Université de Montréal

Dommage environnemental, concurrence et responsabilité bancaire

par

Roland Hébert
Département de Sciences Économiques
Faculté des Arts et Sciences

Rapport de recherche présenté à la Faculté des études supérieures
en vue de l'obtention du grade de
Maître ès sciences (M. Sc.)
en sciences économiques

Septembre 1997

Remerciements

La rédaction de ce travail aurait été impossible sans l'appui et la collaboration de plusieurs personnes. En premier lieu, je tiens à remercier mon directeur de recherche, Marcel Boyer. Peu importe les circonstances, il a fait l'impossible pour m'aider et sans ses conseils, son encouragement, son enthousiasme contagieux et sa patience, ce rapport n'aurait pu voir le jour.

En second lieu, je souligne également la contribution de Michel Poitevin. Sa porte était toujours ouverte et ses nombreux conseils ont facilité l'écriture de ce travail. Mes remerciements s'adressent aussi au centre de recherche et développement en économique (CRDE) et au centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO), pour leur soutien financier.

D'un point de vue personnel, je veux remercier ma famille et mes amis pour leur support moral. En particulier, un gros merci à Jacques et à Paul, qui ont toujours été disponibles pour m'aider dans l'écriture de ce travail.

1. Introduction

Lorsqu'il y a un dommage environnemental, des victimes subissent une externalité négative. Afin de corriger cette distorsion du marché, les gouvernements essayent de rendre les organismes ou les individus ayant causé ce dommage responsables de la compensation des victimes. Jusqu'à présent, ils ont abordé le problème de trois façons.

La première méthode adoptée par les législateurs est basée sur le principe de "pollueur payeur", c'est-à-dire que les agents qui causent un dommage sont les seuls responsables de la compensation des victimes. Il existe quelques problèmes avec cette approche. Un agent peut souvent faire un effort coûteux pour éviter un accident et cet investissement croît avec les pertes potentielles engendrées par ledit accident. Mais si l'agent n'a pas assez d'actifs[1] pour compenser les victimes, ses pertes potentielles ne reflètent pas les pertes sociales. Par conséquent, il n'est pas incité à faire un effort optimal. En somme, deux problèmes se posent avec cette première méthode: les victimes ne sont pas toujours complètement indemnisées, et un effort optimal n'est pas toujours exercé par le pollueur.

La deuxième méthode est la création de fonds gouvernementaux comme Fipa ou Superfund aux États-Unis pour la compensation des victimes. Bien que cette approche réussisse à compenser les victimes, elle ne résout pas le problème d'effort sous-optimal de la firme.

Alors, une troisième méthode a été développée basée sur une responsabilité étendue du dommage causé par la firme. Cette approche a été utilisée dans CERCLA (Comprehensive Environmental Response, Compensation and Liability Act) qui a été introduit aux États-Unis en 1980. Cette loi étend la responsabilité d'un dommage aux propriétaires ou aux directeurs de la firme. Ainsi, si une firme est financée par une banque, cette banque peut être considérée comme directrice de la firme si elle suit de près les activités de la firme. Alors, la banque peut aussi être tenue responsable des dommages

[1] En fait, il y a eu une augmentation du nombre de petites firmes qui se sont lancées dans des industries hasardeuses aux États-Unis durant les 1980. Voir Ringleb et Wiggins (1990).

causés[2]. Quelques années après l'adoption de CERCLA, des lois similaires ont été introduites au Canada. La première législation fédérale qui traitait de ce sujet était la loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE), adoptée en 1988. Bien que cette loi ait étendu la responsabilité aux propriétaires et directeurs d'une firme, elle ne définissait pas clairement si une banque pouvait être considérée comme tel. L'interprétation de la loi relevait donc du domaine de la jurisprudence, et les juges ont parfois conclu qu'un prêteur pouvait effectivement être tenu responsable. Par conséquent, l'Association des banquiers du Canada a exercé une pression permanente sur le gouvernement afin d'être exemptés de toute responsabilité[3]. On a tenu compte de leurs intérêts, et la législation canadienne a été modifiée. La contribution la plus récente des législateurs est le projet de loi C-5 qui a été adopté en avril 1997. Cette loi spécifie clairement qu'une banque n'est pas responsable sauf si le dommage est causé par "...sa négligence grave ou son inconduite délibérée."

En plus de la pleine compensation des victimes, la responsabilité bancaire incite les banques à exiger de leurs firmes clientes qu'elles fassent les efforts nécessaires pour éviter un accident. En fait, lors de la négociation d'un prêt, la majorité des banques prennent en considération les conséquences environnementales du projet. "Le risque environnemental est donc devenu un critère important dans l'évaluation des prêts aux entreprises."[4] En revanche, la responsabilité bancaire n'est pas sans défauts. Afin de minimiser leur risque potentiel, les banques sont moins portées à financer un projet qui pourrait causer un dommage environnemental. En fait, "(il) devient de plus en plus difficile pour un client d'obtenir un prêt s'il ne fait pas la preuve qu'il est écologiquement responsable."[5]

Dans ce travail, nous développons un modèle où deux banques se font concurrence pour l'obtention d'un contrat de financement d'une firme pouvant causer un dommage suffisant pour mettre la firme en faillite. Avec ce modèle, nous vérifions l'efficacité de la responsabilité bancaire et le niveau de responsabilité qui maximise le

[2] Aux États-Unis, il y a eu des procès sur la responsabilité bancaire. Pour un aperçu de ces procès, voir Boyer et Laffont (1996).
[3] Voir p.31 de Farlinger (1993).
[4] Voir Vézina (1991)
[5] idem

surplus social. Cette analyse est faite dans trois contextes informationnels: l'information complète, la sélection adverse et le risque moral.

Notre analyse montre qu'il y a deux cas possibles. Premièrement, si la concurrence pour financer le projet est féroce, le profit bancaire sera nul et une rente sera laissée à la firme. Cette rente peut inciter la firme à s'assurer si le coût de l'assurance, c'est-à-dire si le coût du dommage, n'est pas trop élevé. L'optimum social est donc obtenu dans ce cas. Par contre, si le dommage est très coûteux, la firme préférera ne pas s'assurer et fera jouer sa responsabilité partielle. Dans une telle situation, la pleine responsabilité bancaire est nécessaire pour internaliser le dommage et pour atteindre l'optimum. De plus, ce résultat ne dépend pas du contexte informationnel du jeu. Cependant, dans le deuxième cas où la concurrence bancaire n'est pas féroce, le contexte informationnel a une importance sur l'équilibre et la solution optimale. Étudions donc les trois situations de contexte informationnel pour ce deuxième cas.

Premièrement, lorsque les banques ont de l'information complète sur les activités de la firme, elles retirent toute la rente de la firme. Celle-ci n'ayant pas de profits, elle ne risque pas ses fonds et n'est donc pas incitée à s'assurer. Même en l'obligeant à s'assurer, l'effort optimal n'est pas toujours obtenu. D'autre part, les banques n'obligent pas la firme à s'assurer car, en s'assurant, la rente que les banques peuvent retirer de la firme diminue. Alors, la seule façon d'obtenir l'optimum social est de rendre les banques responsables du dommage causé par la firme.

Deuxièmement, s'il y a de la sélection adverse, c'est-à-dire si les banques n'observent pas le profit de la firme, l'optimum du premier rang ne pourra pas être atteint, car il y aura de l'asymétrie informationnelle. Alors, le repère social ("benchmark") dans cette section est l'optimum du second rang et il est caractérisé comme étant fonction du coût social des fonds publics. À l'équilibre, les banques sous-évaluent la valeur de la rente qui doit être laissée à la firme et le coût du dommage lorsqu'elles ne sont pas responsables. Elles ne prêtent donc pas assez souvent. La pleine responsabilité bancaire n'est pas optimale, car elle ne corrige pas la sous-évaluation de la rente. Alors, nous montrons qu'il est socialement désirable de rendre les banques partiellement responsables. Cependant, même avec le bon niveau de responsabilité, il est possible que les banques ne refinancent pas le projet de la firme de façon optimale.

Finalement, dans le troisième régime informationnel, nous supposons que les banques ne connaissent pas l'effort que la firme fait pour éviter un accident. En d'autres mots, nous étudions un régime avec risque moral. Un optimum de second rang est caractérisé de la même façon que dans le régime informationnel précédent, et nous montrons d'une part, que les contrats bancaires ne poussent pas un effort élevé assez souvent, et, d'autre part, que les banques ne prêtent pas assez souvent lorsque l'effort élevé est incité et qu'elles ne prêtent pas assez souvent si un petit effort est exercé. Par contre, en rendant les banques complètement responsables, l'effort élevé n'est pas toujours incité et lorsque cet effort est incité, les banques ne prêtent pas assez souvent. Avec une responsabilité partielle, nous montrons que l'optimum du second rang peut être atteint si le projet est suffisamment rentable. Lorsque le projet n'est pas assez rentable, les banques ne vont pas financer le projet si elles sont tenues responsables. La seule façon d'atteindre l'optimum dans une telle situation est de rendre les banques responsables tout en les aidant avec un subside.

Puisque la législation de ce type est relativement vierge, la littérature économique sur ce sujet est limitée. Pitchford (1995) tente de savoir quel est le niveau optimal de responsabilité bancaire dans un contexte d'information complète. D'autre part, Boyd et Ingberman (1994) traitent le cas d'un producteur qui vend à des détaillants et ils essayent de voir si ces détaillants devraient être tenus responsables des dommages causés par le producteur. Notre travail est surtout inspiré de l'étude de Boyer et Laffont (1997) où les auteurs vérifient l'efficacité de la responsabilité bancaire lorsqu'il n'y a qu'une banque sous les contextes d'information complète, de sélection adverse et de risque moral.

Notre travail est organisé comme suit. Dans le chapitre 2, nous donnons un aperçu de l'évolution de la législation et de la jurisprudence canadienne en ce qui concerne la responsabilité bancaire. Une revue de la littérature économique sur ce sujet est présentée dans le chapitre 3, et une revue de la littérature sur la concurrence bancaire dans le chapitre 4. Le modèle de la concurrence bancaire avec information complète, sélection adverse et risque moral est présenté dans les chapitres 5, 6 et 7 respectivement. Notre conclusion est présentée au chapitre 8.

2. Contexte canadien

La responsabilité bancaire pour dommages environnementaux est une préoccupation publique relativement nouvelle. Mais récemment les gouvernements fédéral et provinciaux ont créé une série de lois qui concernent cette question. Nous les présentons dans cette section.

2.1 Loi canadienne

Bien que le gouvernement fédéral et plusieurs gouvernements provinciaux aient adopté différentes lois environnementales qui traitent de la responsabilité bancaire, ces lois se révèlent toutes assez semblables. Nous présentons seulement les lois ayant introduit de nouveaux éléments.

2.1.1 Loi canadienne sur la protection de l'environnement (LCPE)

En 1988, la LCPE a été introduite. Bien que cette loi traite de la responsabilité étendue lors d'un dommage environnemental, elle ne définit pas clairement quels sont les agents responsables. En fait, il y a quelques sections litigieuses de la loi qui pourraient être interprétées comme rendant les banques responsables. En particulier, cette loi permet aux agents du gouvernement d'inspecter les lieux et oblige le propriétaire ou le responsable du site à prêter assistance à ces agents[6]. D'autre part, le propriétaire et le responsable du lieu doivent prévenir l'inspecteur de l'émission d'un polluant et faire tout effort nécessaire pour prévenir l'échappement d'un déchet[7]. Si ces efforts ne sont pas accomplis, l'inspecteur a le droit d'essayer de prévenir ou de réparer le dommage et d'être remboursé plus tard par les agents responsables[8]. Finalement, la section 122 de la LCPE rend "...les dirigeants, administrateurs ou mandataire..." responsables pour une

[6] Voir les sections 100 et 102 de LCPE.
[7] Voir les sections 36 et 57.
[8] Voir les sections 39 et 60.

infraction de la LCPE s'ils "...l'ont ordonnée ou autorisée, ou qui y ont consenti ou participé...".

Dans quelles circonstances une banque peut-elle être considérée comme étant un "dirigeant, administrateur ou mandataire"? Voilà la question à laquelle que cette loi ne répond pas et que les tribunaux ont dû traiter. Comme nous le montrerons dans la section 2.2, il a été jugé nécessaire, pour tenir une banque responsable, de prouver qu'elle contrôlait la firme ayant causé le dommage[9].

2.1.2 Environmental Protection Act (EPA) d'Ontario

La deuxième loi digne d'intérêt est le EPA d'Ontario, amendée par le projet de loi 220 en 1990. Cette loi est similaire à la LCPE dans le sens qu'une banque peut être vue comme étant un agent responsable[10] et qu'elle doit, si possible, empêcher une contamination et avertir le ministère de l'Environnement en cas d'accident. Cependant, une différence importante sépare les lois. L'agent est tenu responsable s'il savait ou *aurait dû savoir* qu'il y avait contamination[11]. Le contrôle bancaire n'est pas forcément nécessaire dans cette loi pour tenir la banque responsable.

En somme, les lois fédérale et provinciales pouvaient être résumées comme suit en 1991:

> "En Ontario, l'administrateur ou l'officier d'une corporation a le devoir de prendre l'initiative pour s'assurer de la conformité des opérations de la corporation. La loi au Québec, en Colombie-Britannique et au niveau fédéral associe l'infraction à une autorisation ou un encouragement à sa commission. On peut penser toutefois qu'une infraction pourrait résulter du silence de l'administrateur ou de l'officier qui équivaudrait à un consentement ou une forme d'autorisation."[12]

---

[9] En particulier, voir les procès *Canada Trust Company v. Bulora Corporation Limited, Wallco Building Products (1984) Ltd. And Royal Bank of Canada v. Director of Pollution Control, Panamericana de Bienes y Servicos, S.A. v. Northern Badger Oil & Gas Limited* et *Re Karge*.
[10] Voir Kallish (1991).
[11] Voir la section 81 du projet de loi 220.
[12] Voir Prévost (1991).

2.1.3 Le projet de loi 26 de Colombie-Britannique

En 1993, le projet de loi 26 a été adopté par le gouvernement de Colombie-Britannique. Selon Braul (1994), les règles de la responsabilité bancaire qui ont été introduites dans cette loi sont sans précédent au Canada, mais suivent plutôt la tendance américaine. Nous présentons deux contributions particulièrement intéressantes en ce qui concerne les banques.

Premièrement, avant 1993, il y a eu quelques procès où les juges ont conclu que la responsabilité environnementale pouvait être étendue à la banque si elle gérait la firme qui avait causé le dommage[13]. Par conséquent, plusieurs banques hésitaient à saisir les actifs des firmes posant un risque environnemental, car elles ne voulaient pas être tenues responsables[14]. Des sites contaminés auraient donc pu êtres abandonnés si les prêteurs avaient été tenus responsables. En fait, selon Jacques Hains, un directeur du ministère de l'Industrie,

> "...sur le plan technique et juridique, (les syndics et les séquestres) sont responsables de l'actif du failli qui leur a été confié en fiducie; ils en sont en quelque sorte le propriétaire et en disposent comme ils veulent. En vertu du droit environnemental, par conséquent, ils auraient pu être tenus personnellement responsables d'un accident environnemental et obligés de verser les dommages-intérêts.
>
> ...
>
> Ils ont déclaré qu'ils refuseraient désormais de s'occuper de patrimoine insolvable présentant un risque de responsabilité en matière d'environnement. Ce patrimoine risquait de leur coûter trop cher. Dès lors, il y a eu beaucoup de «sites orphelins» au Canada, c'est-à-dire de terrains

---

[13] Dans les procès *Canada Trust Company v. Bulora Corporation Limited* et *Panamericana de Bienes y Servicos, S.A v. Northern Badger Oil & Gas Limited* les séquestres ont été tenus responsable par les tribunaux, car ils géraient la firme. Pour une description de ces cas, voir la section 2.2.

[14] Ce phénomène est illustré dans les deux cas *Royal Bank of Canada v. Oil Canada Ltd.* et *Bank of Montreal v. Lundrigans Limited, Attorney General of Canada and R. in Right of Newfoundland.*

contaminés qui n'étaient plus pris en charge parce que l'entreprise était insolvable et que le débiteur n'était plus là."[15]

Dans le projet de loi 26, le gouvernement de Colombie-Britannique a tenté de corriger ce problème en clarifiant les limites de la responsabilité bancaire. Plus précisément, un prêteur est responsable s'il a le contrôle et la possession d'une firme qui cause un dommage sauf s'il n'essaie que de protéger ses intérêts financiers. En d'autres termes, selon Braul (1994), une banque peut nommer un séquestre afin de liquider les actifs d'une firme et ne pas risquer d'être tenue responsable.

Deuxièmement, en 1991, un prêteur a été tenu responsable aux États-Unis pour un dommage causé par une firme qu'il finançait, dans le cas *US v. Fleet Factors*, parce qu'on a déterminé qu'il était "capable d'influencer" les activités de la firme. Cette décision a perturbé le secteur bancaire, inquiet des répercussions possibles. Pour apaiser ces inquiétudes, le projet de loi 26 spécifie que la capacité d'influencer une firme n'est pas une condition suffisante pour rendre un prêteur responsable pour un dommage[16].

2.1.4 Projet de loi C-5

Jusqu'à récemment la loi sur la faillite et l'insolvabilité spécifiait les circonstances dans lesquelles les syndics étaient responsables pour un dommage environnemental, mais elle ne mentionnait pas les limites de la responsabilité des banques ou des séquestres.

> "...le syndic est, ès qualité, dégagé de toute responsabilité découlant, sous leur régime, de tout fait ou dommage lié à l'environnement survenu:
>
> a) avant sa nomination comme syndic à l'actif;
> b) après sa nomination, sauf d'un fait ou dommage causé par son omission d'agir avec la prudence voulue."[17]

---

[15] Cette traduction est tirée des délibérations du comité sénatorial permanent des banques et du commerce du 31 octobre et 4 novembre 1996.

[16] En fait, des tentatives ont été faites aux États-Unis d'inclure des amendements similaires à CERCLA, mais elles ont été rejetées par la cour. Voir Boyer et Laffont (1996) pour un aperçu.

[17] La section 14.06(2) de la loi sur la faillite et l'insolvabilité.

Le 25 avril 1997, cette loi a été amendée par le projet de loi C-5 afin de protéger les "...syndics et (les) séquestres en matière de responsabilité personnelle découlant notamment de tout dommage lié à l'environnement survenu avant leur nomination". Il y a deux modifications à la loi qui sont particulièrement intéressantes pour les prêteurs.

Premièrement, comme il a été mentionné précédemment, une défense contre la responsabilité des syndics était de prouver que le syndic a agit avec "prudence voulue". Selon Jacques Hains, ce terme "...est tout simplement trop vague. Nul ne sait comment l'interpréter, et les interprétations peuvent varier d'une affaire à l'autre." [18] Alors, le gouvernement fédéral a précisé les cas où il y a responsabilité bancaire en spécifiant qu'un séquestre est:

> "...dégagé de toute responsabilité personnelle découlant de tout fait ou dommage lié à l'environnement survenu avant ou après sa nomination, sauf celui causé par sa négligence grave ou son inconduite délibérée."[19]

Deuxièmement, le gouvernement a précisé que la récupération des coûts de nettoyage environnemental a priorité sur toute autre requête:

> "En cas de faillite, de proposition ou de mise sous séquestre administrée par un séquestre, toute réclamation de Sa Majesté du chef du Canada ou d'une province contre le débiteur pour les frais de réparation du fait ou dommage lié à l'environnement...a priorité sur tout autre droit, charge ou réclamation visant le bien."[20]

Comme Jacques Hains et Gordon Marantz, conseiller juridique au ministère de l'Industrie, l'ont expliqué au comité sénatorial permanent des banques et du commerce, cette loi permet à une banque de saisir les actifs d'une firme insolvable et de ne pas risquer d'être tenue responsable. S'il y a ordre de nettoyer un dommage survenu avant

[18] Voir les délibérations du comité sénatorial permanent des banques et du commerce du 31 octobre et du 4 novembre 1996.
[19] Voir la section 14.06(2) de la loi.

qu'elle n'ait saisi la firme, la banque pourra abandonner la propriété si elle considère que le nettoyage n'est pas rentable. Si elle décide d'abandonner le site, il appartiendra au gouvernement de le nettoyer, mais il obtiendra aussi le profit de la vente du terrain une fois le nettoyage complété.

2.2 Jurisprudence canadienne

Sachant que la législation n'a pas toujours bien défini la responsabilité des prêteurs, les juges ont dû interpréter ces lois ambiguës. Dans la première partie de cette section, nous présentons des procès qui ont tenté de spécifier les circonstances dans lesquelles les prêteurs pouvaient être tenus responsables. Dans la deuxième partie, nous décrivons une méthode récente qui a permis aux prêteurs de ne pas être tenus responsables.

2.2.1 Définition de la responsabilité bancaire

- *Canada Trust Company v. Bulora Corporation Limited*

Dans ce cas, le commissaire des incendies a ordonné au séquestre, un agent de Canada Trust, gérant des actifs de Bulora, de démolir des bâtiments appartenant à Bulora, car ils posaient un risque d'incendie. En 1981, Canada Trust a argumenté en cour qu'elle n'avait pas à être tenue responsable pour la démolition, puisque les coûts du travail étaient supérieurs à la valeur des actifs de Bulora. Le juge a répliqué que le séquestre qui avait été désigné avait le pouvoir de diriger les affaires de la firme, et qu'il était obligé d'obéir à l'ordre du commissaire puisque la sécurité des gens habitant près des bâtiments en question avait priorité sur les intérêts financiers du séquestre. En d'autres termes, si un séquestre gère un actif posant un risque pour la sécurité des gens, il a une obligation sociale d'obéir aux ordres qui les protégeraient.

La cour d'appel a soutenu la conclusion de ce jugement. Cependant, elle a ajouté que la responsabilité de Canada Trust n'était pas une obligation sociale mais plutôt une obligation légale.

---

[20] Voir la section 14.06(7) de la loi.

Cette décision semble indiquer que si un prêteur gère les activités d'une firme, il peut être tenu responsable d'un dommage causé par la firme. Le prochain cas nous montre que cette condition n'est pas forcément nécessaire.

- *Re Mac's Convenience Stores Inc. and Minister of the Environment of Ontario(MOE)*

Mac's opérait une station-service sur une propriété qu'il louait et l'essence était fournie par Sunoco. Il a été découvert que le réservoir à essence était endommagé et qu'il y avait danger que l'eau municipale soit contaminée par l'essence qui s'échappait. Le MOE a ordonné la réparation de ce dommage par Mac's, Sunoco et le propriétaire du terrain. Lorsqu'ils ont refusé, le gouvernement a réparé le dommage et a sommé les trois parties de le rembourser. Mac's et Sunoco ont argumenté qu'ils ne devaient pas être tenus responsables car ils ne possédaient pas le terrain et n'étaient donc pas capables de nettoyer le polluant. Compte tenu des contrats entre les trois agents, le juge a conclu que Sunoco et Mac's avait la possibilité et la responsabilité d'entretenir la propriété.

Le prochain cas démontre que l'*intention* de nommer un séquestre et de saisir un actif ne sont pas suffisants pour rendre une banque responsable.

- *Wallco Building Products (1984) Ltd. and Royal Bank of Canada v. Director of Pollution Control*

La banque Royale a chargé le huissier-exécutant de saisir les actifs de Wallco et a commencé les démarches de nomination d'un séquestre. Le huissier-exécutant a saisi les actifs de la firme à l'exception quelques-uns. Par après, il a été découvert que les actifs non-saisis contaminaient l'environnement. Wallco et la banque ont donc été tenus de réparer ce dommage. En apprenant cela, la banque a cessé la procédure de réclamation des actifs et de nomination d'un séquestre. En vertu de ces actions, la banque a réussi à justifier qu'elle n'était pas responsable, car elle ne possédait et ne gérait pas les actifs nocifs de la firme.

- *Panamericana de Bienes y Servicos,S.A v. Northern Badger Oil & Gas Limited*

Après avoir vendu des actifs de Northern Badger et avoir remboursé certains créanciers garantis, le séquestre, un agent de Panamericana, avait $226 000 à sa disposition. Par ailleurs, avant que Northern Badger fasse faillite mais après que le séquestre ait été nommé, le "Energy Resources Conservation Board" (ERCB) a donné l'ordre au séquestre de fermer sept puits qui appartenaient à Northern Badger. Le coût de fermeture de ces puits était estimé à environ $200 000. Afin d'éviter ces coûts, le séquestre a demandé à la cour de lui permettre d'acquitter ses fonctions, de verser les fonds restant ($226 000) à Panamericana et de rendre le syndic responsable pour la fermeture des puits. La cour devait donc déterminer si c'était la responsabilité du séquestre de fermer les puits. Le juge a conclu que le séquestre était responsable pour les puits, mais qu'il ne devait pas payer pour cet ouvrage. Dans sa décision, le juge a considéré que ERCB n'était qu'un créancier comme les autres et qu'il n'avait pas à être remboursé de façon privilégiée.

Ce jugement a été contesté et la cour d'appel a dû déterminer si le ERCB pouvait être considéré comme créancier. Selon cette cour, ERCB ne l'était pas. Alors, le séquestre a dû payer pour la fermeture des puits.

- *Re Lamford Forest Products Ltd.*

En opérant la scierie appartenant à Lamford, divers produits toxiques avaient été émis dans l'environnement. Après que Lamford ait fait faillite, le "Regional Waste Manager" a ordonné une étude sur la contamination de l'environnement et un nettoyage ultérieur. Sachant que les coûts anticipés de cet ouvrage étaient supérieurs à la valeur des actifs de la firme, le ministère de l'environnement a demandé à la cour d'étendre la responsabilité du dommage au syndic de l'entreprise insolvable. De plus, la cour devait déterminer si la récupération des coûts de nettoyage du site avait priorité sur le remboursement des créanciers. Étant donné que le syndic n'avait pas la possession ou le contrôle des actifs lorsque le dommage a eu lieu, le juge a déclaré qu'il ne devait pas subir les coûts du nettoyage. Sur la deuxième question, le juge a déterminé que les coûts du nettoyage avaient priorité sur le remboursement des créanciers. Par contre, comme les activités du syndic étaient nécessaires, ses coûts devaient être remboursés avant le nettoyage.

- *Re Karge*

En 1990, Max Heinz Karge a vendu sa propriété à Thomas John Sanders alors que Karge était créancier pour une partie de l'hypothèque à Sanders. Après quelques mois, Sanders a cessé de faire ses paiements hypothécaires. Durant cette période, Sanders a disposé des milliers de pneus usagés sur la propriété. Le MOEE ("Ministry of Environment and Energy") a averti Sanders qu'il devait obtenir la permission de la province pour avoir ce déchet sur la propriété et le capitaine de pompiers lui a ordonné de protéger ces pneus contre le feu. À trois reprises, Sanders a demandé l'autorisation d'avoir les pneus sur sa propriété sans succès et il a enterré les pneus afin de prévenir un incendie. En 1991, le MOEE a découvert que ces pneus contaminaient l'eau et le directeur a ordonné à Sanders d'enlever ces déchets de la propriété. Cet ordre n'a pas été respecté et Sanders a fui. On ne sait toujours pas où il est. Par la suite, Karge a loué la propriété et a tenté de la vendre. En apprenant cela, le MOEE a ordonné à Karge d'enlever les pneus. Karge s'est opposé à cette commande en argumentant qu'il ne connaissait pas les activités de Sanders et qu'il n'avait pas contribué au dommage. Le MOEE a répliqué que Karge contrôlait la propriété, car il l'avait loué et avait tenté de la vendre. Le "Ontario Environmental Appeal Board" a conclu en 1996 que Karge avait le contrôle de la propriété. Par contre, puisqu'il n'avait pas causé le dommage et que MOEE n'avait pas fait suffisamment d'effort pour protéger l'environnement, le ministère sachant qu'il y avait des pneus sur le site longtemps avant qu'il ait ordonné qu'ils soient enlevés, Karge ne devait pas être responsable pour une somme supérieure au bénéfice potentiel qu'il aurait en vendant la propriété.

En guise de conclusion de cette sous-section, nous présentons un cas récent qui illustre qu'il y a une limite à la responsabilité que peut subir une banque.

* *Busse Farms Ltd. V. Fed. Business Development Bank*

En 1989, la banque a pris possession de Big 3 Truck and Trailer Centre où il y avait une station-service et elle l'a vendu à Busse Farms Ltd. L'accord de vente stipulait que la banque ne garantissait pas la qualité du terrain et que Busse l'acceptait comme tel. Après l'achat, Shell Canada a accepté de fournir l'essence à la station-service à la condition que le site ne soit pas contaminé. Lors des études environnementales, il a été découvert que le terrain était contaminé. Busse a demandé à la banque de rescinder le contrat ou de nettoyer le dommage. La banque a décidé de nettoyer le site. Busse a ensuite informé Shell que la qualité du site était conforme aux critères du ministère de l'environnement, mais, afin d'éviter une responsabilité potentielle future, Shell a décidé de ne pas fournir l'essence à la station. Après avoir été refusé par d'autres compagnies d'essence, Busse a vendu la propriété à un prix inférieur au prix auquel il l'avait achetée. Il a demandé à la cour d'ordonner la banque de rembourser ses pertes. Le juge a conclu en 1996 que les lois environnementales obligeaient la banque à protéger l'environnement, ce qu'elle avait fait en nettoyant le dommage, mais cette responsabilité ne s'étendait pas à assurer les transactions futures de Busse.

2.2.2 Tentative d'éviter la responsabilité

Avec la législation qui étend la responsabilité environnementale au-delà de la firme qui cause un dommage, les banques hésitent à saisir les actifs d'une firme insolvable. Mais, comme les deux prochains cas l'illustrent, il y a une méthode qui a été développée pour éviter une telle responsabilité.

* *Royal Bank of Canada v. Oil Canada Ltd.*

Oil Canada collectait des déchets d'huile et les raffinait afin de les transformer en une huile de haute qualité. En 1989, Oil Canada a fait faillite et environ vingt-cinq millions de litres d'huile sont demeurés sur sa propriété. La banque voulait nommer un séquestre afin de vendre les actifs, mais elle craignait qu'elle soit tenue responsable s'il y avait un dommage environnemental, étant donné les lois ontariennes et les cas antérieurs qui avaient étendu la responsabilité au prêteur. Si le séquestre ne liquidait pas les actifs nocifs, le site serait "orphelin". Par conséquent, l'huile demeurerait sur le site et serait plus susceptible de causer un dommage. Alors, le ministre de l'Environnement a permis à la banque d'obtenir une injonction de la cour pour nommer un séquestre qui pourrait vendre les actifs, mais qui ne posséderait pas et qui ne génerait pas les affaires de Oil Canada. Alors, le séquestre ne serait responsable s'il y avait un dommage environnemental. L'injonction spécifiait, en fait, que le ministère de l'Environnement serait responsable pour le nettoyage d'un dommage et la récupération des coûts du ministère serait fait après que les créanciers garantis auraient récupéré leur coût.

- *Bank of Montreal v. Lundrigans Limited, Attorney General of Canada and R. in Right of Newfoundland*

En 1992, Lundrigans a fait faillite et son créditeur, la banque de Montréal, voulait nommer Coopers & Lybrand comme séquestre. Celui-ci accepterait la nomination à la condition qu'il ne soit pas tenu responsable pour un dommage environnemental qui aurait eu lieu avant qu'il ait été nommé. La cour a donc été saisie d'une requête à l'effet de ne pas rendre le séquestre ou la banque responsable pour une somme supérieure à la valeur nette des actifs de Lundrigans, si le dommage en question avait eu lieu avant la nomination du séquestre. Les gouvernements fédéral et provincial ont contesté cette requête, car ils considéraient qu'un tel ordre les empêcherait d'appliquer les lois environnementales en vigueur.

Dans sa décision, le juge a cité le cas de *Panamericana* où le séquestre avait été jugé responsable. Selon le juge, ce cas ne s'appliquait pas, car le séquestre dans *Panamericana* opérait la firme et contribuait au dommage. Alors, une responsabilité était clairement attribuable. Par contre, dans *Lundrigans*, le séquestre n'avait pas encore pris possession des actifs et n'avait pas causé un dommage. Alors, le juge a conclu que la demande de la banque et du séquestre était raisonnable. En fait, selon le juge, les législations fédérales et de Terre-Neuve ne pouvaient pas rendre des agents responsables pour des dommages causés avant leur arrivée et les législations ne définissaient pas assez bien les termes "contrôle", "autorité" ou "propriétaire".

Ces cas semblent indiquer qu'en demandant à la cour de bien définir les actions permises, une banque peut éviter la responsabilité. Par contre, le prochain cas démontre qu'un accord avec le ministère de l'environnement ne donne pas carte blanche à la banque.

- *Mortgage Insurance Co. of Cananda v. Innisfil Landfill Corp.*

En 1989, un séquestre a été nommé pour gérer le dépotoir de Innisfil Landfill Corp.. L'ordre qui nommait le séquestre posait une condition, qui avait été acceptée par le MOEE ("Ministry of Environment and Energy"), qui ne le rendait pas responsable pour une somme excédant le profit obtenu en opérant le dépotoir. Pendant quinze mois le séquestre a opéré la firme, jusqu'à ce qu'en 1991, il ait avisé le MOEE que le fonctionnement de la firme émettait un polluant qui contaminait le sol. Le MOEE a ordonné au séquestre de nettoyer ce dommage. Étant donné que ce nettoyage n'était pas financièrement rentable, le séquestre a demandé à être libéré de ses fonctions. Avant que la cour ne permette ce dégagement, le séquestre a été enjoint de nettoyer le site aux frais du MOEE. Ce nettoyage a été fait, mais, selon le MOEE, le séquestre n'avait pas bien géré le dépotoir et devait donc être tenu responsable pour le dommage. Alors, le MOEE a demandé à la cour d'avoir la permission de poursuivre le séquestre. En 1996, cette permission a été accordée. D'autre part, on avait découvert que les opérations du dépotoir avaient aussi contaminé le terrain des voisins. Ceux-ci voulaient être dédommagés pour ce préjudice et en 1996, ils ont aussi eu la permission de la cour de poursuivre le séquestre.

La conclusion de ces procès n'était pas connue lorsque ce travail a été écrit.

3 Étude économique

Il y a trois études économiques qui ont porté sur l'efficacité d'étendre la responsabilité environnementale d'un dommage au-delà de la firme qui l'a causé.

3.1 Pitchford (1995)

Afin d'étudier l'efficacité de la responsabilité d'un prêteur, Pitchford (1995) développe un modèle simple. Soit trois agents neutres au risque: un propriétaire, un prêteur et une victime. Le propriétaire veut entreprendre un projet qui coûte K ayant un rendement v, mais il n'a qu'une richesse $w<K$. Pour qu'il y ait un projet, il doit donc obtenir du financement du prêteur. Par contre, il y a une probabilité p que ce projet cause un dommage environnemental qui implique une perte h pour la victime. Cette probabilité est inversement proportionnelle à un effort coûteux que le propriétaire fait pour éviter le dommage. Pour sa part, cet effort est proportionnel aux pertes potentielles du propriétaire s'il y a un accident.

Le modèle se déroule comme suit. Dans un premier temps, le propriétaire cherche du financement auprès du prêteur et il choisit le montant e de sa richesse, w, qu'il investit. S'il y a un contrat entre le prêteur et le propriétaire, ce dernier choisira ensuite l'effort qu'il fera pour éviter un accident. Finalement, l'état du monde, c'est-à-dire s'il y a un accident ou non, est observé.

Dans un tel contexte, l'auteur décrit l'équilibre qui aura lieu avec différents niveaux de responsabilité du prêteur pour un dommage causé par le propriétaire. Considérons en premier le cas où le prêteur n'est aucunement responsable pour le dommage environnemental. Alors, les seuls fonds qui risquent d'être perdus s'il y a un dommage c'est la somme e que le propriétaire investit. Il est donc clair que celui-ci choisit de ne pas investir sa richesse dans le projet (i.e.: e=0) et s'il y a un contrat, le projet est complètement financé par le prêteur. Étant donné que le propriétaire ne subit aucun risque de perte, il ne fait pas un effort pour éviter un accident. Alors, la probabilité qu'il y ait un accident est élevée et, par conséquent, le surplus social n'est pas optimal.

Le deuxième régime de compensation considéré est celui où le prêteur est pleinement responsable pour un dommage. Afin de minimiser ses pertes, le prêteur oblige le propriétaire à investir toute sa richesse w dans le projet et il impose une prime d'assurance au propriétaire. Cette prime d'assurance peut être vue comme étant un frais additionnel que le propriétaire doit rembourser au prêteur. Mais, le choix de l'effort du propriétaire est proportionnel à la quantité de fonds qu'il risque s'il y a un dommage.

Avec une prime d'assurance, le risque de perte pour le propriétaire est inférieur à w. Alors, le choix d'effort n'est pas suffisamment élevé et l'optimum n'est pas atteint.

En comparant les deux premiers régimes de compensation, l'auteur démontre qu'ils ne sont pas comparables, c'est-à-dire qu'il n'y a pas un régime qui soit Pareto supérieur. Ce résultat contre-intuitif est dû au fait que l'effort n'est pas choisi par le prêteur. Dans une telle situation, l'effort optimal serait incité avec la pleine responsabilité du prêteur. Mais, dans ce modèle, le propriétaire choisit son effort selon son risque de perte et il n'est pas forcément optimal lorsque la prime d'assurance est élevée.

La responsabilité partielle du prêteur est le dernier régime considéré. Il y a deux effets de cette responsabilité qui agissent sur le comportement du prêteur. Premièrement, en le rendant responsable pour un montant trop élevé, il impose une prime d'assurance au propriétaire et, comme nous l'avons montré auparavant, l'optimum n'est pas atteint. Deuxièmement, si le prêteur est responsable pour une somme trop petite, il n'oblige pas le propriétaire à investir un montant suffisamment élevé. Alors, l'effort optimal n'est pas exercé. Ces effets sont balancés lorsque le prêteur est responsable pour $w+v$, c'est-à-dire la richesse du propriétaire plus le revenu du projet. Dans cette situation, le prêteur oblige la firme à investir w mais aucune prime d'assurance n'est imposée au propriétaire, car le prêteur ne risque pas ses fonds. Tandis que le propriétaire risque toute sa richesse, il fait donc un effort maximal. Par conséquent, le surplus social est maximisé. Finalement, Pitchford montre que ce résultat peut aussi être obtenu sans responsabilité étendue lorsque le gouvernement oblige la firme à investir w dans le projet.

3.2 Boyd et Ingberman (1994)

Dans ce travail, les auteurs considèrent l'effet de la responsabilité étendue sur la relation entre les manufacturiers et les détaillants.

Soit un manufacturier qui risque de causer un dommage environnemental lors de sa production. Les biens qu'il produit sont ensuite vendus à des détaillants qui les transforment ou les vendent aux consommateurs. Si le manufacturier cause un dommage qui l'oblige à faire faillite, est-ce que les détaillants devraient être tenus responsables? Les auteurs traitent trois régimes de responsabilité: 1) le manufacturier est le seul agent responsable, 2) la responsabilité proportionnelle des détaillants où un détaillant est responsable pour une part égale à la portion des biens du manufacturier qui lui a été vendue et 3) la responsabilité jointe, c'est-à-dire si un détaillant fait faillite lors de la compensation de sa portion, les autres détaillants seront responsables pour la somme qu'il n'a pas pu payer.

Les auteurs considèrent en premier le régime où le manufacturier est le seul agent responsable. Le choix d'investissement du manufacturier, c'est-à-dire l'investissement de capacité et de sécurité, est fait en égalisant les coûts et les bénéfices de cet investissement. Étant donné que le coût privé est égal au coût social d'investir plus la probabilité que la firme fasse faillite, le niveau d'investissement n'est pas optimal si la probabilité de faillite est positive. Alors, cet investissement implique une inefficacité.

En introduisant la responsabilité étendue à des détaillants homogènes, les auteurs montrent qu'en ayant plus d'actifs disponibles pour la compensation, les détaillants obligent le manufacturier à augmenter son investissement au niveau optimal. Par contre, si les détaillants sont hétérogènes, c'est-à-dire si certains ont moins d'actifs que d'autres, il n'y aura pas un consensus sur le niveau d'investissement du manufacturier. En particulier, dans un régime de responsabilité proportionnelle, les détaillants "riches", c'est-à-dire ayant beaucoup d'actifs, préfèrent acheter d'un manufacturier qui fait un gros investissement, ce qui n'est pas le cas des détaillants "pauvres", car ces derniers peuvent jouir d'une responsabilité partielle. D'autre part, lorsqu'il y a responsabilité jointe, les détaillants riches veulent acheter des manufacturiers qui ne vendent qu'aux détaillants riches, parce qu'ils ne veulent pas être responsables pour la part des détaillants pauvres. Peu importe le régime de responsabilité, les détaillants riches sont plus prêts que les détaillants pauvres à payer une prime d'assurance au manufacturier afin d'éviter la responsabilité.

Boyd et Ingberman approfondissent ensuite leur analyse en introduisant des économies d'échelle. Si ces économies sont très élevées, les détaillants auront intérêt à acheter du même manufacturier afin de jouir de la diminution des coûts peu importe le régime de responsabilité. En d'autres mots, il y a un équilibre mélangeant. De plus, comme nous l'avons mentionné auparavant, en ayant plus d'actifs disponibles pour la compensation, les détaillants obligent le manufacturier à investir. Alors, le régime de responsabilité jointe est Pareto supérieur au régime proportionnel et celui-ci est Pareto supérieur au régime où le manufacturier est le seul agent responsable. Si, par contre, les économies sont très faibles, il n'y aura pas d'équilibres mélangeants, car les bénéfices à acheter d'un manufacturier commun seront relativement faibles. Alors, lorsque la responsabilité est étendue, les régimes avec responsabilité jointe ou proportionnelle mènent au même résultat, c'est-à-dire qu'il y a plusieurs manufacturiers, et ils sont plus efficaces que le régime sans responsabilité étendue. Finalement, les auteurs considèrent une situation où les économies sont entre les extrêmes décrits ci-dessus. Il y a un équilibre séparateur pour le régime de responsabilité jointe, car les détaillants riches veulent acheter des manufacturiers ne vendant qu'à des détaillants riches même s'il y a une perte d'efficacité de production. Par contre, ces coûts d'inefficacité sont suffisamment élevés pour mener à un équilibre mélangeant dans les régimes de responsabilité proportionnelle et où le manufacturier est le seul agent responsable.

3.3 Boyer et Laffont (1997)

L'objectif de cette étude est similaire à celui de Pitchford, c'est-à-dire visant à mesurer le niveau de responsabilité bancaire optimal, sauf que certaines hypothèses restrictives du modèle présenté ci-dessus sont relâchées afin d'avoir une analyse plus complète.

3.3.1 Modèle

Supposons qu'une firme veut obtenir du financement d'une banque pour un projet qui dure deux périodes. À chaque période, ce projet nécessite un investissement F et il génère un profit π_1 ou π_2 avec probabilité θ et $(1-\theta)$ respectivement, où $\pi_1 < \pi_2$ et $\overline{\pi} = \theta\pi_1 + (1-\theta)\pi_2$. Il y a une probabilité p_e, par contre, que ce projet cause un dommage environnemental ayant une valeur $d > \pi_2$ à la fin de la deuxième période. Alors, s'il y a un accident, la firme n'aura pas assez de revenus pour compenser les victimes du dommage. La probabilité p_e dépend de l'effort $e \in \{0,1\}$ qu'exerce la firme, où $p_0 > p_1$, mais il y a une désutilité monétaire ψ_e pour la firme en faisant cet effort, où $\psi_0 < \psi_1$.

Les auteurs font l'hypothèse que le coût espéré d'un tel dommage est inférieur au profit minimal de la firme, c'est-à-dire que $p_e d < \pi_1$, et que le projet peut être assuré contre l'accident par un assureur compétitif. Les trois agents dans le modèle sont neutres au risque.

Le jeu se déroule comme suit. Au début de la première période, la banque offre le contrat (R_1,R_2,R^1,R^2) à la firme, où R_i (R^i) est le remboursement que la firme doit faire en première (deuxième) période à la banque lorsque le profit π_i est réalisé. Ensuite, un assureur offre un contrat (s_1, s_2^0, s_2^1) à la firme pour assurer le projet contre un accident où s_1 est la prime d'assurance en première période et s_2^1 et s_2^0 sont les primes en deuxième période s'il y a un accident ou non, respectivement. La firme accepte ou non ce contrat et elle choisit l'effort qu'elle fera au long du jeu. À la fin de la première période, la firme réalise le profit π_i et elle rembourse la banque la somme R_i. En deuxième période, s'il y a du financement, la banque prêtera F au début de la période et la firme réalisera un profit à la fin de la période et l'état du monde sera observé, c'est-à-dire s'il y a un accident ou non. De plus, les auteurs supposent que la responsabilité de la firme est limitée à son profit et que les victimes sont remboursées avant la banque. En d'autres mots, s'il y a un accident, la firme compensera les victimes jusqu'à ce qu'elle fasse faillite. Autrement, la banque sera remboursée.

3.3.2 Information complète

Dans la première partie de l'article, Boyer et Laffont considèrent le cas où la banque possède une information complète sur l'effort et le profit de la firme. Quant à l'assureur, au long du travail les auteurs font l'hypothèse qu'il n'observe que l'état du monde. Le repère social ("benchmark"), dans cette situation, est l'optimum du premier rang, c'est-à-dire que la firme exerce un effort e=1 et que le projet est financé tant qu'il est socialement désirable, i.e.: $2\overline{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 \geq 0$.

La banque offre un contrat lorsque son profit espéré est non négatif, i.e.:

$$\theta R_1 + (1-\theta)R_2 + (1-p_e)\left[\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right] - 2F \geq 0 \tag{3.1}$$

et la firme accepte ce contrat si sa contrainte de rationalité individuelle est satisfaite.

Par ailleurs, étant donné que l'assureur est dans un marché compétitif, le contrat qu'il offre à la firme ne lui apporte aucun profit, c'est-à-dire que

$$s_1 + p_1 s_2^1 + (1 - p_1) s_2^0 = p_e d \tag{3.2}$$

De plus, l'assureur n'observe pas le profit réalisé par la firme. Alors, les primes d'assurance ne peuvent pas être supérieures au profit minimal de la firme, i.e.:

$$s_1, s_2^0, s_2^1 \leq \pi_1 \tag{3.3}$$

Comme l'effort e=1 est socialement désirable, on peut se demander si le contrat d'assurance l'incite. Pour que la firme fasse un effort optimal, il faut que ses coûts, si elle s'assure, soient moins élevés en exerçant un tel effort. Alors, il faut que

$$s_1 + p_1 s_2^1 + (1 - p_1) s_2^0 + \psi_1 \leq s_0 + p_0 s_2^1 + (1 - p_0) s_2^0 + \psi_0$$

$$s_2^1 - s_2^0 \geq \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1} \tag{3.4}$$

En somme, pour qu'il y ait un contrat d'assurance, les équations (3.2) et (3.3) doivent être satisfaites, mais ce contrat incite un effort optimal si l'équation (3.4) est aussi satisfaite.

Tandis que la banque a un pouvoir de monopole, à l'équilibre, elle tire toute la rente de la firme. La firme n'a donc aucun profit et ne perd pas de fonds s'il y a un accident. Alors, comme les auteurs le montrent dans la proposition 1, elle n'a pas intérêt à s'assurer volontairement.

Les auteurs vérifient ensuite si l'optimum de premier rang est obtenu en obligeant la firme à s'assurer. Bien que le dommage soit internalisé en ayant l'assurance, il est montré dans la proposition 2 que l'effort optimal ne peut pas être incité assez souvent lorsque

$$2\pi_1 < p_1 d + (1 - p_1)\frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}$$

car les conditions (3.2), (3.3) et (3.4) sont trop restrictives. Plus précisément, lorsque le profit minimal de la firme, π_1, est petit, les primes s_1, s_2^0 et s_2^1 ne peuvent pas être assez élevées pour satisfaire à la contrainte budgétaire de l'assureur.

Les auteurs considèrent le cas où la banque a le contrôle de la firme et où elle n'est toujours pas responsable dans la proposition 3. Tandis que la prime d'assurance est positive et qu'elle diminue le profit de la firme que la banque peut tirer, le prêteur ne veut pas que le projet soit assuré. D'autre part, s'il y a un accident, la banque n'est pas remboursée en deuxième période. Alors, elle évalue le coût de ce dommage comme étant cette somme non remboursée, $p_e\overline{\pi}$, et non la valeur optimale, $p_e d$, car elle n'est pas responsable. Cette sous-évaluation du coût d'un accident implique que la banque prête plus souvent qu'il n'est socialement désirable et n'incite pas un effort e=1 assez souvent. Ce phénomène est défini comme étant l'effet de l'externalité. En somme, le contrôle bancaire n'est pas suffisant pour obtenir l'optimum.

Finalement, dans la proposition 4, il est démontré qu'en rendant la banque pleinement responsable, le dommage est internalisé et l'effet de l'externalité est corrigé. Alors, l'optimum du premier rang est obtenu.

3.3.3 Sélection adverse

Les auteurs considèrent ensuite un régime de sélection adverse, c'est-à-dire où la banque et le planificateur social ne connaissent pas le profit de la firme. Afin de simplifier l'analyse, les auteurs supposent dans cette section que la firme exerce toujours un effort e=1. Étant donné qu'il y a de l'information asymétrique, l'optimum du premier rang qui a été décrit dans le jeu avec information complète ne peut pas être atteint. Alors, Boyer et Laffont définissent une fonction de bien-être social (FBES) qui est la somme pondérée de l'utilité des agents du modèle. Étant donné la neutralité au risque de ces agents, la FBES est égale au profit des banques, pondéré par $(1+\lambda)$, plus le profit de la firme ayant le poids 1 moins la valeur espérée d'un dommage multiplié par $(1+\lambda)$. $(1+\lambda)$ est le coût des fonds publics qui tient compte des distorsions causées par la taxation[21]. Tandis que le profit de la firme n'est pas observé, le gouvernement ne peut pas le taxer. Par conséquent, il ne subit pas ces distorsions. Voilà la raison pour laquelle il a le poids unitaire dans la FBES.

Étant donné que $\lambda>0$, le profit de la banque a plus de valeur dans la FBES que le profit de la firme. Lorsqu'une rente est laissée à la firme, elle comporte donc une perte sociale car, si cette rente était retirée par la banque, la FBES augmenterait. En d'autres mots, il est socialement désirable que la banque retire le profit de la firme. Mais, la banque ne peut pas retirer plus que le profit que la firme déclare et celle-ci a toujours intérêt à annoncer le profit minimal π_1. Alors, le planificateur social et la banque veulent inciter la firme à annoncer son profit honnêtement. Afin d'atteindre cet objectif, les auteurs utilisent une approche développée par Bolton et Scharfstein (1990) où le financement du projet en deuxième période dépend du profit annoncé en première. Définissons β_i comme étant la probabilité que le projet soit financé en deuxième période si la firme déclare que son profit en première est π_i (i=1 ou 2). En utilisant cette approche , la firme annonce honnêtement son profit de la première période, si l'équation (3.5) décrit ci-dessous est satisfaite. Cependant, il n'est pas possible d'inciter la firme à révéler son profit honnêtement en deuxième période. Alors, elle déclare toujours π_1 dans cette période. Le remboursement en deuxième période dépend donc du profit annoncé en première période et non de celui en deuxième. En d'autre mot, R_i (R^i) du contrat (R_1,R_2,R^1,R^2) qu'offre la banque est maintenant défini comme étant le remboursement que la banque reçoit dans la première (deuxième) période lorsque $\pi_i \in \{\pi_1, \pi_2\}$ est annoncé en première. La FBES peut donc s'écrire comme suit

$$\begin{aligned} FBES = (1+\lambda)\Big[-F+\theta\big[R_1+\beta_1\big(R^1-F\big)\big]+(1-\theta)\big[R_2+\beta_2\big(R^2-F\big)\big]-p_1 d\Big] \\ +\Big[\theta\big[\pi_1-R_1+\beta_1\big(\bar{\pi}-R^1\big)\big]+(1-\theta)\big[\pi_2-R_2+\beta_2\big(\bar{\pi}-R^2\big)\big]\Big]-\psi_1 \end{aligned}$$

Pour que la firme soit incitée à annoncer son vrai profit en première période, il faut que la rente qui est laissée soit supérieure lorsqu'elle est honnête. Alors,

$$\pi_2 - R_2 + \beta_2\big(\bar{\pi} - R^2\big) \geq \pi_2 - R_1 + \beta_1\big(\bar{\pi} - R^1\big) \tag{3.5}$$

Pour qu'il y ait un contrat bancaire, il y a quelques conditions qui doivent être satisfaites. Premièrement, les remboursements que font la firme ne peuvent pas être supérieurs au profit qu'elle déclare.

[21] Pour une revue empirique de la valeur de λ voir Jones, Tandon et Vogelsang (1990, chapitre 3). On considère que la valeur de λ est environ 0.3 dans les pays développés et supérieure à 0.3 dans les pays en voie de développement.

$$\left.\begin{aligned} R_1 \le \pi_1,\ R_2 \le \pi_2 \\ R^1 \le \pi_1 - R_1 + \pi_1,\ R^2 \le \pi_2 - R_2 + \pi_1 \end{aligned}\right\} \tag{3.6}$$

Deuxièmement, le profit de la firme doit être non négatif.

$$\theta\left[\pi_1 - R_1 + \beta_1\left(\bar{\pi} - R^1\right)\right] + (1-\theta)\left[\pi_2 - R_2 + \beta_2\left(\bar{\pi} - R^2\right)\right] - \psi_1 \ge 0 \tag{3.7}$$

Finalement, le profit de la banque doit aussi être non négatif.

$$\begin{aligned} &- F + \theta\left[R_1 F + \beta_1\left((1-p_1)R^1 F - F\right)\right] \\ &\quad + (1-\theta)\left[R_2 F + \beta_2\left((1-p_1)R^2 - F\right)\right] \ge 0 \end{aligned} \tag{3.8}$$

Les auteurs décrivent donc l'optimum du second rang, qui est le repère social dans cette section, en maximisant la FBES soumis aux contraintes (3.5) à (3.8). La caractérisation complète de cet optimum est fait dans l'appendice B, mais pour le restant du développement de cette section les auteurs se sont limités à la situation où l'équation (3.7) n'est pas saturée (i.e.: $\psi_1 < \bar{\pi} - \pi_1$) et qu'une rente est laissée à la firme. Dans ce cas, le planificateur social choisit $R_1 = \pi_1$ afin de satisfaire l'équation (3.6) et $R^1 = R^2 = \pi_1$, car le profit de la firme n'est pas observé. Par contre, il choisit R_2 de façon à satisfaire l'équation (3.5), c'est-à-dire $R_2 = \pi_1 - \beta_1\left(\bar{\pi} - \pi_1\right) + \beta_2\left(\bar{\pi} - \pi_1\right)$. En substituant ces valeurs dans l'équation (3.7), on obtient la rente qui est laissée de la firme

$$\Re(\beta_1, \beta_2) = (1-\theta)\left(\pi_2 - \pi_1\right) + \beta_1\left(\bar{\pi} - \pi_1\right) - \psi_1$$

$$\Re(\beta_1, \beta_2) = \left(1 + \beta_1\right)\left(\bar{\pi} - \pi_1\right) - \psi_1$$

Le paiement R_2 inclut la valeur d'être refinancée pour la firme, $\beta_2\left(\bar{\pi} - \pi_1\right)$. Alors, cette somme n'est pas dans la rente de la firme. Voilà la raison pour laquelle $\Re(\beta_1, \beta_2)$ est indépendante de β_2. En maximisant FBES par rapport à β_1 et β_2, on obtient

Proposition 3.1

Si $\psi_1 < \bar{\pi} - \pi_1$, *il existera* $\hat{\lambda}$ *tel que*

$$(1+\hat{\lambda})\theta(\bar{\pi} - F) = \hat{\lambda}(\bar{\pi} - \pi_1)$$

et à l'optimum il y aura de l'investissement lorsque:

i) *si* $\lambda < \hat{\lambda}$, *alors,* $\beta_1 = \beta_2 = 1$ *et il y aura du financement en première période lorsque*

$$2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re(1,1) \geq 0 \tag{3.9}$$

ii) *si* $\lambda > \hat{\lambda}$, $\beta_1 = 0$ *et* $\beta_2 = 1$ *et il y aura du financement en première période lorsque*

$$(2-\theta)(\bar{\pi} - F) - p_1 d - \psi_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re(0,1) \geq 0 \tag{3.10}$$

Preuve: Les preuves sont présentées dans l'appendice.

Comme nous l'avons expliqué auparavant, il y a un coût social à laisser une rente à la firme. Si le projet n'est pas financé en deuxième période, la firme n'obtient pas la rente espérée $(\bar{\pi} - \pi_1)$. Alors, le coût social diminue de $\lambda(\bar{\pi} - \pi_1)$. Cependant, nous supposons que le projet est socialement valable. Alors, en ne finançant pas le projet en deuxième période si le profit π_1 est annoncé en première, il y aura une perte sociale ayant la valeur $(1+\lambda)\theta(\bar{\pi} - F)$. Si la perte sociale est inférieure [supérieure] à la diminution du coût de la rente, le projet ne sera pas financé [sera financé] en deuxième période lorsque le profit π_1 est annoncé en première (i.e.: $\beta_1 = 0\,[\beta_1 = 1]$). En revanche, la FBES croît avec β_2. Alors, $\beta_2 = 1$. D'autre part, le projet est financé en première période lorsque le gain social du projet [$(1+\lambda)(2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1)$ si $\lambda < \hat{\lambda}$ et $(1+\lambda)((2-\theta)(\bar{\pi} - F) - p_1 d - \psi_1)$ si $\lambda > \hat{\lambda}$] est supérieur au coût social de la rente $\lambda\Re(\beta_1, \beta_2)$.

Le contrat choisit par la banque se présente de la même façon que celui au planificateur social sauf qu'il y a deux différences importantes. Premièrement, la banque choisit un contrat qui maximise son profit soumis aux équations (3.5) à (3.8). Alors, le profit de la firme, qui est comptabilisé dans la FBES, n'influence pas les décisions de la banques. Elle sous-évalue donc la valeur de la rente. Les auteurs définissent ceci comme étant l'effet de la rente. Deuxièmement, s'il y a un accident, la banque n'obtiendra pas les paiements en deuxième période, c'est-à-dire l'effet de l'externalité. Alors, le contrat d'équilibre est obtenu en substituant l'équation (3.5) dans l'équation (3.8), i.e.:

$$\begin{aligned} &-F+R_1+\beta_2(1-\theta)\left(\bar{\pi}-F-p_1R^2\right) \\ &\quad+\beta_1\left[\theta F+(1-\theta)\bar{\pi}-R^1\left(\theta\left(1-p_1\right)-(1-\theta)\right)\right]^{22} \end{aligned} \tag{3.11}$$

En procédant de la même façon que la proposition 3.1, les auteurs montrent que $R^1=R^2=\pi_1$ fait partie d'un équilibre. Avec ces valeurs, ils montrent que $R_2=R_1-\beta_1\left(\bar{\pi}-\pi_1\right)+\beta_2\left(\bar{\pi}-\pi_1\right)$ afin de satisfaire l'équation (3.5) et $R_1=\min\left\{\pi_1,\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1\left(\bar{\pi}-\pi_1\right)\right\}$ afin de satisfaire aux équations (3.6) et (3.7). Finalement, $\beta_1=0$ et $\beta_2=1$, car l'équation (3.11) décroît [croît] avec β_1 $[\beta_2]$.[23]

Pour que le planificateur social [la banque] accepte un contrat avec la firme, il faut que la valeur de la FBES [du profit bancaire] soit positive. En général, la banque et le planificateur social n'acceptent pas les mêmes contrats, car la banque subit l'effet de la rente et de l'externalité. Pour que le planificateur social finance un projet, il faut que l'équation (3.9) [l'équation (3.10)] soit satisfaite lorsque $\lambda<\hat{\lambda}$ [$\lambda>\hat{\lambda}$]. Mais, la banque finance un projet lorsque son profit espéré est non négatif, c'est-à-dire lorsque

$$\theta\pi_1+(1-\theta)\bar{\pi}+(1-\theta)\left[\left(1-p_1\right)\pi_1-F\right]-F\geq 0 \tag{3.13}$$

[22] Cette équation devrait en fait être

$$-F+R_1+\beta_2(1-\theta)\left(\bar{\pi}-F-p_1R^2\right)-\beta_1\left[\theta F+(1-\theta)\bar{\pi}-R^1\left(1-\theta p_1\right)\right] \tag{3.12}$$

[23] En fait, la solution du jeu n'est pas aussi simple. Étant donné que la banque risque ne pas être remboursée en deuxième période, elle préfère être remboursée en première. Par conséquent, afin de satisfaire la contrainte d'incitation, la banque diminue R^2 et augmente R_2. Voilà la raison pour laquelle l'équation (3.12) décroît avec R^2. Alors, en général, $R^2\neq\pi_1$. De plus, (3.12) ne décroît pas toujours avec β_1. Pour une explication plus détailler de ces modifications, voir la proposition 6.2.

Dans la proposition 6 et 7, les auteurs comparent les critères de financement de la banque et du planificateur social en comparant l'équation (3.13) aux équations (3.9) et (3.10). Ils trouvent qu'en ne tenant pas compte du profit de la firme, la banque ne prête pas assez souvent et qu'en ignorant l'effet du dommage, la banque prête trop souvent. L'effet net de ces deux omissions dépend de leur poids relatif. Lorsque $\lambda > \hat{\lambda}$, la banque et le planificateur social ne financent le projet en deuxième période que si π_2 est annoncé en première. Alors, la rente, $\Re(0,1)$, qui est laissée à la firme est la même à l'équilibre ou à l'optimum. Par conséquent, la banque ne prête pas assez souvent si la valeur sous-évaluée du coût de l'externalité est inférieure à la valeur surévaluée des coûts de la rente, c'est-à-dire

$$p_1\left(d-(1-\theta)\pi_1\right)<\frac{1}{1+\lambda}\Re(0,1) \tag{3.14}$$

Par ailleurs, lorsque $\lambda < \hat{\lambda}$, la banque finance le projet en deuxième période si et seulement si le profit π_2 est annoncé en première, mais, le planificateur social refinance toujours le projet en deuxième période. Alors, la rente qui est laissée à la firme à l'optimum, $\Re_{SW} = \Re(1,1)$, est supérieure à celui d'équilibre, $\Re(0,1)$. La banque ne prête donc pas assez souvent lorsque la sous-évaluation du dommage plus la différence des rentes sont inférieures au profit du projet s'il est financé en deuxième période et la sous-évaluation de la rente, i.e.:

$$p_1\left(d-(1-\theta)\pi_1\right)<\frac{1}{1+\lambda}\left(\Re(0,1)+[(1+\lambda)\theta(\overline{\pi}-F)]-\lambda\left(\overline{\pi}-\pi_1\right)\right) \tag{3.15}$$

Par conséquent, l'optimum n'est pas obtenu à l'équilibre.

En rendant la banque pleinement responsable, le dommage est internalisé et l'effet de l'externalité est corrigé, mais l'effet de la rente est toujours présent. Alors, le projet n'est pas financé assez souvent.

Les auteurs proposent donc une responsabilité partielle qui internalise le dommage suffisamment et qui incite la banque à prêter assez souvent. En remplaçant $(1-\theta)p_1\pi_1$ dans l'équation (3.13) par la responsabilité partielle $p_1\delta d$ et en l'égalisant aux équations (3.9) et (3.10), on obtient le niveau de responsabilité optimal

$$\delta = \delta_1 = 1 - \frac{1}{(1+\lambda)p_1 d}\Re(0,1)$$

lorsque $\lambda > \hat{\lambda}$ et

$$\delta = \delta_2 = 1 - \frac{1}{(1+\lambda)p_1 d}\left(\Re(0,1) + \left[(1+\lambda)\theta(\bar{\pi} - F) - \lambda\left(\Re(1,1) - \Re(0,1)\right)\right]\right)$$

lorsque $\lambda < \hat{\lambda}$. Avec ces régimes de responsabilité, le projet est financé lorsqu'il est socialement désirable, mais si $\lambda < \hat{\lambda}$, la banque ne financera toujours pas le projet assez souvent en deuxième période.

3.3.4 Risque moral

Le dernier cas étudié est lorsque la banque et le planificateur social ne connaissent pas l'effort que fait la firme. L'optimum du premier rang ne peut toujours pas être atteint dans cette situation, parce qu'il y a de l'information privée. Par conséquent, une FBES similaire à celle de la section ayant de la sélection adverse est développée. En fait, la FBES s'écrit maintenant comme

$$\begin{aligned} FBES = (1+\lambda)\left\{\theta R_1 + (1-\theta)R_2 + (1-p_1)\left[\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right] - 2F\right\} + (1+\lambda)p_1(\bar{\pi} - d) \\ + \left\{\bar{\pi} - \theta R_1 - (1-\theta)R_2 - \psi_1 + (1-p_1)\left[\bar{\pi} - \left(\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right)\right]\right\} \end{aligned}$$

Puisque le profit de la firme est observé par le planificateur social, on peut croire à priori qu'il est taxé et qu'il est pondéré par ($1+\lambda$) dans la FBES. Comme il sera montré plus loin, la banque ne laisse qu'une rente minimale à la firme pour l'inciter à faire un effort socialement désirable . Alors, si le planificateur social taxe la firme, la rente qui sera laissée ne sera pas suffisante pour l'inciter à faire un effort e=1. Le profit de la firme n'est donc pas taxé.

Pour qu'il y ait un contrat bancaire, comme dans les deux autres régimes informationnels étudiés, il faut que les contraintes de rationalité individuelle de la firme

$$\bar{\pi} - \theta R_1 - (1-\theta)R_2 + (1-p_e)\left[\bar{\pi} - \left(\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right)\right] - \psi_e \geq 0 \qquad (3.16)$$

et de la banque

$$\theta R_1 + (1-\theta)R_2 + (1-p_e)\left[\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right] - 2F \geq 0 \qquad (3.17)$$

et la contrainte de responsabilité limitée de la firme soient satisfaites. Dans cette section, par contre, il y a une quatrième contrainte qui n'est pas nécessaire pour avoir un contrat, mais qui incite l'effort optimal, c'est-à-dire que

$$(1-p_1)\left[\bar{\pi}-\left(\theta R^1+(1-\theta)R^2\right)\right]-\psi_1 \geq (1-p_0)\left[\bar{\pi}-\left(\theta R^1+(1-\theta)R^2\right)\right]-\psi_0$$

$$\Rightarrow \theta R^1+(1-\theta)R^2 \leq \bar{\pi}-\frac{\psi_1-\psi_0}{p_0-p_1} \tag{3.18}$$

Pour obtenir l'optimum de second rang, les auteurs maximisent la FBES soumis aux contraintes de rationalité individuelle, de responsabilité partielle et d'incitation. Cet optimum est décrit dans la prochaine proposition et il est utilisé comme repère social lorsqu'il y a du risque moral.

<u>Proposition 3.2</u>

À l'optimum social, e=1 lorsque

$$(p_0-p_1)d \geq \psi_1-\psi_0+\frac{\lambda}{1+\lambda}\Re \tag{3.19}$$

$$où\ \Re \equiv -\psi_1+(1-p_1)\frac{\psi_1-\psi_0}{p_0-p_1}$$

et il y a un investissement lorsque

- $2\bar{\pi}-2F-p_1d-\psi_1-\frac{\lambda}{1+\lambda}\Re \geq 0$, *si e=1.* (3.20)
- $2\bar{\pi}-2F-p_0d-\psi_0 \geq 0$, *si e=0.* (3.21)

À l'optimum du second rang, une rente doit être laissée à la firme pour inciter e=1. Tandis que le profit bancaire a un poids supérieur au profit de la firme dans la FBES, la rente qui est laissée à la firme comporte une perte sociale. En comparant les équations (3.19) et (3.20) avec les niveaux d'effort et d'investissement de l'optimum du premier rang[24], nous voyons que la rente comporte un coût social $\frac{\lambda}{1+\lambda}\Re$. Lorsque le coût de

[24] À l'optimum du premier rang, l'effort e=1 est incité lorsque $(p_0-p_1)d \geq \psi_1-\psi_0$ et, si e=1, il y a de l'investissement lorsque $2\bar{\pi}-2F-p_1d-\psi_1 \geq 0$.

cette rente tend vers zéro, c'est-à-dire lorsque λ tend vers zéro, le poids du profit de la firme se rapproche de celui de la banque. Alors, les critères de financement et d'effort optimal se rapprochent de ceux de l'optimum du premier rang. Par contre, comme les auteurs le montrent dans la proposition 11, il est optimal de rendre les banques complètement responsables lorsque ce coût tend vers l'infini.

Le contrat qui est offert à l'équilibre est obtenu de la même façon que l'optimum sauf que la fonction qui est maximisée est le profit bancaire. La banque évalue le coût de la rente comme étant la somme qu'elle n'a pas retirée, i.e.: $\Re$, par opposition au coût social, $\frac{\lambda}{1+\lambda}\Re$. Il y a donc un effet de la rente, c'est-à-dire que la banque ne prête pas assez souvent et n'incite pas l'effort assez souvent. D'autre part, il y a aussi un effet de l'externalité, car la banque comptabilise le dommage dans sa fonction objective lorsqu'elle n'est pas responsable comme $p_e\bar{\pi}$ et non $p_e d$. Par conséquent, elle prête trop souvent et n'incite pas l'effort assez souvent. L'effet net est décrit dans la proposition 10 de l'article de Boyer et Laffont. Ils montrent que l'effort n'est pas incité de façon optimale et la banque ne prête pas assez souvent lorsque e=1 si $p_1(d-\bar{\pi}) < \frac{\Re}{1+\lambda}$. Par contre, lorsque e=0, la banque prête trop souvent, car il n'y a aucune rente qui est laissée à la firme.

Si la banque est pleinement responsable, elle ne sous-évaluera plus le dommage. Alors, le niveau d'investissement optimal est atteint lorsque e=0. Par contre, l'effet de la rente est toujours présent si e=1. Par conséquent, la banque n'incite toujours pas un effort et ne prête pas assez souvent dans cette situation.

Boyer et Laffont étudient ensuite le niveau de responsabilité bancaire, δ, qui maximise le surplus social. Ils considèrent trois niveaux de responsabilité. En premier, ils décrivent la responsabilité qui permet à la banque d'inciter l'effort e=1 de façon optimale,

$$\delta = \delta_3 = \frac{\Re + \psi_1 - \psi_0}{(p_0 - p_1)d}$$

Si la valeur sociale d'un effort est relativement petite, ce niveau de responsabilité sera excessif, c'est-à-dire que la banque ne financera pas le projet assez souvent. Le deuxième et le troisième niveaux, δ_4 et δ_5, sont les responsabilités qui incitent la banque à financer le projet lorsque e=1

$$\delta = \delta_4 = \frac{2\bar{\pi} - \psi_1 - 2F - \Re}{p_1 d}$$

et e=0

$$\delta = \delta_5 = \frac{2\bar{\pi} - \psi_0 - 2F}{p_0 d}$$

respectivement. En comparant ces trois niveau de responsabilité bancaire dans la proposition 11, les auteurs décrivent le niveau qui maximise le surplus social. Si $\delta_3 < \delta_4$, le projet sera financé et l'effort sera incité de façon optimale, si la banque est responsable pour $\delta_3 d$. Par contre si $\delta_3 > \delta_4$, la seule façon d'obtenir l'optimum est de rendre la banque responsable pour le dommage $\delta_3 d$ et de lui donner un subside afin qu'elle finance le projet de façon optimale.

4. Concurrence bancaire

4.1 Introduction

Une banque est un agent intermédiaire entre les prêteurs et les emprunteurs. La banque a donc deux fonctions. Premièrement, elle essaie de distinguer les emprunteurs qui sont plus susceptibles de pouvoir rembourser un prêt. Deuxièmement, elle assure les prêteurs contre le risque de prêter directement aux emprunteurs. Alors, la concurrence bancaire peut avoir un effet sur les prêts et les dépôts d'une banque. Dans cette section, nous présentons des articles qui analysent ces effets.

4.2 Effet sur les prêts

4.2.1 Riordan (1993)

L'intégration économique européenne a comme objectif de n'avoir qu'un marché financier pour les membres de la communauté européenne. Une concurrence bancaire accrue en résultera donc. Il y a un débat à savoir si plus de concurrence est désirable pour l'Europe. Riordan (1993) s'interroge sur cette question en étudiant l'effet d'une augmentation de la concurrence bancaire sur le choix d'une banque à financer un projet.

L'auteur développe un modèle simple qui caractérise la concurrence bancaire. Une firme fait une demande à n banques pour un prêt afin de financer un projet. La firme peut être "bonne" ou "mauvaise", c'est-à-dire qu'elle sera respectivement capable ou non de repayer le prêt à la fin du jeu. Les banques ne connaissent pas, a priori, le type de la firme. Afin de le déterminer, la banque i (i=1,...,n) fait une étude de la viabilité de la firme et elle reçoit un signal S_i où la probabilité d'avoir une firme du bon type augmente avec S_i. L'auteur se limite au cas symétrique où toutes les banques observent le même signal (i.e.: $S_i=S$, $\forall i$). À l'équilibre, il y a un seuil X tel que la banque i ne finance pas la firme si $S<X$. Cependant, lorsque $S \geq X$, la banque offre un contrat où le remboursement que devra payer la firme est une fonction décroissante $P(S)$ où cette valeur est trouvée de façon à maximiser le profit de la banque.

Dans la deuxième partie de l'article, l'auteur étudie l'effet d'une augmentation de la concurrence bancaire lorsque les banques n'observent pas forcément le même signal. Si la banque i observe le signal S_i, la firme choisira le contrat de cette banque, si toutes les autres banques observent des signaux $S_j<S_i$, où $j \neq i$, car $P(S)$ est décroissant. Alors, si le contrat à i est accepté, toutes les autres banques ont moins de confiance que la firme est bonne. Cette information indique à la banque que son signal est peut-être erroné. Elle révise donc ses croyances quant à la probabilité que la firme soit viable et par conséquent elle réévalue le seuil $X(n)$. Ce seuil augmente donc avec le nombre de banques car, la probabilité que la firme soit mauvaise augmente lorsqu'il y a plus de banques qui observent un signal qui est comparativement mauvais. Alors, il y a moins de firmes qui sont financées. Ce phénomène est similaire au "winner's curse" de Milgrom et Weber (1982). Quant au bien-être social, un résultat général n'est pas possible, c'est-à-dire que, pour différents paramètres, l'effet de la concurrence est positif ou négatif.

En guise de conclusion, il y a deux résultats intéressants qu'on peut tirer de cet article. Premièrement, les statistiques qu'utilisent les banques pour déterminer la viabilité de la firme peuvent dévoiler moins d'informations avec la concurrence. Deuxièmement, les pratiques des banques peuvent devenir plus conservatrices avec la concurrence.

4.2.2 Broecker (1990)

Les objectifs de l'article de Broecker (1990) sont les mêmes que ceux de Riordan (1993), mais son modèle est plus rigoureux. Il développe deux jeux afin de caractériser l'effet de la concurrence sur les tests que font les banques pour vérifier la viabilité d'une firme.

Dans le premier jeu, la banque i ($i=1,\ldots,n$) choisit le taux d'intérêt r^i qu'elle imposera sur un prêt, ou elle décide de sortir du marché. Ensuite, un continuum de firmes s'adressent aux banques dans le marché pour un prêt $L=1$. Il y a deux types de firmes, *a* et *b*, où la probabilité que le projet de *b* soit un succès est plus grande que celle de *a*. Afin d'identifier les types, la banque i fait un test imparfait qui divise les firmes en deux groupes A et B où les firmes de type A ne reçoivent pas de financement et où les firmes de type B en reçoivent au taux d'intérêt r^i. Une firme choisit le contrat de la banque i si $r^j \geq r^i$, $\forall j \neq i$.

Il y a deux forces qui agissent sur la banque i. Premièrement, étant donné sa clientèle, la banque veut augmenter r^i afin d'augmenter son profit. Deuxièmement, le phénomène du "winner's curse", qui a été décrit dans le modèle de Riordan, l'incite à diminuer r^i afin qu'il y ait plus de firmes du type *b* dans sa clientèle. La combinaison de ces forces mène à l'équilibre à stratégie mixte suivant. Il y a un seuil n^* tel que si le nombre de banques sur le marché, n, est inférieur à ce seuil, aucune banque ne sortira du marché et toutes les banques feront des profits positifs. Si, par contre, $n>n^*$, il y aura des banques qui se retireront du marché et toutes les banques feront des profits nuls.

Lors de la demande de prêt, la firme doit souvent payer des coûts administratifs. En introduisant ces coûts administratifs, on remarque que les résultats du modèle sont robustes si $n<n^*$. Par contre, en augmentant le nombre de banques, les firmes ne s'adressent pas à toutes les banques afin de diminuer leur coût. En particulier, si les coûts administratifs et la probabilité d'être détecté sont assez élevés, il ne sera plus rentable pour les firmes du type *a* d'appliquer et elles ne chercheront donc pas du financement. Finalement, l'auteur démontre que les résultats peuvent être étendus au cas où il y a concurrence parfaite bancaire.

Le deuxième jeu introduit de la nouvelle information pour la banque et il se déroule comme suit. La banque i annonce une distribution de probabilité des taux d'intérêt qu'elle va offrir. En observant les distributions de ses concurrents, chaque banque décide simultanément si elle demeure dans le marché. Ensuite, les firmes adressent des demandes à toutes les banques qui sont demeurées dans le marché. Les banques font un test de viabilité de ces firmes et offrent un contrat aux firmes du type B.

Il y a plusieurs équilibres en stratégie pure dans ce jeu, mais l'auteur n'en décrit que trois: 1) toutes les banques demeurent dans le marché mais font un profit nul, 2) toutes les banques sortent du marché sauf une, et 3) une banque ayant le taux d'intérêt maximal demeure dans le marché et fait un profit non-négatif.

4.3 Effets sur les dépôts

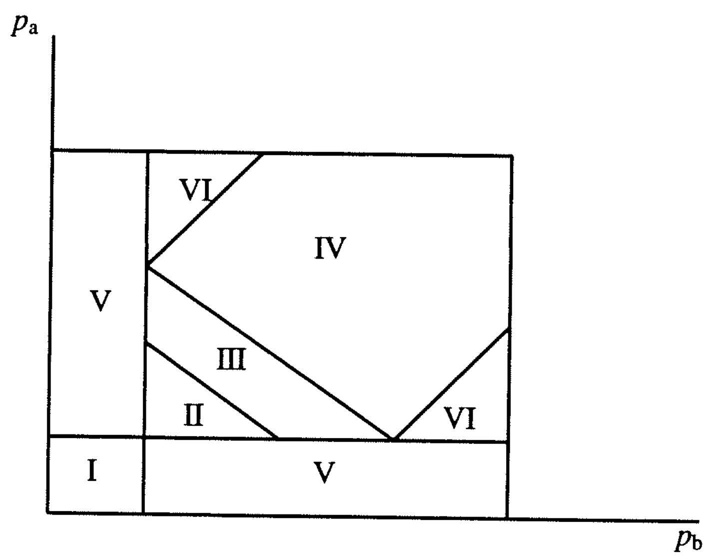
4.3.1 Matutes et Vives (1996)

En étudiant l'histoire bancaire des États-Unis Matutes et Vives (1996) concluent qu'il y a plus de banques qui font faillite lorsque l'industrie est déréglementée. Est-ce que cette instabilité peut être expliquée par les craintes des déposants de soumettre leurs fonds à un risque démesuré dans un régime déréglementé?

Le premier modèle développé dans l'article traite le cas d'un environnement déréglementé. Soit deux banques *a* et *b* qui sont différenciées horizontalement sur un espace [0,1] sur lequel les déposants sont distribués uniformément et tel que *a* et *b* sont situés à 0 et 1 respectivement. Un déposant situé à $x \in [0,1]$ a une unité de fonds qu'il peut déposer dans une banque ou obtenir une valeur de réserve. S'il le dépose dans la banque *a* (*b* respectivement), il doit payer un coût de transport tx ($(1-t)x$ respectivement). S'il place ses fonds dans une banque qui fera faillite, il les perdra. Alors, dans un premier temps, les déposants forment des croyances (p_i) sur la viabilité de la banque i sachant qu'une banque ayant plus de dépôts est moins susceptible de faire faillite, car les auteurs supposent qu'une banque mieux diversifiée est plus sécuritaire. La banque i observe les croyances des déposants et offrent un taux d'intérêt r_i qu'elle est prête à payer pour des fonds. Ensuite, les déposants choisissent une offre ou décide de ne pas déposer leurs fonds. Les banques prêtent leurs dépôts à des firmes et elles obtiennent un rendement. Si les paiements des intérêts aux déposants sont supérieurs à ses rendements, la banque fera faillite.

La figure I ci-dessous résume les équilibres possibles pour les différentes valeurs de p_a et p_b où p_i est la probabilité de succès de la banque i selon les déposants.

Figure I



Note:

1) Les espaces dans ce graphique dépendent de la valeur de réserve du déposant, le rendement espéré de l'investissement de la banque et les coûts de transport.
2) La raison pour laquelle les équilibres ne dépendent pas du taux d'intérêt offert par les banques est due au fait qu'on ne considère que les équilibres qui satisfont aux attentes des déposants (i.e.: "self-fulfilling equilibrium").

Nous présentons maintenant une brève explication de chacun des espaces dans la figure I:

I: Les déposants n'ont pas assez de confiance dans les banques pour déposer leurs fonds, c'est-à-dire leur gain espéré de déposer leur argent est inférieur à leur valeur de réserve.

II: Les coûts de transport sont trop élevés pour qu'il y ait de la concurrence entre les banques. Elles ont donc chacune un monopole local.

III: Les marchés des deux banques se "touchent" mais elles ne se font pas concurrence.

IV: Les deux banques se concurrencent.

V: Les croyances des déposants que la banque i soit un succès sont assez faibles pour que i ne soit pas dans le marché.

VI: Les déposants croient que la banque i a une meilleure chance à réussir que la banque j. Alors, i attire toute la clientèle et j n'est pas dans le marché.

Dans un marché déréglementé, il y a donc une externalité de réseau qui se produit et une banque peut faire faillite pour la simple raison que les déposants l'anticipent.

Un deuxième modèle est présenté où le gouvernement gère une assurance de dépôt. Le jeu se déroule comme suit. Le gouvernement choisit une proportion β des dépôts que les banques doivent remettre au gouvernement. Ensuite, la banque i choisit le taux d'intérêt r_i qu'elle offre aux déposants. Ceux-ci, n'étant soumis à aucun risque dû à l'assurance, placent leurs fonds dans une des banques ou reçoivent leur valeur de réserve. Les banques investissent leurs dépôts et reçoivent un rendement. Si le rendement n'est pas suffisant pour rembourser les déposants, le gouvernement rembourse la différence.

Étant donné que les fonds des déposants ne sont pas risqués, il n'y a qu'un équilibre symétrique unique pour des paramètres donnés, car les attentes des déposants ne doivent pas être atteintes comme dans le premier jeu. Ces équilibres peuvent être des équilibres de concurrence, de monopole local ou d'équilibre "touchant". D'autre part, l'élimination du risque implique une plus grande volonté des déposants de placer leurs fonds. Alors, les marchés des banques s'élargissent.

L'effet de l'assurance sur le bien-être social dépend de la concurrence dans le marché. En fait, lorsque β est relativement petit, le bien-être peut augmenter lorsque les banques ont des monopoles locaux, mais il peut diminuer lorsque les banques se font une concurrence directe. L'intuition de ce résultat est le suivant. Si la banque a un monopole local, l'assurance agrandit son marché et augmente ses dépôts. Alors, la banque a moins de chance de faire faillite. Si, par contre, il y a de la concurrence bancaire, l'assurance implique une concurrence accrue et une augmentation des taux d'intérêt offerts. Avec une telle augmentation, les banques deviennent plus susceptibles de faire faillite.

Par contre, ces résultats ne sont pas généraux. L'effet que l'assurance a sur le bien-être n'est pas clair. Ici, un bref aperçu de quelques effets possibles sont présentés. Premièrement, avec certains paramètres, il n'y a pas de banque dans le marché déréglementé[25]. En introduisant de l'assurance, les banques reçoivent des dépôts et, par conséquent, le bien-être augmente. Deuxièmement, tandis que les équilibres sont symétriques, les coûts de transports sont minimisés. Cela peut impliquer une diminution du bien-être. Considérons un équilibre déréglementé dans la région VI de la figure I pour expliquer ce résultat contre-intuitif. Dans ce cas, il n'y a qu'une banque qui attire beaucoup de dépôts et cette banque a une faible probabilité de faillite. Avec de l'assurance, par contre, il y a deux "petites" banques qui ont plus de chances de faire faillite que la grosse banque du jeu déréglementé. Alors, si le coût de la faillite bancaire est supérieur à la diminution du coût de transport, l'assurance aura un effet néfaste sur le bien-être. Troisièmement, considérons que le gouvernement impose une pénalité non-pécuniare sur la banque si elle fait faillite, afin de l'inciter à complètement rembourser ses clients. La perte de la banque due à cette pénalité croît avec β , c'est-à-dire qu'une augmentation de β implique une probabilité plus élevée de faillite d'une banque.

4.4 Effets sur les dépôts et les prêts

4.4.1 Yanelle (1995)

Yanelle (1995) tente de caractériser l'effet d'une banque dans les transactions financières lorsqu'il y a concurrence imparfaite dans le marché des dépôts *et* dans le marché des prêts. Il se pose les questions suivantes: est-ce qu'un intermédiaire financier est présent en équilibre et est-ce qu'un tel équilibre est efficace?

Soient la firme j (j=1,...,N) et la banque i (i=1,...,B). La firme j veut faire un emprunt afin de financer un projet et la banque i veut agir comme intermédiaire entre les prêteurs et les firmes. Il y a *mL* prêteurs homogènes qui ont le choix de déposer leurs

[25] Cela correspond à la région I de la figure I.

fonds dans une banque, de les prêter directement à une firme ou de ne pas les placer et d'obtenir une valeur de réserve.

Comme nous l'avons expliqué auparavant, le marché financier peut bénéficier de la présence d'un intermédiaire. L'auteur formalise ce phénomène à l'aide d'un coût de transaction. Ce coût augmente avec le risque de ne pas pouvoir rembourser un emprunt et diminue avec le nombre de projets que finance l'emprunteur. Alors, il y a une externalité de réseau qui favorise les grosses banques.

Le premier jeu traité à quatre étapes et se déroule comme suit. (1) La banque i choisit un prix p_i qu'elle est prête à accepter pour financer une firme. (2) La firme accepte le prix d'une banque ou renonce au financement indirect. (3) La firme j, qui essait d'obtenir du financement directement des prêteurs, et la banque i se font concurrence pour les fonds des prêteurs en leur offrant un taux d'intérêt R_i et R_j. (4) Le prêteur k décide s'il accepte une des offres.

L'équilibre est trouvé par induction récursive. Alors, on considère le sous-jeu ayant les étapes (3) et (4) en premier. Pour qu'une banque jouisse d'une diminution du coût de transaction, il faut qu'elle finance au moins $X(p_i)$ projet pour qu'elle soit rentable. De plus, $X(p_i)$ est une fonction décroissante de p_i, c'est-à-dire que si la banque reçoit un remboursement élevé des firmes qu'elle finance, elle sera plus capable de repayer ses prêteurs. Alors, ces prêteurs placent leurs fonds dans une banque ayant un $X(p_i)$ relativement petit.

Quant à l'autre sous-jeu, c'est-à-dire les étapes (1) et (2), il y a deux forces qui contribuent à la décision des firmes. La première est l'effet du prix maximal p^*. Si $p_i \geq p^*$, la firme ne bénéficie pas de la diminution des coûts de transaction en ayant un contrat avec une banque i. Alors, elle tentera d'obtenir son financement directement des prêteurs. L'autre force est l'effet de l'externalité de réseau. Comme nous l'avons expliqué auparavant, $X(p_i)$ est décroissant avec p_i. En diminuant p_i, plus de contrats avec des firmes sont nécessaires pour que la banque i soit rentable. Si elle n'obtient pas le nombre de contrats nécessaires, la banque sortira du marché et les firmes qui ont fait un contrat avec elle seront sans financement. Par conséquent, une firme accepte un prix plus élevé afin d'éviter le risque de ne pas être financée. Dans un sens, un prix élevé agit comme de l'assurance pour la firme. En somme, à l'équilibre, toutes les banques choisissent un prix p dans le domaine $[p^c,p^*]$, où p^c est le prix compétitif, et toutes les firmes n'ont un contrat qu'avec une banque. Alors, il n'y a qu'une banque active et elle reçoit les dépôts des prêteurs si le taux d'intérêt qu'elle leur offre est supérieur à leur valeur de réserve. Finalement, sous certaine condition, il est possible d'avoir un tel équilibre avec plusieurs banques.

L'auteur considère un deuxième jeu qui a la forme inversée. Plus formellement, le jeu procède comme suit. (1) La banque i et la firme j se font concurrence pour les fonds des prêteurs en offrant R_i et R_j. (2) Le prêteur k décide s'il accepte une des offres. (3) La banque i offre le prix p_i qu'elle est prête à accepter pour financer une firme qui n'a pas eu du financement directement des prêteurs. (4) Ces firmes décident d'accepter une offre ou de sortir du marché.

L'équilibre se trouve de la même façon que dans le premier jeu. Traitons les étapes (3) et (4). Ce sous-jeu peut être considéré comme un jeu de Bertrand avec des contraintes de capacité où la capacité d'une banque est le montant de dépôt qu'elle a obtenu dans l'étape (2). Il y a trois cas possibles. Premièrement, s'il n'y a qu'une banque ayant des dépôts, l'équilibre du sous-jeu sera unique et le prix du monopole sera le choix. Deuxièmement, si chaque banque a assez de dépôts pour satisfaire la demande, il y aura une multiplicité d'équilibres ayant une concurrence féroce et le prix demandé mènera à un profit négatif pour toutes les banques. Finalement, si une banque n'a pas les moyens de combler la demande, il y aura un équilibre unique où il y aura plusieurs banques sur le marché et où les banques ayant plus de dépôts feront plus de profits.

On va maintenant solutionner le jeu au complet, c'est-à-dire en anticipant le résultat des étapes (3) et (4), on analyse les étapes (1) et (2). La forme du jeu semble indiquer que les emprunteurs (banque et firme) se font une concurrence à la Bertrand qui mène à un prix maximal pour les fonds du prêteur. Par contre, il y a un effet d'externalité de réseau similaire à celui du premier jeu qui permet aux emprunteurs d'offrir des taux d'intérêt moins élevés. Il y a donc une infinité d'équilibres où tous les emprunteurs offrent le même taux d'intérêt. À l'aide d'un processus de raffinement d'équilibre, l'auteur montre qu'il y a un équilibre focal. Cet équilibre dépend de la valeur des paramètres. Pour certaines valeurs, il n'y a qu'une banque qui fait toutes les transactions. Par contre, étant donné que les firmes font concurrence à la banque, pour certaines valeurs des paramètres, les firmes offrent des taux d'intérêt plus élevés aux prêteurs que ceux de la banque. Il y a donc un exode de firmes qui empruntent de la banque et, par conséquent, son coût de transaction augmente. Alors, la banque ne peut pas faire concurrence à ce taux d'intérêt. Dans ce cas, il n'y a pas de banque active et il n'y a que des transactions financières directes.

L'auteur questionne aussi l'efficacité de l'intermédiation financière. En terme général, il est inefficace d'avoir des échanges indirects, mais dans le secteur financier la diminution des coûts de transaction avec une banque de grande taille peut mener à une situation Pareto supérieur. En fait, cette conclusion peut être tirée pour le premier jeu où il n'y a qu'une banque en équilibre. Par contre, dans le deuxième jeu, la présence d'une banque mène à une perte d'efficacité, car la concurrence entre les emprunteurs augmente le taux d'intérêt et cela implique une perte pour les emprunteurs.

4.4.2 Besanko et Thakor (1992)

Avant 1981 aux États-Unis, la concurrence bancaire a été découragée, car on croyait qu'elle mènerait à une instabilité du secteur bancaire. Durant la décennie subséquente, il y a eu une ouverture de ces marchés en enlevant les barrières d'entrée. Besanko et Thakor (1992) analysent l'effet de cette ouverture.

Soit n banques différenciées. Les auteurs formalisent le marché financier en situant les banques sur un cercle où les firmes et les déposants sont distribués uniformément. La firme j veut financer un projet et elle applique pour un prêt à toutes les banques. Par contre, cette firme peut être "bonne" ou "mauvaise"[26] où une "bonne" firme est plus susceptible de rembourser un prêt que la mauvaise. On suppose qu'une banque peut parfaitement évaluer le risque d'une firme. Alors, le contrat offert par une banque dépend du type de la firme. Celle-ci choisit le contrat qui minimise ses coûts[27]. Par ailleurs, les banques offrent des taux d'intérêt aux déposants afin d'acheter leurs fonds. Ces dépôts sont assurés par un organisme social qui oblige la banque à contribuer une

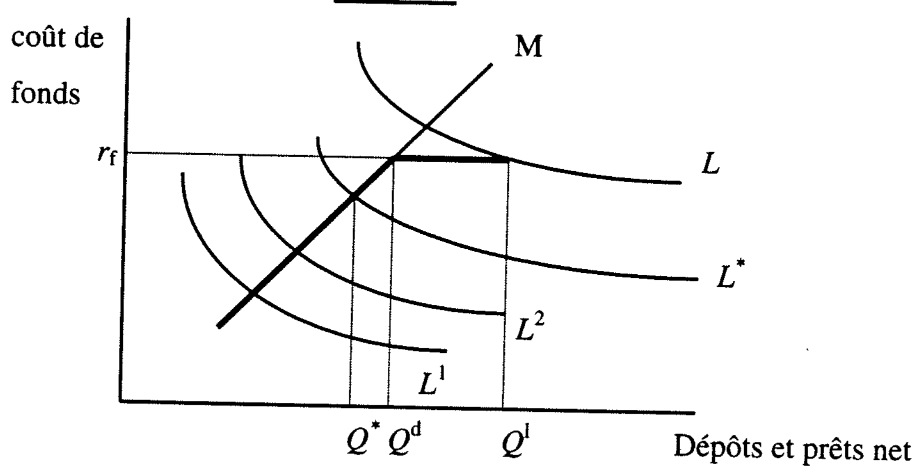
[26] Dorénavant, une "mauvaise" et une "bonne" firme sera indexée i=1 et i=2 respectivement.

portion de ses dépôts à cet organisme et à garder une autre portion en réserve. Alors, un déposant choisit une banque de la même façon qu'une firme, c'est-à-dire en maximisant son utilité qui dépend du taux d'intérêt et du coût de transport.

Il y a deux périodes au modèle. Dans la première, les banques offrent des taux d'intérêts aux déposants et des contrats aux firmes. Après la décision des firmes et des déposants, les fonds sont redistribués. En deuxième période, les firmes qui ont réussi leur projet font leur paiement aux banques. Si celles-ci ont un surplus de fonds après le paiement d'assurance et le remboursement aux déposants, cette somme excédentaire sera distribuée aux actionnaires de la banque. Cependant, si ces fonds ne sont pas suffisants, l'organisme social remboursera les déposants.

Une banque a deux sources de financement des prêts. Premièrement, elle peut attirer des dépôts en offrant un taux d'intérêt. Comme nous l'avons expliqué, ces dépôts entraînent des coûts d'assurance, de réserve et de transaction. Le coût marginal d'un dépôt est illustré dans la figure II avec la courbe M. Deuxièmement, le financement peut être fait avec les actifs de la banque. Cette source comporte un coût d'opportunité des actifs de r_f.

Figure II



---

[27] Ces coûts sont le transport à la banque et les paiements spécifiés dans le contrat.

Par ailleurs, le profit marginal bancaire des prêts aux firmes de type i est illustré dans la figure II par L^i et L est la somme horizontale de L^1 et L^2. Afin de maximiser ces profits, la banque veut offrir un prêt additionnel si le profit marginal est supérieur au coût marginal.

Décrivons l'équilibre de la situation caractérisée dans la figure II par la courbe L. La banque veut financer Q^l prêts mais elle ne veut avoir que Q^d dépôts, car le coût d'avoir un dépôt additionnel est supérieur au coût d'opportunité de financer les prêts avec les actifs de la banque. Alors, les actionnaires financent une partie des prêts avec leurs actifs. D'autre part, en équilibre les montants que les firmes doivent rembourser aux banques sont supérieurs à ceux qu'elles devraient faire dans un marché de concurrence parfaite. Ce phénomène est dû au fait que chaque banque a un monopole local dû à la configuration spatiale des banques. Finalement, tandis que les actifs des banques financent des prêts, celles-ci sont moins portées à faire des prêts risqués, c'est-à-dire que les banques prêtent plus à des "bonnes" firmes.

Avec cet équilibre, les auteurs analysent les effets d'une diminution des barrières d'entrée, c'est-à-dire d'une augmentation du nombre de banques dans le marché. Avec plus de banques, le taux d'intérêt offert par les banques augmente. Alors, les déposants bénéficient d'une augmentation de concurrence. D'autre part, en augmentant les paiements d'assurance, les réserves obligatoires ou les coûts de transaction de la banque, le coût marginal d'un dépôt augmente et cela désincite les banques à se financer avec des dépôts. Par conséquent, le taux d'intérêt aux déposants diminue. Finalement, il se peut que les changements dans les règlements bancaires puissent mener une banque à avoir un portfolio d'investissement plus risqué. Dans ce cas, les actionnaires de cette banque ne veulent pas soumettre leurs actifs à ce risque et veulent donc attirer plus de dépôts. Alors, le taux d'intérêt augmente.

Une analyse similaire est faite pour les équilibres où les prêts des banques sont complètement financés par des dépôts et que les actifs des actionnaires ne sont pas utilisés. Un tel équilibre est illustré sur la figure II par l'intersection de la courbe M et L^*. Dans ce cas, il y a une dépendance entre les marchés de dépôts et de prêts qui n'avait pas lieu dans l'équilibre décrit ci-dessus. En d'autre mot, s'il y a une variation dans un des marché, il y aura des répercussions sur l'autre. Quel est l'effet de l'ouverture des marchés? Une concurrence bancaire accrue implique que le taux d'intérêt augmente, les paiements sur un prêt diminue et la somme que peut obtenir une firme augmente. Alors, dans ce contexte, la déréglementation peut être favorable pour les déposants et les firmes. Par contre, une augmentation des coûts de transaction, de réserve ou de frais d'assurance implique une diminution du nombre de prêts que font les banques et du taux d'intérêt que reçoivent les déposants et d'une augmentation des paiements de remboursement des firmes.

Selon les auteurs le deuxième équilibre décrit le marché américain. La tendance américaine des dernières années a été d'augmenter les frais d'assurance et de réserve bancaires. Alors, il y a moins de firmes qui reçoivent des prêts et ces prêts sont plus coûteux. Cela limite donc la compétitivité de l'économie américaine. Comme nous l'avons montré dans le premier équilibre, il n'y a pas ce problème de compétitivité si les banques financent une portion de leurs prêts avec leurs actifs. Alors, afin de solutionner le problème de compétitivité, les auteurs suggèrent que les banques soient obligées de financer une partie de leurs prêts. Ces conclusions semblent être en accord avec les politiques des gouvernements des douze pays les plus industrialisés, car ceux-ci ont signé un accord qui oblige les banques à partiellement financer leurs investissements avec leurs actifs.

5. Information complète

Dans les trois prochains chapitres, nous vérifions l'efficacité de la responsabilité bancaire dans trois contextes informationnels différents. Le modèle utilisé est le même que celui de Boyer et Laffont (1997), qui a été décrit dans la section 3.3.1, sauf que la concurrence bancaire est introduite afin d'analyser le comportement stratégique des banques. En d'autre mot, les définitions des variables d'effort (e), de désutilité d'effort (ψ_e), de profit (π_i), du coût du projet (F), du dommage (d), de la probabilité qu'il y ait un accident (p_e) et la caractérisation du contrat d'assurance sont les mêmes que dans l'article de Boyer et Laffont, mais nous introduisons un marché financier ayant deux banques, A et B.

Le jeu se déroule comme suit. Dans une décision qui n'est pas modélisée dans ce travail, la banque j (j=A ou B) choisit une quantité de fonds X^j qu'elle est prête à prêter à la firme tel que $X^A+X^B \geq F$. Au début de la première période, la banque j offre le contrat $(R_{1j},R_{2j},R^{1j},R^{2j})$ à la firme où R_{ij} (R^{ij}) est le pourcentage du prêt que la firme rembourse à la banque j dans la première (deuxième) période si la firme fait un profit π_i, i=1 ou 2[28]. La banque j qui demande le plus petit remboursement[29] prête $F^j = \min\{X^j, F\}$ à la firme, où F^j est la somme que la banque j finance à chaque période, et la banque k ne prête que la somme excédentaire $F^k=F- X^j$. Si les contrats des banques sont identiques, la banque j finance $F^j = \min\{X^j, \max\{F/2, F - X^k\}\}$. Par ailleurs, un assureur offre un contrat à la firme pour assurer le projet contre un dommage environnemental. La firme accepte ou non ce contrat et choisit l'effort qu'elle fera au long du jeu. À la fin de la première période, le projet génère le profit π_i et la firme rembourse $R_{ij}F^j$ à la banque j. Dans la deuxième période, les banques prêtent F à la firme s'il y a un contrat bancaire et le profit est réalisé. À la fin du jeu, l'état du monde est observé. S'il n'y a pas d'accident, les banques seront remboursées. Autrement, la compensation des victimes a priorité.

Dans cette section, nous considérons que les banques ont l'information complète sur l'effort et le profit de la firme. Par contre, au long du travail nous supposons que le secteur d'assurance n'observe que l'état du monde.

L'optimum social est obtenu en maximisant le surplus social. Il ne dépend donc pas de la configuration du marché bancaire. Alors, le repère social dans notre modèle est le même que celui du modèle de Boyer et Laffont lorsqu'il y a de l'information complète. Plus précisément, le repère social est que la firme exerce un effort e=1 et que le projet soit financé dans chaque période lorsque $2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 \geq 0$.

[28] Afin de simplifier l'écriture, on définit $R_1 = R_{1A}F^A + R_{1B}F^B$, $R_2 = R_{2A}F^A + R_{2B}F^B$, $R^1 = R^{1A}F^A + R^{1B}F^B$ et $R^2 = R^{2A}F^A + R^{2B}F^B$.

[29] C'est-à-dire $\theta R_{1j} + (1-\theta)R_{2j} + (1-p_1)\left[\theta R^{1j} + (1-\theta)R^{2j}\right] <$ $\theta R_{1k} + (1-\theta)R_{2k} + (1-p_1)\left[\theta R^{1k} + (1-\theta)R^{2k}\right]$, où k≠j.

5.1 Équilibre de Nash

Étant donné que le secteur d'assurance est le même que dans le modèle de Boyer et Laffont, le contrat que l'assureur offre à la firme est le même. Alors, le développement de ce contrat n'est pas fait ici, mais nous rappelons les conditions nécessaires de ce contrat. Premièrement, les paiements à l'assureur ne peuvent pas être supérieurs au profit observable de la firme. Alors,

$$s_1, s_2^0, s_2^1 \leq \pi_1 \tag{5.1}$$

Deuxièmement, puisque le secteur d'assurance est compétitif, la contrainte budgétaire de l'assureur oblige que

$$s_1 + p_1 s_2^1 + (1 - p_1) s_2^0 = p_1 d \tag{5.2}$$

Finalement, le contrat incite la firme à exercer un effort optimal lorsque

$$s_2^1 - s_2^0 \geq \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1} \tag{5.3}$$

Décrivons maintenant les contrats bancaires d'équilibre lorsque les banques ne sont pas responsables pour le dommage de la firme.

La banque j est prête à prêter F^j si

$$\left\{\theta R_{1j} + (1-\theta) R_{2j} + (1 - p_e)\left[\theta R^{1j} + (1-\theta) R^{2j}\right]\right\} F^j \geq 2F^j \tag{5.4}$$

c'est-à-dire tant que le prêt est profitable. Afin de simplifier la notation nous définissons

$$q^j = \theta R_{1j} + (1-\theta) R_{2j} + (1 - p_e)\left[\theta R^{1j} + (1-\theta) R^{2j}\right] \tag{5.5}$$

où q^j peut être interprétée comme étant le *prix* d'un prêt.

Les contrats que les banques offrent en équilibre doivent satisfaire à deux critères:

i) la firme doit avoir un profit non-négatif. Alors,

$$q^A F^A + q^B F^B \leq 2\bar{\pi} - \psi_e - \rho(e) \Rightarrow q^j \leq \frac{2\bar{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^k F^k}{F^j} \tag{5.6}$$

où j=A,B et k≠j où $\rho(e) = \begin{cases} p_e d, \textit{ si la firme est assuree} \\ p_e \bar{\pi}, \textit{ si elle n'est pas assuree} \\ 0, \textit{ si les banques sont responsables} \end{cases}$.

ii) la banque j fait un profit non-négatif

$$q^j F^j - 2F^j \geq 0 \Rightarrow q^j \geq 2 \text{, où j=A,B} \tag{5.7}$$

La proposition 5.1 ci-dessous résume les contrats que les banques offrent en équilibre.

Proposition 5.1:

Il y a trois cas possibles:

i) Soit $X^j<F$, où $j=A$ et B. Il y a une infinité d'équilibres tel que

$$2 \leq q^j \leq \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2(X^A + X^B)}{X^A + X^B}$$

$$q^k = \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^j X^j}{F - X^j}$$

et la firme fait un profit nul.

ii) Soit $X^j<F$ et $X^k \geq F$. Il y a une infinité d'équilibres tel que

$$2 \leq q^j \leq \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2(F + X^j)}{F + X^j}$$

$$q^k = \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^j X^j}{F - X^j}$$

et la firme fait un profit nul.

iii) Soit $X^A \geq F$ et $X^B \geq F$. L'équilibre de Bertrand est le seul équilibre, c'est-à-dire que $q^A=q^B=2$.

La concurrence bancaire dans ce modèle est une concurrence à la Bertrand où la demande est fixe. Avec ce genre de concurrence, les banques ne font aucun profit sauf s'il y a une des banques qui a une contrainte de capacité, c'est-à-dire qui ne peut pas financer le projet toute seule[30]. Alors, dans la partie (iii) de la proposition, les banques ne font pas de profit. Cependant, dans les parties (i) et (ii) de cette proposition, il y a au moins une des banque qui est petite et, par conséquent, elles retirent toute la rente de la firme.

Étant donné le profit élevé dans les parties (i) et (ii), ce résultat semble indiquer que les banques sont incitées à limiter le montant qu'elles investissent dans le projet.

L'objectif de ce travail est de savoir quelle est la façon la plus efficace de compenser les victimes. Si une firme ayant un projet dangereux s'assure contre le

[30] Afin de simplifier la notation, nous définissons une "grosse" ("petite") banque comme étant une qui n'a pas (qui a) une contrainte de capacité.

dommage, les victimes pourront être pleinement compensées. Mais est-ce qu'une firme s'assure volontairement? La prochaine proposition nous montre que non, en général. Pour qu'il soit possible qu'il y ait un contrat entre la firme et l'assureur, nous devons supposer que le contrat de l'assureur a priorité sur ceux des banques. Sinon, il n'y a pas de contrat possible lorsque $X^j<F$, car la firme n'a pas de revenu disponible pour s'assurer.

<u>Proposition 5.2</u>

a) *Soit $X^j<F$, j=A ou B. Il n'y a pas d'équilibre de Nash où la firme s'assure.*

b) *Soit $X^j \geq F$, j=A et B. La firme s'assure volontairement si $d \leq 2\bar{\pi} - \psi_e - 2F$.*

Dans la partie (a) de la proposition 5.2, nous considérons qu'il y a une petite banque. Comme nous l'avons montré dans la proposition 5.1, la firme n'a pas de rente dans cette situation si elle est assurée. Alors, la firme a intérêt de ne pas s'assurer afin d'obtenir la rente $p_e d$. La partie (b), par contre, a des implications intéressantes. Étant donné que les banques ne retirent pas toute la rente de la firme, il peut être avantageux pour la firme de s'assurer contre un dommage s'il n'est pas trop dispendieux. Cependant, si le dommage anticipé nécessite une compensation coûteuse, la firme jouit de sa responsabilité limitée et ne s'assure pas. Alors, lorsqu'il y a de la concurrence entre des grosses banques et que les dommages du projet ne sont pas trop dispendieux, la pleine compensation des victimes est possible grâce à l'assurance des firmes. En fait, il sera montré dans la proposition 5.4 que l'optimum social est obtenu dans une telle situation si le contrat d'assurance peut aussi inciter l'effort e=1.

Puisqu'il y a plusieurs cas où la firme ne s'assure pas par elle-même, nous vérifions dans la prochaine proposition si l'optimum social peut être obtenu en l'obligeant à s'assurer.

Proposition 5.3

Il n'y a pas de contrat avec assurance obligatoire en équilibre qu'incite e=1 si

$$2\pi_1 < p_1 d + (1 - p_1)\frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1} \tag{5.8}$$

Par contre, un tel contrat est toujours possible avec e=0 et les banques prêtent si $2\bar{\pi} > 2F + p_0 d + \psi_0$. *De plus, le niveau d'investissement est optimal.*

Pour que l'effort e=1 soit incité avec un contrat d'assurance, les équations (5.1) à (5.3) doivent être satisfaites. En particulier, il faut que les primes d'assurance à chaque période soient inférieures au profit minimal π_1 du projet. Si ce profit est inférieur à la borne caractérisée dans l'équation (5.8), les primes ne pourront pas être suffisamment élevées pour satisfaire la contrainte budgétaire de l'assureur et la contrainte d'incitation, c'est-à-dire les équations (5.2) et (5.3). Alors, à l'équilibre, il n'y a pas de contrat d'assurance qui incite e=1 si π_1 est trop petit.

5.2 Le contrôle bancaire

Comme les propositions 5.2 et 5.3 le démontrent, le contrat d'assurance n'est pas suffisant pour obtenir l'optimum. On peut se demander si les contrats bancaires peuvent inciter des effets désirables. Les deux prochaines propositions décrivent le comportement des banques lorsqu'elles ont un contrôle sur la firme. Est-ce qu'elles inciteront la firme à s'assurer et à faire un effort? Il est possible que les banques n'aient pas un consensus sur le contrôle de la firme. Alors, pour l'analyse qui suit, nous devons faire la prochaine hypothèse:

Hypothèse 1: La banque j qui finance la plus grande proportion du prêt a priorité sur la décision de l'effort que fait la firme.

Proposition 5.4

a) *Soit $X^j < F$, où j=A ou B. Sous le contrôle de la banque, la firme n'assure pas son projet et l'effort est e=1 lorsque* $\psi_1 - \psi_0 \le (p_0 - p_1)\overline{\pi}$. *De plus, les banques prêtent plus souvent que socialement désirable.*

b) *Soit $X^j \ge F$, où j=A et B. Il y a trois cas:*

i) *Soit d>* $2\overline{\pi} - \psi_0 - 2F$. *La firme ne s'assure pas, elle fait un effort e=1 plus souvent qu'à l'optimum lorsque d<* $\dfrac{p_0(2\overline{\pi} - \psi_0 - 2F) - p_1(2\overline{\pi} - \psi_1 - 2F)}{p_0 - p_1}$ *et les banques prêtent trop souvent.*

ii) *Soit d>* $2\overline{\pi} - \psi_1 - 2F$ *et* $d \le 2\overline{\pi} - \psi_0 - 2F$. *La firme s'assure pour un effort e=0 lorsque* $(1 - p_1)\psi_1 - \psi_0 > (p_0 - p_1)d$ *et les banques prêtent de façon optimale. Si* $(1 - p_1)\psi_1 - \psi_0 \le (p_0 - p_1)d$, *la firme ne s'assurera pas et fera un effort e=1 plus souvent qu'à l'optimum et les banques prêteront trop souvent.*

iii) *Soit* $d \le 2\overline{\pi} - \psi_1 - 2F$. *L'optimum du premier rang est atteint.*

Lorsqu'il y a au moins une petite banque, la rente de la firme est complètement retirée par les prêteurs. Ceux-ci ne veulent donc pas que la firme s'assure afin qu'elles puissent retirer la prime qui aurait été versée à l'assureur. De plus, l'effort n'est pas incité assez souvent et les banques prêtent trop souvent, car il y a un effet de l'externalité.

Par ailleurs, lorsque le marché bancaire a deux grosses banques, les prêteurs ne font aucun profit et sont indifférents aux activités de la firme si elles ne sont pas responsables. Alors, la décision de la firme de s'assurer ou non dépend de la valeur du dommage environnemental. Si *d* est élevée, la firme ne s'assurera pas et elle jouira de sa responsabilité partielle. Par contre, s'assurer devient rentable pour la firme lorsque le dommage potentiel est relativement peu coûteux et l'optimum du premier rang est atteint. Alors, dans certaines circonstances, la responsabilité bancaire n'est pas nécessaire pour obtenir l'optimum.

Par conséquent, sous certaines conditions, l'optimum social n'est pas atteint lorsque les banques ont le contrôle des actions de la firme, car elles bénéficient de la responsabilité partielle de la firme. Considérons maintenant la pleine responsabilité bancaire. Afin de faire la preuve de la prochaine proposition, une hypothèse additionnelle est nécessaire:

Hypothèse 2: La banque j est responsable pour la proportion $\frac{F^j}{F^A + F^B}$ de la compensation.

Proposition 5.5

En rendant les banques responsables, l'optimum du premier rang est obtenu.

En rendant les banques responsables, le dommage est internalisé. Tandis que les banques sont neutres au risque, elles prêtent et incitent l'effort de façon optimale. En d'autre mot, l'effet de l'externalité est corrigé.

Comme les deux prochains chapitres vont le démontrer, ces conclusions ne peuvent pas être généralisées aux cas où il y a de l'information asymétrique.

6. Sélection adverse

Comme dans le chapitre précédent, nous faisons l'hypothèse que l'assureur n'observe ni l'effort ni le profit de la firme. Par contre, nous considérons maintenant qu'il y a de la sélection adverse, c'est-à-dire que le planificateur social et les banques n'observent pas le profit de la firme.

Afin de simplifier le problème, nous assumons que le planificateur social et les banques obligent la firme à exercer l'effort optimal e=1 lorsqu'il y a au moins une petite banque.

6.1 Optimum social

L'optimum qui est utilisé dans cette section dépend de la composition du marché bancaire. Lorsque les deux banques sont grosses, elles ne font aucun profit et l'information sur le profit de la firme ne modifie donc pas leur comportement. Alors, le repère social est l'optimum du premier rang. Cependant, s'il y a au moins une petite banque, l'optimum du premier rang décrit dans le chapitre 5 ne pourra pas être atteint, car il y aura de l'information asymétrique. Alors, le repère social dans cette situation est l'optimum du second rang qui a été développé dans la section 3.3.3. Dans les prochaines lignes, nous résumons brièvement cet optimum, mais tandis qu'il est possible que les deux banques n'aient pas le même critère de refinancement (i.e.: β_i), nous faisons la prochaine hypothèse:

Hypothèse 3: La banque j qui finance la plus grande portion du prêt (i.e.: $F^j > F^k$) décide la valeur de β_i.

L'optimum est trouvé en maximisant le bien-être social

$$FBES = (1+\lambda)\left[-F + \theta\left[R_1 + \beta_1\left(R^1 - F\right)\right] + (1-\theta)\left[R_2 + \beta_2\left(R^2 - F\right)\right] - p_1 d\right]$$
$$+\left[\theta\left[\pi_1 - R_1 + \beta_1\left(\overline{\pi} - R^1\right)\right] + (1-\theta)\left[\pi_2 - R_2 + \beta_2\left(\overline{\pi} - R^2\right)\right]\right] - \psi_1$$

soumis aux contraintes d'incitation

$$\pi_2 - R_2 + \beta_2\left(\overline{\pi} - R^2\right) \geq \pi_2 - R_1 + \beta_1\left(\overline{\pi} - R^1\right) \tag{6.1}$$

de responsabilité limitée de la firme

$$\left.\begin{array}{c} R_1 \leq \pi_1,\ R_2 \leq \pi_2 \\ R^1 \leq \pi_1 - R_1 + \pi_1,\ R^2 \leq \pi_2 - R_2 + \pi_1 \end{array}\right\} \tag{6.2}$$

de rationalité individuelle de la firme

$$\theta\left[\pi_1 - R_1 + \beta_1\left(\overline{\pi} - R^1\right)\right] + (1-\theta)\left[\pi_2 - R_2 + \beta_2\left(\overline{\pi} - R^2\right)\right] - \psi_1 \geq 0 \tag{6.3}$$

et de la banque j (j=A et B)

$$\begin{array}{l} -F^j + \theta\left[R_{1j}F^j + \beta_1\left(\left(1-p_1\right)R^{1j}F^j - F^j\right)\right] \\ \qquad + (1-\theta)\left[R_{2j}F^j + \beta_2\left(\left(1-p_1\right)R^{2j}F^j - F^j\right)\right] \geq 0 \end{array} \tag{6.4}$$

La caractérisation de cet optimum est fait dans l'appendice B, mais dans cette section nous nous limitons à la situation où l'équation (6.3) n'est pas saturée (i.e.: $\psi_1 < \bar{\pi} - \pi_1$) et qu'une rente est laissée à la firme.

En somme, le repère social dans cette section est le suivant:

<u>Proposition 6.1</u>

Si $\psi_1 < \bar{\pi} - \pi_1$*, il existera* $\hat{\lambda}$ *tel que*

$$\left(1+\hat{\lambda}\right)\theta(\bar{\pi} - F) = \hat{\lambda}(\bar{\pi} - \pi_1)$$

et à l'optimum il y aura de l'investissement lorsque:

i) *si* $\lambda < \hat{\lambda}$*, alors,* $\beta_1 = \beta_2 = 1$ *et il y aura du financement en première lorsque*

$$2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re(1,1) \geq 0 \qquad (6.5)$$

ii) *si* $\lambda > \hat{\lambda}$*,* $\beta_1 = 0$ *et* $\beta_2 = 1$ *et il y aura du financement en première période lorsque*

$$(2-\theta)(\bar{\pi} - F) - p_1 d - \psi_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re(0,1) \geq 0 \qquad (6.6)$$

et la rente qui est laissée à la firme est

$$\Re(\beta_1, \beta_2) = (1-\theta)(\pi_2 - \pi_1) + \beta_1(\bar{\pi} - \pi_1) - \psi_1$$

$$\Re(\beta_1, \beta_2) = (1+\beta_1)(\bar{\pi} - \pi_1) - \psi_1 \qquad (6.7)$$

6.2 Équilibre de Nash

Lorsqu'il y a au moins une petite banque, les contrats d'équilibre sont trouvés de la même façon qu'à l'optimum, c'est-à-dire que les banques rendent le financement du projet en deuxième période dépendant du profit révélé en première, sauf que la fonction objective à l'équilibre est le profit bancaire et non la FBES. La banque j maximise donc l'équation (6.4) soumise aux contraintes (6.1) à (6.4). Les équilibres sont caractérisés dans la prochaine proposition.

Proposition 6.2

i) Soit $X^B<F$ ou $X^A<F$. À l'équilibre, $\beta_2 = 1$, $R_1 = R^1 = \pi_1$[31] *et* $\beta_1 = 1$ *si* $\Im > 0$ *où*

$\Im = (1-\theta p_1)R^{1j}F^j - \theta F^j - (1-\theta)\overline{\pi} - (1-\theta)R^{1k}F^k$ *(où* $F^j > F^k$*) et* $\beta_1 = 0$ *si* $\Im < 0$.

Il y a donc deux cas possibles:

- $\Im < 0 \Rightarrow R_2 = \min\{\overline{\pi} + \pi_1, \pi_2\}$. *Si* $R_2 = \overline{\pi} + \pi_1$, $R^2 = 0$ *et le profit de la banque j sera* $ER^j = \pi_1 - 2F^j + \theta F^j + (1-\theta)\overline{\pi} \; - \left[\theta R_{1k}F^k + (1-\theta)R_{2k}F^k\right]$.

  Si $R_2 = \pi_2$, $R^2 = \overline{\pi} + \pi_1 - \pi_2$ *et le profit de la banque j sera*

  $ER^j = \pi_1 - 2F^j + \theta F^j + (1-\theta)\left[p_1(\pi_2 - \pi_1) + (1-p_1)\overline{\pi}\right]$
  $-\left[\theta R_{1k}F^k + (1-\theta)\left(R_{2k}F^k + (1-p_1)R^{2k}F^k\right)\right]$. *Peu importe la valeur de* R_2, *la rente qui est laissée à la firme est* $\Re(0,1) = \overline{\pi} - \pi_1 - \psi_1$.

- $\Im > 0 \Rightarrow R_2 = \min\{2\pi_1, \pi_2\}$. *Si* $R_2 = 2\pi_1$, $R^2 = 0$ *et le profit de la banque j sera* $ER^j = 2\pi_1 - 2F^j - \theta p_1\pi_1 \; - \left[\theta\left(R_{1k}F^k + (1-p_1)R^{1k}F^k\right) + (1-\theta)R_{2k}F^k\right]$.

  Si $R_2 = \pi_2$, $R^2 = 2\pi_1 - \pi_2$ *et le profit de la banque j sera*

  $ER^j = 2\pi_1 - 2F^j + p_1(\pi_2 - 2\pi_1) - \theta p_1(\pi_2 - \pi_1)$
  $-\left[\theta\left(R_{1k}F^k + (1-p_1)R^{1k}F^k\right) + (1-\theta)\left(R_{2k}F^k + (1-p_1)R^{2k}F^k\right)\right]$. *Peu importe la valeur de* R_2, *la rente qui est laissée à la firme est*

  $\Re(1,1) = (1-\theta)(\pi_2 - \pi_1) + \overline{\pi} - \pi_1 - \psi_1$.

ii) Soit $X^A \geq F$ *et* $X^B \geq F$. *L'équilibre de Bertrand est le seul équilibre, c'est-à-dire que* $q^A=q^B=2$.

Lorsqu'il y a au moins une petite banque, la contrainte (6.1) permet à la firme de faire un profit plus élevé si elle révèle honnêtement son profit. Afin de l'inciter à dévoiler π_2, les banques obligent la firme à leur rembourser la somme maximale permise par la

[31] Afin de simplifier la proposition nous ne décrivons pas les remboursements que demandent chaque banque, mais plutôt la somme que les deux banques retirent de la firme. Pour trouver les remboursements des deux banques, on peut procéder de la même façon que dans la proposition 5.1.

contrainte (6.2) lorsque π_1 est annoncé en première période, c'est-à-dire que $R_1 = R^1 = \pi_1$. Par ailleurs, le choix de R_2 et R^2 est ensuite fait de façon à satisfaire (6.1). S'il y a un accident en deuxième période, les banques ne seront pas remboursées R^2. Elles ont donc intérêt à maximiser R_2 et de choisir R^2 de façon à satisfaire (6.1). Plus précisément, si $R_2 < \pi_2$ rend la contrainte (6.1) serrée, $R^2 = 0$. Par contre, si $R_2 = \pi_2$ ne sature pas la contrainte d'incitation, les banques pourront retirer du revenu en deuxième période et toujours satisfaire (6.1).

Tandis que R^2 est relativement petit et que la banque j subit des pertes en deuxième période si $R^{2j}F^j < F^j$, on peut croire à priori que $\beta_2 = 0$. Cependant, si le projet n'est pas financé en deuxième période lorsque la firme révèle π_2 en première, la firme ne sera jamais incitée à dévoiler honnêtement son profit, c'est-à-dire que la contrainte (6.1) ne sera pas satisfaite. Alors, même si les banques font des pertes en deuxième période, elles doivent s'engager à refinancer le projet lorsque π_2 est annoncé en première.

Dans le cas où il y a deux grosses banques, ces prêteurs ne font jamais de profit espéré. Alors, l'asymétrie d'information ne change pas leur comportement et, par conséquent, les contrats qu'elles offrent sont pareils à ceux offerts dans le chapitre 5.

Tandis qu'une rente est laissée à la firme, celle-ci peut être incitée à s'assurer afin de se protéger. La prochaine proposition nous montre que ce n'est pas toujours le cas.

Proposition 6.3

a) *Soit $X^j<F$, j=A ou B. Il n'y a pas d'équilibre de Nash où la firme s'assure.*

b) *Soit $X^j \geq F$, j=A et B. La firme s'assure volontairement si $d \leq 2\bar{\pi} - \psi_e - 2F$.*

Lorsqu'il y a au moins une petite banque, la contrainte (6.1) est toujours serrée à l'équilibre. Alors, la rente qui est laissée à la firme est la rente minimale qui l'incite à annoncer honnêtement son profit. En s'assurant, la firme doit payer une prime $p_1 d$ qui diminue sa rente. Par conséquent, si elle s'assure, elle ne sera plus incitée à révéler son profit honnêtement. Alors, à l'équilibre, la firme ne s'assure pas lorsqu'il y a une petite banque sur le marché.

Lorsqu'il y a deux grosses banques, la rente qui est laissée à la firme est suffisamment élevée pour l'inciter à s'assurer si le coût du dommage n'est pas trop élevé. Si, par contre, ce coût est élevé, la firme préféra jouir de sa responsabilité partielle, car les primes d'assurance seront trop dispendieuses.

Lorsqu'il y a au moins une petite banque, le financement en deuxième période dépend de λ à l'optimum et de $\Im$ à l'équilibre. Alors, les critères de refinancement du planificateur social et des banques ne sont pas forcément pareils. D'autre part, lorsqu'il y a deux grosses banques, il n'est pas question de rendre le financement de la deuxième période dépendant du profit annoncé en première à l'équilibre ou à l'optimum. Résumons ces résultats dans la prochaine proposition.

Proposition 6.4

i) Soit $X^j<F$, j=A ou B. Il y a quatre cas possibles.

- *Si $\Im > 0$ et $\lambda > \hat{\lambda}$, les banques refinanceront le projet trop souvent.*
- *Si $\Im > 0$ et $\lambda < \hat{\lambda}$, les critères de refinancement à l'équilibre et à l'optimum seront les mêmes.*
- *Si $\Im < 0$ et $\lambda > \hat{\lambda}$, les banques refinanceront le projet aussi souvent que le planificateur social.*
- *Si $\Im < 0$ et $\lambda < \hat{\lambda}$, les banques ne refinanceront pas le projet assez souvent.*

ii) Soit $X^j \geq F$, j=A et B. Les banques et le planificateur social refinancent toujours le projet.

À l'équilibre, le projet est financé en première période seulement si le profit espéré des deux banques est positif. Dans la prochaine proposition, nous comparons ce critère de financement avec celui du repère social.

Proposition 6.5

a) S'il y a au moins une petite banque, les banques ne prêteront pas assez souvent si

- $p_1(d-\theta\pi_1)<\frac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im>0$, $2\pi_1<\pi_2$ *et* $\lambda<\hat{\lambda}$.
- $p_1(d-2\pi_1+\theta\pi_1+(1-\theta)\pi_2)<\frac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im>0$, $2\pi_1>\pi_2$ *et* $\lambda<\hat{\lambda}$.
- $p_1(d-\theta\pi_1)+[\Re(0,1)-\Re(1,1)]<\theta(F-\bar{\pi})+\frac{\Re(0,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im>0$, $2\pi_1<\pi_2$ *et* $\lambda>\hat{\lambda}$.
- $p_1(d-2\pi_1+\theta\pi_1+(1-\theta)\pi_2)+[\Re(0,1)-\Re(1,1)]<\theta(F-\bar{\pi})+\frac{\Re(0,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im>0$, $2\pi_1>\pi_2$ *et* $\lambda>\hat{\lambda}$.
- $p_1d+[\Re(1,1)-\Re(0,1)]<\theta(\bar{\pi}-F)+\frac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im<0$, $\bar{\pi}+\pi_1<\pi_2$ *et* $\lambda<\hat{\lambda}$.
- $p_1[d+(1-\theta)(\pi_2-\pi_1-\bar{\pi})]+[\Re(1,1)-\Re(0,1)]<\theta(\bar{\pi}-F)+\frac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im<0$, $\bar{\pi}+\pi_1>\pi_2$ *et* $\lambda<\hat{\lambda}$.
- $p_1d<\frac{\Re(0,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im<0$, $\bar{\pi}+\pi_1<\pi_2$ *et* $\lambda>\hat{\lambda}$.
- $p_1[d+(1-\theta)(\pi_2-\pi_1-\bar{\pi})]<\frac{\Re(0,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im<0$, $\bar{\pi}+\pi_1>\pi_2$ *et* $\lambda>\hat{\lambda}$.

b) Soit $X^j\geq F$, *où j=A et B. Il y a trois cas:*

i) *Soit d>* $2\bar{\pi}-\psi_0-2F$. *La firme ne s'assure pas, elle fait un effort e=1 plus souvent qu'à l'optimum social lorsque*

$$d<\frac{p_0(2\bar{\pi}-\psi_0-2F)-p_1(2\bar{\pi}-\psi_1-2F)}{p_0-p_1}$$ *et les banques prêtent trop souvent.*

ii) *Soit d>* $2\bar{\pi}-\psi_1-2F$ *et* $d\leq 2\bar{\pi}-\psi_0-2F$. *La firme s'assure pour un effort e=0 lorsque* $(1-p_1)\psi_1-\psi_0>(p_0-p_1)d$ *et les banques prêtent de façon* *optimale. Si $(1-p_1)\psi_1 - \psi_0 \leq (p_0 - p_1)d$, la firme ne s'assurera pas et fera un effort e=1 plus souvent qu'à l'optimum et les banques prêteront trop souvent.*

iii) *Soit $d \leq 2\bar{\pi} - \psi_1 - 2F$. L'optimum du premier rang est atteint.*

La raison pour laquelle le critère de financement est différent à l'équilibre et à l'optimum lorsqu'il y a une petite banque est dû au fait que les banques n'évaluent pas la valeur de la rente et du dommage de la même façon que le planificateur social. Par opposition, les conclusions de la partie (b) de la proposition précédente sont les mêmes que ceux de la proposition 5.4(b), car les banques ne font aucun profit et, par conséquent, l'information qu'elles possèdent ne change pas leur comportement.

L'optimum social n'est donc pas toujours atteint. Vérifions maintenant si l'équilibre se rapproche à l'optimum lorsque les banques sont tenues responsables.

6.3 Responsabilité bancaire

Traitons, en premier, le cas de la pleine responsabilité bancaire[32].

Proposition 6.6

Supposons que les banques sont pleinement responsables pour un dommage causé par la firme. Il y a deux cas possibles:

i) *S'il y a au moins une petite banque, les banques ne prêteront jamais assez souvent sauf si*

- $\theta p_1 d + [\Re(1,1) - \Re(0,1)] > \theta(\bar{\pi} - F) + \dfrac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im < 0$ *et* $\lambda < \hat{\lambda}$.
- $\theta p_1 d > \dfrac{\Re(0,1)}{1+\lambda}$ *lorsque* $\Im < 0$ *et* $\lambda > \hat{\lambda}$.

ii) *Soit $X^j \geq F$, où j=A et B. L'optimum du premier rang est atteint.*

---

[32] Où la banque j est responsable pour la portion $\dfrac{F^j}{F^A + F^B}$.

En rendant les banques complètement responsables lorsqu'il y a au moins une petite banque, l'effet de l'externalité est corrigé. Par contre, les banques et le planificateur social n'évaluent toujours pas la valeur de la rente qui est laissée à la firme de la même façon. Voilà la raison pour laquelle ce régime de responsabilité ne mène pas à l'optimum.

D'autre part, les banques ne perçoivent pas la rente comme étant une perte lorsqu'elles sont toutes les deux grosses, car elles ne font aucun profit peu importe le contexte informationnel. Alors, la responsabilité bancaire internalise le dommage et mène à l'optimum du premier rang. Étant donné que l'optimum est atteint dans cette situation, nous ne considérons que le cas où il y a au moins une petite banque dans le développement qui suit.

Trouvons donc le niveau de responsabilité qui internalise suffisamment le dommage tout en incitant les banques à financer le projet de façon optimale.

Proposition 6.7

La responsabilité partielle qui incite les banques à prêter de façon optimale est:

- $\delta_1 = 1 - \dfrac{\Re(1,1)}{(1+\lambda)p_1 d}$ *lorsque* $\Im > 0$ *et* $\lambda < \hat{\lambda}$.
- $\delta_2 = 1 + \dfrac{\Re(0,1) - \Re(1,1) - \theta(F - \overline{\pi})}{p_1 d} - \dfrac{\Re(0,1)}{p_1 d(1+\lambda)}$ *lorsque* $\Im > 0$ *et* $\lambda > \hat{\lambda}$.
- $\delta_3 = \dfrac{1}{1-\theta} + \dfrac{\Re(1,1) - \Re(0,1) + \theta(F - \overline{\pi})}{p_1 d(1-\theta)} - \dfrac{\Re(0,1)}{p_1 d(1-\theta)(1+\lambda)}$ *lorsque* $\Im < 0$ *et* $\lambda < \hat{\lambda}$.
- $\delta_4 = \dfrac{1}{1-\theta} - \dfrac{\Re(0,1)}{p_1 d(1+\lambda)}$ *lorsque* $\Im < 0$ *et* $\lambda > \hat{\lambda}$.

D'autre part, en ayant une responsabilité bancaire trop élevée, il y a un danger de décourager le refinancement. Plus précisément, lorsque $\beta_1 = 1$ sans responsabilité bancaire, les banques ne sont plus incitées à financer le projet en deuxième période lorsque π_1 est révélé en première période si le niveau de responsabilité est supérieur à

$\delta_5 = \Im/_{p_1 d}$. De même, les banques ne refinanceront pas le projet lorsque π_2 est annoncé en première lorsque le niveau de responsabilité est supérieur à $\delta_6 = \dfrac{\overline{\pi} - R^{2k}F^k - F^j}{p_1 d}$.

Alors, la prochaine proposition résume les niveaux de responsabilité optimaux en comparant les proposition 6.4 et 6.7.

Proposition 6.8

Il y a quatre cas possibles:

- $\Im > 0$ *et* $\lambda < \hat{\lambda}$. *L'optimum du second rang est obtenu avec le niveau de responsabilité* δ_1 *tant que* $\delta_1 < \delta_5, \delta_6$. *Sinon, le niveau de responsabilité n'incite pas les banques à prêter assez souvent.*
- $\Im > 0$ *et* $\lambda > \hat{\lambda}$. δ_2 *mène à l'optimum lorsque* $\delta_5 < \delta_2 < \delta_6$. *Si* $\delta_2 < \delta_5$, *les banques refinanceront le projet trop souvent et elles ne le refinanceront pas assez souvent si* $\delta_2 > \delta_6$.
- $\Im < 0$ *et* $\lambda < \hat{\lambda}$. *Les banques prêtent de façon optimale avec le niveau de responsabilité* δ_3, *mais elles ne refinancent pas le projet assez souvent peu importe le niveau de responsabilité.*
- $\Im < 0$ *et* $\lambda > \hat{\lambda}$. *L'optimum du second rang est atteint avec le niveau de responsabilité* δ_4 *tant que* $\delta_4 < \delta_6$. *Sinon, les banques ne refinanceront pas le projet assez souvent.*

7. Risque moral

Considérons maintenant le cas où le planificateur social et les banques observent le profit de la firme, mais n'observent pas l'effort que la firme exerce afin d'éviter un accident.

7.1 L'optimum social

Le modèle qui suit peut être divisé en deux rubriques. Le premier cas est celui où les deux banques sont grosses. Comme dans les deux chapitres précédents, l'information que possèdent les banques ne change pas leur comportement, car elles ne font aucun profit espéré. Alors, le repère social est l'optimum du premier rang. Dans le deuxième cas, il y a au moins une petite banque. Étant donné l'asymétrie d'information et le profit bancaire, l'optimum du premier rang ne peut pas être atteint dans ce deuxième cas. Alors, le repère social est l'optimum du second rang décrit dans la section 3.3.4.

Pour que le projet de la firme soit financé, il y a quelques conditions qui doivent être satisfaites. Premièrement, il faut que le profit de la firme soit non-négatif.

$$\bar{\pi} - \theta R_1 - (1-\theta)R_2 + (1-p_e)\left[\bar{\pi} - \left(\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right)\right] - \psi_e \geq 0 \qquad (7.1)$$

Deuxièmement, il faut que les banques fassent un profit non-négatif.

$$q^j F^j - 2F^j \geq 0 \qquad (7.2)$$

$$\text{où } q^j = \theta R_{1j} + (1-\theta)R_{2j} + (1-p_e)\left[\theta R^{1j} + (1-\theta)R^{2j}\right]$$

Troisièmement, le montant que la firme rembourse aux banques ne peut pas être supérieur à son profit, car la firme n'a qu'une responsabilité partielle. Finalement, il y a la contrainte d'incitation

$$(1-p_1)\left[\bar{\pi} - \left(\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right)\right] - \psi_1 \geq (1-p_0)\left[\bar{\pi} - \left(\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right)\right] - \psi_0$$

$$\Rightarrow \theta R^1 + (1-\theta)R^2 \leq \bar{\pi} - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1} \qquad (7.3)$$

Cette dernière condition n'est pas nécessaire pour qu'il y ait un contrat, mais elle doit être satisfaite pour que l'effort e=1 soit incité.

Afin de décrire l'optimum du second rang, nous devons maximiser le bien-être social définit par

$$\begin{aligned} FBES = (1+\lambda)\left\{\theta R_1 + (1-\theta)R_2 + (1-p_1)\left[\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right] - 2F\right\} + (1+\lambda)p_1(\bar{\pi} - d) \\ + \left\{\bar{\pi} - \theta R_1 - (1-\theta)R_2 - \psi_1 + (1-p_1)\left[\bar{\pi} - \left(\theta R^1 + (1-\theta)R^2\right)\right]\right\} \end{aligned}$$

soumis aux quatre contraintes exposées ci-dessus. L'optimum du second rang est donc

Proposition 7.1

À l'optimum social, e=1 lorsque

$$(p_0 - p_1)d \geq \psi_1 - \psi_0 + \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re \tag{7.4}$$

$$où \ \Re \equiv -\psi_1 + (1-p_1)\frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}$$

et il y a un investissement lorsque

- $2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re \geq 0$, *si e=1.* (7.5)
- $2\bar{\pi} - 2F - p_0 d - \psi_0 \geq 0$, *si e=0.* (7.6)

À l'optimum du second rang, une rente, $\Re$, doit être laissée à la firme pour inciter e=1. Comme nous l'avons expliqué dans la section 3.3.4, cette rente comporte un coût social, $\frac{\lambda}{1+\lambda}\Re$.

7.2 L'équilibre de Nash

À l'équilibre, les banques maximisent leur profit soumis aux contraintes de rationalité individuelle, de responsabilité limitée et d'incitation. La prochaine proposition résume les contrats offerts à l'équilibre.

Proposition 7.2

Il y a trois cas possibles:

i) Soit $X^j<F$, où j=A et B. Il y a une infinité d'équilibres tel que

$$2 \leq q^j \leq \frac{2\bar{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2(X^A + X^B)}{X^A + X^B}$$

$$q^k = \frac{2\bar{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^j X^j - \aleph(e)}{F - X^j} \quad où \ \aleph(e) = \begin{cases} 0, \, si \; e = 0 \\ \Re, \, si \; e = 1 \end{cases}$$

et une rente $\aleph(e)$ est laissée à la firme.

ii) Soit $X^j<F$ et $X^k \geq F$. Il y a une infinité d'équilibres tel que

$$2 \leq q^j \leq \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2(X^A + X^B)}{F + X^j}$$

$$q^k = \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^j X^j - \aleph(e)}{F - X^j}$$

et une rente $\aleph(e)$ est laissée à la firme.

iii) Soit $X^A \geq F$ et $X^B \geq F$. L'équilibre de Bertrand est le seul équilibre, c'est-à-dire que q^A=q^B=2.

Les équilibres décrits dans cette proposition sont similaires à ceux qui ont été développés dans le chapitre 5 sauf qu'une rente $\Re$ est laissée à la firme si e=1 est incité lorsqu'il y a au moins une petite banque. Afin de lui laisser cette rente, les banques doivent diminuer leur profit de $\Re$. Alors, selon les banques, laisser une rente implique un coût $\Re$, mais ce coût est supérieur au coût social de la rente $\frac{\lambda}{1+\lambda}\Re$. Il y a donc un effet de la rente.

Par contre, lorsque les deux banques sont grosses, toute la rente est laissée à la firme et l'effort e=1 est exercé par la firme si

$$2\overline{\pi} - 2F - \psi_1 - p_1\overline{\pi} \geq 2\overline{\pi} - 2F - \psi_0 - p_0\overline{\pi}$$

$$(p_0 - p_1)\overline{\pi} \geq \psi_1 - \psi_0$$

La prochaine proposition nous montre que le fait que la firme a une rente ne l'incite pas nécessairement à s'assurer.

<u>Proposition 7.3</u>

a) *Soit X^j<F, j=A ou B. Il n'y a pas d'équilibre de Nash où la firme s'assure.*

b) *Soit $X^j \geq$ F, j=A et B. La firme s'assure volontairement si $d \leq 2\overline{\pi} - \psi_e - 2F$.*

Lorsqu'il y a une petite banque, la rente qui est laissée à la firme est la somme minimale qui l'incite à faire un effort élevé. Mais la firme n'exerce pas cet effort si elle doit payer une prime d'assurance qui diminue sa rente. Alors, la firme ne s'assure pas. Par contre, lorsque les deux banques sont grosses, la rente de la firme peut être suffisamment élevée pour l'inciter à s'assurer.

Est-ce que l'optimum social est obtenu lorsque les banques ne sont pas responsables? La prochaine proposition répond à cette question en comparant l'équilibre de Nash et l'optimum.

Proposition 7.4

a) *Soit $X^j<F$, j=A ou B. L'effort e=1 est incité moins souvent que dans l'optimum du second rang. Les banques ne prêtent pas assez souvent lorsque e=1 est incité si* $p_1(d-\bar{\pi}) < \frac{\Re}{1+\lambda}$. *Et lorsqu'il n'y a pas d'incitation d'effort, les banques prêtent trop souvent.*

b) *Soit $X^j \geq F$, où j=A et B. Il y a trois cas:*

   i) *Soit d> $2\bar{\pi}-\psi_0-2F$. La firme ne s'assure pas, elle fait un effort e=1 plus souvent qu'à l'optimum social lorsque*

   $$d<\frac{p_0(2\bar{\pi}-\psi_0-2F)-p_1(2\bar{\pi}-\psi_1-2F)}{p_0-p_1}$$ *et les banques prêtent trop souvent.*

   ii) *Soit d> $2\bar{\pi}-\psi_1-2F$ et $d \leq 2\bar{\pi}-\psi_0-2F$. La firme s'assure pour un effort e=0 lorsque $(1-p_1)\psi_1-\psi_0>(p_0-p_1)d$ et les banques prêtent de façon optimale. Si $(1-p_1)\psi_1-\psi_0 \leq (p_0-p_1)d$, la firme ne s'assurera pas et fera un effort e=1 plus souvent qu'à l'optimum et les banques prêteront trop souvent.*

   iii) *Soit $d \leq 2\bar{\pi}-\psi_1-2F$. L'optimum du premier rang est atteint.*

Pourquoi est-ce que l'optimum n'est pas atteint à l'équilibre? Lorsqu'il y a au moins une petite banque, il y a deux forces qui influencent les décisions bancaires. D'une part, comme nous l'avons expliqué auparavant, il y a un effet de la rente. Alors, l'effort n'est pas incité assez souvent et le projet n'est pas financé assez souvent. D'autre part, il y a un effet de l'externalité, car les banques évaluent le dommage environnemental comme ayant une valeur $p_e\bar{\pi}$ et non $p_e d$ comme à l'optimum. Les banques prêtent donc trop souvent et n'incitent pas l'effort assez souvent. L'effet net de ces forces est que la firme n'est pas incitée à faire un effort assez souvent et que les banques prêtent trop souvent lorsque e=0, car il n'y a aucun effet de la rente. De plus, tandis que les deux forces ont des effets opposés lorsque e=1, la fréquence des prêts dépend donc du poids de chacune de ces forces.

Par ailleurs, lorsque les deux banques sont grosses, elles ne font aucun profit. Elles sont donc indifférentes au fait que la firme s'assure ou non et à l'effort qu'elle exerce.

7.3 Responsabilité bancaire

Soit un projet qui est socialement désirable avec un effort e=1, mais où les banques le financent en n'incitant aucun effort lorsqu'elles ne sont pas responsables. Vérifions si, en rendant les banques responsables, l'effort optimal est incité[33]. Considérons en premier la responsabilité bancaire complète.

Proposition 7.5

a) *$X^j<F$, j=A ou B. L'effort e=1 n'est pas incité assez souvent. Les banques n'investissent pas assez souvent lorsque e=1 et elles investissent au niveau optimal lorsque e=0.*

b) *$X^j \geq F$, j=A et B. L'optimum du premier rang est atteint.*

Lorsqu'il y a une petite banque, l'effet de l'externalité est éliminé en rendant les banques responsables. Par contre, une rente est toujours laissée à la firme si elle fait un effort. Alors, il y a toujours un effet de la rente. Par conséquent, l'effort n'est pas incité assez souvent et les banques n'investissent pas assez souvent si e=1.

Cependant, l'optimum du premier rang est obtenu lorsqu'il y a deux grosses banques. Ce résultat est le même que celui dans les deux autres sections. Cela semble indiquer qu'il est préférable que les banques n'aient pas de contrainte de capacité. Étant

[33] Où la banque j est responsable pour la portion $\frac{F^j}{F^A+F^B}$.

donné que l'optimum est obtenu dans cette situation, le restant de l'analyse dans ce chapitre ne se concentre que sur les cas où il y a au moins une des banque qui est petite.

Comme nous l'avons montré dans la proposition 7.5(a), l'optimum n'est pas atteint avec la pleine responsabilité bancaire. Considérons donc la responsabilité partielle. Posons δd comme étant le paiement que les banques doivent faire lors d'un dommage environnemental. Le δ minimal tel que les banques incitent toujours e=1 est

$$(p_0 - p_1)\delta d = \psi_1 - \psi_0 + \Re$$

$$\Rightarrow \delta = \delta_7 = \frac{\Re + \psi_1 - \psi_0}{(p_0 - p_1)d} \tag{7.7}$$

Par contre, en ayant un tel niveau de responsabilité, il est possible qu'il n'y ait pas de projet lorsqu'il est socialement désirable avec un effort e=1 si

$$\left(\frac{p_0}{p_0 - p_1} - \frac{\lambda}{1+\lambda}\right)\Re > p_1\left(d - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right) \tag{7.8}$$

Cette condition est satisfaite lorsque l'effort a une petite valeur sociale, c'est-à-dire lorsque $(p_0 - p_1)d - \psi_1 + \psi_0$ est petit (car $\frac{p_0}{p_0 - p_1} > 1 > \frac{\lambda}{1+\lambda}$). Alors, en essayant d'internaliser le dommage, il y a un risque de choisir un δ trop élevé et de ne pas financer le projet assez souvent. Quels sont donc les niveaux de responsabilité où il y a du financement? La valeur maximale de δ qui incite les banques à investir lorsque e=1 est

$$\delta = \delta_8 = \frac{2\bar{\pi} - \psi_1 - 2F - \Re}{p_1 d}$$

Il est possible que le projet soit socialement valable lorsque e=0. Alors, la valeur maximale de δ qui incite les banques à investir lorsque e=0 est

$$\delta = \delta_9 = \frac{2\bar{\pi} - \psi_0 - 2F}{p_0 d}$$

Si cette valeur est supérieure à 1, le projet sera socialement désirable avec e=0. Autrement, le projet n'est pas socialement désirable. Ces résultats peuvent être résumés dans la prochaine proposition.

Proposition 7.6

Si $\delta_7 < \delta_8$, *la responsabilité partielle définie par* δ_7 *mène à l'optimum du second rang. Si* $\delta_7 > \delta_8$, *la responsabilité partielle bancaire ne peut pas inciter un effort assez souvent sans que le projet ne soit pas financé assez souvent. Dans ce cas, il est optimal de ne pas financer le projet si le bien-être social du projet est négatif lorsque e=0 (c'est-à-dire lorsque* $\delta_9 < 1$*). Autrement, on se rapproche à l'optimum en ne rendant la banque aucunement responsable.*

Lorsque $\delta_7 > \delta_8$, le projet est socialement désirable, mais les banques ne le financent pas, car leur responsabilité $\delta_7 d$ est trop élevée. La seule façon d'obtenir l'optimum dans une telle situation est de rendre les banques responsables pour le montant $\delta_7 d$ et de leur verser un subside si elles financent le projet.

8. Conclusion

Au cours des années 1980 et 1990, les gouvernements provinciaux et fédéral ont introduit des lois environnementales qui étendaient la responsabilité pour les dommages au-delà des firmes qui les avaient causés. Par contre, ces lois ne définissaient pas clairement les agents qui devaient être tenus responsables. Il y a donc eu des procès où les juges ont dû interpréter la législation afin de déterminer si les prêteurs pouvaient être tenus responsables. Plusieurs juges ont conclu qu'en saisissant les actifs d'une firme insolvable ayant causé un dommage, une banque devenait propriétaire et devait donc nettoyer le dommage. Le secteur bancaire a réagi de trois façons à ces lois et ces procès. Premièrement, afin d'éviter la responsabilité, les banques hésitaient à saisir les actifs potentiellement dangereux des firmes. Par conséquent, ces actifs n'étaient pas contrôlés ou surveillés, car ils n'appartenaient à personne. Alors, le risque qu'il y ait un dommage a augmenté. Deuxièmement, les banques obtenaient des injonctions de la cour qui définissaient explicitement les actions qui ne les rendraient pas responsables. Finalement, les banques mettaient de la pression sur les gouvernements afin qu'elles soient exemptées de la responsabilité environnementale. Les gouvernements ont réagi à ces demandes en modifiant la législation et il y a eu une évolution des lois traitant de la responsabilité étendue. En fait, la loi la plus récente est le projet de loi C-5 qui exempte un prêteur de la responsabilité sauf s'il agit avec "négligence grave ou (avec) inconduite délibérée."

Dans notre modèle, il y a deux situations possibles. Premièrement, si les deux banques sont prêtes à complètement financer le projet de la firme, la concurrence sera féroce et les banques ne feront aucun profit. Par conséquent, l'information que possèdent les banques n'influence pas leur comportement. Étant donné que le profit du projet est laissé à la firme, elle peut vouloir s'assurer si la prime d'assurance n'est pas trop élevée, c'est-à-dire si le coût du dommage n'est pas trop élevé. En fait, si ce coût est suffisamment petit pour inciter la firme à s'assurer et à faire un effort élevé, l'optimum du premier rang est obtenu. Par contre, si ce coût est élevé, l'optimum n'est pas atteint même si la firme est obligée de s'assurer, car l'effort n'est pas incité assez souvent. Dans une telle situation, l'optimum ne peut être atteint qu'en rendant les banques pleinement responsables afin d'internaliser le dommage.

Deuxièmement, si les banques diminuent la somme qu'elles sont prêtes à prêter à la firme, la concurrence bancaire ne sera pas aussi féroce et il y aura un équilibre de Bertrand avec contrainte de capacité. Alors, lorsque les banques ont de l'information complète sur les activités de la firme, elles retirent tout le profit du projet. Si elles ne sont pas responsables, les banques sous-évalueront la valeur de l'externalité et, par conséquent, elles prêteront trop souvent et n'inciteront pas un effort optimal. En d'autres mots, il y a un effet de l'externalité. Puisque la firme n'a aucune rente, elle n'a pas intérêt à s'assurer. Même en l'obligeant à s'assurer, l'effort optimal n'est pas incité assez souvent. Par contre, en rendant les banques responsables, l'optimum est obtenu.

Obtenir l'information des activités de la firme comporte souvent des coûts d'agence. Si ces coûts sont élevés, les banques ne seront pas pleinement informées et une rente informationnelle devra être laissée à la firme. Cette rente a une valeur sociale, mais elle n'est pas comptabilisée dans les fonctions objectives des banques. Lors de leur prise de décisions, les banques sous-évaluent donc le bénéfice de la rente. Nous avons défini ceci comme étant l'effet de la rente. Cet effet combiné avec celui de l'externalité mènent à un équilibre sous-optimal lorsque les banques ne sont pas tenues responsables. L'effet de l'externalité est corrigé si les banques sont pleinement responsables pour le dommage, mais l'effet de la rente ne l'est pas. Alors, le projet de la firme n'est pas financé assez souvent et l'effort exercé est peut-être sous-optimal. Par conséquent, aucune responsabilité bancaire ou une responsabilité partielle maximise le bien-être social lorsqu'il y a de l'information asymétrique.

Nos résultats semblent donc indiquer qu'il est socialement désirable d'obliger les banques à ne pas limiter leur financement d'un projet et de les rendre pleinement responsables pour le dommage.

Il y a plusieurs hypothèses du modèle qui ont été introduites afin de simplifier la présentation et le modèle demeurerait inchangé en les laissant tomber. En d'autres mots, les conclusions du modèle sont les même s'il y a une dépendance entre π_1 et π_2, si l'effort ou la probabilité qu'il y ait un dommage sont des variables continues, si la firme a une richesse ou si un taux d'actualisation est introduit. De plus, la firme ne s'assure pas toujours à l'équilibre, car nous avons fait l'hypothèse qu'elle était neutre au risque. Si l'aversion au risque est introduite dans le modèle, la firme sera plus portée à s'assurer. Enfin, notre modèle se situe dans un environnement statique. Pour cette raison, la concurrence bancaire implique que les banques ne font aucun profit lorsqu'elles n'ont pas de contrainte de capacité. Si le modèle était dynamique, une collusion tacite serait possible entre les banques et elles pourraient retirer une rente de la firme. Alors, dans une telle situation, les résultats qui ont été obtenus lorsque les banques ont une contrainte de capacité pourraient être étendus au cas où il n'y a aucune contrainte.

Par contre, il y a des hypothèses restrictives du modèle qui pourrait être éliminées dans des études ultérieures. Premièrement, nous avons supposé que les risques et les coûts d'un dommage environnemental étaient de connaissance commune. Il serait intéressant de relâcher cette hypothèse et de vérifier les effets de l'ambiguïté de ces variables. Deuxièmement, comme nous l'avons expliqué dans le deuxième chapitre, certaines législations rendent les banques responsables si elles peuvent influencer ou connaissent les activités de la firme. De plus, ces lois ont été interprétées comme étendant la responsabilité aux prêteurs s'ils saisissent les actifs. Comme nous l'avons expliqué, les banques hésitent donc à saisir les actifs et on peut croire qu'elles ne s'informent pas des activités de la firme. Alors, un modèle plus complet endogéniserait la volonté des banques de s'informer et de saisir les actifs. Troisièmement, la décision de la somme que les banques sont prêtes à prêter (X^j) n'a pas été modélisée dans ce travail. Nos résultats semblent indiquer que les banques veulent diminuer cette somme offerte à la firme tout en finançant une part élevée du prêt (F^j). Le modèle serait donc enrichi en considérant cette décision. Finalement, en maximisant le profit de la firme, il est possible qu'il y ait un effet négatif sur l'effort d'éviter un accident[34]. Il serait donc intéressant d'introduire une telle modification au modèle.

Appendice A

Preuve de la proposition 3.1

La preuve est faite dans l'appendice B.

Preuve de la proposition 3.2

Le problème de maximisation du bien-être social lorsque e=1 se résume comme suit:

$$\underset{R_i,R^i}{Max}(1+\lambda)\left\{\theta R_1+(1-\theta)R_2+(1-p_1)\left[\theta R^1+(1-\theta)R^2\right]-2F\right\}+(1+\lambda)p_1(\bar{\pi}-d)$$
$$+\left\{\bar{\pi}-\theta R_1-(1-\theta)R_2-\psi_1+(1-p_1)\left[\bar{\pi}-\left(\theta R^1+(1-\theta)R^2\right)\right]\right\} \quad \text{(A1)}$$

soumis aux contraintes (3.16) à (3.18) et à la contrainte de responsabilité partielle de la firme. Ce problème de maximisation peut être réduit à résoudre l'équation:

$$\underset{R_iR^i}{Max}\ \lambda\left\{\theta R_1+(1-\theta)R_2+(1-p_1)\left[\theta R^1+(1-\theta)R^2\right]-2F\right\}$$

soumis aux contraintes. Comme $\lambda>0$ et $p_1<1$, les remboursements qui sont faits en première période ont un plus grand poids à la maximisation que ceux de la deuxième période. Il est donc facile à voir que

$$6R_1+(1-6)R_2=\bar{\pi} \quad \text{(A2)}$$

est optimal. Avec ce choix, les remboursements maximaux en deuxième période qui satisfont à l'équation (3.18), et qui maximisent l'équation (A1), sont

$$\theta R^1+(1-\theta)R^2=\bar{\pi}-(1-p_1)\frac{\psi_1-\psi_0}{p_0-p_1} \quad \text{(A3)}$$

[34] Voir Laffont (1994).

En substituant ces valeurs dans l'équation (3.16), on obtient la rente

$\Re \equiv -\psi_1 + (1-p_1)\dfrac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}$ qui est laissée à la firme pour que l'optimum du second rang soit atteint[35].

En substituant (A2) et (A3) dans la FBES, on obtient qu'il devrait y avoir un investissement lorsque e=1 si

$$2\overline{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re \geq 0$$

D'autre part, si e=0, la contrainte (3.18) ne devra pas être satisfaite. Alors, la FBES est $(1+\lambda)(2\overline{\pi} - 2F - p_0 d - \psi_0)$. L'investissement est désirable lorsque FBES≥0, c'est-à-dire lorsque $2\overline{\pi} \geq 2F + p_0 d + \psi_0$.

Finalement, il devrait y avoir un effort e=1 lorsque la FBES est plus élevée avec e=1 qu'avec e=0, c'est-à-dire

$$(p_0 - p_1)d \geq \psi_1 - \psi_0 + \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re$$

QED

Preuve de la proposition 5.1:

i) Supposons que la banque B offre le contrat q^B. Quelle est la meilleure riposte à A? Il y a deux cas possibles:

a) Si $q^B \geq \dfrac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e)}{F}$, A doit choisir $q^A < q^B$ afin de satisfaire l'équation (5.6). Comme le profit de la banque A croît avec q^A, le choix à l'équilibre est donc

$$q^A = \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^B(F - X^A)}{X^A}$$

b) Si $q^B < \dfrac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e)}{F}$, A a trois choix possibles:

[35] Si $\Re<0$, le coût de faire un effort e=1 sera relativement peu élevé et, alors, la firme choisira de faire un effort e=1 sans être incité. Le planificateur social pourra donc retirer toute la rente de la firme et l'optimum du premier rang sera atteint. Mais dans cette section, nous nous concentrons sur le cas où $\Re>0$.

- $q^{A1} < q^{B}$. Puisque le profit de A croît avec q^{A}, A choisit $q^{A1} = q^{B} - \varepsilon$

  $\Rightarrow ER^{A1} = (q^{A1} - 2)X^{A}$. Pour fin de présentation, nous poserons $q^{A1} = q^{B}$.

- $q^{A2} > q^{B}$. Son profit est maximisé dans ce cas lorsque

  $q^{A2} = \dfrac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^{B}X^{B}}{(F - X^{B})}$ et $ER^{A2} = (q^{A2} - 2)(F - X^{B})$.

- $q^{A3} = q^{B}$. Dans cette situation $F^{A} = \min\{X^{A}, \max\{F/2, F - X^{B}\}\}$. Alors, le profit de A est

  $ER^{A3} = \min\{(q^{A3} - 2)X^{A}, \max\{(q^{A3} - 2)F/2, (q^{A3} - 2)(F - X^{B})\}\}$.

Vérifions la condition nécessaire pour que A choisit q^{A2}. A offre ce prix lorsque le profit ER^{A2} est supérieur à ER^{A1} et ER^{A3}.

$ER^{A2} > ER^{A1} \Rightarrow (q^{A2} - 2)(F - X^{B}) > (q^{A1} - 2)X^{A}$

$\Rightarrow 2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^{B}X^{B} - 2(F - X^{B}) > (q^{B} - 2)X^{A}$

Alors, A choisit q^{A2} lorsque

$$q^{B} \leq \frac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2(X^{A} + X^{B})}{X^{A} + X^{B}}$$

D'autre part, il y a trois cas possibles pour que $ER^{A2} > ER^{A3}$:

1. $X^{A} > F/2$ et $X^{B} > F/2$

   Dans ce cas, $ER^{A1} \geq ER^{A3}$ car en diminuant son prix d'un petit montant, la banque A prend une plus grande partie du marché. Alors, lorsque $ER^{A1} < ER^{A2} \Rightarrow ER^{A2} \geq ER^{A3}$.

2. $X^{A} > F/2$ et $X^{B} \leq F/2$

   $\Rightarrow ER^{A3} = q^{A3}(F - X^{B}) - 2(F - X^{B}) < (q^{A1} - 2)(F - X^{B}) = ER^{A1}$ car $q^{A1} > q^{A3}$.

3. $X^{A} \leq F/2$ et $X^{B} > F/2 \Rightarrow ER^{A3} = q^{A3}X^{A} - 2X^{A}$. En procédant de la même façon que dans la comparaison entre q^{A1} et q^{A2}, on trouve que $ER^{A2} \geq ER^{A3}$ lorsque

$$q^B \leq \frac{2\bar{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2\left(X^A + X^B\right)}{X^A + X^B}$$

Un développement analogue nous montrerait que le choix de B se fait de la même façon que celui de A. Alors, à l'équilibre

$$2 \leq q^j \leq \frac{2\bar{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2\left(X^A + X^B\right)}{X^A + X^B}$$

$$q^k = \frac{2\bar{\pi} - \psi_e - \rho(e) - q^j X^j}{F - X^j}$$

ii) Supposons que $X^A \geq F$ et $X^B < F$. Comme la banque A ne peut pas financer plus que F, la preuve se fait de la même façon que (i) en remplaçant X^A par F.

iii) Il est clair que l'équilibre de Bertrand est l'équilibre unique lorsque les banques n'ont aucune contrainte de capacité. De plus, la rente à la firme est

$E\Pi = 2\bar{\pi} - \psi_e - p_e d - 2F$.

QED

Preuve de la proposition 5.2:

a) Supposons que la firme est assurée pour un effort e=0. Sans perte de généralité, nous supposons que le paiement $p_0 d$ est fait en première période. Comme nous l'avons montré dans la proposition 5.1, les banques choisissent un contrat qui ne laisse aucune rente à la firme, c'est-à-dire que le profit espéré de la firme ($E\Pi$) est nul. Alors, les contrats bancaires seront choisis tel que $R_1 = \pi_1 - p_0 d - \psi_0$, $R_2 = \pi_2 - p_0 d - \psi_0$, $R^1 = \pi_1$ et $R^2 = \pi_2$. En déviant et en n'ayant pas d'assurance le profit espéré de la firme est $E\Pi = p_0 d$ s'il y a un accident et $E\Pi = 0$ s'il y en a. La firme n'obtient donc pas de l'assurance volontairement. Un développement similaire peut être fait pour un contrat d'assurance incitant e=1.

b) Le profit espéré de la firme si elle s'assure est $E\Pi^a = 2\bar{\pi} - \psi_e - p_e d - 2F$ et si elle ne s'assure pas est $E\Pi^s = \left(1 - p_e\right)\left(2\bar{\pi} - \psi_e - 2F\right)$. Alors, la firme s'assure si

$E\Pi^a \geq E\Pi^s \Rightarrow d \leq 2\bar{\pi} - \psi_e - 2F$.

QED

Preuve de la proposition 5.3:

Il y a deux cas possibles:

a) $X^j < F$, j=A ou B.

Soit un contrat d'assurance (s_1, s_2^0, s_2^1). Afin d'inciter un effort e=1, le contrat doit satisfaire aux conditions suivantes

$$s_2^1 - s_2^0 \geq \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1} \text{ et } s_1, s_2^1, s_2^0 \leq \pi_1$$

car le profit de la firme n'est pas observé par l'assureur. La valeur de s_1 est minimisée lorsque $s_2^1 = \pi_1$ *et* $s_2^0 = \pi_1 - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1} \Rightarrow s_1 = p_1 d - p_1 \pi_1 - (1 - p_1)\left[\pi_1 - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right]$.

Alors, il y a un contrat si $s_1 \leq \pi_1$, c'est-à-dire $p_1 d - (1 - p_1)\left[\frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right] \leq 2\pi_1$. D'autre part, considérons le contrat d'assurance qui incite e=0 où $s_1 - p_0 s_1^2 + (1 - p_0)s_2^0 = p_0 d$. Nous supposons que les contrats des banques sont faits de façon à différencier s'il y a un accident ou non. Alors, $R_1 = \pi_1 - s_1 - \psi_0$, $R_2 = \pi_2 - s_1 - \psi_0$, $R_0^1 = \pi_1 - s_2^0$ $R_1^1 = \pi_1 - s_2^1$, $R_0^2 = \pi_2 - s_2^0$ et $R_1^2 = \pi_2 - s_2^1$, car les banques sont capables de retirer tout le profit de la firme. Les banques vont donc investir lorsque c'est profitable, ie: $2\bar{\pi} - \psi_e - p_e d \geq 2F$. Donc, il y a investissement au niveau optimal.

b) $X^i \geq F$, i= A et B.

Comme nous l'avons montré dans la proposition 5.3(a) l'effort e=1 est incité lorsque $2\pi_1 < p_1 d + (1 - p_1)\frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}$. D'autre part, les banques vont financer le projet tant que leurs profits sont non-négatifs, $\Rightarrow 2\bar{\pi} - \psi_e - p_e d - 2F \geq 0$. L'allocation de premier rang est donc atteinte.

QED

Preuve de la proposition 5.4:

a) Le développement qui suit est pour la banque A, mais une intuition équivalente est possible pour la banque B. Nous avons montré dans la proposition 5.1 que le prix choisit par A est

$$q^A = \frac{2\bar{\pi} - \psi_e - p(e) - q^B F^B}{F^A}$$

Alors, le profit espéré de la banque A est

$$ER_s^A = \left(q^A - 2\right)F^A = 2\bar{\pi} - \psi_e - p_e\bar{\pi} - q^B F^B - 2F^A$$

lorsque la firme n'est pas assurée et

$$ER_a^A = 2\bar{\pi} - \psi_e - p_e d - q^B F^B - 2F^A$$

lorsqu'elle l'est. Comme $d > \bar{\pi}$, $ER_s^A > ER_a^A$. La banque n'oblige donc pas la firme à s'assurer.

D'autre part, la banque oblige l'effort e=1 si

$$2\bar{\pi} - \psi_1 - p_1\bar{\pi} - q^B F^B - 2F^A \geq 2\bar{\pi} - \psi_0 - p_0\bar{\pi} - q^B F^B - 2F^A$$

$$\Rightarrow \psi_1 - \psi_0 \leq \left(p_0 - p_1\right)\bar{\pi}$$

Mais l'optimum social est atteint lorsqu'il y a un effort e=1 si $\psi_1 - \psi_0 \leq \left(p_0 - p_1\right)d$. Puisque $d > \bar{\pi}$, il n'y a pas un effort e=1 assez souvent. Vérifions la fréquence d'un prêt. Les banques prêtent lorsque $2\bar{\pi} - 2F - \psi_e - p_e\bar{\pi} \geq 0$, mais il est optimal de prêter lorsque $2\bar{\pi} - 2F - \psi_e - p_e d \geq 0$. Alors, les banques prêtent trop souvent peu importe l'effort de la firme.

b) Étant donné que $E\Pi^a \geq 0$ et $E\Pi^s \geq 0$ peu importe l'effort e (voir la preuve de proposition 5.2(b)), les banques sont indifférentes au fait que la firme s'assure ou non et à l'effort pris. Considérons les trois cas:

   i) Si $d > 2\bar{\pi} - \psi_0 - 2F$ alors $d > 2\bar{\pi} - \psi_1 - 2F$. La firme ne s'assure donc pas et elle fait un effort e=1 lorsque $\left(1 - p_1\right)\left(2\bar{\pi} - \psi_1 - 2F\right) \geq \left(1 - p_0\right)\left(2\bar{\pi} - \psi_0 - 2F\right)$ $\Rightarrow \psi_1 - \psi_0 \leq p_0\left(2\bar{\pi} - \psi_0 - 2F\right) - p_1\left(2\bar{\pi} - \psi_1 - 2F\right)$. Alors, il y a un effort optimal si $d \geq \dfrac{p_0\left(2\bar{\pi} - \psi_0 - 2F\right) - p_1\left(2\bar{\pi} - \psi_1 - 2F\right)}{p_0 - p_1}$. Si cette condition n'est pas satisfaite, il y aura un effort e=1 plus souvent qu'à l'optimum. De plus, les banques prêtent tant que la firme fait un profit espéré non-négatif $(1-p_e)(2\bar{\pi}-\psi_e-2F)\geq 0$. Alors, elles prêtent trop souvent.

ii) Si $d> 2\bar{\pi}-\psi_1-2F$ et $d\leq 2\bar{\pi}-\psi_0-2F$, la firme s'assurera pour un effort e=0 mais elle ne s'assurera pas pour un effort e=1. Elle fait donc un effort e=1 lorsque $(1-p_1)(2\bar{\pi}-\psi_1-2F)\geq 2\bar{\pi}-\psi_0-p_0d-2F$ $\Rightarrow (1-p_1)\psi_1-\psi_0\leq (p_0-p_1)d$. Alors, elle fait un effort plus souvent qu'à l'optimum. D'autre part, si $(1-p_1)\psi_1-\psi_0\leq (p_0-p_1)d$, les banques prêteront lorsque $(1-p_1)(2\bar{\pi}-\psi_1-2F)\geq 0$. Alors, elles prêtent trop souvent. Si $(1-p_1)\psi_1-\psi_0>(p_0-p_1)d$, elles prêteront de façon optimale, car $2\bar{\pi}-\psi_0-p_0d-2F\geq 0$.

iii) Si $d\leq 2\bar{\pi}-\psi_1-2F$, alors, $d\leq 2\bar{\pi}-\psi_0-2F$. La firme va donc s'assurer et elle fait un effort e=1 lorsque $2\bar{\pi}-\psi_1-p_1d-2F\geq 2\bar{\pi}-\psi_0-p_0d-2F$ $\Rightarrow \psi_1-\psi_0\leq (p_0-p_1)d$, c'est-à-dire qu'elle fait un effort e=1 de façon optimale. De plus, les banques ne prêtent que lorsque la firme fait un profit non-négatif, c'est-à-dire $2\bar{\pi}-\psi_e-p_ed-2F\geq 0$. Alors, l'optimum du premier rang est obtenu.

QED

<u>Preuve de la proposition 5.5:</u>

Il y a trois cas possibles:

a) $X^j<F$, j=A et B. Le profit espéré de la banque j est $ER^j=\left(q^j-2-\frac{p_ed}{F}\right)F^j$. Pour que la banque accepte un contrat, il faut que $q^j\geq 2+\frac{p_ed}{F}$. Alors, le contrat se résume comme suit. Il y a un équilibre lorsque

$$2+\frac{p_ed}{F}\leq q^j\leq\frac{2\bar{\pi}-\psi_e-\rho(e)-2F+2(X^A+X^B)}{X^A+X^B}\quad\text{et}\quad q^k=\frac{2\bar{\pi}-\psi_e-\rho(e)-q^jX^j}{F-X^j}$$

et la firme fait un profit nul. Pour que les banques offrent du financement, il faut que leur profit espéré soit non-négatif, c'est-à-dire qu'il y a du financement lorsque $2\bar{\pi} - \psi_e - p_e d - 2F \geq 0$. Alors, les banques financent le nombre optimal de prêt. D'autre part, la banque j qui finance la plus grande proportion du prêt oblige l'effort e=1 lorsque $2\bar{\pi} - \psi_1 - p_1 d - q^k F^k - 2F^j \geq 2\bar{\pi} - \psi_0 - p_0 d - q^k F^k - 2F^j$

$\Rightarrow (\psi_1 - \psi_0) \leq (p_0 - p_1)d$.

b) $X^j \geq F$ et $X^k < F$. La preuve se fait de la même façon que (a) sauf que X^j est remplacé par F.

c) $X^j \geq F$, j=A et B. Tandis qu'à l'équilibre les deux banques choisissent le même prix, chaque banque finance la moitié du projet. Alors, le profit espéré de la banque i est $ER^j = \left(q^j - 2 - \frac{p_e d}{F}\right)F/2 \Rightarrow q^j = 2 + \frac{p_e d}{F}$, car il y a un équilibre de Bertrand. Alors la firme cherche du financement si son profit est non-négatif, ie:

$E\Pi = 2\bar{\pi} - \psi_e - q^j F = 2\bar{\pi} - \psi_e - p_e d - 2F \geq 0$. Étant donné que les banques sont responsables pour la compensation des victimes, elles obligeront un effort e=1 de la firme afin de minimiser leur perte. Alors, l'équilibre du premier rang est atteint.

QED

Preuve de la proposition 6.1

La preuve est faite dans l'appendice B.

Preuve de la proposition 6.2

i) Soit $X^B < F$ ou $X^A < F$. Dans le développement qui suit, nous présentons le contrat d'équilibre de la banque A et sans perte de généralité nous assumons que $F^A > F^B$. Alors, la banque A décide de la valeur de β_i. Un contrat similaire peut être trouvé pour la banque B.

Supposons que la banque B offre le contrat $(R_{1B}, R_{2B}, R^{1B}, R^{2B})$. Quelle est la meilleure riposte de la banque A? En substituant l'équation (6.1) dans le profit de la banque A, on obtient

$$\begin{aligned}&\beta_1\left[(1-\theta p_1)R^{1A}F^A-\theta F^A-(1-\theta)\overline{\pi}-(1-\theta)R^{1B}F^B\right]\\&\quad+\beta_2(1-\theta)\left[\overline{\pi}-p_1R^{2A}F^A-F^A-R^{2B}F^B\right]\\&\quad-F^A+R_{1A}F^A+(1-\theta)R_{1B}F^B-(1-\theta)R_{2B}F^B\end{aligned}\tag{A4}$$

Il est clair que cette fonction croît avec R_{1A} et R^{1A}. Afin de maximiser la valeur de (A4), la banque choisit donc la valeur maximale de R_{1A} et R^{1A}, c'est-à-dire que $R_{1A}F^A=\pi_1-R_{1B}F^B$, $R^{1A}F^A=\pi_1-R^{1B}F^B$.

Un développement analogue pourrait être utilisé pour trouver le contrat d'équilibre que B offre à la firme et on obtiendrait $R_{1B}F^B=\pi_1-R_{1A}F^A$, $R^{1B}F^B=\pi_1-R^{1A}F^A$.

S'il y a un accident en deuxième période, les banques ne recevront aucun paiement R^{ij}. Par conséquent, les banques maximisent les paiements en première période, car elles ont l'assurance d'être remboursées et elles choisissent les paiements en deuxième période qui satisfont à l'équation (6.1). En d'autres mots, si (6.1) est serrée lorsque $R_{2j}F^j<\pi_2$, les paiements en deuxième période sont $R^{2j}=0$. Voilà la raison pour laquelle (A1) décroît avec R^{2A}. Par contre, comme il sera montré bientôt, si la contrainte (6.1) n'est pas restrictive avec $R^{2j}=0$, les banques augmenteront ce paiement (i.e.: $R^{2j}>0$).

En substituant ces résultats dans (A1), il est clair que $\beta_2=1$ et que $\beta_1=1$ lorsque $\Im=(1-\theta p_1)R^{1A}F^A-\theta F^A-(1-\theta)\overline{\pi}-(1-\theta)R^{1B}F^B$ et que $\beta_1=0$ si $\Im<0$.

Calculons la valeur de $R_{2A}F^A$ et $R^{2A}F^A$. En isolant $R_{2A}F^A$ dans l'équation (6.1), on obtient

$$R_{2A}F^A=R_1-\beta_1(\overline{\pi}-R^1)+\beta_2(\overline{\pi}-R^2)-R_{2B}F^B-R^2\tag{A5}$$

Par conséquent, $R_{2A}F^A$ dépendent de β_1. Il y a donc deux cas possibles.

a) $\Im<0\Rightarrow\beta_1=0$.

En substituant nos résultats dans l'équation (A5), nous trouvons que $R_{2A}F^A\le\overline{\pi}+\pi_1-R_{2B}F^B$. Mais, cette variable doit satisfaire l'équation (6.2). Alors, $R_{2A}F^A=\min\{\overline{\pi}+\pi_1-R_{2B}F^B,\pi_2-R_{2B}F^B\}$. Lorsque

$R_{2A}F^A = \bar{\pi} + \pi_1 - R_{2B}F^B$, le profit de la banque est

$ER^A = \pi_1 - 2F^A + \theta F^A + (1-\theta)\bar{\pi} - \left[\theta R_{1B}F^B + (1-\theta)R_{2B}F^B\right]$. Si, par contre,

$R_{2A}F^A = \pi_2 - R_{2B}F^B$, la contrainte (6.1) n'est pas restrictive. Alors, les banques peuvent augmenter R^{2j} et, par conséquent, augmenter leur profit tout en satisfaisant la contrainte (6.1). Cette nouvelle valeur est

$R^{2A}F^A = \bar{\pi} + \pi_1 - \pi_2 - R^{2B}F^B$. Dans ce cas, le profit de la banque est

$ER^A = \pi_1 - 2F^A + \theta F^A + (1-\theta)\left[p_1(\pi_2 - \pi_1) + (1-p_1)\bar{\pi}\right]$
$-\left[\theta R_{1B}F^B + (1-\theta)\left(R_{2B}F^B + (1-p_1)R^{2B}F^B\right)\right]$. Finalement, la rente qui est laissée à la firme est $\Re(0,1) = \bar{\pi} - \pi_1 - \psi_1$.

b) $\Im > 0 \Rightarrow \beta_1 = 1$.

En suivant un développement analogue à (a), nous trouvons que

$R_{2A}F^A = \min\{2\pi_1 - R_{2B}F^B, \pi_2 - R_{2B}F^B\}$. Si $R_{2A}F^A = 2\pi_1 - R_{2B}F^B$, la contrainte (6.1) est serrée et le profit de la banque A est

$ER^A = 2\pi_1 - 2F^A - \theta p_1\pi_1 - \left[\theta\left(R_{1B}F^B + (1-p_1)R^{1B}F^B\right) + (1-\theta)R_{2B}F^B\right]$. Si

$R_{2A}F^A = \pi_2 - R_{2B}F^B$, la même intuition que la partie (a) nous dit que

$R^{2A}F^A = 2\pi_1 - \pi_2 - R^{2B}F^B$ et que le profit de A est

$ER^A = 2\pi_1 - 2F^A + p_1(\pi_2 - 2\pi_1) - \theta p_1(\pi_2 - \pi_1)$
$-\left[\theta\left(R_{1B}F^B + (1-p_1)R^{1B}F^B\right) + (1-\theta)\left(R_{2B}F^B + (1-p_1)R^{2B}F^B\right)\right]$. Peu importe la valeur de R_{2A} et R^{2A}, la rente qui est laissée à la firme dans ce cas est

$\Re(1,1) = (1-\theta)(\pi_2 - \pi_1) + \bar{\pi} - \pi_1 - \psi_1$.

ii) La preuve se fait de la même façon que la preuve de la proposition 5.1(c).

QED

Preuve de la proposition 6.3

La preuve se fait de la même façon que celle de la proposition 5.2.

Preuve de la proposition 6.4

La preuve est tirée directement du texte.

Preuve de la proposition 6.5

a) Les banques financent le projet seulement si leur profit cumulé est non négatif, c'est-à-dire si $2\pi_1 - 2F - \theta p_1 \pi_1 \geq 0$, lorsque $\Im > 0$, $2\pi_1 < \pi_2$. Par opposition, le planificateur social finance le projet si la FBES est non négative, i.e.: $2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \frac{\lambda}{1+\lambda}\Re(1,1) \geq 0$ lorsque $\lambda < \hat{\lambda}$. Alors, les banques ne prêtent pas assez souvent lorsque leur critère de financement est inférieur au critère du planificateur social, c'est à dire lorsque $p_1(d - \theta\pi_1) < \frac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$. La preuve pour les sept autres cas se fait de la même façon.

b) La preuve se fait de la même façon que celle de la proposition 5.4b.

Preuve de la proposition 6.6

i) Lorsqu'il y a au moins une petite banque, il y a quatre cas possibles:
   - Soient $\Im > 0$ et $\lambda < \hat{\lambda}$. En rendant les banques pleinement responsable pour le dommage causé par la firme, le profit bancaire devient $ER = 2\pi_1 - 2F - p_1 d$ et les banques prêtent seulement lorsque ce profit est positif. En comparant ce critère de financement avec celui du planificateur social, qui est décrit dans l'équation (6.5), nous constatons que les banques ne prêtent pas assez souvent lorsque $0 < \frac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$, mais cette équation est toujours satisfaite. Alors, les banques ne prêtent jamais assez souvent.
   - Soient $\Im > 0$ et $\lambda > \hat{\lambda}$. En comparant le profit bancaire $ER = 2\pi_1 - 2F - p_1 d$ avec l'équation (6.6), on trouve que les banques ne prêtent pas assez souvent lorsque $[\Re(0,1) - \Re(1,1)] < \theta(F - \bar{\pi}) + \frac{\Re(0,1)}{1+\lambda}$. Cette inéquation peut être

réécrite comme $(1+\lambda)\theta(\bar{\pi}-F)<\lambda(\bar{\pi}-\pi_1)+\Re(1,1)$ et, par définition $\hat{\lambda}$, de elle est toujours satisfaite, car $\lambda>\hat{\lambda}$.

- Soient $\Im<0$ et $\lambda<\hat{\lambda}$. Le profit bancaire est maintenant $ER=\pi_1-2F+6F+(1-6)\bar{\pi}-p_1(1-6)d$. Les banques ne prêtent pas assez souvent lorsque ce profit est inférieur à l'équation (6.5), c'est-à-dire lorsque $\theta p_1 d+[\Re(1,1)-\Re(0,1)]<\theta(\bar{\pi}-F)+\dfrac{\Re(1,1)}{1+\lambda}$.
- Soient $\Im<0$ et $\lambda>\hat{\lambda}$. En utilisant la même intuition que pour les trois cas précédents, il est facile de montrer que les banques ne prêtent pas assez souvent lorsque $\theta p_1 d<\dfrac{\Re(0,1)}{1+\lambda}$.

ii) La preuve se fait de la même façon que celle de la proposition 5.5c.

Preuve de la proposition 6.7

La preuve se fait de la même façon que celle de la proposition 6.6 sauf que le terme $p_1 d$ est remplacé par $\delta_i p_1 d$ (i=1,2,3,4) dans le profit bancaire.

Preuve de la proposition 6.8

La preuve est tirée directement du texte.

Preuve de la proposition 7.1

Voir la preuve de la proposition 3.2.

Preuve de la proposition 7.2

La preuve se fait de la même façon que pour la proposition 5.1.
QED

Preuve de la proposition 7.3

La preuve se fait de la même façon que celle de la proposition 5.2.

Preuve de la proposition 7.4

a) Soit $q^A \leq \dfrac{2\overline{\pi} - \psi_e - \rho(e) - 2F + 2\left(X^A + X^B\right)}{X^A + X^B}$. B incite un effort e=1 lorsque

$ER_1^B > ER_0^B$ où les indices 0 et 1 désignent l'effort qui est induit. Il y a trois cas possibles.

i) $q_1^B > q^A$

$$ER_1^B = \overline{\pi} + (1 - p_1)\left(\overline{\pi} - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right) - 2F - q^A X^A$$

$$ER_0^B = \overline{\pi} - \psi_0 + (1 - p_0)\overline{\pi} - 2F - q^A X^A$$

B incite donc un effort lorsque

$$(p_0 - p_1)\overline{\pi} > \psi_1 - \psi_0 + \Re \qquad \text{(A6)}$$

Est-ce que A veut dévier de q^A en retirant la rente de la firme? Il y a trois possibilités:

1. en déviant, $q_1^B > q^A$. Alors,

$$ER_1^A = \overline{\pi} + (1 - p_1)\left(\overline{\pi} - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right) - 2F - q^B\left(F - X^A\right)$$

$$ER_0^A = \overline{\pi} - \psi_0 + (1 - p_0)\overline{\pi} - 2F - q^B\left(F - X^A\right)$$

A ne dévie pas lorsque $(p_0 - p_1)\overline{\pi} > \psi_1 - \psi_0 + \Re$.

2. en déviant, $q_1^B < q^A$.

$$\Rightarrow ER_0^A = \overline{\pi} - \psi_0 + (1 - p_0)\overline{\pi} - 2F - q^B X^B$$

Alors, A ne dévie pas si $(p_0 - p_1)\overline{\pi} - q^B\left(F - X^A - X^B\right) > \psi_1 - \psi_0 + \Re$. Étant donné qu'un effort est incité par B seulement si $(p_0 - p_1)\overline{\pi} > \psi_1 - \psi_0 + \Re$, A ne dévie pas.

3. en déviant, $q_1^B = q^A$. Il est facile à vérifier que (A6) est suffisant pour assurer qu'il n'y a pas de déviation.

ii) $q_1^B < q^A$.

$$ER_1^B = \bar{\pi} + (1-p_1)\left(\bar{\pi} - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right) - 2F - q^A\left(F - X^B\right)$$

$$ER_0^B = \bar{\pi} - \psi_0 + (1-p_0)\bar{\pi} - 2F - q^A X^A$$

Alors, B incite un effort e=1 lorsque

$(p_0 - p_1)\bar{\pi} - q^A\left(F - X^A - X^B\right) > \psi_1 - \psi_0 + \Re$. D'autre part, A ne dévie pas tant que $(p_0 - p_1)\bar{\pi} > \psi_1 - \psi_0 + \Re$. Alors, cette dernière équation est nécessaire pour que l'effort e=1 soit incité.

iii) $q_1^B = q^A$. On a que $ER_0^B = \bar{\pi} - \psi_0 + (1-p_0)\bar{\pi} - 2F - q^A X^A$ et il y a trois cas possibles.

1. $X^A > F/2$ et $X^B > F/2$

$$\Rightarrow ER_1^B = \bar{\pi} + (1-p_1)\left(\bar{\pi} - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right) - 2F - q^A \frac{F}{2}$$

Alors, B incite l'effort lorsque $(p_0 - p_1)\bar{\pi} - q^A\left(F/2 - X^A\right) > \psi_1 - \psi_0 + \Re$ et A ne dévie pas tant que $(p_0 - p_1)\bar{\pi} - q^B\left(F/2 - X^B\right) > \psi_1 - \psi_0 + \Re$

2. $X^A > F/2$ et $X^B \leq F/2$

Il est facile à montrer que l'effort e=1 est incité lorsque

$(p_0 - p_1)\bar{\pi} > \psi_1 - \psi_0 + \Re$.

3. $X^A \leq F/2$ et $X^B > F/2$

De même, l'effort e=1 est incité si $(p_0 - p_1)\bar{\pi} > \psi_1 - \psi_0 + \Re$.

En somme, l'effort e=1 est incité par les deux banques dans la majorité des cas si et seulement si l'équation (A6) est satisfaite. En comparant cette équation avec (7.4) il est clair que l'effort n'est pas incité assez souvent[36].

---

[36] Dans le cas (iii.1) les deux banques incitent l'effort e=1 lorsque $\min\left\{(p_0 - p_1)\bar{\pi} - q^A\left(F/2 - X^A\right) - \psi_1 + \psi_0, (p_0 - p_1)\bar{\pi} - q^B\left(F/2 - X^B\right) - \psi_1 + \psi_0\right\} > \Re$ En comparant ce critère avec l'équation (7.5), l'effort n'est pas incité assez souvent lorsque $q^j \geq \frac{(p_0 - p_1)(d - \bar{\pi})(1+\lambda) + \Re}{(1+\lambda)\left(X^j - F/2\right)}$. Bien que ce cas particulier mène à une différente valeur de δ_7, c'est-

D'autre part, les banques prêtent lorsque leur profit espéré est non-négatif. Étant donné les conditions (7.1) et (7.2), les profits des banques sont non-négatif tant que $\bar{\pi} + (1-p_1)\left(\bar{\pi} - \frac{\psi_1 - \psi_0}{p_0 - p_1}\right) - 2F \geq 0 \Rightarrow 2\bar{\pi} - 2F - p_1\bar{\pi} - \psi_1 \geq \Re$. En comparant cette règle avec l'équation (7.5), il est clair qu'il n'y a pas suffisamment d'investissement lorsque $p_1(d - \bar{\pi}) < \frac{\Re}{1+\lambda}$. De même, si e=0, les banques prêtent lorsque $2\bar{\pi} - 2F - p_0\bar{\pi} - \psi_0 \geq 0$. Alors, en comparant avec (7.6), les banques investissent trop souvent.

b) La preuve se fait de la même façon que celle de la proposition 5.4b.

QED

Preuve de la proposition 7.5

a) En utilisant une démarche similaire à celle qui a été développée dans la proposition 7.4, il est facile de montrer que dans la majorité des cas l'effort e=1 est incité par les deux banques lorsque $(p_0 - p_1)d > \psi_1 - \psi_0 + \Re$. En comparant ce résultat avec (7.4) il est clair que l'effort n'est pas incité assez souvent lorsque les banques sont pleinement responsables pour un dommage. De plus, si e=1 est incité, les banques prêteront lorsque $2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \Re \geq 0$ et si e=0, il y aura de l'investissement lorsque $2\bar{\pi} - 2F - p_0 d - \psi_0 \geq 0$. Les conclusions de la proposition peuvent donc facilement être tirées.

b) La preuve se fait de la même façon que celle de la proposition 5.5(c).

QED

Preuve de la proposition 7.6

La preuve est tirée directement du texte.

à-dire $\delta_7 = \frac{\Re + \psi_1 - \psi_0 + q^j\left(F/2 - X^j\right)}{\left(p_0 - p_1\right)d}$ où j désigne la plus petite des deux banques, le restant de

Appendice B

Proposition

(i) *Si le coût de l'effort est suffisamment élevé pour rendre la rationalité individuelle de la firme restrictive, c'est-à-dire lorsque* $\psi_1 > 2(\bar{\pi} - \pi_1) = 2(1-\theta)(\pi_2 - \pi_1)$, *il n'y aura pas d'investissement à l'optimum social.*

(ii) *Si le coût de l'effort est assez petit pour ne jamais rendre la rationalité individuelle de la firme restrictive, c'est-à-dire lorsque* $\psi_1 < \bar{\pi} - \pi_1 = (1-\theta)(\pi_2 - \pi_1)$, *il existe un* $\hat{\lambda}$ *qui solutionne*

$$(1+\hat{\lambda})\theta(\bar{\pi} - F) = \hat{\lambda}(\bar{\pi} - \pi_1)$$

$$\Rightarrow \hat{\lambda} = \frac{\theta(\bar{\pi} - F)}{(1-\theta)(\bar{\pi} - F) + (F - \pi_1)} > 0$$

et cette valeur caractérise l'investissement optimal tel que

- *Si* $\lambda \leq \hat{\lambda}$, *alors,* $\beta_1 = \beta_2 = 1$ *et il y aura du financement lorsque*

$$SS_1(\lambda, \psi_1) \equiv (1+\lambda)(2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1) - \lambda\left[2(\bar{\pi} - \pi_1) - \psi_1\right]$$

$$2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \lambda\left[2(F - \pi_1) + p_1 d\right] > 0 \qquad \textit{(B1)}$$

  une fonction qui décroît avec λ *et* ψ_1.

- *Si* $\lambda > \hat{\lambda}$, *alors,* $\beta_1 = 0$ *et* $\beta_2 = 1$. *Posons* $RS_2 \equiv \pi_1 + (1-6)\bar{\pi} - (2-6)F - p_1 d$ *comme étant le surplus du planificateur social. Il y a un prêt en première période lorsque*

$$SS_2(\lambda, \psi_1) \equiv (1+\lambda)\left[(2-\theta)(\bar{\pi} - F) - p_1 d - \psi_1\right] - \lambda RS_2$$

$$= (2-6)(\bar{\pi} - F) - p_1 d - \psi_1 - \lambda RS_2 > 0 \qquad \textit{(B2)}$$

  Cette fonction décroît (croît) avec λ *si* RS_2 *est négatif (positif) et elle décroît avec* ψ_1.

l'analyse est identique. Alors, dans la suite du travail, on ignore ce cas particulier.

(iii) Soit $\bar{\pi} - \pi_1 < \psi_1 < 2(\bar{\pi} - \pi_1)$, c'est-à-dire que la rationalité individuelle n'est pas toujours restrictive. Le fait que la rationalité soit restrictive dépend de la valeur de β_1. La règle d'investissement à l'optimum est:

- *Si $\lambda \leq \hat{\lambda} \Rightarrow \beta_1 = \beta_2 = 1$ et il y a un prêt en première période lorsque (B1) est satisfait.*
- *Si $\lambda > \hat{\lambda} \Rightarrow \beta_1 = -1 + \psi_1 / (\bar{\pi} - \pi_1)$ et $\beta_2 = 1$ et il y a un prêt lorsque*

$$h(\psi_1) \equiv 2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \theta(1 - \beta_1(\psi_1))(\bar{\pi} - F) > 0$$

Cette fonction décroît avec ψ_1, mais elle est indépendante à λ .

<u>Preuve</u>

La FBES peut être écrit comme

$$\begin{aligned} FBES = (1+\lambda)\left[-F + \theta\left[R_1 + \beta_1(R^1 - F)\right] + (1-\theta)\left[R_2 + \beta_2(R^2 - F)\right] - p_1 d\right] \\ + \left[\theta\left[\pi_1 - R_1 + \beta_1(\bar{\pi} - R^1)\right] + (1-\theta)\left[\pi_2 - R_2 + \beta_2(\bar{\pi} - R^2)\right]\right] - \psi_1 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow FBES = (1+\lambda)\left[(\bar{\pi} - F)(1 + \theta\beta_1 + (1-\theta)\beta_2 - p_1 d)\right] \\ - \lambda\left[\bar{\pi} - \theta R_1 - (1-\theta)R_2 + \theta\beta_1(\bar{\pi} - R^1) + (1-\theta)\beta_2(\bar{\pi} - R^2)\right] - \psi_1 \end{aligned}$$

En substituant l'équation (6.1) dans cette fonction, on obtient

$$FBES = (1+\lambda)\left[(\bar{\pi} - F)(1 + \theta\beta_1 + (1-\theta)\beta_2)\right] - \lambda\left[\bar{\pi} - R_1 + \beta_1(\bar{\pi} - R^1)\right] - \psi_1 .$$

Cette fonction croît avec β_2, alors, $\beta_2 = 1$. D'autre part, $R^1 = R^2 = \pi_1$, car nous voulons maximiser $R_2 + R^2$ et $R_1 + \beta_1 R^1$. Par contre, afin de satisfaire la contrainte (6.3), on doit avoir $R_1 = \min\{\pi_1, \bar{\pi} - \psi_1 + \beta_1(\bar{\pi} - \pi_1)\}$ et en substituant ces valeurs dans la contrainte (6.1), on obtient $R_2 = R_1 - \beta_1(\bar{\pi} - \pi_1) + \beta_2(\bar{\pi} - \pi_1)$.

Si $\min\{\pi_1, \bar{\pi} - \psi_1 + \beta_1(\bar{\pi} - \pi_1)\} = \pi_1$, la contrainte de rationalité individuelle (RI) ne sera pas serrée. D'autre part, si $\min\{\pi_1, \bar{\pi} - \psi_1 + \beta_1(\bar{\pi} - \pi_1)\} = \bar{\pi} - \psi_1 + \beta_1(\bar{\pi} - \pi_1)$, la contrainte RI sera saturée et le planificateur ne pourra pas retirer tout le profit de la firme lorsque son profit est petit. En somme, pour que la contrainte RI soit saturée ou non, cela dépend de π_1, π_2, ψ_1 et β_1. La FBES peut donc s'écrire comme

$$\begin{aligned} FBES = &(1+\lambda)\left[(\bar{\pi}-F)(1+\theta\beta_1+(1-\theta)\beta_2)-p_1 d-\psi_1\right] \\ &-\lambda\left[\bar{\pi}-\theta\min\{\pi_1,\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)\}\right. \\ &-(1-\theta)\left[\min\{\pi_1,\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)\}-\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)+\beta_2(\bar{\pi}-\pi_1)\right] \\ &\left.+\theta\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)+(1-\theta)\beta_2(\bar{\pi}-\pi_1)-\psi_1\right] \end{aligned}$$

qui peut être écrite comme,

$$\begin{aligned} FBES = &(1+\lambda)\left[(\bar{\pi}-F)(1+\theta\beta_1+(1-\theta)\beta_2)-p_1 d-\psi_1\right] \\ &-\lambda\left[\bar{\pi}-\min\{\pi_1,\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)\}+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)-\psi_1\right] \end{aligned}$$

où $\bar{\pi}-\min\{\pi_1,\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)\}+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)-\psi_1$ est la rente qui est laissée à la firme. Il y a trois cas possibles.

i) Soit $\psi_1 > 2(\bar{\pi}-\pi_1) = 2(1-\theta)(\pi_2-\pi_1)$. Il est clair que $\pi_1 > \bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)$.
Comme RI est donc saturée, la firme n'a aucune rente et la FBES est

$$FBES = (1+\lambda)\left[(\bar{\pi}-F)(1+\theta\beta_1+(1-\theta)\beta_2)-p_1 d-\psi_1\right]$$

Cette fonction croît avec β_1 et β_2. Alors, le planificateur social choisit $\beta_1=\beta_2=1 \Rightarrow R_1=R_2=2\bar{\pi}-\psi_1-\pi_1$. Il est optimal de financer le projet lorsque $FBES \geq 0$. Mais en substituant les valeurs des variables R_i, R^i et β_i (i=1 ou 2) dans FBES, on obtient $FBES = 2\bar{\pi}-2F-p_1 d-\psi_1 \geq 0$. Comme $\psi_1 > 2(\bar{\pi}-\pi_1)$, cette condition n'est jamais satisfaite.

ii) (Le cas de la proposition 3.1 et 6.1) Soit $\psi_1 < \bar{\pi}-\pi_1 = (1-\theta)(\pi_2-\pi_1)$
$\Rightarrow \min\{\pi_1,\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)\} = \pi_1 = R_1$. La firme a donc une rente positive et la FBES s'écrit

$$\begin{aligned} FBES(\beta_1,\beta_2) = &(1+\lambda)\left[(\bar{\pi}-F)(1+\theta\beta_1+(1-\theta)\beta_2)-p_1 d-\psi_1\right] \\ &-\lambda\left[(1+\beta_1)(\bar{\pi}-\pi_1)-\psi_1\right] \end{aligned} \qquad \text{(B3)}$$

où la rente de la firme est $\Re(\beta_1,\beta_2)=(1+\beta_1)(\bar{\pi}-\pi_1)-\psi_1$. Tandis que FBES croît avec β_2, le planificateur social choisit $\beta_2=1$. Par ailleurs,

$$\frac{\partial FBES}{\partial \beta_1}=(1+\lambda)\theta(\bar{\pi}-F)-\lambda(\bar{\pi}-\pi_1)$$

qui diminue avec λ. Définissons $\hat{\lambda}$ comme étant la valeur qui solutionne $(1+\hat{\lambda})\theta(\bar{\pi}-F)=\hat{\lambda}(\bar{\pi}-\pi_1)$. Il y a donc deux cas possibles:

a) Si $\lambda<\hat{\lambda}$, $\dfrac{\partial FBES}{\partial \beta_1}>0\Rightarrow\beta_1=1$. Alors, $R_1=R^1=\pi_1$ et il doit y avoir un prêt en première période lorsque (B3) est positive, c'est-à-dire lorsque

$$(1+\lambda)[2\bar{\pi}-2F-p_1d-\psi_1]-\lambda[2(\bar{\pi}-\pi_1)-\psi_1]>0$$

(voir l'équation 6.5) où le terme dans la première accolade est le surplus total non pondéré et le terme dans le deuxième accolade est la rente de la firme. Par ailleurs, il est clair que la FBES décroît avec λ et ψ_1.

b) Si $\lambda>\hat{\lambda}$, $\dfrac{\partial FBES}{\partial \beta_1}<0\Rightarrow\beta_1=0\Rightarrow R_1=R^1=\pi_1$ et $R^2=\bar{\pi}$. Il doit y avoir un prêt en première période lorsque (B3) est positive,

$$FBES(0,1)=(1+\lambda)[(2-\theta)(\bar{\pi}-F)-p_1d-\psi_1]-\lambda[\bar{\pi}-\pi_1-\psi_1]>0$$

(voir l'équation 6.6) où la signification des accolades est la même que dans le cas précédent. Bien que la FBES décroît avec ψ_1, la relation avec λ n'est pas aussi clair. La FBES décroît (croît) avec λ si le surplus du planificateur social (i.e.: $\pi_1+(1-\theta)\bar{\pi}-(2-\theta)F-p_1d$) est négatif (positif).

iii) Traitons maintenant le cas où $\bar{\pi}-\pi_1<\psi_1<2(\bar{\pi}-\pi_1)$. Comme nous l'avons montré auparavant, $R_1=\min\{\pi_1,\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)\}$. Vérifions quelle situation mène à un surplus social maximal.

Si $R_1=\bar{\pi}-\psi_1+\beta_1(\bar{\pi}-\pi_1)$, il faudra que $\beta_1\leq-1+\psi_1/(\bar{\pi}-\pi_1)$ afin de satisfaire la contrainte (6.2). Alors,

$$FBES(\beta_1,\beta_2)=(1+\lambda)[(\bar{\pi}-F)(1+\theta\beta_1+(1-\theta)\beta_2)-p_1d-\psi_1]$$

Cette fonction croît avec β_1 et β_2, alors, $\beta_1 = -1 + \psi_1 / (\bar{\pi} - \pi_1) < 1$ et $\beta_2 = 1$. En substituant ces valeurs dans R_1 et R_2, on obtient $R_1 = \pi_1$ et $R_2 = 2\bar{\pi} - \pi_1 - \psi_1$. La FBES s'écrit donc comme

$$FBES_1 \equiv (1+\lambda)\left[2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \theta\left[1 - \left(-1 + \frac{\psi_1}{\bar{\pi} - \pi_1}\right)\right](\bar{\pi} - F)\right]$$

où $FBES_1 = FBES(-1 + \psi_1 / (\bar{\pi} - \pi_1), 1)$ et où $[1 - (-1 + \psi_1 / (\bar{\pi} - \pi_1))]$ est la probabilité que le projet ne soit pas financé en deuxième période si la firme révèle le profit π_1 en première.

Le deuxième cas considéré est celui où $R_1 = \pi_1$. Pour satisfaire la contrainte (6.3) dans cette situation, il faut que $\beta_1 \geq -1 + \psi_1 / (\bar{\pi} - \pi_1)$. La FBES peut donc être écrit comme

$$\begin{aligned} FBES(\beta_1, \beta_2) = {} & (1+\lambda)[(\bar{\pi} - F)(1 + \theta\beta_1 + (1-\theta)\beta_2) - p_1 d - \psi_1] \\ & - \lambda[(\bar{\pi} - \pi_1)(1 + \beta_1) - \psi_1] \end{aligned}$$

Cette fonction croît toujours avec β_2, alors, $\beta_2 = 1$. Par contre, $\partial FBES / \partial \beta_1 > 0$ lorsque $\lambda < \hat{\lambda} \Rightarrow \beta_1 = 1$ et $\partial FBES / \partial \beta_1 < 0$ lorsque $\lambda > \hat{\lambda} \Rightarrow \beta_1 = -1 + \psi_1 / (\bar{\pi} - \pi_1)$. Si $\lambda < \hat{\lambda}$, l'optimum sera le même que dans le cas (iia), c'est-à-dire que $\beta_1 = \beta_2 = 1$, la contrainte RI ne sera pas serrée, une rente sera laissée à la firme et FBES=FBES(1,1). En comparant cette solution, FBES(1,1), avec celle du premier cas décrit ci-dessus, nous trouvons que FBES(1,1)>FBES$_1$ si et seulement si

$$\lambda < \frac{\theta\left[2 + \frac{\psi_1}{\bar{\pi} - \pi_1}\right](\bar{\pi} - F)}{2(\bar{\pi} - \pi_1) - \psi_1 - \theta\left[2 + \frac{\psi_1}{\bar{\pi} - \pi_1}\right](\bar{\pi} - F)} = \frac{\theta(\bar{\pi} - F)}{\bar{\pi} - \pi_1 - \theta(\bar{\pi} - F)} = \hat{\lambda}$$

Alors, lorsque $\lambda < \hat{\lambda}$, le projet doit toujours être refinancé et il doit être financé en première période si FBES(1,1)>0 et cette équation est décrite dans la partie (iia) de cette preuve.

Si $\lambda > \hat{\lambda}$, la contrainte RI sera saturée, $R_1 = \pi_1$ et $R_2 = 2\bar{\pi} - \pi_1 - \psi_1$. Alors, en substituant ces valeurs dans la FBES, on obtient la même solution que dans la première situation, c'est-à-dire que FBES=FBES$_1$.

En somme, le critère de refinancement est $\beta_1 = -1 + \psi_1 / (\bar{\pi} - \pi_1)$ et $\beta_2 = 1$ et le projet doit être financé en première période lorsque FBES$_1$>0, c'est-à-dire lorsque

$$2\bar{\pi} - 2F - p_1 d - \psi_1 - \theta\left[1 - \left(-1 + \frac{\psi_1}{\bar{\pi} - \pi_1}\right)\right](\bar{\pi} - F) > 0$$

Cette fonction décroît avec ψ_1 et est indépendante de λ.

QED

Si ψ_1 est suffisamment élevé, la contrainte RI sera toujours serrée et aucune rente ne sera donc laissée à la firme. Par ailleurs, le surplus social est toujours négatif même avec le critère de refinancement optimal, $\beta_1 = \beta_2 = 1$. Alors, le projet n'est jamais financé.

À l'autre extrême, si ψ_1 est suffisamment petit, la contrainte RI ne sera jamais saturée et une rente sera laissée à la firme. Les critères d'investissement dépendent du coût des fonds publics λ. Si ce coût est petit, il sera souhaitable de toujours refinancer le projet de la firme, mais le coût net au planificateur social est $2F - 2\pi_1 + p_1 d > 0$. Ce coût est pondéré par λ dans l'équation (B1). Voilà la raison pour laquelle il est nécessaire que λ soit petit pour que ce critère de refinancement soit optimal. Si le coût des fonds publics est élevé, le projet sera seulement refinancé lorsque la firme révélera un profit élevé en première période. Étant donné qu'il n'est pas possible d'inciter la firme à révéler son profit honnêtement en deuxième période, le profit ne peut pas être complètement retiré de la firme. Par conséquent, le planificateur social peut soit subir des pertes ou des gains lorsque le projet est refinancé, c'est-à-dire que RS_2 peut être négatif ou positif. D'autre part, le projet est seulement financé lorsque (B2) est positif, mais le signe de cette équation dépend de la valeur de RS_2 et λ. En somme le projet n'est pas financé si λ est grand (petit) et RS_2 est négatif (positif).

Finalement, considérons le cas intermédiaire où ψ_1 est entre les deux extrêmes qui ont été présentés auparavant. Si le coût des fonds publics est petit, le critère de financement sera le même que dans le cas où ψ_1 est petit. Par contre, lorsque λ est élevé, il est optimal de toujours refinancer le projet lorsque le profit élevé est annoncé en première et de le refinancer avec une probabilité inférieure à 1 lorsque la firme révèle π_1 en première période. D'autre part, le planificateur social voudra financer le projet lorsque son surplus sera positif et cette valeur est indépendante à λ.

L'optimum du second rang est caractérisé dans les figures 1 à 3 présentées ci-dessous. Étant donné les définitions de $\hat{\lambda}$ et RS_2 et en définissant $\Psi \equiv (\bar{\pi} - \pi_1)[2(1-\theta)(\bar{\pi} - F) - p_1 d] / [(\bar{\pi} - \pi_1) - \theta(\bar{\pi} - F)]$ nous pouvons calculer

- $SS_1(\hat{\lambda}, \psi_1) = SS_2(\hat{\lambda}, \psi_1) = 0$ lorsque $\psi_1 = \Psi$;
- $h(\psi_1) \geq 0$ si et seulement si $\psi_1 \leq \Psi$;
- $SS_1(0, \psi_1) = 0$ lorsque $\psi_1 = B < 2(\bar{\pi} - \pi_1)$;
- si $RS_2 > [<] 0$, $SS_2(0, \psi_1) = 0$ lorsque $\psi_1 = A > [<] \bar{\pi} - \pi_1$;
- $A<B$ et B peut être supérieur ou inférieur à $\bar{\pi} - \pi_1$.

Figure 1
$\{RS_2 > 0\}$

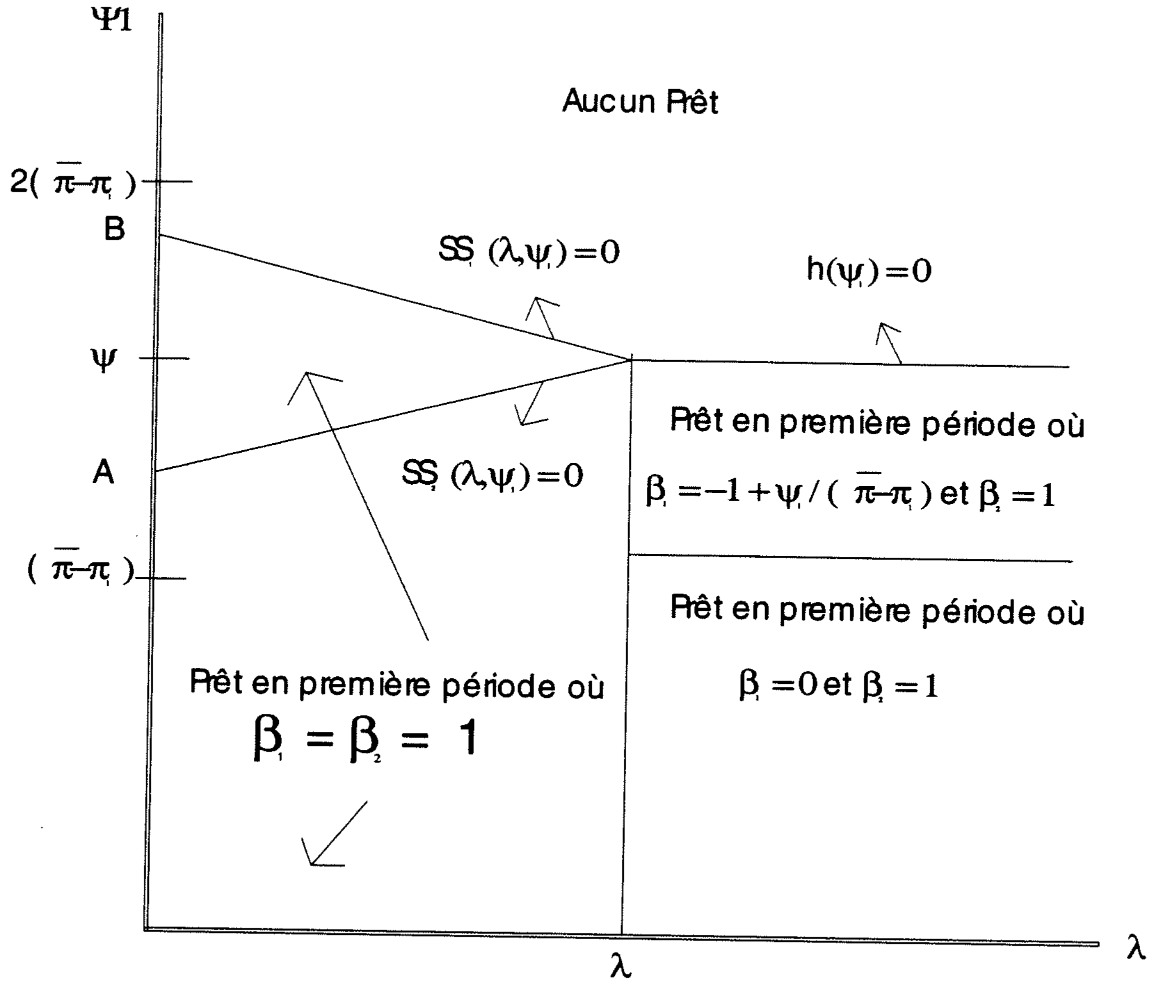


Figure 2
$\{RS_2 < 0 \text{ et } \psi > 0\}$

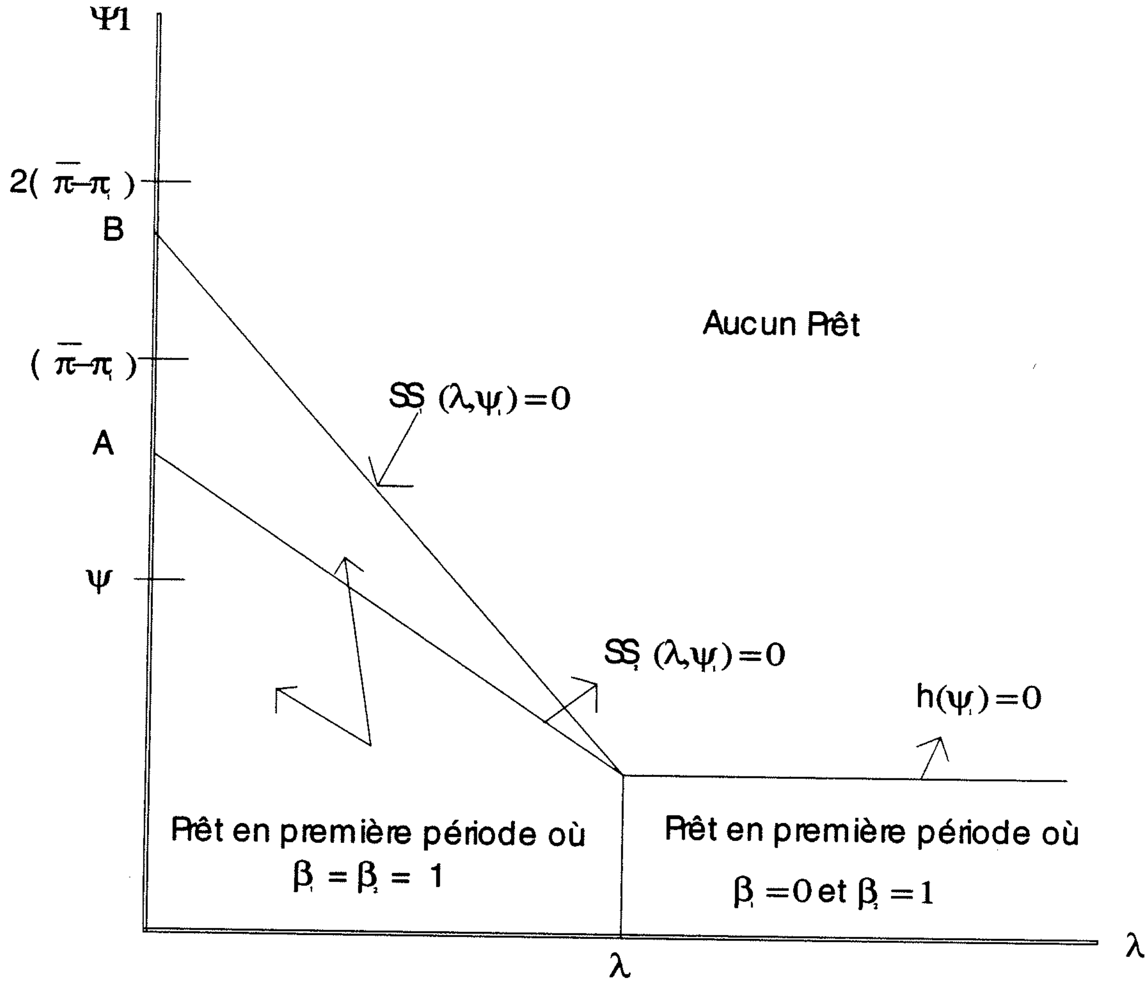
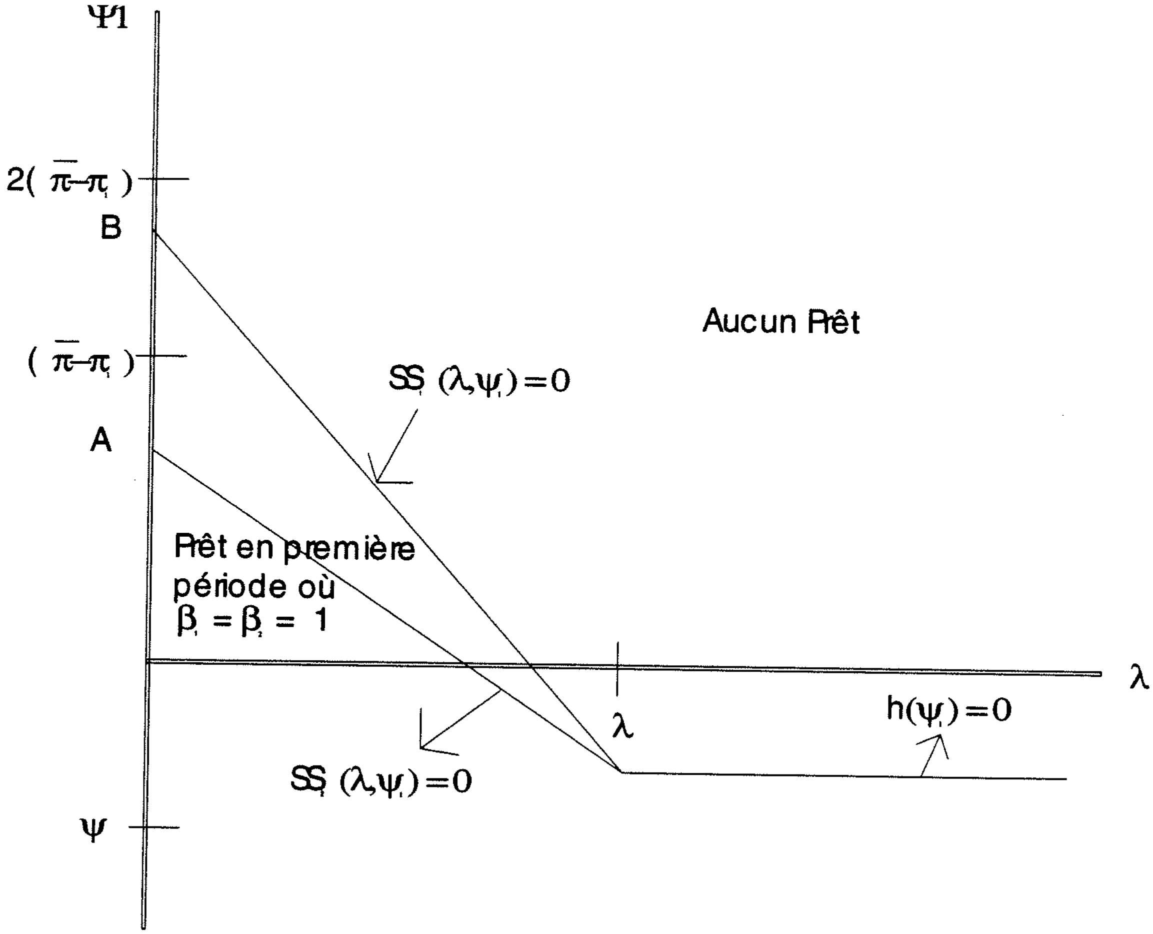


Figure 3
$\{RS_2 < 0 \text{ et } \psi < 0\}$



Bibliographie

Besanko, D. et Thakor, A. (1992), "Banking deregulation: Allocational consequenses of relaxing entry barriers," *Journal of Banking & Finance* 16,909-932.

Boyd, J. et D.E. Ingberman (1994), "Extending Liability: Should the Sins of the Producer be visited upon Others?", Resources for the Future Discussion paper, Washington.

Bolton, P. et D.S. Scharfstein (1990), "A Theory of Predation Based on Agency Problemes in Financial Contracting", *American Economic Review* 80(1), 93-106.

Boyer, M. et J.-J. Laffont (1996), "Environmental Protection, producer insolvency and Lender Liability," tiré de *Economic Policy for the Environment and Natural Resources*, A. Xepapadeas (ed.), Edward Elgar pub.

Boyer, M et J.-J. Laffont (1997), "Environmental Risk and Bank Liability," *European Economic Review*, à paraître.

Braul, W. (1994), "Liability Features of Bill 26," *Journal of Environmental Law and Practice* 4, 139-184.

Broecker, T. (1990), "Credit-worthiness tests and interbank competition," *Econometrica* 58, 429-52.

Farlinger, B. (1993), "L'environnement et les défis qu'il pose aux entreprises...et à leurs banquiers," *Le banquier* 20(1), 28-34.

Jones, L.P., Tandon, P. et Vogelsang, I. (1990), *Selling Public Enterprises*, MIT Press, Cambridge, 241 pages.

Kallish, K. L. (1991), "Environmental Law and Lender Realization: A Toxic Dilemma", tiré de *Emerging issues in insolvency law*, Institute of Continuing Legal Education (Ontario), Canadian Bar Association, Toronto, 1 volume (page multiple).

Laffont, J.-J. (1994), "Regulation, Moral Hazard and Insurance of Environmental Risks", mimeo, IDEI, Université de Toulouse.

Matutes, C. et X. Vives (1996), "Competition for Deposits, Fragility, and Insurance," *Journal of Financial Intermediation* 5, 393-414.

Milgrom, P.R. et R.J. Weber (1982), "A Theory of Auctions and Competitive Bidding," *Econometrica* 50, 1089-1122.

Pitchford, R. (1995), "How Liable Should a Lender Be? The Case of Judgment-Proof Firms and Environmental Risk," *American Economic Review* 85(5), 1171-1186.

Prévost, A. (1991), " Un fragile triangle à la recherche d'un équilibre," *Banquier* 18(6), 24-32.

Ringleb, A.H. et Wiggins, S.N. (1990), "Liabilité and Large-Scale, Long-Term Hazards", *Journal of Political Economy* 98(3), 574-95.

Riordan, M.H. (1993), "Competition and bank performance: A theoretical perspective," tiré de *Capital Markets and Financial Intermediation*, C. Mayer et X. Vives (eds), Cambridge, Cambridge University Press.

Vézina, R. (1991), "Pollueurs, gare à votre banquier!" *Revue commerce* 1145, 10-12.

Yanelle, M.O. (1995), "Banking Competition and Market Efficiency," mimeo, CNRS et DELTA-ENS, Paris.