

Abstract

Nous introduisons la garantie des dépôts dans une version modifiée du modèle de Diamond (1984). Nous faisons les deux hypothèses suivantes. Premièrement, il y a des limites à la diversification du portefeuille de prêts. Deuxièmement, la distribution de probabilités des revenus du portefeuille est discrète. Nous trouvons que sous ces deux hypothèses, la garantie des dépôts ne réduit pas nécessairement la probabilité de faillite bancaire. Notre modèle pourrait rendre compte du fait que l'assurance des dépôts n'a pas permis d'empêcher la profusion des crises bancaires dans les pays en développement.

Faillites Bancaires et Garantie des Dépôts dans le Modèle de Diamond (1984)¹

François MARINI
CERPEM
Université Paris-Dauphine

Place du Maréchal de Lattre de Tassigny, 75775 Paris Cedex 16
e-mail: Francois.Marini@dauphine.fr

April 30, 2004

¹Je remercie Jérôme de Boyer pour les discussions que nous avons eues sur ce texte. Je reste seul responsable des éventuelles erreurs et imprécisions.

1 INTRODUCTION

Le nombre de crises bancaires a considérablement augmenté depuis la fin des années 70. Selon Caprio et Klingebiel (2003), elles ont touché à la fois les pays en développement et les pays industrialisés, conduisant à 117 crises systémiques. Bordo et al (2001) analysent les crises financières sur les quatre périodes suivantes: 1880-1913, 1919-1939, 1945-1971, 1973-1997. Ils trouvent que les crises financières ont toujours été prédominantes dans les pays émergents. Par exemple, sur la période 1880-1913, plus de 75% des crises ont concerné les pays émergents. La seule exception est la période de la Grande Dépression.

La multiplication des crises bancaires durant les années 80 et 90 a conduit un grand nombre de pays à adopter un système explicite d'assurance des dépôts. Les ressources de ce fonds d'assurance peuvent être fournies par les banques, par le gouvernement, ou par les deux. Le cas le plus commun étant une combinaison des financements bancaire et étatique.

Malgré son adoption à grande échelle, l'impact de l'assurance des dépôts sur la stabilité du système bancaire est l'objet d'une controverse. Par exemple, Demirgüç-Kunt et Detragiache (2002) trouvent que l'assurance explicite des dépôts augmente la probabilité de faillite bancaire.

Dans leur échantillon de 40 pays, Honohan et Klingebiel (2003) trouvent que les coûts fiscaux des sauvetages de banques ont été élevés. En moyenne, les Etats ont dépensé 12,8% du PIB pour renflouer les banques.

D'un point de vue théorique, en suivant Williamson (1987), on peut distinguer deux types de modèles de banque. Les modèles de type 1 s'intéressent au contrat de dépôt à vue et aux ruées des déposants. Le modèle de référence est le modèle de Diamond-Dybvig (1983) qui a été à l'origine d'une littérature abondante. Dans ce modèle, en émettant un contrat de dépôt à vue, une banque fournit une assurance aux agents contre le risque de subir un choc de liquidité. La banque ne peut fournir cette assurance qu'en se mettant en position d'illiquidité, ce qui la rend vulnérable aux ruées des déposants. L'assurance des dépôts par un organisme public permet de supprimer cette source d'instabilité.¹

Dans les modèles de type 2, la banque permet de réduire les coûts d'acquisition de l'information. L'article pionnier est celui de Diamond (1984). Diamond

¹Dowd (2000) montre que si la banque a suffisamment de capital, l'assurance des dépôts est redondante. Marini (2003) généralise le résultat dans le cas où il y a un risque d'actif.

(1996) donne une version pédagogique de sa théorie. Il simplifie tout en généralisant Diamond (1984). Dans ces deux modèles, la diversification de son actif permet à la banque d'émettre des dépôts moins risqués. Par la loi des grands nombres les dépôts à vue d'une banque parfaitement diversifiée sont sûrs. Cela remet en cause la nécessité de mettre en place une assurance des dépôts pour réduire le risque de faillite bancaire. Ce n'est que s'il existe des limites importantes à la diversification que l'assurance des dépôts peut se justifier. Ces limites peuvent être la petite taille de l'économie ou des contraintes réglementaires. Williamson (1989) compare les systèmes bancaires canadien et américain sur la période 1870-1913. Il montre que les faillites bancaires ont été beaucoup plus importantes aux Etats-Unis en raison de restrictions à la diversification des portefeuilles.

Brock (1999) introduit l'assurance des dépôts par un organisme public dans le modèle de Diamond (1996). Il aboutit au résultat que la supervision des banques couplée à une assurance des dépôts a un impact ambigu sur les coûts de faillite. Cela provient du fait que l'assurance des dépôts incite les banques à ne pas contrôler les entrepreneurs auxquels elle prête.

Ce modèle permettrait de rendre compte de la dynamique des systèmes bancaires des économies émergentes. Ces économies sont de petite taille et peu diversifiées, ce qui conduit à une vulnérabilité structurelle du système bancaire. C'est ce qui a amené un grand nombre de ces pays à adopter des programmes d'assurance des dépôts souvent caractérisés par une supervision insuffisante de la part des autorités. Ces programmes ont apparemment stabilisé les systèmes bancaires les premières années, mais n'ont pas empêché une crise bancaire majeure nécessitant un sauvetage massif de la part de l'Etat. Brock (1999) cite les exemples de la Thaïlande, de la Colombie et du Chili. D'après son modèle, les garanties sur les dépôts auraient réduit les incitations des banques à contrôler leurs prêts et les auraient incitées à être moins diversifiées. Cet effet s'expliquerait par le fait que les banques les moins diversifiées et ne contrôlant pas leurs prêts pouvaient offrir des taux d'intérêt sur leurs crédits plus faibles que ceux offerts par les banques contrôlant leurs portefeuilles de prêts. En d'autres termes, l'assurance des dépôts crée un problème d'aléa de moralité en encourageant les banques à adopter une gestion augmentant leur probabilité de faillite et les coûts associés. Pour contrecarrer cet effet pervers, l'assurance des dépôts doit être accompagnée d'une supervision des banques les obligeant à diversifier leurs prêts. Or cette diversification est difficilement implémentable dans les économies émergentes car elles sont de petite taille et peu diversifiées. L'assurance des dépôts n'est

donc pas la solution à la vulnérabilité des systèmes bancaires de ces pays.

Dans ce travail, nous introduisons la garantie des dépôts dans une version pédagogique du modèle de Diamond (1984). Nous trouvons que la garantie des dépôts ne réduit pas nécessairement la probabilité de faillite bancaire.

Le papier est organisé comme suit. Dans la section 2 nous présentons le modèle de crédit sans contrôle de l'emprunteur. La section 3 introduit le contrôle de l'emprunteur par le prêteur. Dans la section 4 nous analysons les effets de la diversification du portefeuille de la banque. La section 5 analyse les effets de la garantie des dépôts. Dans la section 6, nous concluons.

2 Un modèle de crédit sans contrôle de l'emprunteur par le prêteur

On raisonne sur une période comprise entre les dates $t = 0$ et $t = 1$. Il existe un seul bien stockable qui est à la fois input et output. Un entrepreneur dispose d'une technologie qui est un projet d'investissement indivisible qui nécessite pour être mis en oeuvre une quantité d'input de 1 en $t = 0$ et rapporte en $t = 1$:

$$\tilde{y} = \begin{cases} E & \text{avec la probabilité } p \\ 0 & \text{avec la probabilité } 1 - p \end{cases} \quad (1)$$

où E est l'output lorsque le projet réussit et 0 est l'output lorsque le projet échoue. L'entrepreneur a une dotation nulle en $t = 0$. Il est neutre à l'égard du risque. Par conséquent, en $t = 0$, il cherche à maximiser son profit attendu en $t = 1$. Le projet d'investissement est caractérisé par :

$$E > \frac{R}{p^2} \quad (2)$$

où R est le rendement certain d'un projet alternatif. Comme l'entrepreneur est neutre à l'égard du risque, s'il avait une dotation en $t = 0$ supérieure ou égale à 1, il mettrait en oeuvre le projet risqué.

Il existe m prêteurs dont chacun a une dotation $1/m$. Ils n'ont pas accès à la technologie risquée et ils sont neutres à l'égard du risque.

La loi de probabilités de \tilde{y} est une connaissance commune. La réalisation de \tilde{y} ne dépend pas de l'effort de l'entrepreneur. Il y a une asymétrie d'information sur la réalisation de \tilde{y} : celle-ci n'est observée que par l'entrepreneur. Soit $z(y) \geq 0$ le paiement de l'entrepreneur aux m prêteurs si la réalisation de \tilde{y} est y . L'entrepreneur conserve pour lui $y - z(y)$.

En raison de l'asymétrie d'information, l'entrepreneur pourrait toujours déclarer en $t = 1$ que la réalisation de \tilde{y} est $y = 0$ et conserver E pour lui seul lorsque le projet réussit. Les prêteurs doivent donc inciter l'entrepreneur à leur verser un $z(E)$ positif. Il faut donc introduire un moyen pour les prêteurs d'inciter l'entrepreneur à verser un $z(E)$ positif.

On suppose donc que les prêteurs peuvent imposer des pénalités non pécuniaires à l'entrepreneur.² Le contrat incitatif ne peut dépendre que de variables observables. Or la seule variable observable est $z(y)$. La pénalité non pécuniaire doit donc être une fonction de $z(y)$. On note $\phi(z(y))$ la fonction de pénalité non pécuniaire.

Proposition 1: Le contrat optimal est un contrat de dette de valeur faciale H :

$$\begin{aligned} z^*(E) &= \min\{E; H\} = H, \\ z^*(0) &= \min\{0; H\} = 0, \\ \phi^*(z^*(E)) &= \max\{H - z^*(E); 0\} = 0, \\ \phi^*(z^*(0)) &= \max\{H - z^*(0); 0\} = H \end{aligned} \tag{3}$$

$$\tag{4}$$

Preuve :

Le contrat optimal s'obtient en maximisant le rendement attendu de l'entrepreneur en fixant le rendement attendu des prêteurs à R , i.e., en saturant la contrainte de participation des prêteurs. On minimise ainsi les pénalités non pécuniaires qui sont un coût pour l'entrepreneur sans être un

²Dans leur note 3, Bhattacharya et Thakor (1993) soutiennent que l'interprétation en termes de réputation est irréaliste, car cela signifie que le prêteur pourrait régler finement l'ampleur de la perte de réputation de l'emprunteur. Par conséquent, la punition physique semble l'interprétation la plus réaliste

gain pour les prêteurs. Le surplus social est donc maximisé. Le programme à résoudre s'écrit :

$$Max \pi = p[E - z(E) - \phi(z(E))] + (1 - p)[0 - z(0) - \phi(z(0))] \quad (5)$$

ϕ

sous

$$E - z(E) - \phi(z(E)) \geq E - z(0) - \phi(z(0)) \quad (6)$$

$$0 - z(0) - \phi(z(0)) \geq 0 - z(E) - \phi(z(E)) \quad (7)$$

$$pz(E) + (1 - p)z(0) \geq R \quad (8)$$

où (6) est la contrainte d'incitation de l'entrepreneur lorsque $\tilde{y} = E$, (7) est sa contrainte d'incitation lorsque $\tilde{y} = 0$, et (8) est la contrainte de participation des m prêteurs.

On a forcément $z^*(0) = 0$ puisque $z(y) \leq y$ et l'entrepreneur n'a pas de richesse personnelle. Les contraintes (6) et (7) impliquent que $z(E) = \phi(z(0)) - \phi(z(E))$. Le rendement attendu de l'entrepreneur est maximisé en saturant la contrainte de participation (8), d'où il vient $z^*(E) = \frac{R}{p}$. De même, le rendement attendu de l'entrepreneur est maximisé en minimisant les pénalités non pécuniaires. Il s'ensuit donc que $\phi^*(z^*(E)) = 0$ et $\phi^*(z^*(0)) = z^*(E)$. Comme $E > \frac{R}{p}$ par (2), la valeur faciale du contrat de dette

est $H = z^*(E) = \frac{R}{p}$. Le rendement attendu de l'entrepreneur est $\pi = p \left(E - \frac{R}{p} \right) - (1 - p) \frac{R}{p} = pE - \frac{R}{p} = pE - H$.

Fin de la démonstration

Comme la réalisation du rendement de l'investissement n'est observée que par l'entrepreneur, celui-ci ne peut pas de façon crédible transmettre cette

information aux prêteurs. Car en l'absence d'incitations adéquates, il va toujours déclarer que le projet d'investissement a fait faillite afin de conserver pour lui seul la totalité du rendement. Comme l'entrepreneur a une information privée sur le rendement de l'investissement, il ne peut être incité à verser un paiement positif aux prêteurs lorsque le projet réussit que si les créances des prêteurs ne dépendent pas de cette information. Par conséquent, les créances des prêteurs doivent être fixes. Or, un contrat financier qui promet un rendement fixe, i.e., indépendant du rendement du projet d'investissement qu'il finance, est un contrat de dette.

L'entrepreneur subit une pénalité non pécuniaire positive lorsque le projet échoue et nulle lorsque le projet réussit. En outre, il obtient un rendement positif lorsqu'il déclare que le projet a réussi parce que la valeur faciale de la dette est inférieure au rendement du projet lorsque celui-ci réussit. Il est donc clair que le contrat de dette avec pénalités non pécuniaires incite l'entrepreneur à révéler la vérité aux prêteurs.

Compte tenu de (2), le rendement attendu de l'entrepreneur est positif. Comme son utilité de réservation est nulle, sa rente est positive, alors que celle des prêteurs est nulle. L'entrepreneur capte la totalité du surplus social.

3 Le contrôle de l'emprunteur

En matière de contrôle, il faut distinguer le contrôle ex-ante et le contrôle ex-post. Dans le contrôle ex-ante, en dépensant K unités du bien en $t = 0$, un prêteur peut observer la réalisation de \tilde{y} en $t = 1$. Le contrôle ex-ante signifie que le prêteur doit établir une relation coûteuse avec l'entrepreneur afin de s'informer sur l'activité de ce dernier. Cela permettra au prêteur d'interpréter correctement les informations sur le rendement du projet. Le coût du contrôle ex-ante est supporté avant que le crédit soit remboursé ou non. A contrario, le coût du contrôle ex-post n'est supporté que lorsque l'emprunteur fait défaut sur sa dette. Il s'agit simplement de vérifier que l'emprunteur dit la vérité lorsqu'il dit qu'il ne peut pas honorer sa dette parce que son projet a échoué.

Dans cette section, nous ne nous intéressons qu'au contrôle ex-ante. Mais si le prêteur peut se pré-engager à contrôler l'emprunteur si celui-ci ne rembourse pas la totalité de sa dette, l'analyse est identique sauf qu'il faut remplacer le coût du contrôle ex-ante K par le coût attendu du contrôle ex-post $(1 - p)K$. Car si l'emprunteur sait qu'il sera contrôlé s'il fait défaut, il ne

fera défaut que lorsqu'il ne peut pas faire autrement.

Trois contrats sont possibles:

- 1) le contrat de dette sans contrôle
- 2) chacun des m prêteurs dépense K et observe la réalisation de \tilde{y}
- 3) les m prêteurs délèguent le contrôle à un agent

Le contrat choisi sera le moins coûteux des trois.

Si $m = 1$, le contrôle est valable si:

$$K \leq p\phi^*(Z^*(E)) + (1-p)\phi^*(z^*(0)) = \frac{(1-p)R}{p}$$

Avec m prêteurs, le contrôle est valable si $mK \leq 1$, ce qui est improbable lorsque m est grand. Dans ce cas, le contrôle doit être délégué à un agent (une banque). L'information observée par la banque n'est pas observable par les prêteurs (les déposants). Il faut donc inciter la banque à contrôler l'entrepreneur. La fourniture de ces incitations sera généralement coûteuse. Le coût total de délégation du contrôle sera égal à K plus le coût de fourniture des incitations à la banque noté D . Le contrôle délégué à la banque sera valable si $K + D \leq \frac{(1-p)R}{p}$ lorsque $mK \geq \frac{(1-p)R}{p}$, ou si $K + D \leq mK$ lorsque $mK \leq \frac{(1-p)R}{p}$.

La banque est neutre à l'égard du risque et n'a pas de capital. Elle reçoit les dotations des déposants qu'elle prête à l'entrepreneur. Les déposants lui délèguent la tâche de contrôler la réalisation de \tilde{y} . On suppose qu'il existe $i = 1, \dots, N$ entrepreneurs et mN déposants.

On note $g_i(y_i)$ le paiement de l'entrepreneur i à la banque lorsque la banque contrôle l'entrepreneur i , ie observe la réalisation y_i de \tilde{y}_i . Comme y_i est observée par la banque, il n'y a pas de pénalité non pécuniaire imposée à l'entrepreneur i . Si la banque ne contrôle pas, elle utilise un contrat avec pénalités non pécuniaires comme dans la proposition 1, mais dans ce cas il n'y a aucune raison d'y avoir une banque.

Même si la banque contrôle l'entrepreneur i , il subsiste un problème incitatif car elle pourrait déclarer aux déposants que les revenus de l'entrepreneur étaient $y_i = 0$ et leur verser un rendement nul. D'où l'asymétrie d'information

entre la banque et les déposants sur la réalisation de \tilde{y}_i implique que les déposants doivent imposer des pénalités non pécuniaires à la banque dans le cas où celle-ci leur verserait un rendement nul.

On note $G_N = \sum_{i=1}^N g_i(y_i)$ les paiements totaux des entrepreneurs à

la banque lorsque la banque contrôle.

On note G_N la réalisation de \tilde{G}_N . La banque doit verser aux déposants un rendement attendu NR lorsqu'elle finance N projets. On note Z_N les paiements totaux de la banque aux déposants. On a forcément $Z_N \leq G_N$. $\phi(Z_N)$ est la pénalité non pécuniaire imposée par les déposants à la banque lorsque celle-ci leur verse Z_N .

Proposition 2: Une banque qui ne prête qu'à un seul entrepreneur n'est pas viable

Preuve: La banque contrôle l'entrepreneur au coût K et observe la réalisation de \tilde{y} . Par conséquent, elle n'impose pas de pénalité non pécuniaire à l'entrepreneur. Le contrat entre l'entrepreneur et la banque est donné par:

$$\text{Max } pg(E) + (1-p)g(0) - K \quad (9)$$

sous

$$p(E - g(E)) + (1-p)(0 - g(0)) \geq \pi \quad (10)$$

$$0 \leq g(y) \leq y \quad (11)$$

où (10) est la contrainte de participation de l'entrepreneur. Elle signifie que l'entrepreneur empruntera auprès de la banque si cela lui procure un profit attendu supérieur ou égal au profit attendu qu'il obtient en empruntant directement auprès des m prêteurs. En d'autres termes, la banque est concurrencée par la finance directe. Par conséquent, le contrat de prêt bancaire doit fournir à l'entrepreneur une rente au moins égale à celle qu'il obtient en empruntant directement auprès de m prêteurs. Nous avons en

outre $g(0) = 0$. Il s'ensuit donc que $g(E) = E - \frac{\pi}{p} = \frac{R}{p^2}$. Le contrat optimal entre l'entrepreneur et la banque est donc: $g(0) = 0$ et $g(E) = \frac{R}{p^2}$

D'après la Proposition 1, le contrat entre la banque et les m déposants est donné par :

$$p \min\{g(E); H_1\} + (1 - p) \min\{g(0); H_1\} = R$$

où H_N est la valeur faciale de la dette de la banque envers les déposants (la valeur faciale des dépôts) lorsque la banque prête à N entrepreneurs (ici $N = 1$) et emprunte auprès de mN déposants. Essayons $g(0) = 0 < H_1 < g(E)$. Nous avons alors $pH_1 = R$, soit $H_1 = \frac{R}{p}$ qui est inférieur à $g(E) = \frac{R}{p^2}$ puisque $0 < p < 1$. Le paiement agrégé de la banque aux m déposants est $Z(E) = H_1$.

Le profit attendu de la banque est:

$$p[g(E) - Z(E) - \phi(Z(E))] + (1 - p)[g(0) - Z(0) - \phi(Z(0))] - K =$$

$$p \left[\frac{R}{p^2} - \frac{R}{p} - 0 \right] + (1 - p) \left[0 - 0 - \frac{R}{p} \right] - K = \frac{R}{p} - R - \frac{R}{p} + R - K = -K$$

Par conséquent, la banque n'est pas viable car elle supporte le coût de contrôle K sans que cela ne lui procure de bénéfice attendu positif. Si l'on note D_N le coût de délégation à la banque du contrôle par entrepreneur contrôlé lorsque N entrepreneurs sont contrôlés, on a $D_N = E[H_N - \tilde{g}_N / g_N \leq H_N]$. Ce sont les pénalités non pécuniaires attendues. Par conséquent, on a $D_1 = \frac{(1 - p)R}{p}$.

Fin de la démonstration

Un résultat important de la démonstration est que la banque se finance en émettant des contrats de dette, i.e., des dépôts à vue. La raison est la même que celle que nous avons invoquée lorsque nous avons interprété la

proposition 1. En supportant le coût de contrôle nK , la banque observe la réalisation du rendement de n projets d'investissement. Cette information est privée. Par conséquent, la banque ne peut être incitée à verser un paiement positif à ses créanciers que si les créances ne dépendent pas de l'information privée de la banque sur la rentabilité de son portefeuille de n prêts. Cette asymétrie d'information implique que la banque ne peut pas se financer en émettant du capital.

Du côté de l'actif, les prêts accordés par la banque sont des contrats de dette sans pénalités non pécuniaires. Dans le processus d'accord de crédits, la banque acquiert des informations qui lui permettent de contrôler les emprunteurs après que les crédits aient été accordés. Ces informations lui permettent de limiter le problème d'aléa de moralité des emprunteurs.

On remarque que lorsque l'entrepreneur emprunte auprès de la banque, le paiement qu'il effectue lorsque son projet réussit est R/p^2 , alors qu'il est égal à R/p lorsqu'il emprunte directement auprès des épargnants. Comme $0 < p < 1$, il s'ensuit que le taux d'intérêt du contrat de prêt émis par la banque est supérieur au taux d'intérêt du contrat de prêt émis par les épargnants. Or dans les deux contrats, la rente de l'entrepreneur est la même. Cela s'explique par le fait que lorsque la banque contrôle l'entrepreneur, celui-ci ne supporte pas de pénalité non pécuniaire. La banque peut donc lui fournir la même rente que le financement direct en lui faisant payer un taux d'intérêt supérieur.

Si la banque n'est pas suffisamment diversifiée, le coût d'acquisition de l'information est trop élevé et la banque n'est pas viable. Dans la section suivante nous montrons comment la banque peut devenir viable, i.e., réaliser un profit attendu positif, lorsqu'elle diversifie son portefeuille et que le coût de contrôle d'un entrepreneur n'est pas trop élevé.

4 La Diversification du Portefeuille de la Banque

En suivant Diamond (1996), on considère un modèle à 2 entrepreneurs et $2m$ déposants.

Proposition 3: Lorsque la banque prête à 2 entrepreneurs et emprunte auprès de $2m$ déposants, elle est viable si:

$$\frac{2R}{p} - \frac{2R}{2p - p^2} - 2K > 0 \text{ lorsque } p \leq 2/3$$

$$\frac{2R}{p} - \frac{4R}{p^2} + \frac{2R}{p^3} - 2K > 0 \text{ lorsque } p \geq 2/3$$

Preuve:

Lorsque le banque prête à 2 entrepreneurs, la distribution de probabilités des rendements se déforme. Elle devient:

$$\tilde{y}_1 + \tilde{y}_2 = \tilde{Y} = \begin{cases} 2E \text{ avec la probabilité } p^2 \\ E \text{ avec la probabilité } 2p(1-p) \\ 0 \text{ avec la probabilité } (1-p)^2 \end{cases}$$

En comparant avec le cas de 1 entrepreneur traité précédemment, on constate que la moyenne par tête reste la même, mais la variance par tête baisse.

Nous avons déjà établi le contrat optimal entre un entrepreneur et la banque dans la section 2. Il nous reste donc à déterminer H_2 i.e., la valeur faciale des dépôts. Elle est donnée par :

$$p^2 \min\{2g(E); H_2\} + 2p(1-p) \min\{g(E) + g(0); H_2\} \\ + (1-p)^2 \min\{2g(0); H_2\} = 2R$$

Essayons à présent $2g(0) \leq H_2 \leq g(E) + g(0)$, i.e., $0 \leq H_2 \leq \frac{R}{p^2}$. On

en déduit $p^2 H_2 + 2p(1-p)H_2 = 2R$, soit $H_2 = \frac{2R}{2p - p^2}$. Nous avons bien

$$H_2 \leq \frac{R}{p^2} \text{ si } p - \frac{p^2}{2} \geq p^2, \text{ i.e., } p \leq \frac{2}{3}.$$

Essayons à présent $g(E) + g(0) \leq H_2 \leq 2g(E)$, i.e., $\frac{R}{p^2} \leq H_2 \leq \frac{2R}{p^2}$.
On en déduit $p^2 H_2 + 2p(1-p)\frac{R}{p^2} = 2R$, soit $H_2 = \frac{4R}{p^2} - \frac{2R}{p^3}$. Nous
avons bien $H_2 \geq \frac{R}{p^2}$ si $p \geq \frac{2}{3}$. Lorsque $p \leq \frac{2}{3}$, le profit attendu de la
banque est :

$$\begin{aligned}
& p^2[2g(E) - Z(2g(E)) - \phi(Z(2g(E)))] + 2p(1-p)[g(E) - Z(g(E)) \\
& - \phi(Z(g(E)))] + (1-p)^2[2g(0) - Z(2g(0)) - \phi(Z(2g(0)))] - 2K \\
& = p^2 \left[\frac{2R}{p^2} - H_2 \right] + 2p(1-p) \left[\frac{R}{p^2} - H_2 \right] - (1-p)^2 H_2 - 2K \\
& = \frac{2R}{p} - \frac{2R}{2p-p^2} - 2K \tag{12}
\end{aligned}$$

La banque est viable si ce profit attendu est positif.

De façon identique, lorsque $p \geq \frac{2}{3}$, le profit attendu de la banque est :

$$\frac{2R}{p} - \frac{4R}{p^2} + \frac{2R}{p^3} - 2K. \text{ La banque est viable s'il est positif.}$$

Fin de la démonstration.

Proposition 4: Lorsque la banque prête à 3 entrepreneurs et emprunte auprès de $3m$ déposants, elle est viable si :

$$\frac{3R}{p} - \frac{3R}{p^3 - 3p^2 + 3p} - 3K > 0 \text{ lorsque } 0 \leq p \leq 0,5505102$$

$$\frac{3R}{p} - \frac{3R(3p - p^2 - 1)}{(3p^2 - 2p^3)p} - 3K > 0 \text{ lorsque } 0,5505102 \leq p \leq 0,7912878$$

$$\frac{3R}{p} - \frac{3R(p^3 + p^2 - p)}{p^5} - 3K > 0 \text{ lorsque } 0,7912878 \leq p \leq 1$$

Preuve: La démonstration suit la même logique que celle de la Proposition 3 et est donc laissée au lecteur.

Lorsque le portefeuille de la banque est suffisamment diversifié, elle est viable. La diversification est la technologie financière qui permet à la banque de réduire le coût d'acquisition de l'information.

Sans la banque, chaque prêteur devrait contrôler l'entrepreneur. Mais comme chaque prêteur est petit relativement au projet qu'il finance, il est possible qu'il ne puisse pas supporter le coût du contrôle. S'il le peut, il y aurait une duplication du coût de contrôle, ce qui est clairement sous-optimal. En outre, il y aurait un problème de "tire au flanc", car chaque prêteur aurait intérêt à laisser un autre supporter le coût du contrôle. Par conséquent, sans la banque, les emprunteurs ne seront pas contrôlés.

Si les prêteurs délèguent le contrôle à une banque, le coût du contrôle est réduit au minimum. La banque se pré-engage à contrôler les entrepreneurs en émettant un contrat de dette, ou en d'autres termes en se finançant par l'émission de dépôts à vue. Elle promet aux déposants un rendement fixe, indépendant de l'information qu'elle a collectée. Or si elle ne contrôle pas les entrepreneurs, elle ne pourra pas verser aux déposants le rendement fixe qu'elle a promis. Mais il se pose alors le problème du contrôle du contrôleur. Car la banque pourrait déclarer aux déposants que les projets qu'elle a financés ont fait faillite et conserver pour elle la totalité des paiements des emprunteurs.

La diversification du portefeuille de prêts est la technologie financière qui permet de résoudre le problème du contrôle du contrôleur. Car lorsque la banque diversifie son portefeuille, la distribution de probabilités des rendements se déforme. L'espérance du rendement par tête est inchangée, mais la variance par tête baisse. Lorsque le nombre de prêts tend vers l'infini, la variance par tête du rendement tend vers 0 (nous le montrons dans la section 5). Par conséquent, les dépôts à vue deviennent parfaitement sûrs, et les déposants n'ont pas besoin de contrôler la banque. C'est ainsi que le problème du contrôle du contrôleur est résolu.

5 Faillites bancaires et garanties des dépôts.

Dans cette section, on analyse l'impact de la garantie des dépôts par le gouvernement sur la probabilité de faillite bancaire et les coûts associés au défaut des banques. En suivant Cooper et Ross (2002), nous supposons que les taxes qui financent l'assurance des dépôts sont supportées par des agents qui ne sont pas des déposants. Par conséquent, nous ne considérons pas la possibilité que les banques cotisent à une assurance. Nous nous focalisons sur les obligations des contribuables envers les déposants. L'Etat fournit une assurance des dépôts aux déposants qui veulent retirer leurs fonds après que la banque ait liquidé la totalité de ses actifs. Par conséquent, l'Etat taxe les dotations d'un groupe d'agents qui ne sont pas déposants de la banque.

Nous supposons également que l'objectif du gouvernement est de minimiser les coûts des faillites bancaires, i.e., les pénalités non pécuniaires. Il peut le faire en contrôlant la banque pour le compte des déposants. Mais le contrôle a un coût pour le gouvernement qu'il préfèrerait ne pas supporter. Le gouvernement doit donc être incité à contrôler la banque. Il peut s'inciter lui-même en se pré-engageant à contrôler. C'est-à-dire qu'il se "lie les mains" en garantissant à chaque déposant un rendement R/m sur son dépôt. La garantie des dépôts pénalise le gouvernement lorsqu'il ne contrôle pas en augmentant le coût fiscal de la garantie.

Le gouvernement doit aussi se pré-engager à ne pas suspendre la garantie des dépôts. On peut supposer qu'il se "lie les mains" en faisant voter une loi qui permet aux déposants de lui imposer des pénalités non pécuniaires s'il suspend la garantie.

5.1 La banque qui prête à un entrepreneur et emprunte auprès de m déposants.

Le gouvernement garantit un rendement R sur les dépôts, i.e., que lorsque la banque déclare aux déposants que le paiement de l'entrepreneur est 0, le gouvernement verse R/m à chaque déposant. Par conséquent, les déposants n'imposent pas de pénalités non pécuniaires à la banque.

Si le gouvernement ne peut pas contrôler la banque et ne peut pas lui imposer de pénalités non pécuniaires, la banque déclare toujours que le

versement de l'entrepreneur est 0. Le profit attendu de la banque est donc $pg(E) - K = \frac{R}{p} - K$. La banque est viable si $K < \frac{R}{p}$ alors qu'elle n'est pas viable sans la garantie du gouvernement. Le coût de délégation du contrôle est $D_1 = 0$ (alors qu'il était $D_1 = \frac{(1-p)R}{p}$ sans la garantie du gouvernement) car la banque ne supporte jamais de pénalités non pécuniaires. Le coût de la garantie pour le gouvernement est égal à R .

Si le gouvernement peut contrôler ex-post la banque, en dépensant K_G unités du bien en $t = 1$ il peut observer parfaitement le paiement de l'entrepreneur à la banque. S'il observe $g(E)$ lorsque la banque a annoncé $g(0)$, il peut imposer à la banque de verser $Z(g(E))$ aux déposants.

La banque sera incitée à déclarer la vérité si le gouvernement se pré-engage à contrôler la banque lorsqu'elle annonce $g(0)$. Si la banque sait qu'elle sera contrôlée si elle annonce $g(0)$, elle dira la vérité. Le coût attendu du contrôle ex-post est alors $(1-p)K_G$. Avec contrôle ex-post, le coût attendu de la garantie est $(1-p)(K_G + R)$. Le gouvernement a intérêt à se pré-engager à contrôler ex-post si $(1-p)(K_G + R) < R$, i.e., si $K_G < \frac{pR}{1-p}$

Proposition 5 : Lorsque le gouvernement se pré-engage à contrôler la banque ex-post si elle annonce que le paiement de l'entrepreneur est 0, la banque est viable si $\left(\frac{1}{p} - p\right)R > K$. La probabilité de faillite bancaire est $1 - p$. Le gouvernement réduit les coûts attendus de faillite si $K_G < \frac{(1-p)R}{p}$.

Preuve: Comme le contrat entre la banque et les m déposants est donné par :

$$p \min\{g(E); H_1\} + (1-p)\{g(0); H_1\} = R$$

et que le gouvernement garantit R aux déposants lorsque le projet de l'entrepreneur échoue, cela permet à la banque de promettre aux déposants R au lieu de $H_1 = \frac{R}{p}$ lorsque le projet réussit. Comme les déposants sont certains d'être remboursés au rendement promis quelque soit l'état de la

nature en $t = 1$, ils n'imposent pas de pénalités non pécuniaires à la banque. Le profit attendu de la banque est donc $p \left(\frac{R}{p^2} - R \right) - K = R \left(\frac{1}{p} - p \right) - K$. La banque fait défaut sur les dépôts avec la probabilité $(1 - p)$, i.e., lorsque le projet de l'entrepreneur échoue. Si le gouvernement ne garantit pas les dépôts, la banque qui prête à un seul entrepreneur n'est pas viable. Par conséquent, l'entrepreneur emprunte directement auprès des m prêteurs. Le coût attendu de faillite est alors $(1 - p)\phi^*(Z^*(0)) = \frac{(1 - p)R}{p}$. Si le gouvernement garantit les dépôts et que cela rend viable la banque qui prête à un seul entrepreneur, le coût attendu du contrôle par le gouvernement est $(1 - p)K_G$. Le coût fiscal attendu de la garantie est $(1 - p)R$. Le gouvernement réduit donc les coûts attendus de faillite si $K_G < \frac{(1 - p)R}{p}$.

Fin de la démonstration

5.2 La banque qui prête à deux entrepreneurs et emprunte auprès de $2m$ déposants

Le montant de la garantie du gouvernement s'élève à présent à $2R$. Le coût attendu du contrôle est $2p(1 - p)K_G + (1 - p)^2 2K_G = 2(1 - p)K_G$. Le coût fiscal attendu de la garantie est $2p(1 - p) \left(2R - \frac{R}{p^2} \right) + (1 - p)^2 2R$.

Proposition 6 : Lorsque le gouvernement se pré-engage à contrôler ex-post la banque à chaque fois qu'elle annonce que le paiement d'un entrepreneur est 0, l'assurance des dépôts ne réduit la probabilité de faillite bancaire que si $\frac{2}{3} < p < \frac{1}{\sqrt{2}}$. Pour les autres valeurs de p , la proba-

bilité de faillite bancaire reste inchangée. L'Etat réduit les coûts attendus de faillite si $K_G < \left(\frac{1 - p}{2p - p^2} + \frac{1}{p} - 1 - p \right) R$ lorsque $p \leq \frac{2}{3}$ ou si $K_G < (1 + p) \left(\frac{2R}{p^2} - \frac{1}{p^3} - 1 \right)$ lorsque $p \geq \frac{2}{3}$.

Preuve: Si le gouvernement promet $2R$ aux déposants à chaque fois que la banque fait défaut, cela permet à la banque de promettre $2R$ aux déposants au lieu de H_2 .

Si $p \leq \frac{2}{3}$, on a $0 \leq H_2 \leq \frac{R}{p^2}$. La garantie du gouvernement ne réduit pas la probabilité de faillite bancaire si $2R \leq \frac{R}{p^2}$ i.e., si $p \leq \frac{1}{\sqrt{2}}$. Comme $\frac{2}{3} < \frac{1}{\sqrt{2}}$, cela est toujours vrai.

Si $p \geq \frac{2}{3}$, on a $\frac{R}{p^2} \leq H_2 \leq \frac{2R}{p^2}$. La garantie ne réduit pas la probabilité de faillite bancaire si $\frac{R}{p^2} \leq 2R \leq \frac{2R}{p^2}$. Cela est vrai si $p \geq \frac{1}{\sqrt{2}}$. Par conséquent, l'assurance des dépôts réduit la probabilité de faillite bancaire si $\frac{2}{3} < p < \frac{1}{\sqrt{2}}$.

Lorsque le gouvernement ne garantit pas les dépôts, les coûts de faillite sont les pénalités non pécuniaires attendues supportées par la banque. Elles sont égales à $\frac{(1-p)^2 2R}{2p-p^2}$ lorsque $p \leq \frac{2}{3}$ et $[2p(1-p) + (1-p)^2] \left(\frac{4R}{p^2} - \frac{2R}{p^3} \right) - 2p(1-p) \frac{R}{p^2}$ lorsque $p \geq \frac{2}{3}$.

Le gouvernement réduit les coûts attendus de faillite si le coût attendu du contrôle ex-post du gouvernement augmenté du coût fiscal attendu de la garantie est inférieur aux pénalités non pécuniaires attendues supportées par la banque, soit : $K_G < \left(\frac{1-p}{2p-p^2} + \frac{1}{p} - 1 - p \right) R$ lorsque $p \leq \frac{2}{3}$ et $K_G < (1+p) \left(\frac{2R}{p^2} - \frac{1}{p^3} - 1 \right)$ lorsque $p \geq \frac{2}{3}$.

Fin de la démonstration

Par la même logique, avec une banque à trois prêts, l'assurance des dépôts réduit la probabilité de faillite bancaire si $p \in [0, 577; 0, 791] \cup [0, 816; 1]$. Si $p \in [0, 577; 0, 791]$, la réduction de la probabilité de faillite bancaire est dans le domaine $[0, 103; 0, 309]$. Si $p \in [0, 816; 1]$, elle est dans le domaine $[0; 0, 299]$.

6 Conclusion

Le principal résultat de notre travail est le suivant. Sous les deux hypothèses qu'il y a des limites à la diversification des portefeuilles des banques et que la distribution des rendements des portefeuilles est discrète, il y a des discontinuités dans l'effet de la garantie des dépôts sur la probabilité de faillite bancaire. Car sous ces deux hypothèses, la fonction de répartition des rendements du portefeuille de prêts est discontinue.

La banque fait faillite lorsque le rendement effectif de son portefeuille de prêts est inférieur à sa dette, i.e., à la valeur faciale des dépôts. Mais l'assurance des dépôts ne réduit pas forcément la probabilité de faillite bancaire car la distribution des rendements du portefeuille de la banque n'est pas continue, et la banque est peu diversifiée.

En conséquence, lorsque les banques sont confrontées à des restrictions dans la diversification de leurs portefeuilles, il est possible que la garantie des dépôts ne réduise pas la probabilité de faillite bancaire. Williamson (1989) montre que tel a été le cas durant la période du National Banking aux Etats-Unis. Les systèmes d'assurance des dépôts n'ont pas permis de stabiliser le système bancaire en raison des restrictions réglementaires auxquelles étaient confrontées les banques, et qui les empêchaient de diversifier leurs portefeuilles. Les organismes d'assurance des dépôts ont également fini par faire faillite.

Caprio et Klingebiel (1996) soulignent que beaucoup d'économies en développement ont leur activité concentrée sur quelques marchandises, et qu'en conséquence la situation des banques dans ces pays ressemble à celle de la période du National Banking. Elles font face à des restrictions à la diversification parce que les économies dans lesquelles elles évoluent sont elles-mêmes peu diversifiées. Les systèmes d'assurance des dépôts mis en place dans ces pays n'ont pas permis d'éviter des crises bancaires majeures. Le modèle que nous avons proposé permet de rendre compte de ce fait.

7 Bibliographie

Bordo Michael, Barry Eichengreen, Daniela Klingebiel, and Maria Soledad Martinez-Peria (2001): Is the crisis problem growing more severe ?, *Economic Policy*, April, 53-82

- Bhattacharya Sudipto, and Anjan Thakor (1993): Contemporary Banking Theory, *Journal of Financial Intermediation*, vol 3, 2-50
- Brock Philip (1999): From Free Banking to Bank Bailouts, <http://faculty.washington.edu/karyiu/confer/Sea00/papers/brock-s0.pdf>
- Caprio Gerard, and Daniela Klingebiel (2003). “Episodes of systematic and borderline financial distress”. Mimeo
- Cooper Russell, and Thomas Ross (2002): Bank Runs: Deposit Insurance and Capital Requirements, *International Economic Review*, vol 43, n°1, 55 – 72
- Demirgüç-Kunt Asli, and Enrica Detragiache (2002): Does deposit insurance increase banking system stability ? An empirical investigation. *Journal of Monetary Economics* 49 1373-1406
- Diamond Douglas and Phillip Dybvig (1983): Bank Runs, Deposit Insurance, and Liquidity. *Journal of Political Economy*, vol 91, 401-419
- Diamond Douglas (1984): Financial Intermediation and Delegated Monitoring, *Review of Economic Studies*, vol 51, 393-414
- Diamond Douglas (1996): Financial Intermediation as Delegated Monitoring: A Simple Example, *Federal Reserve Bank of Richmond Economic Quarterly*, vol 82, n°3, 51-66
- Dowd Kevin (2000): Bank Capital Adequacy versus Deposit Insurance. *Journal of Financial Services Research*, vol 17, 7-15
- Honohan Patrick and Daniela Klingebiel (2003): Controlling the Fiscal Costs of Banking Crises, *Journal of Banking and Finance*, vol 27, 1539-1560
- Marini François (2003): Bank Insolvency, Deposit Insurance, and Capital Adequacy, *Journal of Financial Services Research*, vol 24, 67-78
- Williamson Stephen (1987): Recent Developments in Modeling Financial Intermediation, *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Review*, Summer, 19-29
- Williamson Stephen (1989): Bank Failures, Financial Restrictions, and Aggregate Fluctuations: Canada and the United States, 1870-1913, *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Summer, 20-40