Angèle Jeanne Mutshioko
11173195
Maîtrise ès Sciences de la gestion, spécialité Finance

IMPACT DU NIVEAU DE RISQUE SUR LE CHOIX DE FINANCEMENT DES FIRMES PRIVEES

PROJET SUPERVISÉ

Remis le 9 mars 2016

Sous la direction de
M. Georges Dionne
Professeur de finance

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mon superviseur, **M. George Dionne**, pour son soutien et l'inspiration qu'il m'a procurés lors de mon travail. Sa disponibilité fut à toute épreuve malgré un emploi du temps rempli par la recherche et l'enseignement.

Je tiens ensuite à remercier l'équipe pédagogique de HEC Montréal pour l'enseignement de qualité qui m'a été dispensé lors de ce programme ; ainsi que **M. Nicolas Papageorgiou** pour m'avoir permis d'intégrer ce programme et prodigué de précieux conseils.

Enfin, merci à **mes parents** pour leur soutien durant toute ma scolarité.

Table des Matieres

1. Introduction.....6

2. Revue de Litterature.....8

a. Capital-investissement : Qu'est-ce que c'est ?.....8

b. L'histoire du capital de risque.....11

c. Le capital de risque en chiffres.....12

d. Activité économique des *venture-capitalistes*.....16

e. Capital de risque et gestion des risques.....18

f. Types d'instruments financiers.....22

g. Gestion des risques et instruments financiers.....27

h. Information de crédit et brevets.....28

i. Modèle de l'étude : Discussion.....30

3. Hypotheses.....32

a. Premier objectif.....32

b. Second objectif.....33

c. Sous-hypothèses.....33

4. Methodologie.....34

a. Modèle.....34

b. Échantillon.....36

c. Description des variables.....37

d. Traitement des données.....40

e. Statistiques descriptives.....44

5. RESULTATS.....44

a. Modèle 1.....45

b. Modèle 2.....46

c. Modèle 3.....48

d. Modèle 4.....51

e. Modèle 5.....52

f. Discussion des résultats.....54

6. DISCUSSION & CONCLUSION.....54

7. BIBLIOGRAPHIE.....57

Liste des Tableaux

Tableau 4.1 : Statistiques des variables.....41

Tableau 4.2 : Distribution des données manquantes.....41

Tableau 4.3 : Statistiques descriptives.....44

Tableau 5.1 : Résultats des régressions du modèle 1.....45

Tableau 5.2 : Résultats des régressions du modèle 2.....47

Tableau 5.3 : Résultats des régressions sur PROB.....49

Tableau 5.4 : Moyennes de la probabilité de défaut estimée et du défaut ex post.....49

Tableau 5.5 : Résultats des régressions du modèle 3.....50

Tableau 5.6 : Résultats des régressions du modèle 4.....51

Tableau 5.7 : Résultats des régressions du modèle 5.....53

Liste des Figures

Figure 2.1 : Investissements en capital de risque au Canada en 2014.....13

Figure 2.2 : Investissements en capital de risque aux Etats-Unis.....14

Figure 2.3 : Allocation sectorielle des investissements en capital de risque au Québec en 2014.....15

1. Introduction

Le but du présent travail est d'identifier la présence d'asymétrie d'information résiduelle dans le portefeuille d'un fonds de capital de risque. Le capital de risque, déclinaison du capital-investissement, est aussi appelé investissement en capital privé. Le capital-investissement a connu une croissance exponentielle durant les vingt dernières années. Selon une étude de Metrick & Yasuda (2011), cette croissance fut générée par un changement d'allocation des classes d'actifs dans lesquelles investissent les gestionnaires de portefeuilles institutionnels : l'investissement des fondations en capital privé passe de 3% en 1997 à 12% en 2007.

Selon le site web Investopedia, le capital de risque représente l'investissement dans les jeunes firmes, aussi appelées les *startups*. L'expansion de ces classes d'investissement requiert une compréhension des risques rencontrés par ces fonds.

Les firmes privées se financent auprès de gestionnaires de fonds de capital de risque (ci-après les *venture-capitalistes*, partenaires généraux, investisseurs, investisseurs VC, ou tout simplement VC) pour mener à bien différents types de projets. Certaines de ces firmes privées financent leur démarrage, d'autres des projets de recherche et de développement, et d'autres une expansion ou une réorganisation.

Lors de la demande de financement, il y a de l'asymétrie d'information entre la firme demandeuse et le fonds de capital de risque : la firme demandeuse dispose de plus d'information sur son niveau de risque que le fonds.

Les firmes privées ont accès à une panoplie d'instruments financiers différents. Ces instruments incluent les actions ordinaires, les actions privilégiées, les actions privilégiées convertibles, la dette standard, et la dette convertible. Les différents instruments sont adaptés à différents niveaux de risque de défaut.

Les firmes privées et leurs projets ont des niveaux de risques variés, caractérisés par le défaut ex post. Le défaut ex post est le défaut de la firme qui survient après qu'un financement ait été accordé. Ce défaut n'est pas connu au moment où le financement est accordé (le moment ex ante), mais les équipes de gestionnaires des fonds de capital de risque tentent de l'estimer correctement. C'est à la fin (ex post) que l'investisseur connaît vraiment le niveau de risque d'une firme, en observant si elle fait défaut ou pas.

Dès lors, il est intéressant de se demander comment l'investisseur devrait choisir le type d'instrument adéquat pour financer les firmes solliciteuses. La sélection adverse (ou antisélection) survient lorsque la firme obtient un contrat de financement représentant un niveau de risque moins élevé que le sien : c'est donc le type de risque qui détermine la forme du contrat. Selon la littérature, si on laisse la firme privée choisir elle-même le type d'instrument pour la financer, son choix reflétera son niveau de risque et il n'y aura pas de sélection adverse.

Notre étude s'inspire de celle de Dionne, Gouriéroux, et Vanasse (DGV, 2001) intitulée « Testing for Evidence of Adverse Selection in the Automobile Insurance Market: A Comment» qui s'intéresse à la présence de sélection adverse dans un portefeuille d'assurance automobile dans lequel les assurés choisissent eux-mêmes leur niveau de franchise.

Nous posons ici une question similaire en cherchant à savoir si le choix du type d'instrument financier de la firme privée indique vraiment son niveau de risque. De plus, nous cherchons également à identifier la présence d'asymétrie d'information résiduelle une fois que les compétences analytiques des *venture-capitalistes* sont prises en compte afin de savoir si les VC sont capables de bien classifier le type de risque des firmes privées ex ante.

À l'issue de cette étude, nous trouvons que les firmes ayant le risque de défaut le plus élevé se financent par actions ordinaires. De plus, lorsque l'on prend en compte l'expertise des gestionnaires de fonds de capital de risque il n'y a plus d'asymétrie d'information dans le portefeuille du fonds.

Le reste de la présentation s'articule comme suit : la section 2 présente la revue de littérature ; la section 3 expose les hypothèses et les sous-hypothèses ; la section 4 décrit les données et la méthodologie utilisées dans le cadre de cette étude ; enfin, nous concluons dans la section 5.

2. Revue de Litterature

a. Capital-investissement : Qu'est-ce que c'est ?

Selon Metrick et Yasuda (2011), un fonds de capital-investissement est un intermédiaire financier : le fonds collecte l'argent des investisseurs et l'investit dans les firmes qui vont composer son portefeuille. Les fonds sont typiquement organisés comme des partenariats limités dans lesquels les partenaires du fonds

sont les partenaires généraux et les investisseurs sont les partenaires limités. Les investisseurs sont bien souvent des fonds de pension, des fondations, ou autres investisseurs institutionnels.

Les catégories d'actifs du capital-investissement sont le capital de risque (*venture capital*), la mezzanine, les rachats (*buyout*), et les actifs toxiques (*distressed*). Les deux catégories d'actifs les plus importantes sont le *buyout* et le capital de risque.

Metrick et Yasuda (2011) expliquent qu'un fonds de capital-investissement investit uniquement dans des firmes privées. Une fois qu'un investissement dans une firme est réalisé, la firme ne peut être transigée sur le marché boursier immédiatement. Tandis que les firmes publiques sont tenues de remettre des rapports périodiques et sont continuellement analysées par les analystes financiers, peu d'informations sur les firmes privées sont disponibles. Il existe donc une plus grande asymétrie d'information dans le domaine de l'investissement privé que dans celui de l'investissement boursier. Ainsi, la valeur des portefeuilles des fonds privés ne peut être déterminée en tout temps, et leurs rendements ne sont finalisés qu'à la fin de la vie du fonds. Typiquement, un fonds a une durée de vie de dix ans et est non liquide pendant la durée de sa vie.

Selon l'étude de Metrick & Yasuda (2011), un fonds de capital-investissement procure non seulement des fonds aux firmes de son portefeuille, mais joue également un rôle actif dans leur développement. C'est ce que l'on appelle l'activisme des *venture-capitalistes*. Il est à noter que l'investissement des VC est bien souvent conditionnel à l'obtention d'un certain niveau de contrôle de la firme. Ce contrôle peut être effectué à travers des droits de veto, un nombre de

sièges au conseil d'administration, ou d'autres conditions permettant au fonds de contrôler les actions des gestionnaires des firmes dans lesquelles ils investissent. L'objectif premier d'un fonds de capital-investissement est de maximiser son rendement financier soit en amenant les firmes de son portefeuille à une entrée en bourse puis en revendant les parts détenues sur le marché boursier ; soit en les vendant à un autre investisseur ou à une compagnie.

L'étude de Bamford (2013) indique que les fonds de capital de risque financent des startups à différents stades de leur évolution, et ce jusqu'à une entrée en bourse, une acquisition, ou une faillite. Le rôle des fonds est un rôle financier, mais également un rôle de conseil et de contrôle auprès des entreprises de leurs portefeuilles (Aragon, 2003). Les fonds de capital de risque trient avec attention les demandes de financement qu'ils reçoivent ; ils rencontrent les équipes managériales ; et étudient les produits, services et marchés afférents avant de seulement choisir les projets promettant des rendements élevés (Fried & Hisrich, 1994 ; Gladstone, 1988 ; Hall & Hofer, 1993). Selon Sahlman (1990), les rendements élevés, recherchés par les investisseurs VC sont accompagnés de risques élevés. Le risque est la clé de l'investissement en capital de risque - comme son nom l'indique. Le but des fonds est d'investir dans des firmes très risquées, puis de réduire ces risques à travers leur activisme jusqu'au moment de l'entrée en bourse. Ainsi ils font augmenter la valeur des firmes de leur portefeuille et empochent un rendement élevé.

b. L'histoire du capital de risque

La première firme de capital de risque est fondée aux États-Unis en 1946 par Karl Compton, président du Massachusetts Institute of Technology, et par le Général George Doriot, professeur de Harvard. La mission de ce fonds, dénommé American Research and Development (ARD), est de combler le fossé existant entre les entrepreneurs et les investisseurs. Lors de sa création, ARD se concentre principalement sur l'investissement dans les nouvelles technologies conçues pour la Deuxième Guerre Mondiale.

La conception des fondateurs est que la recherche, les idées, et le potentiel ne sont pas suffisants à la réussite : une firme a également besoin d'une gestion saine, d'un financement adéquat, de marketing, et de méthodes de production compétentes. À l'époque ces idées sont nouvelles. Ainsi le fonds ARD propose ces ressources, nécessaires à la réussite des startups dans lesquelles il investit. Doriot assigne des membres de son équipe pour redresser les firmes du portefeuille en difficulté et en devenir les directeurs.

Dans les années 1950, ARD rencontre peu d'intérêt de la part des investisseurs institutionnels qui préfèrent investir dans la bourse florissante de l'époque. Après ses dix premières années, ARD commence à rencontrer du succès et devient coté en bourse en 1961 en tant que fonds commun de placement de type fermé, il peut ainsi toucher tous types d'investisseurs. Un fonds commun de placement de type fermé lève un certain montant de capital, puis l'investit pour une durée déterminée. Entre temps, les investisseurs peuvent revendre des parts et acheter les parts revendues, mais le fonds n'émet pas de nouvelles parts. Près de la moitié des profits d'ARD provient d'un investissement de 70 000$ dans la firme Digital Equipment Company (DEC) fait en 1957, et qui atteint une valeur de 355 millions

lors de la clôture du fonds. Le succès de DEC contribue à faire changer l'attitude envers le capital de risque. Cependant, la structure initiale des firmes de capital de risque génère quelques dérives : les courtiers vendent des parts du fonds à des investisseurs dont l'objectif de financement ne correspond pas à la nature long terme de l'investissement en capital de risque.

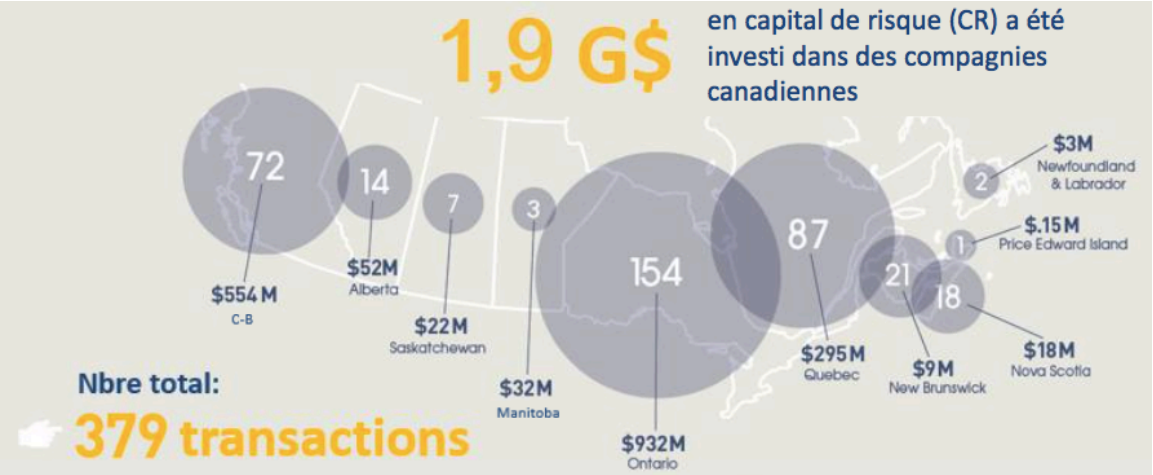
Le premier partenariat limité en capital de risque est formé en 1958 et s'adresse désormais uniquement aux investisseurs institutionnels et aux investisseurs individuels très riches. Ces partenariats limités sont inspirés des partenariats à durée fixe des domaines de l'immobilier et de l'exploration pétrolière. Dans les années 1960 et 1970, ces partenariats ne représentent qu'une minorité du capital de risque - la majorité restant les fonds mutuels fermés ainsi que les Small Business Investment Companies (SBIC). Le programme SBIC, initiative du gouvernement pour encourager le développement du capital de risque, ne fait néanmoins pas long feu dû à sa rigueur et s'effondre dans les années 1970. Aujourd'hui, les partenariats limités représentent la majorité des fonds de capital de risque. (Gompers, 2001 ; Nicholas, 2014)

c. Le capital de risque en chiffres

Selon l'Association Canadienne du Capital de Risque et d'Investissement (CVCA), en 2014, 1,9 milliard de dollars canadiens de capital de risque sont investis dans des compagnies canadiennes au cours de 379 transactions. L'Ontario investit 923 millions au cours de 154 transactions; la Colombie-Britannique investit 554 millions au cours de 72 transactions; et le Québec investit 295 millions au cours de 87 transactions.

En moins de 20 ans, l'industrie du capital de risque connait une croissance notoire, passant de 669 millions de dollars en 1995 à 1,9 milliard en 2014.

Figure 2.1 - *Investissements en capital de risque au Canada en 2014*



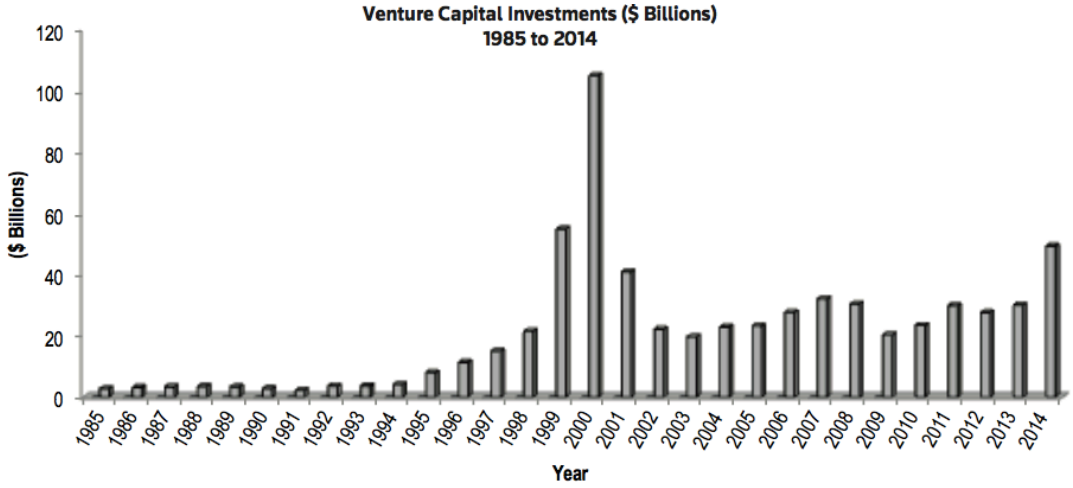
Source : Association Canadienne du Capital de Risque et d'Investissement (www.cvca.ca).

En effet, comme le rapporte le livre annuel 2015 de l'Association Nationale Américaine du Capital de Risque *(National Venture Capital Association Yearbook)*, dès 1985, le montant investi en capital de risque aux États-Unis s'élève à 3 milliards de dollars. De ces 3 milliards, 33% proviennent du budget de recherche et développement d'IBM. Les fonds américains investis en capital de risque progressent jusqu'à plus de 100 milliards de dollars en l'an 2000, avant de chuter lors de l'éclatement de la bulle technologique durant cette même année. Pendant les années 1980 et 1990, les fonds de capital de risque financent Apple Computer, Cisco Systems, Genentech, Microsoft, Netscape, et Sun Microsystems, ainsi que des firmes de services telles que Starbucks et Staples. L'éclatement de la bulle technologique touche particulièrement les firmes de capital de risque qui investissent dans des entreprises innovantes à fort potentiel de croissance. En effet, en 1999, les fonds de capital de risque sont investis à 60% dans des firmes

du secteur des Technologies de l'Information et de la Communication, et à 10% dans des firmes de biotechnologie du secteur des Sciences de la vie. Après l'éclatement de la bulle technologique en 2000 et la crise financière en 2007-2008, l'industrie du capital de risque américaine refait surface avec 30,1 milliards investis en 2013, et 49,3 milliards investis en 2014.

D'un point de vue géographique, il est à noter qu'en 1999, plus d'un tiers des investissements en capital de risque vont vers la Californie ; un peu moins d'un tiers vont vers le Massachusetts, le Texas, New York, New Jersey, le Colorado, la Pennsylvanie, et l'Illinois combinés ; et le troisième tiers est dispersé à travers les 42 états restants. La Californie est donc l'état principal du capital de risque. (Gompers, 2001)

Figure 2.2 - *Investissements en capital de risque aux États-Unis*

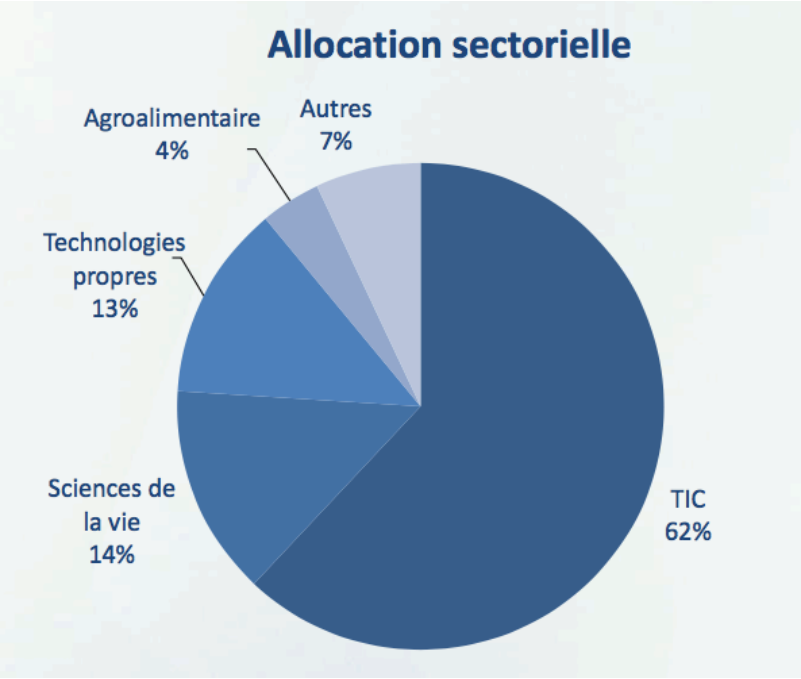


Source : 2015 National Venture Capital Association Yearbook.

Selon la CVCA, au Québec, cette même industrie est quant à elle presque inexistante en 1985. Elle émerge peu à peu durant les années qui suivent et représente, en 1996, 38 % des projets d'investissement canadiens, soit 325 millions de dollars canadiens. En 2009, 431 millions sont investis au cours de 159

transactions. À cette époque, la majorité des fonds levés proviennent des fonds de travailleurs, qui offrent de grands avantages fiscaux aux investisseurs pour l'investissement dans des firmes privées québecoises. Les investisseurs en capital de risque les plus actifs au Québec sont alors la T2C2 (filiale de la Caisse de dépôt et placement du Québec), Hydro-Québec CapiTech (filiale d'Hydro-Québec), BDC Capital Inc., Innovatech Québec, Fonds de Solidarité FTQ, et FIER (Fonds d'Intervention Économique Régional). L'orientation technologique au Québec est moindre qu'aux États-Unis, mais similaire au reste du Canada. En 2014, 295 millions de capital de risque sont investis au Québec, et les investisseurs les plus actifs sont Real Ventures, le Fonds de Solidarité FTQ, BDC Capital Inc., Fondation CSN, et iNovia Capital Inc.

Figure 2.3 - *Allocation sectorielle des investissements en capital de risque au Québec en 2014*



Source : Association Canadienne du Capital de Risque et d'Investissement (www.cvca.ca).

d. Activité économique des *venture-capitalistes*

Généralement, un fonds de capital de risque a une durée de vie de dix ans. Les partenaires généraux du fonds lèvent de l'argent tous les trois à cinq ans et peuvent donc gérer plusieurs fonds en même temps. Après avoir levé une certaine somme, les partenaires généraux du fonds passent en revue des centaines de startups et choisissent celles qui vont constituer leur portefeuille. Une fois que le portefeuille est constitué, les partenaires généraux surveillent les firmes de leurs portefeuilles, leur procurent du financement additionnel si opportun, les assistent dans des activités à forte valeur ajoutée, et les préparent pour une entrée en bourse ou une acquisition. Dans le cas où la firme échoue, les partenaires généraux l'assistent dans le processus de restructuration ou de liquidation.

Metrick et Yasuda (2010a) documentent qu'entre 1993 et 2006, les fonds américains de capital de risque sont investis en moyenne dans 24 firmes et gérés par cinq partenaires généraux. D'après Kaplan et Stromberg (2009), l'élément clé dans le choix des startups du portefeuille est l'idée, et non l'équipe de gestion car il est plus facile pour les VC de changer l'équipe managériale que de changer l'activité des firmes dans lesquelles ils investissent.

Afin de surveiller les firmes de leurs portefeuilles, les *venture-capitalistes* offrent un financement par étapes, conditionnel à l'atteinte des objectifs fixés avec la firme. Cela leur permet d'aligner les intérêts des entrepreneurs avec ceux des investisseurs : si l'entrepreneur n'agit pas dans le but d'augmenter la valeur de la firme, il ne reçoit pas la suite du financement.

En général, les fonds de capital de risque investissent dans des firmes innovantes et les poussent à pénétrer le marché avant leurs concurrents.

Masulis et Nahata (2011) notent que les fonds de capital de risque influencent parfois le moment de la vente ou de l'entrée en bourse des firmes de leurs portefeuilles lorsque la vie d'un fonds touche à sa fin afin de connaître un meilleur rendement.

Les partenaires généraux sont rémunérés à travers des frais de gestion fixes (*management fees*) variant de 1% à 3% des fonds commis par les investisseurs, et des frais variables sur les profits réalisés qui s'élèvent généralement à 20% des profits. La structure de rémunération des partenaires généraux des fonds de capital de risque est comparable à celle des *hedge funds*.

La nature d'un investissement de capital de risque dépend du stade de développement de la firme dans laquelle il investit. Selon le curriculum du programme de CFA® niveau I (2015), les différents stades de développement des firmes dans lesquelles les *venture-capitalistes* investissent sont les suivants :

- Phase de démarrage : Cette phase commence par le financement de *Business Angels*, qui ne fait pas partie du capital de risque. Les *Angels* sont des particuliers qui investissent leurs propres fonds dans des firmes en phase de démarrage. L'investissement en capital de risque peut survenir par la suite sous la forme d'un investissement *seed stage*, puis *early stage*. L'investissement *seed stage* fait référence au financement de prototypes, d'études de marché, et de marketing. L'investissement *early stage* quant à lui fait référence au financement de la production et des ventes.

- *Later stage* : Cet investissement fait référence au financement de l'expansion des opérations des firmes ayant déjà une production et des ventes.

- Mezzanine : Cet investissement fait référence au financement apporté à une firme pour la préparer à une entrée en bourse.

e. Capital de risque et gestion des risques

Les fonds de capital de risque attirent l'intérêt des chercheurs car ils jouent un rôle informatif sur les marchés financiers et ont la capacité d'investir dans des entreprises profitables. Une startup a généralement 40% de chance d'échec dans les trois années suivant sa création. Cependant, une étude de Gage (2012) publiée dans le *Wall Street Journal* démontre que les jeunes firmes appuyées par des fonds de capital de risque n'ont que 4% de chance d'échec. (Bamford, 2013)

Le rôle des fonds de capital de risque est de pallier la forte asymétrie d'information existant entre les investisseurs souhaitant investir dans des firmes privées et les entrepreneurs ayant un besoin de financement. Les banques peuvent jouer le même rôle, mais les fonds de capital de risque sont plus efficaces lorsque la distribution des cash-flows des firmes *backées* est asymétrique et positive, lorsque la probabilité de réussite est faible, et lorsque les rendements en cas de réussite sont élevés (Winton et Yerramilli, 2008).

L'asymétrie d'information peut engendrer un problème de **sélection adverse** et un problème de **risque moral**. Le problème de sélection adverse est maintenant

plus généralement défini comme étant une sous-représentation du risque de la part de l'entrepreneur ; et le problème de risque moral comme étant une difficulté à aligner des intérêts de l'entrepreneur avec ceux du gestionnaire de fonds de capital de risque.

Afin de gérer ces deux types de risques, les professionnels de l'industrie du capital de risque utilisent plusieurs outils. En voici une liste tirée de la littérature :

- Contrats financiers
- Syndication
- Financement par étapes
- Diversification de portefeuille

Les fonds de capital de risque rédigent des contrats financiers complexes visant à se protéger contre les risques moraux prévisibles et imprévisibles. Dans ces contrats, les fonds de capital de risque cherchent à établir une structure de financement optimale leur permettant de contrôler la relation agent-principal (Gompers, 1995 ; Osnabrugge, 2000). Ici, le principal est le gestionnaire du fonds de capital de risque, et l'agent est l'entrepreneur de la firme demandant du financement. Ces contrats forcent l'entrepreneur à agir dans l'intérêt du fonds de capital de risque - c'est-à-dire à maximiser la valeur de la firme, et protègent le fonds le cas échéant. Lorsque le principal peut observer le comportement de l'agent, des contrats basés sur le comportement sont utilisés et peuvent spécifier les droits de contrôle de la firme en fonction de la performance. Lorsque le comportement de l'agent est non observable, le principal peut utiliser des contrats basés sur les résultats. Les contrats financiers visent principalement à réduire le risque moral.

La syndication est l'un des outils de contrôle principal utilisé par les gestionnaires de fonds de capital de risque (Gompers, 1995). La syndication consiste à investir dans une firme uniquement lorsque plusieurs fonds indépendants sont d'accord sur les prospectives de rendement supérieur de cette firme. Cela mitige le risque de sélection adverse. De plus, l'implication de plusieurs fonds de capital de risque dans le financement d'une firme permet aux fonds d'effectuer plus d'investissements et de diversifier ainsi leur risque. Enfin, cela donne plus d'impact aux fonds qui peuvent faire valoir leurs intérêts. Cependant, un fonds initialement impliqué dans la gestion de la firme pourrait induire en erreur un autre fonds participant aux rondes de financement suivantes à travers une évaluation erronée de la valeur de la firme. Afin d'éviter ce comportement opportuniste, l'investisseur principal doit conserver une part constante de participation dans la firme (Admati & Pfleiderer, 1994). **La syndication vise à réduire le risque moral et la sélection adverse.**

Le financement par étapes est effectué lorsqu'au lieu d'accorder tout le montant de financement en une seule fois, l'investisseur le verse à l'entrepreneur en plusieurs parties, conditionnellement à l'avancement de la firme et/ou à l'atteinte des objectifs fixés. Ceci procure à l'investisseur une option d'abandon avec la possibilité de limiter ses pertes au cas où ses intérêts ne sont plus rencontrés par l'entrepreneur. Ainsi les firmes qui entrent en bourse sont celles qui reçoivent le plus de rondes de financement, ce sont les plus profitables pour les fonds de capital de risque. Selon Sahlman (1990), **le financement par étape vise principalement à réduire le risque moral et est l'outil de contrôle le plus puissant des fonds de capital de risque**.

Le risque de portefeuille est également un risque notable. Cependant, les investissements dans les firmes privées sont bien souvent non liquides, les rendements et prix à court terme sont difficilement observables, et les réévaluations périodiques des investissements privés sont bien souvent subjectives. Les mesures de risques traditionnelles telles que la *Value At Risk* (VaR) peuvent donc être inappropriées (Chiampou & Kallett, 1989).

La diversification de portefeuille, faite en augmentant le nombre de firmes du portefeuille, permet de réduire le risque spécifique des firmes et l'asymétrie des rendements d'un portefeuille de placements privés. La diversification passe par l'investissement dans des firmes de plusieurs industries et à plusieurs stages de développement. Or Ljungqvist et Richardson (2003) constatent que les portefeuilles de placements privés ne sont pas bien diversifiés, contenant en moyenne 40% de leurs avoirs dans des firmes d'une même industrie. **La diversification vise à réduire le risque spécifique du portefeuille de placements privés.**

Les fonds de capital de risque investissent donc dans des entreprises à plusieurs stades de leur développement : entre la création et l'entrée en bourse. Ils jouent également un rôle de financement et de conseil. L'investissement par tranches suggère que les fonds de capital de risque donnent une motivation à la croissance ; et le conseil suggère qu'ils ont de bonnes aptitudes managériales. Les *venture-capitalistes* veulent des rendements élevés, ce qui les pousse à investir dans des entreprises très risquées. Le risque est donc clé pour comprendre l'investissement des VC, et certains suggèrent que les VC sont capables de réduire extrêmement le risque. Bamford et Douthett (2013) trouvent que les firmes dans lesquelles les *venture-capitalistes* investissent divulguent plus

de facteurs de risque associés à la marge de profit opérationnelle, et à la génération de ventes sur le long terme. Les facteurs de risque de marge de profit opérationnelle concernent généralement les pressions sur les prix provenant des concurrents, ainsi que les pressions sur les coûts venant des fournisseurs. Les facteurs de risque de génération de ventes au long terme concernent les barrières à la fidélisation des clients. Les VC ne sont pas associés à un nombre plus élevé de facteurs de risque de financement opérationnel (problèmes affectant la capacité de l'entreprise à générer des cash-flows opérationnels). Les VC supportent les risques de marge opérationnelle et de génération des ventes, car ils ont les capacités managériales d'adresser ces risques. Cependant lorsqu'il s'agit de risques de financement opérationnel, les VC ont la même aversion au risque que les autres investisseurs. Ils choisissent donc les risques qu'ils sont capables de réduire avant la vente de leurs parts. Ceci peut expliquer pourquoi les entreprises financées par des VC sont capables de générer un meilleur rendement pour leurs investisseurs et pour elles-mêmes.

f. Types d'instruments financiers

Les fonds de capital de risque utilisent plusieurs instruments afin de financer les firmes de leurs portefeuilles :

- actions ordinaires
- dette standard
- instruments convertibles

Dans son étude, Trester (1998) rapporte qu'en échange du financement apporté à la firme, le fonds de capital de risque peut recevoir des parts de la firme. Ces parts valent peu à l'issue du contrat, mais leur valeur peut croître de façon exponentielle si la firme devient rentable. Il est rare qu'un fonds de capital de risque reçoive uniquement des actions ordinaires, car cet instrument de financement ne le protège pas contre les mauvais états de la nature dans lesquels la valeur de la firme n'augmente pas ou peu.

La dette standard représente un prêt d'argent en échange de paiements d'intérêts et du remboursement du capital prêté, le principal, à l'échéance du contrat de dette. Les intérêts chargés sont plus ou moins élevés en fonction du niveau de risque de l'emprunteur. Il est rare qu'un fonds de capital de risque émette uniquement de la dette standard, car cet instrument ne lui permet pas de profiter des gains de la firme dans les bons états de la nature.

Ainsi, en échange du financement apporté à la firme, un fonds de capital de risque reçoit généralement des actions privilégiées convertibles. La firme effectue des paiements de dividendes réguliers au fonds, ces paiements sont comparables à des intérêts bancaires. Cependant, contrairement aux contrats de dette bancaire, une firme ne fait pas défaut si elle ne paie pas le dividende. De plus, contrairement au cas des actions privilégiées habituelles, le fonds de capital de risque détient ici des droits de vote lui permettant d'exercer un contrôle sur la firme. Si la firme a du succès et que le prix de ses actions devient plus élevé que le prix de conversion, le fonds peut convertir ses parts en un nombre préspécifié d'actions ordinaires et ainsi profiter des gains. Si la firme n'a pas de succès, le fonds garde ses actions convertibles pour lesquelles le paiement de dividendes

est prioritaire à celui des actionnaires ordinaires. Grâce aux actions privilégiées convertibles, les *venture-capitalistes* peuvent donc profiter du risque haussier (*upside*) tout en étant protégés contre le risque baissier (Leitner, 2009).

Un autre exemple d'instrument convertible est la dette convertible en actions ordinaires. Dans l'industrie du capital de risque, son usage est limité.

Une partie de la littérature suggère que les instruments convertibles sont les instruments de financement les plus répandus dans l'industrie du capital de risque.

Berglof (1994) l'explique par le potentiel conflit d'intérêts que représente la future vente des firmes du portefeuille. D'une part, l'entrepreneur craint une vente qui rémunérerait sa perte de contrôle de façon insuffisante ; d'autre part, le fonds craint un rendement faible découlant d'une sortie prématurée. Le premier conflit est plus probable dans les bons états de la nature, et le second dans les mauvais états de la nature. Ainsi, afin de protéger les deux parties au contrat contre la dilution et l'expropriation, les instruments convertibles (dette convertible ou actions privilégiées convertibles) sont utilisés. Ils permettent un transfert contingent du contrôle à la partie vulnérable. L'auteur constate qu'aux États-Unis, presque tous les investissements en capital de risque sont réalisés à travers des actions privilégiées convertibles ou combinées à des actions ordinaires. En cas de mauvais état de la nature, le fonds reçoit la protection de la dette ; en cas de bon état de la nature, il participe au potentiel de gain des actions.

Le type d'actions privilégiées le plus commun est le Participating Convertible Preferred (PCP) qui permet à son détenteur de toucher à la fois le paiement de la dette (valeur de rédemption) et le paiement de l'équité (valeur de participation)

pendant toute la période où l'instrument n'est pas converti. Dans la plupart des contrats de capital de risque, la conversion des actions privilégiées en actions ordinaires se fait automatiquement en cas d'entrée en bourse.

Trester (1998) adresse le rôle que joue l'asymétrie d'information dans le choix des *venture-capitalistes* d'utiliser des actions ordinaires ou privilégiées plutôt que de la dette standard dans le financement des projets entrepreneuriaux.

Il suggère que le fait que l'entrepreneur ait plus d'informations sur le projet que le VC pourrait jouer un rôle dans la sélection du contrat de financement.

L'asymétrie d'information existant entre l'entrepreneur et le fonds de capital de risque peut être présente à différents stades du développement de la firme. Lorsque c'est le cas, l'option de *foreclosure* incluse dans un contrat de dette standard incite l'entrepreneur à avoir un comportement opportuniste. C'est-à-dire que l'entrepreneur sera tenté de s'approprier les cash-flows disponibles de la firme et de faire défaut. Par conséquent, lorsque l'asymétrie d'information est grande, les auteurs démontrent que la dette standard n'est pas désirable, et que l'équité, qui ne comporte pas d'option de *foreclosure*, l'est. Plus précisément, les contrats dominants dans ce cas sont les actions privilégiées et les actions privilégiées convertibles, car elles éliminent l'option de *foreclosure* tout en gardant une séniorité sur les actions ordinaires en cas de faillite. Trester (1998) explique que l'asymétrie d'information serait donc la raison pour laquelle les actions privilégiées sont prédominantes dans le financement par capital de risque.

Une autre partie de la littérature considère que les instruments convertibles ne sont pas les instruments les plus utilisés dans l'industrie du capital de risque.

Bascha et Walz (2007) constatent que, tandis qu'aux États-Unis les firmes privées sont financées majoritairement par des actions privilégiées convertibles, et ce afin

de réduire l'asymétrie d'information et l'aléa moral entre le *venture capitaliste* et les firmes de son portefeuille, au Canada et en Europe les instruments convertibles ne représentent qu'une faible minorité du financement des firmes privées.

Hartmann-Wendels et coll. (2011) expliquent ce phénomène à l'aide de deux facteurs : l'expérience du VC et les caractéristiques du marché.

La capacité de l'investisseur VC à juger du niveau de risque de la firme, développée grâce à son expérience, est un facteur déterminant du choix de l'instrument financier. Les investisseurs VC expérimentés tendent à financer les firmes privées à travers des actions ordinaires, tandis que les moins expérimentés tendent à offrir des instruments avec une protection contre le risque de défaut. En effet, le risque d'asymétrie d'information est plus prononcé lorsque l'investisseur VC est moins expérimenté (Casamatta et Haritchabalet, 2007). Un investisseur devrait plus facilement pouvoir évaluer le risque et les chances de réussite d'une firme lorsqu'il est expérimenté dans ce type de firme. Un investisseur expérimenté n'investit pas dans des firmes à faible potentiel. Afin de profiter des profits futurs, il/elle va choisir des firmes ayant de fortes chances de succès. Le niveau d'expérience de l'investisseur influence donc le choix de l'instrument financier. Ainsi, les auteurs constatent que les startups sont financées majoritairement avec de l'équité (et pour certaines avec une combinaison d'équité et d'un instrument de dette comportant un faible paiement d'intérêt qui permet de discipliner l'entrepreneur).

De plus, le succès des jeunes firmes dépend des cycles économiques : la réceptivité du marché des introductions en bourse (*Initial Public Offering* : IPO) au moment de la sortie de la firme influence le rendement de l'investisseur VC. Une bonne tenue du marché des IPO facilite l'introduction en bourse des firmes du

portefeuille de capital de risque. L'espérance de rendement lors d'une sortie par IPO est plus élevée que pour les sorties par rachats. Les conditions économiques influencent donc le choix de l'instrument financier. Lorsque les conditions économiques sont peu propices, les parts de la firme valent moins, ce qui présage un plus faible rendement pour l'investisseur et pour l'entrepreneur (l'incitant à travailler moins : problème d'aléa moral). Dans ce contexte, l'investisseur préfère offrir un financement lui offrant une protection contre le risque conjoncturel. Ainsi, la proportion de financement par équité est liée aux conditions économiques. Lorsque le marché boursier est favorable, les investisseurs utilisent plus souvent un financement par actions ordinaires. Lorsqu'il est défavorable, ils utilisent plus souvent un financement par instruments de type dette, les protégeant contre le risque baissier.

g. Gestion des risques et instruments financiers

Les actions ordinaires sont utilisées pour financer les firmes les plus risquées, c'est-à-dire des firmes ayant une variance des bénéfices élevée. Le risque de ces firmes est accompagné d'un potentiel de rendement élevé pouvant être capturé par l'investisseur à l'aide d'actions ordinaires.

La dette standard est utilisée pour financer les firmes les moins risquées. Ces firmes ont une faible variance des bénéfices, et une faible probabilité de défaut - le défaut étant induit par le non-paiement des intérêts de la dette. Ainsi, ces firmes ont un avantage à se financer par dette, car elles bénéficient d'un taux d'intérêt plus bas. Tandis que pour une firme ayant un projet plus risqué avec des flux monétaires très volatils, comme les projets de recherche et développement,

la dette standard demanderait des intérêts trop élevés, impossibles à payer pour l'entrepreneur au départ.

Les instruments convertibles, telles les actions privilégiées convertibles et la dette convertible, sont appropriés pour les firmes moyennement risquées.

Stein (1992) décrit un modèle de signalement de la qualité du risque de la firme : les bons risques vont se financer par dette standard, les moyens risques par dette convertible, et les mauvais risques par émission d'actions. Ceci est valide s'il existe des coûts de détresse financière.

h. Information de crédit et brevets

Dans un article paru dans le *Journal of Banking and Finance* en 2013, Dierkes et coll. s'intéressent à la question du partage d'information lors d'une demande de financement par dette standard.

Tout d'abord, ils trouvent que le partage de l'information de crédit des firmes privées améliore significativement la précision des prédictions de défaut de 20%, et ce à travers les 53 industries couvertes dans leur étude. Afin d'arriver à ce résultat, les auteurs prédisent la probabilité de défaut des firmes sur un horizon d'un an à l'aide d'un modèle Probit dans lequel la variable dépendante est la probabilité de défaut, P(DEF=1), et les variables explicatives sont : l'âge de la firme, le montant logarithmique des ventes annuelles, le statut de responsabilité limitée de la firme, la distance entre la firme et le bureau de crédit, le nombre de firmes traitées par employé du bureau de crédit, l'information *hard* (étude

quantitative de l'historique de paiement et la *creditworthiness*), et l'information *soft* (étude qualitative du *business outlook*). DEF = 1 si la firme fait défaut ex post, 0 sinon. Puis ils comparent la précision des modèles de prédiction de défaut qui incluent l'information de crédit des firmes avec ceux qui ne l'incluent pas. Pour ce faire, ils comparent les prédictions ex ante aux défauts réalisés ex post à l'aide des ratios d'*accuracy* (mesure agrégée).

Les auteurs estiment que l'information de crédit génère une meilleure prédiction du risque de crédit pour les firmes ayant une responsabilité limitée (car contrairement aux firmes à responsabilité illimitée, leur risque de défaut ne dépend pas de la volonté du propriétaire de faire survivre la firme), et pour les firmes plus âgées (car elles ont un historique de crédit plus long donc plus d'information disponible).

En plus de confirmer que la précision de la probabilité de défaut estimée augmente avec l'âge de la firme et la responsabilité limitée, les auteurs constatent également qu'elle augmente avec l'expérience des employés des bureaux de crédit.

Enfin, les auteurs partent du principe que si la probabilité de défaut estimée est plus précise, l'allocation de crédit aux firmes privées sera meilleure et les erreurs de type I et II seront minimisées : plus de bons risques et moins de mauvais risques obtiendront du crédit.
Ils régressent le taux de défauts réalisés par région ou industrie sur deltaPR de la région ou industrie (deltaPR = 1 si l'information de crédit améliore de la prédiction, 0 sinon). Ils constatent que plus l'amélioration de la prédiction de

défaut apportée par les informations de crédit est grande, plus le taux de défaut réalisé dans la région ou l'industrie est faible. Ainsi, une meilleure précision du risque de défaut anticipé est associée à des taux de défaut plus bas ex post.

Une autre partie de la littérature s'intéresse au signalement des bons risques à travers l'émission de brevets. Les brevets sont une façon pour la firme de conserver ses droits sur ses inventions et innovations, mais ils représentent aussi un mécanisme informationnel.

Les brevets sont plus utilisés par les petites firmes que par les grandes, et l'une des raisons est qu'ils envoient un signal permettant aux petites firmes de sécuriser du financement. Les brevets sont des actifs que la firme peut utiliser comme collatéraux lors d'emprunts. De plus, dans un contexte d'asymétrie d'information, les brevets sont un moyen crédible de transmettre de l'information.

Le nombre de brevets d'une startup est utilisé comme signal de la qualité de sa technologie afin d'attirer des investisseurs (réduction de l'asymétrie d'information). Selon Conti et coll. (2013), les startups ayant les meilleures technologies s'associent à des investisseurs qui peuvent leur apporter de la valeur ajoutée : les *venture-capitalistes*.

i. Modèle de l'étude : Discussion

Le modèle utilisé dans ce projet supervisé est celui de Dionne et coll. (2001) dans une étude sur la sélection adverse résiduelle présente dans un portefeuille d'assurance.

En 1994, Puelz et Snow présentent la preuve empirique de sélection adverse dans le marché de l'assurance automobile en cas de collision. Leur test est basé sur les

choix de franchise des individus dans chaque classe de risque. D'après les modèles de Rothschild et Stiglitz (1976) et de Wilson (1977), s'il y a de la sélection adverse résiduelle, l'assureur va présenter un menu de contrats à l'assuré et le laisser choisir (autosélection). En 2000, Dionne, Doherty, et Fombaron conçoivent qu'à l'équilibre, les individus ayant le niveau de risque le plus élevé vont choisir la plus petite franchise et se verront accordés le prix le plus élevé par unité d'assurance.

Selon un article Wikipédia (2016), la franchise est la somme restant à la charge de l'assuré (donc non indemnisée par l'assureur) dans le cas où surviendrait un sinistre. Les franchises permettent de dévoiler des informations sur le niveau de risque des assurés. Le choix d'un assuré entre un contrat sans franchise et un contrat avec franchise dépend en effet de son estimation de sa probabilité de subir un sinistre. Mais il dépend aussi de son aversion au risque et de sa situation financière.

Afin de tester empiriquement la théorie de Dionne, Doherty, et Fombaron, il faut vérifier si dans chaque classe de risque les assurés ayant la probabilité d'accident la plus élevée choisissent les franchises les plus basses. On peut également vérifier si les contrats de franchise les plus élevés sont associés aux prix de couverture les plus bas.

Les tests conduits par Puelz et Snow (1994) sont consistants avec la théorie de l'autosélection. Or Dionne, Gouriéroux, et Vanasse (DGV, 2001) démontrent dans un commentaire que cette conclusion n'est qu'un faux effet causé par la forme trop contrainte des variables exogènes. En effet, la spécification du modèle Logit ne contient que peu de variables. Lorsque la non-linéarité des variables de

classification du risque est prise en compte, la sélection adverse résiduelle au sein des classes de risque disparaît. Il n'y a donc pas besoin d'autosélection conditionnelle aux classes de risque. Les résultats de DGV indiquent donc que lorsque le modèle est mal spécifié, une fausse conclusion sur la présence de sélection adverse résiduelle peut être atteinte.

Depuis cette période, les méthodologies pour mesurer la présence d'asymétrie d'information ont beaucoup évolué. Il est maintenant démontré que pour séparer le risque moral de la sélection adverse, des données dynamiques sont nécessaires (Dionne et coll. 2013). Ainsi, l'interprétation aujourd'hui du résultat de DGV (2001) est qu'il n'existe pas d'asymétrie d'information résiduelle dans le portefeuille de l'assureur étudié.

3. Hypotheses

a. Premier objectif

Vérifier s'il y a de l'asymétrie d'information résiduelle dans le portefeuille en répondant à la question suivante : l'investisseur est-il capable de bien catégoriser le risque de la firme demandeuse de financement et d'éviter ainsi l'asymétrie d'information résiduelle ?

H0a : L'investisseur est capable de bien catégoriser le risque de la firme demandeuse ex ante.

b. Second objectif

Vérifier si le choix de l'instrument financier, fait par la firme, signale bien son niveau de risque en répondant à la question suivante : les entreprises financées par actions ordinaires ont-elles une probabilité de défaut plus élevée que celles financées par dette convertible et par dette standard ?

H0b : La probabilité de se financer par actions ordinaires (vs les autres types d'instruments) est plus élevée pour les firmes ayant une probabilité de défaut plus élevée.

c. Sous-hypothèses

Nous avons dérivé cette hypothèse principale en 5 sous-hypothèses afin d'en vérifier la validité:

1. La probabilité de se financer par actions ordinaires (ex ante) est prédite par le statut de la firme et le but du financement ; et est par la suite confirmée par le défaut (ex post).

2. La probabilité de se financer par actions ordinaires (ex ante) est prédite par le statut de la firme, sa taille, son secteur d'activité, et le but du financement ; et est par la suite confirmée par le défaut (ex post).

3. La probabilité de se financer par actions ordinaires (ex ante) est prédite par la probabilité défaut estimée ex ante, le statut de la firme, sa taille, son

secteur d'activité, et le but du financement ; et est par la suite confirmée par le défaut (ex post).

4. La probabilité de se financer par actions ordinaires (ex ante) est prédite par le statut de la firme, sa taille, son secteur d'activité, le but du financement, et les compétences de l'équipe de gestion ; et est par la suite confirmée par le défaut (ex post).

5. La probabilité de se financer par actions ordinaires (ex ante) est prédite par la probabilité défaut estimée ex ante, le statut de la firme, sa taille, son secteur d'activité, le but du financement, et les compétences de l'équipe de gestion ; et est par la suite confirmée par le défaut (ex post).

4. METHODOLOGIE

a. Modèle

Le modèle utilisé est celui de DGV (1998). Le but est de vérifier s'il existe une corrélation entre le choix d'instrument financier de la firme et son défaut ex post.

Dans ce modèle Y est la variable endogène que l'on étudie, c'est-à-dire le défaut ex post de la firme ; les X_i sont les variables exogènes initiales ; et Z est la variable de décision, c'est-à-dire le choix de l'instrument financier. Dans le cas où la prédiction de I(Y) basée conjointement sur X et Z coïncide avec sa prédiction

basée seulement sur X, alors Z ne procure aucune nouvelle information. Dans un cadre non linéaire, on peut écrire cette conclusion ainsi :

$$l(Y/X, Z) = l(Y/X) \; ; \qquad (1)$$

où *l* est la fonction de densité de probabilité conditionnelle.

Cela signifie qu'une fois que les caractéristiques des firmes demandeuses sont prises en compte, le choix d'instrument financier ne procure aucune information supplémentaire permettant de prévoir le défaut de la firme.

En d'autres termes, l(Z/X, Y) = l(Z/X), le nombre de défauts ex post ne donne pas d'information utile pour prédire le choix de l'instrument financier. Cette formule représente la caractérisation indirecte utilisée dans ce modèle.
Pour prendre en compte la non-linéarité de X, on peut considérer une forme plus générale :

$$l(Z/X, Y) = l(Z \; ; Xa + Yb + \hat{E}(Y/X)c) \; ; \qquad (2)$$

où a est un vecteur, b et c sont des scalaires, et $\hat{E}$(Y/X) est un régresseur approximatif de la valeur espérée de Y que l'on estime à partir des X_i.

Lorsque l'on utilise un modèle linéaire, le paramètre estimé $\hat{b}$ peut être significativement différent de zéro, car les effets non linéaires ne sont pas pris en compte dans le modèle. En introduisant l'espérance estimée de Y dans la régression, on prend en compte les effets non linéaires omis. Si $\hat{b}$ n'est plus significativement différent de zéro lorsque $\hat{E}$(Y/X) est introduit dans le modèle,

alors cela signifie qu'il n'y a plus de problème d'information résiduelle dans la classification du risque.

Nous travaillons avec des données binaires et utilisons le modèle de régression logistique défini comme suit :

$$\ln\left(\frac{p}{1-p}\right) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \cdots + \beta_p X_p \quad (3)$$

où p est la probabilité que la variable dépendante Y soit égale à 1, les X_i sont les valeurs des variables explicatives, et les β_i sont leurs coefficients.

Nous estimons cinq modèles, un pour chaque sous-hypothèse vue ci-dessus. Dans tous les modèles, la variable dépendante Y est l'instrument financier utilisé par la firme pour se financer. Y est égal à 1 si la firme se finance par actions ordinaires, 0 sinon. Les X_i varient selon le modèle estimé. Nous vérifions si l'effet d'une variable X_i est significatif à l'aide de sa p-value : l'effet d'un X_i est significatif dans un modèle lorsque sa p-value < 0,05.

b. Échantillon

Nous disposons d'un échantillon de 867 observations. Ces données confidentielles nous ont été fournies durant les années 1990 par une grande firme d'investissement impliquée dans le capital de risque. Cette société représente l'investisseur, et son identité est confidentielle.

Chaque observation représente une opération de financement, et nous disposons pour chacune :

- du type d'instrument de financement utilisé par la firme ;
- du statut de la firme ;
- de la taille des actifs de la firme ;
- de son secteur d'activité ;
- de l'objectif du financement ;
- si la firme a fait défaut par la suite ou non ;
- de l'équipe de gestionnaires responsables d'analyser la demande de financement, ces équipes ayant différentes spécialisations.

c. Description des variables

Les variables dont nous disposons pour cette étude sont donc les suivantes :

instru : Instrument financier utilisé par la firme pour financer son projet. C'est une variable binaire égale à 1 si le financement se fait par actions ordinaires, et à 0 sinon. Nous n'avons pas pu diviser en sous-catégories les autres sources de financement cas nous n'avions pas assez d'observations.

Lorsque la firme n'est pas financée par actions ordinaires, elle peut être financée par :

- Dette convertible : Selon la théorie, ce type de financement convient à des firmes dont la variance des bénéfices est plus faible que celles des firmes se finançant par actions ordinaires, mais plus élevée que celles des firmes se finançant par de la dette standard.

- PEP : Ce type de prêt est identique à de la dette standard, mais porte un taux d'intérêt plus élevé ainsi qu'une échéance plus courte. Il cible les petites entreprises dans lesquelles le gestionnaire de la firme de placement privé exerce un contrôle serré sur son utilisation.

priv : Statut de la firme. C'est une variable binaire égale à 1 si la firme est privée, et à 0 sinon.

taille : Taille de la firme. C'est une variable catégorielle égale à :

- 1 si les actifs nets de la firme sont compris entre 0 et 5 millions de dollars ;
- 2 s'ils sont compris entre 5 et 25 millions de dollars;
- 3 s'ils sont compris entre 25 et 100 millions de dollars;
- 4 s'ils sont compris entre 100 et 200 millions de dollars;
- 5 s'ils sont compris entre 200 et 500 millions de dollars;
- 6 s'ils sont supérieurs à 500 millions de dollars.

def : Variable binaire égale à 1 si la firme fait défaut ex post, et à 0 sinon.

secteur : Secteur d'activité de la firme. Variable catégorielle égale à :

- 1 pour le secteur Mines et métaux ;
- 2 pour le secteur Or et métaux précieux ;
- 3 pour le secteur Pétrole et gaz ;
- 4 pour le secteur Produits forestiers ;
- 5 pour le secteur Produits de consommation ;
- 6 pour le secteur Produits industriels ;
- 7 pour le secteur Immobilier ;

- 10 pour le secteur Services publics ;
- 11 pour le secteur Consommation et médias ;
- 12 pour le secteur Services ;
- 13 pour le secteur Services financiers.

gestion : Équipe de gestionnaires assignée au dossier de financement. C'est une variable catégorielle égale à :

- 1 pour l'équipe s'occupant des firmes à capitalisation élevée se finançant par dette ;
- 2 pour l'équipe s'occupant des grandes firmes de tous secteurs industriels pour lesquelles les placements sont habituellement de plus de 5 millions ;
- 3 pour l'équipe s'occupant des firmes de tailles moyenne et grande, œuvrant dans le domaine des services publics, de la communication et des médias ;
- 4 pour l'équipe s'occupant des firmes en phase de démarrage ou de développement, œuvrant dans le domaine de la biotechnologie, de la technologie industrielle, et des logiciels.
- 5 pour l'équipe s'occupant des petites firmes de tous secteurs, en phase de démarrage ;
- 6 pour l'équipe complémentaire à l'équipe 5.

but : Objectif du financement. C'est une variable catégorielle égale à 1 si la firme finance son démarrage ; 2 si elle finance son développement ; et 3 si elle finance sa réorganisation.

d. Traitement des données

Création de variables :

- ID : Numérotation des observations de 1 à 867.

- plur : Variable binaire égale à 1 si la firme utilise plus d'un instrument pour se financer.

- prob : Probabilité de défaut estimée à l'aide d'une régression logistique et des variables caractéristiques de la firme : priv, taille, et secteur.

Données manquantes :

- instru : Il y a 50 observations pour lesquelles la valeur d'instru est manquante. Comme instru est la variable que l'on cherche à expliquer (Y), nous retirons les 50 observations pour lesquelles sa valeur est manquante. Il nous reste 817 observations.

- Il y a des données manquantes pour les variables taille, secteur, gestion, et but. Les nombres de données manquantes par variable apparaissent dans le tableau 4.1, à la colonne *N Miss*.

Tableau 4.1 – *Statistiques des variables*

The MEANS Procedure

Variable	Label	N	N Miss	Minimum	Maximum
ID	ID	817	0	1.0000000	817.0000000
instru	instru	817	0	0	1.0000000
plur	plur	817	0	0	1.0000000
priv	priv	817	0	0	1.0000000
taille	taille	679	138	1.0000000	6.0000000
def	def	817	0	0	1.0000000
secteur	secteur	744	73	1.0000000	13.0000000
gestion	gestion	788	29	1.0000000	6.0000000
but	but	531	286	1.0000000	3.0000000

Source : Sortie logiciel SAS.

La distribution des données manquantes est présentée dans le tableau 4.2:

Tableau 4.2 – *Distribution des données manquantes*

Missing Data Patterns

												Group Means								
Group	ID	instru	plur	priv	taille	def	secteur	gestion	but	Freq	Percent	ID	instru	plur	priv	taille	def	secteur	gestion	but
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	478	58.51	523.014644	0.583682	0.213389	0.949791	1.872385	0.140167	7.290795	3.564854	1.629707
2	X	X	X	X	X	X	X	X	.	149	18.24	160.134228	0.852349	0.060403	0.040268	3.637584	0.080537	7.046980	1.872483	.
3	X	X	X	X	X	X	X	.	X	4	0.49	565.500000	0.250000	0.250000	1.000000	1.000000	0	12.000000	.	2.000000
4	X	X	X	X	X	X	.	X	X	21	2.57	490.000000	0.476190	0.238095	0.952381	2.571429	0	.	2.761905	1.571429
5	X	X	X	X	X	X	.	X	.	5	0.61	151.800000	0.800000	0	0	3.800000	0	.	1.000000	.
6	X	X	X	X	X	X	.	.	X	20	2.45	595.450000	0.100000	0.250000	1.000000	2.950000	0.050000	.	.	1.700000
7	X	X	X	X	X	X	.	.	.	2	0.24	719.500000	0	0	0.500000	4.500000	0	.	.	.
8	X	X	X	X	.	X	X	X	X	7	0.86	533.857143	0.714286	0.285714	0.714286	.	0	6.000000	2.714286	2.000000
9	X	X	X	X	.	X	X	X	.	106	12.97	215.764151	0.896226	0.066038	0.150943	.	0	7.839623	2.547170	.
10	X	X	X	X	.	X	.	X	.	22	2.69	243.727273	0.818182	0.045455	0.136364	.	0.045455	.	1.818182	.
11	X	X	X	X	.	X	.	.	X	1	0.12	763.000000	0	0	1.000000	.	0	.	.	1.000000
12	X	X	X	X	.	X	.	.	.	2	0.24	450.000000	0	0	0	.	0	.	.	.

Source : Sortie logiciel SAS

Un « X » indique que la variable est présente dans le groupe, et un « . » indique qu'elle est absente. Ainsi, nous pouvons voir qu'il y a 478 observations n'ayant aucune donnée manquante ; 149 observations pour lesquelles la variable **but**

seulement est manquante ; 4 observations pour lesquelles la variable **gestion** seulement est manquante ; et ainsi de suite.

Variables catégorielles :

Nous construisons des variables indicatrices pour les variables catégorielles **taille**, **secteur**, **gestion** et **but** en laissant à chaque fois la dernière catégorie comme catégorie de référence.

Ainsi pour **taille**, la modalité 6 (actifs supérieurs à 500 millions) est la catégorie de référence. Nous créons donc 5 indicatrices : t1, t2, t3, t4, et t5.

Pour **secteur**, nous créons 10 variables indicatrices : s1, s2, s3, s4, s5, s6, s7, s10, s11, s12. Le 13e secteur, services financiers, est la catégorie de référence.

Pour **gestion**, nous créons 5 variables indicatrices : g1, g2, g3, g4, g5. La 6e équipe de gestion est la catégorie de référence.

Pour **but**, nous créons 2 variables indicatrices : b1 et b2. Le 3e but, la réorganisation, est la catégorie de référence.

Imputation multiple :

Si les données sont manquantes de façon totalement aléatoire (Missing Completely At Random), alors la probabilité que les données d'une variable soient manquantes ne dépend ni de la valeur de la variable, ni de celle des autres variables. Dans ce cas, les 478 observations restantes seraient un sous-échantillon aléatoire de l'échantillon initial des 817 observations. Nous pourrions donc supprimer toutes les observations et ne garder que les 478 observations pour

lesquelles aucune valeur n'est manquante, même si cela ferait perdre de la précision à notre analyse.

Cependant, nous ne savons pas si les données des variables sont MCAR ou pas. Dans le cas où les données manquantes ne sont pas MCAR, retirer les observations produirait probablement des estimations biaisées des paramètres.

Nous utilisons donc la méthode de l'imputation multiple à l'aide du logiciel SAS, afin de remplacer les valeurs manquantes par des valeurs aléatoires et de conduire l'analyse avec les 817 observations.

L'imputation multiple permet d'ajuster les écarts-types des paramètres estimés. Elle consiste à imputer les données manquantes de façon aléatoire, à ajuster le modèle, à répéter ce processus plusieurs fois, et à combiner les résultats. Dans notre étude, nous répétons le processus 7 fois. Nous construisons donc 7 ensembles de données complets, puis nous estimons 7 fois les paramètres du modèle.

Nous calculons les estimateurs finaux en faisant la moyenne de leurs 7 estimations.

Nous calculons la variance des estimateurs ainsi :

$$\text{Var} = W + \left(1 + \frac{1}{7}\right) B \qquad (4)$$

Avec $W = \frac{1}{7} \sum_{k=1}^{7} \hat{\sigma}_k^2$ (moyenne des variances) ;

et $B = \frac{1}{7-1} \sum_{k=1}^{7} (\widehat{\theta_k} - \hat{\theta})^2$ (variance des imputations).

Le terme $\left(1 + \frac{1}{7}\right) B$ augmente la variance du paramètre, corrigeant ainsi pour l'imputation des données.

e. Statistiques descriptives

Tableau 4.3 – *Statistiques descriptives*

Instrument financier	Fréquence de défaut (ex post)	Écart-type
Actions	10,91 %	0,2990
Autres instruments	7,97 %	0,2977

Source : Calcul à partir des données de l'étude.

Dans notre échantillon, 61,46% des firmes se financent par actions ordinaires, 16,93% par dette convertible, et 21,61% par dette standard (PEP). Cela concorde avec l'article de Cumming (2003), qui détermine que contrairement à ce que la sagesse conventionnelle implique - à savoir que le financement par actions privilégiées ordinaires convertibles est optimal dans l'industrie du capital de risque, le financement le plus utilisé aux États-Unis et au Canada est celui par actions ordinaires, suivi par la dette standard, et finalement par instruments convertibles.

5. Resultats

Dans chacun des modèles ci-dessous, nous cherchons à déterminer si la variable de défaut ex post est significative pour expliquer la probabilité que le financement par actions ordinaires soit choisi. Si **def** est significative, alors il y a de l'asymétrie d'information résiduelle dans le portefeuille de la société de capital de risque.

a. Modèle 1

Dans ce modèle la variable dépendante est **instru**, et les variables explicatives sont **def**, **priv**, et **but**. Cette première régression a une spécification minimale. Nous cherchons à savoir si le statut de la firme (privée ou publique), l'objectif du financement, et le défaut ex post affectent la probabilité que la firme se finance par actions ordinaires ex ante.

L'interprétation de tous les résultats se fait sous l'hypothèse : Toutes choses étant égales par ailleurs.

Tableau 5.1 – *Résultats des régressions du modèle 1*

The MIANALYZE Procedure

Model Information	
Data Set	WORK.OUTLOGISTIC
Number of Imputations	7

Variance Information (7 Imputations)							
	Variance						
Parameter	Between	Within	Total	DF	Relative Increase in Variance	Fraction Missing Information	Relative Efficiency
intercept	0.016519	0.195884	0.214764	776.42	0.096380	0.090248	0.987272
def	0.000037178	0.072386	0.072428	1.74E7	0.000587	0.000587	0.999916
priv	0.000305	0.038161	0.038510	73421	0.009122	0.009067	0.998706
b1	0.030276	0.228456	0.263057	346.79	0.151458	0.136501	0.980873
b2	0.017274	0.222557	0.242299	903.78	0.088706	0.083505	0.988211

Parameter Estimates (7 Imputations)										
Parameter	Estimate	Std Error	95% Confidence Limits		DF	Minimum	Maximum	Theta0	t for H0: Parameter=Theta0	Pr > |t|
intercept	1.305323	0.463426	0.39561	2.21504	776.42	1.089684	1.446672	0	2.82	0.0050
def	0.700677	0.269125	0.17320	1.22815	1.74E7	0.692494	0.708305	0	2.60	0.0092
priv	-1.604843	0.196238	-1.98947	-1.22022	73421	-1.630117	-1.577325	0	-8.18	<.0001
b1	0.438856	0.512891	-0.56991	1.44762	346.79	0.244756	0.722410	0	0.86	0.3928
b2	0.483663	0.492239	-0.48240	1.44973	903.78	0.329160	0.709316	0	0.98	0.3261

Source : Sortie du logiciel SAS.

Ici, l'effet de la variable **def** est significatif, sa p-value = 0,0092 < 0,05. L'effet estimé du défaut ex post est positif et égal à 0,7007. Ce qui implique que si l'entreprise fait défaut ex post, alors sa probabilité de se financer par actions ordinaires ex ante est plus élevée. Cela implique également qu'il reste de l'asymétrie d'information lors de la demande de financement.

L'effet de la variable **priv** est significatif, sa p-value < 0,0001. L'effet estimé du statut de la firme est négatif et égal à -1,6048. Ainsi, si l'entreprise est privée, sa probabilité de se financer par actions ordinaires est plus basse.

L'effet de la variable **but** n'est pas significatif.

b. Modèle 2

Dans ce modèle la variable dépendante est **instru**, et les variables explicatives sont **def**, **priv**, **taille**, **secteur** et **but**. Nous cherchons à savoir si le statut de la firme (privée ou publique), le montant de ses actifs, son secteur d'activité, l'objectif du financement, et le défaut ex post affectent la probabilité que la firme se finance par actions ordinaires ex ante.

Tableau 5.2 – *Résultats des régressions du modèle 2*

Parameter Estimates (7 Imputations)										
Parameter	Estimate	Std Error	95% Confidence Limits		DF	Minimum	Maximum	Theta0	t for H0: Parameter=Theta0	Pr > |t|
intercept	1.500190	0.605244	0.31375	2.68663	8030.4	1.359441	1.616373	0	2.48	0.0132
def	0.587012	0.278794	0.04058	1.13344	167189	0.555198	0.616131	0	2.11	0.0352
priv	-2.047259	0.246852	-2.53112	-1.56340	13667	-2.081025	-1.981449	0	-8.29	<.0001
t1	0.398138	0.460514	-0.51149	1.30776	156.56	0.195016	0.732031	0	0.86	0.3886
t2	0.853701	0.483160	-0.10362	1.81102	112.02	0.636237	1.232154	0	1.77	0.0800
t3	0.267001	0.489586	-0.70344	1.23744	108.08	0.003327	0.612629	0	0.55	0.5866
t4	-0.258260	0.487974	-1.21759	0.70107	398.24	-0.512974	-0.016592	0	-0.53	0.5969
t5	0.354527	0.575645	-0.78143	1.49048	178.3	0.162187	0.821839	0	0.62	0.5388
s1	4.478351	4.192511	-4.11119	13.06789	27.887	1.469259	9.630735	0	1.07	0.2946
s2	0.248377	1.127025	-1.97587	2.47262	175.73	-0.163329	0.912405	0	0.22	0.8258
s3	0.404754	0.816660	-1.20126	2.01076	360.8	0.010111	0.698899	0	0.50	0.6205
s4	-0.341653	0.605164	-1.52992	0.84661	663.58	-0.596661	-0.147562	0	-0.56	0.5726
s5	0.197364	0.432074	-0.65146	1.04619	519.84	0.013537	0.384605	0	0.46	0.6480
s6	0.647292	0.401239	-0.14059	1.43517	651.29	0.504673	0.769832	0	1.61	0.1072
s7	-2.718520	1.064683	-4.81449	-0.62255	274.84	-3.085245	-2.158065	0	-2.55	0.0112
s10	-1.213914	0.498961	-2.19270	-0.23513	1416.4	-1.425864	-1.030089	0	-2.43	0.0151
s11	-0.132027	0.454011	-1.02572	0.76167	281.03	-0.295585	0.114182	0	-0.29	0.7714
s12	0.493861	0.491089	-0.47204	1.45976	345.63	0.272204	0.708158	0	1.01	0.3153
b1	-0.087968	0.627768	-1.32473	1.14879	235.53	-0.338331	0.186979	0	-0.14	0.8887
b2	0.030250	0.598419	-1.14581	1.20631	447.66	-0.249454	0.284676	0	0.05	0.9597

Source : Sortie du logiciel SAS.

Ce modèle améliore la spécification économétrique, la variable **def** a toujours un effet significatif positif sur **intru** mais son coefficient est plus faible.

De plus, la variable **priv** a toujours un effet significatif négatif sur **intru**.

Les variables **s7** et **s10** ont un effet significatif négatif sur **instru**. Comparativement aux firmes du secteur des services financiers (secteur de référence), les firmes du secteur immobilier et celles du secteur des services publics ont une plus faible probabilité de se financer par actions ordinaires.

En ce qui concerne la probabilité de se financer par actions ordinaires, il y a donc

une différence significative entre les firmes du secteur des services financiers et celles du secteur de l'immobilier ; ainsi qu'entre les firmes du secteur des services financiers et celles du secteur des services publics.

c. Modèle 3

Dans ce modèle la variable dépendante est instru, et les variables explicatives sont def, prob, priv, taille, secteur et but. Nous cherchons à savoir si la probabilité prédite de défaut, le statut de la firme (privée ou publique), le montant de ses actifs, son secteur d'activité, l'objectif du financement, et le défaut ex post affectent la probabilité que la firme se finance par actions ordinaires ex ante.

La probabilité de défaut est obtenue par la multiplication des valeurs propres à chaque firme pour les variables priv, taille, et secteur, par les coefficients estimés par régression logistique et communs à l'ensemble des firmes. Les coefficients estimés apparaissent dans la colonne *Estimate* du tableau 5.3.

Tableau 5.3 – *Résultats des régressions sur PROB*

Parameter Estimates (7 Imputations)										
Parameter	Estimate	Std Error	95% Confidence Limits		DF	Minimum	Maximum	Theta0	t for H0: Parameter=Theta0	Pr > |t|
intercept	-4.571028	1.038840	-6.60724	-2.53482	20557	-4.722134	-4.319628	0	-4.40	<.0001
priv	1.327585	0.417691	0.50886	2.14631	14834	1.249321	1.407901	0	3.18	0.0015
t1	1.446358	0.928537	-0.37413	3.26685	3748.2	1.185116	1.667347	0	1.56	0.1194
t2	1.776335	0.939918	-0.06713	3.61980	1774.4	1.490900	2.017877	0	1.89	0.0589
t3	1.079799	0.963683	-0.80949	2.96909	4525.7	0.817025	1.265850	0	1.12	0.2626
t4	1.242318	1.038824	-0.79394	3.27857	12655	1.087452	1.500830	0	1.20	0.2318
t5	1.081714	1.191041	-1.25636	3.41979	768.84	0.697333	1.603809	0	0.91	0.3641
s1	1.294360	1.350570	-1.35305	3.94177	9441.7	1.065275	1.605385	0	0.96	0.3379
s2	1.673814	1.068229	-0.42026	3.76789	6603.6	1.383088	1.899742	0	1.57	0.1172
s3	0.018738	1.318550	-2.57122	2.60869	555.42	-0.509551	0.557899	0	0.01	0.9887
s4	-0.435935	1.217007	-2.82721	1.95534	483.59	-0.952785	0.240971	0	-0.36	0.7203
s5	-0.591211	0.714763	-1.99236	0.80994	7092.3	-0.785700	-0.441627	0	-0.83	0.4082
s6	0.126819	0.654314	-1.15620	1.40983	2667.7	-0.059691	0.342894	0	0.19	0.8463
s7	-0.143854	1.286971	-2.66733	2.37962	2895.4	-0.534492	0.237760	0	-0.11	0.9110
s10	-0.152650	0.840205	-1.80003	1.49473	3273.5	-0.351283	0.141043	0	-0.18	0.8558
s11	-0.398356	0.761859	-1.89222	1.09551	2775.3	-0.632401	-0.204765	0	-0.52	0.6011
s12	-0.183941	0.759482	-1.67266	1.30478	10904	-0.346286	-0.074130	0	-0.24	0.8086

Source : Sortie du logiciel SAS.

Par construction, la moyenne de **prob** (appelé « P_1 » dans le tableau ci-dessous) est très similaire à la moyenne de **def** :

Tableau 5.4 – *Moyennes de la probabilité de défaut estimée et du défaut ex post*

The MEANS Procedure

Variable	Label	Mean
def	def	0.0991432
P_1	Predicted Probability: def=1	0.0991445

Source : Sortie du logiciel SAS.

Voici dans le tableau 5.5 les résultats de la régression logistique du modèle 3 :

Tableau 5.5 – *Résultats des régressions du modèle 3*

Parameter Estimates (7 Imputations)										
Parameter	Estimate	Std Error	95% Confidence Limits		DF	Minimum	Maximum	Theta0	t for H0: Parameter=Theta0	Pr > |t|
intercept	1.492341	0.616523	0.28332	2.70136	2217.4	1.249233	1.622326	0	2.42	0.0156
def	0.577822	0.279326	0.03035	1.12529	340620	0.550950	0.602369	0	2.07	0.0386
P_1	4.822809	5.951085	-6.94796	16.59358	133.3	1.604707	7.642273	0	0.81	0.4192
priv	-2.389083	0.488915	-3.35187	-1.42630	257.31	-2.595226	-2.136942	0	-4.89	<.0001
t1	0.067418	0.623904	-1.16822	1.30306	116.73	-0.231009	0.599500	0	0.11	0.9141
t2	0.352240	0.803897	-1.24481	1.94929	90.124	-0.095378	1.031856	0	0.44	0.6623
t3	0.087852	0.550752	-1.00663	1.18233	88.125	-0.253743	0.542570	0	0.16	0.8736
t4	-0.466900	0.559409	-1.56783	0.63403	295.7	-0.735163	-0.108114	0	-0.83	0.4046
t5	0.163449	0.640400	-1.10317	1.43007	133.79	-0.227439	0.608018	0	0.26	0.7989
s1	3.790568	4.285467	-4.95246	12.53360	30.76	0.357660	8.525963	0	0.88	0.3833
s2	-0.302642	1.279451	-2.82301	2.21773	240.36	-0.916367	0.416984	0	-0.24	0.8132
s3	0.418446	0.829121	-1.21109	2.04798	439.89	0.012348	0.860234	0	0.50	0.6140
s4	-0.223523	0.649916	-1.50218	1.05513	319.42	-0.650361	-0.012257	0	-0.34	0.7311
s5	0.442004	0.546350	-0.63827	1.52228	138.3	0.099338	0.783918	0	0.81	0.4199
s6	0.567188	0.414210	-0.24582	1.38020	840.07	0.439635	0.742943	0	1.37	0.1713
s7	-2.670730	1.072144	-4.78144	-0.56002	273.3	-3.043499	-2.046376	0	-2.49	0.0133
s10	-1.161553	0.506034	-2.15412	-0.16899	1579.6	-1.270893	-0.920747	0	-2.30	0.0218
s11	0.035829	0.520406	-0.99461	1.06627	119.17	-0.207398	0.351057	0	0.07	0.9452
s12	0.562057	0.496029	-0.41285	1.53696	435.78	0.363150	0.756314	0	1.13	0.2578
b1	-0.077887	0.632495	-1.32457	1.16880	214.89	-0.350368	0.230126	0	-0.12	0.9021
b2	0.041643	0.601644	-1.14103	1.22431	412.51	-0.246835	0.321972	0	0.07	0.9449

Source : Sortie du logiciel SAS.

Dans ce modèle, la variable **def** a toujours un effet significatif positif sur **intru**, et la variable **priv** a toujours un effet significatif négatif sur **intru**.

De plus, les variables **s7** et **s10** ont toujours un effet significatif négatif sur **instru** ; et la variable **prob** (« P_1 ») n'a pas d'effet significatif sur **instru** lorsque l'effet des autres variables indépendantes de cette régression est pris en compte.

d. Modèle 4

Dans ce modèle la variable dépendante est **instru**, et les variables explicatives sont **def**, **priv**, **taille**, **secteur**, **but**, et **gestion**. Nous cherchons à savoir si le statut de la firme (privée ou publique), le montant de ses actifs, son secteur d'activité, l'objectif du financement, son équipe de gestion, et le défaut ex post affectent la probabilité que la firme se finance par actions ordinaires ex ante.

Tableau 5.6 – *Résultats des régressions du modèle 4*

Parameter Estimates (7 Imputations)										
Parameter	Estimate	Std Error	95% Confidence Limits		DF	Minimum	Maximum	Theta0	t for H0: Parameter=Theta0	Pr > |t|
intercept	2.367812	0.840765	0.71917	4.01645	2594.3	2.145580	2.652129	0	2.82	0.0049
def	0.491770	0.286488	-0.06975	1.05329	49991	0.457071	0.542567	0	1.72	0.0861
priv	-2.770083	0.320098	-3.39803	-2.14214	1347.7	-2.878659	-2.643021	0	-8.65	<.0001
t1	0.342456	0.490286	-0.62344	1.30836	235.79	0.122494	0.610013	0	0.70	0.4856
t2	0.572899	0.503815	-0.42232	1.56812	155.25	0.288356	0.878960	0	1.14	0.2572
t3	-0.014186	0.505152	-1.01322	0.98485	134.99	-0.301397	0.363675	0	-0.03	0.9776
t4	-0.547967	0.508579	-1.54713	0.45120	510.32	-0.823489	-0.365376	0	-1.08	0.2818
t5	0.445870	0.588081	-0.71125	1.60299	311.07	0.282280	0.848819	0	0.76	0.4489
s1	4.555256	4.814723	-5.53797	14.64848	18.568	1.409474	11.604691	0	0.95	0.3562
s2	0.444763	1.145761	-1.81012	2.69965	295.55	0.042008	1.025529	0	0.39	0.6982
s3	0.832846	0.850870	-0.84042	2.50611	362.16	0.406570	1.121915	0	0.98	0.3283
s4	-0.259191	0.621889	-1.48127	0.96289	461.94	-0.586895	-0.008880	0	-0.42	0.6770
s5	0.365759	0.483170	-0.58642	1.31794	222.22	0.147748	0.699462	0	0.76	0.4499
s6	0.754250	0.433870	-0.09860	1.60710	415.85	0.570620	0.965227	0	1.74	0.0829
s7	-2.607935	1.179528	-4.93126	-0.28461	244.56	-3.013073	-1.979973	0	-2.21	0.0280
s10	-1.504534	0.525989	-2.53732	-0.47175	671.71	-1.712513	-1.238956	0	-2.86	0.0044
s11	-0.366585	0.511496	-1.37571	0.64254	184.8	-0.520626	-0.029180	0	-0.72	0.4745
s12	0.521004	0.517913	-0.49906	1.54107	248.33	0.240829	0.689788	0	1.01	0.3154
b1	0.008607	0.668646	-1.30700	1.32421	313.19	-0.308383	0.267818	0	0.01	0.9897
b2	0.148008	0.634826	-1.09792	1.39394	888.93	-0.083044	0.329417	0	0.23	0.8157
g1	-1.148303	0.534686	-2.19783	-0.09878	815.55	-1.397670	-0.998324	0	-2.15	0.0320
g2	0.490306	0.486749	-0.46440	1.44501	1669.5	0.324108	0.619937	0	1.01	0.3139
g3	0.606491	0.523049	-0.41889	1.63187	5465.1	0.466188	0.697080	0	1.16	0.2463
g4	-0.580975	0.450526	-1.46602	0.30407	527.66	-0.726733	-0.368278	0	-1.29	0.1978
g5	-0.388773	0.446637	-1.26588	0.48833	619.71	-0.607538	-0.288756	0	-0.87	0.3844

Source : Sortie du logiciel SAS.

Dans ce modèle, la variable **def** n'est plus significative à 95% pour expliquer la probabilité que le financement par actions ordinaires soit choisi. On remarque que lorsque l'on ajoute l'équipe de gestion comme variable indépendante, il n'y a plus de lien significatif entre la probabilité de se financer par actions et le défaut ex post. Il ne reste donc pas d'asymétrie d'information dans le portefeuille de la société de capital de risque.

La variable **priv** a toujours un effet significatif négatif sur **intru**, et les variables **s7** et **s10** ont toujours un effet significatif négatif sur **instru**.

Enfin, la variable g1 a un effet significatif négatif sur instru. Ainsi, comparativement aux petites firmes de tous secteurs en phase de démarrage, les firmes à capitalisation élevée se finançant par dette ont une plus faible probabilité de se financer par actions ordinaires.

e. Modèle 5

Dans ce modèle la variable dépendante est **instru**, et les variables explicatives sont **def**, **prob**, **priv**, **taille**, **secteur**, **but**, et **gestion**. Nous cherchons à savoir si la probabilité prédite de défaut, le statut de la firme (privée ou publique), le montant de ses actifs, son secteur d'activité, l'objectif du financement, son équipe de gestion, et le défaut ex post affectent la probabilité que la firme se finance par actions ordinaires ex ante.

Tableau 5.7 – *Résultats des régressions du modèle 5*

Parameter Estimates (7 Imputations)										
Parameter	Estimate	Std Error	95% Confidence Limits		DF	Minimum	Maximum	Theta0	t for H0: Parameter=Theta0	Pr > |t|
intercept	2.312142	0.857643	0.62919	3.99509	1019.3	1.953689	2.648258	0	2.70	0.0071
def	0.475301	0.287282	-0.08778	1.03838	48054	0.442910	0.525967	0	1.65	0.0980
P_1	7.906276	6.469100	-4.93279	20.74534	97.184	4.581126	12.341554	0	1.22	0.2246
priv	-3.339405	0.581354	-4.48870	-2.19011	141.03	-3.760418	-3.099391	0	-5.74	<.0001
t1	-0.176553	0.675365	-1.51844	1.16534	89.226	-0.503182	0.321578	0	-0.26	0.7944
t2	-0.247020	0.883000	-2.01277	1.51873	60.853	-0.753457	0.423322	0	-0.28	0.7806
t3	-0.298308	0.584606	-1.46217	0.86555	77.994	-0.674642	0.209289	0	-0.51	0.6113
t4	-0.887191	0.593627	-2.05628	0.28189	252.81	-1.243904	-0.577040	0	-1.49	0.1363
t5	0.145978	0.662671	-1.16194	1.45389	173.82	-0.233128	0.506157	0	0.22	0.8259
s1	3.540507	4.789741	-6.40116	13.48218	21.686	0.132289	9.947078	0	0.74	0.4677
s2	-0.480265	1.362763	-3.16649	2.20596	212.99	-1.136880	0.363071	0	-0.35	0.7249
s3	0.857998	0.866654	-0.84522	2.56122	447.25	0.406903	1.277896	0	0.99	0.3227
s4	-0.059164	0.688308	-1.41876	1.30043	156.19	-0.661463	0.209350	0	-0.09	0.9316
s5	0.777228	0.635024	-0.49092	2.04537	65.23	0.357954	1.376385	0	1.22	0.2254
s6	0.628064	0.444935	-0.24571	1.50184	613.96	0.485995	0.797860	0	1.41	0.1586
s7	-2.530152	1.180224	-4.85444	-0.20586	253.62	-3.016952	-1.845565	0	-2.14	0.0330
s10	-1.415698	0.545791	-2.48903	-0.34237	360.96	-1.559490	-1.057806	0	-2.59	0.0099
s11	-0.116137	0.597004	-1.30715	1.07487	68.937	-0.421938	0.331083	0	-0.19	0.8463
s12	0.642466	0.537887	-0.41863	1.70356	187.35	0.387829	0.897393	0	1.19	0.2338
b1	0.034093	0.671550	-1.28741	1.35560	302.32	-0.289495	0.290598	0	0.05	0.9595
b2	0.172872	0.637034	-1.07749	1.42323	841.53	-0.065378	0.373213	0	0.27	0.7862
g1	-1.126668	0.537685	-2.18240	-0.07094	678.12	-1.390863	-0.968365	0	-2.10	0.0365
g2	0.541541	0.492670	-0.42509	1.50817	1153.8	0.370600	0.672481	0	1.10	0.2719
g3	0.664160	0.529196	-0.37335	1.70167	4125.7	0.491652	0.745215	0	1.26	0.2095
g4	-0.563163	0.452583	-1.45248	0.32615	474.76	-0.722776	-0.349737	0	-1.24	0.2140
g5	-0.383833	0.448710	-1.26524	0.49758	546.28	-0.609607	-0.285149	0	-0.86	0.3927

Source : Sortie du logiciel SAS.

Ici, la variable **def** n'est plus significative, et **s7**, **s10**, et **g1** sont toujours significatives.

Indépendamment de **prob**, lorsque la variable des équipes de gestion est dans le modèle, **def** n'est plus significative. Ceci signifie que les équipes de gestion sont compétentes et capables de bien classifier le risque ex ante, et qu'il n'y a pas d'asymétrie d'information résiduelle.

f. Discussion des résultats

Les modèles 1, 2, et 3 nous permettent de vérifier que plus une entreprise est un mauvais risque, plus sa probabilité de se financer par actions augmente. Ceci valide l'hypothèse H0a. L'ajout de la variable **prob**, afin de prendre en compte la non-linéarité du modèle, ne change pas la significativité de **def**, donc la relation observée n'est pas faussée par le modèle.

Les modèles 4 et 5 nous permettent de vérifier que les équipes de gestion sont capables de bien classifier le risque de la firme demandeuse ex ante et qu'il ne reste pas d'asymétrie d'information une fois que les équipes de gestion ont classifié les risques. En incluant les équipes de gestionnaires dans la régression, on règle le problème, qui était un problème de spécification du modèle, et non de non-linéarité. Ceci valide l'hypothèse H0b.

6. Discussion & Conclusion

Dans cette étude, nous analysons l'impact du niveau de risque des firmes privées sur leur choix d'instruments de financement, ainsi que les compétences des équipes de gestionnaires à classifier le risque des firmes demandeuses de financement. Pour ce faire, nous utilisons des variables inhérentes aux firmes demandeuses qui permettent de prédire leur niveau de risque. Nous utilisons cinq modèles dans lesquels nous cherchons à expliquer le choix des firmes de se financer par actions ordinaires. Dans ces modèles nous intégrons peu à peu des variables et vérifions la présence d'asymétrie d'information résiduelle.

Le modèle 1 suggère que le défaut ex post et le choix d'instrument financier sont corrélés, ou que l'hypothèse nulle d'indépendance conditionnelle est rejetée, impliquant la présence d'asymétrie d'information résiduelle. En effet, on trouve que le coefficient de **def** est significatif et positif, indiquant que les firmes qui feront défaut choisissent de se financer par actions ordinaires.

Lorsque l'on rajoute la probabilité estimée de défaut, **prob**, dans le modèle, le coefficient de **def** est toujours significatif et positif. Ainsi, lorsque l'on prend en compte la non-linéarité des variables explicatives, il y a toujours de l'asymétrie d'information résiduelle.

Enfin, lorsque l'on améliore la spécification économétrique en ajoutant la variable **gestion**, qui représente l'expertise des équipes de gestion de la société d'investissement, alors le coefficient de la variable **def** n'est plus significatif à 95%. Ce qui indique que lorsque l'expertise des gestionnaires est prise en compte, il ne reste plus d'asymétrie d'information : les équipes de gestionnaires sont capables de bien classifier le risque des firmes demandeuses de financement, et n'ont pas besoin de se fier au choix de financement fait par la firme pour déterminer son risque (mécanisme d'autosélection).

La littérature prédit qu'en cas d'asymétrie d'information, les firmes les plus risquées, c'est-à-dire celles qui ont le plus de chance de faire défaut dans le futur, vont choisir de se financer par actions ordinaires. Or nous démontrons que la classification du risque faite par les équipes de gestionnaires de la firme

d'investissement est suffisante et qu'il ne reste donc plus d'asymétrie d'information dans le portefeuille de cette firme.

La corrélation entre la probabilité de défaut et le type d'instrument de financement peut aussi bien mesurer l'antisélection que le risque moral. L'antisélection est présente lorsque le type de risque détermine la forme du contrat de financement. Le risque moral, lui, est présent lorsque le type de contrat de financement détermine le type de risque. Il serait intéressant de refaire cette étude avec plus de données : après avoir vérifié la présence d'asymétrie d'information résiduelle, des données dynamiques permettraient de conduire deux tests de causalité additionnels afin de distinguer l'antisélection du risque moral comme dans l'étude de Dionne et coll. (2013).

Bibliographie

Articles scientifiques

1. Admati, A. R. et Pfleiderer, P., "Robust financial contracting and the role of venture capitalists", *Journal of Finance*, vol. 49, 1994, 371–402.

2. Aragon, L., "Give Him a Break, He's Earned It and How", Venture Capital Journal, vol. 43 n° 6, 2003, 64-70.

3. Bamford, C. E. et Douthett E. B. Jr., "Venture capital and risk management : Evidence from Initial Public Offerings", *Journal of* Managerial Issues, vol. 25 n° 3, 2013, 220–240.

4. Bascha, A. et Walz, U., "Financing practices in the German venture capital industry: an empirical study" dans Gregoriou, G. N., Kooli, M. et Kraussl, R., dir., *Venture Capital in Europe*, 2007, 217–31.

5. Berglof, E., "A control theory of venture capital finance", *Journal of Law, Economics, & Organization*, vol. 10, 1994, 247–67.

6. Casamatta, C. et Haritchabalet, C., "Experience, screening and syndication in venture capital investments", *Journal of Financial Intermediation*, vol. 16, 2001, 368–98.

7. Chiampou, G. F. et Kallett, J. L., "Risk/return profile of venture capital", *Journal of Business Venturing*, vol. 4, 1989, 1–10.

8. Conti, A., Thursby, J. et Thursby, M., “Patents as Signals for Startup Financing”, *The Journal of Industrial Economics*, vol. 111 n° 3, 2013.

9. Cumming, D., “Agency costs, institutions, learning, and taxation in venture capital contracting”, *Journal of Business Venturing*, vol. 20, 2005, 573–622.

10. Dierkes, M., Erner, C., Langer, T. et Norden, L., “Business credit information sharing and default risk of private firms”, Journal of Banking & Finance, vol. 37, 2013, 2867-2878.

11. Dionne, D., “Capital de risque: Pierre Angulaire de l’Innovation Technologique”, *Assurances*, vol. 65, 1998, 493-500.

12. Dionne, G., Gouriéroux, C. et Vanasse, C., “Testing for Evidence of Adverse Selection in the Automobile Insurance Market: A Comment”, Journal of Political Economy, vol. 109 n° 2, 2001.

13. Dionne, G., Michaud, P.C., et Dahchour, M., “Separating Moral Hazard from Adverse Selection and Learning in Automobile Insurance : Longitudinal Evidence from France“, Journal of the European Economic Association, vol. 11 n°4, 2013, 897-917.

14. Fried, V. et Hisrich, R., “Toward a Model of Venture Capital Investment Decision Making”, *Financial Management*, vol. 25 n° 5, 1994, 28-57.

15. Furic, Y., “Asymétrie d'information et placement privé“, 2002.

16. Gompers, P., “Optimal investment, monitoring and the staging of venture capital”, *Journal of Finance*, vol. 50, 1995, 1461–1489.

17. Gompers, P. et Lerner, J., “The Venture Capital Revolution”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15 n° 2, 2001, 145-168.

18. Hall, J. et Hofer, C., “Venture Capitalists' Decision Criteria in New Venture Evaluation”, *Journal of Business Venturing*, Vol. 8 n° 1, 1995, 25-42.

19. Hartmann-Wendels, T., Keienburg, G. et Sievers, S., “Adverse Selection, Investor Experience and Security Choice in Venture Capital Finance: Evidence from Germany”, *European Financial Management*, vol. 17 n° 3, 2011, 464–499.

20. Kaplan, S. N. et Stromberg, P., “Leveraged buyouts and private equity”, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 23 n° 1, 2009, 121–46.

21. Leitner, Y., “Convertible Securities and Venture Capital Finance”, *Business Review*, 2009, 18-27.

22. Ljungqvist, A. et Richardson, M. P., “The cash flow, return and risk characteristics of private equity”, Finance Working Paper, n° 03-001, New York University, 2003.

23. Masulis, R. W. et Nahata, R., “Venture Capital Conflicts of Interest: Evidence from Acquisitions of Venture Backed Firms”, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, vol. 46, 2011, 395-430.

24. Metrick, A. et Yasuda, A., "The economics of private equity funds", *Review of Financial Studies*, vol. 23 n° 6, 2010a, 2303–41.

25. Metrick, A. et Yasuda, A., "Venture Capital and Other Private Equity: a Survey", *European Financial Management*, vol. 17 n° 4, 2011, 619–654.

26. Osnabrugge, M., "A comparison of business angel and venture capitalists investment procedures: An agency theory-based analysis", *Venture* Capital, vol. 2, 2000, 91–109.

27. Puelz, R. et Snow, A., "Evidence on Adverse Selection: Equilibrium Signaling and Cross Subsidization in the Insurance Market", Journal of Political Economy, vol. 102, 1994, 236-257.

28. Rothschild, M. et Stiglitz, J. E., "Equilibrium in Competitive Insurance Markets: An Essay on the Economics of Imperfect Information", *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 90 n° 4, 1976, 629-649.

29. Sahlman, W., "The Structure and Governance of Venture-Capital Organizations", *Journal of Financial Economics*, vol. 27, 1990, 473-521.

30. Stein, J.C., "Convertible bond as backdoor equity financing", *Journal of Financial Economics*, vol. 32, 1992, 3-21.

31. Trester, J. J., "Venture capital contracting under asymmetric information", *Journal of Banking & Finance*, vol. 22, 1998, 675-699.

32. Wilson, C. A., "A Model of Insurance Market with Incomplete Information", *Journal of Economic Theory*, vol. 16, 1977, 167-207.

33. Winton, A. et Yerramilli, V., "Entrepreneurial finance: Banks versus venture capital", *Journal of Financial Economics*, vol. 88 n° 1, 2008, 51–79.

Livres

1. *Schweser Notes CFA Level I*. Kaplan, 2014

2. Dionne, G., Doherty, N. et Fombaron, N., "Adverse Selection in Insurance Markets", dans *Handbook of Insurance*, édité par Georges Dionne. Boston: Kluwer, 2000.

3. Dionne, G., *Gestion des risques*, HEC Montréal, 2015.

4. Gladstone, D., *Venture Capital Handbook*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, Inc., 1988.

Étude de cas

1. Nicholas, T. et Chen, D., "Georges Doriot and American Venture Capital", *Harvard Business School*, cas 9-812-110, 2012.

Sites internet

1. Association Canadienne du Capital de Risque et d'Investissement. Récupéré le 25 janvier 2016 de www.cvca.ca

2. National Venture Capital Association. *2015 National Venture Capital Association Yearbook*. Récupéré le 25 janvier 2016 de www.nvca.org

3. Gage, D. *The Venture Capital Secret: 3 Out of 4 Start-Ups Fail*, Wall Street Journal, édité le 20 septembre 2012. Récupéré le 25 janvier 2016 de http://blogs.wsj.com/dealjournalindia/2012/09/20/the-venture-capital-secret-3-out-of-4-start-ups-fail/

4. Investopedia. *Venture Capital*. Récupéré le 25 janvier 2016 de http://www.investopedia.com/terms/v/venturecapital.asp

5. Wikipedia. *Franchise (assurance)*. Récupéré le 25 janvier 2016 de https://fr.wikipedia.org/wiki/Franchise_%28assurance%29