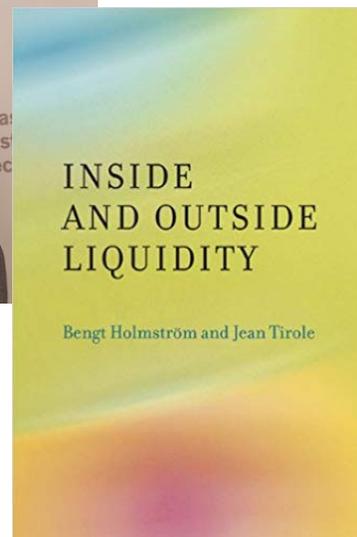


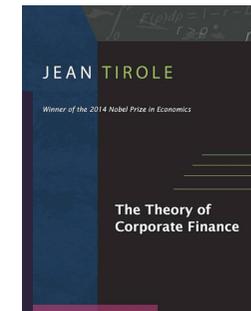


Jean Tirole et Bengt Holmström



1

II	Corporate Financing and Agency Costs	111
3	Outside Financing Capacity	113
3.1	Introduction	113
3.2	The Role of Net Worth: A Simple Model of Credit Rationing	115
3.3	Debt Overhang	125
3.4	Borrowing Capacity: The Equity Multiplier	127
	Supplementary Sections	
3.5	Related Models of Credit Rationing: Inside Equity and Outside Debt	130
3.6	Verifiable Income	132
3.7	Semiverifiable Income	138



2

THE QUARTERLY JOURNAL OF ECONOMICS

Vol. CXII August 1997 Issue 3

FINANCIAL INTERMEDIATION, LOANABLE FUNDS, AND THE REAL SECTOR*

BENGT HOLMSTROM AND JEAN TIROLE

3

Rationnement du financement

A would-be borrower is said to be *rationed* if he cannot obtain the loan that he wants even though he is willing to pay the interest that the lenders are asking, perhaps even a higher interest. In practice such credit rationing seems to be commonplace: Some borrowers are constrained by fixed lines of credit which they must not exceed under any circumstances; others are refused loans altogether. As far as one can tell, these rationing phenomena are more than the temporary consequences of short-term disequilibrium adjustment problems. Indeed they seem to inhere in the very nature of the loan market.

This quotation from Bester and Hellwig (1987) is a good description of the puzzle of credit rationing.

4

Les coûts du financement externe

- On considère que des investisseurs extérieurs confient leur argent à des managers/entrepreneurs (insiders)
- Cela survient dès lors que la richesse personnelle des insiders ou que l'autofinancement (inside liquidity) n'est pas suffisant pour financer les investissements
- Il y a une asymétrie d'information au détriment des outsiders
- Les insiders peut détourner » une partie de l'argent obtenu des outsiders

Throughout this book, we will employ a very simple information-based model as the driver of liquidity demand. The key assumption is that firms are unable to pledge all of the returns from their investments to the investors. Insiders, from control shareholders to managers to ordinary employees, enjoy private benefits of various kinds that create a wedge between total returns and pledgeable returns. The insiders may consume employment

5

Les coûts du financement externe

- On s'intéresse aux les coûts du financement externe
 - *Par opposition à l'autofinancement*
- Sous l'angle de l'aléa moral
 - *Et non pas de l'antisélection*
 - Akerlof : équilibres mélangeant et séparateur
 - Stiglitz et Weiss : rationnement du crédit
- Point de vue différent de ceux déjà abordé en cours
 - *Conflits d'agence entre actionnaires et créanciers*
 - Asset Substitution
 - Debt overhang (Myers)
 - *Ici, les bailleurs de fonds externes ne peuvent pas vérifier que l'argent mis à disposition de l'entreprise est bien utilisé*

6

Les coûts du financement externe

- Ceci est en lien avec la théorie du financement hiérarchisé
 - *Pecking order theory*
- Et avec la théorie de la demande de liquidité des entreprises
 - Holmström & Tirole (2011). Inside and outside liquidity. MIT press.
 - *Le modèle de Holmström et Tirole (1997) donne une autre explication du rationnement du financement*
 - ≠ modèle de rationnement du crédit
 - Holmstrom & Tirole (1997). Financial intermediation, loanable funds, and the real sector. *the Quarterly Journal of economics*.
 - *Et également une justification de la finance intermédiée*
- Complément de la demande de liquidité des ménages
 - Diamond & Dybvig (1983). Bank runs, deposit insurance, and liquidity. *The journal of political economy*.

7

Les coûts du financement externe : le modèle principal / agent

- Deux catégories : principal et agent
 - *Principal : Bailleurs de fonds externes (banques, fonds de private equity, actionnaires extérieurs)*
 - *Agents : Insiders, créateur d'entreprise, actionnaires ayant le contrôle effectif des investissements.*
 - *Les bailleurs de fonds externes confient des ressources aux insiders en vue de maximiser la valeur actuelle d'un projet*
 - *Les insiders n'ont pas les ressources propres suffisantes pour financer le projet.*
- On peut présenter la problématique dans le cadre de la création d'entreprise, mais aussi quand l'autofinancement est insuffisant en regard des investissements envisagés
 - *Et quand les actionnaires historiques ne peuvent pas les financer*

8

Les coûts du financement externe : le modèle principal / agent

- Dans le modèles principal – agent, l’agent peut exercer, *après la conclusion du contrat (de financement)*, une action non observable par le principal
- Cette action n’est pas une augmentation de risque comme dans le conflit d’agence entre actionnaires et créanciers.
- Mais une diminution de l’effort de l’agent (insider)
 - « Effort » est à entendre comme un terme technique de la théorie des contrats
 - Dans le modèle de substitution d’actifs : effort des actionnaires = renoncer aux bénéfices de l’augmentation de risque.
 - Dans le modèle étudié ici : effort des insiders = renoncer aux bénéfices privés du contrôle

9

Les coûts du financement externe : le modèle principal / agent

- Effort continu ou effort discret ?
 - Effort continu : la variable e représentant l’effort prend ses valeurs dans \mathbb{R}
 - Les conditions relatives à l’effort optimal impliquent une dérivation par rapport à e (condition du premier ordre)
 - Effort discret (cas étudié ici) : deux niveaux d’effort H et B
 - C’est le cas du modèle de Holmström et Tirole (1997)
- Modèle statique
 - Modèle dynamique étudié par ailleurs
 - Effet cliquet pour la rémunération des dirigeants (annales)
 - Jeux répétés : jeu de la confiance ... où l’on peut éviter d’échapper au dilemme du prisonnier à l’équilibre de Nash

10

FINANCIAL INTERMEDIATION, LOANABLE FUNDS, AND THE REAL SECTOR*

BENGT HOLMSTROM AND JEAN TIROLE

We study an incentive model of financial intermediation in which firms as well as intermediaries are capital constrained. We analyze how the distribution of wealth across firms, intermediaries, and uninformed investors affects investment, interest rates, and the intensity of monitoring. We show that all forms of capital tightening (a credit crunch, a collateral squeeze, or a savings squeeze) hit poorly capitalized firms the hardest, but that interest rate effects and the intensity of monitoring will depend on relative changes in the various components of capital. The predictions of the model are broadly consistent with the lending patterns observed during the recent financial crises.

11

Sur le modèle principal / agent d’après l’article de Holmström et Tirole

- Un créateur d’entreprise (une entreprise) souhaite mettre en place un projet d’investissement.
- Il dispose d’un capital personnel disponible égal à A .
 - Cash apporté par le créateur d’entreprise et collatéral (actifs mobilisables) après application d’un taux de décote (haircut)

II.1. The Real Sector

There is a continuum of firms. All firms have access to the same technology; the only difference among them is that they start out with different amounts of capital A . For simplicity, we assume that all initial capital is cash. More generally, it could be any type of asset that can be pledged as collateral with first-period market value A .⁷ The distribution of assets across firms is

12

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

In the basic version of the model, each firm has one economically viable project or idea. It costs $I > 0$ (in period 1) to undertake a project. If $A < I$, a firm needs at least $I - A$ in external funds to be able to invest. In period 2 the investment generates a verifiable, financial return equaling either 0 (failure) or R (success).

- L'investissement à réaliser est d'un montant I , $I > A$.
- Le créateur d'entreprise doit donc faire appel à des **bailleurs de fonds extérieurs**, pour un montant au moins égal à $I - A$.
- Comment créateur d'entreprise et outsiders peuvent-ils partager mise de fonds et résultats associés à l'investissement ?
 - On suppose que l'investissement est réalisé via une société ad-hoc.
 - On ne distingue pas financement par capital et dette, mais financement selon l'origine des fonds (inside vs outside)

13

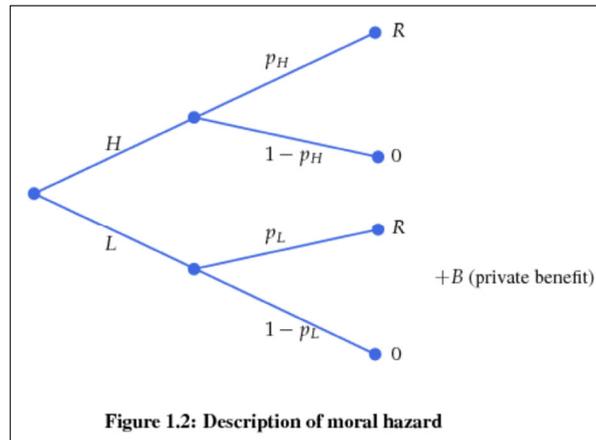
Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- L'investissement I réalisé à la date 0 dégage un résultat aléatoire à la date 1, égal à $R > 0$ en cas de réussite du projet et à 0 sinon.
 - Le taux d'actualisation entre les dates 1 et 0 est nul.
 - Le créateur de l'entreprise et les bailleurs de fonds extérieurs sont neutres vis-à-vis du risque.
- Le créateur d'entreprise a une action sur la **probabilité de réussite du projet, non observable** de la part des bailleurs de fonds,.
 - S'il produit un effort $e = H$, la probabilité de réussite du projet est p_H .
 - La probabilité de réussite du projet est p_L , $p_L < p_H$ si $e = L$.
 - On notera $\Delta p = p_H - p_L > 0$.
 - L'entrepreneur obtient un bénéfice privé B à ne pas produire l'effort élevé H tout en créant l'entreprise.
 - Par exemple parce que cela va lui permettre de créer des débouchés captifs pour une autre entreprise qu'il peut créer par ailleurs si $e = L$.

14

Modèle principal – agent, aléa moral et choix d'investissement

- Structure des choix et des paiements dans l'économie réelle
- $\Delta p = p_H - p_L > 0$: effort haut augmente probabilité de succès



15

Exercice sur le modèle principal / agent inspiré de l'article de Holmström et Tirole

- Extrait de l'article original : le bénéfice privé des insiders peut être réduit de B à b , moyennant un monitoring (coûteux)

Project	Good	Bad (low private benefit)	Bad (high private benefit)
Private benefit	0	b	B
Probability of success	p_H	p_L	p_L

16

Modèle principal / agent inspiré de l'article de Holmström et Tirole

- On suppose que le projet peut être financé intégralement par l'entrepreneur : $A \geq I$
- Valeur actuelle (nette) du projet pour l'entrepreneur selon qu'il produit l'effort élevé ou l'effort bas ?
 - $p_H R - I$ (effort élevé)
 - $p_L R - I + B$ (effort bas)
- On suppose que le projet est tel que :
 - VAN positive pour l'entrepreneur si l'effort haut est réalisé
 - VAN négative si l'effort bas est réalisé
- Ecrire les inégalités qui en résultent.
 - $p_H R - I > 0 > p_L R - I + B$.
 - $p_H R - I > p_L R - I + B$: L'entrepreneur préfère réaliser l'effort haut
 - $p_H R - I > 0$: l'entrepreneur choisit d'investir et réalise l'effort haut

17

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- Le créateur d'entreprise conserve ses fonds personnels A .
- Les bailleurs de fonds financent la totalité de l'investissement I et versent à l'entrepreneur un salaire fixe égal à $w \geq 0$
 - Par fixe, on veut dire indépendant du succès ou de l'échec du projet.
- Que va-t-il se passer ?

18

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- Le créateur d'entreprise conserve ses fonds personnels A et devient salarié des bailleurs de fonds extérieurs
- Ils financent la totalité de l'investissement I et versent à l'entrepreneur un **salaire fixe** égal à $w \geq 0$
 - En cas d'échec, l'entrepreneur touche w (0 si autoentrepreneur)
- Que va-t-il se passer ?
 - Le créateur d'entreprise récupère $w + B$ en cas d'effort bas et w en cas d'effort haut \Rightarrow Il choisit $e = L$ (pour bénéficiaire de B).
 - VAN pour les bailleurs de fonds : $p_L R - I - w \leq p_L R - I < 0$.
 - Les bailleurs de fonds n'ont pas intérêt à financer le projet puisque leur VAN est négative, même si l'entrepreneur est prêt à accepter un salaire nul $w = 0$ (bénévolat) du fait du bénéfice privé
 - Un salaire fixe ne permet pas d'inciter l'entrepreneur à effectuer l'effort haut

19

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- Remarque
 - Si l'entrepreneur avait investi une fraction $0 \leq \alpha \leq 1$, de son patrimoine A .
 - Il aurait $-\alpha A + w + B$ en cas d'effort bas et $-\alpha A + w$ en cas d'effort haut $\Rightarrow e = L$ (pour bénéficiaire de B).
 - Cela revient à proposer un salaire net de $-\alpha A + w$
 - Il faut que le salaire net soit tel que $-\alpha A + w + B \geq 0$ pour que l'entrepreneur accepte le salariat
 - Soit $\alpha A - w \leq B$
 - VAN pour les bailleurs de fonds : $p_L R - (I - \alpha A) - w \leq p_L R - I + B < 0$.
 - La VAN pour les bailleurs de fonds est négative. Ils refusent de participer au projet de financement.

20

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- On suppose que le créateur de l'entreprise reçoit w_H en cas de réussite du projet et w_L en cas d'échec.
- Écrire la contrainte d'incitation du créateur d'entreprise à produire l'effort $e = H$.
- Montrer que la contrainte d'incitation ne dépend que de $w_H - w_L$
- Interpréter la rémunération du créateur d'entreprise comme une part fixe et une part variable liée à la réussite du projet

21

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- Le créateur de l'entreprise reçoit w_H en cas de réussite du projet et w_L en cas d'échec. Écrire la contrainte d'incitation du créateur d'entreprise à produire l'effort $e = H$.
- $p_H w_H + (1 - p_H) w_L > p_L w_H + (1 - p_L) w_L + B$
 - *A gauche la VAN de l'entrepreneur s'il produit l'effort haut, à droite s'il produit l'effort bas*
- Montrer que la contrainte d'incitation ne dépend que de $w_H - w_L$
 - $p_H w_H + w_F - p_H w_L > B + p_L w_H + w_F - p_L w_L$
 - $p_H (w_H - w_L) > p_L (w_H - w_L) + B$
 - $(p_H - p_L) (w_H - w_L) = \Delta p (w_H - w_L) > B$ où $\Delta p = p_H - p_L$
 - *Soit $w_H - w_L > \frac{B}{p_H - p_L} = \frac{B}{\Delta p}$*
- Interpréter la rémunération du créateur d'entreprise comme une part fixe et une part variable liée à la réussite du projet

22

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- Le créateur de l'entreprise reçoit w_H en cas de réussite du projet et w_L en cas d'échec. Écrire la contrainte d'incitation du créateur d'entreprise à produire l'effort $e = H$.
 - $p_H w_H + (1 - p_H) w_L > p_L w_H + (1 - p_L) w_L + B$
- Montrer que la contrainte d'incitation ne dépend que de $w_H - w_L$
 - $w_H - w_L > \frac{B}{p_H - p_L} = \frac{B}{\Delta p}$
- Interpréter la rémunération du créateur d'entreprise comme une part fixe et une part variable liée à la réussite du projet
 - *Le créateur d'entreprise reçoit w_L si le projet échoue et w_H s'il réussit*
 - *\Leftrightarrow Le créateur d'entreprise reçoit un fixe de w_L et une prime de $w_H - w_L$ en cas de réussite du projet*

23

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- On suppose que le créateur d'entreprise investit une fraction $0 \leq \alpha \leq 1$, de son patrimoine A .
 - *Remarque : on ne peut pas avoir $\alpha > 1$, si on entend par « patrimoine » l'ensemble des fonds mobilisables personnellement par le créateur d'entreprise.*
- En supposant la contrainte d'incitation satisfaite, écrire la condition pour que le créateur de l'entreprise participe au projet.

24

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- Le créateur d'entreprise investit une fraction $0 \leq \alpha \leq 1$, de son patrimoine A .
- La contrainte d'incitation étant satisfaite, condition pour que le créateur de l'entreprise participe effectivement au projet ?
 - *Contrainte d'incitation satisfaite \Rightarrow effort haut*
 - *VAN pour le créateur d'entreprise $-\alpha A + p_H w_H + (1 - p_H) w_L$*
 - *$VAN > 0 \Leftrightarrow -\alpha A + p_H w_H + (1 - p_H) w_L > 0$*
 - *Ou $-\alpha A + w_L + p_H (w_H - w_L) > 0$.*
 - *Remarque : tout se passe comme si le créateur d'entreprise décaissait $\alpha A - w_L$ à la date 0 et recevait une prime égale à $w_H - w_L$ en cas de réussite du projet (avec une probabilité p_H).*
 - *si $\alpha A - w_L < 0$ le créateur d'entreprise reçoit une prime au lancement du projet*
 - *On a donc deux variables dans le schéma de rémunération : $\alpha A - w_L$ et $w_H - w_L$*

25

Sur le modèle principal / agent d'après l'article de Holmström et Tirole

- **Investissement : $I > A$ (ressources propres)**
- Bénéfice privé de l'entrepreneur si $e = L: B$
- **Contrainte d'incitation à produire l'effort haut**
 - $R_m > \frac{B}{\Delta p}$ où $\Delta p = p_H - p_L$, R_m rémunération si succès
- **Contrainte de VAN positive pour les financiers externes**
 - $p_H \times (R - R_m) - (I + w_L - \alpha A) \geq 0$, avec $\alpha \leq 1$
 - $R_m \leq R + \frac{\alpha A - w_L - I}{p_H} \leq R + \frac{A - I}{p_H}$
 - Si A suffisamment élevé pour que $\frac{B}{\Delta p} < R + \frac{A - I}{p_H}$
 - On peut trouver R_m tel que $\frac{B}{\Delta p} < R_m \leq R + \frac{A - I}{p_H}$,
 - Effort haut et VAN positive pour les bailleurs de fonds externes

26

Les coûts du financement externe

- Contraintes de participation
 - $-\alpha A + w_L + p_H R_m \geq 0$ (VAN positive pour les insiders)
 - $R_m \leq R + \frac{\alpha A - w_L - I}{p_H}$ (VAN positive pour les outsiders)
 - Soit $-\alpha A + w_L + p_H R_m \leq p_H R - I$
- Au total, $0 \leq -\alpha A + w_L + p_H R_m \leq p_H R - I$
- $p_H R - I > 0$: Il existe un intervalle pour la rémunération fixe w_L tel que les deux contraintes soient satisfaites
- Si $-\alpha A + w_L + p_H R_m = p_H R - I$, w_L maximal, VAN de l'entrepreneur = $p_H R - I$ (VAN du projet), VAN bailleurs de fonds = 0. Marché concurrentiel des fonds externes
- Si $0 = -\alpha A + w_L + p_H R_m$, pouvoir de marché aux outsiders

27

Les coûts du financement externe

- Si $R + \frac{A - I}{p_H} < \frac{B}{\Delta p}$, Il n'existe pas de R_m tel que $\frac{B}{\Delta p} < R_m \leq R + \frac{A - I}{p_H}$
 - On ne peut à la fois satisfaire les contraintes de VAN positive et de réalisation de l'effort haut
 - L'investissement ne peut être réalisé : sous-investissement
 - Contrainte de réalisation : $\frac{B}{\Delta p} < R + \frac{A - I}{p_H}$
 - $A > \frac{p_H B}{\Delta p} - (p_H R - I) = \underline{A}$
 - Si $\frac{p_H B}{\Delta p}$ (coût d'agence) $> p_H R - I$ (VAN), $\underline{A} > 0$
 - L'entreprise doit disposer d'un autofinancement suffisant $A > \underline{A}$
 - Crise de 2007, \uparrow haircuts \downarrow pledgeable assets, $\downarrow A$, \downarrow investissement
 - Intermédiation : $\downarrow B$, \downarrow coûts d'agence

28

Les coûts du financement externe

- On suppose maintenant qu'une société par actions est constituée pour réaliser l'investissement
 - L'entrepreneur détient une fraction $a = A/I$ du capital
 - Les bailleurs de fonds externes financent le complément $1 - a$
- Réécriture de la rémunération de l'entrepreneur
 - Les actions lui rapportent $\frac{A}{I}R$ en cas de succès de l'entreprise (et zéro sinon).
 - + prime de résultat (si succès) $R_m - \frac{A}{I}R$
 - $R_m = R + \frac{A-I}{p_H}$, marché financier concurrentiel
 - $R + \frac{A-I}{p_H} - \frac{A}{I}R = R \left(\frac{I-A}{I} \right) + \frac{A-I}{p_H} = \frac{1}{p_H} \left(\frac{I-A}{I} \right) \times (p_H R - I) > 0$

29

Coûts du financement externe : modèle principal – agent : 2 niveaux d'effort H et L

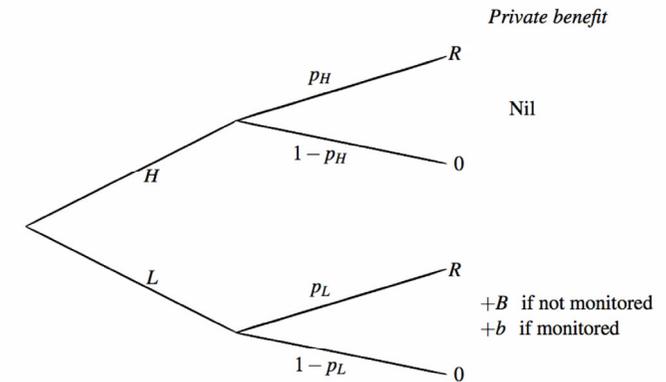


Figure 1: Firms' investment opportunities

Interpretation: Each firm chooses H or L (and B or b, if L is chosen); then 'Nature' chooses success or failure with the stated probabilities. Everyone is assumed to know the probabilities p_H and p_L that Nature will act in a particular way.

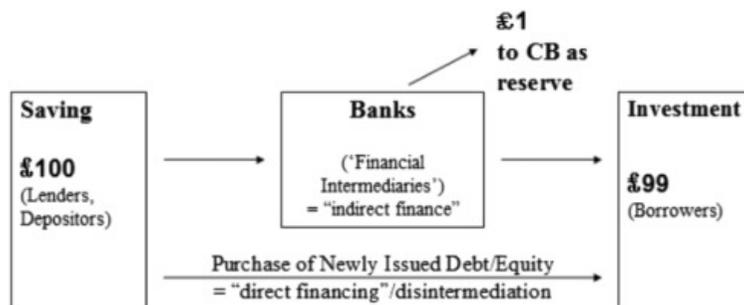
NB: ici, le bénéfice privé de l'agent si $e = L, B$, peut être réduit à $b < B$, par un « monitoring » (contrôle) du principal, qui a un coût.

30

Finance directe vs intermédiation bancaire

- Intermédiaire financier : offre à la fois du financement et un monitoring de l'effort (baisse du bénéfice privé de l'effort bas).
- Ceci peut permettre à des entreprises de relâcher la contrainte de fonds propres minimaux.

The Financial Intermediation Theory of Banking



31