer [2001], Irwin et Vines [1998, 2002]) et constitue, nous l'espérons, une contribution au débat actuel sur la modélisation des crises financières internationales.

1. Voir *viii*) en Notes finales.

La formalisation que nous proposons dans le présent article porte sur les mécanismes de crises jumelles reposant sur des comportements d'aléa moral généralisés des acteurs domestiques aussi bien qu'internationaux. Ces comportements sont liés à l'anticipation d'une garantie publique des prêts accordés par les banques internationales à la banque domestique, en cas d'incapacité d'honorer ses engagements par suite de difficultés de l'entreprise domestique débitrice.

Notre modélisation relie ainsi les équilibres multiples, le surendettement et l'aléa de moralité induit par les garanties gouvernementales implicites à travers une analyse conjointe du marché des changes et du marché financier international. Nous avons identifié sur le marché des changes une configuration d'équilibres multiples dans un contexte d'anticipations autoréalisatrices des agents. Dans ce contexte, l'équilibre de crise est atteint lorsque le taux de dévaluation anticipé par le marché devient égal à celui implicitement contenu dans l'arbitrage fait par le gouvernement domestique entre les coûts du maintien et de l'abandon des changes fixes.

La dynamique du marché des changes ne peut pas expliquer, à elle seule, l'effondrement du système. De ce fait, elle a été reliée, à travers le solde de la balance courante, à la situation sur le marché financier international afin de pouvoir déceler les causes du retrait des banquiers internationaux garantis sur leurs créances. Sur ce second marché, nous avons également identifié une configuration d'équilibres multiples dans laquelle le passage d'un état d'équilibre à un autre est déterminé par l'évolution du ratio *Réserves de change/Dettes à court terme* en tant qu'expression d'un équilibre fondamental. Nous montrons ainsi que l'économie passe à l'équilibre de crise bancaire au moment où le ratio effectif atteint le seuil minimal subjectif du créancier international le plus « pessimiste ». Les probabilités objectives d'occurrence de la crise de change et de la crise bancaire ont été finalement comparées en vue de déceler le *timing* des crises jumelles.

Au vu du tableau synoptique A4 présenté en annexe, les hypothèses du modèle semblent être en concordance avec les données empiriques pour la Corée, la Thaïlande et la Malaisie. Pour les deux autres pays (Philippines et Indonésie) où le modèle semble moins bien correspondre aux faits empiriques, cela pourrait être dû au fait que les banques jouaient un rôle mineur dans le financement de l'économie. D'ailleurs, dans le cas de ces pays, nous pensons que les modèles de contagion (par le change) restent plus appropriés.

Le modèle que nous avons présenté, inspiré de la crise asiatique, fait apparaître plusieurs facteurs importants de vulnérabilité des pays émergents. Tout d'abord, il s'agit de la régulation prudentielle du système bancaire, qui, dans les pays émergents, a été très déficiente, tolérant une absence totale d'analyse de la solidité des emprunteurs. Cela pourrait s'expliquer par le phénomène d'aléa de moralité, puisque les banques bénéficiaient sur leur passif de garanties publiques explicites (garantie de dépôts) ou implicites (attente d'un plan de sauvetage dans le cadre de l'application du principe *too big to fail*).

Dans un second temps, à côté de la faiblesse des secteurs bancaires en Asie qui est certainement l'une des causes principales de la crise, nous mettons en lumière la structure inappropriée de la dette privée. Les déséquilibres en termes de maturités et de devises au niveau des bilans des pays émergents d'Asie présentaient, à la veille de la crise, des risques considérables (risque de liquidité,

de taux d'intérêt, de change, de contrepartie, etc.). Ce double déséquilibre joue un rôle majeur, dans notre modèle, dans le passage de l'économie émergente du bon équilibre à l'équilibre de crise. Ainsi le ratio *Réserves de change/Dettes à court terme* peut être vu comme un indicateur avancé de la crise financière, bien que les mesures proposées, suite à la crise asiatique, visant à accroître ce ratio par l'accumulation de réserves de change, sont très controversées en ce moment¹.

Nous pensons que des mesures réglementaires s'imposent en vue de réduire le déséquilibre en termes de maturités. Loin de bannir le court terme, ces mesures pourront accroître la capacité d'endettement des acteurs domestiques. Cela pourrait être réalisé par l'amélioration de la gouvernance d'entreprise et de la transparence dans la publication des situations financières des entreprises de façon à ce que les investisseurs étrangers soient intéressés à financer des projets illiquides de long terme même avec des capitaux de long terme. Dans notre modèle, le déclenchement de la crise devient d'autant plus probable, non seulement lorsque l'endettement de court terme s'accroît par rapport aux actifs liquides du pays, mais également lorsque la qualité des projets d'investissement se dégrade progressivement et que les créanciers étrangers perdent la confiance dans le remboursement des fonds investis.

En même temps, dans le débat actuel concernant les mesures à prendre en vue de réduire l'endettement en devises à court terme des pays émergents, il est souvent évoqué la « fatalité » du « péché originel »², l'impossibilité pour les pays émergents d'emprunter à long terme et en monnaie domestique sur le marché financier international. L'initiative internationale est alors absolument nécessaire afin de surmonter ce problème. Il est souvent proposé d'impliquer une institution financière internationale (du type FMI) en tant que « surveillant délégué » dans le « jeu » des prêteurs et emprunteurs afin d'accroître la confiance des investisseurs et faire bénéficier le pays émergent de tous les avantages du libre accès aux marchés internationaux.

Un troisième facteur de vulnérabilité est représenté par le choix du régime de change. Dans ce sens, la surévaluation réelle de la plupart des monnaies des pays émergents est reconnue comme l'une des principales causes de la dégradation des balances commerciales dans ces pays et finalement des crises jumelles de 1997-1998.

Somme toute, la crise asiatique a fait ressortir les dysfonctionnements du marché mondial de capitaux liés à une volatilité excessive des flux de financement vers les pays émergents. Les mesures proposées dans le cadre de l'architecture financière internationale visent, entre autres, les contrôles des flux des capitaux vers les pays émergents ainsi que la mise en place d'un prêteur en dernier ressort international. Des extensions possibles du modèle pourraient ainsi vérifier l'opportunité de la mise en place de telles mesures dans le contexte des pays émergents.

1. En particulier, Aizenman et Marion [2003] montrent que, lorsqu'on prend en compte des considérations de politique économique et la corruption des systèmes politiques des pays émergents, les recommandations visant à accroître ce ratio en vue d'améliorer la confiance des créanciers internationaux peuvent s'avérer contreproductives.

2. Voir à ce sujet Jeanne [2003], Jeanne et Zettelmeyer [2002], Eichengreen, Haussman et Panizza [2003].

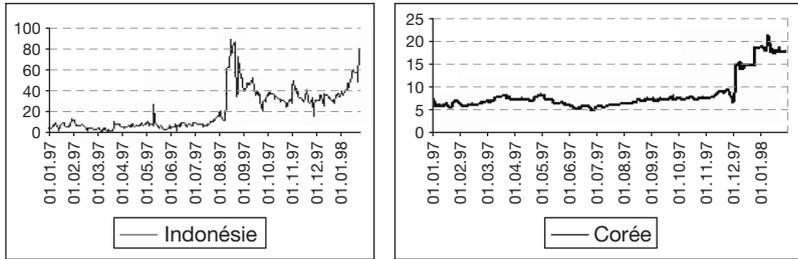
 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AIZENMAN J. et MARION N. [2003], « International Reserve Holdings with Sovereign Risk and Costly Tax Collection », à paraître dans *The Economic Journal*, novembre.
- BRIS A. et KOSKINEN Y. [2001], « Corporate Leverage and Currency Crises », *Journal of Financial Economics*, 63 (2).
- BURNSIDE C., EICHENBAUM M., REBELO S. [1999], « Hedging and Financial Fragility in fixed Exchange Rate Regimes », *NBER Working Paper* 7143, Cambridge (Mass.).
- CALVO G. [1995], « Varieties of Capital-Market Crises », *Mimeo*, University of Maryland, College Park.
- CALVO G. [1998], « Balance of Payments Crises in Emerging Markets », *Mimeo*, University of Maryland.
- CHANG R. et VELASCO A. [1998a], « Financial Fragility and the Exchange Rate Regime », *NBER Working Paper* 6469, mars, Cambridge (Mass.).
- CHANG R. et VELASCO A. [1998b], « Financial Crises in Emerging Markets: A Canonical Model », *NBER Working Paper* 6606, juin, Cambridge (Mass.).
- CHANG R. et VELASCO A. [2000], « Banks, Debt Maturity and Financial Crises », *Journal of International Economics* 51, p. 169-194.
- CHARI V.V. et JAGANNATHAN R. [1988], « Banking Panics, Information and Rational Expectations Equilibrium », *Journal of Finance*, 43 (3), p. 749-761.
- CHINN M.D. et KLETZER K.M. [2000], « International Capital Inflows, Domestic Financial Intermediation and Financial Crises under Imperfect Information », *NBER Working Paper* 7902, Cambridge (Mass.).
- CORSETTI G., PESENTI P. et ROUBINI N. [1998], « Paper Tigers: a Model of the Asian Crisis », *NBER Working Paper* 6783, Cambridge (Mass.).
- DEKLE R. et KLETZER K.M. [2001], « Domestic Bank Regulation and Financial Crises: Theory and Empirical Evidence from East Asia », *NBER Working Paper* 8322, Cambridge (Mass.).
- DIAMOND D.W. et DYBVIK P.H. [1983], « Bank Runs, Deposit Insurance and Liquidity », *Journal of Political Economy*, 91, p. 401-419.
- DIAZ-ALEJANDRO C.F. [1985], « Good-bye Financial Repression, Hello Financial Crash », *Journal of Development Economics*, repris dans VELASCO A. (ed.), *Trade, Development and the World Economy. Selected Essays of Carlos Diaz-Alejandro*, Oxford, Blackwell, 1988.
- DOOLEY M.P. [2000], « A Model of Crisis in Emerging Markets », *The Economic Journal*, 110, p. 256-272.
- DOOLEY M.P. [1999], « Latin America and East Asia in the Context of an Insurance Model of Currency Crises », *Journal of International Money and Finance* 18, p. 659-681.
- EICHENGREEN B., HAUSMANN R. et PANIZZA U. [2003], « The Mystery of Original Sin », article préparé pour la conférence *Currency and Maturity Matchmaking: Redeeming Debt from Original Sin*, Washington.
- GAVIN M., HAUSMANN R. et LEIDERMAN L. [1995], « Macroeconomics of Capital Flows to Latin America: Experience and Policy Issues », Inter-American Development Bank WP-310, Washington DC.
- GOLDFAJN et VALDES R. [1997], « Capital Flows and the Twin Crises: The Role of Liquidity », *IMF Working Paper* 97/87.
- GORTON G. [1985], « Bank's Suspension of Convertibility », *Journal of Monetary Economics*, 15, p. 177-193.
- IRWIN G. et VINES D. [2000], « Government Guarantees, Investment and Vulnerability to Financial Crises », *CEPR Working Paper*.
- JEANNE O. [1999], « Currency Crises: A Perspective on Recent Theoretical Developments », *CEPR Discussion Paper* 2170.
- JEANNE O. [2000], « Foreign Currency Debt and the Global Financial Architecture », *European Economic Review*, 44 (4-6), p. 719-727.

- JEANNE O. [2003], « Why Do Emerging Economies Borrow in Foreign Currency? », article préparé pour la conférence *Currency and Maturity Matchmaking: Redeeming Debt from Original Sin*, Washington DC.
- JEANNE O. et ZETTELMEYER J. [2002], « Original Sin, Balance Sheet Crises and the Roles of International Lending », article préparé pour la conférence *Currency and Maturity Matchmaking: Redeeming Debt from Original Sin*, Washington DC.
- KAMINSKY G.L. et REINHART C.M. [1996], « The Twin Crises: Causes of Banking and Balance-of-Payments Problems », *Board of Governors of the Federal Reserve System*, Washington DC.
- KRUGMAN P. [1979], « A Model of Balance of Payments Crises », *Journal of Money, Credit and Banking*, 11, p. 311-325.
- KRUGMAN P. [1998], « What Happened to Asia? », *Mimeo*, MIT.
- KRUGMAN P. [1999], « Balance Sheets, the Transfer Problem and Financial Crises », dans ISARD P., RAZIN A. et ROSE A.K. (eds.), *International Finance and Financial Crises: Essays in Honor of Robert. P. Flood, Jr.*, Kluwer Academic Publishers et FMI.
- MCKINNON R.I. et PILL H. [1994], « Credible Liberalizations and International Capital Flows: the Overborrowing Syndrome », dans ITO T. et KRUEGER A. (eds.), *Financial Deregulation and Integration in East Asia*, Chicago University Press, p. 7-42.
- OBSTFELD M. [1986], « Rational and Self-fulfilling Balance of Payments Crises », *American Economic Review* 76, mars, p. 72-81.
- OBSTFELD M. [1994], « The Logic of Currency Crises », *Cahiers économiques et monétaires de la Banque de France*, 43, p. 189-213.
- OBSTFELD M. [1996], « Models of Currency Crises with Self-fulfilling Features », *European Economic Review* 40, p. 1037-1047.
- RADELET S. et SACHS J. [1988], « The Onset of the East Asian Crisis », *NBER Working Paper* 6680, août, Cambridge (Mass.).
- STOKER J. [1994], « Intermediation and the Business Cycle under a Specie Standard: the Role of Gold Standard in English Financial Crises, 1790-1850 », *Mimeo*, University of Chicago.
- TIROLE J. [2002], *Financial Crises, Liquidity, and the International Monetary System*, New Jersey, Princeton University Press.
- VELASCO A. [1987], « Financial and Balance-of-Payments Crises », *Journal of Development Economics*, 27, p. 263-283.

ANNEXE

Graphique A1-2 Évolution de la prime de risque en Indonésie et en Corée



Source : Datastream.

Tableau A1. Crédit bancaire au secteur privé (% du PIB)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Corée du Sud	52,54	52,8	53,34	54,21	56,84	57,07	61,81	69,79
Indonésie	49,67	50,32	49,45	48,9	51,88	53,48	55,42	69,23
Malaisie	71,36	75,29	74,72	74,06	74,61	84,8	93,39	106,91
Philippines	19,17	17,76	20,44	26,37	29,06	37,52	48,98	56,53
Thaïlande	64,3	67,7	72,24	80,01	91	97,62	101,94	116,33

Source : FMI.

Tableau A2. Solde de la balance commerciale (% du PIB)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Corée du Sud	-0,97	-2,28	-0,56	0,67	-0,71	-0,90	-2,79	-0,63	13,53	7,06	3,62
Indonésie	4,61	3,69	5,03	5,19	4,47	3,20	2,60	3,92	18,13	14,75	16,87
Malaisie	0,48	-4,43	1,16	2,92	-0,90	-4,81	-1,55	-8,50	16,89	24,19	17,99
Philippines	-8,36	-7,12	-8,84	-11,08	-12,57	-12,10	-13,65	-12,12	-0,04	6,28	4,81
Thaïlande	-8,00	-6,09	-3,75	-3,41	-2,59	-4,71	-5,20	0,86	13,64	11,25	9,35

Source : Datastream – IMF international Financial Statistics.

Tableau A3. Solde de la balance courante (% du PIB)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Corée du Sud	-0,80	-2,82	-1,30	0,24	-1,00	-1,75	-4,31	-1,63	13,12	6,10	2,63
Indonésie	-2,79	-3,37	-2,24	-1,45	-1,68	-3,32	-3,41	-1,94	4,03	4,13	5,38
Malaisie	-2,15	-8,62	-3,73	-4,60	-7,56	-9,73	-4,42	-5,92	13,14	15,98	9,50
Philippines	-5,61	-2,29	-1,77	-5,37	-4,72	-2,68	-4,76	-4,74	2,29	9,15	7,89
Thaïlande	-8,53	-7,71	-5,65	-5,09	-5,60	-8,08	-8,07	-0,85	12,80	10,14	7,55

Source : Datastream – IMF international Financial Statistics.

Tableau A4. Vérification des hypothèses du modèle dans le cas asiatique (1997-1998)

Hypothèse	Thaïlande	Corée	Philippines	Malaisie	Indonésie
Garanties gouvernementales implicites/explicites des dépôts en devises du système bancaire	Pas de garanties externes, mais les banques ont toujours été renflouées en cas de crise. ▲	Les déposants ont toujours été garantis (implicitement). Système de garanties explicites limité. ▲		Les déposants ont toujours été garantis. Pas de garanties explicites sur les dépôts. ▲	
Prééminence des flux intermédiés par rapport au crédit étranger direct	Endettement net du secteur bancaire à la fin de l'année 1996				
	▲ 81,4 %	▲ 76,14 %	▲ 80 %	▲ 79,3 %	27,26 %
Endettement massif des entreprises domestiques	Ratio <i>Dettes/fonds propres</i> à la fin de l'année 1997				
	▲ 4,1	▲ 6,4	2,2	1,9	2,3
Mauvaises performances des entreprises domestiques	Taux de crédits non performants (NPL) du total crédits aux entreprises				
	▲ 15 %	▲ 16 %	5,5	▲ 7,5	▲ 11
Financement de type bancaire des entreprises domestiques	% crédit bancaire du total crédit des entreprises				
	▲ 95 %	▲ > 50 %	▲ < 40 %	40 %	< 40 %
Total notation/5	▲▲▲▲▲	▲▲▲▲▲	▲▲	▲▲▲	▲

▲ signifie que l'hypothèse est vraie dans le cas du pays concerné.

NOTES FINALES

i) Le profit unitaire dans le bon état de la nature s'écrit en fonction du profit moyen et du coût de liquidation de la manière suivante : $\gamma_e^{BE} = \frac{1}{p} \cdot (\gamma_e + l) - l$. Il augmente avec la hausse du risque (baisse de p). De plus le coût de liquidation vient en réduction du bénéfice de l'entreprise dans le bon état de la nature. Par souci de simplification, nous supposons ce profit constant et positif en moyenne, par unité de capital investi. Cette hypothèse implique l'existence d'un coût de liquidation suffisamment bas, ce qui s'écrit : $l < \bar{l} = \frac{p}{1-p} \gamma_e^{BE}$.

ii) Le taux de change anticipé par le marché est tel que $X \cdot e^a = (X + u \cdot p) \cdot e$, d'où il résulte $E(\tilde{e}^m) = \frac{(1-p) \cdot u \cdot p}{X}$. En tenant compte du fait qu'en moyenne, l'entreprise domestique rembourse sa dette envers la banque et dégage des profits, on peut écrire :

$$\begin{aligned}
 D_{t/t+1} \cdot (X + u_t \cdot p_t) &= D_{t/t+1}^* \cdot (1 + r^* + \Pi^c + \gamma_e) \cdot e \\
 &= D_{t/t+1}^* \cdot (1 + r^* + \Pi^d + \gamma_e + \gamma_b) \cdot e,
 \end{aligned}$$

avec, à la première période, une dette égale à l'investissement effectif, soit : $D_{t/t+1}^* = D_{t/t+1}$ et $X = 1$, d'où il résulte $u \cdot p = r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e$ et, finalement $E(\tilde{e}^m) = (1-p) \cdot (r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e)$.

iii) Il s'agit d'un phénomène d'aléa de moralité du côté de la demande de crédit international. De manière générale, on est en présence d'aléa de moralité en matière de crédit bancaire lorsqu'un choc adverse n'incite pas les intermédiaires financiers à adopter un comportement prudent dans leur activité d'octroi de crédit. Ils ne sont pas incités non plus à mener des stratégies en vue de réduire le risque global. Au contraire, face à des conjonctures défavorables, l'anticipation du sauvetage futur de la part du gouvernement les incite à prendre davantage de risque.

Le « reliquat de dette » à chaque période (qui sera inclus dans la dette bancaire de la période suivante) s'écrit :

$$D_{t+1/t+2} - D_{t+1/t+1} = \begin{cases} 0 & , p_t \\ D_{t/t+1}(r^* + \Pi_{t/t+1}^d + l), 1 - p_t. \end{cases}$$

iv) $\frac{\delta E(\tilde{\epsilon}^g)}{\delta p} = \frac{1}{1+r^*+\Pi^d} \left(-\frac{r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e}{p^2} + c \right) \leq 0$ pour $p^2 < 1$ fonction décroissante (sachant que $r^* + \Pi^d + \gamma_b + \gamma_e = u \cdot p$ et $c < u$) et convexe puisque $\frac{\delta E^2(\tilde{\epsilon}^g)}{\delta p^2} = \frac{2}{1+r^*+\Pi^d} \cdot \frac{r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e}{p^3} \geq 0$.

v) Les solutions proviennent de l'égalité suivante :

$$(1-p) \cdot up = \frac{(1-p) \cdot (u-c)}{1+up-\gamma_b-\gamma_e}, \text{ d'où il résulte}$$

• $p = 1$ et

• pour $p \neq 1$ en tenant compte de la relation (3) : $u \cdot p = \frac{u-c}{1+r^*+\Pi^d}$.

On en déduit : $\frac{r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e}{p} = (r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e)(1+r^*+\Pi^d) + c$ et la solution

$$p^M = \frac{(r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e)}{c+(r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e) \cdot (1+r^*+\Pi^d)}, \text{ avec } 0 < p < 1.$$

vi) Les ratios réserves/dettes d'équilibre (ρ_k) peuvent être identifiés à partir de l'égalité suivante :

$$\Pi_k^d = \frac{(1+r^*) \cdot (1-\rho) \cdot (1-\psi_k)}{\psi_k + (1-\psi_k) \cdot \rho} = \frac{(1+r^*) \cdot (m-\rho)}{\rho}.$$

vii) $\frac{\partial \Pi_k^d}{\partial \psi_k} = \frac{(1+r^*) \cdot (1-\rho) \cdot (-1)}{(\psi_k + (1-\psi_k) \cdot \rho)^2} < 0$ et $\frac{\partial \Pi_k^d}{\partial \rho} = \frac{(1+r^*) \cdot (1-\psi_k) \cdot (-1)}{(\psi_k + (1-\psi_k) \cdot \rho)^2} < 0$.

viii) Il s'ensuit que la fonction de répartition de cette variable est inversible (notée F^{-1}).

La relation (14) devient :

$$\Psi_i = P \left[\tilde{\chi} < (1-u) \cdot \frac{(1+r^*)}{(1+r^*+\Pi^d)} \right] = F \left[\left(1 - \frac{r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e}{p} \right) \cdot \frac{(1+r^*)}{(1+r^*+\Pi^d)} \right]$$

ce qui donne en appliquant la fonction réciproque :

$$u = 1 - \frac{F^{-1}(\Psi_i)(1+r^*+\Pi^d)}{(1+r^*)} = \frac{r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e}{p}$$

et finalement

$$p^{\Psi_i} = \frac{(r^*+\Pi^d+\gamma_b+\gamma_e) \cdot (1+r^*)}{(1+r^*) - F^{-1}(\Psi_i) \cdot (1+r^*+\Pi^d)}.$$