

# Effet de levier et instabilité financière : un modèle théorique

Edouard Challe

Ecole Polytechnique/Chaire FDIR

27/01/2009

- 1 Endettement et crises financières : un aperçu historique
- 2 Effet de levier et prise de risque
- 3 Le rôle des fonds propres
- 4 L'endogénéité du crédit

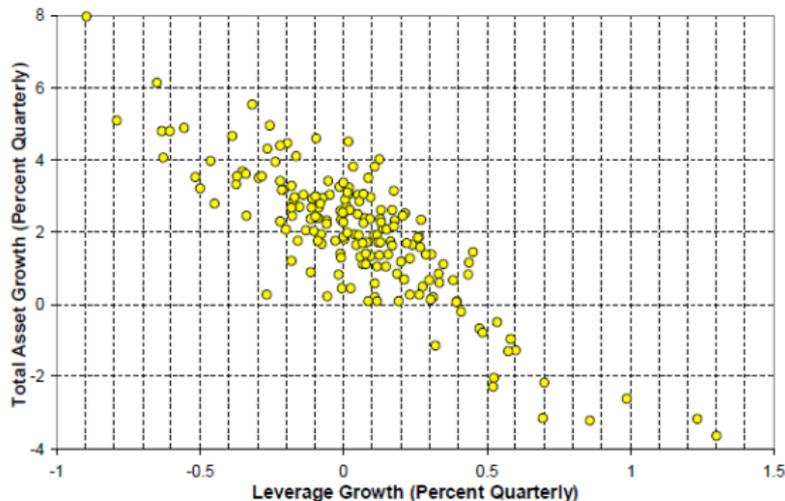
# Endettement et crises financières : un aperçu historique

**Années 1990** : bulles spéculatives financées à crédit, suivies de krachs boursiers/immobiliers et, fréquemment, de crises financières

- “cycle de crédit” dans les pays développés
  - Japon (1990), Pays scandinaves (1990-1991)
  - Dans une moindre mesure, R.U, U.S. et Canada (1990-1992)
- “Sudden stop” dans les pays en voie de développement
  - Asie du Sud-Est (1997)
  - Amérique du Sud (1994, 1999)

**Années 2000** : Crise des valeurs technologiques, **Crise des subprime**

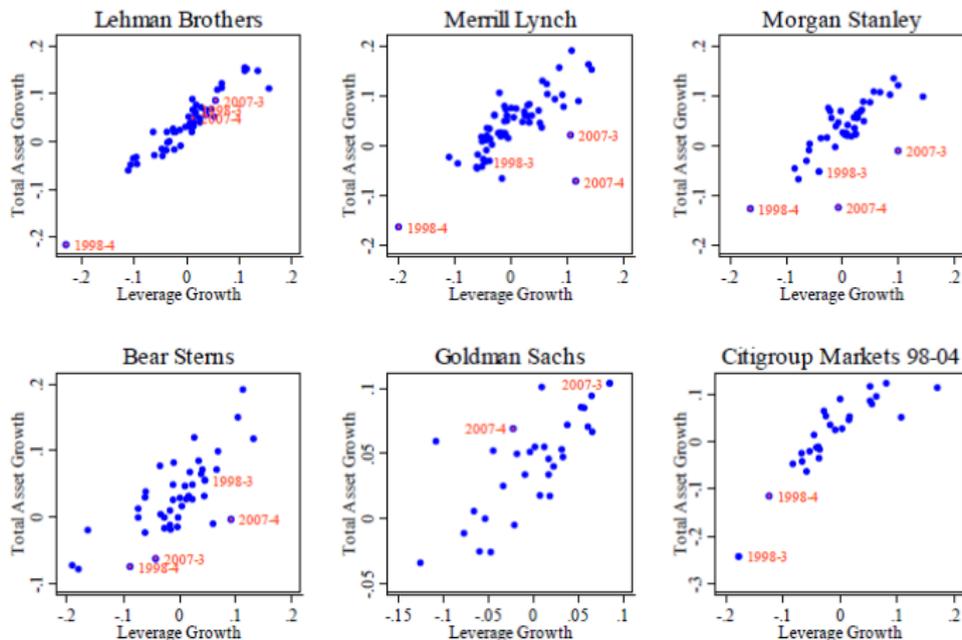
## Balance Sheet Size and Leverage: Households



Source : Hyun Song Shin, "Risk and Liquidity", 2008 Clarendon Lectures

# Endettement et crises financières : un aperçu historique

## Total Assets and Leverage



Source : Hyun Song Shin, "Risk and Liquidity", 2008, Clarendon Lectures

# Effet de levier et prise de risque

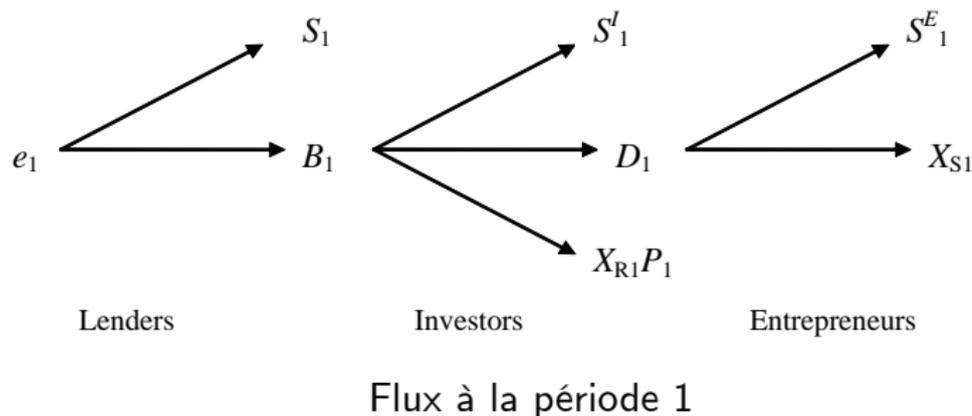
## Hypothèses :

- Grand nombre de "prêteurs", "investisseurs", "entrepreneurs" (marchés concurrentiels + neutralité au risque)
- Deux périodes,  $t = 1$  (investissements),  $t = 2$  (gains)
- Deux actifs :
  - Sans risque (obligations):  $X_{S1} \rightarrow (1 + r) X_{S1} = X_{S1}$
  - Risqué (actions, immo):  $X_{R1} P_1 \rightarrow X_{R1} R^h$  avec proba  $\pi$ , 0 sinon
- Marché segmenté :
  - Ils n'accèdent pas directement aux actifs, mais doivent passer par les investisseurs (intermédiation financière)
  - Ils leur prêtent  $B_1$  unités de biens
- Prêteurs et investisseurs liés par contrats de dette (faillite possible)

# Effet de levier et prise de risque

Deux problèmes à étudier :

- Allocation de  $B_1$  entre les deux actifs :  $X_{S1}$  et  $X_{R1}P_1$
- Choix de portefeuille de la part des prêteurs :  $B_1$  et  $S_1$



## La "valeur fondamentale" de l'actif

Si les prêteurs achetaient directement les actifs, le prix d'équilibre de l'actif serait égal à la **valeur actualisée du gain espéré lié à l'actif risqué** :

$$P_1^F = \pi R^h$$

**Démonstration.** Le gain espéré des prêteurs est :

$$\begin{aligned} E(X_{S1} + X_{R1}R) \text{ s.c. } X_{S1} + X_{R1}P_1 &= B_1 \\ &= E(B_1 + X_{R1}(R - P_1)) \\ &= B_1 + X_{R1}(\pi R^h - P_1) \end{aligned}$$

Si  $P_1 < \pi R^h$  alors  $X_{R1} = \infty$  et  $P_1 \uparrow$  ; Si  $P_1 > \pi R^h$  alors  $X_{R1} = 0$  et  $P_1 \downarrow$

## Intermédiation et transfert de risque (Allen-Gale, 2000)

La finance est désormais intermédiée. Les investisseurs empruntent  $B_1$  au taux sans risque ( $=1$ ). En période 2 ils remboursent les prêteurs ou bien font faillite si leurs gains ne couvrent pas leurs dettes. A l'équilibre on a :

$$P_1^B = R^h > P_1^F = \pi R^h$$

**Démonstration.** Le gain espéré des investisseurs est :

$$\begin{aligned} E \max [X_{S1} + RX_{R1} - B_1, 0] \text{ s.c. } X_{S1} + P_1 X_{R1} &= B_1 \\ &= E \max [X_{R1} (R - P_1), 0] \\ &= \pi \max \underbrace{[X_{R1} (R^h - P_1), 0]}_{\geq 0} + (1 - \pi) \max \underbrace{[X_{R1} (0 - P_1), 0]}_{< 0} \\ &= \pi \max [X_{R1} (R^h - P_1), 0] \end{aligned}$$

Si  $R^h < P_1$  alors  $X_{R1} = 0$  et  $P_1 \downarrow$  ; Si  $R^h > P_1$  alors  $X_{R1} = \infty$  et  $P_1 \uparrow$

## Conclusion :

- 1 L'équilibre intermédié est associé à une **bulle** de montant

$$P_1^B - P_1^F = (1 - \pi) R^h$$

- 2 Il se termine par une **crise financière** (faillite des intermédiaires), avec probabilité  $\pi$

L'origine est du problème est le **transfert de risque, qui biaise les incitations des emprunteurs** : *"Pile je gagne, face tu perds"*

# Le rôle des fonds propres

Supposons que les intermédiaires disposent de fonds propres  $F > 0$ , qu'ils investissent conjointement aux fonds empruntés

$$\text{Levier} = \frac{\text{Dette}}{\text{Actif}} = \frac{B_1}{F + B_1}$$

Cela permet-il d'éviter la faillite en cas de mauvais choc ( $R = 0$ )?

**Pas toujours !** Trois configurations :

- Fonds propres élevés  $\Rightarrow$  pas de faillite
- Fonds propres faibles  $\Rightarrow$  faillite
- Niveau intermédiaire de fonds propres  
 $\Rightarrow$  2 équilibres auto-réalisateurs, avec et sans bulle

# Le rôle des fonds propres

**Démonstration.** Le gain espéré des investisseurs est :

$$\begin{aligned} E \max [X_{S1} + RX_{R1} - B_1, 0] \text{ s.c. } X_{S1} + P_1 X_{R1} &= B_1 + F \\ &= E \max [X_{R1} (R - P_1) + F, 0] \\ &= \pi \max \underbrace{[X_{R1} (R^h - P_1) + F, 0]}_{\geq 0} + (1 - \pi) \max \underbrace{[X_{R1} (0 - P_1) + F, 0]}_{\geq 0?} \end{aligned}$$

- La question est de savoir si les investisseurs font faillite *ex post* lorsque  $R = 0$  ; cela dépend du signe de  $X_{R1} (-P_1) + F$
- **Circularité** : Le mode de valorisation (possibilité ou non de faillite) dépend de  $P_1$ , lequel dépend du mode de valorisation ; cette circularité peut donner lieu à des équilibres auto-réalisateurs

## Equilibre sans faillite ex post

Gain espéré des investisseurs :

$$\begin{aligned} & \pi \max \left[ \underbrace{X_{R1} (R^h - P_1) + F}_{\geq 0}, 0 \right] + (1 - \pi) \max \left[ \underbrace{X_{R1} (0 - P_1) + F}_{> 0}, 0 \right] \\ &= \pi \left( X_{R1} (R^h - P_1) + F \right) + (1 - \pi) \left( X_{R1} (0 - P_1) + F \right) \\ &= X_{R1} \left( \pi R^h - P_1 \right) + F \end{aligned}$$

Prix d'équilibre de l'actif :

$$P_1 = P_1^F = \pi R^h$$

Condition d'existence de l'équilibre :

$$\underbrace{-X_{R1}}_{=1} \left( 0 - \underbrace{P_1}_{=\pi R^h} \right) + F > 0 \Leftrightarrow F > \pi R^h$$

Sur cet équilibre les investisseurs se comportent **comme s'ils géraient leurs propres fonds et ne surinvestissent pas dans l'actif risqué**

## Equilibre avec faillite ex post

Le gain espéré des investisseurs est :

$$\begin{aligned} & \pi \max \left[ \underbrace{X_{R1} (R^h - P_1) + F}_{\geq 0}, 0 \right] + (1 - \pi) \max \left[ \underbrace{X_{R1} (0 - P_1) + F}_{< 0}, 0 \right] \\ & = \pi \left[ X_{R1} (R^h - P_1) + F \right] = \pi X_{R1} (R^h - P_1) + \pi F \end{aligned}$$

Prix d'équilibre de l'actif :

$$P_1 = R^h$$

Condition d'existence :

$$\underbrace{X_{R1}}_{=1} \left( - \underbrace{P_1}_{=R^h} \right) + F < 0 \Leftrightarrow F < R^h$$

La possibilité de faillite **réintroduit un surinvestissement dans l'actif risqué, ce qui engendre une bulle sur sa valeur**

# Multiplicité d'équilibres auto-réalisateurs

En résumé :

- L'équilibre sans faillite *ex post* est tel que  $P_1 = P_1^F = \pi R^h$   
**Il existe dès lors que  $F > \pi R^h$**
- L'équilibre avec faillite *ex post* est tel que  $P_1 = P_1^B = R^h$   
**Il existe dès lors que  $F < R^h$**
- Les deux équilibres (avec et sans bulle) co-existent dès lors que :

$$\pi R^h < F < R^h$$

**Conclusion** : Le comportement d'achat d'actifs dépend de l'anticipation du comportement de faillite demain. Si le prix d'achat de l'actif est limité (sans bulle), sa rentabilité est élevée et il est intéressant de l'acheter même si on ne fait jamais faillite. Si le prix de l'achat est élevé (avec bulle), sa rentabilité moyenne est faible, mais pas pour l'investisseur (qui fait faillite quand son gain net est négatif)

# L'endogénéité du crédit (Challe-Ragot, 2008)

Nouveau jeu d'hypothèses :

- On suppose que les prêteurs ont accès à des “actifs de reserve” au rendement  $\tau$  (ex : cash)
- Ils anticipent rationnellement le comportement opportuniste des intermédiaires, et optimisent leurs placements en conséquence
- On suppose par ailleurs que le rendement des obligations ( $r$ ) décroît avec le volume prêté :

$$r = g(X_{S1}), \quad g'(X_{S1}) < 0$$

**Argument** : La **structure de l'actif** des intermédiaires se modifie avec la quantité de fonds qu'on leur prête. Cela donne naissance à une source d'équilibres multiples distincte de celle liée à la présence de fonds propres

## L'endogénéité du crédit (Challe-Ragot, 2008)

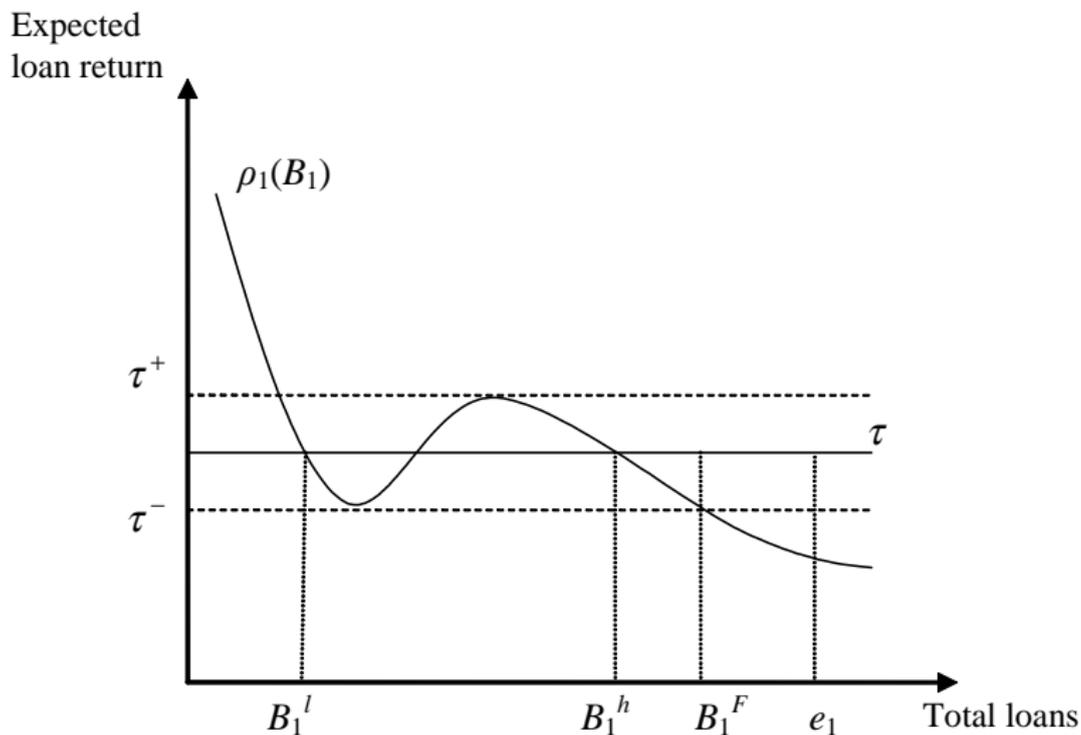
Dans Challe et Ragot (2008), nous montrons que le taux de rendement espéré que les investisseurs proposent aux prêteurs est non linéaire :

$$\rho_1(B_1) = \underbrace{r(B_1)}_{\downarrow \text{ avec } B_1} - \underbrace{\frac{(1 - \pi) R^h}{B_1}}_{\uparrow \text{ avec } B_1}$$

Deux effets en jeu :

- Effet *productivité marginale* : une hausse du crédit total accordé aux investisseurs réduit le rendement des prêts car une partie de cette hausse est investie en obligation (dont la rentabilité baisse)
- Effet *substitution de portefeuille* : A court terme, la hausse agrégée du crédit peut réduire la **part relative** des actifs risqués dans le portefeuille, ce qui élève le rendement unitaire des prêts
- Il peut exister plusieurs arbitrages optimaux de la part des prêteurs, associés à différents niveaux de crédit agrégé et de prix des actifs.

# L'endogénéité du crédit (Challe-Ragot, 2008)



# Conclusion

- Les incitations “perverse” induites par l’effet de levier conduisent assez naturellement à une bulle et à un risque de crise financière
- Débat plus général sur la crise actuelle (et les crise passées) : quel est la part de *rationalité limitée*, d’*information limitée*, et de *problèmes d’incitations* dans la bulle spéculative qui précède la crise
- Dans le modèle présenté, c’est la dette qui induit le transfert de risque, mais d’autres mécanismes peuvent engendrer des incitations du même type (ex : mode de rémunération, garantie implicite/explicite de sauvetage...)