

Offre et demande d'investissement : le rôle des profits

Pierre Villa
Chercheur au CEPII

1 Position du problème

L'introduction de variables de rentabilité est une longue tradition de l'estimation des fonctions explicites d'investissement (voir par exemple P. Artus et P.A. Muet, chap. 1 (1986)). Cependant si l'influence du taux de profit ne semble pas devoir être contestée empiriquement, la multiplicité des références théoriques conduit à des spécifications diverses et les estimations à des interprétations ambiguës (voir P. Artus et P. Sicsic (1988)). En fait les justifications de l'influence des profits peuvent se ranger en deux catégories, selon qu'on considère que l'investissement est déterminé par la demande des entreprises ou par l'offre des agents financiers.

Dans le premier cas, les entreprises cherchent à satisfaire une demande de biens incertaine alors que le capital et les capacités installées sont irréversibles : elles arbitrent donc entre le coût marginal des capacités mesuré par le coût d'usage du capital et les profits marginaux obtenus en satisfaisant une demande supplémentaire aléatoire (E. Malinvaud (1982) et (1987)). Si on suppose que la fonction de production est à rendements d'échelle constant, on peut montrer que les capacités installées sont proportionnelles à l'espérance de la demande et que le coefficient de proportionnalité dépend de la profitabilité : rapport du taux de profit de pleine capacité au coût d'usage du capital.

Une autre approche consiste à supposer qu'il y a un grand nombre d'entreprises qui sont en concurrence pour se partager une clientèle (P.A. Muet et H. Sterdyniak (1988)). Si le partage du marché dépend des capacités installées et si les fonctions de production sont homogènes de degré 1, les

capacités sont proportionnelles à l'espérance de la demande et là encore le coefficient de proportionnalité est une fonction croissante de la profitabilité.

Le deuxième point de vue consiste à considérer que l'investissement est déterminé par l'offre. Or on sait que si les banques sont en concurrence parfaite et s'il y a information complète, elles fournissent tout le crédit qui est demandé en en fixant le coût : l'offre d'investissement est alors infiniment élastique au rapport taux de profit sur taux d'intérêt certain. Pour déterminer une offre finie il faut faire des hypothèses restrictives. Nous en citerons quatre.

- (i) Les banques limitent leur crédit de façon à ne pas dépasser un seuil de probabilité de faillite (E. Malinvaud (1982)). Cela conduit à fixer un ratio « endettement/capital maximal » qui est fonction croissante du taux de profit réalisé anticipé et décroissante du taux d'intérêt réel anticipé. En deçà de ce ratio les banques fournissent tout le crédit demandé en en fixant le taux.
- (ii) On imagine un modèle à deux périodes inspiré de Jaffee et Modigliani (1969). Au cours de la première période, ou période d'observation, la banque étudie la solvabilité de l'entreprise. Pour cela elle doit offrir un niveau de dette. Si l'entreprise ne peut rembourser sa dette à la fin de cette première période, la banque la contraint à la faillite. Si elle peut rembourser sa dette, la banque lui fournit des prêts en seconde période et assume toutes les pertes futures. On montre alors que la demande de crédit de l'entreprise qui n'a pas d'aversion pour le risque, en première période, est une fonction décroissante du taux d'intérêt et du risque de faillite. Ensuite on suppose que la banque, en situation de concurrence oligopolistique, et sans aversion pour le risque, maximise l'espérance de son profit, sous la contrainte de cette demande perçue de crédit venant de l'entreprise, telle qu'on l'a définie précédemment. Cette modélisation a l'avantage d'être compatible avec la théorie du déséquilibre au sens de Bénassy, où les agents maximisent, en concurrence oligopolistique, leur fonction objectif, sous la contrainte d'une demande perçue. On montre alors que le « ratio optimal d'endettement/capital désiré » par le banquier est une fonction croissante du taux de profit moyen anticipé de première période et décroissante du taux d'intérêt réel¹.
- (iii) Les banques sont en situation de concurrence monopolistique et prêtent à un grand nombre d'entreprises dont les rendements d'échelle sont constants et dont les taux de rentabilité anticipés, qui dépendent de leur engagement dans une activité productive passée (rôle des fonds propres et de l'irréversibilité de l'investissement), sont différenciés et connus. Les entreprises font face à un aléa conjoncturel macro-économique (de demande par exemple) inobservable. Enfin la faillite a un coût proportionnel à la taille et strictement positif qui est supporté par les banques. La maximisation du profit bancaire les conduit alors à fixer un niveau

¹ Le modèle est présenté dans Villa (1992), chap. 3, annexe. Mais contrairement à ce qui y est dit, les banques sont en concurrence monopolistique : l'espérance de leur profit n'est pas nulle.

d'endettement dépendant positivement des fonds propres initiaux et qui est tel que le ratio endettement/capital soit une fonction croissante du rapport du taux de profit moyen anticipé de chaque firme au taux d'intérêt réel anticipé des prêts sans risque et décroissante du coût de faillite. En outre on peut montrer que les banques refuseront les prêts nouveaux dont l'espérance du taux de profit, qui dépend des fonds propres et donc des activités productives passées, serait trop faible².

- (iv) Une autre façon de raisonner (à la Stiglitz-Weiss) consiste à supposer qu'une incertitude micro-économique s'ajoute à l'incertitude macro-économique. Les banques n'ont pas d'information sur les taux de profit micro-économiques des entreprises mais seulement sur la moyenne macro-économique de ces taux de profit et sur la loi de répartition de ces taux de profits micro-économiques. Elles ne peuvent donc fixer leurs variables de commande (taux d'intérêt bancaire et offre de crédit) qu'en fonction des variables observables : taux de profit moyen macro-économique, taux d'intérêt sans risque et fonds propres de chaque entreprise). L'augmentation du taux d'intérêt augmente la rentabilité des prêts mais diminue le nombre d'entreprises qui demandent du crédit. L'augmentation du ratio endettement/capital par distribution de crédit augmente le profit bancaire par effet de taille mais sélectionne les entreprises les plus risquées. En faisant l'hypothèse d'homogénéité des fonctions de production et d'un coût de faillite proportionnel à la taille, on peut montrer qu'il existe un taux d'intérêt risqué et un ratio endettement/capital macro-économiques qui maximisent l'espérance du profit bancaire. Le ratio d'endettement est là encore une fonction croissante du rapport : taux de profit macro-économique sur taux d'intérêt réel anticipé des prêts sans risque et décroissante du coût de faillite. Mais il sert à sélectionner les risques. Un ratio plus élevé signifie prêter à des entreprises plus risquées³.

Ainsi en introduisant une imperfection de marché, aversion totale pour le risque de faillite, structure monopolistique du système bancaire et/ou asymétrie d'information avec coût de faillite, il est possible de construire une offre de crédit bancaire qui exerce une contrainte financière sur les entreprises. En supposant que les entreprises ne puissent pas contourner la contrainte d'offre de crédit en émettant des actions nouvelles, leur demande d'investissement peut donc être limitée par l'offre. Cela suppose que le marché des actions est limité (contraintes institutionnelles) ou que le financement par actions est beaucoup plus coûteux. Par exemple, les entreprises qui ont accès au marché financier n'émettront des actions nouvelles que lorsque

² On trouvera ce genre de modèle dans Freixas-Laffont à condition d'y ajouter les rendements d'échelle égaux à 1, les fonds propres des entreprises et un coût de faillite proportionnel à la taille de l'entreprise, c'est-à-dire proportionnel à la somme de l'endettement et des fonds propres (voir annexe C).

³ Cette façon de raisonner est proche de Stiglitz-Weiss (1981). Elle en diffère cependant dans le sens où le rationnement du crédit est obtenu ici en supposant que les banques sont en situation de concurrence monopolistique et qu'elles supportent un coût de faillite (voir annexe C). Si elles étaient en concurrence parfaite, condition de profit espéré nul, il ne pourrait pas y avoir de rationnement du crédit malgré l'existence de coûts de faillite.

leur valeur est élevée, c'est à dire quand l'entreprise est surévaluée. Comme les acheteurs refuseront ce prix parce qu'ils ne veulent pas se faire ponctionner cette rente, les entreprises auront intérêt à réduire leurs dividendes pour accroître leurs fonds propres et leurs possibilités d'investissement et d'endettement. Selon une autre explication l'émission d'actions nouvelles est le signal d'un rationnement du crédit et devra donc se faire à un coût très élevé.

L'objet de l'article est multiple.

Il s'agit tout d'abord de distinguer la notion de profitabilité (*taux de profit de pleine capacité/coût d'usage du capital*) – qui est justifiée par l'irréversibilité du capital en situation d'incertitude – de la notion de *taux de profit réalisé sur l'ensemble du capital avancé* (profit sur capital total en valeur du bilan) – qui est un indicateur de la solvabilité de l'entreprise et de sa capacité à obtenir du crédit nouveau. Nous distinguons aussi le coût d'usage du capital, le taux d'intérêt réel anticipé et les charges d'intérêt sur la dette passée.

Ensuite nous cherchons à tester les conséquences sur l'investissement du ratio endettement sur capital comme un moyen de sélectionner les risques d'insolvabilité des entreprises.

Nous voulons ainsi évaluer la réalité du "paradoxe des contraintes financières", selon lequel l'investissement est d'autant plus limité par les "fonds externes" disponibles que la croissance désirée du capital est forte. En effet, si la croissance du capital est plus élevée que le taux de profit, qui excède lui-même le taux d'intérêt réel, l'endettement s'accumule et vient buter sur la contrainte financière. Dans ce cas la contrainte financière devrait être plus forte dans les périodes de croissance élevée alors même qu'un jugement hâtif pourrait faire croire qu'il n'y a pas de problème de financement parce que la croissance est élevée. Nous verrons à la lumière des estimations que, sans qu'il soit nécessaire de faire intervenir des bulles spéculatives sur la valeur du capital, il n'en a rien été en France, bien au contraire, en raison de l'inflation élevée dans les périodes de croissance qui ont précédées le premier choc pétrolier et de la baisse du taux de profit pendant les deux chocs pétroliers, ainsi que pour finir de la hausse du taux d'intérêt réel à partir de la fondation du SME.

Dans le même ordre d'idée, nous discutons la réalité du "paradoxe du déséquilibre" évoqué par H. Sterdyniak : lorsque l'investissement bute sur une contrainte financière, la demande globale peut, dans certains cas, diminuer plus que l'offre globale, faisant accroître, à travers les enquêtes de conjoncture, à l'apparition d'un régime de chômage keynésien parce que la production est limitée par le niveau du capital installé. En effet la chute de l'investissement lorsqu'il vient buter sur la contrainte financière, provoque une réduction de la demande globale. Ainsi, lors d'un choc financier négatif, l'offre d'investissement baisse de même que l'investissement réalisé, cependant que la demande d'investissement diminue moins que l'offre. Pourtant comme la demande globale de biens diminue plus que la capacité

de production qui dépend de l'investissement passée lorsqu'on suppose que la technique est Putty-Clay, on a alors l'impression d'être dans un régime Keynésien sur le marché des biens. Pourtant ce diagnostic Keynésien est fallacieux parce qu'en fait c'est parce que les entreprises sont contraintes par l'offre d'investissement que la demande baisse et qu'il apparaît une diminution du taux d'utilisation des capacités de production. Du point de vue de la cohérence macro-économique, cet excédent d'offre de biens, ou en d'autres termes cette baisse de la dépense des entreprises, est un moyen de financer les intérêts de la dette.

Enfin le but de l'article est de discuter la robustesse des résultats numériques en comparant différentes méthodes d'estimation du modèle de déséquilibre à un marché.

Pour ce faire, nous testons les contraintes financières en estimant une fonction d'investissement comme le minimum de l'offre et de la demande. Cela nous permettra de discuter l'influence des profits, de comparer les méthodes d'estimation dans un cas concret et d'en déduire des enseignements sur le comportement d'investissement en France depuis les trente dernières années.

Du point de vue statistique, le principe général retenu consiste à calculer systématiquement les variables (comme les bilans), sans jamais utiliser de proxy. En revanche les résultats sont dépendants des faiblesses habituelles des estimations macro-économiques : constance au cours du temps des coefficients, agrégation, utilisation lâche des enquêtes de conjoncture. Ils sont tributaires en outre du fait que la théorie du déséquilibre est "sous-déterminée", comme nous allons le voir en présentant la spécification du modèle. Pour filer la métaphore du métier à tisser, la théorie du déséquilibre est la trame et l'économétrie la chaîne.

2 Description du modèle

2.1 Principe général

2.1.1 L'offre effective d'investissement

L'offre effective d'investissement (au sens de Benassy) est donnée par la fonction d'offre notionnelle d'endettement des banques⁴.

Pour la dériver, on écrit la contrainte budgétaire des entreprises en supposant qu'elles n'émettent pas d'actions nouvelles :

$$END_t - END_{t-1}(1 + r_A) = -\pi qCAP_{t-1} + qIT_t^s \quad (1')$$

⁴ Nous reprenons ici une spécification présentée dans Sterdyniak, Villa (1979) et Villa (1982) chapitre III.

où END est l'endettement net des liquidités et des SICAV de trésorerie, r_A le taux d'intérêt nominal apparent de la dette passée, π le taux de profit brut réalisé avant amortissement sur le capital avancé (rapport de l'excédent brut d'exploitation sur le total du bilan), q le prix du capital, CAP est le capital avancé (matériel, bâtiment, logement et stocks) en volume en fin de période et $I\tilde{T}_t^s$ l'offre notionnelle totale d'investissement, en matériel (qui définit la capacité de production), en bâtiment productif, en logement des entreprises (à l'exclusion du logement des ménages), y compris variations de stocks. On note e le ratio endettement/capital. Le capital total en volume s'écrit donc :

$$CAP_t = K_t + KB_t + KL_t + ST_t$$

où K_t est le capital en matériel, KB_t est le capital bâtiment productif en volume, KL_t est le capital en logement des entreprises (sociétés civiles immobilières par exemple) et ST_t est l'encours de stocks.

$$\text{Le taux d'endettement s'écrit}^5 : e_{t-1} = \left(\frac{END}{qCAP} \right) (t-1)^5$$

En supposant que les banques offrent : $\tilde{e}(\overset{(+)}{\pi_a}, \overset{(-)}{r - p_a})$

où π^a est le taux de profit brut moyen anticipé correspondant à π et $r - p_a$ est le taux d'intérêt réel anticipé sur les prêts certains, on obtient :

$$\frac{I\tilde{T}_t^s}{CAP_{t-1}} - \delta = \frac{\tilde{e}(\overset{(+)}{\pi_a}, \overset{(-)}{r - p_a})(\pi - \delta) - e_{t-1}(1 + r_A - \hat{q})}{1 - \tilde{e}(\pi^a, r - p^a)} \quad (1)$$

où δ est le taux d'amortissement moyen apparent du capital total net avancé :

$$CAP_t = CAP_{t-1}(1 - \delta) + I\tilde{T}_t^s$$

Le *taux de profit réalisé*, les charges réelles d'intérêt et la dette passée apparaissent comme des indicateurs de disponibilité des fonds tandis que le taux de profit anticipé et le taux d'intérêt réel anticipé des prêts certains sont des déterminants de l'offre de crédit.

⁵ L'endettement est net des liquidités. Ainsi, pour une entreprise, il est parfaitement équivalent de remplacer du crédit par des liquidités : par exemple elle peut émettre des billets de trésorerie ou des actifs liquides à court terme comme des SICAV de trésorerie qui sont en France « éligibles » sur le marché monétaire dans le « compartiment ouvert » aux entreprises non financières. Ici donc il n'y a pas de théorie de sélection du crédit et de fuite vers la qualité au sens de Bernanke et alii (1996, p.7) puisque les « commercial papers » sont supposés parfaitement substituables aux billets de trésorerie et aux SICAV monétaires – et même, en allant vite, à l'ensemble de M3. Il n'y a pas non plus de fuite vers la qualité au sens de la composition des prêts bancaires. Les petites entreprises, qui emprunteuses, sont les plus sujettes aux problèmes d'agence et sont donc plus affectées par les contraintes financières. Ce point de vue est renforcé par le fait que les petites entreprises n'ont pas accès au marché monétaire, ou par le fait qu'elles sont dépendantes des banques. Nous n'avons pas développé ce point dans nos estimations. La seule fuite vers la qualité est associée au degré de cautionnement apparent des crédits représenté par le ratio endettement/capital. La sélection adverse associée au taux d'intérêt pousse les banques à fixer une limite supérieure à ce ratio et la fuite vers la qualité en est un résultat macro-économique.

Comme nous l'avons dit en introduction, le comportement d'offre notionnelle de crédit est obtenu en supposant que les banques fournissent des contrats de crédit (composés de deux variables : le taux d'intérêt risqué et l'encours de crédit) dans un univers incertain dont les aléas sont ici résumés par le taux de profit. Les hypothèses sont les suivantes :

- (1) Les banques sont en situation de concurrence monopolistique⁶.
- (2) Elles n'ont pas d'aversion pour le risque.
- (3) Elles supportent les coûts de faillite (qu'on suppose proportionnels au capital avancé des entreprises) et leur coût d'opportunité est le taux d'intérêt certain.
- (4) La clause de responsabilité limitée s'applique à l'entreprise. Les contrats bancaires sont rémunérés par un taux d'intérêt risqué ou par les profits en cas de faillite.
- (5) Les entreprises n'ont pas d'aversion pour le risque.
- (6) Elles apportent des fonds propres strictement positifs (condition pour avoir des prêts). Leur coût d'opportunité est le taux de profit moyen macro-économique en raison de l'irréversibilité de l'investissement donc des fonds propres et du fait que les fonds propres sont indispensables pour lancer une opération productive réelle. Les rendements d'échelle valent 1. L'investissement est à taille variable et égale à la somme des fonds propres et du crédit.
- (7) Le temps de retour de l'investissement est d'une période. Ainsi en cas de faillite, l'entreprise disparaît avec ses fonds propres.
- (8) Le risque sur les taux de profit est modélisée par une loi réelle à support borné.
- (9) L'information est asymétrique : la banque n'observe pas le taux de profit de l'entreprise sauf en cas de non remboursement du prêt, ce qui lui coûte les coûts de faillite (qui incluent les coûts d'audit).

Toutes ces hypothèses qui ne sont pas d'égale importance du point de vue économique sont suffisantes pour justifier des contrats de crédit correspondant à un rapport endettement/fonds propres fonction croissante du taux de profit moyen anticipé (supposé connu des banques et des entreprises) et décroissante du taux d'intérêt réel sans risque qui est observable par les banques de même que la structure du bilan. D'autres modèles tournant autour des mêmes hypothèses sont possibles : le risque sur le taux de profit peut être macro-économique ou micro-économique : la formalisation dépasse le cadre de cet article économétrique et nous renvoyons à l'article de Freixas et Laffont et à l'annexe C. Dans cette annexe nous dérivons une fonction d'offre de crédit dans un cas particulier fonction croissante du rapport taux

⁶ En effet, si les banques étaient en concurrence parfaite, elles ne fixeraient pas un ratio endettement/capital maximale. Elles fixeraient simplement le taux d'intérêt risqué de façon à ce que l'espérance du profit bancaire soit nulle compte tenu du risque de faillite comme dans Stiglitz-Weiss. Il n'y aurait alors pas de contrainte financière. La concurrence oligopolistique des banques est donc nécessaire pour exprimer la contrainte financière.

de profit moyen réalisé divisé par le taux d'intérêt sur les prêts certains. Formulée dans l'autre sens, l'offre de crédit des banques est telle que le taux de profit multiplié par le coût marginal de faillite soit égal au taux d'intérêt des prêts certains. Cette formulation pour l'offre est formellement analogue à celle de Malinvaud pour la demande d'investissement : le capital désiré est tel que le taux de profit de pleine capacité multiplié par la probabilité que l'entreprise soit en excès de demande soit égal au coût d'usage du capital.

Ainsi, des entreprises obtiennent du crédit et peuvent faire faillite, alors que le coût est supporté par les banques. À la période suivante, les banques se saisissent des fonds restants et contractent de nouveaux crédits avec les entreprises survivantes ou naissantes. Les crédits sont toujours avantageux pour les entreprises parce que le taux de profit moyen est supérieur au taux d'intérêt sans risque, mais les entreprises doivent fournir des fonds propres initiaux. Les entreprises sont donc prêtes à demander tout le crédit offert aux conditions en vigueur compte tenu de leur programme d'optimisation. Cependant la contrainte d'offre de crédit porte sur l'ensemble de la dépense des entreprises. Elle doit donc être ventilée en investissement matériel, bâtiment, logement et en variations de stocks. C'est là qu'on passe d'une offre notionnelle de crédit à une offre effective d'investissement. Ce passage pose un problème conceptuel : l'offre effective d'investissement est la combinaison d'un comportement d'offre de crédit des banques et d'un comportement de ventilation de la contrainte financière par les entreprises. C'est donc par analogie avec les concepts habituels de la théorie du déséquilibre (et un peu à titre de métaphore) que nous parlons ici d'offre effective d'investissement et d'offre notionnelle de crédit. Pour être plus concret nous écrivons l'offre d'investissement en fonction de l'offre globale de fonds des banques :

Offre effective d'investissement en matériel : $\bar{I}_t^s = h_1(I\bar{T}^s)$

Offre effective d'investissement en bâtiment : $IB_t^s = h_2(I\bar{T}^s)$

Offre effective d'investissement en logement : $IL_t^s = h_3(I\bar{T}^s)$

variations de stocks : $\Delta S_t^s = h_4(I\bar{T}^s)$

avec : $h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 1$, $h_1, h_2, h_3 \geq 0$ et $h_4 < 0$ ou $h_4 > 0$.

$I, IB, IL, \Delta S$ correspondent aux stocks : K, KB, KL, ST .

Postuler l'existence d'une structure de rationnement est nécessaire aux résultats; et on peut la contester. Ne pas adopter cette hypothèse revient à supposer que le rationnement peut être tourné. En effet on pourrait très bien imaginer qu'une entreprise, se heurtant à la contrainte financière globale, préférerait réduire son investissement en bâtiment, en logement ou ses stocks, plutôt que son investissement de capacités en matériel. Ici nous supposons que les formes d'investissement sont implicitement complémentaires et que les entreprises veulent investir pour faire varier leurs capacités de production. Ces hypothèses de ventilation du rationnement sont ainsi cohérentes avec l'hypothèse de complémentarité du capital entre les qua-

tre formes fondamentales et de substituabilité à l'intérieur de chacune. En outre, en anticipant sur la suite, ces hypothèses de ventilation du rationnement sont cohérentes avec notre méthode de calcul du capital qui sépare les quatre formes de capital (un peu arbitrairement, je dois dire, mais par tradition française), tandis que toutes les formes de capital sont supposées infiniment substituables à l'intérieur de chacune des quatre catégories (voir annexe A).

Il s'agit d'une procédure de rationnement qui n'est pas « manipulable » au sens de Bénassy. En effet pour une entreprise, augmenter un des postes se traduira par une baisse équivalente des autres postes sans que la contrainte financière soit modifiée. Ainsi cette procédure de ventilation est-elle compatible avec la procédure de rationnement Min. Cependant, comme toujours dans les modèles de rationnement, elle est sous-déterminée. C'est à l'économétrie de procéder à la détermination empirique des fonctions. Dans les estimations nous n'avons testé que l'investissement matériel, les reports de contraintes financières sur les autres postes de l'investissement sont implicites.

2.1.2 La demande effective d'investissement en matériel

Pour définir la demande effective d'investissement, il est nécessaire de préciser les concepts.

Notons K_t , \tilde{K}_t^d , \tilde{I}_t^d , D_t le niveau de capital, la demande de capital, la demande effective d'investissement et le niveau des déclassements de capital en matériel. En l'absence de contrainte financière, la demande effective d'investissement en matériel s'écrit :

$$\tilde{I}_t^d = \tilde{K}_t^d - K_{t-1} + D_t$$

On peut la réécrire :

$$\tilde{I}_t^d = (\tilde{K}_t^d - \tilde{K}_{t-1}^d) + (\tilde{K}_{t-1}^d - K_{t-1}) + D_t$$

Elle est la somme de la variation désirée du capital, de l'écart entre le capital désiré et le capital effectivement installé dans le passé (effet stock du capital) et des déclassements dont le comportement est supposé exogène.

À ce stade du raisonnement, il nous faut exhiber une théorie du capital désiré. Nous avons adopté ici le modèle de Malinvaud (1982), car il présente l'intérêt de relier la théorie de l'investissement à la théorie du déséquilibre.

En l'absence de contraintes financières, dans un cadre Putty-Clay, avec incertitude sur la demande de biens, rendements d'échelle constants, et déclassements du capital exogène, la demande effective de variation de capital s'écrit⁷

$$\tilde{K}_t^d - \tilde{K}_{t-1}^d = \Phi \left(\frac{c_t q_t}{w_t}, \frac{\pi^a}{\tilde{u}_t c_t}, \dot{Y}_t^a \right)$$

⁷ On trouvera une justification théorique dans Malinvaud (1982 et 1987) et des spécifications dans Lambert, Mulkay (1987), Lambert (1987) et Villa (1992).

où \tilde{K}_t^d est le capital désiré, D_t sont les déclassements, c est le coût d'usage du capital, q le prix du capital neuf, w le coût salarial par employé, π^a le taux de profit anticipé, \bar{u} le taux d'utilisation désiré des capacités de production⁸ et Y^a le taux de croissance anticipé de la demande.

À titre d'exemple, on peut montrer que la demande locale de capital peut s'écrire⁹ :

$$\frac{d\tilde{K}^d}{\tilde{K}^d} = \frac{1}{v} \frac{dY^a}{Y^a} - \beta\sigma \frac{d(cq/w\bar{u})}{cq/w\bar{u}} + A \left(\varepsilon, \frac{(1-\beta)v}{1-\beta} \right) \frac{d(\pi^a/c\bar{u})}{\pi^a/c\bar{u}}$$

où :

$v(K, N)$: sont les rendements d'échelle au niveau de capital K^d et de travail N^d .

$\beta = \frac{wN\bar{u}}{wN\bar{u} + cK}$ est la répartition des revenus des facteurs au niveau de travail \tilde{N}^d , de capital \tilde{K}^d et de taux d'utilisation désiré du capital \bar{u} avec $\beta v < 1$

ε est la variabilité, c'est-à-dire le rapport variance/moyenne de l'incertitude de la demande

$\sigma(K, N)$ est l'élasticité de substitution de la fonction de production au niveau de la demande de capital \tilde{K}^d et de la demande de travail \tilde{N}^d .

Comme toujours, dans les estimations économétriques, on fera l'hypothèse que v et $\beta\sigma$ varient peu au cours du temps par rapport aux variables explicatives (en termes techniques, leurs variances empiriques est d'un ordre de grandeur inférieur).

Selon la théorie Putty-Clay, l'investissement dépend du « niveau » de la variation de la demande anticipée, du « niveau » des coûts relatifs ainsi que du « niveau » du taux de profitabilité anticipée. Dans un modèle Putty-Putty, la théorie de l'investissement ne se distingue pas de celle du capital; dans un modèle Putty-Clay, la théorie de l'investissement est la théorie du « niveau » du capital diminuée du capital antérieurement accumulé qui n'est pas manipulable. Les premiers tests sur données françaises de l'hypothèse Putty-Clay contre l'hypothèse Putty-Putty ont été effectués par Artus, Muet(1980) et concluent à une difficulté de séparer les modèles à partir des données statistiques uniquement. Cependant les critères d'adéquation avec la réalité ne sont pas purement numériques : il est difficile de modifier la technique incorporée dans une machine, sauf à la changer, ce qui renvoie à une théorie des déclassements que nous supposons ici exogènes. Il est en effet

⁸ Le taux d'utilisation désiré des capacités nouvelles de production diffère du taux "apparent" moyen d'utilisation des capacités anciennes observé par les enquêtes de conjoncture.

⁹ Cette théorie conduit à une spécification semi logarithmique de la demande effective d'investissement grâce aux notions de répartition et d'élasticité de substitution locales associées à une fonction de production homogène de degré 1 : le taux de croissance du capital, i.e. en Putty-Clay, le rapport investissement/capital dépend de la répartition et du logarithme des coûts.

illusoire d'espérer extraire des données un comportement de déclassement comme dans un modèle à générations de capital. Les seules estimations que nous connaissions d'un comportement de déclassement endogène, dans un modèle à générations de capital, pour la France, sont dues à Vilares (1981) – mais il est obligé de tester un modèle à générations Clay-semi-Putty – et à Rouchet (1982) dans un modèle Putty-semi-Putty, – mais il est obligé de se donner deux objectifs pour l'estimation : minimiser la somme des carrés des résidus et imposer que la durée de vie moyenne des équipements sur l'intervalle d'estimation soit telle que le taux d'utilisation moyen des capacités soit égal à la moyenne observée sur la même période –, parce que le modèle est sous-déterminé. En termes économétriques, les modèles à déclassements endogènes ne sont pas identifiables.

Dans ce modèle, les entreprises maximisent leur profit sous la contrainte d'une "demande perçue" de biens incertaine : on peut donc parler de demande effective d'investissement compte tenu des contraintes anticipées sur les autres marchés (le marché des biens). Ensuite, elles investissent et en raison de l'irréversibilité de l'investissement se retrouvent en situation d'excès d'offre ou de demande lorsqu'elles sont confrontés aux transactions réalisées *ex post*. La probabilité d'apparition de ces régimes est d'ailleurs fonction de la profitabilité (voir Malinvaud, (1987), p. 11). Le modèle décrit donc une situation *ex post* de chômage classique par manque de capital (excès de demande de biens, manque d'offre de biens) ou keynésien par excès de capital (excès d'offre de biens, manque de demande) suivant les réalisations de la demande. Cependant la demande effective d'investissement ne dépend pas seulement des contraintes sur les autres marchés (ce que les économètres appellent les effets de spillover ou de report), mais aussi des "contraintes perçues sur le propre marché" de l'investissement. En effet les entreprises peuvent observer *ex post* les contraintes quantitatives sur l'investissement lorsqu'elles ont été rationnées par le crédit. Elles reçoivent donc au moment où elles prennent leur décision d'investir, non seulement les signaux habituels de prix (salaire, taux d'intérêt) et de quantité sur les autres marchés (demande de biens), mais aussi les signaux de contrainte financière sur le marché de l'investissement. Il faut donc introduire les signaux que ce rationnement de quantité sur l'investissement apporte. Ainsi parmi les contraintes perçues, les entreprises savent que le financement bancaire est limité. En d'autres termes elles connaissent les contraintes de rationnement financier à chaque période du passé, mais, au moment d'investir, elles doivent anticiper la contrainte financière à la période suivante (Benassy, (1984), partie I, chap 3). Cette anticipation (ou offre perçue) modifie la demande effective d'investissement. Pour préciser le problème, supposons que les entreprises, au niveau macro-économique, aient été contraintes au sens où l'investissement financièrement autorisé par les banques était inférieur à l'investissement désiré. Cela est le signal d'un marché financier contraint et la mesure de cette contrainte est l'écart entre l'investissement désiré et l'investissement réalisé. Dans le cas d'anticipations myopes, une mesure de

ce signal peut être donnée par :

$$S_t = K_{t-1}^d - K_{t-1} = \bar{I}_{t-1}^d - I_{t-1}$$

où K_t^d et \bar{I}_t^d sont les demandes effectives de capital et d'investissement, compte tenu de la contrainte financière, que nous allons définir ci-dessous.

Les informations plus anciennes sont inutiles car le capital est un stock qui s'accumule et résume la chronique des investissements passés (et des contraintes passées).

La demande effective d'investissement \bar{I}_t^d consiste à tenir compte de ce signal de rationnement passé. On peut donc l'écrire :

$$\bar{I}_t^d = K_t^d - K_{t-1} = D_t = \tilde{I}_t^d + \Omega(K_{t-1}^d, K_{t-1})$$

où K_t est la transaction de capital définie par :

$$K_t = \min(K_t^d, K_t^s) = \min(\bar{I}_t^d, \bar{I}_t^s) \tag{2}$$

avec :

$$\bar{I}_t^s = h_1(I\tilde{T}_t^s) \tag{3}$$

$$K_t^s = K_{t-1} + \bar{I}_t^s - D_t \tag{3'}$$

Ω est une « fonction d'anticipation », donnée ici arbitrairement, positive si les entreprises reportent la contrainte financière (comportement « extrapolatif » visant à prendre une place dans la file d'attente du crédit) et une fonction négative si elles révisent à la baisse leur investissement après un rationnement (comportement « rationnel » d'endogénéisation de la contrainte passée). On posera : $\Omega(0) = 0$ et $|\Omega(x)| \leq x$ pour $x \geq 0$ avec $K_t^d - K_t \geq 0$.

La fonction d'anticipation Ω , qui dépend de la "contrainte perçue sur le marché de l'investissement", n'est toutefois pas spécifiée dans l'état actuel de la théorie du déséquilibre; et c'est à l'économétrie de la préciser. La même question s'est posée pour la demande de raccordement téléphonique au cours des années 1960 et 1970. L'influence du rationnement provoquait deux comportements. Le premier, qu'on peut qualifier de "rationnel", consistait à repousser dans le temps la demande lorsque le rationnement avait été important dans le passé. Le second, qu'on pourrait qualifier de "comportement de file d'attente", consistait au contraire à rapprocher la demande pour retenir un numéro dans la file. C'est un comportement identique que nous évoquons ici pour le crédit.

La fonction d'anticipation Ω est imagée par le conte suivant. Une entreprise a un profit de 2,6MF. Disposant de fonds propres pour 1,0MF elle demande un crédit de 1,6MF à « sa » banque. Celle-ci le lui refuse et lui propose un crédit de 0,5MF. Elle renonce, place 1,0MF sur le marché financier et compte tenu de la révision de ses anticipations et de la contrainte

financière propose un projet de 2,4MF l'année suivante. Elle demande un crédit de 1,4MF à la banque qui le lui accorde. Or donc l'offre *ex ante* d'investissement est de 1,5MF. La demande notionnelle d'investissement *ex ante* est de 2,6MF. La transaction *ex ante* est de 0,0MF. L'offre et la demande effective *ex post* d'investissement sont de 2,4MF. La transaction *ex post* est de 2,4MF. Le rationnement l'année t est de 1,1MF. Le report de la contrainte est positif et de $1,4MF/1,6MF = 0,88 < 1$. Si l'entreprise avait renoncé à son investissement réel, elle aurait placé sur le marché financier à la date $t + 1$ et le report de la contrainte aurait été négatif : $-1,0MF/1,6MF = -0,63 < 0$. Dans le premier cas le comportement est « extrapolatif » ou de « file d'attente »; dans le second il est « rationnel ».

Il reste maintenant à achever la définition explicite de la demande effective d'investissement hors contrainte financière. La difficulté conceptuelle provient du fait que, dans un modèle Putty-Clay à la Malinvaud, on peut définir la variation désirée de capital, mais on ne connaît pas le niveau initial de capital désiré. La raison en est que celui-ci dépend du niveau de production passé. Il faut donc à ce stade introduire le marché des biens.

Appelons K_t le capital installé, Y_t la production (transaction). À un instant donné, il existe une productivité apparente du capital, qui est une moyenne pondérée des productivités du capital des différentes générations passées d'investissement et qui est fixe dans un cadre Putty-Clay (irréversibilité de l'investissement et de la technique). Notons k_t cette productivité apparente. Par définition du taux apparent moyen d'utilisation des capacités u_t , on peut écrire :

$$Y_{t-1} = u_{t-1} k_{t-1} K_{t-1}$$

Notons maintenant \bar{u}_{t-1}^m le taux d'utilisation "moyen désiré" au sens de Malinvaud, qui est une moyenne pondérée des taux d'utilisations passés désirés : \bar{u}_t . Le capital désiré des entreprises est donc donné par la formule :

$$Y_{t-1} = \bar{u}_{t-1}^m k_{t-1} \tilde{K}_{t-1}^d$$

Alors que l'offre de biens des entreprises est :

$$Y_{t-1}^s = \bar{u}_{t-1}^m k_{t-1} \tilde{K}_{t-1}$$

Il est donc possible de mesurer le capital désiré des entreprises à partir des enquêtes de capacité de production sans faire intervenir le marché des biens :

$$\tilde{K}_{t-1}^d - K_{t-1} = \left(\frac{u_{t-1}}{\bar{u}_{t-1}^m - 1} \right) K_{t-1}$$

La demande effective d'investissement s'écrit donc :

$$\bar{I}_t^d = \Phi(\cdot) \frac{u_{t-1}}{\bar{u}_{t-1}^m - 1} K_{t-1} + \left(\frac{u_{t-1}}{\bar{u}_{t-1}^m - 1} - 1 \right) K_{t-1} + \Omega(K_{t-1}^d - K_{t-1}) \quad (4)$$

C'est le modèle constitué des équations (1), (2), (3) et (4) qu'il s'agit d'estimer.

On pourrait toutefois critiquer ce type de spécification en proposant comme J.P. Lambert (1987) un modèle ayant le capital et non pas l'investissement comme variable expliquée. En fait plusieurs arguments montrent que le véritable modèle porte sur l'investissement. Tout d'abord, la fonction d'offre porte sur les nouveaux crédits. La contrainte budgétaire des entreprises définit avec l'offre de crédit une offre d'investissement brut et non pas de capital (équations (3) et (3')). Ensuite, dans un modèle Putty-Clay, qui est indispensable pour spécifier la demande de capital en incertitude, le choix de la technique de production ne porte que sur les nouveaux équipements.

Selon la seconde critique, inspirée de l'article de Nishimuzu, Quandt et Rosen (1982), la demande d'investissement ne peut être rationnée que par l'offre de biens d'équipement. Mais cette thèse n'est pas pertinente pour deux raisons. Du point de vue théorique, la fonction de production est de type Putty-Putty : « Capital is completely malleable » (op. cit. page 2.). Ainsi ne comprend-on pas pourquoi la demande d'investissement pourrait être rationnée. En effet un rationnement pourrait être instantanément tourné en modifiant la composition capital/travail du capital ancien. Dans un modèle Putty-Putty, il n'y jamais de rationnement du capital, il suffit de changer de technique et d'utiliser une technique employant plus de travailleurs. Dans la réalité la France n'a jamais été rationnée pour investir dans la période sous revue, en particulier en raison des importations venant de l'Europe et plus spécifiquement de l'Allemagne. Il est bien connu que toute relance de l'investissement se traduit et se traduit encore par des importations correspondant à une propension à importer de 0,5 sur les biens d'équipement. S'il y a eu contrainte sur l'investissement, elle ne peut avoir été que financière, ou ne pas avoir été.

2.2 La spécification

Les difficultés d'estimation sont de trois ordres : non linéarité, mesure des variables anticipées et existence de variables latentes retardées. Lorsqu'on ne disposait pas d'une mesure des anticipations, nous les avons supposées adaptatives : la structure de retard des anticipations se confond alors avec les délais d'ajustement (problème d'identification) : c'est le cas de l'accélérateur pour la demande et des profits pour l'offre. En revanche, on peut distinguer les taux d'intérêt réels anticipés et réalisés grâce à la mesure des anticipations d'inflation de long terme et des charges d'intérêts. Enfin pour l'offre, comme on omet une partie du bilan (capital bâtiment et logement ainsi que stocks), nous avons estimé une pseudo équation comptable.

Après linéarisation, le modèle à tester est le suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{I^d}{K_{-1}} = TDEC + a_1 + b_1 \frac{I_{-1}^d - I_{-1}}{K_{-1}} \\ \quad + c_1(DEM) - d_1LCUK + e_1LTOP + f_1TU \quad (5) \\ \frac{I^s}{K_{-1}} = a_2 - b_2E_{-1} + c_2TP - d_2TX \quad (6) \\ \frac{I}{K_{-1}} = \min \left(\frac{I^d}{K_{-1}}, \frac{I^s}{K_{-1}} \right) \quad (7) \end{array} \right.$$

K_{-1} , le capital en fin de période précédente, est une variable observable et la spécification en I/K_{-1} a l'avantage de tenir compte des effets de taille et d'éliminer l'hétéroscédasticité des résidus.

Pour la demande, DEM représente le taux de croissance anticipé de la demande mesuré par une somme pondérée des taux de croissance passés, $LCUK$ est le logarithme du coût relatif du capital par rapport au travail, $LTOP$ le logarithme de la profitabilité (taux de profit de pleine capacité/coût d'usage réel du capital, calculé en utilisant le taux d'utilisation courant) et $TDEC$ le taux de déclassements apparent : $TDEC = \frac{D_t}{K_{t-1}}$ est le taux de déclassement exogène du capital en matériel.

La modélisation de l'effet du taux d'utilisation suscite une difficulté. À défaut d'information nous avons supposé que le taux moyen désiré était égal à la moyenne de la série du taux d'utilisation des enquêtes de conjoncture dans l'industrie calculé sur la période d'estimation :

$$TU = \frac{u_{t-1}}{0,84} - 1$$

L'approximation est donc double : temporelle et spatiale. On pourra le regretter.

L'offre peut être dérivée de la contrainte de rationnement à partir de l'équation (1) et de la procédure de rationnement. On a donc :

$$\frac{I_t^S}{K_{t-1}} = \frac{h_1(I\tilde{T}_t^S)}{K_{t-1}} = \frac{1}{K_{t-1}} h_1 \left(CAP_{t-1} \left(\delta + \frac{\tilde{e}(\pi^a, r - \tilde{p}^a) + (\pi - \delta) - e_{-1}(1 + r_A - \tilde{q})}{1 - \tilde{e}(\pi^a, r - \tilde{p}^a)} \right) \right)$$

En supposant que CAP_t/K_t est aussi stable que la répartition (β, σ) , on obtient l'équation (6) par un développement de Taylor du premier ordre, E est le rapport : endettement net des liquidités et des SICAV de trésorerie/capital net total avancé au coût de renouvellement, corrigé du taux d'intérêt réel apparent.

TP approxime l'effet du taux de profit réalisé π et du taux de profit anticipé π^a . Comme nous ne savons pas mesurer le taux de profit anticipé, sur lequel il n'existe pas d'enquête, nous avons supposé que l'anticipation

était adaptative. Il n'est alors plus possible de séparer numériquement l'effet du taux de profit anticipé de celui du taux de profit réalisé. La variable TP est donc de la forme :

$$TP = \pi_t + b \sum_i a_i \pi_{t-i} \sum_i a_i = 1 \quad , \quad b > 0$$

TX est le taux de rendement réel des obligations de deuxième catégorie diminué du taux d'inflation anticipé à long terme.

Les estimations portent sur l'investissement en matériel (I), c'est-à-dire qu'on a supposé que seul le capital matériel (K) définissait la capacité de production.

Les méthodes de calcul des variables sont présentées dans Villa (1994) et les définitions en annexe A. La structure des retards a été estimée au préalable par la méthode d'Almon (annexe B). D'une manière générale elle représente les anticipations et les délais d'ajustement.

2.3 Le problème non résolu de l'agrégation

À chaque instant une partie seulement des entreprises est contrainte financièrement puisque cette contrainte dépend du niveau de leurs fonds propres et de leur taux de profit. Il est donc nécessaire de tenir compte des conditions d'agrégation, ce qu'on appelle dans la littérature économétrique l'existence de micro-marchés malheureusement inobservables.

On suppose qu'il y a N entreprises [i], dont l'investissement est déterminé par le modèle (5), (6), (7) et que l'agrégation n'est pas parfaite. On note pour la commodité : $x_i = I_i/K_i(-1)$ et $a_i = K_i(-1)/K(-1)$.

On a :

$$X_t = \sum_{i=1}^N a_i x_{i,t} \quad \text{avec} \quad \sum_{i=1}^N a_i = 1$$

On écrit :

$$\begin{aligned} x_{i,t}^d &= f_i(\cdot) \varepsilon_i + b_1 (x_i^d - x_i)_{t-1} + u_t \\ x_{i,t}^s &= g_i(\cdot) \eta_i + v_t \\ x_{i,t} &= \min(x_{i,t}^d, x_{i,t}^s) \end{aligned}$$

$$\text{avec} \quad \sum_{i=1}^N a_i \varepsilon_i = \sum_{i=1}^N a_i \eta_i = 1$$

$$f(Z) = \sum_i a_i f_i(z_i)$$

$$g(Z) = \sum_i a_i g_i(z_i)$$

$$X_t^d = \sum_i a_i x_{i,t}^d$$

$$X_t^s = \sum_i a_i x_{i,t}^s$$

où les $(\varepsilon_i, \eta_i, u_t, v_t)$ sont des aléas spatiaux et temporels indépendants, également distribués, tels que $E(u) = E(v) = 0$ et $E(\varepsilon) = E(\eta) = 1$. En fait, il n'est pas possible avec des données purement macro-économiques d'identifier les a_i . Pour réaliser l'agrégation, il faut soit supposer que les entreprises sont identiques ($f_i = f$ et $g_i = g$), soit qu'elles ont même poids dans l'agrégation : ($f_i a_i = \frac{1}{N} f(\cdot)$ et $g_i a_i = \frac{1}{N} g(\cdot)$).

Si on fait une de ces hypothèses, on obtient quand $N \rightarrow \infty$:

$$X_t^d = E_i x_{i,t}^d = [f(\cdot) + b_1(X_{t-1}^d - X_{t-1})] + u_t$$

$$X_t^s = E_i x_{i,t}^s = g(\cdot) + v_t$$

$$X_t = E_i(\min(x_{i,t}^d, x_{i,t}^s))$$

La transaction macro-économique X_t ne s'exprime pas simplement en fonction des espérances de l'offre et de la demande. Nous avons donc opté pour un modèle légèrement différent :

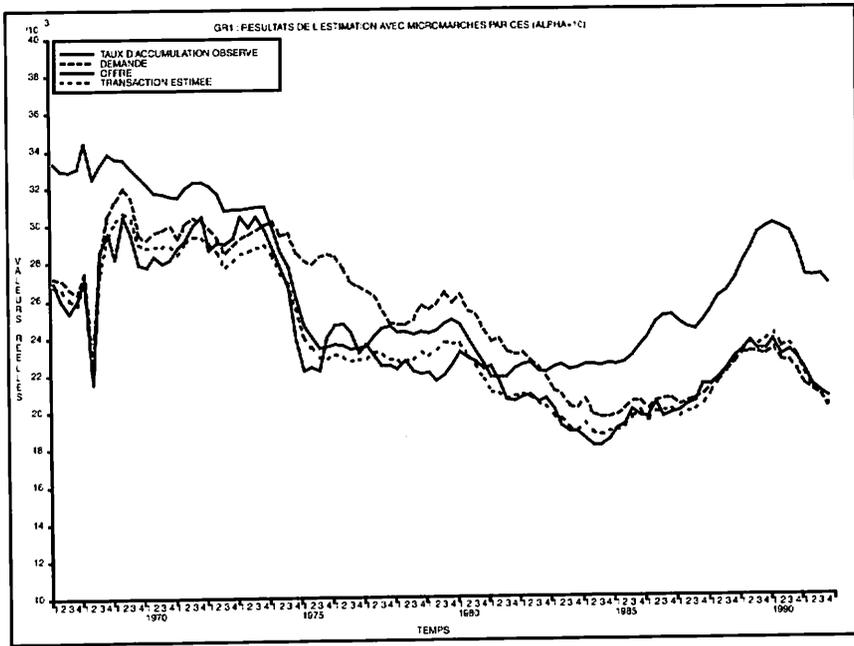
$$\begin{cases} x_{i,t}^d = \hat{X}_t^d \varepsilon_i' + u_t = [f(\cdot) + b_1(X_{t-1}^d - X_{t-1})] \\ x_{i,t}^s = \hat{X}_t^s \eta_i' + v_t = g(\cdot) \eta_i' + v_t \\ X_t = E_i \min(x_{i,t}^d, x_{i,t}^s) \end{cases}$$

avec : $E(\varepsilon_i') = E(\eta_i') = 1$.

Si les aléas spatiaux suivent une loi de Weibull (Gouriéroux, Laffont, Monfort, 1984, p.27 et 28) ou une loi log-logistique (Lambert 1988), la transaction s'exprime par une CES :

$$X_t = \left[(\hat{X}_t^d + u_t)^{-a} + (\hat{X}_t^s + v_t)^{-a} \right]^{-1/a} \quad (9)$$

Malheureusement le modèle change de sens : le report de la contrainte est macro-économique au lieu de micro-économique et les aléas la ventilent.



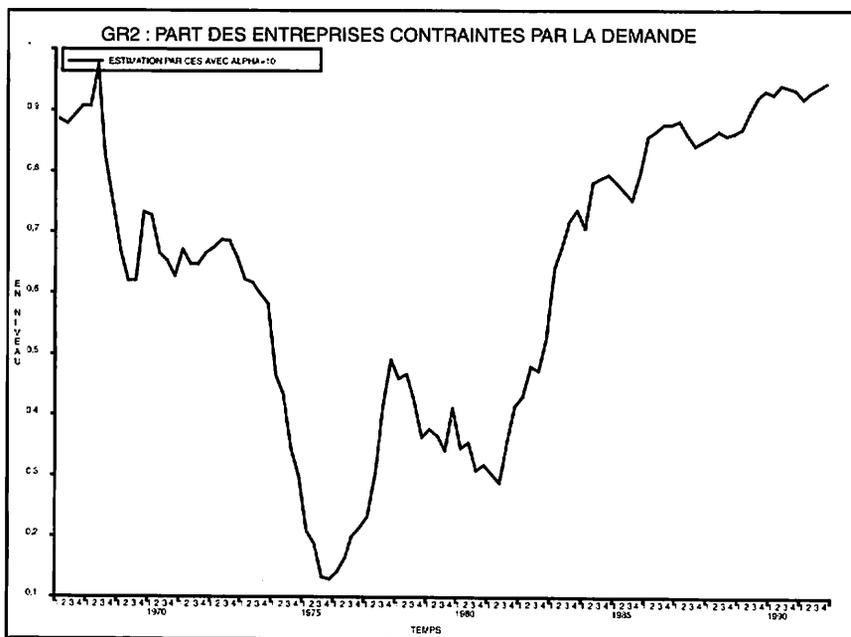
Graphique 1 : Résultat de l'estimation avec micromarchés par CES

3 L'estimation par la CES

On a procédé à une estimation du modèle (5), (6) et (7) par le maximum de vraisemblance (l'algorithme est celui du minimum de distance de Zellner qui est une méthode de maximum de vraisemblance) dans laquelle on a remplacé les valeurs retardées de la demande et de la transaction (équation (5)) par leurs estimateurs obtenus lors d'une itération précédente. Les valeurs retenues lors de la première itération sont les valeurs observées du taux d'accumulation I/K_{-1} . Cette méthode suppose que les aléas temporels sur la demande et l'offre sont multiplicatifs et égaux, ce qui permet de les "sortir" de la CES (équation (9)). En outre le paramètre α n'est pas estimé¹⁰, mais un balayage montre que les résultats dépendent peu de sa valeur sauf lorsqu'on le fait tendre vers l'infini, c'est-à-dire lorsque la variance des perturbations spatiales tend vers 0, c'est-à-dire lorsqu'on néglige les micro-marchés.

Les résultats des estimations sont donnés dans les tableaux (1), en annexe D et sur les graphiques (1) et (2). On pourra par exemple les comparer avec ceux de Artus et Siesic (1988).

¹⁰ parce qu'il existe déjà deux constantes dans les fonctions d'offre et de demande, ce qui rend α non identifiable.



Graphique 2 : *Part des entreprises contraintes par la demande*

Tout en gardant en tête les restrictions nécessaires pour rendre licite une telle estimation, on peut dire que la demande d'investissement est estimée avec une plus grande précision que l'offre parce qu'elle est déterminante sur un plus grand nombre de points. Les coefficients des variables sont significativement différents de 0 sauf pour le taux d'intérêt réel anticipé dans la fonction d'offre et l'effet de report de la contrainte financière dans la fonction de demande. La non significativité du taux d'intérêt anticipé dans la fonction d'offre s'explique par le comportement bancaire : une hausse du taux d'intérêt accroît l'espérance du rendement mais augmente la sélection adverse. Les profits influencent plus l'offre que la demande en accord avec la théorie de la contrainte financière. L'impact du ratio d'endettement est de 0,10 à 0,15 environ. Cela signifie que les entreprises reportent de 10 à 15% de la contrainte financière (y compris charges d'intérêt) sur l'investissement en matériel, le reste allant sur l'investissement en bâtiment, en logement et sur les variations de stocks. Ce coefficient est analogue à celui que nous obtenions dans DEFI (p. 55). Par contre Artus-Sterdyniak (1980, p. 82-83), sur données macro-économiques, ne trouvent pas d'effet significatif des ratios de bilan. Chevallier, Legendre et Morin (1989, p. 58) trouvent un effet très faible sur données individuelles. Il me semble que l'échec de ces formulations provient du fait que les auteurs n'estiment pas un modèle de déséquilibre (mais des "accélérateur-profit") de sorte qu'ils ne distinguent pas profits

réalisés et profitabilité de pleine capacité anticipée, de même qu'ils ne font pas le départ entre le taux d'intérêt réel de long terme anticipé, le taux d'intérêt apparent sur la dette passée et le coût relatif des facteurs¹¹.

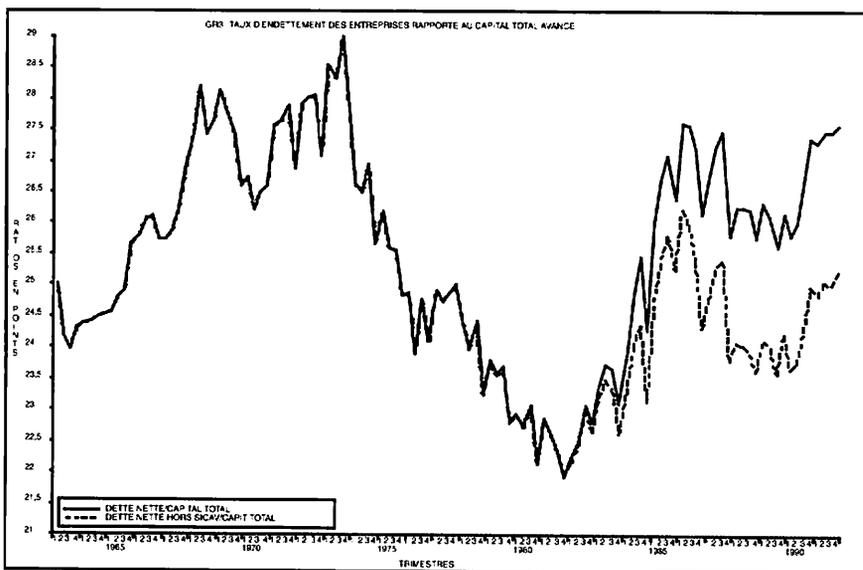
Enfin, il existe une autocorrélation des résidus. On peut penser qu'elle provient du report temporel de déséquilibres qui n'inclut pas les résidus de la période précédente parce qu'on a sorti les aléas de la CES. On peut aussi penser qu'elle provient du fait qu'on travaille sur données trimestrielles et que les variables expliquées et explicatives sont lissées, lorsqu'elles sont issues des comptes nationaux, par le programme CENSUS-ARIMA-X11. Ce deuxième point de vue est confirmé par l'estimation sans report et les estimations utilisant la méthode d'Almon dans l'annexe B.

L'effet de report est en général négatif mais non significativement différent de zéro. Il est maximal pour des valeurs intermédiaires de α mais disparaît lorsque l'on corrige de l'autocorrélation des résidus ou lorsqu'on néglige les micro-marchés (α grand). Peut-être est-ce du fait que deux types de comportements sont mêlés : ou bien les entreprises reportent positivement le déséquilibre lié à la contrainte financière (comportement « extrapolatif »), ou bien elles "l'endogénéisent" en quelque sorte et révisent en baisse leur demande d'investissement lorsqu'elles manquent de financement (comportement « rationnel »). Le second comportement semble dominant.

Qu'en est-il des paradoxes des contraintes financières et du déséquilibre ?

Selon le premier paradoxe, les contraintes financières devraient s'exercer surtout lors des périodes de forte croissance ou lorsque le ratio endettement/capital est très élevé, c'est à dire sur notre intervalle d'estimation au cours de la période 1967-1975 et éventuellement sur la période 1985-1990. En effet les SICAV de trésorerie concernent surtout les grandes entreprises et non les entreprises individuelles (voir graphique 3). Or nos estimations montrent que les contraintes financières ont surtout joué dans les périodes de récession (voir graphiques 1 et 2). De 1967 à 1973, l'endettement est croissant parce que la demande anticipée de biens croît fortement, parce que la profitabilité du capital matériel est élevée et que l'utilisation des capacités est forte. Mais cet endettement n'est pas contraignant en raison du fort taux de profit réalisé et de taux d'intérêt réels très bas. Entre 1974 et 1975, les profits réalisés chutent brutalement à la suite du premier choc pétrolier alors que l'endettement accumulé dans le passé de forte croissance reste très élevé malgré l'inflation, de sorte que la proportion d'entreprises contraintes financièrement augmente fortement alors même que la croissance de la demande se réduit. Entre 1976 et 1983, les entreprises se désendettent au sens où le ratio endettement/capital diminue. La croissance anticipée de la demande de biens est faible. Pourtant, paradoxalement, la proportion d'entreprises contraintes financièrement est très importante et la demande

¹¹ De même Artus-Muet (chap. 9) et Artus-Sicsic (op. cit.) estiment des modèles de déséquilibre de type accélérateur-profit. Le modèle Artus-Muet, avec contrainte financière, reste un exercice formel dans la mesure où il est statique et écrit en termes de flux. En particulier, il ne fait pas intervenir le ratio endettement/capital comme mesure de la contrainte financière.



Graphique 3 : Endettement des entreprises

d'investissement explique moins les transactions d'investissement que l'offre. Les raisons sont multiples mais sont toutes à rechercher du côté de l'offre. Les profits réalisés stagnent à un bas niveau entre 1977 et 1980 en raison de la réduction de l'activité et aussi de la politique de franc fort de la fin des années 1970. Ils sont faibles de 1981 à 1983 en raison de la hausse des salaires et de la hausse des taux d'intérêts réels. La solvabilité anticipée des entreprises diminue de 1980 à 1983 en raison de la montée du taux d'intérêt de long terme anticipé¹². Les entreprises ont donc pu se désendetter grâce à l'inflation et à la faible demande de biens tandis que le bas niveau des profits augmentait la contrainte financière. Celle-ci est maximale en 1981 et n'est levée que vers 1985. La contrainte financière dans les années 1980 s'explique essentiellement par la montée des taux d'intérêt réels liés à la désinflation et à l'entrée dans le SME dur en 1983 et à la chute de la profitabilité et des profits réalisés jusqu'en 1985 (deuxième choc pétrolier, concurrence accrue liée au SME, désinflation à partir de 1983). Depuis 1985 le ratio endettement/capital est stabilisé à un niveau inférieur à celui du début des années 1970 (proche de 1967) en raison de profits élevés (contre-choc pétrolier, désindexation des salaires) malgré les taux d'intérêt élevés. La contrainte financière ne joue guère parce que les profits réalisés sont en forte hausse

¹² Les profits réalisés baissent de 1974 à 1976, stagnent de 1976 à 1979, baissent en 80, restent faibles jusqu'en 1985 et remontent de 1985 à 1991 à un niveau proche de celui des années 60-70

et atteignent un niveau comparable à celui de la fin des années 60 (voir graphiques 2 et 3) tandis que la croissance est faible. Cette dernière période est donc compatible avec le paradoxe des contraintes financières.

Le second paradoxe nous dit qu'en période de récession, la chute de l'offre d'investissement due à la baisse des profits réalisés, à la permanence de la dette passée et à la montée du taux d'intérêt réel anticipé est plus forte que la chute de la demande d'investissement provoquée par la baisse de la rentabilité de pleine capacité et la chute de la demande anticipée. L'exemple le plus frappant du point de vue conjoncturel de la réalisation de ce paradoxe se trouve vers l'année 1975 (graphique 1). À la suite du premier choc pétrolier l'offre d'investissement chute brutalement alors que la demande d'investissement continue de manière stable sur sa lancée malgré la baisse brutale du taux d'utilisation des capacités en 1975. Ainsi les politiques de relance de la demande entre 1975 et 1977 peuvent paraître rétrospectivement (c'est toujours facile de refaire l'histoire) inefficace. En revanche la politique de relance de l'investissement par la fiscalité qui a été menée alors peut être justifiée rétrospectivement parce qu'elle jouait non seulement sur la demande d'investissement (coût d'usage du capital) mais aussi sur l'offre en abaissant le coût du crédit et en augmentant le taux de profit réalisé ex post par les entreprises.

Ensuite de 1978 à 1982, l'offre d'investissement est inférieure à la demande. Cela provient paradoxalement d'une contrainte sur le marché des biens. L'investissement est contraint financièrement et l'ajustement financier est long car il fait intervenir la dette qui est un stock. Mais ensuite la diminution de l'investissement effectivement réalisé réduit la demande globale de biens et donc la masse des profits réalisés sur le capital ancien, accumulé dans les périodes de croissance, qui est irréversible (technique putty-clay et coûts de déclassements). Comme le capital avancé est une variable d'ajustement lente (on ne peut déclasser rapidement le capital non rentable, pour des raisons capitalistes (irréversibilité), comme sociales (chômage) – voir par exemple l'ajustement lent à cette époque de la sidérurgie), le taux de profit réalisé diminue ou reste à un bas niveau. Il en résulte que, par le jeu des anticipations adaptatives des banquiers concernant le taux d'intérêt réel à long terme et le taux de profit anticipé, la contrainte financière reste dirimante. Ce n'est que par l'ajustement progressif du capital physique, le désendettement et l'inflation que la contrainte se leva historiquement. Ensuite nous entrons dans la nouvelle phase de croissance ralentie où le capital physique s'est ajusté à la demande (transformant ainsi le chômage keynésien en chômage classique – mais c'est une autre histoire) et où la contrainte financière est réduite.

Ainsi l'estimation montre-t-elle que les contraintes financières jouent fortement au point haut de retournement du cycle parce que les profits diminuent plus rapidement que la demande anticipée (exemple l'année 1975) et qu'on a accumulé une dette importante pendant la phase de croissance. Elles jouent ensuite plus faiblement au cours de la partie dépressive du cycle d'investissement en raison des faibles profits et malgré une demande

anticipée peu élevée : les entreprises se désendettent. Cette situation peut être accentuée par la désinflation et dans le cas particulier des années 80 par les taux d'intérêt réels élevés liés à l'insertion de la France dans le SME. En revanche les contraintes financières sont faibles au cours de la reprise du cycle (1985) car les entreprises se sont désendettées, les profits réalisés augmentent rapidement et les taux d'intérêt réels sont faibles¹³.

En résumé nous pouvons décrire les cycles d'investissement passés en France de la manière suivante :

- croissance de l'endettement au cours des années 1967 à 1973, sans apparition d'une contrainte financière en raison du haut niveau des profits réalisés et anticipés et du bas niveau des taux d'intérêts réels.
- contrainte financière en 1975 et 1976 en raison d'une chute des profits réalisés plus rapide que du taux de croissance de la demande anticipée.
- désendettement entre 1976 et 1982 avec contrainte financière en raison du bas niveau du taux de profit réalisé et de la montée des taux d'intérêt réels à partir de 1981.
- disparition de la contrainte financière de 1983 à 1986 en raison de la désindexation des salaires et du contre-choc pétrolier.
- depuis 1987, disparition de la contrainte financière en raison du faible taux de croissance (malgré la faible reprise de la croissance de 1987 à 1990).

4 L'estimation par le pseudo-maximum de vraisemblance simulé

La méthode précédemment utilisée a l'avantage de permettre d'estimer les modèles complexes comprenant des micro-marchés par le maximum de vraisemblance, mais l'inconvénient de faire une hypothèse contraignante sur les résidus.

C'est pourquoi nous proposons ici une estimation par le pseudo-maximum de vraisemblance (au second ordre) simulé proposée par G. Laroque et B. Salanié (1989, 1993) qui a l'avantage de maximiser un critère qui est la pseudo vraisemblance simulée du modèle sans faire d'hypothèse trop forte sur les résidus autre que leur normalité.

¹³ Notre modèle d'investissement ne fait pas intervenir l'incertitude sur la valeur des fonds propres qui peut être réduite fortement, par exemple après le retournement du point haut, à la suite de la dévalorisation d'actifs financiers risqués, de l'obsolescence du capital, de la disparition de bulles spéculatives, etc...

Tableau 1 : Estimation par la CES
Variable dépendante - Période : 1967 : 2-1991 : 4

Maximum de vraisemblance	Sans correction de l'autocorrélation	Avec correction de l'autocorrélation	Sans report
	$\alpha = 10$	$\alpha = 10$	$\alpha = 10$
<u>Demande</u>			
Constante	0,03 (0,01)	0,03 (0,01)	0,03 (0,01)
<i>DEM</i>	0,52 (0,07)	0,62 (0,04)	0,60 (0,04)
<i>LCUK</i>	-0,006 (0,0018)	-0,027 (0,008)	-0,003 (0,001)
<i>LTOP</i>	0,0060 (0,0013)	0,0051 (0,0014)	0,005 (0,001)
<i>TU</i>	0,025 (0,014)	0,021 (0,009)	0,015 (0,008)
$X_{-1}^d - X_{-1}$	-0,39 (0,50)	-0,008 (0,27)	
<u>Offre</u>			
Constante	0,013 (0,005)	0,008 (0,025)	0,010 (0,004)
E_{-1}	-0,10 (0,04)	-0,46 (0,13)	-0,52 (0,20)
<i>TP</i>	0,85 (0,15)	1,28 (0,35)	1,25 (0,40)
<i>TX</i>	-0,016 (0,022)	-0,050 (0,30)	-0,21 (0,50)
R^2	0,95	0,98	0,98
<i>DW</i>	0,67	2,22	2,18
<i>RHO</i>	0	0,87	0,83
	Fixé	(0,06)	(0,07)

Le modèle estimé est le suivant :

$$\begin{aligned} \frac{I_1}{K_{-1}} &= a_1 + TDEC + c_1 DEM + d_1 LCUK + e_1 LTOP \\ &\quad + b_1 \left(\frac{I_1}{K_{-1}} - \frac{I}{K_{-1}} \right)_{-1} + f_1 TU + s_1 u_1 \\ \frac{I_2}{K_{-1}} &= a_2 - b_2 E_{-1} + c_2 TP - d_2 TX + s_2 u_2 \\ \frac{I}{K_{-1}} &= \left[\left(\frac{I_1}{K_{-1}} + s_1 u_{1,t} \right)^{-\alpha} + \left(\frac{I_2}{K_{-1}} + s_2 u_{2,t} \right)^{-\alpha} \right]^{\frac{1}{\alpha}} \end{aligned}$$

où $\alpha = 10$ et u_1 et u_2 sont des aléas temporels gaussien autocorrélés (AR1) :

$$u_{i,t} = r_i u_{i,t-1} + v_{i,t}$$

$v_{i,t}$ étant des bruits blanc gaussiens.

Les résultats de l'estimation effectuée en utilisant le programme de B. Salanié sont donnés dans le tableau ci-dessous.

Un test de Chow montre qu'on ne peut refuser l'hypothèse selon laquelle les deux coefficients de corrélation seraient nuls et a fortiori selon laquelle ils seraient égaux. Le gain en écart-type sur l'offre est en effet compensé par le gain sur la demande lorsque les deux coefficients de corrélation sont supposés libres.

Le test de Chow donne $T \approx \frac{100-10-2}{100-10} \frac{0,0025-0,0023}{0,0023} \approx \frac{0,0002}{0,0023} \approx 0,1$, ce qui montre qu'on ne peut refuser l'hypothèse H_0 selon laquelle les deux coefficients de corrélation seraient égaux à 0.

Ces résultats confirment ceux que nous avons obtenus auparavant quoique les estimations soient instables puisque la variance estimée de l'offre peut tendre vers 0 avec certaines valeurs initiales des paramètres (sans doute parce qu'elle ne comprend pas d'effet de report). Avec nos valeurs initiales des paramètres, l'effet de report n'est pas significatif de même que le coût relatif capital/travail dans la fonction de demande et le taux d'intérêt réel anticipé dans la fonction d'offre. En revanche les effets profits, profitabilité et endettement sont robustes.

Ces résultats permettent d'émettre trois critiques sur le modèle.

Tout d'abord, il n'y a pas séparabilité de l'offre et de la demande d'investissement. Lorsque les entreprises butent sur la contrainte financière, celle-ci est négociée par exemple en se restreignant à des projets moins risqués du côté des entreprises, en abaissant la part de la caution dans le total des prêts du côté des banques, en ajustant le taux d'intérêt risqué micro-économique.

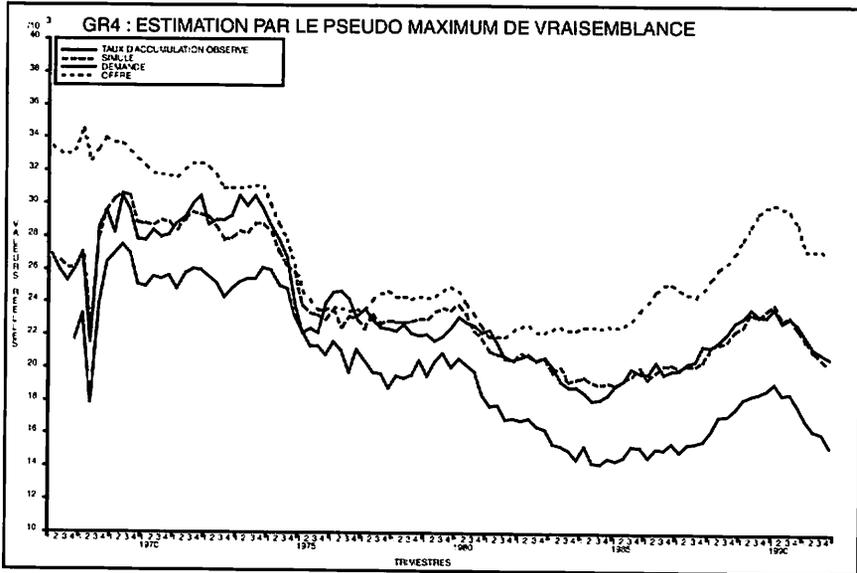
C'est le premier effet uniquement qui est pris en compte dans ce modèle. La séparabilité de l'offre et de la demande est rompue par l'effet de report sur la demande. Le deuxième effet devrait être modélisé par

Tableau 2 : Pseudo maximum de vraisemblance simulé (1967-2, 1991-4)

Exogènes	Coefficients	Ecart-type	Coefficients	Ecart-type
<u>Demande</u>				
Constante	0,031	0,0002	0,031	0,012
DEM	0,52	0,07	0,62	0,081
LCUK	-0,0064	0,004	-0,0027	0,0020
LTOP	0,0061	0,001	0,0050	0,0020
TU	0,0249	0,016	0,0021	0,0020
$X_{-1}^d - X_{-1}$	-0,39	0,44	-0,0081	0,010
Ecart-type	0,0007	0,0001	0,0009	0,0003
<u>Offre</u>				
Constante	0,0127	0,0097	0,085	0,032
E_{-1}	-0,1044	0,075	-0,46	0,13
TP	0,848	0,255	1,28	0,41
TX	-0,016	0,026	-0,05	0,08
Ecart-type	0,0018	0,0005	0,0013	0,0010
r_1	0	Fixé	0,50	0,027
r_2	0	Fixé	0,87	0,180

un report sur l'offre. Il est donc regrettable, et c'est une grande faiblesse des résultats, que le coefficient de report sur la demande ne soit pas significativement différent de 0. Selon certains lecteurs, cela prouvera que le problème ne peut pas être résolu au niveau macro-économique parce que les reports sont très différents selon la taille et le pouvoir de négociation des entreprises. On pourra prendre ce résultat comme une faiblesse de la méthode ou comme un motif de rejet radical de l'approche macroéconomique en matière de contrainte financière. Le troisième effet consiste à dire que l'ajustement ne se fait pas par les quantités mais par les prix, c'est à dire par les taux d'intérêts micro-économiques en supposant qu'ils ont un impact plus grand sur la demande que sur l'offre (stabilité walrasienne). Mais le problème de l'agrégation reste car les taux micro-économiques peuvent être difficilement observables et il ne semble pas qu'ils ajustent les marchés du crédit en raison de la sélection adverse.

Pourrait-on s'en sortir en distinguant les petites et les grosses entreprises? En paraphrasant Bernanke, on pourrait peut être affirmer, à l'instar des Etats-Unis, que, après une politique monétaire restrictive de hausse du taux d'intérêt, les entreprises de grande taille peuvent laisser courir à la hausse leur ratio: Encours de stocks/valeur ajoutée, à l'inverse des petites entreprises qui doivent le réduire. Mais il s'agit d'un problème



Graphique 4 : Résultats de l'estimation par le pseudomaximum de vraisemblance simulé

de « liquidité » associé aux stocks et non pas de « solvabilité » associé à l'investissement. Des études empiriques américaines soulignent que les investissements en capital physique des petites et des grandes entreprises suivent à peu près le même schéma (Oliner et Rudebusch (1993)). En outre Gertler et Gilchrist (1994) montrent par d'autres moyens que le taux d'intérêt joue plus fortement dans les périodes de faible croissance justement lorsque le ratio « charges d'intérêt/valeur ajoutée » est élevé, particulièrement pour les petites entreprises. Ils interprètent ce phénomène comme une fuite vers la qualité, nous l'interprétons comme un renforcement des contraintes financières. Malheureusement le taux d'intérêt n'est pas significatif dans la fonction d'offre : les banques ne seraient-elles pas capables de contrôler la qualité par le prix ?

Ensuite les anticipations ne sont pas cohérentes et le modèle n'a pas de cohérence dynamique. À chaque période les entreprises reformulent leurs anticipations de croissance de la demande, de niveau du coût relatif des facteurs, de niveau de profitabilité et d'incertitude sur la demande de manière adaptative. Elles se portent alors sur le marché du crédit après avoir formulé une demande d'investissement plus ou moins corrigée des contraintes financières qu'elles ont connues dans le passé. Il n'est pas possible pour elles d'anticiper ces contraintes financières vers l'avant parce que celles-ci

dépendent non seulement de leur situation propre mais aussi de l'incertitude macroéconomique et de la politique économique qui gère la demande globale et la politique monétaire, c'est à dire le taux d'intérêt sans risque. Ce discours est une autre manière de dire deux choses : que la notion de coût d'usage permet de remplacer l'optimisation dynamique par une optimisation statique; et qu'il n'y a pas de cohérence temporelle du comportement par manque d'information.

Enfin la dernière critique consiste à dire que la demande d'investissement peut être dérivée d'un programme intertemporel qui doit introduire la contrainte financière anticipée. On peut le concevoir ainsi et un tel modèle a été proposé par Chatelain (1995 et 1998). Mais il faut supposer qu'il n'y a pas de chocs non anticipés sur les déterminants de la demande et de l'offre. Ici les chocs pétroliers, le contre-choc pétrolier, le choc de libéralisation financière et de privatisation, le choc du SME et le choc de la réunification allemande sont supposés non anticipés. C'est la raison pour laquelle nous avons privilégié a priori l'approche avec offre d'investissement fonction d'un ratio endettement/capital maximal indépendante de la demande plutôt que l'approche d'équilibre ou l'investissement et le taux d'endettement optimal sont déterminés par une relation conjointe entre entreprise et banque. Le choix entre ces deux théories reste une question.

5 Conclusion

La théorie du déséquilibre a été fortement critiquée, non pas parce qu'elle serait une théorie des équilibres à prix fixes mais parce qu'elle est sous-déterminée et parce que les prix n'y jouent pas un rôle de rééquilibrateurs des marchés. Pourtant malgré cette objection elle nous semble intéressante pour la théorie de l'investissement parce que le capital et l'endettement, qui sont des stocks, sont des variables d'ajustement lent.

L'estimation par des méthodes économétriques de déséquilibre de la fonction d'investissement est assez difficile en raison du caractère non linéaire du modèle et parce que les variables exogènes ne jouent pas un rôle rééquilibrateur. Par exemple selon les théories de la demande d'investissement et de la contrainte financière que nous avons présentées en début d'article, une hausse des profits et donc de la profitabilité se traduit à la fois par un accroissement de la demande et de l'offre. De même une hausse du taux d'intérêt accroît le coût relatif du capital d'une part, et les charges d'intérêt passées ainsi que le risque de faillite anticipé par les banques d'autre part. Une telle hausse a donc un effet négatif aussi bien sur l'offre que sur la demande d'investissement. Le coût relatif des facteurs dans le cadre d'une fonction de production Putty-Clay n'est pas robuste suivant les méthodes de même que le taux d'intérêt réel anticipé. Peut-être est-ce parce que le progrès technique a plus d'influence sur le choix de la technique et parce que les taux d'intérêt ont un impact ambigu sur l'offre de crédit : hausse

du rendement et des risques d'insolvabilité (sélection adverse). En outre, le report de la contrainte financière sur la demande peut avoir un impact déstabilisant dans la mesure où il accroît le déséquilibre à la période suivante. On peut toutefois mettre en valeur un certain nombre de caractères permanents indépendants de la méthode.

- Les profits jouent de deux manières : d'une part la profitabilité dans la fonction de demande est significative, d'autre part les profits réalisés dans la fonction d'offre jouent comme indicateur de la solvabilité des entreprises.
- la demande anticipée et le taux d'utilisation sont des explications robustes de la demande.
- l'endettement passé a toujours un effet significatif négatif sur l'offre d'investissement.
- enfin, l'effet de report du rationnement financier sur la demande est incertain, mais il est généralement négatif. Cela signifie que les entreprises ne reportent pas de manière "extrapolative" la contrainte financière passée, mais plutôt, par un comportement "rationnel" d'anticipation des quantités, en tiennent compte pour réviser à la baisse leur investissement.

Du point de vue historique, le paradoxe qui voudrait que les contraintes financières agissent surtout lorsque l'endettement est élevé et que le taux de croissance est supérieur au taux de profit, n'est pas vérifié. Il n'y a pas eu de contraintes financières jusqu'en 1975. En revanche la proposition inverse selon laquelle, lorsque le taux de croissance est bas, les contraintes financières sont secondaires, est vérifiée pour la France depuis 1987. Du point de vue du cycle, les contraintes financières ont joué plutôt au point haut de retournement (1974, 1975) à cause de l'endettement passé et de la chute brutale du taux de profit. Elles ont aussi joué en phase de désendettement (entre 1976 et 1981) en raison des bas taux de profit et de la montée des taux d'intérêt réels. En revanche elles ont disparus à partir de 1983 en raison de la « désindexation » des salaires et malgré la montée des taux d'intérêt réels en raison de la faible croissance de la demande.

Notre explication du cycle est donc différente de celle de Minsky (1982) ou de Bernake et alii (op. cit.), pour lesquels la montée des profits et l'accroissement de la valeur des fonds propres permet accroître l'endettement en phase ascendante du cycle et d'accentuer le boom, tandis que la chute de valeur des fonds propres (cours de bourse) au sommet du cycle provoque un processus de désendettement et accentue le retournement lié à la chute de la demande de biens. La description *ex post* que propose la théorie de Minsky serait comparable à celle que nous exhibons, mais elle ferait intervenir des bulles spéculatives pour expliquer que le cycle financier accentue le cycle des affaires. Notre interprétation ne les fait pas intervenir puisque les cours de bourse sont ici remplacés par le taux de profit anticipé de manière adaptative. L'offre de fonds diminue plus que la demande d'investissement en phase de récession, parce que les banques ont, en quelque sorte, un comportement myope, qui leur fait réduire l'offre de crédit lorsque diminuent les

anticipations de croissance de la demande et des profits réalisés¹⁴. Le paradoxe du déséquilibre dans notre explication se substitue au cycle financier associé aux bulles spéculatives.

Le résultat, en apparence paradoxal, qui voudrait que les contraintes d'offre aient surtout joué avant 1974, lorsque l'endettement était élevé, a en fait été retourné au cours des trente dernières années par les contingences historiques : inflation forte jusqu'en 1983, baisse des profits de 1974 à 1983, entrée dans le SME en 1979 puis taux d'intérêt réels élevés et baisse de la croissance depuis 1983, en particulier depuis la réunification allemande de 1989-1990.

ANNEXE A : Définition des variables (VILLA-1994)

Les variables réelles sont calculées à partir de données trimestrielles de la base 1980 de comptabilité nationale française. Le partage entre l'investissement matériel, bâtiment et logement des entreprises est celui des comptes annuels. Ensuite les séries ont été trimestrialisées par le programme CENSUS-X11-ARIMA. Enfin ces données en flux trimestrielles ont servi à calculer les encours par la méthode de l'inventaire permanent.

Les données financières sont issues des TERF de la banque de France et ont été prolongées à partir des comptes de patrimoine de l'INSEE. Les données ont été ensuite trimestrialisées à partir des TOF trimestriels. Mais la notion de liquidité est cohérente avec la définition adoptée par le modèle METRIC de la base 1971. Elle correspond donc à la notion M3, telle qu'elle était définie dans les années 1980. Depuis la Banque de France a modifié sa définition des agrégats monétaires.

Le champ couvert est l'ensemble sociétés, quasi-sociétés et entrepreneurs individuels. Ainsi le logement des entreprises comprend les logements détenus par les sociétés civiles immobilières et les logements de fonction, ainsi que le patrimoine des grandes entreprises nationales.

¹⁴ Voir par exemple Minsky : « As a result of debt structure, firms operate to-day with cash-payment commitments inherited from the past. Furthermore, current investment and ownership of capital assets require financing, which sets up payment commitments for the future. . . A speculative unit is constantly refinancing a portion of its liability structure. Its normal functioning depends on the normal functioning of financial markets. . . A rise in interest rates lowers the capitalized value of a hedge unit but does not alter its payment commitments. . . In Keynesian theory, asset and liability preferences yield, for a given structure of financial institutions, a financial structure of business. . . Financial conditions enter into the determination of the demand of investment, . . . they determine the supply price of investment output, because they are cost that must be recovered, and they determine the demand price, because the price of capital assets depends on the way positions in capital assets can be financed ».

1) Coût d'usage du capital matériel (p. 245)

$$CUK = \frac{ACTIMA.FISC.pm}{w(1+\theta)} \quad LCUK = \log(CUK)$$

ACTIMA est l'indice d'actualisation sur base annuelle (p. 245) :

$$ACTIMA = \frac{(1-\beta)TXOB - TWA + 4.0(1-\beta)TDEC}{1 - \exp[-(1-\beta)TXOB - TWA + 4.0(1-\beta)TDEC]^T}$$

TXOB : taux de rendement des obligations.

TWA : taux de croissance annuel anticipé du salaire lissé sur 4 périodes avec des poids de 0,25.

β : taux apparent de l'impôt sur les sociétés compte tenu des sociétés déficitaires ($\beta = 0,4$).

T : âge moyen du capital matériel égale à 12 ans.

FISC est l'indice de fiscalité sur le capital matériel (p. 245 et 251) et Avouyi-Dovi, Sterdyniak :

$$FISC = \frac{1}{1-\beta} [1 - k_1 - k_2 - (1 - k_1)\beta]$$

$$\frac{\alpha}{\alpha + (1-\beta)TXOB} \frac{1 - \exp(-(\alpha + (1-\beta)TXOB)T_f)}{1 - \exp(-\alpha T_f)}$$

k_1 déductions fiscales sur investissement reportées sur la TVA ou l'impôt sur les sociétés.

k_2 déductions fiscales reportées sur la base amortissable.

T_f durée fiscale d'amortissement égale à 12 ans.

p_m est le prix de l'investissement en matériel (PIEMAT), w est le salaire horaire et θ est le taux apparent de cotisations et de prestations sociales des entreprises.

2) La rentabilité sur le capital matériel (p.246) :

$$TOPA = \frac{EBE}{TU.ACTIMA.FISC} \cdot \frac{1}{pm.KNMZE} \quad LTOP = \log(TOPA)$$

La rentabilité porte uniquement sur le matériel parce que seul ce dernier définit la capacité. Les bâtiments, les logements et les stocks sont complémentaires.

KNMZE : capital net en matériel en fin d'année.

EBE est l'excédent brut d'exploitation des SQS et EI (profits y compris intérêts, dividendes et impôt sur les sociétés).

TU est le taux d'utilisation des capacités de production calculé à partir des enquêtes de conjoncture dans l'industrie.

3) Déclassements (p. 232)

TDEC est le rapport des déclassements en matériel au capital brut matériel en fin de trimestre précédent.

4) Ratio d'endettement (p. 246)

$$e = \frac{\text{endettement net des liquidités et des sicav de trésorerie}}{\text{capital net en matériel, en BTP et en logement + encours de stocks}}$$

Le capital est évalué au coût de renouvellement. Les encours de stocks sont la valeur cumulée y compris les plus values. Cette méthode de calcul des encours de stocks nous a paru la plus réaliste parce qu'elle donne une valeur encours de stocks/PIB décroissante à l'époque où on a adopté en France dans la grande industrie le principe des stocks « à flux tendus », principalement dans l'automobile. L'introduction de ce ratio d'endettement revient à supposer que la contrainte financière s'exerce proportionnellement sur les quatre actifs, matériels, bâtiment, logements, et stock y compris. Dans ce modèle la liquidité des entreprises peut être obtenue de manière équivalente par l'endettement, par vente d'actifs monétaires (en particulier depuis la création du marché monétaire ouvert aux entreprises non financières) ou de SICAV (de trésorerie) :

$$TEND = \frac{PPIB}{PPIB(-1)} \frac{END5(-1) - LIQ(-1) + \text{intérêts}/1000 - \text{sicav}/1000}{KN(-1) + ENSTEP(-1)}$$

KN est le capital net en matériel, bâtiment et logement, tandis que *ENSTEP* est l'encours de stocks en fin de trimestre (voir annexe B).

5) taux de profit réalisé ex post (p 246) :

$$TP = \frac{EBE}{\text{capital net en matériel, bâtiment, logement et stocks}}$$

6) taux d'intérêt réel anticipé (p.258) :

$$TX = TXOB - APRLT$$

TXOB est le taux de rendement annuel des obligations du secteur privé.

APRLT est l'inflation annuelle anticipée à long terme calculée à partir des obligations de la caisse nationale de l'énergie et prolongée dans les années récentes (Malinvaud (1971), Villa p.260).

7) Le taux d'accumulation (p.232)

Il porte sur les matériels uniquement. La variable exogène est $TI = IMZE/KMZE(-1)$ ou *IMZE* est l'investissement en matériel et *KMZE* le capital « brut » en matériel en fin de trimestre.

8) La demande

Par pondération du taux de croissance *TQ* de la valeur ajoutée des entreprises (variable *VAZ* p.247) avec $TQ = VAZ/VAZ(-1) - 1$.

Les données sont disponibles sur INTERNET-CEPII.

ANNEXE B : L'estimation de la structure de retards (MCO, Almon du deuxième degré). (1967/1 - 1991/4)

Fonction de la demande

$$TI = c + \sum_{i=0}^{15} a_i TQ_{-i} + \sum_{i=1}^4 b_i LCUK_{-i} + \sum_{i=0}^7 c_i LTOP_{-i}$$

Période	Demande	Coût relatif des facteurs	Profitabilité
0	0,068 (0,005)	0	0
1	0,068 (0,004)	-0,001 (0,001)	0,0002 (0,0004)
2	0,068 (0,004)	-0,0004 (0,0001)	0,0004 (0,0001)
3	0,067 (0,004)	-0,00004 (0,0006)	0,0005 (0,0001)
4	0,065 (0,004)	0,0001 (0,0006)	0,0006 (0,0003)
5	0,063 (0,004)		0,0005 (0,0003)
6	0,060 (0,004)		0,0004 (0,0003)
7	0,057 (0,004)		0,0003 (0,0002)
8	0,053 (0,004)		
9	0,048 (0,004)		
10	0,043 (0,004)		
11	0,037 (0,004)		
12	0,031 (0,003)		
13	0,024 (0,003)		
14	0,017 (0,002)		
15	0,009 (0,001)		
Effets de long terme	0,78 (0,05)	-0,0014 (0,0007)	0,0028 (0,0005)
R2	0,93	DW	0,47

Fonction d'offre

$$TI = c + \sum_{i=2}^7 a_i TEND_{-i} + \sum_{i=0}^5 b_i TP_{-i} + \sum_{i=0}^6 c_i TX_{-i}$$

Période	Ratio endettement/ capital	Taux de profit réalisé	Taux d'intérêt réel anticipé
0	0.0	0,160(0,058)	-0,008(0,008)
1	0.0	0,130(0,021)	-0,011(0,004)
2	0,0049(0,015)	0,101(0,012)	-0,013(0,002)
3	-0,0041(0,0066)	0,072(0,025)	-0,014(0,003)
4	-0,0098(0,0046)	0,046(0,028)	-0,013(0,004)
5	-0,0122(0,0070)	0,022(0,020)	-0,010(0,004)
6	-0,0113(0,0075)		-0.006(0,002)
7	-0,0073(0,0052)		
Effets de long terme	-0,040(0,020)	0,53(0,05)	-0,075(0,011)
R2	0,85	DW	0,56

Les variables sont définies dans l'annexe statistique précédente.

La hiérarchie des ajustements est la suivante : la demande anticipée et la contrainte financière possèdent des délais longs alors que le profit réalisé et la profitabilité des délais plus courts et le coût relatif a des délais très courts. Ce dernier effet doit être relativisé en pensant que la mesure du coût d'usage du capital fait déjà intervenir les anticipations et que sa définition a pour but de remplacer l'optimisation inter-temporelle par une optimisation statique.

ANNEXE C : Un modèle de contrats de crédit justifiant l'existence d'un ratio d'offre de crédit : endettement/fonds propres

Considérons le cas d'une banque et d'une entreprise. L'entreprise dispose en début de période de fonds propres a (qu'elle peut éventuellement avoir accumuler par son activité antérieure). Les rendements d'échelle valent

1. Le temps de retour du capital est d'une période. On peut donc représenter la productivité du capital par le taux de profit brut π . L'incertitude est résumée ici par les aléas sur le taux de profit. Le taux de rendement moyen espéré du capital est π_m . Il dépend éventuellement du niveau des fonds propres (mais l'incertitude est ici purement macro-économique) Le taux de profit est une variable aléatoire confinée entre les valeurs extrêmes : π_{\min} et π_{\max} . Le rendement brut des prêts certains à une période est :

$$I = 1 + i$$

L'entreprise annonce au banquier le niveau de ses fonds propres et donc de son taux de profit moyen. Elle est prête à s'endetter tant que l'espérance de son profit est supérieur au coût d'opportunité des fonds propres.

La banque, qui ne connaît que (π_m, a) lui offre un contrat de crédit consistant à fixer le niveau du prêt x et le taux d'intérêt risqué R payé par l'entreprise. Le crédit doit être remboursé en fin de période. Si l'entreprise peut rembourser, elle accumule les profits résiduels en fonds propres et demandera un nouveau crédit à la période suivante (contrainte de responsabilité limitée du banquier). Si elle déclare ne pas pouvoir rembourser sa dette, la banque engage un audit dont le coût c est proportionnel au capital $(a + x)$. Si l'entreprise ne peut effectivement pas rembourser, la banque la met en faillite, saisit les profits et les fonds propres et supporte les coûts d'audit et de faillite. Si l'entreprise peut effectivement rembourser, la banque lui fait payer en plus des intérêts les coûts d'audit. Avec ce contrat, l'entreprise a intérêt à toujours dire la vérité.

Le capital total avancé est : $a + x$. L'entreprise sera en faillite si : $\pi(a + x) < Rx$.

Appelons $v = \frac{Rx}{(a+x)\pi_m}$ le taux moyen de défaillance choisi par le banquier. Un contrat de crédit (R, x) est aussi un contrat (v, x) . Notons u l'aléa sur le taux de profit tel que : $\pi = \pi_m u$ avec $E(u) = 1$. u suit donc une loi sur $[u_{\min}, u_{\max}]$. On note $f(u)$ la densité et $F(v) = \int_{u_{\min}}^v f(u)du$, la cumulative. L'espérance du profit de la banque est :

$$\pi_B = \pi(a + x) \left[\int_v^{u_{\max}} v f(u)du + (1 - c) \int_{u_{\min}}^v u f(u)du \right] - Ix$$

L'espérance de profit de l'entreprise est :

$$\pi_E = \pi(a + x) \int_v^{u_{\max}} (u - v) f(u)du - a\pi$$

Si les agents n'ont pas d'aversion pour le risque, un contrat de crédit consiste à résoudre le programme :

$$\max_{v,x} \pi_B \quad \text{avec} \quad x \geq 0, u_{\min} \leq v \leq u_{\max}$$

$$\pi_E \geq 0$$

La dernière contrainte est la rationalité individuelle de l'entreprise.

Plusieurs cas peuvent se présenter selon les contraintes.

Premier cas : le refus de prêt quand le taux de profit moyen est inférieur au taux d'intérêt : $\pi_m < I$

Deuxième cas : le prêt certain, pour des valeurs intermédiaires du taux de profit :

$$1 < \frac{\pi_{\min}}{I} < \frac{1}{u_{\min} + (1 - u_{\min})(1 - cu_{\min}f(u_{\min}))}$$

On supposera : $u_{\min} + (1 - u_{\min})(1 - cu_{\min}f(u_{\min})) < 1$

soit : $v = u_{\min}$ ou encore : $\frac{END}{CAP} = \frac{x}{a+x} = u_{\min}$ et $R = \pi_m$

La banque saisit tout le profit bien qu'il soit certain, car elle est en situation monopolistique.

Le profit bancaire vaut : $\pi_B = a(\pi_m - I) \frac{u_{\min}}{1 - u_{\min}} > 0$

troisième cas (le plus intéressant) : le prêt risqué, pour des valeurs élevées du taux de profit :

$$\frac{1}{u_{\min} + (1 - u_{\min})(1 - cu_{\min}f(u_{\min}))} < \frac{\pi_m}{I} < \frac{1}{1 - c}$$

Pour le préciser, on écrit le lagrangien : $L = \pi_B + \mu\pi_E$

Les conditions du premier ordre sont :

$$\frac{\partial L}{\partial v} = 1 - F(v) - cvf(v) - \mu(1 - F(v)) = 0 \quad (1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial L}{\partial v} = v \int_v^{u_{\max}} f(u)du + (1 - c) \int_{u_{\min}}^v uf(u)du - \frac{I}{\pi_m} \\ + \mu \left[\int_v^{u_{\max}} uf(u)du - v(1 - F(v)) \right] = 0 \end{aligned} \quad (2)$$

On a donc : $0 < \mu = \frac{1 - F(v) - cvf(v)}{1 - F(v)} < 1$

En éliminant μ entre les équations (1) et (2) et en différentiant, on obtient :

$$\pi_0 \left(\frac{d\mu}{dv} \right) dv = d \left(\frac{I}{\pi_m} \right) + \left[\int_{u_{\min}^v} uf(u)du + \frac{vf(v)}{1 - F(v)} \pi_0 \right] dc \quad (3)$$

où : $\pi_0(v) = \int_v^{u_{\max}} u f(u) du - v(1 - F(v)) > 0$ est le taux de profit marginal pour une unité de capital de l'entreprise.

Il reste donc à démontrer que $\frac{d\mu}{dv} < 0$. Il suffit alors de considérer les conditions du second ordre. On remarque tout d'abord que : $\frac{\partial^2 L}{\partial x \partial x} = \frac{\partial^2 L}{\partial v \partial x} = 0$. Le problème n'est pas strictement concave et c'est pour cela que la contrainte de rationalité de l'entreprise sera saturée à l'optimum. Mais pour que cet optimum existe, il faut la quasi-concavité et donc que la condition du deuxième ordre : $\frac{\partial^2 L}{\partial v \partial v} < 0$ soit vérifiée. Or en prenant la différentielle totale de l'équation $\frac{\partial L}{\partial v} = 0$, on obtient :

$$\frac{d\mu}{dv} = \frac{1}{1 - F(v)} \frac{\partial^2 L}{\partial v^2} < 0$$

Pour achever la démonstration, on calcule le ratio endettement sur capital par la contrainte de rationalité individuelle de la firme : $\pi_E = 0$. On obtient :

$$\frac{a}{a + x} = \int_v^{u_{\max}} (u - v) f(u) du = \pi_0(v) \tag{4}$$

On remarque que : $\left(\frac{a}{a + x} \right)'_v = - \int_v^{u_{\max}} f(u) du = -(1 - F(v)) < 0$

et on a ainsi montré que dans le cas du prêt risqué :

$$\frac{END}{CAP} = \frac{x}{a + x} = G \left(c, \frac{^{(+)}\pi_m}{I} \right)$$

On peut même dire plus. En reprenant la condition (2) du premier ordre, on a :

$$\frac{I}{\pi_m} = 1 - c \int_{u_{\min}}^v u f(u) du - c \frac{v f(v)}{1 - F(v)} \left(1 - \frac{x}{a + x} \right) \tag{5}$$

Cette équation s'interprète en disant que l'offre de crédit est telle que le taux de profit moyen (réalisé) multiplié par 1 moins le coût marginal de faillite doit être égal au taux d'intérêt certain. Ce coût marginal se décompose en deux : l'espérance du coût moyen de faillite connaissant le taux de défaillance choisi par le banquier et un terme qui représente le coût marginal d'une modification de ce taux de défaillance. Cela peut être réécrit :

$$\pi_m(1 - c_m) = I \tag{6}$$

Le lecteur remarquera l'analogie de cette formule avec la proposition de Malinvaud sur la demande d'investissement : le taux de profit de pleine capacité multiplié par la probabilité d'être en excès d'offre est égale au coût d'usage du capital.

Le profit bancaire vaut : $\pi_B = a\pi_m(\frac{I}{\pi_m} - \mu) \geq 0$, tandis que la contrainte de rationalité de l'entreprise est saturée : le banquier se rémunère en prenant le risque. On remarquera qu'à la borne inférieure : $\mu = \frac{I}{\pi_m}$ et $\pi_B = 0$. Donc il apparaît un saut à la baisse du profit bancaire quand la banque aborde les prêts risqués.

Quatrième cas (pour mémoire) : si $\pi_m = \frac{I}{1-c}$, les profits couvrent les risques de faillite et l'offre de prêts est infinie.

Incertitude micro-économique et ratio macro-économique

On remarque tout d'abord que le profit bancaire présente un maximum local à la frontière entre les cas (2) et (3) comme dans les exemples de Stiglitz et Weiss. Il peut donc exister un maximum dans le cas macro-économique.

Supposons qu'il y ait un grand nombre d'entreprises (i) caractérisées par leurs fonds propres et leur taux de profit moyen $(a_i, \pi_{m,i})$. On supposera que les fonds propres sont positifs et bornés : $0 < a_i < a_{\max}$. On supposera en outre que $\pi_{m,i}$ est compris entre deux valeurs $\pi_{\min} > 0$ et $I < \pi_{\max} < \frac{1}{1-c}$. Nous supposons enfin que la banque n'observe que les fonds propres et le taux de profit moyen macro-économique π_m . Elle se donne une loi subjective de répartition conjointe $g(a_i, \pi_{m,i})$ des fonds propres et des taux de profits moyens des entreprises : aléa micro-économique. On suppose enfin que les taux de profits réalisés *ex post* des entreprises subissent un aléa macro-économique u de conjoncture indépendant des entreprises formalisé de manière identique à ce qui précède : $\pi_i = \pi_{m,i}u$. Compte tenu des résultats précédents et de l'information asymétrique, le contrat bancaire optimal consiste à fixer un taux de défaillance macro-économique :

$$v = \frac{Rx_i}{\pi_m(a_i + x_i)},$$

$\forall i$ où R est le taux d'intérêt risqué macro-économique, tel que (notations évidentes) :

$$\frac{\partial \pi_B}{\partial v} = \int_{a_i, \pi_{m,i} > I}^{a_{\max}, \pi_{\max}} \frac{\partial \pi_B(i)}{\partial v} g(a_i, \pi_{m,i}) da_i d\pi_{m,i} = 0 \quad (1)$$

$$\pi_e(a_i, x_i, \pi_{m,i}) = 0, \quad \forall i \quad (2i)$$

Il y a refus de prêt si $\pi_{m,i} < I$

L'optimum correspond à :

$$\Psi(v) = 1 - F(v) - cvf(v) \int_v^{u_{\max}} (u-v)f(u)du - c \int_{u_{\min}}^v uf(u)du = 0$$

Compte tenu de la condition sur u_{\min} , $\Psi(u_{\min}) > 0$. Or $\Psi(u_{\max}) < 0$. Donc il existe au moins un $v_{opt} \in]u_{\min}, u_{\max}[$. Il peut y avoir plusieurs maxima locaux. Le ratio endettement sur capital macro-économique est indépendant des entreprises et donc le niveau des prêts à chaque entreprise ne dépend que des fonds propres et du taux de profitabilité macro-économique :

$$\frac{a_i}{a_i + \alpha_i} = \int_{v_{opt}}^{u_{\max}} (u - v_{opt}) f(u) du$$

Du point de vue économique, la banque choisit un ratio endettement/capital macro-économique de façon à sélectionner les risques micro-économiques, ce qui est bien l'esprit de l'article de Stiglitz et Weiss.

ANNEXE D : Balayage de la CES suivant le paramètre alpha 1967-2 1991-4

CES	$\alpha = 5,0$	$\alpha = 15,0$	$\alpha = \infty$
<u>Demande</u>			
Constante	0,034 (0,01)	0,030 (0,010)	0,052 (0,008)
DEM	0,51 (0,08)	0,54 (0,07)	0,63 (0,05)
LCUK	-0,06 (0,006)	-0,006 (0,001)	-0,003 (0,0008)
LTOP	0,0064 (0,0012)	0,0055 (0,0012)	0,0068 (0,0009)
TU	0,030 (0,015)	0,024 (0,013)	0,024 (0,005)
$X_{-1}^d - X_{-1}$	-0,11 (0,38)	-0,55 (0,69)	-0,01 (0,01)
<u>Offre</u>			
Constante	0,012 (0,006)	0,012 (0,004)	0,049 (0,014)
E_{-1}	-0,14 (0,06)	-0,09 (0,02)	-0,18 (0,05)
TP	1,07 (0,30)	0,77 (0,11)	0,68 (0,07)
TX	-0,029 (0,029)	-0,021 (0,018)	-0,133 (0,029)
R^2	0,95	0,95	0,94
DW	0,70	0,64	0,48

Bibliographie

- Artus, P. et P.A. Muet (1980), A reconsideration of the comparison between « Putty-Putty and Putty-Clay hypotheses in the estimation of demands for investment, *Annales de l'INSEE*, 38-39, avril-septembre.
- Artus, P. et P.A. Muet (1984), Investment, output and labour constraints, and financial constraints : the estimation of a model with several regimes', *Recherches Economiques de Louvain*, 50, pp. 25-44.
- Artus, P. et P.A. Muet (1986), Investissement et emploi, chapitres 1 et 9, 1986, Paris, Economica.
- Artus, P. et P. Sicsic (1988), Modèles économétriques traditionnels et nouveaux de l'investissement en France : une remise en cause ?, in *Essais en l'honneur de E. Malinvaud*, Paris, Economica.
- Artus, P. et H. Sterdyniak (1980), Comportement des entreprises et modèles macroéconomiques, *Annales de l'INSEE*, 40, oct-déc, pp 67-105.
- Avouyi-Dovi, S. et H. Sterdyniak (1986), Une série de coût d'usage du capital, *Observation et Diagnostics Economiques*, 15, avril.
- Bernanke, B., M. Gertler et S. Gilchrist (1996), The financial accelerator and the flight to quality, *The Review of Economics and Statistics*, 78, February, pp. 1-15.
- Benassy, J.P (1984), Macroéconomie et théorie du déséquilibre, chapitre 3, Dunod, Paris.
- Chatelain, J. B. (1995), Investissement irréversible, taux d'utilisation des capacités et coûts de faillite, *Recherches économiques de Louvain*, vol 61, 2, pp. 217-241.
- Chatelain, J.B. (1998), Accumulation des profits et désendettement des entreprises, *Revue Economique*, 49, 4, juillet, pp. 1023-1041.
- Chevallier, J. Y., F. Legendre, P. Morin (1989), L'évolution de l'investissement en France depuis 1979, l'apport des données individuelles, *Economie et Prévision*, 87, pp. 55-65.
- Freixas, X. et J.J. Laffont (1988), Contrats bancaires optimaux, in *Essais en l'honneur de E. Malinvaud*, Economica, Paris.
- Gertler, M. et S. Gilchrist (1994), Monetary policy, business cycles and the behavior of small manufacturing firms, *Quarterly Journal of Economics*, 109, 2, 137, may, pp.309-340.
- Gouriéroux, C., J.J. Lafont, A. Monfort (1984), Econométrie des modèles d'équilibre avec rationnement : une mise à jour, *Annales de l'INSEE* 55/56, juillet-décembre.
- Jaffee, D. M. et Modigliani F. (1969), Credit Rationing and the Commercial Loan Market, *American Economic Review*, December, vol 59, pp. 850-872.

- Lambert, J.P. (1987), Conflicting specifications for investment functions in rationing models : a reconciliation, *Recherche économique de Louvain*, **53**, 2, juin.
- Lambert, J.P. (1988), Disequilibrium macroeconomic models, Cambridge, Cambridge University Press.
- Lambert, J.P. et B. Mulkey (1987), Investment in a disequilibrium context or does profitability really matter, *Recherches économiques de Louvain*, **53**, 2, juin.
- Laroque, G. et B. Salanié (1989), Estimation of multimarket fix-price models : an application of pseudo-maximum likelihood methods, *Econometrica*, **57**.
- Laroque, G. et B. Salanié (1993), Simulation based estimation of models with lagged latent variables, *Journal of Applied Econometrics*, **8**, décembre, pp. 119-133.
- Malinvaud, E. (1971), Peut-on mesurer le coût d'usage du capital ?, *Economie et statistiques*, **22**, avril.
- Malinvaud, E. (1982), Théorie Macroéconomique, Paris, Dunod, tome 1, pp. 177-185 et 185-195.
- Malinvaud, E. (1987), Capital productif, incertitude et profitabilité, *Annales d'économie et de statistiques*, **5**, janv, mars.
- Minsky, H. P. (1982), The financial instability hypothesis : capitalist processes and the behavior of the economy, in C. P. Kindleberger and J. P. Laffargue (eds), « *Financial crises, theory, history and policy* », Cambridge, Cambridge University Press, Maison des sciences de l'homme, pp. 13-50.
- Muet, P. A. et H. Sterdyniak (1988), Investissement, profitabilité et chômage classique, in *Essais en l'honneur de E. Malinvaud*, Paris, Economica.
- Nishimizu, M., R. E. Quandt and H. S. Rosen (1982), The demand and supply for investment goods : does the market clear, *Journal of Macroeconomics*, **4**, 1, winter, pp. 1-22.
- Oliner, S. et G. Rudebusch (1992), Sources of the financial hierarchies for business investment and agency costs, *The Review of Economics and Statistics*, **74**, 4, novembre, pp. 643-653.
- Rouchet, J. (1982), Du Putty-Clay, INSEE, service des programmes, 320/495.
- Sterdyniak, H. et P. Villa (1979), L'intégration dans les modèles macroéconomiques français, Actes du colloque d'économie monétaire appliquée, Rome, Février.
- Stiglitz, J. et A. Weiss (1981), Credit rationing in markets with imperfect competition, *American Economic Review*, **71**, pp. 393-410.
- Vilares, M. (1981), Capital vintage production functions : theory and estimation, *Annales de l'INSEE* 38-39, avril.

- Villa, P. (1982), Modélisation macroéconomique des structures financières, Paris, INSEE.
- Villa, P. (1992), Productivité et accumulation du capital en France depuis 1896, Paris, INSEE, CREST, 9223
- Villa, P. (1994), Un siècle de données macroéconomiques, Paris, INSEE, 86-87.

