

2ml. 2882.7

ÉCOLE DES HAUTES ÉTUDES COMMERCIALES
AFFILIÉE À L'UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

**STRUCTURE FINANCIÈRE OPTIMALE, FLUX FINANCIERS
ET VALEUR DE LA FIRME**

par

Patrick Petit

Science de la gestion

Travail dirigé présenté en vue de l'obtention
du grade de maître ès sciences
(M.Sc.)

Novembre 2000

© Patrick Petit

m 2000
no 102

Pour mes parents.

Pour Ilavenil.

REMERCIEMENTS

Ce travail dirigé constitue probablement le point final de ma formation académique. Je tiens à profiter de cette occasion pour faire part de ma profonde reconnaissance non seulement au Professeur L'Her qui m'a ici supervisé, mais aussi à tous ceux qui, pendant plus de vingt ans ont eu la patience et parfois le courage de m'enseigner, de m'apprendre, de me guider.

SOMMAIRE

Nous étudions les relations entre la valeur des firmes, la structure de leurs engagements financiers et les flux d'autofinancement par un modèle intégré des décisions de financement. Nous mettons au point un modèle simple de la firme qui intègre les éléments importants d'une vaste littérature sur la structure de capital. Nous sommes ainsi en mesure de synthétiser cette littérature pour en faciliter les tests et permettre des conclusions qualitatives sur le processus de décision des gestionnaires. Le modèle est testé avec une banque de données individuelles portant sur 441 firmes canadiennes, sur une période allant de 1986 à 1996. Nous tirons de ces estimations un test qui nous permet de nous prononcer sur les facteurs régissant le choix de financement des firmes.

TABLE DES MATIÈRES

Dédicace	ii
Remerciements	iii
Sommaire	iv
Table des matières	v
Liste des figures	vi
Liste des tableaux	vii
I INTRODUCTION ET RECENSION DES TEXTES	1
I.1 Les textes théoriques	3
I.2 Les textes empiriques	7
I.3 Problématique	9
II MODÉLISATION	11
II.1 Le choix d'une structure de capital	11
II.1.1 Cas de base	11
II.1.2 Dépréciation et investissements identiques	14
II.1.3 Investissements dans des secteurs économique différents	14
II.2 Modèle	16
II.3 Le choix des méthodes de financement	19
II.4 Tests du modèle	21
III BANQUE DE DONNÉES	24
III.1 Description de la banque de données	24
III.2 Caractéristiques des variables	30
IV ESTIMATIONS ÉCONOMÉTRIQUES	38
IV.1 Le coût du capital	38
IV.2 La structure du capital	48
IV.3 Structure du capital et coût du capital	54
IV.4 Structure du capital et flux financiers	55
IV CONCLUSION	58
BIBLIOGRAPHIE	60
ANNEXE I PROPOSITION 1	64
ANNEXE II FIRMES DANS L'ÉCHANTILLON DE DÉPART	66
ANNEXE III VARIABLES DANS L'ÉCHANTILLON DE DÉPART	70

LISTE DES FIGURES

Graphique I:	Distribution de trd	32
Graphique II:	Distribution de trf	32
Graphique III:	Distribution de NED	32
Graphique IV:	Distribution de NEF	32
Graphique V:	Distribution de r^D	32
Graphique VI:	Distribution de d	32
Graphique VII:	Distribution de dT	33
Graphique VIII:	Distribution de fi	33
Graphique IX:	Distribution de fiT	33
Graphique X:	Distribution de fcf	33
Graphique XI:	Distribution de $fcfT$	33
Graphique XII:	Distribution de ta	33
Graphique XIII:	Distribution de o	33
Graphique XIV:	Distribution de oT	33
Graphique XV:	Distribution de v	34
Graphique XVI:	Distribution de vT	34
Graphique XVII:	Distribution de fa	34
Graphique XVIII:	Distribution de as	34
Graphique IXX:	Valeurs réelles et théoriques de NED	57
Graphique XX:	Valeurs réelles et théoriques de NEF	57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I:	Description des variables dépendantes	24
Tableau II:	Description des variables indépendantes	25
Tableau III:	Caractéristiques des variables de l'échantillon	31
Tableau IV:	Caractéristiques des variables dépendantes, moyennes par entreprise	35
Tableau V:	Moyennes des variables par secteur économique	35
Tableau VI:	Écart-type des variables par secteur économique	36
Tableau VII:	Matrice des corrélations	37
Tableau VIII:	Évolution des variables dans le temps	37
Tableau IX:	Estimation du coût du capital avec une forme fonctionnelle linéaire	39
Tableau X:	Estimation du coût du capital par la méthode SURE	41
Tableau XI:	Amélioration de la régression selon la spécification (SURE)	43
Tableau XII:	Estimation du coût du capital par MCO pondérés	44
Tableau XIII:	Dérivées partielles du coût des fonds de la firme	47
Tableau XIV:	Estimation de la structure du capital avec une forme fonctionnelle linéaire	49
Tableau XV:	Estimation de la structure du capital avec une forme fonctionnelle quadratique (firmes en croissance)	50
Tableau XVI:	Dérivées partielles de la structure du capital et de la politique de dividendes	53
Tableau XVII:	Valeurs estimées et valeurs théoriques des dérivées de la structure du capital	55

I INTRODUCTION ET RECENSION DES TEXTES

Nous bâtissons et testons un modèle intégré du choix de structure de capital et de financement des firmes canadiennes. L'objectif est de pallier deux déficiences de la littérature existante. Premièrement, il n'existe pas à notre connaissance de modèle qui puisse synthétiser les différentes idées avancées depuis Modigliani et Miller (1958) pour expliquer les choix de financement et la structure de capital des firmes. Deuxièmement, l'absence de pareil modèle crée un vide entre la théorie et les données, avec pour conséquence que les tests existants ne testent pas directement la théorie: ou bien ils s'en inspirent sans en intégrer toute la richesse (Suret et L'Her (1996), Mandron (1993), Bradley, Jarrell et Kim (1984), entre autres) ou bien ils se raffinent en se basant sur des identités comptables, mais en se coupant de liens directs avec les fondements théoriques de la littérature sur l'endettement des entreprises (Spies (1974), Jalilvand et Harris (1984), Peterson et Benesh (1983), notamment).

Les conséquences de ce vide ont fait et font toujours l'objet d'un débat aussi vieux qu'important en finance: qu'est-ce qui détermine le niveau d'endettement des firmes et comment les gestionnaires le choisissent-ils? Alors qu'il est tout à fait normal que des questions restent sans réponse pour ceux qui évoluent à la frontière de la recherche, il est rare qu'elles fassent surface dans les livres d'introduction à la finance. Alors que le financement des entreprises est une des considérations fondamentales de la finance corporative, on peut lire dans un manuel de base reconnu que:

"We (...) find that important elements of the capital structure decision are easy to identify, but precise measures of the elements are generally not obtainable. As a result, we are only able to give an incomplete answer of what the best capital structure might be for a particular firm at a particular time." (Ross, Westerfield et Jordan (1995: 472)).

Bien que ce passage souligne avec justesse que la profession butte sur des questions de mesures empiriques, ce que nous désirons montrer ici est qu'il est une autre dimension aux problèmes de mesures, occultée par la question des données. En effet, étant donné la méthodologie actuelle des tests, même des données parfaites ne permettraient pas de qualifier l'optimalité des décisions des gestionnaires ou des gouvernements, ou encore de prévoir l'impact d'un ratio

d'endettement ou d'un type de financement différent sur le coût du capital. De telles données ne nous éclaireraient pas plus sur la façon dont les gestionnaires prennent leurs décisions, dans quels objectifs, pourquoi et comment la poursuite des ces objectifs les amènerait à choisir une certaine structure de capital, ni sur la nature des contraintes que pourraient exercer les marchés des capitaux pour amener les gestionnaire à une "bonne" structure de capital.

À notre avis, les difficultés que la profession éprouve avec les tests empiriques de la structure de capital sont donc non seulement liées à des questions de "precise measure of the elements" telle que posées par Ross et al., mais aussi et sinon davantage à la méthodologie de ces tests. Nous croyons aussi que pour la gestion des entreprises, il y a autant à apprendre de ces questions méthodologiques que de mesures plus précises, pour la gestion des entreprises. Enfin, un modèle complet et riche du processus de décision des entreprises ne pourra que bonifier l'apport éventuel de données plus précises.

Nous nous proposons donc de synthétiser les différents apports théoriques sur la structure de capital en un modèle de décision du gestionnaire. La voie de cette synthèse prend la forme d'un modèle d'optimisation de la valeur de la firme. Les gestionnaires minimisent le coût du capital pondéré afin de maximiser la valeur des actifs et les marchés financiers donnent au gestionnaire le coût des sources de fonds.

Cette approche repose sur une hypothèse implicite des modèles en place, mais pas explicitement formulée: si le but des gestionnaires est de maximiser la valeur de la firme en modifiant la structure financière, que la valeur de cette firme est une somme actualisée de flux monétaires et que le taux d'actualisation de ces flux est donné par le marché, cela implique nécessairement que le coût du capital tient compte de la structure financière. Si les marchés n'en tenaient pas compte, le gestionnaire n'en tiendrait pas compte non plus. Un gestionnaire ne décidera de la structure financière d'une firme sur la base de la volatilité de la demande, des coûts de faillite, du caractère tangible des actifs etc., que dans la mesure où ces mêmes facteurs sont importants pour la valeur de la firme et donc pour le marché.

La clef de notre modèle est donc que le coût des fonds est une fonction de la structure de capital, entre autres. Sachant cela, le gestionnaire se retrouve face à

un problème analogue à celui d'un monopoleur, où il exerce un certain contrôle à la fois sur les quantités (stock de dette et fonds propres) et les prix (coût des sources de fonds). Pareil modèle est à notre connaissance le premier à formaliser le processus de décision des gestionnaires et les contraintes des marchés financiers, il est en mesure d'imposer plus de structure aux relations à tester et il fournit les assises d'un cadre de base apte à répondre aux questions normatives omniprésentes dans la gestion et la réglementation des entreprises.

Le modèle et son application économétrique, ainsi qu'une discussion sur le processus de décision du gestionnaire sont présentés à la section II, après une revue des littératures théorique et empirique faisant apparaître les problèmes de la littérature actuelle. La banque de données est décrite à la section III et les estimations économétriques à la section IV. La conclusion résume le tout et met en lumière les faiblesses de notre approche de même que les points nécessitant plus de recherche.

I.1 Les textes théoriques

Selon la théorie financière moderne, l'objectif des gestionnaires de la firme doit être de maximiser la valeur actuelle des flux de dividendes pour les actionnaires en place, ce qui revient, sous certaines hypothèses, à maximiser les flux de trésorerie disponibles aux actionnaires ordinaires.¹ Cela implique deux choix fondamentaux: une stratégie d'investissement et une stratégie de financement.² Le raisonnement théorique traditionnel veut que l'on sépare ces deux décisions en les déléguant à des autorités différentes. Le seul lien entre les deux instances décisionnelles demeure la transmission d'un taux d'actualisation (coût du capital) par le département de finance au département de production de la firme. Le rôle des financiers de la firme se limite donc à trouver du financement à moindre coût,

¹ La maximisation de l'utilité des actionnaires en place de la firme (dividendes aux actionnaires individuels) n'implique pas directement la maximisation de la valeur de la firme entière (dette et fonds propres), avec la somme des flux monétaires de trésorerie actualisés par le coût pondéré du capital. Il est nécessaire pour arriver à cela d'effectuer de fortes hypothèses sur la capacité des gestionnaires de discriminer entre actionnaires en place et nouveaux actionnaires. Il faudrait ainsi donner aux nouveaux actionnaires rien de plus que leur taux de rendement requis, une hypothèse clairement irréaliste. Il faut de plus faire abstraction de l'hypothèse de taux de réinvestissement implicite sous-jacente à la formule d'actualisation et surtout au partage qu'elle implique entre actionnaires et prêteurs.

² On ne peut évidemment pas limiter la gestion financière à ces deux seules décisions, mais elles occupent une place centrale dans la littérature, surtout depuis Modigliani et Miller (1958).

financement qui peut être interne ou externe et dans ce dernier cas constitué de dettes ou de capital. Ainsi, la firme cherchera à atteindre une structure de capital optimale, structure dont l'existence et la composition ont fait et font toujours l'objet de nombreux débats. Un nombre incalculable d'articles couvrent en long et en large ce débat et nous nous contenterons ici d'effleurer les principales contributions.³

Modigliani et Miller (1958) démontrent que sous certaines hypothèses contraignantes (dont une information parfaite, l'absence de taxes et de coûts de faillite), la structure du capital n'a aucune importance, car elle ne modifie pas les flux générés par la firme. La levée progressive de ces hypothèses au cours des années soixante et soixante-dix a finalement mis en lumière l'importance de la structure du capital. Modigliani et Miller (1963) ont été les premiers à amender leurs conclusions en intégrant des taxes sur les sociétés dans leur modèle. La présence de telles taxes permet d'augmenter la valeur de la firme en évacuant les flux monétaires avant l'imposition. Il en résulte un endettement tendant vers 100% afin d'augmenter le plus possible les flux vers les créanciers avant l'imposition. Un contrepoids à ce phénomène apparaît sous la forme de coûts de faillite. Robichek et Myers (1966), Baxter (1967), Bierman et Thomas (1972) et Kraus et Litzenberger (1973) établissent les fondements de l'argument de la structure de capital optimale qui permet de tirer des avantages de la dette en évitant de se retrouver à cours de liquidités à cause des paiements fixes qu'elle implique.

Bien que la portée de ce dernier argument soit considérablement réduite par Haugen et Senbet (1978) et que Miller (1977) ait montré que la prise en compte des taxes personnelles différentielles neutralise l'avantage de la dette des sociétés au niveau de l'entreprise, d'autres contributions ont renforcé l'argument de la structure optimale. De Angelo et Masulis (1980) introduisent les particularités fiscales (dépenses de dépréciation, crédits d'investissement et abris fiscaux) et montrent que la probabilité de redondance des abris fiscaux, différente pour chaque firme, amènera une structure de capital spécifique à chacune. Myers et Majluf (1984) proposent un cadre théorique avec asymétrie d'information où les gestionnaires en savent plus que les investisseurs sur la valeur de la firme et montrent qu'elle peut être amenée à ne pas investir dans des projets rentables en raison des conditions prévalant sur le marché des capitaux. Dans un autre ordre

³ Voir entre autres Rochat (1997) et Harris et Raviv (1991).

d'idée, Myers (1977) introduit des coûts d'agence et avance que la nature des investissements et leur contenu en options réelles amenant des conflits entre obligataires et actionnaires. Ces conflits ont trait au caractère conditionnel de certains flux monétaires liés à l'exercice des options réelles, lorsque lever l'option est rentable du point de vue des obligataires mais pas des actionnaires. Ces conflits potentiels rendent plus réticents les obligataires potentiels et poussent vers un financement par actions. Ce phénomène est observable notamment dans les domaines à haute teneur en recherche et développement. Dans la même optique de coûts d'agence, Jensen (1986) discute l'importance de la dette dans le contrôle des "free cash flows" et du rôle disciplinaire qu'elle impose pour le gestionnaire.

D'autres efforts théoriques ont tenté de généraliser sur ces bases ou d'en intégrer les composantes. Ghosh (1992) et Scott (1976) démontrent que lorsqu'on intègre des imperfections de marché au niveau des hypothèses dans un cadre dynamique, il existe une structure optimale de capital vers laquelle la firme convergera et que cet équilibre est stable. Choi, Fabozzi et Yaari (1989) adoptent une approche dynamique en présence de dette risquée, sans entrer dans le domaine empirique. Plusieurs articles approchent également le problème dans une optique intégrée, mais ne débouchent pas sur des résultats facilement testables (Talmor (1984)). Un des problèmes fondamentaux de ces derniers modèles est que leur architecture les prête difficilement à des tests empiriques, ce qui compte sûrement pour beaucoup dans le peu d'écho qu'ils ont eu.

Pinegar et Wilbricht (1989: 83) concluent, en examinant l'état actuel de ce courant de littérature, que "the focus of the debate has shifted from whether capital structure decisions matter to why they matter." Ce constat s'appuie sur des décennies de recherche où l'agenda a été presque entièrement consacré à explorer l'impact de la levée des hypothèses volontairement contraignantes du cadre de Modigliani et Miller (1958). À ce stade, deux grandes synthèses se dégagent: d'une part, certains articles mettent l'accent sur la détermination d'une structure de capital optimale (stock de dette) et d'autre part, Myers (1993) identifie ce qu'il appelle la théorie des préférences ordonnées ("Pecking order theory") selon laquelle la structure de capital observée n'est pas en elle-même une variable de choix, mais la résultante d'une série de décisions de financement dictées par les conditions ponctuelles des marchés (Myers et Majluf (1984)). Ces derniers modèles mettent davantage l'accent sur l'explication des flux financiers annuels

que sur la détermination d'un stock d'actifs financiers, une différence lourde de conséquences pour le processus décisionnel de la firme et pour la recherche académique.

Ces quarante ans de littérature auront donc permis des débouchés majeurs et constituent le point de départ de ce mémoire. Grâce à Modigliani et Miller (1958, 1963), la théorie est maintenant cohérente avec les principes économiques de base. De plus, les développements théoriques sont parvenus à identifier les paramètres importants de la décision des firmes, notamment les coûts de faillite, la présence de taxes sur les sociétés et sur les particuliers, la présence d'options réelles parmi les actifs de la firme, certaines asymétries d'information, les coûts d'agence, etc. Toutefois, la théorie n'est pas représentée dans un cadre uniforme qui en faciliterait le traitement, la compréhension et l'application; elle se présente plutôt comme une liste de facteurs mis en lumière par différents modèles, souvent difficilement compatibles. En partie à cause de cela, les théories sont très peu contraignantes pour les données: elles se contentent plus souvent qu'autrement d'indiquer les signes des dérivées partielles entre certains ratios à l'intérieur de modèles d'équilibre eux-mêmes partiels, d'où la difficulté de les tester. En soi, ce courant de littérature dresse une liste de facteurs importants sans mener à une approche intégrée du comportement de la firme.

À cause de l'état actuel de la recherche, le gestionnaire prend des décisions en jugeant diverses considérations que lui pointent les théories, sans cadre théorique clair. De son côté, le gouvernement, jusqu'ici pratiquement absent des considérations des chercheurs, prend lui aussi des décisions, fiscales notamment, en ne disposant pas de cadre théorique clair pour prévoir la réaction des firmes et sans pouvoir en qualifier le résultat.⁴ Pour savoir quel effet l'emportera dans le choix d'un moyen de financement, on passe en revue la liste des facteurs en essayant de juger lequel sera le plus important, sans qu'il n'y ait pour cela de support empirique ou théorique clair sur l'interaction de ces différents facteurs et leur importance réelle. Alors que de nombreux liens ont été mis à jour entre le financement et l'investissement, que nous savons que certains secteurs clefs comme la recherche et le développement ont des structures de financement très particulières, nous sommes toujours dans l'impossibilité de déterminer clairement

⁴ Par exemple, si on baisse les taux de dépréciation fiscale applicables aux entreprises, quel sera l'effet sur le taux d'endettement global dans l'économie et cette réaction est-elle optimale?

et globalement pourquoi les firmes se financent d'une façon plutôt que d'une autre. Comme le résume Scott (1976: 35): "However, the models set forth to date have been too complex or insufficiently concrete to answer the practical questions of managers or regulators."

Nous nous retrouvons donc avec une théorie "molle" et éclatée qui ne laisse comme porte de sortie que des tests empiriques que les auteurs réclament pour discriminer le vrai du faux.⁵ Le hic est qu'un test empirique ne pourra jamais être plus solide que la théorie qui le supporte. En effet, un rapide survol de la littérature empirique suffit à démontrer que les tests n'ont pas suffi à trancher la question.

1.2 Les textes empiriques

Dans un premier courant de littérature, Bradley, Jarrell et Kim (1984) se basent notamment sur Scott (1976) et mettent au point un modèle intégré de la valeur de la firme. Une analyse de statique comparée les amène à tester une relation inverse entre le niveau d'endettement et les coûts de faillite (incluant les coûts d'agence), une relation inverse entre le niveau d'endettement et les abris fiscaux des sociétés non liés à l'endettement et une relation inverse entre le niveau d'endettement et la variabilité de la valeur de la firme. Le modèle ne comporte toutefois qu'une forme fonctionnelle linéaire et ne donne donc que le signe des dérivées partielles. Ces relations sont testées par moindres carrés ordinaires (MCO) et leurs hypothèses sont confirmées, sauf pour l'impact des abris fiscaux.

Mandron (1993) utilise la banque de données standardisée du *Financial Post* (échantillon de départ de 500 entreprises) et tente d'identifier les déterminants de la dette à long terme par MCO. Les régresseurs captent l'impact des différents facteurs modifiant le niveau moyen d'endettement selon la littérature déjà identifiée. L'ensemble de ces facteurs explique de 50% à 80% des variations du niveau d'endettement moyen des entreprises.

⁵ "(...) the existence of an optimal capital structure is essentially an empirical issue as to whether or not the various leverage-related costs are economically significant enough to influence the costs of corporate borrowing." (Bradley, Jarrell et Kim (1984: 857)).

"(...) very little is known about the empirical relevance of the different theories. Empirical work has unearthed some stylized facts on capital structure choice, but (...) it is not at all clear how these facts relate to different theoretical models." (Rajan et Zingales (1995: 1421)).

Rajan et Zingales (1995) utilisent des données sur les sept pays les plus industrialisés. Ils corrigent pour les différences comptables, étudient les niveaux d'endettement et l'impact des différences institutionnelles entre les pays. Sur la base d'estimations par MCO reliant l'endettement au même genre de proxy que pour les autres études,⁶ ils concluent à une certaine stabilité des facteurs déterminant le niveau d'endettement des firmes: le caractère tangible des actifs (présence d'options réelles), les conditions du marché (ratio "market-to-book"), la taille (faible probabilité de défaut pour les grandes entreprises, faibles coûts de faillite et moins d'asymétrie d'information) et la rentabilité. Ils concluent que "it is necessary to strengthen the relationship between theoretical models and empirical specifications of those models" (Rajan et Zingales (1995: 1458)). Leur conclusion s'applique à tous les articles de ce premier type d'investigation empirique: ils ne peuvent bien exploiter la théorie existante et adoptent des techniques statistiques simples, car il est difficile de tester autre chose que des signes de dérivées partielles.

À la suite de Spies (1974), un deuxième courant de littérature empirique s'est développé sur la base d'identités comptables: la firme doit atteindre une structure de capital optimale mouvante et définie arbitrairement en faisant en sorte que l'usage des fonds soit égal à la provenance. L'objet d'étude est donc ici les flux financiers résultant de ce processus d'ajustement. Ces modèles ne comportent pas de processus de maximisation, ne sont pas liés formellement à la littérature de type Modigliani et Miller (1958) et ils comportent donc une part d'arbitraire dans leur spécification. En revanche, ils prennent en compte toutes les décisions de financement de la firme, ce qui permet l'utilisation de techniques statistiques plus riches. En effet, certains travaux en finance tels ceux de Jalilvand et Harris (1984) ou Taggart (1977) se rapprochent dans leur traitement économétrique de l'estimation des demandes de facteurs typiques de la théorie de la production.⁷ Il devient ainsi possible d'étudier l'ensemble du financement de la firme et de raffiner les techniques d'analyse économétrique, notamment par l'estimation de systèmes de demandes complets. La différence est toutefois que la théorie de la demande des facteurs découle d'un cadre théorique clairement défini et imposant une structure aux tests empiriques; ce support théorique n'existe pas ici et les travaux

⁶ Ils reconnaissent toutefois la faiblesse de cette approche: "we know that the relationship between the theories and the empirical proxies is, at best, weak." (Rajan et Zingales (1995: 1454)).

⁷ Voir par exemple Chambers (1988) et Berndt (1991) pour une introduction à ce sujet.

du type de Jalilvand et Harris (1984) ne découlent pas d'un modèle de la firme bien ancré dans un objectif de maximisation de sa valeur.

Dans une veine similaire, Dhrymes et Kurz (1967), Fama (1974), McCabe (1979) et Peterson et Benesh (1983) étudient les relations entre les décisions financières et les décisions d'investissement par estimation d'équations simultanées. Alors que Fama (1974) ne trouve aucune relation entre dividendes et investissements et confirme en cela la dichotomie traditionnelle, les trois autres articles concluent qu'il y a concurrence entre les usages de fonds et qu'il existe donc des liens entre les éléments réels et financiers.

Cette deuxième approche empirique au financement des entreprises, celle de Spies (1974) et Dhrymes et Kurz (1967), fonctionnent donc raisonnablement bien, mais n'a que de faibles liens avec la théorie. Cela est mis en évidence par l'inclusion de l'investissement: alors que celui-ci est l'objet de toute une littérature économique qui tente d'en déterminer le niveau par des facteurs autres que les variables financières (Jorgenson (1963), Lucas (1967), parmi de nombreux autres), tout cela est ici mis de côté. Ces résultats sont donc instructifs, mais ne sauraient constituer une théorie de la décision des firmes en matière de structure de capital. Malgré tout, cette deuxième approche a le mérite de donner une idée du niveau de complexité que sont capables d'atteindre les investigations empiriques. Elle est également intuitive et établit une analogie avec les demandes de facteurs réels découlant du problème de production de la firme.

1.3 Problématique

Notre objectif est donc d'intégrer et de structurer des modèles théoriques développés jusqu'ici. Le point de départ est l'incapacité des tests empiriques à bien discriminer entre les facteurs déterminant l'endettement de la firme. L'argument principal est que la faiblesse des tests est due non pas à des faiblesses empiriques, mais à des faiblesses théoriques.

La théorie n'a pas été développée dans une optique de tests, mais bien par une série d'avancées successives: à chaque fois qu'un nouveau facteur influençant l'endettement des firmes était ciblé, on a bâti un modèle où lui seul était pris en compte, pour des raisons de clarté. Les chercheurs empiriques ont compensé cet

éparpillement en établissant une liste de ces facteurs et des signes des dérivées partielles auxquels on s'attendait. Ils ont ensuite utilisé les postes des états financiers pour construire des instruments de mesure de ces facteurs, puis vérifié les signes par des techniques économétriques de base.

La démarche décrite ci-haut est stérile pour deux raisons. Premièrement, les tests empiriques ne comportent pas une structure forte: pas de relation entre les différents facteurs, pas d'ordre de grandeurs, pas d'intuition sur le choix du gestionnaire en présence de plusieurs variables. Deuxièmement, elle ne repose pas sur un modèle d'optimisation alors que la maximisation de la valeur de la firme est le principe même sur lequel se base toute la finance moderne. L'hypothèse d'optimisation est cruciale: elle permet de caractériser des optima par des relations d'égalité testables et donc de juger qualitativement tout ce qui s'en écarte.⁸ Le principe de maximisation comporte également des avantages pédagogiques: il permet d'identifier ce que le gestionnaire contrôle, ses objectifs, les contraintes auxquelles il fait face et donc finalement tout le processus de décision. L'effort doit donc se faire au niveau de la théorie: celle-ci se prête difficilement à des tests empiriques et le but de notre effort est de faire un premier pas en ce sens. Dans cette optique, le second courant empirique nous donne une idée de la complexité qu'il serait désirable d'atteindre à partir d'une théorie aux assises solides.

Les caractéristiques d'une synthèse utilisable sont donc les suivantes. Premièrement, il doit s'agir d'un modèle d'optimisation pour que l'on puisse caractériser qualitativement les résultats. Deuxièmement, elle doit être intégrée: on doit modéliser le processus de décision de la firme en tenant compte de tous les facteurs que la théorie souligne et non d'un seul ou d'un sous-ensemble. Troisièmement, la structure de capital optimale ne doit pas être supposée ou arbitrairement définie, mais issue du processus d'optimisation. La mise au point d'un tel modèle nécessite toutefois que nous ayons une idée très claire du processus de décision de la firme.

⁸ Un exemple simple est le principe de tarification "coût marginal = revenu marginal": il est dérivé du problème d'optimisation du bien-être des agents et permet donc de qualifier toute tarification et de juger des cas qui s'en écartent, comme le cas bien connu du monopole.

II MODÉLISATION

Cette section procède en quatre temps. Nous commençons par décrire qualitativement le processus de décision de la firme quant à sa structure financière. Nous modélisons ensuite ce processus de décision et en dérivons les implications. Nous abordons par après la question des besoins de fonds et voyons pourquoi elle est une résultante de la décision de structure de capital. Nous décrivons en dernier lieu la façon de tester un tel modèle.

II.1 Le choix d'une structure de capital

Une description qualitative du processus de gestion financière du gestionnaire est essentielle pour que nous sachions quoi modéliser et pour que ce modèle génère ensuite des tests dont la portée dépasse celle du cadre statistique. Une telle description possède aussi une valeur pédagogique essentielle par la mise en relief qu'elle effectue, départageant en cela les paramètres importants de ceux qui ne le sont pas. Dans tout l'exposé qui suit, le gestionnaire vise à maximiser la valeur de la firme pour les actionnaires en place d'une firme publique à propriété diffuse. Nous ferons de plus abstraction des coûts d'émission.

II.1.1 Cas de base

Pour le cas de base, l'entreprise est une "machine perpétuelle" sans aucune dépréciation ni investissement. Elle comporte un certain nombre de caractéristiques technologiques propres au mode de production (types d'actifs, par exemple), des caractéristiques micro-économiques propres au secteur (fiscalité, risque et croissance du secteur, par exemple) et évolue dans un environnement macro-économique donné (taux d'intérêt, taux de croissance, etc.). Les caractéristiques technologiques et micro-économiques peuvent être synthétisées par l'ensemble $[f_i, ca (fcf_i, d_i), a (ta_i, o_i), v_i, fa_i, as_i] = [z_i, d_i]$ et sont hors du

contrôle du gestionnaire, sauf pour d_t (le secteur économique est donné de façon exogène⁹), où:

- t = indice de temps,
- f_i = importance des abris fiscaux non liés à la dette,
- ca = coûts d'agence (net) entre actionnaires et dirigeants (*à la Jensen*),
- fcf_t = "free cash flows",
- d_t = taux de paiement des flux monétaires en dividendes,¹⁰
- a = nature des actifs,
- ta = caractère tangible des actifs,
- o_t = concentration en options des actifs,
- v_t = incertitude sur le sentier des revenus,
- fa_t = coûts de faillite,
- as_t = asymétrie d'information entre le marché et le gestionnaire quant aux possibilités d'investissement.¹¹

Bien que le gestionnaire choisisse lui-même son ratio d'endettement (r_t^D),¹² il le fait sous la contrainte du marché qui lui impose, pour tout ratio, un coût des fonds qui est fonction des caractéristiques de sa firme (z_t), du ratio d'endettement et des dividendes choisis et d'autres considérations macro-économiques pertinentes (ϕ_t^D , ϕ_t^F , où l'exposant D indique les facteurs intervenant dans l'évaluation de la valeur de la dette et F , des fonds propres). Or, comme le taux requis dicte la valeur de la firme par son impact sur le coût du capital, le gestionnaire doit tenir compte de l'évaluation du marché pour maximiser la valeur de la firme. Cela nous ramène donc à un modèle d'évaluation du coût du capital et de la dette qui prendra la forme suivante:

⁹ Par exemple, si un gestionnaire est à la tête d'une entreprise de biotechnologie et qu'il ne lui soit pas permis par les actionnaires de changer de secteur économique à sa guise (ce qui tombe sous le sens dès lors que les actionnaires peuvent eux-mêmes le faire en vendant leurs actions), alors dans un contexte concurrentiel, il n'a aucun contrôle sur les abris fiscaux, ni sur la rentabilité du secteur, ni sur la volatilité de la demande, ni sur la réglementation. Le secteur économique étant donné, la nature des actifs le sera aussi dans une large mesure (mais pas leur quantité ou leur usage).

¹⁰ Dans ce contexte, le dividende n'est pas en lui-même une source de valeur mais affecte le coût des fonds du fait qu'il permet de réduire les coûts d'agence nets (ca). L'inclusion des dividendes sous cette forme est de plus cohérente avec Easterbrook (1984).

¹¹ as_t est ici une mesure "pure" d'asymétrie d'information qu'on pourrait par exemple comprendre comme un indice; elle ne possède donc aucune unité de mesure proprement dite.

¹² Toutes les mesures de dette et de fonds propres sont exprimées à leur valeur au marché, sauf indication contraire.

$$k_t^D = k^D [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^D]$$

$$k_t^F = k^F [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^F]$$

où: k_t^D = rendement nominal requis sur la dette,
 k_t^F = rendement nominal requis sur les fonds propres,
 r_t^D = ratio dette / fonds propres,
 ϕ_t^D = facteurs macroéconomiques pertinents pour l'évaluation de k_t^D ,
 ϕ_t^F = facteurs macroéconomiques pertinents pour l'évaluation de k_t^F .

Le marché décide du taux requis en jugeant le risque de la firme et ce risque est fonction du contexte macro-économique ϕ_t^i (où $i = (D, F)$), technologique et micro-économique (z_t), et des décisions d'endettement et de dividendes du gestionnaire (r_t^D, d_t).¹³ Le problème du gestionnaire est alors analogue à celui d'un monopoleur et consiste à minimiser le coût pondéré du capital par le choix d'une structure optimale de financement:¹⁴

$$\text{Min}_{r_t^D, d_t} C_t = k^D [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^D] \times r_t^D + k^F [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^F] \times (1 - r_t^D) \quad (1)$$

Si on suppose que d'une part le gestionnaire connaît $k^D [\cdot]$ et $k^F [\cdot]$ et que d'autre part C_t n'a qu'un seul optimum, cela revient à dire que la minimisation du coût du capital implique qu'il existe un et un seul taux d'endettement optimal et que ce taux est fonction de z_t et ϕ_t^i .¹⁵ Dans un tel contexte, la seule source de valeur que contrôle le gestionnaire est le stock de dette et de fonds propres, ainsi que sa

¹³ Du point de vue du marché, $z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^i$ sont des caractéristiques de la firme indépendantes les unes des autres car même si le gestionnaire tentera de fixer r_t^D et d_t en fonction de z_t et ϕ_t^i , le marché porte précisément son attention sur l'adéquation (réussie ou pas par le gestionnaire) entre d'une part z_t et ϕ_t^i et d'autre part r_t^D et d_t . Supposer par exemple que la fonction est de type $k_t^i = k^i [r_t^D(z_t), d_t, \phi_t^i]$ implique que le marché évalue le coût des fonds uniquement sur la base de r_t^D, d_t , et ϕ_t^i car la décision reliant r_t^D à z_t est celle du gestionnaire. Ainsi, le marché détermine indépendamment du gestionnaire le taux requis pour différentes combinaisons de r_t^D et z_t , d'où une fonction de type $k_t^i = k^i [r_t^D, z_t, d_t, \phi_t^i]$.

¹⁴ L'analogie du monopoleur est en fait une exagération. À proprement parler, le gestionnaire ne contrôle pas le coût des fonds mais plutôt deux des facteurs explicatifs du coût des fonds (r_t^D et d_t), d'où un coût du capital également fonction de z_t et ϕ_t^i . Cette exagération véhicule toutefois bien que le gestionnaire, de par ses décisions de financement, a un impact sur le coût des fonds. De plus, dans un monde sans coût d'émission, le contrôle parfait du gestionnaire sur r_t^D et d_t lui permet des ajustements immédiats de sa structure de capital suite aux fluctuations de z_t et ϕ_t^i .

¹⁵ Dans une optique plus large, les changements des préférences du marché auront aussi un impact sur le coût du financement, un cas que nous ignorons ici.

politique de dividendes, qu'il peut modifier à sa guise (aucun coût de transaction) en réaction aux variations de z_t et ϕ_t^i ; les seules choses qui peuvent alors faire dévier la firme de sa structure de capital optimale seraient l'incertitude sur $k^D [\cdot]$ et $k^F [\cdot]$, de même que des rigidités sur les marchés financiers ou dans le processus décisionnel de la firme.¹⁶

II.1.2 Dépréciation et investissements identiques

L'inclusion de la dépréciation et des investissements identiques aux actifs en place est un cas trivial: ceux-ci ont les mêmes caractéristiques (z) que la firme et les demandes $k_t^D [\cdot]$ et $k_t^F [\cdot]$ étant inchangées, la structure de capital optimale est inchangée. La règle de décision (taux requis sur les investissements) est toujours la même.

II.1.3 Investissements dans des secteurs économiques différents

La théorie habituelle sépare l'évaluation des projets de celle du reste de la firme; le projet devient alors une "mini-firme" à évaluer avec la même structure de capital. Cette approche se prête bien aux cas traités précédemment, mais ne tient pas lorsque le projet est relativement important pour la firme et différent des actifs en place. L'identité de la nature des projets et des actifs en place est en fait une condition nécessaire à l'équivalence entre la maximisation de la valeur de la firme et la maximisation de la valeur des projets avec une structure de capital identique à celle déjà en place. Toutefois, dès que le projet a des caractéristiques différentes, il faut retourner au problème fondamental du gestionnaire.

Ainsi, lorsqu'on sépare le projet de la firme, on perd de vue l'objectif réel du gestionnaire: maximiser la valeur de la firme en entier. On perd aussi de vue que

¹⁶ Le taux d'endettement étant en valeur marchande, il apparaît un problème de circularité entre k^D et r_t^D puisque le changement de k^D en fonction de r_t^D modifie également la valeur de r_t^D entraînant en cela une réaction de k_t^D et ainsi de suite. Nous ferons ici l'hypothèse qu'il s'agit-là d'un problème dynamique (processus d'ajustement) dont l'évolution est convergente.

cet objectif s'atteint par un choix de structure de capital optimale pour toute la firme et non pour le projet seulement. Retourner au problème fondamental de la firme nous permettra non seulement de résoudre la question de la structure optimale, mais aussi celle du financement de tels projets et du taux d'actualisation à utiliser.¹⁷

La règle de décision fondamentale quant aux projets d'investissement est ou bien de savoir quel sera l'impact marginal des flux monétaires d'un projet¹⁸ ou de déterminer quelle sera la valeur de la firme après la mise en place du projet, pour choisir le projet qui l'augmentera au maximum. L'objection principale au réalisme de cette démarche est que la maximisation d'une firme entière contingente à des nouveaux investissements nécessite un taux d'actualisation inconnu car fonction de ces nouveaux investissements et de plus, changeant selon l'investissement considéré. Il est toutefois clair que la connaissance de ce taux d'actualisation permettrait de connaître le projet augmentant le plus la valeur de la firme.

Faisant face en t à N projets d'investissement, le gestionnaire déterminera les caractéristiques de chacun (z_t^n) et ensuite les caractéristiques de la firme contingente à chaque projet d'investissement une fois l'investissement réalisé ($z_{t+1}^{firme+n}$). De là, pour chaque éventualité de $z_{t+1}^{firme+n}$, il calculera l'unique structure de capital ($r_{t+1}^{D^*}$) optimale via $k^D[\cdot]$ et $k^F[\cdot]$ (ou ses anticipations de ces mêmes fonctions en $t+1$) et choisira le projet qui augmente le plus la valeur de la firme. L'objectif étant de maximiser la valeur de la firme en $t+1$, chacun des N projets devra être évalué avec un coût du capital déduit des caractéristiques de la firme entière et contingentes à la réalisation du projet. Dans la pratique, les plans

¹⁷ Par le principe d'additivité des valeurs, le financement d'un projet par une structure de capital appropriée aux caractéristiques du projet et indépendante de la structure de capital en place de la firme résoud ce problème en faisant en sorte que le regroupement des structures par projet donne une structure optimale pour l'ensemble de la firme. La démarche que nous abordons ici est équivalente mais débouche sur une théorie du choix de la structure de capital, ce qui fait son intérêt. La cause de cela est que nous tentons de garder la firme entière comme objet de notre analyse.

¹⁸ Si ces projets sont financés par une structure de capital qui leur est appropriée et indépendante de celle de la firme (par la principe d'additivité des valeurs).

d'affaires et les plans stratégiques limitent considérablement le choix des N projets à un nombre restreint d'opportunités, ce qui laisse clairement présager des caractéristiques de la firme en $t+1$ et fixe donc *de facto* la cible de structure du capital et les taux requis sur les projets d'investissement. Ces plans stratégiques sont de plus très souvent fonction du contexte économique et technologique et donc relativement indépendants de la volonté du gestionnaire dans un contexte concurrentiel.¹⁹ Il en résulte qu'ultimement, le choix d'une structure de capital est indépendant de la volonté même des gestionnaires et leur est plutôt dicté par les marchés économiques (choix des investissements) et financiers (choix du financement).

II.2 Modèle

L'objectif de cette section est de formaliser le processus de détermination de la structure de capital décrit ci-haut. Nous souhaitons faire apparaître des relations entre r_t^D et z_t par une voie théorique afin qu'elles soient déduites du processus de maximisation. Bien que le modèle se prête facilement à de multiples raffinements à la fois théoriques et pratiques, nous nous en sommes tenus à un cadre très simplifié pour voir jusqu'où celui-ci nous permettait d'aller. Cette simplicité permettra aussi de mieux cibler les problèmes de l'approche de base et ainsi d'identifier des voies pour la recherche future.

La firme maximise sa valeur en minimisant son coût pondéré du capital:

$$\underset{r^D, d}{\text{Min}} C_t = k^D [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^D] \times r_t^D + k^F [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^F] \times (1 - r_t^D)$$

¹⁹ On peut ainsi envisager que les disponibilités technologiques et les impératifs économiques dictent assez bien la marche à suivre dans toute industrie concurrentielle. On peut par exemple penser à des cas extrêmes comme la taille des voitures, qui évolue en fonction du prix du pétrole et ce pour toutes les compagnies productrices d'automobiles.

Hypothèse 1: Les fonctions $k_t^D = k^D[z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^D]$, $k_t^F = k^F[z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^F]$ et $ca_t = ca(fcf_t, d_t)$ sont deux fois continûment différentiables. Conformément à la théorie financière, nous aurons également les propriétés suivantes:

- | | | |
|---|---|--|
| 1) $\partial k_t^D / \partial r_t^D > 0$ | 5) $\partial^2 k_t^D / \partial r_t^D \partial d_t < 0$ | 9) $\partial^2 k_t^F / \partial d_t \partial d_t > 0$ |
| 2) $\partial^2 k_t^D / \partial r_t^D \partial r_t^D > 0$ | 6) $\partial k_t^F / \partial r_t^D > 0$ | 10) $\partial^2 k_t^F / \partial r_t^D \partial d_t < 0$ |
| 3) $\partial k_t^D / \partial ca_t > 0$ | 7) $\partial^2 k_t^F / \partial r_t^D \partial r_t^D > 0$ | 11) $\partial ca_t / \partial d_t < 0$ |
| 4) $\partial^2 k_t^D / \partial d_t \partial d_t > 0$ | 8) $\partial k_t^F / \partial ca_t > 0$ | 12) $\partial ca_t / \partial (fcf_t) > 0$ |

Les propriétés 1, 2, 6 et 7 reflètent la convexité en r_t^D du coût des fonds. Les propriétés 3 et 8 suivent Jensen (1986). Les propriétés 11 et 12 découlent de la discussion sur le processus de décision de la firme. La convexité du coût des fonds en d_t est imposée par les propriétés 4 et 9: bien que les dividendes diminuent les coûts d'agence et de là le coût des fonds, la diminution est de moins en moins prononcée au fur et à mesure que les dividendes augmentent.²⁰ Il en va de même des propriétés 5 et 10: l'impact marginal de l'endettement sera d'autant plus faible que l'entreprise est gérée efficacement (évacuation des fcf_t par les dividendes).

Les conditions du premier ordre seront (en omettant t):

$$\frac{\partial \mathcal{C}}{\partial r^D} = \frac{\partial k^D}{\partial r^D} r^D + k^D + \frac{\partial k^F}{\partial r^D} (1 - r^D) - k^F = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial \mathcal{C}}{\partial d} = \frac{\partial k^D}{\partial d} r^D + \frac{\partial k^F}{\partial d} (1 - r^D) = 0 \quad (2')$$

L'existence d'une solution pour $r_t^D(\cdot)$ et $d_t(\cdot)$ nécessite d'abord que les conditions du premier ordre soient une fois continûment différentiables en r_t^D , d_t , z_t , ϕ_t^D et ϕ_t^F ce qui est assuré par l'Hypothèse 1. La matrice hessienne doit de plus être définie positive. Ce dernier point est plus problématique car la fonction C_t n'a pas

²⁰ Par exemple une entreprise qui a des free cash-flows élevés sans dividende et qui décide de verser un dividende de dix cents par action aura une diminution appréciable de son coût des fonds. Une firme identique qui a déjà une politique de dividende de un dollar par action et qui

une matrice de dérivées partielles par rapport à r_t^D et d_t dont les caractéristiques sont imposées par la théorie financière. Nous devons donc imposer les propriétés suivantes pour la condition de non-singularité et afin de vérifier la condition du second ordre:

Hypothèse 2: Les deux relations d'ordre suivantes sont respectées:

- 1) $\partial^2 k_t^D / \partial r_t^D \partial r_t^D + 2\partial k_t^D / \partial r_t^D + \partial^2 k_t^F / \partial r_t^D \partial r_t^D (1 - r_t^D) > 2\partial k_t^F / \partial r_t^D$
- 2) $[\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial r_t^D] \times [\partial^2 C_t / \partial d_t \partial d_t] > [\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial d_t]^2$

Alors que la première relation peut être acceptée sans trop de peine, la seconde est plus problématique et laisse effectivement planer une ombre sur la signification des paramètres du système que nous allons estimer par après. L'acceptation de ces deux hypothèses nous amène toutefois à la Proposition 1 et au Corollaire 1 (voir détails en annexe):

Proposition 1: Sous les hypothèses 1 et 2, une solution existe et il est possible de trouver un système une fois continûment différentiable:

$$\begin{pmatrix} dr_t^D \\ dd_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 C_t / \partial d_t \partial d_t}{|H_C|} & \frac{-\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial d_t}{|H_C|} \\ \frac{-\partial^2 C_t / \partial d_t \partial r_t^D}{|H_C|} & \frac{\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial r_t^D}{|H_C|} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial z_t & -\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial \phi_t^i \\ -\partial^2 C_t / \partial d_t \partial z_t & -\partial^2 C_t / \partial d_t \partial \phi_t^i \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dz_t \\ d\phi_t^i \end{pmatrix}$$

où $i = D, F$, et ϕ_t^i est ici un vecteur 4×1 qui peut par ailleurs prendre la dimension désirée dans un autre contexte et H_C est la matrice hessienne du coût du capital.

Corollaire 1: Les dérivées partielles de $r_t^D(z_t)$ sont données par les égalités suivantes:

augmente son dividende à 1,10 dollars verra son coût d'agence diminuer, mais cette diminution sera moindre que dans le premier cas.

$$\frac{\partial r_t^D}{\partial z_t} = -\frac{\partial^2 C_t / \partial d_t \partial d_t}{|H_C|} \times \partial C_t / \partial r_t^D \partial z_t + \frac{\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial d_t}{|H_C|} \times \partial C_t / \partial d_t \partial z_t$$

$$\frac{\partial r_t^D}{\partial \phi_t^i} = -\frac{\partial^2 C_t / \partial d_t \partial d_t}{|H_C|} \times \partial C_t / \partial r_t^D \partial \phi_t^i + \frac{\partial^2 C_t / \partial r_t^D \partial d_t}{|H_C|} \times \partial C_t / \partial d_t \partial \phi_t^i$$

La théorie que nous proposons établit donc un lien entre les paramètres estimés dans le cadre de la Proposition 1 et le coût pondéré du capital, tel que le montre plus clairement le Corollaire 1. Les décisions d'endettement et de dividendes sont liées aux facteurs sous-jacents (z_t et ϕ_t^i) par des paramètres qui sont eux-mêmes tirés des dérivées partielles du coût du capital par rapport à ses arguments.

II.3 Le choix des méthodes de financement

Dans le problème de la firme tel que nous le posons, le choix des moyens de financement sert uniquement à atteindre une structure de capital optimale. Prenons le cas d'une firme qui débute sa production au moment 0 avec un actif (AT_0)²¹ ainsi qu'un stock de dettes (D_0) et de fonds propres (F_0) choisi selon un ratio optimal (r_0^D) déterminé par le processus déjà décrit. Cette firme opère toute l'année avec cet actif et génère des flux monétaires ($FMO_{0,t}$)²². Nous poserons aussi que la valeur au marché à la fin de l'année d'opération des actifs en place au début de l'année est égale à AT'_0 . Nous aurons des définitions analogues pour D'_0 et F'_0 . La valeur au marché des actifs en place peut fluctuer ($\Delta AT'_{0,t} = AT_0 - AT'_0$) et il en va de même pour D_0 et F_0 . Au début de l'année, la firme arrête également un plan d'investissement ($I_{0,t}$), de même qu'un plan de versement de dividendes ($div_{0,t}$) et de financement (nouvelles émissions de dettes ($NED_{0,t}$) et de fonds propres

²¹ Toutes les valeurs sont évaluées à leur valeur au marché.

²² En principe, toutes les données des bilans sont à la fin de l'année et le montant des flux se rapporte à l'année précédente. Nous poserons ici que $t = 0, 1, 2, \dots$ correspondent à des moments et non à des périodes. $t = 0$ est ainsi le début de la première année, $t = 1$ la fin de la première année et le début de la seconde, etc. Les flux sont désignés avec deux indices pour désigner la période de réalisation. Pour des questions de cohérence, nous supposons toutefois que les FMO sont reçus par la firme à la fin de l'année et sont donc en valeur marchande en date de la fin de l'année.

$(NEF_{0,1})$).²³ AT_1 , D_1 et F_1 sont les résultantes de ce processus au début de l'année suivante.²⁴

Dans un monde sans investissement, sans dividendes et sans financement additionnel en cours d'année, la valeur au marché de l'actif à la fin de l'année doit nécessairement être égale à sa valeur initiale, plus la variation de cette valeur initiale,²⁵ plus les flux monétaires générés par l'actif durant l'année, soit:

$$AT_1 = AT_0 + \Delta AT'_{0,1} + FMO_{0,1}$$

Dans un monde avec investissement, dividendes et financement en cours d'année, nous aurons donc:

$$AT_1 = AT_0 + \Delta AT'_{0,1} + (FMO - div_{0,1} + NEF_{0,1} + NED_{0,1})$$

Et donc par l'équation de la contrainte budgétaire:

$$AT_1 = AT_0 + \Delta AT'_{0,1} + I_{0,1}$$

Il est également possible de récrire $NED_{0,1}$ et $NEF_{0,1}$:

$$\begin{aligned} NED_{0,1} &= r_1^{D^*} * AT_1 - D'_0 \\ &= r_1^{D^*} * (AT_0 + \Delta AT'_{0,1} + I_{0,1}) - D_0 + \Delta D'_{0,1} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NEF_{0,1} &= (1 - r_1^{D^*}) * AT_1 - F'_0 \\ &= (1 - r_1^{D^*}) * (AT_0 + \Delta AT'_{0,1} + I_{0,1}) - F_0 + \Delta F'_{0,1} \end{aligned}$$

²³ Nous supposons ici que ces plans d'investissement, de financement et de dividendes sont mis en œuvre à la fin de l'année.

²⁴ On peut par exemple imaginer une séquence d'événements en trois temps. Premièrement, la firme débute sa production le 1^{er} janvier avec un stock de dette et de fonds propres optimal. Elle fixe également à ce moment son plan d'investissement pour l'année et donc sa structure de capital cible à atteindre pour la fin de l'année, par (1). Cela implique donc aussi un programme de financement qui tient compte des flux générés par la production dans l'année à venir. Deuxièmement, elle produit tout au long de l'année et accumule les FMO . La valeur des dettes et des fonds propres fluctuent dans l'année et ces fluctuations peuvent entraîner des changements de la structure de capital. Troisièmement, à la fin de l'année, la firme atteint ses cibles de production, met de l'avant ses plans d'investissement et de dividende, atteint sa nouvelle structure de capital cible par des émissions de fonds et retrouve ainsi un nouvel équilibre.

²⁵ De telles variations peuvent survenir suite à des changements macroéconomiques, microéconomiques ou financiers: changements de taux d'intérêt, de la fiscalité, de la volatilité des ventes, par exemple.

La firme établissant ses plans de production, d'investissement, de financement et de paiement de dividendes au début de l'année, nous aurons dans un marché concurrentiel les plans d'émissions suivants:

$$\begin{aligned} E_0(NED_{0,1}) &= E_0(r_1^{D^*}) * [AT_0 + E_0(\Delta AT'_{0,1}) + I_{0,1}] - D_0 + E_0(\Delta D'_{0,1}) \\ &= E_0(r_1^{D^*}) * [AT_0 + I_{0,1}] - D_0 \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} E_0(NEF_{0,1}) &= E_0(1 - r_1^{D^*}) * [AT_0 + E_0(\Delta AT'_{0,1}) + I_{0,1}] - F_0 + E_0(\Delta F'_{0,1}) \\ &= E_0(1 - r_1^{D^*}) * [AT_0 + I_{0,1}] - F_0 \end{aligned} \quad (3')$$

La firme établit au début de l'année un plan d'investissement fixe, de même qu'une cible de structure de capital et un ratio de versement de dividendes fonction de z_t .²⁶ La firme arrête aussi un plan de production via son budget et anticipe donc dès le début de l'année ($FMO_{0,1}$), ce qui implique qu'elle prévoit de façon discrétionnaire dès le début de la période les dividendes qu'elle sera en mesure de verser. De plus, puisque dans un marché concurrentiel, l'espérance des fluctuations de la valeur des actifs en place et des moyens de financement de ces actifs est nulle, l'estimation des besoins de fonds qu'elle aura est donnée par (3) et (3').

II.4 Tests du modèle

L'objet de notre modèle est d'apporter plus de structure aux estimations des liens entre r_t^D et ses déterminants, z_t et ϕ_t^i . En faisant reposer le choix d'endettement sur un modèle de maximisation de la valeur de la firme, nous avons établi des relations entre ces liens et les paramètres sous-jacents du modèle d'évaluation utilisés par les investisseurs. Les gestionnaires connaissant ce modèle d'évaluation, il est donc normal de constater que leurs décisions sont guidées par la réaction des investisseurs à leur stratégie d'endettement.

²⁶ La firme ne peut prévoir ϕ_t^i et il est possible d'argumenter que des anticipations rationnelles la pousse à simplement extrapoler les conditions en $t = 0$.

Tout test du cadre théorique que nous proposons est ainsi un test joint du processus de décision des gestionnaires et du modèle d'évaluation utilisé par les investisseurs. La démarche empirique que nous empruntons est donc fragile car elle inclut conjointement un test d'un modèle d'évaluation; de tels modèles sont au centre de nombreuses controverses et ont donné lieu à une littérature aux accents parfois polémiques (voir entre autres Fama et French (1992), Kothari, Shanken et Sloan (1995) et Fama et French (1996)). Surtout, les débats sur les modèles d'évaluation n'ont pas généré de consensus, sauf en ce qui a trait au faible pouvoir explicatif des différentes approches; l'évaluation des titres par le marché est encore entourée de mystère.

Conceptuellement, il n'en demeure pas moins qu'un test évident de notre modèle consiste à évaluer d'une part le rendement des titres des entreprises en fonction de r_t^D , d_t , z_t et ϕ_t^i (et donc de retrouver le coût du capital en fonction de ces mêmes paramètres) et d'autre part à estimer le système de la Proposition 1. Il est ainsi possible de tester les liens entre ces deux ensembles de paramètres, tel que proposé par la Proposition 1 et le Corollaire 1.

Dans un premier temps, nous procéderons donc à l'estimation d'un modèle d'évaluation du coût du capital et reconstruirons le coût moyen pondéré du capital. Les dérivées secondes de ce coût du capital serviront à calculer des valeurs théoriques pour le système de la Proposition 1. Dans un deuxième temps, nous estimerons directement le système de la Proposition 1 et comparerons les valeurs obtenues aux valeurs théoriques.

Par la suite, les ratios d'endettement estimés serviront à leur tour à prévoir les besoins de fonds des entreprises, tels qu'en (3) et (3'). La procédure à suivre pour tester un tel processus de décision consistera donc à prévoir dans un premier temps r_1^{D*} et dans un deuxième temps à inférer les valeurs de $NEF_{0,1}$ et $NED_{0,1}$ que de telles prévisions impliquent, via (3) et (3'). Dans la mesure où les anticipations de

la firme sont justes en moyenne et que les décisions d'investissement et de dividendes sont discrétionnaires, ($E_0(\Delta AT'_{0,1}) = 0$, $E_0(\Delta F'_{0,1}) = 0$ et $E_0(\Delta D'_{0,1}) = 0$, de même que $E_0(r_1^D) = r_1^{D^*}$) nous aurons $E_0(NED_{0,1}) = NED_{0,1}$ et $E_0(NEF_{0,1}) = NEF_{0,1}$. Il devient donc possible de comparer le pouvoir d'explication des valeurs prévues par le modèle au pouvoir d'explication des autres modèles de flux de financement. Ainsi, les besoins de fonds théoriques prévus par le modèle seront ensuite comparés au financement réalisé dans l'année par les entreprises.

Il ne fait aucun doute qu'une telle hiérarchie de tests repose sur des bases empiriques fragiles: un modèle d'évaluation dicte les ratios d'endettement et ces ratios d'endettement dictent les décisions de financement. Elle repose toutefois sur un ensemble conceptuellement solide et cohérent et est ancrée dans un principe clair: la maximisation de la valeur des actifs par la minimisation du coût du capital.

III BANQUE DE DONNÉES

III.1 Description de la banque de données

L'échantillon est constitué des données canadiennes de la banque de donnée Worldscope et comprend 441 firmes, sur une période pouvant aller jusqu'à dix ans, soit un total de 3994 observations au départ. Pratiquement toute les observations sont situées entre 1986 et 1996.²⁷ Il s'agit de données sur les états financiers des compagnies, ainsi que plusieurs ratios boursiers, de fonctionnement, d'efficacité, etc. Une liste des firmes et des données disponibles dans l'échantillon initial est présentée en annexe.²⁸

Nous construisons les variables à partir de ces états financiers en utilisant différents ratios comme proxy pour les véritables variables sous-jacentes du modèle. Les variables conjoncturelles (ϕ_i^t) sont fournies par Statistique Canada.²⁹ Des séries de variables catégoriques sont bâties afin de prévoir des effets fixes dans les estimations économétriques. Nous pouvons ainsi isoler des effets par firme et par industrie. Les tableaux I et II donnent la composition des ratios servant de proxys.

Tableau I:
Description des variables dépendantes³⁰

Variable	Ratio proxy
Taux requis par les investisseurs sur les fonds propres (trf)	$\frac{(pa(t) + div(t) - pa(t-1))}{(pa(t-1))}$ où $pa =$ prix du titre $div =$ montant de dividendes.
Taux requis par les investisseurs sur la dette (trd)	$\frac{if}{cd + ld}$ où $if =$ charges d'intérêts, $ld =$ dette à long terme $cd =$ dette à court terme et portion courante de la dette à long terme.

²⁷ On note quelques observations antérieures à cette période: une observation en 1980, trois en 1981, quatre en 1982 et 1983, sept en 1984 et 23 en 1985.

²⁸ Les informations fournies avec la banque de données ne permettent pas de déterminer s'il y a un biais de survie ou pas. Il est n'est ainsi pas impossible de penser que certaines entreprises aient été retirées de l'échantillon pour des raisons autre que la faillite.

²⁹ Statistique Canada diffuse ces données sur une base annuelle. Nous les avons donc ajustées au cas par cas afin d'avoir pour chaque entreprise la moyenne annuelle pendant son exercice financier propre.

³⁰ Pour ce tableau et les suivants, nous omettons les indices de temps, sauf lorsque nécessaire.

Nouvelles émissions de dettes (nettes) (NED)	$vdé - rad$	où $vdé$ = valeur des titres de dette émis, rad = rachat de dettes.
Nouvelles émissions de fonds propres (nettes) (NEF) ³¹	$vaé - raf$	où $vaé$ = valeur des actions ordinaires émises, raf = rachat d'actions.
Taux d'endettement (r^D)	$\frac{(li + ld + ps)}{(li + ld + ps + ml)}$	où li = dette à court terme, ld = dette à long terme, ps = actions privilégiées, ml = valeur au marché des actions ordinaires.
Taux de paiement de div. (d)	$\frac{div}{FMO+NED+NEF}$	où div = montant des dividendes versés durant l'année, FMO = flux monétaires d'opération, ³² NED = nouvelles émissions de dettes (nettes), NEF = nouvelles émissions de fonds propres (nettes).

Tableau II:
Description des variables indépendantes

Variable		Ratio proxy
Importance des abris fiscaux non liés à la dette ³³ (fi)	$\frac{ (da + dt) }{ (da + eb) }$	où da = dépréciation annuelle, dt = impôts reportés, eb = revenus avant intérêts et taxes.
"Free cash Flows" ³⁴ (fcf)	$\left \frac{(FMO+NED+NEF-I)}{(FMO+NED+NEF)} \right ^{0,5}$	où FMO = flux monétaires d'opération, NED = nouvelles émissions de dettes (nettes), NEF = nouvelles émissions de fonds propres (nettes), I = dépenses de capital.

³¹ Les séries utilisées pour construire NEF et NED ne sont pas immédiatement disponibles dans Worldscope et n'apparaissent donc pas en annexe. Nous avons dû saisir ces données manuellement.

³² Les flux monétaires d'opérations sont fournies dans la banque de données. Ils sont égaux à la somme du revenu net, de l'amortissement, des impôts reportés et d'un poste appelé "other cash-flows".

³³ Si l'entreprise est déficitaire, eb sera négatif, ce qui augmentera fi . Bien que la situation de telles entreprises soit qualitativement différente de celle des entreprises bénéficiaires, cela peut traduire le fait que pour une entreprise, un déficit permet la non-utilisation ou le report des abris fiscaux non liés à la dette et donc l'augmentation de leur importance.

³⁴ Nous utilisons la racine carrée de la mesure afin de minimiser l'importance des observations influentes.

Caractère tangible des actifs (<i>ta</i>)	$\frac{(pf + dz)}{(tas + dz)}$	où <i>pf</i> = usines, équipement et bâtiments, <i>dz</i> = dépréciation cumulée, <i>tas</i> = actif total.
Concentration en options des actifs (<i>o</i>)	$\frac{(tas - se + ml)}{(tas)}$	où <i>tas</i> = actif total, <i>se</i> = valeur aux livres des actions, <i>ml</i> = valeur au marché des actions.
Risque d'affaires ³⁵ (<i>v</i>)	$(sg - sgt / sgt)^{0.5}$	où <i>sg</i> = taux de croissance des ventes nettes, <i>sgt</i> = taux de croissance moyen des ventes nettes du marché pour l'année en cours.
Coûts de faillite (<i>fa</i>)	$\frac{1}{\ln(tas)}$	où <i>tas</i> = actif total.
Asymétrie d'information entre le marché et le gestionnaire (<i>as</i>)	$\frac{so_t}{so}$	où <i>so_t</i> = nombre d'actions ordinaires transigées, <i>so</i> = nombre d'actions ordinaires.
Taux de rendement nominal anticipé sur le TSE 300 (ϕ_r^f)	$\frac{\sum (rend(t-1) \times ml(t))}{\sum ml(t)}$	où <i>rend(t-1)</i> = taux de rendement total du titre en t-1, <i>ml(t)</i> = valeur au marché des actions en t.
Taux de chômage (ϕ_r^p)	Taux de chômage pour l'ensemble du Canada (Statistique Canada, catalogue 11-210).	
Taux d'intérêt réel (ϕ_r^p)	Taux d'intérêt moyen sur les obligations des sociétés canadiennes moins le taux d'inflation. (Statistique Canada, série B14049 et catalogue 11-210).	
Taux d'inflation (ϕ_r^p)	Variation annuelle de l'indice des prix à la consommation. (Statistique Canada, catalogue 11-210)	

Le taux requis par les investisseurs sur les fonds propres est le rendement total nominal du titre,. Le taux requis sur les titres de dette est plus problématique. Worldscope ne donne pas le rendement des titres de créance des sociétés de notre échantillon et nous avons donc dû nous replier sur une mesure imparfaite, soit le quotient des frais annuels d'intérêt et de la valeur de la dette à long terme. En présence de nombreuses sociétés dont les créances sont privées, cette méthode de calcul a au moins l'avantage de traiter uniformément l'ensemble des entreprises et donc de ne pas prendre le taux au marché pour certaines et une autre mesure pour les autres. La variété croissante des méthodes de financement la rend toutefois de plus en plus obsolète, comme le montre sa distribution (voir plus loin) qui comporte plusieurs observations influentes ("outliers").

³⁵ Nous utilisons la racine carrée de la mesure afin de minimiser l'importance des observations influentes.

Les nouvelles émissions de dettes nettes sont la résultante de l'ensemble des opérations de financement de la firme sur le marché des dettes à long terme. Notre mesure inclut donc les remboursements de dettes et donnent ainsi une meilleure idée de la position d'endettement que désire atteindre la firme en terme de financement. Il en va de même des nouvelles émissions de fonds propres. La représentation des émissions selon cette approche implique que le refinancement est considéré comme une opération neutre qui n'affecte pas le taux d'endettement ou la capitalisation de la firme.

La définition du ratio d'endettement suit la pratique standard. Le taux de paiement des dividendes est égal aux flux monétaires effectivement payés en dividendes au cours de l'année, divisé par l'ensemble des flux de financement dont l'entreprise dispose, qu'ils soient générés par la production ou issus d'émissions nouvelles. Nous couvrons donc ainsi les cas d'entreprises qui émettent simultanément des titres et des dividendes afin de maintenir une présence sur le marché et diminuer ainsi l'asymétrie d'information par une couverture régulière des analystes. Plus ce ratio sera élevé, plus le marché comprendra que la firme cherche à diminuer ses coûts d'agence.

Notre mesure des abris fiscaux non liés à la dette reflète la capacité qu'a une entreprise de diminuer son bénéfice avant intérêt et taxes par l'amortissement. Les impôts reportés sont une mesure de l'impact de l'amortissement passé sur le bénéfice imposable et l'amortissement annuel de l'année en cours complète cette mesure en jugeant la capacité actuelle qu'a la firme de diminuer les flux monétaires versés en impôt. Plus cette variable sera élevée, moins le gain associé à l'endettement sera élevé, ce qui affectera à la baisse le ratio d'endettement de l'entreprise.

Les "free cash flows" sont la réciproque du ratio de paiement de dividendes. Nous mesurons ici la part des flux monétaires dont dispose la firme qui n'est ni versée en dividende, ni investie en capital. Nous faisons donc l'hypothèse que ce qui n'est pas investi en capital ou versé en dividendes n'a pas d'usage productif pour la firme et ne contribue donc pas à l'augmentation de sa capacité de générer des dividendes pour l'investisseur. Connaissant les mauvaises réactions du marché aux "free cash flows", le gestionnaire se contraindra à les éliminer par un endettement élevé (et

donc des versements d'intérêts obligatoires et réguliers). On peut donc s'attendre à avoir une relation positive entre la dette et les "free cash flows".³⁶

ta mesure la part des actifs de la firme qu'il est possible de mettre en garantie (les actifs physiques). Ce ratio devrait donc être proportionnel au taux d'endettement.³⁷

La concentration en options des actifs est une variante du ratio "market-to-book". Alors que ce dernier ratio ne s'applique qu'aux fonds propres, nous tentons ici de mesurer le même ratio pour l'ensemble des actifs. Nous faisons donc dans notre calcul l'hypothèse implicite que seuls les fonds propres n'apparaissent pas à leur valeur au marché dans les états financiers. Un ratio élevé indique que les actifs ont (ou ont eu) une valeur d'achat faible, mais que l'environnement économique dans lequel ils se trouvent leur donne une valeur élevée. C'est donc dire que les gestionnaires évoluent dans un environnement riche en possibilités de toute sortes et que de leurs décisions dépendra la valeur future de l'actif; celui-ci en soit vaut peu, mais devient une option qui permet de bénéficier d'éventualités non encore réalisées. Suivant Myers (1977), le taux d'endettement devrait être inversement relié à ce ratio puisque les créiteurs n'ont aucun contrôle sur ce type d'actif dont la valeur dépend exclusivement de décisions qui ne sont pas encore prises et qu'ils ne contrôlent pas.

Le risque d'affaires est une mesure de croissance relative des ventes. Ce n'est pas une mesure idéale puisqu'il ne s'agit pas d'une corrélation entre le taux de croissance des ventes totales du marché et celui des ventes d'une firme (ou une quelconque forme de β_{vente}). Toutefois, établir une telle corrélation nous forcerait à faire des estimations avec la moyenne des données pour chaque firme,³⁸ ce qui réduirait considérablement le nombre d'observations. Nous avons donc choisi une mesure moins précise mais plus économe en données. Une valeur élevée pour ce ratio traduit un risque d'affaires relativement plus important et devrait entraîner un taux d'endettement plus faible.

³⁶ Une mesure plus exacte des "free cash flows" inclurait les liquidités provenant du désinvestissement en actifs à court et long terme. Une telle donnée n'est pas immédiatement disponible dans Worldscope et nous n'avons donc pas pu inclure ces flux dans notre mesure des liquidités disponibles à la firme.

³⁷ Nous suivons en cela une approche similaire à Rajan et Zingales (1995) et Mandron (1993).

³⁸ Établir une corrélation nécessite une série de données pour arriver à une seule valeur, alors que notre mesure donne une valeur différente par année et par firme.

Notre mesure des coûts de faillite suit la pratique courante qui veut qu'il s'agisse d'un coût fixe et que son importance relative diminue avec la taille de la firme. Nous mesurons la taille de la firme par ses actifs.

La mesure d'asymétrie d'information est un indice de l'exposition de la firme aux marchés financiers et donc aux analystes susceptibles de connaître ses opportunités d'investissement. Nous supposons ici que les firmes de courtage ont un comportement rationnel et orientent leurs services de recherche vers les titres les plus transigés et donc là où le volumes des commissions de courtage est le plus élevé.

Les quatre variables complétant le modèle conditionnent l'environnement économique de la firme et influencent donc l'évaluation des titres par les investisseurs. Le taux de rendement nominal anticipé du marché est la contrepartie attendue de tout modèle d'évaluation et doit donc être inclus ici car toute notre approche repose sur un processus de décision d'endettement qui passe par l'évaluation de la firme. Nous supposons un marché boursier avec information parfaite et donc des anticipations rationnelles: la meilleure prévision pour le taux de rendement de cette année est le taux de rendement de l'année passée.^{39, 40} Le taux de chômage est un indicateur du climat économique réel. Ces deux variables couvrent donc la conjoncture économique réelle et anticipée et déterminent le taux de rendement requis sur les fonds propres. Le taux d'inflation et le taux d'intérêt réel, quoi qu'ayant un impact sur le rendement des fonds propres, sont toutefois cruciaux pour l'évaluation des titres de créances, d'où leur inclusion dans l'équation d'évaluation de la dette.

De telles définitions entraînent des problèmes bien connus dans la manipulation de banques de données de ratios financiers: le calcul de ratios où le dénominateur

³⁹ Le calcul du rendement tel qu'il apparaît au Tableau II tient compte du fait que le rendement du marché est la somme du rendement individuel des firmes, pondérée par la part de la capitalisation totale chaque firme.

⁴⁰ L'année financière ne se terminant pas à une date uniforme pour toutes les firmes, notre mesure du taux de rendement annuel est imparfaite. Calculer ce rendement autrement aurait toutefois été très lourd et un tel calcul aurait aussi comporté de nombreuses hypothèses, telle la régularité du taux de croissance annuel. Il aurait ainsi fallu calculer des taux de rendement mensuels à partir de données annuelles et ensuite calculer pour chaque firme le rendement annuel correspondant à son année financière.

peut être positif ou négatif (et donc s'approcher de zéro) crée un problème d'observations influentes. Ceux-ci n'affectent pas les paramètres estimés mais peuvent diminuer fortement la puissance des tests économétriques. Ce problème se présente particulièrement pour les variables d_i , o_i , f_i , v_i et fcf_i . Nous retrouverons donc à la fois un problème d'observations influentes dans le cas d'une variable dépendante (d_i), mais aussi dans le cas de variables indépendantes.

Il est peu recommandé d'éliminer les observations influentes car elles peuvent être porteuses d'informations importantes. Dans le cas qui nous concerne, nous n'avons toutefois aucune raison de croire que les observations des variables pour lesquelles le dénominateur approche de zéro sont porteuses d'informations particulières, chaque entreprise connaissant régulièrement des fluctuations créant ce type de situation. Nous avons donc décidé de tronquer 5% des variables dont le dénominateur peut approcher 0,⁴¹ mais de conserver malgré tout la version non tronquée de ces mêmes variables pour estimations séparées par des estimateurs se prêtant mieux à des cas d'observations influentes.

III.2 Caractéristiques des variables

Le Tableau III donne les principales caractéristiques des séries utilisées, pour l'ensemble de l'échantillon. On remarque immédiatement que les séries tronquées ont des écarts types réduits. Aussi, le nombre d'observations est parfois considérablement diminué, ce qui réduit les degrés de liberté des estimations puisque celles-ci requièrent que pour chaque observations, aucune variable n'ait de données manquantes. Pour toutes les variables, les écarts types semblent *a priori* suffisamment prononcés pour être porteurs d'informations.

⁴¹ Selon la variable, 5% des observations au début et à la fin de la distribution ou 5% à la fin de la distribution pour les variables en valeurs absolues.

Tableau III:
Caractéristiques des variables de l'échantillon^{42, 43}

	Nombre d'obs.	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
trd^{44}	2 931	-0,0112	58,8158	0,1346	1,2414
trf	3 416	-0,9656	33,6667	0,1826	0,9631
NED	3 690	-3 600 000 000	4 016 000 000	32 565 000	253 210 000
NEF	3 642	-1 772 000 000	3 259 000 000	24 254 000	122 220 000
r^D	3 001	0,0002	0,9975	0,4097	0,2389
d^{45}	3 575	-41,5390	25,0561	0,1539	1,1852
dT	3 211	0	0,5077	0,1168	0,1292
f_i	3 172	0	55,41	1,0677	2,4312
f_iT	3 013	0	2,922	0,7069	0,5603
fcf	3 081	-10,6838	10,4842	0,4237	1,0269
$fcfT$	2 813	-1,3035	1,3485	0,4507	0,5788
ta	3 429	0	0,9859	0,5960	0,2485
o	3 508	0,2398	342,7	1,6252	6,0020
oT	3 333	0,2398	3,028	1,2823	0,4379
v	3 775	0	9 716,30	14,0200	226,9
vT	3 586	0	21,37	2,894	3,6480
fa	3 980	0,0521	0,1760	0,7776	0,0124
as	3 415	0	235,4867	1,3497	7,6203
ϕ_1^F	3 982	-0,0867	0,4139	0,1778	0,1334
ϕ_2^F	3 994	0	0,1180	0,0952	0,0137
ϕ_1^D	3 994	0	0,1638	0,0974	0,0138
ϕ_2^D	3 994	0	0,1235	0,0315	0,0176

Les graphiques de distribution font apparaître clairement les différences entre les variables tronquées et non tronquées. Ils illustrent ainsi les raisons pour lesquelles les MCO ne sont pas appropriés pour les variables dont le dénominateur peut approcher zéro (voir les distributions de f_i , o_i et v_i , entre autres). Elles permettent

⁴² Le "T" qui suit le nom d'une variable déjà décrite indique la troncation.

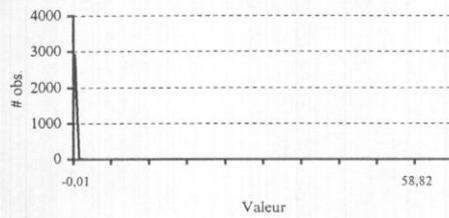
⁴³ Les caractéristiques de ϕ_1^i et ϕ_2^i sont ici calculées sur les séries transformées telles que décrites précédemment (3994 observations).

⁴⁴ Les valeurs négatives de trd sont dues à des paiements d'intérêt négatifs. On en compte moins d'une dizaine et tous sauf un ont trait à une même entreprise.

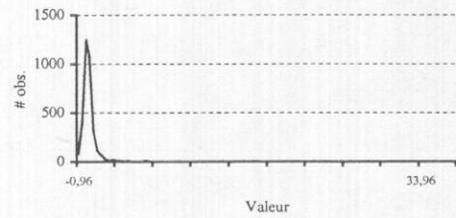
⁴⁵ Le minimum pour cette variable est une observation influente. Elle est le résultat d'un dividende élevé et de flux monétaires d'opération négatifs.

aussi de voir que les variables qui seront utilisées avec les MCO ont des distributions plutôt régulières (voir r_t^D , notamment), ce qui laisse penser que l'échantillon constitue une riche représentation de la population.

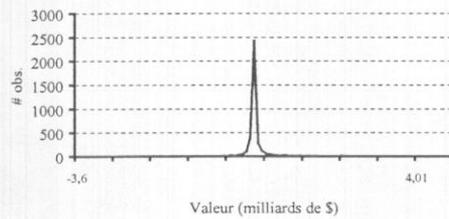
Graphique I: Distribution de trd



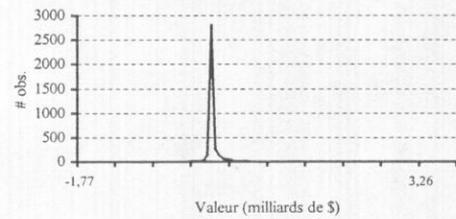
Graphique II: Distribution de trf



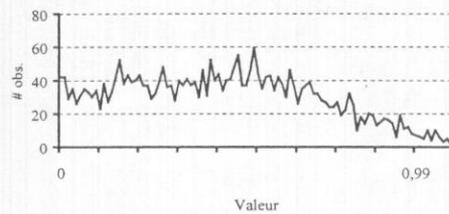
Graphique III: Distribution de NED



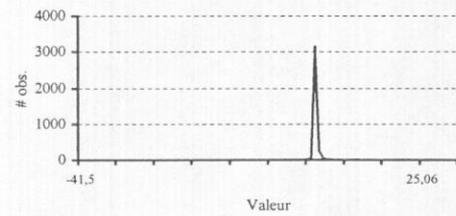
Graphique IV: Distribution de NEF



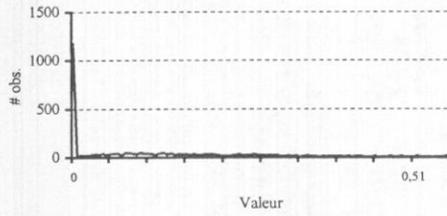
Graphique V: Distribution de rD



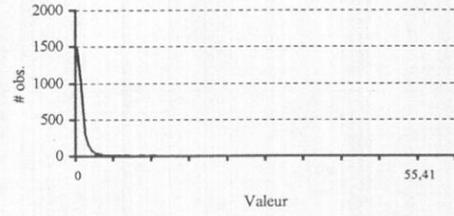
Graphique VI: Distribution de d



Graphique VII: Distribution de dT



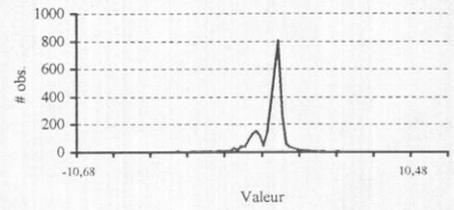
Graphique VIII: Distribution de df_i



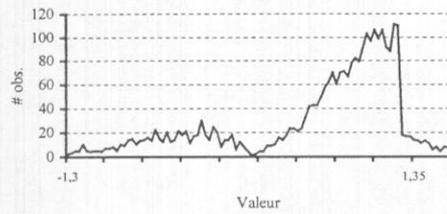
Graphique IX: Distribution de fiT



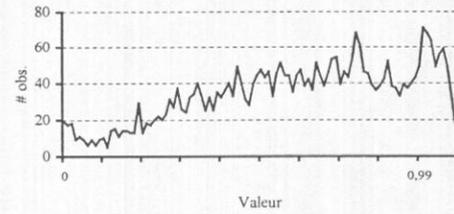
Graphique X: Distribution de fcf



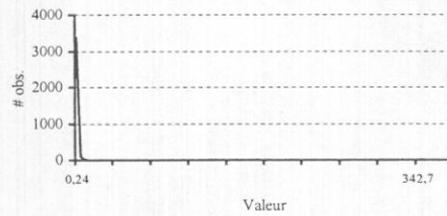
Graphique XI: Distribution de $fcfT$



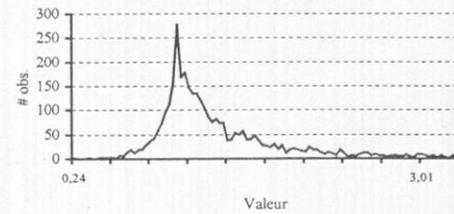
Graphique XII: Distribution de ϵa



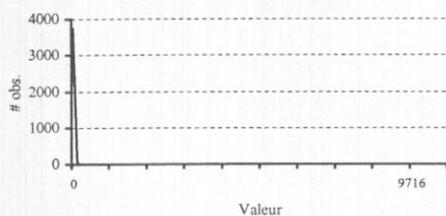
Graphique XIII: Distribution de σ



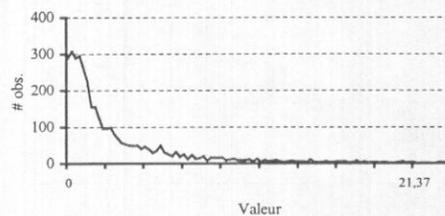
Graphique XIV: Distribution de σT



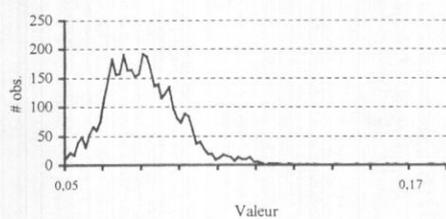
Graphique XV: Distribution de v



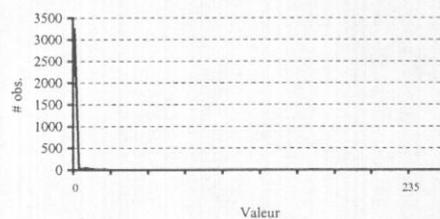
Graphique XVI: Distribution de vT



Graphique XVII: Distribution de fa



Graphique XVIII: Distribution de as



Plusieurs variables non tronquées ont malgré tout des observations influentes qui amincissent les distributions de façon remarquable. La visualisation de ces distributions nous permet d'apprécier l'importance des techniques de pondération dont il sera question dans la section économétrique. La minceur des distributions non tronquées dépendant malgré tout d'un nombre très restreint d'observations (quatre ou cinq en général), nous aurions pu arbitrairement les éliminer, mais nous avons préféré nous en tenir à un cadre clair et le plus général possible.

Le Tableau IV reprend le Tableau III, mais affiche les résultats calculés à partir des moyennes par entreprise. On remarque que tous les écarts types ont diminué, ce qui illustre l'existence de politiques financières distinctes par firme et donc un comportement adapté à des caractéristiques spécifiques.

Tableau IV:
Caractéristiques des variables dépendantes, moyennes par entreprise

	Nombre d'observations	Moyenne ⁴⁶	Écart-type
<i>trd</i>	353	0,3270	0,3646
<i>trf</i>	404	0,2069	0,5222
<i>NED</i>	431	29 983 000	101 640 000
<i>NEF</i>	429	24 196 000	52 660 000
r^D	351	0,3963	0,0840
<i>d</i>	427	0,1374	0,3479
<i>dT</i>	423	0,1149	0,0565

Les tableaux V et VI indiquent de fortes différences entre secteurs économiques. Les écarts types des ratios d'endettement et des versements de dividendes semblent toutefois comparables entre industries et ce malgré des écarts types moins stables pour les autres variables. Il apparaît donc que les fluctuations des variables du Tableau V ne suffisent pas à générer des fluctuations réciproques de la part de r_i^D ou d_i ; l'endettement et les décisions de versement de dividendes sont plus stables que les facteurs économiques et financiers utilisés pour les expliquer.

Tableau V:
Moyenne des variables par secteur économique⁴⁷

	<i>trd</i>	<i>trf</i>	<i>NED</i>	<i>NEF</i>	r^D	<i>d</i>	<i>dT</i>	<i>fi</i>	<i>FiT</i>	<i>fcf</i>	<i>fcfT</i>	<i>ta</i>	<i>o</i>	<i>oT</i>	<i>v</i>	<i>vT</i>	<i>fa</i>	<i>As</i>
0	0,048	0,014	1 076 588	113 187	0,314	0,016	0,016	0,859	0,280	0,484	0,552	0,598	0,808	0,808	1,290	1,290	0,078	2,595
1	0,195	0,269	7 102 641	32 763 026	0,278	0,081	0,069	1,145	0,889	0,311	0,306	0,722	1,805	1,462	2,445	1,747	0,083	1,410
2	0,087	0,173	29 027 056	16 078 291	0,453	0,182	0,136	1,128	0,764	0,458	0,551	0,543	1,457	1,276	1,579	1,365	0,078	0,878
3	0,111	0,185	9 388 216	15 409 646	0,440	0,261	0,124	1,479	0,690	0,538	0,551	0,502	1,416	1,274	1,545	1,417	0,081	1,281
4	0,157	0,135	87 492 472	32 544 568	0,514	0,099	0,142	0,901	0,645	0,286	0,328	0,738	1,712	1,240	1,434	1,222	0,073	1,016
5	0,098	0,108	6 327 419	5 979 066	0,480	0,172	0,140	0,837	0,538	0,560	0,570	0,436	1,234	1,223	1,355	1,197	0,079	1,414
6	0,085	0,134	77 793 384	44 887 512	0,566	0,238	0,155	0,692	0,516	0,480	0,648	0,513	1,953	1,058	2,254	1,483	0,069	2,241
7	0,122	0,237	15 887 254	24 493 700	0,338	0,057	0,044	0,987	0,538	0,671	0,617	0,410	1,802	1,462	1,861	1,633	0,082	1,173
8	0,092	0,133	4 149 016	9 181 214	0,551	0,021	0,113	0,489	0,489	0,584	0,643	0,358	1,314	1,198	1,985	1,765	0,078	1,054

⁴⁶ Il est à première vue surprenant que la moyenne de *trd* par firme soit supérieure à la moyenne de *trf* par firme. Après inspection des données il semble que cela soit dû à des observations influentes dans des cas de compagnies ayant peu de données. En effet, une observation influente pour le cas d'une firme qui compte deux observations demeurera une observation influente dans un cadre de moyenne par firme, ce qui ne sera pas le cas s'il s'agit d'une firme comptant plus d'une dizaine d'observations.

⁴⁷ Secteur 0: ressources naturelles; secteur 1: première transformation des ressources naturelles et construction; secteur 2: industries manufacturières et alimentaires; secteur 3: secondes transformation et industrie lourde ; secteur 4: transport; secteur 5: commerce; secteur 6: secteur financier; secteur 7: services généraux; secteur 8: services professionnels.

Tableau VI:
Écart type des variables par secteur économique

	<i>trd</i>	<i>trf</i>	<i>NED</i>	<i>NEF</i>	r^D	<i>d</i>	<i>dT</i>	<i>fi</i>	<i>fiT</i>	<i>fcf</i>	<i>fcfT</i>	<i>ta</i>	<i>o</i>	<i>oT</i>	<i>v</i>	<i>vT</i>	<i>fa</i>	<i>as</i>
0	0,055	0,382	8 234 417	665 818	0,292	0,039	0,039	2,160	0,248	1,012	0,427	0,103	0,193	0,193	1,045	1,045	0,013	9,591
1	2,162	1,410	186 022 080	57 737 760	0,219	0,394	0,108	1,746	0,627	0,960	0,628	0,249	1,407	0,512	3,397	1,003	0,014	5,867
2	0,045	0,954	191 344 240	91 927 992	0,233	1,430	0,131	2,332	0,579	1,137	0,522	0,205	1,088	0,408	1,426	0,841	0,010	3,327
3	0,292	0,727	123 924 880	80 425 896	0,218	1,013	0,126	4,047	0,523	1,157	0,539	0,178	1,119	0,448	1,481	0,808	0,012	5,620
4	1,273	0,427	403 485 632	31 017 248	0,221	1,773	0,140	1,986	0,472	1,047	0,582	0,197	4,329	0,335	2,309	0,795	0,010	7,086
5	0,085	0,726	60 567 092	33 597 612	0,208	0,746	0,123	1,892	0,446	0,855	0,517	0,173	0,400	0,372	1,425	0,735	0,009	4,541
6	0,035	0,806	401 399 168	64 168 704	0,172	1,325	0,141	1,081	0,534	0,883	0,500	0,355	15,362	0,263	6,428	0,919	0,011	15,558
7	0,192	0,642	95 360 984	67 138 184	0,213	0,122	0,085	3,476	0,485	0,674	0,547	0,233	1,098	0,561	1,343	0,970	0,009	3,736
8	0,046	0,591	42 272 124	24 655 576	0,206	2,476	0,102	0,468	0,468	0,875	0,466	0,117	0,950	0,355	1,717	1,133	0,007	2,856

La matrice des corrélations (Tableau VII) indique que le taux d'endettement semble a priori fortement lié à la nature des actifs (contenu en options et coûts de faillite) et réagit différemment à ϕ^D et ϕ^F . Généralement, les taux de corrélation entre variables explicatives sont assez bas, une situation désirable du point de vue économétrique.

Le Tableau VIII démontre que les variables évoluent dans le temps et ne sont pas indépendantes des conditions économiques, notamment r^D dont la chute ces dernières années peut être rapprochée de ses corrélations avec ϕ^D et ϕ^F (Tableau VII). Nous avons également pu mesurer l'évolution des écarts types dans le temps. Ceux-ci fluctuent peu et il ressort donc que le comportement des firmes dans son ensemble suit une trajectoire uniforme qui doit forcément dépendre de facteurs économiques et financiers communs. Cela corrobore aussi nos observations sur les ratios par industrie: l'évolution dans le temps semble plus importante que les différences inter-industries, ce qui renforce l'argument de la primauté des facteurs conjoncturels dans la détermination de l'endettement des entreprises. En établissant un lien formel entre le contexte économique et les décisions d'endettement, notre modèle intègre la source de telles modifications.

Les observations préliminaires sur l'échantillon semblent donc supporter l'orientation générale du modèle, à savoir que les variables financières et économiques ont un impact sur les taux d'endettement. Il s'agit là d'une observation cohérente avec l'assertion que les gestionnaires maximisent la valeur de la firme en adaptant le financement aux conditions du marché et donc en intégrant une forme d'évaluation de la firme dans leurs décisions.

**Tableau VII:
Matrice des corrélations**

	<i>trd</i>	<i>trf</i>	<i>NED</i>	<i>NEF</i>	r^D	<i>d</i>	<i>fi</i>	<i>fcf</i>	<i>ta</i>	<i>o</i>	<i>v</i>	<i>fa</i>	<i>as</i>	ϕ_1^F	ϕ_2^F	ϕ_1^D	ϕ_2^D	
<i>trd</i>	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>iTrf</i>	0,011	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>NED</i>	-0,026	-0,018	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>NEF</i>	-0,008	0,017	0,103	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
r^D	-0,060	-0,188	0,074	-0,032	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>d</i>	-0,006	-0,018	-0,003	-0,009	0,023	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>fi</i>	-0,008	-0,080	0,014	0,001	0,106	-0,015	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>fcf</i>	0,017	0,051	0,045	0,045	0,006	0,004	0,017	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>ta</i>	0,012	-0,015	-0,057	0,064	-0,092	-0,028	0,093	-0,179	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>o</i>	0,028	0,272	-0,030	0,018	-0,472	-0,024	-0,061	0,053	-0,071	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>v</i>	0,025	0,107	-0,006	0,046	-0,083	-0,025	-0,009	-0,002	-0,023	0,103	1,000	-	-	-	-	-	-	-
<i>fa</i>	0,024	0,138	-0,189	-0,168	-0,170	-0,039	0,045	0,020	-0,102	0,220	0,126	1,000	-	-	-	-	-	-
<i>as</i>	-0,001	0,004	-0,010	0,001	0,007	-0,009	-0,008	0,007	0,023	0,005	0,008	0,020	1,000	-	-	-	-	-
ϕ_1^F	-0,017	0,229	-0,001	0,051	-0,104	-0,045	-0,027	0,022	0,019	0,116	0,013	-0,044	0,009	1,000	-	-	-	-
ϕ_2^F	0,020	0,124	-0,032	0,029	-0,015	-0,042	0,042	-0,008	0,102	0,039	0,092	0,001	-0,024	0,386	1,000	-	-	-
ϕ_1^D	0,016	-0,132	0,004	-0,066	0,137	0,063	0,073	-0,005	-0,068	-0,119	0,026	0,114	0,012	-0,667	-0,436	1,000	-	-
ϕ_2^D	0,002	-0,054	0,035	-0,044	0,099	0,057	0,087	0,006	-0,080	-0,075	-0,011	0,078	0,020	-0,290	-0,555	0,763	1,000	-

**Tableau VIII:
Évolution des variables dans le temps**

	<i>trd</i>	<i>trf</i>	<i>NED</i>	<i>NEF</i>	r^D	<i>d</i>	<i>dT</i>	<i>fi</i>	<i>fiT</i>	<i>fcf</i>	<i>fcfT</i>	<i>ta</i>	<i>o</i>	<i>oT</i>	<i>vT</i>	<i>vT</i>	<i>fa</i>	<i>as</i>
1985	0,568	0,265	21 564 362	13 756 429	0,488	0,425	0,196	0,818	0,818	0,424	0,424	0,517	1,082	1,082	1,094	1,094	0,080	27,981
1986	0,088	0,275	27 248 692	28 111 514	0,440	0,224	0,152	0,773	0,663	0,746	0,626	0,572	1,334	1,282	1,240	1,182	0,078	12,967
1987	0,097	0,144	20 659 792	28 550 678	0,406	0,222	0,136	0,632	0,598	0,417	0,505	0,561	1,514	1,297	1,624	1,430	0,077	10,103
1988	0,088	0,056	45 990 628	7 151 695	0,415	0,183	0,136	0,636	0,601	0,380	0,423	0,567	1,407	1,254	1,395	1,094	0,077	0,265
1989	0,103	0,218	67 471 256	30 644 870	0,409	0,301	0,143	1,136	0,738	0,436	0,424	0,580	1,377	1,283	1,629	1,209	0,077	0,263
1990	0,134	-0,126	53 829 440	18 445 196	0,462	0,221	0,142	1,228	0,775	0,361	0,360	0,594	1,308	1,180	2,038	1,757	0,079	0,252
1991	0,195	0,139	55 086 460	23 157 898	0,451	0,231	0,126	1,739	0,837	0,415	0,459	0,615	1,373	1,226	1,600	1,526	0,079	0,258
1992	0,300	0,232	11 761 311	23 211 166	0,431	0,171	0,103	1,421	0,799	0,385	0,507	0,616	1,697	1,247	3,561	2,246	0,079	0,319
1993	0,123	0,618	16 497 424	28 254 532	0,375	0,111	0,100	1,029	0,722	0,497	0,480	0,611	2,675	1,354	2,406	1,824	0,079	0,492
1994	0,091	0,125	5 988 865	39 136 916	0,385	0,043	0,092	0,716	0,613	0,464	0,460	0,603	1,591	1,314	1,422	1,134	0,077	0,376
1995	0,087	0,092	24 946 634	12 907 108	0,392	0,019	0,096	0,800	0,615	0,418	0,423	0,611	1,533	1,301	1,153	1,057	0,077	0,312
1996	0,085	0,245	33 271 976	42 959 404	0,357	0,038	0,106	0,822	0,668	0,414	0,453	0,603	1,637	1,404	1,356	1,276	0,075	0,381
1997	0,083	0,274	50 863 376	40 143 500	0,276	0,137	0,137	0,302	0,302	0,608	0,608	0,364	2,856	1,588	1,056	1,056	0,073	0,557

IV ESTIMATIONS ÉCONOMÉTRIQUES

IV.1 Le coût du capital

Notre modèle demande une forme fonctionnelle du second degré pour le coût du capital puisque le calcul des valeurs théoriques de la Proposition 1 implique des dérivées secondes du coût pondéré du capital. En l'absence de contraintes imposées par la théorie, nous avons donc choisi une forme fonctionnelle quadratique, pour son niveau de généralité. Nous estimerons donc les équations suivantes (nous omettons ici les indices de temps):

$$\begin{aligned}
 trd = & a^D + \sum_i a_{z_i}^D z_i + a_r^D r^D + a_d^D d + \sum_j a_{\phi_j}^D \phi_j^D + \\
 & \sum_i \sum_{i'} b_{z_i z_{i'}}^D z_i z_{i'} + b_{rr}^D (r^D)^2 + b_{dd}^D (d)^2 + \sum_j \sum_{j'} b_{\phi_j \phi_{j'}}^D \phi_j^D \phi_{j'}^D + \\
 & \sum_i b_{z_i r}^D z_i r^D + \sum_i b_{z_i d}^D z_i d + \sum_i \sum_j b_{z_i \phi_j}^D z_i \phi_j^D + b_{rd}^D r^D d + \\
 & \sum_j b_{r \phi_j}^D r^D \phi_j^D + \sum_j b_{d \phi_j}^D d \phi_j^D
 \end{aligned} \tag{4}$$

et

$$\begin{aligned}
 trf = & a^F + \sum_i a_{z_i}^F z_i + a_r^F r^D + a_d^F d + \sum_j a_{\phi_j}^F \phi_j^F + \\
 & \sum_i \sum_{i'} b_{z_i z_{i'}}^F z_i z_{i'} + b_{rr}^F (r^D)^2 + b_{dd}^F (d)^2 + \sum_j \sum_{j'} b_{\phi_j \phi_{j'}}^F \phi_j^F \phi_{j'}^F + \\
 & \sum_i b_{z_i r}^F z_i r^D + \sum_i b_{z_i d}^F z_i d + \sum_i \sum_j b_{z_i \phi_j}^F z_i \phi_j^F + b_{rd}^F r^D d + \\
 & \sum_j b_{r \phi_j}^F r^D \phi_j^F + \sum_j b_{d \phi_j}^F d \phi_j^F
 \end{aligned} \tag{4'}$$

Où $i = 1$ à 7 et $j = 1$ à 2, avec z_i représentant le i^e élément de z_i et ainsi de suite. Ainsi, nous devons procéder à l'estimation du coût de deux types de capital, soit un pour les fonds propres et un autre pour la dette. L'environnement économique affectant simultanément ces deux équations, les termes d'erreurs seront reliées, ce qui demande une estimation simultanée des deux équations. L'ensemble des régresseurs n'étant pas identique pour les deux équations, la méthode des

"Seemingly unrelated regression estimation" (SURE) apporte un gain d'efficacité (Greene 1990: 489).

L'estimation de (4) et (4') par la méthode SURE sera effectuée selon plusieurs spécifications. Celles-ci changeront selon le nombre de constantes (une seule, une par industrie, une par firme), l'inclusion, l'exclusion ou la différenciation par constante du secteur financier,⁴⁸ l'utilisation de variables tronquées et l'inclusion ou non des firmes dont les besoins de fonds sont négatifs.⁴⁹

Le Tableau IX donne les résultats d'une estimation par MCO afin d'illustrer les résultats obtenus par une méthode d'estimation plus conventionnelle. Cette régression n'inclut qu'une constante, inclut les firmes du secteur financier, n'utilise aucune variable tronquée et inclut toutes les firmes, peu importe l'état de leurs besoins de fonds.

Tableau IX:
Estimation du coût du capital avec une forme fonctionnelle linéaire

Variable	Coefficient estimé	Statistique de Student
<i>Coût de la dette</i>		
Nombre d'obs.: 2,107 R ² : 0,0051 Stat. F: 0,9799 (seuil=1,75)		
<i>constante</i>	-0,1836	-0,4769
<i>r^D</i>	-0,3730	-2,2981
<i>d</i>	-0,0067	-0,1962
<i>fi</i>	-0,0021	-0,1747
<i>fcf</i>	0,0256	0,8470
<i>ta</i>	0,0779	0,5568
<i>o</i>	-0,0028	-0,0705
<i>v</i>	0,0086	0,7598
<i>fa</i>	1,3432	0,4074
<i>as</i>	-0,0004	-0,0389
<i>φ₁^D</i>	3,9047	1,1454
<i>φ₂^D</i>	-1,7338	-0,6439

⁴⁸ La nature des actifs et du passif des institutions financières est différente de celle des autres firmes, d'où des relations différentes.

⁴⁹ Nous utiliserons deux définitions des besoins financiers, soit premièrement la croissance de la somme des actifs et de la dépréciation cumulée et deuxièmement la somme $NED_t + NEF_t$.

Tableau IX (suite)

Coût des fonds propres			
Nombre d'obs.: 2268		R ² : 0,1243	Stat. F: 29,1059 (seuil=1,75)
<i>constante</i>		-0,8981	-4,7308
r^D		-0,2430	-3,1560
<i>d</i>		0,0025	0,1944
<i>f_i</i>		-0,0187	-3,1879
<i>fcf</i>		0,2907	1,8595
<i>ta</i>		0,0620	0,8861
<i>o</i>		0,1046	6,7621
<i>v</i>		0,0231	3,9021
<i>fa</i>		7,3355	4,4421
<i>as</i>		0,0008	0,1422
ϕ_1^F		1,1061	8,7921
ϕ_2^F		1,8389	1,4047

On remarque immédiatement le faible pouvoir explicatif des deux régressions. L'équation de trd_i est notamment incapable de rejeter l'hypothèse que tous les paramètres sont simultanément égaux à 0. L'équation de trf_i est déjà beaucoup mieux en ce sens, avec en plus les effets attendus, soit des primes en fonction des taux de rendement du marché, du contenu en option des actifs et des coûts de faillite. On note aussi quelques aberrations, telle la dérivée de trf_i par r_i^D .

Le Tableau X synthétise les résultats obtenus pour l'estimation de (4) et (4') avec la méthode SURE. Il s'agit d'une spécification de base à une seule constante, sans troncation de variable et incluant toutes les entreprises sans égard à leur croissance ou au secteur économique. Ces résultats sont décevants. Ils sont dus d'une part à des problèmes de choix des proxys (notamment trd_i), mais davantage aux très grands écart-types de trf_i et trd_i . Ceux-ci sont respectivement équivalents à 5,27 et 9,22 fois la moyenne, soit beaucoup plus que pour les autres variables de l'équation (sauf d_i et as_i). L'équation du coût de la dette ne comporte qu'une variable significative (voir paramètre $bDrr$) et encore une fois, l'équation de fonds propres fait beaucoup mieux, avec plusieurs variables du deuxième ordre qui sont significatives.

Tableau X:
Estimation du coût du capital par la méthode SURE*

Nombre d'observations: 2 073 Log. L: -5 888,67					
<i>Coût de la dette</i>			<i>Coût des fonds propres</i>		
Paramètre	Valeur	Stat. de Student	Paramètre	Valeur	Stat. de Student
<i>aD</i>	0,6450	0,1984	<i>aF</i>	3,1929	2,0189
<i>aDfi</i>	-0,0301	-0,1377	<i>aFfi</i>	0,1164	1,0655
<i>aDfcf</i>	-0,2178	-0,4839	<i>aFfcf</i>	-0,2387	-1,0629
<i>aDta</i>	0,3983	0,1990	<i>aFta</i>	2,6612	2,9374
<i>aDo</i>	-0,1536	-0,3457	<i>aFo</i>	-0,1047	-0,4605
<i>aDv</i>	-0,1896	-0,7657	<i>aFv</i>	0,0780	0,5600
<i>aDfa</i>	-9,8853	-0,2048	<i>aFfa</i>	-86,6142	-3,9392
<i>aDas</i>	-0,2295	-0,4535	<i>aFas</i>	-0,2971	-2,1939
<i>aDr</i>	-0,0404	-0,0184	<i>aFr</i>	-13,3209	-0,7647
<i>aDd</i>	0,1049	0,0940	<i>aFd</i>	-8,4682	-4,6714
<i>aDφ1</i>	-11,4841	-0,2540	<i>aFφ1</i>	2,1733	2,1449
<i>aDφ2</i>	45,7464	0,5752	<i>aFφ2</i>	0,1850	0,3203
<i>bDfifi</i>	0,0000	0,0252	<i>bFfifi</i>	0,0015	2,6868
<i>bDfifcf</i>	0,0004	0,0332	<i>bFfifcf</i>	-0,0065	-1,3180
<i>bDfita</i>	0,0097	0,1230	<i>bFfita</i>	-0,0189	-0,4909
<i>bDfio</i>	-0,0062	-0,2589	<i>bFfio</i>	-0,0366	-3,0805
<i>bDfiv</i>	-0,0009	-0,0749	<i>bFfiv</i>	0,0080	1,3476
<i>bDfifa</i>	0,2959	0,2833	<i>bFfifa</i>	-1,0346	-1,9754
<i>bDfias</i>	0,0021	0,1133	<i>bFfias</i>	-0,0036	-0,4136
<i>bDfcffcf</i>	-0,0012	-0,1852	<i>bFfcffcf</i>	0,0026	0,7322
<i>bDfcfta</i>	0,0280	0,1679	<i>bFfcfta</i>	-0,1172	-1,4656
<i>bDfcfo</i>	0,1344	1,4269	<i>bFfcfo</i>	0,0530	1,1390
<i>bDfcfv</i>	-0,0195	-0,8866	<i>bFfcfv</i>	0,0366	3,3793
<i>bDfcffa</i>	-0,8954	-0,2696	<i>bFfcffa</i>	0,5361	0,3406
<i>bDfcfas</i>	-0,0027	-0,0988	<i>bFfcfas</i>	-0,0204	-1,5058
<i>bDtata</i>	-0,1686	-0,2796	<i>bFtata</i>	-0,6135	-2,1133
<i>bDtao</i>	0,0195	0,0764	<i>bFtao</i>	-0,0572	-0,4698
<i>bDtav</i>	-0,0316	-0,4528	<i>bFtav</i>	-0,0226	-0,6368
<i>bDtafa</i>	-6,8480	-0,4585	<i>bFtafa</i>	-0,7532	-0,1058
<i>bDtaas</i>	-0,0077	-0,0666	<i>bFtaas</i>	-0,0694	-1,3256
<i>bDoo</i>	-0,0143	-1,0160	<i>bFoo</i>	-0,0390	-5,6937
<i>bDov</i>	-0,0048	-0,2131	<i>bFov</i>	0,0864	7,7193
<i>bDofa</i>	3,1078	0,7932	<i>bFofa</i>	4,7783	2,5673
<i>bDoas</i>	0,0068	0,1868	<i>bFoas</i>	-0,0481	-2,8854
<i>bDvv</i>	-0,0003	-0,3781	<i>bFvv</i>	-0,0013	-2,9843
<i>bDvfa</i>	2,2615	1,0356	<i>bFvfa</i>	0,1123	0,1098
<i>bDvas</i>	-0,0005	-0,0479	<i>bFvas</i>	-0,0006	-0,1248
<i>bDfafafa</i>	-46,9931	-0,1945	<i>bFfafafa</i>	453,9695	3,9127
<i>bDfaas</i>	0,8162	0,3027	<i>bFfaas</i>	2,0396	1,5653
<i>bDasas</i>	0,0001	0,1464	<i>bFasas</i>	-0,0015	-4,0526
<i>bDrr</i>	2,2154	3,0720	<i>bFrr</i>	94,3888	1,7534
<i>bDdd</i>	-0,0003	-0,0642	<i>BFdd</i>	-1,3312	-0,8264

<i>bDφ1φ1</i>	150,1494	0,5167
<i>bDφ1φ2</i>	-463,8264	-0,5408
<i>bDφ2φ2</i>	48,2245	0,2257
<i>bDfir</i>	0,0400	0,4110
<i>BDfcsr</i>	-0,2278	-1,2928
<i>bDtar</i>	-1,0915	-1,2860
<i>bDor</i>	-0,1548	-0,5199
<i>bDvr</i>	-0,0480	-0,4323
<i>bDfar</i>	13,0508	0,7771
<i>bDasr</i>	0,0641	0,5570
<i>bDfid</i>	0,0097	0,3486
<i>bDfcfd</i>	-0,0454	-0,5564
<i>bDtad</i>	-0,1027	-0,3232
<i>bDod</i>	-0,1022	-0,5328
<i>bDvd</i>	0,0110	0,1440
<i>bDfad</i>	2,8119	0,2221
<i>bDasd</i>	-0,0053	-0,0401
<i>bDfiφ1</i>	-0,2436	-0,0991
<i>bDfcfφ1</i>	4,3790	1,1862
<i>bDtaφ1</i>	13,2932	0,7497
<i>bDoφ1</i>	-0,8280	-0,1782
<i>bDvφ1</i>	0,8862	0,3537
<i>bDfaφ1</i>	48,4062	0,1148
<i>bDasφ1</i>	1,0246	0,2108
<i>bDfiφ2</i>	-0,0151	-0,0092
<i>bDfcfφ2</i>	-3,3148	-1,0642
<i>bDtaφ2</i>	-10,4592	-0,7958
<i>bDoφ2</i>	-2,3836	-0,5842
<i>bDvφ2</i>	-0,6610	-0,3661
<i>bDfaφ2</i>	38,4543	0,1218
<i>bDasφ2</i>	0,4985	0,1493
<i>bDrd</i>	0,1676	0,5796
<i>bDrφ1</i>	-30,1907	-1,4955
<i>bDrφ2</i>	9,1798	0,6056
<i>bDdφ1</i>	-2,8558	-0,4063
<i>bDdφ2</i>	0,8848	0,1988

<i>bFφ1φ1</i>	-1,2199	-3,5141
<i>bFφ1φ2</i>	0,1264	0,9319
<i>bFφ2φ2</i>	-0,0007	-0,3620
<i>bFfir</i>	-0,4175	-0,5446
<i>bFfcsr</i>	1,7501	1,1887
<i>bFtar</i>	-14,3303	-2,3702
<i>bFor</i>	-1,4233	-0,8882
<i>bFvr</i>	-1,7514	-2,1871
<i>bFfar</i>	66,1038	0,4441
<i>bFasr</i>	3,8887	2,3010
<i>bFfid</i>	-0,0386	-0,5030
<i>bFfcfd</i>	0,0638	0,5318
<i>bFtad</i>	1,4670	2,6154
<i>bFod</i>	0,6283	3,6843
<i>bFvd</i>	0,0456	0,6458
<i>bFfad</i>	56,9863	4,3095
<i>bFasd</i>	0,2284	1,7257
<i>bFfiφ1</i>	-0,0039	-0,0827
<i>bFfcfφ1</i>	0,0173	0,2046
<i>bFtaφ1</i>	-1,3499	-3,3115
<i>bFoφ1</i>	0,3055	2,1204
<i>bFvφ1</i>	0,0008	0,0164
<i>bFfaφ1</i>	-8,3485	-1,0400
<i>bFasφ1</i>	-0,1446	-2,5086
<i>bFfiφ2</i>	0,0118	0,9355
<i>bFfcfφ2</i>	-0,0220	-0,5580
<i>bFtaφ2</i>	0,0998	0,6419
<i>bFoφ2</i>	0,0192	0,2050
<i>bFvφ2</i>	0,0247	0,6498
<i>bFfaφ2</i>	-1,6791	-0,2780
<i>bFasφ2</i>	-0,1841	-2,7811
<i>bFrd</i>	26,8729	1,2439
<i>bFrφ1</i>	-3,4571	-0,4669
<i>bFrφ2</i>	-2,4873	-1,1090
<i>bFdφ1</i>	2,4510	3,7863
<i>bFdφ2</i>	0,2010	1,0975

* Le *a* initial indique une variable du premier ordre et le *b* une variable du second ordre. *D* et *F* indiquent de quel coût des fonds il s'agit. La ou les lettres suivantes donnent les variables dont il est question.

Plusieurs autres spécifications ont été testées et le Tableau XI fait état de ces résultats. La troncation des variables a notamment des effets marqués, de même que l'exclusion des firmes en décroissance (croissance nette des actifs non dépréciés). L'exclusion du secteur financier a également des effets significatifs, quoi qu'à un moindre degré. Généralement, l'estimation du coût du capital semble

donc fortement marquée par les observations influentes et souligne que le marché évalue de façon différente les firmes en décroissance.

**Tableau XI:
Amélioration de la régression selon la spécification (SURE)**

Modification de la régression	# obs.	Log. L	λ^{50}	Amélioration
A) Aucun paramètre du second ordre	2 073	-6080,51	-	-
B) Cas de base du Tableau X (vs A)	2 073	-5888,67	383,68	Oui
Troncation des variables (vs B)	1 559	-3995,97	3785,4	Oui
Ajout de variables catégoriques par industrie (vs B)	2 073	-5882,31	12,72	Non
Aucune firme du secteur financier (vs B)	2 045	-5829,94	117,46	Oui
Entreprises en croissance seulement (vs B)	1 626	-3533,83	4709,68	Oui

Tel que souligné précédemment, la troncation de variable afin de mitiger l'impact des observations influentes n'est pas une solution efficace car elle réduit la puissance des tests. Un palliatif consiste en la pondération des poids de chaque observation dans la régression par l'inverse de l'écart-type de la variable dépendante. L'utilisation d'une telle pondération dans le cadre du modèle SURE demanderait la mise au point d'un estimateur car un tel estimateur n'est pas directement disponible dans le logiciel utilisé (*TSP International*). Nous nous rabattons donc sur une estimation séparée de (4) et (4'), avec MCO pondérés. Nous espérons ainsi que les gains de la pondération feront plus que compenser pour les pertes d'estimer séparément (4) et (4') ou encore d'utiliser des variables tronquées avec la méthode SURE.

Le Tableau XII donne les résultats sans les variables tronquées, pour un échantillon par ailleurs identique à celui du Tableau X, à la différence que les firmes en décroissance sont exclues. D'autres régressions par MCO pondérées ont été pratiquées sur plusieurs spécifications et les résultats semblent robustes. Ainsi, les signes des dérivées partielles du coût des fonds de la firme (Tableau XIII) semblent plutôt stables d'une régression à l'autre.

⁵⁰ λ est égal à $-2(L_1 - L_0)$ où L_1 est le log de la fonction de vraisemblance contrainte et L_0 le log de la fonction de vraisemblance non contrainte.

Tableau XII:
Estimation du coût du capital par MCO pondérés

<i>Coût de la dette</i>		
Nombre d'observations: 1 621		
R ² : 0,7874		
R ² ajusté: 0,7768		
Stat. F: 74,2303		
Paramètre	Valeur	Stat. de Student
<i>aD</i>	7,5047	0,4881
<i>aDfi</i>	-2,5156	-1,8438
<i>aDfcf</i>	4,7401	1,7309
<i>aDta</i>	8,4996	0,9410
<i>aDo</i>	-12,2067	-6,3645
<i>aDv</i>	-3,2413	-2,6205
<i>aDfa</i>	458,6620	2,0652
<i>aDas</i>	1,0617	0,2861
<i>aDr</i>	-88,8826	-8,8531
<i>aDd</i>	-1,5406	-0,1566
<i>aDφ1</i>	695,7720	3,3327
<i>aDφ2</i>	-1 820,1019	-5,0689
<i>bDfifi</i>	-0,0102	-1,4935
<i>bDfifcf</i>	0,1258	1,6841
<i>bDfita</i>	1,6650	2,8833
<i>bDfio</i>	0,0612	0,5459
<i>bDfiv</i>	-0,0199	-0,3098
<i>bDfifa</i>	22,1450	3,0858
<i>bDfias</i>	-0,0760	-0,2898
<i>bDfifcf</i>	-0,0854	-2,3980
<i>bDfcfta</i>	-2,8359	-3,0348
<i>bDfcfo</i>	1,0389	1,9322
<i>bDfcfv</i>	0,0865	0,9003
<i>bDfcffa</i>	-33,2939	-1,6521
<i>bDfcfas</i>	0,0615	0,3493
<i>bDtata</i>	-20,4643	-7,6795
<i>bDtao</i>	-0,1650	-0,1577
<i>bDtav</i>	0,1740	0,5057
<i>bDtafa</i>	0,4811	0,0075
<i>bDtaas</i>	0,4569	0,5905
<i>bDoo</i>	0,0241	0,3266
<i>bDov</i>	0,2531	2,6961
<i>bDofa</i>	88,9946	6,6055
<i>bDoas</i>	0,5407	2,6145
<i>bDvv</i>	0,0044	1,2753

<i>Coût des fonds propres</i>		
Nombre d'observations: 1 111		
R ² : 0,8819		
R ² ajusté: 0,8731		
Stat. F: 100,156		
Paramètre	Valeur	Stat. de Student
<i>aF</i>	-11,6466	-2,3340
<i>aFfi</i>	0,5131	0,5925
<i>aFfcf</i>	-2,2430	-2,3521
<i>aFta</i>	12,8526	4,5286
<i>aFo</i>	-1,2198	-2,1499
<i>aFv</i>	0,4565	1,1874
<i>aFfa</i>	286,3818	4,1003
<i>aFas</i>	-7,3857	-5,4741
<i>aFr</i>	25,7157	0,4752
<i>aFd</i>	-23,1096	-4,0257
<i>aFφ1</i>	-25,6547	-6,7814
<i>aFφ2</i>	14,3243	3,0584
<i>bFfifi</i>	0,0381	2,7335
<i>bFfifcf</i>	0,0391	0,4087
<i>bFfita</i>	0,3991	1,0122
<i>bFfio</i>	-0,1097	-2,0196
<i>bFfiv</i>	0,4279	10,9940
<i>bFfifa</i>	-12,0009	-1,7813
<i>bFfias</i>	0,3781	2,8607
<i>bFfcffcf</i>	0,1071	6,6863
<i>bFfcfta</i>	-1,9073	-5,3015
<i>bFfcfo</i>	0,1327	1,0160
<i>bFfcfv</i>	0,0951	2,4519
<i>bFfcffa</i>	-29,6549	-3,3835
<i>bFfcfas</i>	0,5082	5,1970
<i>bFtata</i>	-1,7130	-1,9017
<i>bFtao</i>	0,3112	1,3189
<i>bFtav</i>	-0,0553	-0,6030
<i>bFtafa</i>	-54,0462	-2,4068
<i>bFtaas</i>	1,2008	4,6625
<i>bFfoo</i>	-0,0141	-1,8599
<i>bFfov</i>	0,0341	1,7372
<i>bFofa</i>	1,3176	0,3653
<i>bFoas</i>	-0,1072	-1,7022
<i>bFvv</i>	0,0007	0,7274

<i>bDvfa</i>	22,8605	3,0391
<i>bDvas</i>	-0,0099	-0,1697
<i>bDfafa</i>	-4 520,9971	-3,8155
<i>bDfaas</i>	22,6749	1,4386
<i>bDasas</i>	0,0026	0,6868
<i>bDrr</i>	57,4064	17,7905
<i>bDdd</i>	0,0240	0,6147
<i>bDφ1 φ1</i>	-9 813,5410	-7,7760
<i>bDφ1 φ2</i>	30 452,2129	8,0394
<i>bDφ2 φ2</i>	-1 729,5045	-1,8277
<i>bDfir</i>	4,8791	6,4525
<i>BDfcfr</i>	-4,1880	-4,3299
<i>bDtar</i>	6,1204	1,6280
<i>bDor</i>	3,9925	2,0323
<i>bDvr</i>	2,4901	4,7390
<i>bDfar</i>	257,8699	3,3770
<i>bDasr</i>	2,6346	3,3826
<i>bDfid</i>	0,4303	1,5865
<i>bDfcfd</i>	-1,0830	-1,5361
<i>bDtad</i>	-0,5495	-0,2286
<i>bDod</i>	-2,2039	-1,2072
<i>bDvd</i>	1,2902	1,9456
<i>bDfad</i>	71,7125	0,7157
<i>bDasd</i>	1,0938	1,3784
<i>bDfiφ1</i>	-27,4834	-1,3714
<i>bDfcfφ1</i>	-6,3314	-0,3084
<i>bDtaφ1</i>	182,0716	2,3195
<i>bDoφ1</i>	45,2913	2,5231
<i>bDvφ1</i>	7,4081	0,6421
<i>bDfaφ1</i>	225,6533	0,1247
<i>bDasφ1</i>	-46,2017	-1,1499
<i>bDfiφ2</i>	-14,2257	-1,1989
<i>bDfcfφ2</i>	47,1941	3,0049
<i>bDtaφ2</i>	-142,5626	-2,4304
<i>bDoφ2</i>	-146,0921	-7,8247
<i>bDvφ2</i>	-34,8934	-4,2086
<i>bDfaφ2</i>	-2 817,1279	-2,0001
<i>bDasφ2</i>	-5,8725	-0,1547
<i>bDrd</i>	10,7945	3,2885
<i>bDrφ1</i>	178,0233	1,9619
<i>bDrφ2</i>	-942,7893	-13,6967
<i>bDdφ1</i>	-73,9355	-0,9916
<i>bDdφ2</i>	-39,7645	-0,7415

<i>bFvfa</i>	-1,0355	-0,4001
<i>bFvas</i>	0,0548	2,2129
<i>bFfafa</i>	265,1135	0,7422
<i>bFfaas</i>	0,4986	0,0844
<i>bFasas</i>	0,0018	0,4370
<i>bFrr</i>	878,6271	5,3061
<i>BFdd</i>	-15,8319	-2,8603
<i>bFφ1 φ1</i>	12,3165	9,9701
<i>bFφ1 φ2</i>	-1,5173	-0,9404
<i>bFφ2 φ2</i>	-0,0267	-1,0985
<i>bFfir</i>	5,1776	0,7685
<i>bFfcfr</i>	54,7250	8,6903
<i>bFtar</i>	-86,7527	-4,3755
<i>bFor</i>	6,3918	1,5934
<i>bFvr</i>	-3,3221	-1,3442
<i>bFfar</i>	-2 854,8303	-5,9711
<i>bFasr</i>	58,1193	4,4785
<i>bFfid</i>	-3,3376	-5,0258
<i>bFfcfd</i>	-1,5831	-2,2018
<i>bFtad</i>	7,0175	3,7342
<i>bFod</i>	1,0085	2,9114
<i>bFvd</i>	-0,6960	-4,1615
<i>bFfad</i>	160,6119	3,9750
<i>bFasd</i>	4,8172	4,7328
<i>bFfiφ1</i>	-1,2079	-3,0115
<i>bFfcfφ1</i>	0,8779	2,4381
<i>bFtaφ1</i>	-0,4785	-0,3482
<i>bFoφ1</i>	6,1714	11,9870
<i>bFvφ1</i>	-0,3905	-2,2777
<i>bFfaφ1</i>	70,2477	2,2910
<i>bFasφ1</i>	0,4312	2,4826
<i>bFfiφ2</i>	-0,0659	-0,5272
<i>bFfcfφ2</i>	-0,4884	-2,2755
<i>bFtaφ2</i>	-0,2728	-0,2307
<i>bFoφ2</i>	0,2610	0,4194
<i>bFvφ2</i>	0,3672	1,5419
<i>bFfaφ2</i>	-105,6206	-2,9566
<i>bFasφ2</i>	-1,8914	-7,5437
<i>bFrd</i>	106,2601	1,5813
<i>bFrφ1</i>	41,1309	1,5569
<i>bFrφ2</i>	-58,1553	-2,5090
<i>bFdφ1</i>	11,9834	5,0585
<i>bFdφ2</i>	2,6795	1,1334

De plus, dans tous les cas, un nombre considérable de variables du second ordre sont significatives, soulignant de fortes non linéarités dans l'évaluation par les marchés. Cela est cohérent avec des comportements riscophobes et donc des réactions fortes à des situations inhabituelles et un comportement plus régulier et structuré dans des cas habituels.

Des test de ratio de vraisemblance ont ici aussi montré le fort impact de l'exclusion des firmes en décroissance; leur retrait fait passer la statistique du test de ratio de vraisemblance de -8 146,53 à -5186,67 pour l'équation du coûts de la dette et pour le coût des fonds propres, la fait passer de -2 943,52 à -2 329,10. L'exclusion des firmes en décroissance réduit toutefois le nombre d'observations à 1 621 et 1 111 respectivement pour les deux équations, une situation où la lourde spécification du modèle l'ampute d'une majorité des observations de l'échantillon de départ.

Le retrait du secteur financier a comme dans le cas de la régression SURE un impact plutôt quelconque sur la force des résultats. Peu importe la spécification, il semble donc que le comportement des firmes du secteur financier est légèrement différent, mais pas au point d'altérer fondamentalement les paramètres du modèle. Plusieurs essais ont également été effectués en incluant des variables catégoriques par firme. L'effet le plus remarquable est alors un véritable "dopage" des statistiques R^2 . Nous n'avons toutefois pas poursuivi dans cette voie car d'une part l'ajout de telles variables catégoriques n'altérerait pas l'effet des variables du second ordre et d'autre part débouchait sur une situation où le nombre de variables explicatives approchait des niveaux trop élevés pour le nombre d'observations.

Le calcul des dérivées partielles de (4) et (4') par rapport à r_i^D , d_i , z_i et ϕ_i^i génère une dérivée par observation à cause de la non-linéarité de la forme fonctionnelle. La vérification empirique des propriétés de l'Hypothèse 1 demande donc dans un sens étroit que les signes des dérivées partielles soient vérifiés en tout point ou, dans une optique plus large, en moyenne. Le Tableau XIII donne la moyenne de

chaque dérivée et compare avec le signe anticipé par l'Hypothèse 1. La plupart des dérivées calculées sont du même signe que ceux supposés dans l'Hypothèse 1. La théorie financière ne prescrit aucun signe pour les autres dérivées et la conformité de nos estimés est donc indéterminée.

Tableau XIII:
Dérivées partielles du coût des fonds de la firme

Dérivée	Moyenne	Conformité au signe prévu
$\partial trd / \partial i$	-0,75128	Nd
$\partial trd / \partial cf$	1,1710	Oui
$\partial trd / \partial a$	-0,3375	Nd
$\partial trd / \partial o$	-2,4614	Nd
$\partial trd / \partial v$	-0,0750	Nd
$\partial trd / \partial fa$	6,0436	Nd
$\partial trd / \partial as$	0,5075	Nd
$\partial trd / \partial \phi_i^D$	-75,6593	Nd
$\partial trd / \partial \phi_o^D$	-11,2642	Nd
$\partial trd / \partial r^D$	-12,6415	Non
$\partial trd / \partial d$	-0,4326	Oui
$\partial trd / \partial r^D \partial r^D$	114,8129	Oui
$\partial trd / \partial r^D \partial d$	10,7945	Non
$\partial trd / \partial d \partial d$	-0,0480	Non
$\partial trf / \partial i$	0,1879	Nd
$\partial trf / \partial cf$	0,3709	Oui
$\partial trf / \partial a$	-0,1720	Nd
$\partial trf / \partial o$	2,2060	Nd
$\partial trf / \partial v$	0,3554	Nd
$\partial trf / \partial fa$	36,2490	Nd
$\partial trf / \partial as$	0,4312	Nd
$\partial trf / \partial \phi_i^F$	1,9872	Nd
$\partial trf / \partial \phi_o^F$	13,0901	Nd
$\partial trf / \partial r^D$	3,1044	Oui
$\partial trf / \partial d$	-0,0974	Oui
$\partial trf / \partial r^D \partial r^D$	24,6329	Oui
$\partial trf / \partial r^D \partial d$	-1,5173	Oui
$\partial trf / \partial d \partial d$	-0,0535	Non

À ce stade, il est également possible de reconstruire le coût du capital estimé par l'utilisation des séries trd_t et trf_t telles qu'estimées ci-haut. Il devient ainsi possible de vérifier la solidité des deux inégalités de l'Hypothèse 2. Dans le cas de la première, la différence entre le côté gauche et le côté droit de l'équation est fortement positive, avec une moyenne de 98,4227 et un écart-type de 61,1968 sur

l'ensemble de l'échantillon estimé par MCO pondéré. Cette hypothèse est donc vérifiée empiriquement. Le cas de la deuxième inégalité est moins clair: bien que la moyenne de la même différence soit négative (-1 312,4811), son écart-type est plus de trois fois plus élevé (4 564,2246), ce qui indique que la relation est vérifiée pour un grand nombre d'observations et à tout le moins vraisemblable en général.⁵¹

IV.2 La structure du capital

Le système à estimer est donné par la Proposition 1. Il s'agit de deux équations aux régresseurs identiques et il n'y a donc aucun gain à estimer les équations simultanément (Greene, 1990: 489). De plus, la théorie ne demande pas d'inclure des paramètres du second ordre puisque nous n'avons qu'à calculer des dérivées premières. Toutefois, afin de raffiner les estimations et d'apporter plus de précision, nous avons utilisé ici aussi une forme fonctionnelle quadratique. Nous avons également testé les mêmes spécifications quant aux constantes, au secteur financier et aux besoins de fonds. Nous avons cherché à utiliser une spécification cohérente avec celle utilisée pour (4) et (4'), mais n'avons fait appel à aucune pondération pour la dette car celle-ci n'avait pas un ratio écart type/moyenne tel que pour trf_i et trd_i .⁵² Après des estimations avec une forme linéaire pour référence (Tableau XIV) nous estimons donc les équations suivantes (en omettant les indices de temps):

⁵¹ La décomposition par terme de l'hypothèse 2 montre que les dérivées secondes du coût des fonds par rapport à r^D sont déterminantes. Elles sont de 114,81 pour le coût de la dette et de 24,63 pour le coût des fonds propres. Les dérivées premières sont respectivement de -12,64 et de 3,10. Ces chiffres étant des moyennes sur plusieurs observations, on ne peut les utiliser pour retrouver les chiffres 98,4227 et 61,1968.

⁵² L'estimation du coût des fonds avait dû procéder par MCO pondérés pour pallier les écarts types considérables de trf_i et trd_i .

$$\begin{aligned}
r^D = & a^r + \sum_i a_{z_i}^r z_i + \sum_j a_{\phi_j}^r \phi_j^D + \sum_k a_{\phi_k}^r \phi_k^F + \\
& \sum_i \sum_{i'} b_{z_i z_{i'}}^r z_i z_{i'} + \sum_j \sum_{j'} b_{\phi_j \phi_{j'}}^r \phi_j^D \phi_{j'}^D + \sum_k \sum_{k'} b_{\phi_k \phi_{k'}}^r \phi_k^F \phi_{k'}^F + \\
& \sum_i \sum_j b_{z_i \phi_j}^r z_i \phi_j^D + \sum_i \sum_k b_{z_i \phi_k}^r z_i \phi_k^F + \sum_j \sum_k b_{\phi_j \phi_k}^r \phi_j^D \phi_k^F
\end{aligned} \tag{5}$$

$$\begin{aligned}
d = & a^d + \sum_i a_{z_i}^d z_i + \sum_j a_{\phi_j}^d \phi_j^D + \sum_k a_{\phi_k}^d \phi_k^F + \\
& \sum_i \sum_{i'} b_{z_i z_{i'}}^d z_i z_{i'} + \sum_j \sum_{j'} b_{\phi_j \phi_{j'}}^d \phi_j^D \phi_{j'}^D + \sum_k \sum_{k'} b_{\phi_k \phi_{k'}}^d \phi_k^F \phi_{k'}^F + \\
& \sum_i \sum_j b_{z_i \phi_j}^d z_i \phi_j^D + \sum_i \sum_k b_{z_i \phi_k}^d z_i \phi_k^F + \sum_j \sum_k b_{\phi_j \phi_k}^d \phi_j^D \phi_k^F
\end{aligned} \tag{5'}$$

Tableau XIV:
Estimation de la structure du capital avec une forme fonctionnelle linéaire

Variable	Coefficient estimé		Statistique de Student
<i>Structure de capital</i>			
Nombre d'obs.: 2 310		R ² : 0,2279	Stat. F: 61,6746 (seuil=1,75)
constante		0,7133	9,8305
f _i		0,0066	4,1538
f _{cf}		-0,0014	-0,3348
ta		-0,0986	-5,2650
o		-0,0723	-18,6905
v		-0,0033	-2,1139
fa		-4,5589	-10,4014
as		0,0020	1,3788
φ ₁ ^D		1,0702	1,5293
φ ₂ ^D		0,5377	1,1116
φ ₁ ^F		-0,0650	-1,2924
φ ₂ ^F		1,2383	2,9586
<i>Politique de dividendes</i>			
Nombre d'obs.: 2 316		R ² :0,0080	Stat. F: 1,6811 (seuil=1,75)
constante		0,3767	0,8638
f _i		-0,0053	-0,5557
f _{cf}		-0,0235	-0,9346
ta		-0,0130	-0,1154
o		0,0056	0,2417
v		-0,0050	-0,5293
fa		-6,5071	-2,4705
as		-0,0021	-0,2397
φ ₁ ^D		1,4161	0,3367
φ ₂ ^D		4,2265	1,4532
φ ₁ ^F		-0,0035	-0,0116
φ ₂ ^F		0,4751	0,1889

Avec une méthode de MCO, l'équation de la structure de capital est plus probante que sa contrepartie sur la politique de dividendes. Dans ce premier cas, les variables f_i , ta_i , o_i , v_i et fa_i ont toutes un apport significatif au modèle, quoi que contraire au sens escompté dans le cas de f_i et ta_i . L'équation de la politique de dividendes ne comporte qu'une seule variable significative, fa_i .

L'adoption d'une forme fonctionnelle quadratique et de MCO pondérés pour les dividendes fait apparaître de nombreuses non-linéarités. Tel que le montre le Tableau XV, les variables du second ordre ont encore une fois un apport significatif pour le modèle. Ces résultats sont robustes car ils varient peu selon la spécification.

Tableau XV:
Estimation de la structure du capital avec forme fonctionnelle quadratique
(firmes en croissance)

<i>Structure de capital</i>			<i>Politique de dividendes</i>		
Nombre d'observations: 1 812			Nombre d'observations: 1 465		
R ² : 0,4752			R ² : 0,5825		
R ² ajusté: 0,4519			R ² ajusté: 0,5594		
Stat. F: 20,3898 (seuil = 1,00)			Stat. F: 25,1373 (seuil=1,00)		
Paramètre	Valeur	Stat. de Student	Paramètre	Valeur	Stat. de Student
<i>ar</i>	1,5404	2,2416	<i>ad</i>	-54,6936	-1,9975
<i>arfi</i>	0,0039	0,0393	<i>adfi</i>	-2,4912	-0,7587
<i>arfcf</i>	0,0787	0,7869	<i>adfcf</i>	-0,1845	-0,0533
<i>arta</i>	0,0263	0,0708	<i>adta</i>	34,7035	2,4059
<i>aro</i>	-0,3430	-5,5095	<i>ado</i>	-2,6961	-0,5055
<i>arv</i>	-0,0068	-0,1082	<i>adv</i>	4,1412	1,1984
<i>arfa</i>	-34,8033	-3,9945	<i>adfa</i>	1 827,6748	5,1008
<i>aras</i>	-0,1266	-1,0172	<i>adas</i>	-21,3194	-4,5209
<i>arφD1</i>	101,5097	3,5887	<i>adφD1</i>	-3 055,4365	-3,2021
<i>arφD2</i>	-134,0908	-3,8848	<i>adφD2</i>	4 293,1582	3,6516
<i>arφF1</i>	3,1457	2,2896	<i>adφF1</i>	-134,6223	-2,7591
<i>arφF2</i>	-53,5044	-3,6977	<i>adφF2</i>	1 723,7388	3,3962
<i>brfifi</i>	-0,0002	-0,9205	<i>bdfifi</i>	-0,0059	-0,5717
<i>brfifcf</i>	0,0026	1,5732	<i>bdfifcf</i>	0,0553	0,9067
<i>brfita</i>	-0,0579	-3,6610	<i>bdfita</i>	-0,0805	-0,1358
<i>brfio</i>	-0,0052	-1,5864	<i>bdfio</i>	0,2196	0,8897
<i>brfiv</i>	0,0000	0,0027	<i>bdfiv</i>	-0,2128	-1,7215

<i>brfifa</i>	0,0520	0,2970
<i>brfias</i>	0,0114	1,7063
<i>brfeffcf</i>	0,0022	1,9644
<i>brfcfta</i>	-0,0076	-0,3045
<i>brfcfo</i>	0,0355	3,1746
<i>brfcfv</i>	-0,0043	-1,7139
<i>brfeffa</i>	-0,4204	-0,7768
<i>brfcfas</i>	-0,0024	-0,5829
<i>brtata</i>	-0,1992	-2,7959
<i>brtao</i>	-0,0661	-3,1968
<i>brtav</i>	-0,0056	-0,7289
<i>brtafa</i>	1,0677	0,6077
<i>brtaas</i>	-0,0379	-2,6416
<i>broo</i>	0,0031	3,5000
<i>brov</i>	-0,0006	-0,3126
<i>brofa</i>	2,1375	5,1375
<i>broas</i>	0,0028	0,7975
<i>brvv</i>	0,0001	0,6831
<i>brvfa</i>	-0,2992	-1,4592
<i>brvas</i>	0,0006	0,5403
<i>brfafa</i>	118,3004	3,9592
<i>brfaas</i>	0,0640	0,2193
<i>brasas</i>	-0,0001	-0,5861
<i>brφ1Dφ1D</i>	-909,0131	-4,5895
<i>brφ1Dφ2D</i>	1 587,6621	4,7281
<i>brφ2Dφ2D</i>	-436,6866	-5,0330
<i>brφ1Fφ1F</i>	0,3768	0,3121
<i>brφ1Fφ2F</i>	-12,2961	-1,0970
<i>brφ2Fφ2F</i>	97,0027	1,2606
<i>brfiφ1D</i>	-0,2319	-0,2511
<i>brfcfφ1D</i>	-0,2163	-0,2151
<i>brtaφ1D</i>	1,0792	0,3168
<i>broφ1D</i>	0,3598	0,4747
<i>brvφ1D</i>	0,2429	0,4459
<i>brfaφ1D</i>	46,6592	0,6210
<i>brasφ1D</i>	0,5863	0,7341
<i>brfiφ2D</i>	0,6117	1,4711
<i>brfcfφ2D</i>	-0,2647	-0,3879
<i>brtaφ2D</i>	0,9091	0,4238
<i>broφ2D</i>	-0,4241	-0,6618
<i>brvφ2D</i>	0,1029	0,3658
<i>brfaφ2D</i>	-54,9901	-1,1533
<i>brasφ2D</i>	1,2627	1,3404
<i>brfiφ1F</i>	-0,0896	-1,9362
<i>brfcfφ1F</i>	-0,0157	-0,2469
<i>brtaφ1F</i>	0,0228	0,1013

<i>bdfifa</i>	5,2360	0,5180
<i>bdfias</i>	0,1926	0,6705
<i>bdfeffcf</i>	0,0221	0,4656
<i>bdfcfta</i>	-2,1007	-2,7109
<i>bdfcfo</i>	-0,5419	-1,0753
<i>bdfcfv</i>	0,0683	0,6054
<i>bdfeffa</i>	49,6321	2,9416
<i>bdfcfas</i>	0,4040	1,9942
<i>bdtata</i>	-2,0317	-0,7996
<i>bdtao</i>	1,1228	0,8799
<i>bdtav</i>	-0,6855	-1,1583
<i>bdtafa</i>	-358,1234	-4,9191
<i>bdtaas</i>	2,0136	3,4274
<i>bdoo</i>	0,2850	2,0638
<i>bdov</i>	-0,7057	-3,7724
<i>bdofa</i>	3,6077	0,0993
<i>bdooas</i>	-0,1363	-0,7023
<i>bdvv</i>	-0,0492	-2,0119
<i>bdvfa</i>	0,7676	0,0505
<i>bdvas</i>	-0,0587	-1,0404
<i>bdfafa</i>	-5 886,9492	-4,6648
<i>bdfaas</i>	20,9525	1,3130
<i>bdasas</i>	-0,0050	-1,0200
<i>bdφ1Dφ1D</i>	17 561,9043	2,6584
<i>bdφ1Dφ2D</i>	-34 254,6563	-2,9838
<i>bdφ2Dφ2D</i>	8 636,2402	2,9365
<i>bdφ1Fφ1F</i>	80,4764	2,0318
<i>bdφ1Fφ2F</i>	1 022,1711	2,8792
<i>bdφ2Fφ2F</i>	-7 176,1655	-2,7260
<i>bdfiφ1D</i>	6,4753	0,2704
<i>bdfcfφ1D</i>	14,8286	0,5084
<i>bdttaφ1D</i>	-407,9671	-3,3220
<i>bdoφ1D</i>	-71,0523	-1,5762
<i>bdvφ1D</i>	-12,7350	-0,4076
<i>bdfaφ1D</i>	2 725,1851	1,0527
<i>bdasφ1D</i>	102,4163	4,4205
<i>bdfiφ2D</i>	7,1870	0,7605
<i>bdfcfφ2D</i>	-17,2081	-1,0812
<i>bdttaφ2D</i>	178,1326	2,7214
<i>bdoφ2D</i>	-10,4671	-0,3498
<i>bdvφ2D</i>	15,5598	0,9171
<i>bdfaφ2D</i>	1 544,5046	0,9910
<i>bdasφ2D</i>	2,8967	0,1095
<i>bdfiφ1F</i>	1,1579	1,0959
<i>bdfcfφ1F</i>	-1,2285	-0,6797
<i>bdttaφ1F</i>	-44,7995	-5,8114

<i>bro</i> ϕ 1 <i>F</i>	0,1170	2,2587
<i>brv</i> ϕ 1 <i>F</i>	0,0165	0,5821
<i>brfa</i> ϕ 1 <i>F</i>	1,7962	0,3638
<i>bras</i> ϕ 1 <i>F</i>	-0,0727	-1,2326
<i>brfi</i> ϕ 2 <i>F</i>	0,5422	1,6792
<i>brfcf</i> ϕ 2 <i>F</i>	-0,5475	-0,9668
<i>brta</i> ϕ 2 <i>F</i>	1,0432	0,5540
<i>bro</i> ϕ 2 <i>F</i>	-0,1987	-0,4053
<i>brv</i> ϕ 2 <i>F</i>	0,0401	0,1341
<i>brfa</i> ϕ 2 <i>F</i>	39,2944	0,8715
<i>bras</i> ϕ 2 <i>F</i>	0,3978	0,3412
<i>br</i> ϕ 1 <i>D</i> ϕ 1 <i>F</i>	-25,4118	-1,7894
<i>br</i> ϕ 1 <i>D</i> ϕ 2 <i>F</i>	328,7794	2,7757
<i>br</i> ϕ 2 <i>D</i> ϕ 1 <i>F</i>	7,5589	0,5925
<i>br</i> ϕ 2 <i>D</i> ϕ 2 <i>F</i>	59,9036	0,4847

<i>bdo</i> ϕ 1 <i>F</i>	-3,8215	-1,2911
<i>bdv</i> ϕ 1 <i>F</i>	-0,2316	-0,1230
<i>bdfa</i> ϕ 1 <i>F</i>	507,3434	3,0958
<i>bdas</i> ϕ 1 <i>F</i>	-10,9377	-5,4556
<i>bdfi</i> ϕ 2 <i>F</i>	10,6458	0,9989
<i>bdfcf</i> ϕ 2 <i>F</i>	-22,1707	-1,4776
<i>bdta</i> ϕ 2 <i>F</i>	319,4113	5,3480
<i>bdo</i> ϕ 2 <i>F</i>	90,1851	3,4570
<i>bdv</i> ϕ 2 <i>F</i>	-12,7453	-0,8094
<i>bdfa</i> ϕ 2 <i>F</i>	-10 601,4199	-6,8682
<i>bdas</i> ϕ 2 <i>F</i>	109,3635	3,4037
<i>bd</i> ϕ 1 <i>D</i> ϕ 1 <i>F</i>	-1 051,6558	-2,4203
<i>bd</i> ϕ 1 <i>D</i> ϕ 2 <i>F</i>	6 224,0103	1,7537
<i>bd</i> ϕ 2 <i>D</i> ϕ 1 <i>F</i>	3 045,2192	7,5245
<i>bd</i> ϕ 2 <i>D</i> ϕ 2 <i>F</i>	-20 234,7930	-5,1835

Les résultats des dérivées partielles issues de cette régression ne sont toutefois pas toutes conformes à nos attentes (Tableau XVI). Les variables f_i et ta_i sont contraires au signe anticipé. Peu importe la spécification, la variable ta_i reste négative et ne change de signe que lorsqu'on ne considère que les firmes en décroissance. Il semble qu'une firme en perte de vitesse sera plus à même d'accroître son taux d'endettement si elle a des actifs à mettre en garantie. Ainsi, ne pouvant offrir de garantie quant aux profits futurs, les seules garanties restantes demeurent les actifs en place.

Le signe positif de f_i peut quant à lui être dû à l'importance au Canada de plusieurs sociétés d'État ou de monopoles au capital très lourd, dont *Ontario Hydro* ou *BCE*, présents dans la banque de données. De telles entreprises ont de très lourdes charges d'amortissement mais un risque peu élevé de par leur statut de monopole, d'où la possibilité de s'endetter au delà de ce qui est possible pour une entreprise en situation concurrentielle. Une telle combinaison d'endettement et de dépréciation pourra en général "gonfler" notre mesure de la redondance des abris fiscaux.

Tableau XVI:

Dérivées partielles de la structure du capital et de la politique de dividende

Dérivée	Moyenne	Conformité au signe prévu
$\partial r^D / \partial \hat{f}_i$	0,0040	Non
$\partial r^D / \partial \hat{f}_{cf}$	0,0052	Oui
$\partial r^D / \partial \hat{a}_a$	-0,1002	Non
$\partial r^D / \partial \hat{\omega}$	-0,1719	Oui
$\partial r^D / \partial \hat{\nu}$	-0,0029	Oui
$\partial r^D / \partial \hat{f}_a$	-5,9967	Oui
$\partial r^D / \partial \hat{a}_s$	-0,0099	Oui
$\partial r^D / \partial \phi_1^D$	0,0937	Nd
$\partial r^D / \partial \phi_2^D$	0,1376	Nd
$\partial r^D / \partial \phi_1^F$	6,5830	Nd
$\partial r^D / \partial \phi_2^F$	-3,8795	Nd
$\partial d / \partial \hat{f}_i$	-0,014586	Nd
$\partial d / \partial \hat{f}_{cf}$	0,61962	Oui
$\partial d / \partial \hat{a}_a$	-6,15662	Nd
$\partial d / \partial \hat{\omega}$	-1,19681	Oui
$\partial d / \partial \hat{\nu}$	0,24523	Nd
$\partial d / \partial \hat{f}_a$	93,85198	Oui
$\partial d / \partial \hat{a}_s$	0,079333	Oui
$\partial d / \partial \phi_1^D$	-18,01358	Nd
$\partial d / \partial \phi_2^D$	66,71732	Nd
$\partial d / \partial \phi_1^F$	-368,23742	Nd
$\partial d / \partial \phi_2^F$	365,49166	Nd

La théorie financière ne prescrit pas de signe clair pour la politique de dividende. Toutefois, dans le cadre de notre modèle où les dividendes servent à réduire les "free cash flows", le signe des variables obtenu est cohérent. Dans un cadre plus approximatif, le contenu en option des actifs augmentant le coût du financement externe, le financement interne poussera à la rétention des dividendes, d'où un signe négatif, tel que donné par notre estimation. À l'opposé, une firme dont l'asymétrie d'information (as_t) est grande ou dont la taille est petite pourrait chercher à s'assurer un suivi par des analystes en versant des dividendes et en retournant ainsi régulièrement sur le marché pour chercher du financement, d'où des dérivées positives pour as_t et fa_t . Les dérivées par rapport à \hat{f}_i , ta_t et ν_t sont plus difficiles à appréhender, la théorie sur les dividendes ne les ayant pas intégrées dans un modèle de détermination de la politique des dividendes.

IV.3 Structure du capital et coût du capital

L'estimation des deux systèmes d'équation rend possible la comparaison des valeurs théoriques de la Proposition 1 et du Corollaire 1 avec les paramètres obtenus par estimation de (5) et (5'). Encore une fois les paramètres du second ordre rendent possibles des comparaisons observation par observation ou entre moyennes. Dans tous les cas, les deux ensembles comparés doivent être tirés du même échantillon (type de constante, besoins de fonds, etc.), ce qui est le cas des spécifications utilisées ci-haut.

La vérification d'une telle égalité constitue en fait le test le plus crucial de notre modèle car elle appuie la validité du processus de décision du gestionnaire. Nous faisons l'hypothèse qu'un tel processus de décision découle d'une évaluation du coût des fonds par le marché et par le gestionnaire et donc à un choix de structure de capital qui vise à minimiser le coût pondéré du capital par un choix de structure de capital et de politique de dividendes optimales. Une correspondance entre la structure de capital suggérée par le marché et récupérée grâce à notre modèle (valeur théorique de la structure de capital) et celles effectivement choisies par les gestionnaires (valeurs estimées) tendrait à confirmer que les gestionnaires prennent bel et bien leurs décisions selon le processus modélisé. Le Tableau XVII donne ainsi les valeurs théoriques de $\partial r_i^D / \partial z_i$ et $\partial r_i^D / \partial \phi_i$ calculées selon le Corollaire 1 et par estimation de (4) et (4'). Il donne également les valeurs obtenues pour la même spécification par estimation de (5) et (5').

La correspondance est loin d'être parfaite, mais elle est malgré tout étonnante. Les signes des dérivées partielles correspondent dans 8 cas sur 11 et l'ordre de grandeur des paramètres est souvent le même. Étant donné les lourdes manipulations économétriques et arithmétiques pour passer du coût du capital aux paramètres théoriques des dérivées de la structure de capital, ainsi que la qualité des données parfois aléatoire pour la mesure des proxys, le rapprochement effectué entre les

deux ensembles de paramètres est prometteur. En fait, si les valeurs calculées ne peuvent constituer hors de tout doute une garantie de la validité du modèle, elles ne sont sûrement pas en mesure de le réfuter. Nous croyons donc que les estimations auxquelles nous avons procédé suggèrent que le modèle mérite d'être approfondi et raffiné et qu'il s'agit d'une voie de recherche utile et capable de générer des conclusions intéressantes.

Tableau XVII:
Valeurs estimées et valeurs théoriques des dérivées de la structure du capital⁵³

Dérivée	Valeur théorique moyenne	Valeur estimée moyenne
$\partial r^D / \partial i$	0,0021	0,0024
$\partial r^D / \partial cf$	-0,0185	0,0064
$\partial r^D / \partial a$	-0,0098	-0,1008
$\partial r^D / \partial \omega$	-0,0143	-0,1731
$\partial r^D / \partial v$	0,0183	-0,0030
$\partial r^D / \partial fa$	-1,5134	-6,0166
$\partial r^D / \partial as$	-0,0278	-0,0136
$\partial r^D / \partial \phi_i^D$	0,0502	0,1254
$\partial r^D / \partial \phi_z^D$	-1,1498	-0,2470
$\partial r^D / \partial \phi_i^F$	-0,6368	6,3697
$\partial r^D / \partial \phi_z^F$	-0,1357	-4,1858

IV.4 Structure du capital et flux financiers

La recherche d'une structure de capital optimale, les opportunités d'investissement apparaissant dans l'environnement économique et la politique de dividendes créent pour l'entreprise des besoins de fonds, positifs ou négatifs. Ceux-ci peuvent être comblés à l'interne (flux d'opération, désinvestissement de certaines activités) ou à l'externe (émissions nettes de dettes ou de fonds propres). Les coûts d'émission et les différences dans le coût du financement poussant la firme à rechercher d'abord à l'interne les fonds nécessaires, les émissions nettes serviront d'abord avant tout à combler le fossé existant entre les besoins issus de la recherche d'une structure optimale, de la politique de dividende et des opportunités d'investissements et les

⁵³ La valeur estimée moyenne diffère de celle du Tableau XVI car elle est ici calculée pour les observations communes aux deux systèmes d'équations.

moyens que constituent le désinvestissement et les flux provenant des activités d'opération.

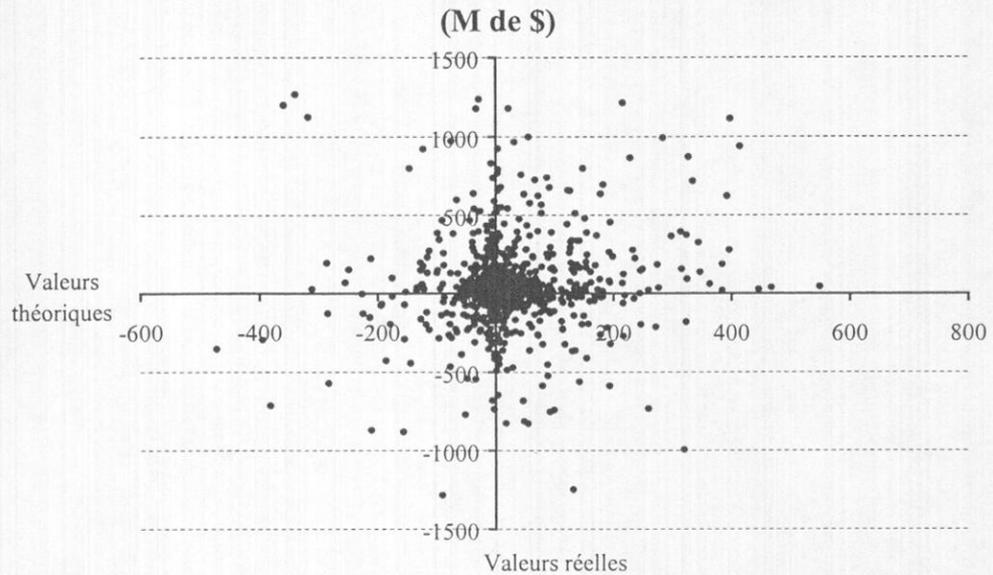
Ce processus est décrit par les équations (3) et (3'). Comme pour le cas de la structure de capital, nous avons cherché à estimer théoriquement les besoins de fonds tels qu'en ces équations pour ensuite les comparer à leur valeur réelle; il s'agit donc d'une simple opération arithmétique suivie d'une méthode de comparaison entre les séries, deux par deux (un couple de série pour les fonds propres et un autre pour la dette).

Ce segment du modèle n'est pas concluant. En effet, une comparaison sur la base des moyennes pour l'échantillon est nettement insuffisante ici et nous devons obtenir une correspondance observation par observation. Une telle correspondance entre les deux séries est difficile à établir. Les graphiques XIX et XX illustrent bien l'incapacité du modèle à se prolonger en un prédicteur des besoins de fonds. Pour réaliser ces graphiques, nous avons dû tronquer des observations influentes et éliminer les observations où les émissions nettes étaient nulles. Malgré ces changements, il est clair qu'il est impossible d'en arriver à une relation qui pourrait être approximée par une droite à 45 degrés, tel qu'il le faudrait.

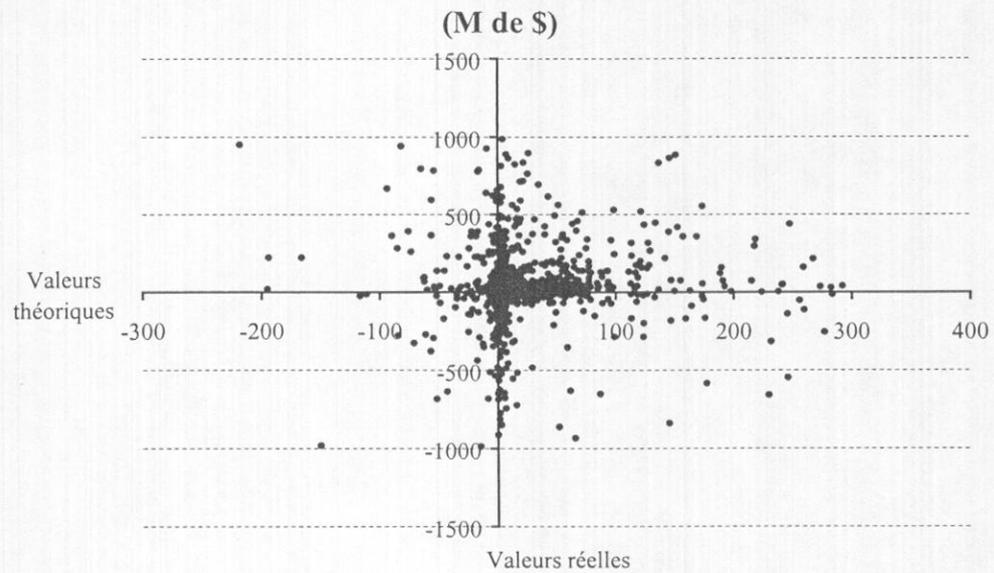
Les raisons d'une telle défaillance peuvent être multiples. Premièrement, le modèle pourrait être inexact. Deuxièmement, les variables utilisées pourraient être des proxys de mauvaise qualité, d'où une mauvaise estimation du taux d'endettement visé par le gestionnaire.⁵⁴ Troisièmement, les données utilisées pourraient être incomplètes, en ce sens que le désinvestissement comme source de fonds n'a pu être inclus dans la banque de donnée. Prendre en compte cette source de fonds aurait nécessité un effort considérable de saisie de données impossible à réaliser dans les délais impartis. Il nous semble évident que cette dernière explication a sûrement un rôle important à jouer, mais il est impossible d'apprécier

l'importance des deux autres. Pour ces raisons, nous ne croyons pas avisé de rejeter l'ensemble du modèle sur ces bases.

Graphique IXX: Valeurs réelles et théoriques de *NED*



Graphique XX: Valeurs réelles et théoriques de *NEF*



⁵⁴ Le taux d'endettement utilisé dans le calcul de (3) et (3') est le taux estimé par le système (4) et (4').

IV CONCLUSION

Nous avons mis sur pied un cadre théorique qui modélise les décisions de financement de la firme. Ce faisant, nous avons structuré une abondante littérature sur l'endettement des entreprises en un processus de décision simple basé sur la minimisation du coût du capital et donc sur la maximisation de la valeur de la firme. Ce processus repose sur une connaissance des caractéristiques technologiques de la firme et de son environnement économique, ainsi que sur un modèle d'évaluation des actifs comportant les mêmes assises.

Cette perspective repose sur une vision précise du processus de décision de la firme et comporte de nombreux avantages. Elle facilite l'évaluation des projets dont la nature est différente de celle de la firme. Elle éclaire les relations existant entre la firme, le gestionnaire, le marché des capitaux et le niveau d'endettement. Elle clarifie la tâche du gestionnaire financier en lui indiquant comment et pourquoi choisir un certain niveau (unique) d'endettement. Elle offre aussi une intuition simple sur la nature et la détermination des niveaux cibles d'endettement des entreprises, de même qu'un point de vue pédagogique sur le processus des décisions de financement. Finalement, elle permet d'étudier empiriquement les facteurs qui déterminent l'endettement, sur des bases autres que statistiques, en reliant formellement la décision d'endettement à l'évaluation de la firme par les marchés.

Cette dernière application du modèle a été testée grâce à un échantillon de départ de 441 firmes. L'essentiel du test a consisté en la comparaison des dérivés empiriques et théoriques du ratio d'endettement par rapport à ses facteurs explicatifs. Les dérivées empiriques sont obtenues par mesure directe de la relation entre l'endettement de la firme et ses facteurs explicatifs, alors que les valeurs théoriques sont obtenues grâce au modèle, via l'évaluation de la firme par les marchés financiers.

Les résultats sont encourageants. Malgré des données dont la qualité laisse toujours à désirer, nous sommes parvenus à prévoir avec une surprenante exactitude les signes de telles dérivées partielles grâce à un modèle d'évaluation relativement simple. L'extension du modèle à la prévision des flux financiers est toutefois moins convaincante, quoique non complètement rejetée par les données.

Au niveau théorique, nous avons volontairement gardé le modèle à un niveau rudimentaire pour des fins pédagogiques et pour voir jusqu'où pouvait nous mener une approche de base. Des raffinements évidents peuvent être apportés. Notons entre autres que le problème de minimisation du coût du capital de la firme peut facilement être récrit dans une approche récursive, que le modèle d'évaluation peut être modifié à souhait et que le nombre de variables de choix de la firme peut être augmenté.⁵⁵ Il n'en demeure pas moins que la force de notre modèle est en même temps sa principale faiblesse, soit sa dépendance d'un modèle d'évaluation des actifs, un segment particulièrement fragile de la littérature empirique en finance. Il est finalement possible de pousser beaucoup plus loin le travail économétrique et aussi, naturellement, d'améliorer la qualité des données ou le calcul des proxys.

⁵⁵ Le lecteur intéressé par cette avenue notera toutefois que la preuve d'existence du système de demande D_t et d_t s'en trouve compromise ou doit à tout le moins emprunter une autre avenue. Cela est dû au fait que l'on doit ajouter une contrainte linéaire pour que la somme des engagements financiers ne dépasse pas la valeur de la firme et cette contrainte linéaire ne possède pas de dérivée partielle en z_t et ϕ_t^i .

BIBLIOGRAPHIE

Baxter, N. (1967), "Leverage, Risk of Ruin, and the Cost of Capital," *Journal of Finance*, **22(3)**, pp 395-404.

Berndt, E. (1991), *The Practice of Econometrics: Classic and Contemporary*, Addison Wesley, 702 pages.

Bierman, H. et J. Thomas (1972), "Ruin Considerations and Debt Issuance," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, **7(1)**, pp 1361-1378.

Bradley, M., G. A. Jarrell et E. H. Kim (1984), "On the Existence of an Optimal Capital Structure: Theory and Evidence," *The Journal of Finance*, **39(3)**, pp 857-880.

Chambers, R. G. (1988), *Applied Production Analysis: A Dual Approach*, Cambridge University Press, 331 pages.

Choi, J. J., F. J. Fabozzi, et U. Yaari (1989), "Optimum Corporate Leverage with Risky Debt: A Demand Approach," *The Journal of Financial Research*, **12(2)**, pp 129-142.

De Angelo, H. et R. W. Masulis (1980), "Optimal Capital Structure Under Corporate and Personal Taxation," *Journal of Financial Economics*, **8(1)**, pp 3-29.

Dhrymes, P. J. et M. Kurz (1967), "Investment, Dividend and External Finance Behavior of Firms," in *Determinants of Investment Behavior*, Robert Ferber, ed., National Bureau of Economic Research, New-York.

Easterbrook, F. H. (1984), "Two Agency Cost Explanations of Dividends," *The American Economic Review*, **74(4)**, pp 650-659.

Eisner, R. et R. Strotz (1963), "Determinants of Business Investments," in *Commission on Money and Credit: Impacts of Monetary Policy*, Englewoods Cliffs, Prentice-Hall, pp 59-337.

Fama, E. (1974), "The Empirical Relationship Between the Dividend and Investment Decisions of Firms, *The American Economic Review*, **64(3)**, pp 304-318.

Fama, E. et K. R. French (1992), "The Cross-Section of Expected Stock Returns," *The Journal of Finance*, **47(2)**, pp 427-450.

Fama, E. et K. R. French (1996), "The CAPM Is Wanted, Dead or Alive," *The Journal of Finance*, **51(1)**, pp 1947-1958.

Ghosh, D. K. (1992), "Optimum Capital Structure Redefined," *The Financial Review*, **27(3)**, pp 411-429.

Greene, W. H. (1990), *Econometric Analysis*, deuxième édition, Macmillan, New York.

Harris, M. et A. Raviv (1991), "The Theory of Capital Structure," *The Journal of Finance*, **46(1)**, pp 297-355.

Haugen, R. A. et L. W. Senbet (1978), "The Insignificance of Bankruptcy Costs to the Theory of Optimal Capital Structure," *The Journal of Finance*, **33(2)**, pp 383-393.

Jalilvand, A. et R. S. Harris (1984), "Corporate Behavior in Adjusting to Capital Structure and Dividend Targets: An Econometric Study," *The Journal of Finance*, **39(1)**, pp 127-145.

Jorgenson, D. (1963), "Capital Theory and Investment Behavior," *American Economic Review, Papers and Proceedings*, **vol. 53**, pp. 213-220.

Jensen, M. C. (1986), "Agency Costs of Free Cash Flows, Corporate Finance, and Takeovers," *American Economic Review*, **76(2)**, pp 323-339.

Kothari, S. P., J. Shanken et R. G. Sloan (1995), "Another Look at the Cross-Section of Expected Stock Returns," *The Journal of Finance*, **50(1)**, pp 185-224.

Kraus, A. et R. Litzenberger (1973), "A State-Preference Model of Optimal Financial Leverage," *Journal of Finance*, **28(4)**, pp 911-922.

Lucas, R. E. (1967), "Optimal Investment Policy and the Flexible Accelerator," *International Economic Review*, **vol 8**, pp 78-85.

Mandron, A. (1993), "Stabilité de quelques déterminants des structures de capital," *FINÉCO*, **3(1)**, pp 69-97.

McCabe, G. M. (1979), "The Empirical Relationship Between Investment and Financing: A New Look," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, **14(1)**, pp 119-135.

Miller, M. (1977), "Debt and Taxes," *The Journal of Finance*, **32**, pp 261-275.

Modigliani, F. F. et M. H. Miller (1958), "The Cost of Capital, Corporation Finance, and the Theory of Investment," *American Economic Review*, **48 (3)**, pp 453-488.

Modigliani, F. F. et M. H. Miller (1963), "Corporation Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction," *American Economic Review*, **53 (3)**, pp 520-530.

Myers, S. C. (1977), "Determinants of Corporate Borrowing," *Journal of Financial Economics*, **vol. 5**, pp 147-175.

Myers, S. C. (1993), "Still Searching for Optimal Capital Structure," *Journal of Applied Corporate Finance*, **6(1)**, pp 4-14.

Myers, S. C. et N. S. Majluf (1984), "Corporate Financing and Investment Decisions When Firms Have Information that Investors Do not Have," *Journal of Financial Economics*, **vol. 13**, pp 187-221.

Peterson, P. P. et G. A. Benesh (1983), "A Reexamination of the Empirical Relationship Between Investment and Financing Decisions," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, **18(4)**, pp 439-453

Pinegar, J.M. et L. Wilbricht (1989), "What Managers Think of Capital Structure Theory: A Survey," *Financial Management*, **Hiver 1989**, pp 82-91.

Rajan, R. G. et L. Zingales (1995), "What Do We Know about Capital Structure? Some Evidence from International Data," *The Journal of Finance*, **50(5)**, pp 1421-1460.

Robichek, A. et S. Myers (1966), "Problems in the Theory of Optimal Capital Structure," *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, **vol. 1**, pp 1-35.

Rochat, A. (1997), "Les choix financiers des grandes entreprises canadiennes: le recours à la dette à long terme," mémoire non publié, École des Hautes études commerciales.

Ross, S. A., R. W. Westerfield et B. D. Jordan (1995), Fundamentals of Corporate Finance, 3^e édition, Irwin, 779 pages.

Scott, J. H. Jr (1976), "A theory of optimal capital structure," *The Bell Journal of Economics and Management Science*, **vol. 7**, pp 33-54.

Spies, R. R. (1974), "The Dynamics of Capital Budgeting," *Journal of Finance*, **29(3)**, pp 829-845.

Suret, J.-M. et J.-F. L'Her (1996), "L'évolution des structures financières des grandes entreprises canadiennes," Cahier de recherche no 96-01, Groupe de recherche en finance, École des Hautes études commerciales.

Taggart, R. A. Jr (1977), "A Model of Corporate Finance Decisions," *Journal of Finance*, **32(5)**, pp 1467-1484.

Talmor, E. (1984), "The Determination of Corporate Optimal Capital Structure Under Value Maximization and Informational Asymmetry," *Journal of Economics and Business*, **vol. 36**, pp 65-75.

ANNEXE I: PROPOSITION 1

Le problème de la firme est:

$$\text{Min}_{r^D, d} C_t = k^D [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^D] \times r_t^D + k^F [z_t, r_t^D, d_t, \phi_t^F] \times (1 - r_t^D)$$

et les conditions du premier ordre sont:

$$\frac{\partial C}{\partial r^D} = \frac{\partial k^D}{\partial r^D} r^D + k^D + \frac{\partial k^F}{\partial r^D} (1 - r^D) - k^F = 0 \quad (2) = (F^1)$$

$$\frac{\partial C}{\partial d} = \frac{\partial k^D}{\partial d} r^D + \frac{\partial k^F}{\partial d} (1 - r^D) = 0 \quad (2') = (F^2)$$

La solution de ce système en $r_t^D(\cdot)$ et $d_t(\cdot)$ requiert que la matrice hessienne du système $\begin{pmatrix} F^1 \\ F^2 \end{pmatrix}$ soit définie positive (en omettant les indices de temps):

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial F^1}{\partial r^D} & \frac{\partial F^1}{\partial d} \\ \frac{\partial F^2}{\partial r^D} & \frac{\partial F^2}{\partial d} \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial r^D} & \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial d} \\ \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial r^D} & \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial d} \end{vmatrix} > 0$$

Et donc:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial^2 k^D}{\partial r^D \partial r^D} r^D + 2 \frac{\partial k^D}{\partial r^D} + \frac{\partial^2 k^F}{\partial r^D \partial r^D} (1 - r^D) - 2 \frac{\partial k^F}{\partial r^D} & \frac{\partial^2 k^D}{\partial r^D \partial d} r^D + \frac{\partial k^D}{\partial d} + \frac{\partial k^F}{\partial r^D \partial d} (1 - r^D) - \frac{\partial k^F}{\partial d} \\ \frac{\partial^2 k^D}{\partial d \partial r^D} r^D + \frac{\partial k^D}{\partial d} + \frac{\partial^2 k^F}{\partial d \partial r^D} (1 - r^D) - \frac{\partial k^F}{\partial d} & \frac{\partial^2 k^D}{\partial d \partial d} r^D + \frac{\partial^2 k^F}{\partial d \partial d} (1 - r^D) \end{vmatrix} > 0$$

Par le théorème de Young, $\frac{\partial C}{\partial d \partial r^D} = \frac{\partial C}{\partial r^D \partial d}$. Par l'Hypothèse 1, nous savons que

$\frac{\partial^2 C}{\partial d \partial d} > 0$. Par l'Hypothèse 2(1), nous aurons également que $\frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial r^D} > 0$. En

rajoutant l'Hypothèse 2(2), nous aurons:

$$\begin{vmatrix} \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial r^D} & \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial d} \\ \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial r^D} & \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial d} \end{vmatrix} > 0$$

La Proposition 1 découle de la différentielle totale de $\begin{pmatrix} F^1 \\ F^2 \end{pmatrix}$ qui caractérise le système. Nous aurons:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial r^D} dr^D + \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial d} dd + \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial z} dz + \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial \phi^i} d\phi^i &= 0 \\ \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial r^D} dr^D + \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial d} dd + \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial z} dz + \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial \phi^i} d\phi^i &= 0 \end{aligned}$$

Donc:

$$\begin{pmatrix} \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial r^D} & \frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial d} \\ \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial r^D} & \frac{\partial^2 C}{\partial d \partial d} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dr^D \\ dd \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial z} & -\frac{\partial^2 C}{\partial r^D \partial \phi^i} \\ -\frac{\partial^2 C}{\partial d \partial z} & -\frac{\partial^2 C}{\partial d \partial \phi^i} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dz \\ d\phi^i \end{pmatrix}$$

Et par la formule de l'inverse:

$$\begin{pmatrix} dr_i^D \\ dd_i \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 C_i / \partial d_i \partial d_i}{|H_C|} & \frac{-\partial^2 C_i / \partial r_i^D \partial d_i}{|H_C|} \\ \frac{-\partial^2 C_i / \partial d_i \partial r_i^D}{|H_C|} & \frac{\partial^2 C_i / \partial r_i^D \partial r_i^D}{|H_C|} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -\partial^2 C_i / \partial r_i^D \partial z_i & -\partial^2 C_i / \partial r_i^D \partial \phi_i^j \\ -\partial^2 C_i / \partial d_i \partial z_i & -\partial^2 C_i / \partial d_i \partial \phi_i^j \end{pmatrix} \begin{pmatrix} dz_i \\ d\phi_i^j \end{pmatrix}$$

ANNEXE II: FIRMES DANS L'ÉCHANTILLON DE DÉPART

ABER RESOURCES LTD.	BRITISH COLUMBIA RAILWAY COMPA
ABITIBI-PRICE INC.	BROOKFIELD HOMES LTD
ACKLANDS LIMITED	BROOKFIELD PROPERTIES CORPORAT
AGNICO-EAGLE MINES LIMITED	BRUNCOR INC.
AGRA INDUSTRIES LIMITED	BRUNSWICK MINING AND SMELTING
AGROPUR COOPERATIVE AGRO-ALIME	BUDD CANADA INC.
AIR CANADA	CABRE EXPLORATION LTD
ALBERTA ENERGY COMPANY LTD.	CAE INC.
ALBERTA NATURAL GAS CO. LTD.	CALEDONIA MINING CORP
ALBERTA WHEAT POOL	CAMBIOR INC.
ALCAN ALUMINIUM LIMITED	CAMBRIDGE SHOPPING CENTRES LIM
ALGOMA CENTRAL CORPORATION	CAMCO INC.
ALGONQUIN MERCANTILE CORP.	CAMDEV CORPORATION
ALPINE EXPLORATION CORPORATION	CAMECO CORPORATION
ANDERSON EXPLORATION LTD.	CAMPBELL RESOURCES INC.
ANDRES WINES LTD.	CANADA BREAD COMPANY LTD
ANGLO-CANADIAN TELEPHONE COMPA	CANADA LIFE ASSURANCE COMPANY
ARGUS CORPORATION LIMITED	CANADA MALTING CO. LIMITED
ASTRAL COMMUNICATIONS INC.	CANADA SOUTHERN PETROLEUM LTD.
ATCO LTD.	CANADA TUNGSTEN INC.
ATI TECHNOLOGIES INC.	CANADIAN AIRLINES CORPORATION
ATOMIC ENERGY OF CANADA LTD.	CANADIAN GENERAL INVESTMENTS L
AULT FOODS LIMITED	CANADIAN IMPERIAL BANK OF COMM
AUR RESOURCES INC.	CANADIAN MARCONI COMPANY
AUTREX INC.	CANADIAN NATIONAL RAILWAY COMP
AVENOR INC.	CANADIAN NATURAL RESOURCES LIM
B.C. PACIFIC CAPITAL CORP	CANADIAN OCCIDENTAL PETROLEUM
BANISTER FOUNDATION INC.	CANADIAN PACIFIC LIMITED
BANK OF MONTREAL	CANADIAN SATELLITE COMMUNICATI
BANK OF NOVA SCOTIA (THE)	CANADIAN TIRE CORPORATION LIMI
BARRICK GOLD CORPORATION	CANADIAN UTILITIES LTD.
BARRINGTON PETROLEUM LTD.	CANADIAN WESTERN BANK
BATON BROADCASTING INCORPORATE	CANADIAN WHEAT BOARD
BC GAS INC	CANAM MANAC GROUP
BC SUGAR REFINERY, LIMITED	CANBRA FOODS LTD.
BC TELECOM INC.	CANFOR CORPORATION
BCE INC.	CANWEST GLOBAL COMMUNICATIONS
BCE MOBILE COMMUNICATIONS INC.	CARA OPERATIONS LIMITED
BECKER MILK COMPANY LIMITED (T	CASCADES INC
BEMA GOLD CORPORATION	CCL INDUSTRIES LTD.
BF REALTY HOLDINGS LIMITED	CELANESE CANADA INC.
BGR PRECIOUS METALS INC.	CENTRA GAS ONTARIO INC.
BICC PHILLIPS INC.	CENTRAL CAPITAL CORPORATION
BIOCHEM PHARMA INC.	CENTRAL FUND OF CANADA LIMITED
BIOMIRA INC.	CFCF INC.
BOMBARDIER INC.	CGC INC.
BOVAR INC.	CHAUVCO RESOURCES LTD.
BRACKNELL CORPORATION	CHIEFTAIN INTERNATIONAL, INC.
BRAMALEA INC.	CHUM LIMITED
BRASCADIE RESOURCES INC.	CIMARRON PETROLEUM LTD.
BRASCAN LIMITED	CINEPLEX ODEON CORPORATION
BRE-X MINERALS LTD.	CINRAM INTERNATIONAL INC
BREAKWATER RESOURCES LTD.	CO-STEEL INC.
BRENDA MINES LTD.	COCA-COLA BEVERAGES LTD.
BRITISH COLUMBIA HYDRO & POWER	COGECO INC.

COGNOS INCORPORATED	FCA INTERNATIONAL LTD.
COMINCO LTD.	FEDERATED CO-OPERATIVES LTD.
COMPUTALOG LTD.	FINNING INTERNATIONAL INC
CONFEDERATION LIFE INSURANCE C	FIRST MARATHON INC.
CONSOLIDATED ENFIELD CORPORATI	FISHERY PRODUCTS INTERNATIONAL
CONSOLIDATED HCI HOLDINGS CORP	FLETCHER CHALLENGE CANADA LTD.
CONSOLIDATED RAMBLER MINES LIM	FORD MOTOR COMPANY OF CANADA L
CONSUMER'S GAS CO.LTD.	FORTIS INC.
CONSUMERS PACKAGING INC.	FOUR SEASONS HOTELS LTD.
CONTRANS CORP.	FRANCO NEVADA MINING CORP. LTD
CONWEST EXPLORATION COMPANY LT	G.T.C. TRANSCONTINENTAL GROUP
COOPERATIVE FEDEREE DE QUEBEC	GANDALF TECHNOLOGIES INC.
CORAL GOLD CORP.	GAZ METROPOLITAIN & CO. LIMITE
CORBY DISTILLERS LIMITED	GEAC COMPUTER CORPORATION LTD.
COREL CORPORATION	GENDIS INC.
CORNUCOPIA RESOURCES LTD.	GENECAN FINANCIAL CORPORATION
COTT CORPORATION	GENTRA INC.
COUNSEL CORPORATION	GESCO INDUSTRIES INC.
CRESTAR ENERGY INC.	GLAMIS GOLD LTD.
CRESTBROOK FOREST INDUSTRIES L	GLENTEL INC.
CROWN LIFE INSURANCE CO.	GOLDCORP INC.
CS RESOURCES LIMITED	GOLDEN GOOSE RESOURCES INC
CT FINANCIAL SERVICES INC.	GOLDEN KNIGHT RESOURCES INC.
CULINAR INC.	GOLDEN STAR RESOURCES LTD.
CZAR RESOURCES LIMITED	GOODFELLOW INC.
DALMYS (CANADA) LIMITED	GREAT LAKES POWER INC.
DENISON MINES LTD.	GREAT PACIFIC ENTERPRISES INC.
DERLAN INDUSTRIES LIMITED	GREAT WEST LIFECO INC.
DEVELCON ELECTRONICS LTD.	GREYHOUND CANADA TRANSPORATION
DEVTEK CORPORATION	GREYVEST CAPITAL INC.
DIA MET MINERALS LTD	GROUPE SANI MOBILE INC
DISCOVERY WEST CORP.	GROUPE VIDEOTRON LTEE LE
DMR GROUP INC.	GSW INC.
DOFASCO INC.	GULF CANADA RESOURCES LIMITED
DOMAN INDUSTRIES LIMITED	GWIL INDUSTRIES INC.
DOMINION TEXTILE INC.	HALEY INDUSTRIES LIMITED
DOMTAR INC.	HARRIS STEEL GROUP INC.
DONOHUE INC.	HAWKER SIDDELEY CANADA INC.
DORSET EXPLORATION LTD	HEES INTERNATIONAL BANCORP INC
DOVER INDUSTRIES LIMITED	HEMLO GOLD MINES INC.
DRAXIS HEALTH INC.	HIL LTD.
DRECO ENERGY SERVICES LTD	HOLLINGER INC.
DUNDEE BANCORP INC.	HOME OIL CO
DUPONT CANADA INC.	HUDSON'S BAY COMPANY
DYLEX LIMITED	HUMMINGBIRD COMMUNICATIONS LTD
E-L FINANCIAL CORPORATION LIMI	HYDRO QUEBEC
ECHO BAY MINES LTD.	IBEX TECHNOLOGIES INC.
EDPER GROUP LIMITED	IITC HOLDINGS LTD
EICON TECHNOLOGY CORPORATION	IMASCO LIMITED
ELAN ENERGY INC.	IMPERIAL OIL LIMITED
ELECTROHOME LIMITED	INCO LIMITED
EMCO LIMITED	INMET MINING CORPORATION
EMPIRE COMPANY LIMITED	INTERMETCO LTD.
EURO-NEVADA MINING CORP. LTD.	INTERNATIONAL COLIN ENERGY COR
EXCEL ENERGY INC.	INTERNATIONAL COMFORT PRODUCTS
EXCO TECHNOLOGIES LIMITED	INTERNATIONAL FOREST PRODUCTS
EXTENDICARE INC.	INTERNATIONAL PETROLEUM CORPOR
FAIRFAX FINANCIAL HOLDINGS LIM	INTERNATIONAL VERIFACT INC.
FALCONBRIDGE LIMITED	INTERPROVINCIAL CO-OPERATIVE L

INTERPROVINCIAL STEEL & PIPE	MUTUAL LIFE ASSURANCE CO.
INTERTAPE POLYMER GROUP INC.	NATIONAL BANK OF CANADA
INTRAWEST CORPORATION	NATIONAL SEA PRODUCTS LIMITED
INVERNESS PETROLEUM LTD	NATIONAL TRUSTCO INC
INVESTORS GROUP INC.	NEW BRUNSWICK POWER CORPORATIO
IPL ENERGY INC.	NEWBRIDGE NETWORKS CORPORATION
IPL INC	NEWFOUNDLAND CAPITAL CORPORATI
IRWIN TOY LIMITED	NETEL ENTERPRISES LTD.
ISG TECHNOLOGIES, INC.	NOMA INDUSTRIES LIMITED
IVACO INC.	NORANDA FOREST INC.
JANNOCK LIMITED	NORANDA INC.
JEAN COUTU GROUP (PJC) INC. (T	NORCEN ENERGY RESOURCES LIMITE
JORDAN PETROLEUM LTD.	NORTH WEST COMPANY INC. (THE)
KAUFEL GROUP LTD.	NORTHERN TELECOM LIMITED
KERR ADDISON MINES LIMITED	NORTHGATE EXPLORATION LIMITED
KINROSS GOLD CORPORATION	NORTHSTAR ENERGY CORPORATION
KWG RESOURCES INC.	NOVA CORPORATION
LA SAUVEGARDE, ASSURANCE SUR L	NOVA SCOTIA POWER CORPORATION
LABATT (JOHN) LIMITED	NOWSCO WELL SERVICE LTD.
LAFARGE CANADA INC.	NUMAC ENERGY INC.
LAIDLAW INC.	OCELOT ENERGY INC.
LAURENTIAN BANK OF CANADA	OKANAGAN SKEENA GROUP LIMITED
LEON'S FURNITURE LIMITED	ONEX CORPORATION
LINAMAR CORPORATION	ONTARIO HYDRO
LOBLAW COMPANIES LIMITED	OSHAWA GROUP LIMITED (THE)
LOEWEN GROUP INC. (THE)	PALOMA PETROLEUM LTD.
LONDON INSURANCE GROUP INC.	PANATLAS ENERGY INC.
LONDON LIFE INSURANCE CO.	PANCANADIAN PETROLEUM LIMITED
LYTTON MINERALS LIMITED	PARAMOUNT RESOURCES LTD
MACKENZIE FINANCIAL CORPORATIO	PARKLAND INDUSTRIES LTD.
MACMILLAN BLOEDEL LIMITED	PEERLESS CARPET CORPORATION
MAGNA INTERNATIONAL INC.	PEGASUS GOLD INC.
MANITOBA POOL ELEVATORS	PEOPLES JEWELLERS LIMITED
MANITOBA TELEPHONE SYSTEM	PETRO-CANADA
MANNVILLE OIL & GAS LTD.	PETROMET RESOURCES LTD
MANUFACTURERS LIFE INSURANCE C	PHILIP SERVICES CORP
MAPLE LEAF FOODS INC.	PINNACLE RESOURCES LTD.
MARITIME TELEGRAPH & TELEPHONE	PLACER DOME, INC.
MARK RESOURCES INC	PLD TELEKOM INC
MARK'S WORK WEARHOUSE LTD.	POCO PETROLEUMS LTD.
MARKBOROUGH PROPERTIES INC.	POTASH CORP OF SASKATCHEWAN IN
MCGRAW-HILL RYERSON	POWER CORPORATION OF CANADA
MDS INC	POWER FINANCIAL CORPORATION
MERIDIAN TECHNOLOGIES INC.	PRECISION DRILLING CORPORATION
METALORE RESOURCES LIMITED	PREMDOR INC.
METHANEX CORPORATION	PRIME RESOURCES GROUP INC.
METRO-RICHELIEU INC.	PRINCETON MINING CORPORATION
MFC INC	PROVIGO INC.
MIDLAND WALWYN INC.	QLT PHOTOTHERAPEUTICS INC.
MITEL CORPORATION	QSOUND LABS INC.
MOFFAT COMMUNICATIONS LIMITED	QUEBEC-TELEPHONE
MOLSON COMPANIES LIMITED (THE)	QUEBECOR INC.
MONARCH DEVELOPMENT CORPORATIO	QUEST INTERNATIONAL RESOURCES
MOORE CORPORATION LIMITED	RADIOMUTUEL INC.
MORGAN HYDROCARBONS INC	RANCHMEN'S RESOURCES LTD.
MORRISON PETROLEUM	RANGER OIL LIMITED
MRRM INC.	RAYROCK YELLOWKNIFE RESOURCES

REITMANS (CANADA) LIMITED	TCG INTERNATIONAL INC.
RENAISSANCE ENERGY LTD.	TECK CORPORATION
REPAP ENTERPRISES INC	TECSYN INTERNATIONAL INC.
REVENUE PROPERTIES COMPANY LIM	TEE-COMM ELECTRONICS INC.
RIGEL ENERGY CORPORATION	TELE-METROPOLE INC.
RIO ALGOM LIMITED	TELEGLOBE INC.
RIO ALTO EXPLORATION LTD.	TELUS CORPORATION
RIVERSIDE FOREST PRODUCTS LIM	TEMBEC INC.
ROGERS COMMUNICATIONS INC.	THOMSON CORPORATION (THE)
ROLLAND INC.	TOROMONT INDUSTRIES LTD.
ROTHMANS INC.	TORONTO DOMINION BANK (THE)
ROYAL BANK OF CANADA	TORONTO SUN PUBLISHING CORPORA
ROYAL LEPAGE LIMITED	TORSTAR CORPORATION
ROYAL OAK MINES INC.	TOTAL PETROLEUM (NORTH AMERICA
RUSSEL METALS INC.	TRANSALTA CORPORATION
SAMUEL MANU-TECH INC.	TRANSCANADA PIPELINES LIMITED
SASKATCHEWAN POWER CORP.	TRI LINK RESOURCES LTD.
SASKATCHEWAN WHEAT POOL	TRILON FINANCIAL CORPORATION
SASKTEL	TRIMAC CORPORATION
SCEPTRE RESOURCES LIMITED	TRIZEC CORPORATION LTD.
SCHNEIDER CORPORATION	TRIZEC HAHN CORP
SCINTREX LIMITED	TVX GOLD INC.
SCOTT PAPER LIMITED	UAP INC.
SCOTT'S HOSPITALITY INC.	ULSTER PETROLEUMS LTD.
SEAGRAM COMPANY LTD. (THE)	UNICAN SECURITY SYSTEMS LTD.
SEARS CANADA INC.	UNICORP ENERGY CORPORATION
SEMI-TECH CORPORATION	UNION GAS LIMITED
SHAW COMMUNICATIONS INC.	UNITED CORPORATIONS LTD.
SHAW INDUSTRIES LTD.	UNITED DOMINION INDUSTRIES LTD
SHELL CANADA LTD.	UNITED FARMERS ALBERTA CO-OPER
SHERMAG INC.	UNITED GRAIN GROWERS LIMITED
SHL SYSTEMHOUSE INC.	VIA RAIL CANADA INC.
SICO INC.	VICEROY RESOURCE CORPORATION
SILCORP LIMITED	VINCOR INTERNATIONAL INC
SINTRA LTD.	VIRIDIAN INC.
SLATER STEEL INC.	VISTA GOLD CORP
SLOCAN FOREST PRODUCTS LTD.	WAJAX LIMITED
SNC LAVALIN GROUP INC.	WASCANA ENERGY INC.
SODISCO-HOWDEN GROUP INC.	WELDWOOD OF CANADA LIMITED
SONORA DIAMOND CORP	WEST FRASER TIMBER CO. LTD.
SOUTHAM INC.	WESTAR GROUP LTD.
SPAR AEROSPACE LIMITED	WESTBURNE INC.
ST. LAWRENCE CEMENT INC.	WESTCOAST ENERGY INC
STANDARD TRUST CO. LTD.	WESTMIN RESOURCES LIMITED
STELCO INC.	WESTON (GEORGE) LIMITED
SUMMIT RESOURCES LIMITED	WHARF RESOURCES LIMITED
SUN LIFE ASSURANCE CO. OF CANA	WIC WESTERN INTERNATIONAL COMM
SUNCOR INC.	XEROX CANADA INC.
TALISMAN ENERGY INC.	XL FOODS LTD.
TARRAGON OIL & GAS LIMITED	

ANNEXE III: VARIABLES DANS L'ÉCHANTILLON DE DÉPART

SIGLE	POSTE / RATIO	SIGLE	POSTE / RATIO
A7	OTHER INVESTMENTS (000S)	FX	FIX CHARGE COV RATIO 5YA
A9	RESERVE FOR LOAN LOSS (000S)	GP	GROSS INCOME (000S)
AG	TOT ASSETS GROWTH	I6	NET INT INCOME (000S)
AP	ACCOUNTS PAYABLE (000S)	IA	INVST IN ASSOC COMPANY (000S)
AQ	COM EQTY /TOT ASSET	IB	PRETAX INCOME (000S)
AV	ANNL BOOK VALUE SHARE	IC	INC TAXES PAYABLE (000S)
B5	BOOK VAL/SHR 5YA	IE	TOT INT EXPENSE (000S)
BG	BOOK VAL/SHARE GROWTH	IF	INTEREST EXPENSE (000S)
BV	BOOK VALUE /SHARE	IG	NET INC GROWTH
C1	ASSETS / EMPLOYEE (000'S)	II	NON-OPER INT INCOME (000S)
C2	FIXED ASSET TURNOVER	IS	INTANGIBLE OTH ASSET
C3	CAP EXP % GROSS ASSETS	IT	TOT INTEREST INCOME (000S)
C4	CAP EXP % TOTAL ASSETS	IV	INVENTORIES (000S)
C5	CAP EXP % SALES	IX	NET INC BEF EX ITEMS (000S)
C6	ACC DEP % GROSS ASSETS	K1	P/E RATIO CLOSE 5YA
CA	TOT CUR ASSETS (000S)	K2	PRICE/BOOK VAL-CLOSE 5YA
CC	FIX CHARGE COV RATIO	K3	PRICE /CASH FLOW 5YA
CD	ST DEBT & CUR LTD (000S)	K4	EARNINGS YIELD 5YA
CE	COMMON EQUITY (\$000S)	K5	DIVIDEND YIELD 5YA
CF	ANNL CASH FLOW SHARE	K6	INVEST RETURN 5YA
CG	COST GOODS SOLD (000S)	K7	DIVIDEND PAYOUT-5YA
CH	CASH (000S)	KD	LAST 2 MON DPS
CM	MARKET VALUE (US\$)	KI	TOT INVEST RETURN
CQ	QUICK RATIO 5YA	L1	TOT DEBT % COMMON EQUITY
CR	CURRENT RATIO	L2	LT DEBT % COMMON EQUITY
CT	TOT CAPITAL /ASSETS	L3	TOT DEBT % TOTAL CAPITAL
D5	DIV/SHARE GROWTH 5YA	L4	MIN INT % TOTAL CAPITAL
DA	DEPRECIATION & AMORT (000S)	L5	LOANS GROWTH 5YA
DC	LT DEBT % TOTAL CAPITAL	L6	PREF STOCK % TOTAL CAPITAL
DG	DIV/SHARE GROWTH	L7	TOT DEBT % TOTAL ASSETS
DI	DIVIDEND YIELD CLOSE	L8	CASH DIVIDEND COVERAGE
DO	DISC OPERATIONS (000S)	L9	DIVIDEND PAYOUT
DP	DIVIDEND PAYOUT	LD	LONG TERM DEBT (000S)
DR	DIVIDEND RATE	LG	LOANS GROWTH
DS	ANNUAL DIV/SHARE	LI	TOTAL CUR LIAB (000S)
DT	DEFERRED TAXES (000S)	LL	PROV FOR LOAN LOSSES (000S)
DV	DIVIDEND YIELD	LR	LONG TERM RECEIVABLES (000S)
DZ	ACCUM DEPR (000S)	M1	ANNUAL MARKET VALUE
E5	REINVSTMT RATE/SHARE 5YA	M2	OPER CASH % FIXED CHARGES
EA	ANNUAL EPS	M3	FIXED ASSE % COMMON EQUITY
EB	EBIT (000S)	M4	WORK CAP % TOTAL CAPITAL
EC	EQUITY /TOTAL CAP	M5	NET MARGIN GROWTH 5YA
EP	CASH EARNINGS ROE	MC	MARKET CAPITAL (\$000S)
ES	LAST 2 MON EPS	MG	NET MARGIN GROWTH
EY	EARNINGS YIELD	MI	MINORITY INTEREST (000S)
FA	RETURN ON ASSETS 5YA	ML	MINORITY INTEREST (000S)
FC	FRGN INC %TOTAL OPT INC	MP	CUR MARKET PRICE
FE	EQUITY /TOTAL CAP 5YA	MS	REINVSTMT RATE/SHARE
FG	FOR ASSETS % TOTAL ASSETS	MT	REINVSTMT RATE-TOTAL
FH	FOR SALES % TOTAL SALES	N5	NET INC GROWTH 5YA
FM	OPER PROF MARGIN 5YA	NE	NON EQUITY RESERVES (000S)
FO	CASH EARN ROE 5YA	NI	NET INCOME (000S)
FQ	RETURN ON EQUITY 5YA	NL	NET LOANS (000S)
FV	INVENTORY TURNOVER 5YA	O5	OPER INC GROWTH 5YA
OE	TOT OPER EXPENSES (000S)	T7	NET SALES / WORKING CAP

OG	OPER INC GROWTH	TA	TOTAL ASSETS (000S)
OP	OPERATING INCOME (000S)	TD	TOTAL DEPOSITS (000S)
P3	P/E RATIO CLOSE	TI	TOTAL INVESTMENTS (000S)
P5	EPS GROWTH 5YA	TK	TREASURY STOCK (000S)
PB	PRICE/BOOK VALUE	TL	TOTAL LIABILITIES (000S)
PE	P/E RATIO	TN	ASSET TURNOVER
PF	NET PROP & EQUIP (000S)	TR	TOTAL RESERVES (000S)
PG	EPS GROWTH	UA	TOTAL ASSETS (\$000S)
PH	POLICYHLDERS EQUITY (000S)	UI	NET INCOME (\$000S)
PK	PRICE /CASH FLOW	UL	SALES (\$000S)
PM	PREMIUMS EARNED (000S)	US	UNREAL SEC GAIN/LOSS (000S)
PP	OPER PROFIT MARGIN	VA	TOT CAPITAL /ASSETS 5YA
PS	PREFERRED STOCK (000S)	VC	PRICE/BOOK VAL-CLOSE
PT	INCOME TAXES (000S)	VE	COM EQTY /TOT ASSET 5YA
Q1	NET INC BEF PREF DIV (000S)	VL	LT DEBT /TOTAL CAP 5YA
Q5	EQUITY GROWTH 5YA	VS	ASSET TURNOVER 5YA
QG	EQUITY GROWTH	VT	INVENTORY TURNOVER
QR	QUICK RATIO	W5	TOT ASSETS GROWTH 5YA
RA	RETURN ON ASSETS	WP	WORK IN PROCESS (000 S)
RE	NET RECEIVABLES (000S)	X1	CASH FLOW % SALES
RG	INSURANCE RESERVES	X2	COST OF GOODS % SALES
RQ	RETURN ON EQUITY	X3	GROSS PROFIT MARGIN
RT	RETAINED EARNINGS (000S)	X4	SG & A % SALES
RZ	INSURANCE RESERVES 5YA	X5	R & D % SALES
S1	SHORT TERM INVESTMENTS (000S)	X6	PRETAX MARGIN
S5	NET SALES GROWTH 5YA	X7	EFF TAX RATE
SA	NET SALES OR REVENUES (000S)	X8	NET INCOME MARGIN
SE	COMMON SHLDRS EQUITY (000S)	X9	SALES PER EMPLOYEE (000'S)
SF	CASH FLOW PER SHARE	Y1	EFF INT RATE
SG	NET SALES GROWTH	Y2	OP INCOME TOT CAP
SN	COMMON STOCK (000S)	Y3	RETURN ON INVST CAP
SR	CAPITAL SURPLUS (000S)	Y4	ROE PER SHARE
SY	SELL. GEN ADMIN EXP (000S)	Y5	TOT EMPLOYEE GROWTH 5YA
T4	ACCOUNTS RECEIVABLE DAYS	YC	EARNINGS YIELD CLOSE
T5	REINVSTMT RATE-TOTAL 5YA	YG	TOT EMPLOYEE GROWTH
T6	DAYS INVN HELD	SO	AN. COM. SHARES OUTSTANDING