

**HEC MONTRÉAL**

**La substitution de l'actif importe-t-elle ?**

**par**

**Christopher Siemiaszko**

**Sciences de la gestion**

**(Option Finance)**

*Mémoire présenté en vue de l'obtention  
du grade de maîtrise ès sciences en gestion  
(M. Sc.)*

Avril 2017

© Christopher Siemiaszko, 2017

## Résumé

Le mémoire qui suit porte sur la substitution de l'actif. Selon le modèle de Merton, l'équité d'une firme peut être perçue comme une option d'achat sur ses actifs. Dans un tel scénario, les actionnaires bénéficient d'une augmentation du niveau de risque des actifs, au détriment des créanciers. Ce phénomène crée un conflit d'intérêt entre ces deux types d'investisseurs. Afin d'évaluer l'importance de la substitution de l'actif, une hypothèse centrale est testée de façon empirique; une hausse de la volatilité des actifs ajoute-t-elle de la valeur aux actionnaires? De plus, trois sous-hypothèses sont étudiées. Tout d'abord, il est question de vérifier si la substitution de l'actif est amplifiée pour les entreprises ayant un important levier financier, ce qui devrait être le cas selon le modèle de Merton. Puis, le même exercice est effectué sur les deux éléments suivants : la grosseur de l'entreprise ainsi que la volatilité de son titre boursier.

Afin de tester ces hypothèses, des échantillons de compagnies subissant des changements significatifs du niveau de risque sont formés. Ces changements sont entraînés et justifiés par des événements particuliers. Par exemple, l'arrivée d'un nouveau CEO expliquerait un changement significatif du niveau de risque de la firme. Lorsque les rendements anormaux sont calculés sur ces divers échantillons, les résultats supportent la substitution de l'actif. Par exemple lorsque l'exercice est effectué sur les compagnies subissant une hausse significative du niveau de risque causé par un changement de CEO, les rendements anormaux obtenus se situent entre 1.02 % et 1.52 %, dépendamment de la méthode employée.

## Table des matières

|   |    |
|---|----|
| Résumé.....   | 2  |
| Table des matières .....  | 3  |
| Remerciements.....  | 4  |
| Introduction.....   | 5  |
| 1. Revue de littérature.....  | 8  |
| 1.1 Théorie.....  | 8  |
| 1.1.1 Black Scholes.....  | 8  |
| 1.1.2 Substitution de l'actif.....  | 9  |
| 1.2 Concepts touchant la méthodologie .....   | 11 |
| 1.2.1 Volatilité implicite.....   | 11 |
| 1.2.2 Effet de levier.....  | 12 |
| 1.2.3 Évènements.....   | 13 |
| 1.2.4 Rendements anormaux.....  | 15 |
| 2. Méthodologie .....   | 19 |
| 2.1 Données.....  | 19 |
| 2.2 Détection des changements significatifs du niveau de risque.....                        | 19 |
| 2.3 Choix des évènements.....   | 23 |
| 2.3.1 Changement significatif du niveau de risque dans une direction<br>particulière .....  | 23 |
| 2.3.2 Changement du niveau de risque dans aucune direction particulière .....               | 24 |
| 3. Résultats .....  | 28 |
| 3.1 Rendements anormaux du premier type d'évènements.....                                   | 28 |
| 3.2.1 Analyse uni variée sur les rendements anormaux du deuxième type<br>d'évènements.....  | 31 |
| 3.2.2 Analyse multivariée sur les rendements anormaux du deuxième type<br>d'évènements..... | 36 |
| 4. Conclusion.....  | 39 |
| 5. Bibliographie.....   | 41 |

## **Remerciements**

Je tiens à remercier Pr. Gunnar Grass d'avoir accepté de me guider et me supporter dans la rédaction de ce mémoire. Son expertise et sa disponibilité m'ont été d'une aide indispensable, et ce, tout au long du processus de rédaction.

## Introduction

En 1958, Modigliani et Merton Miller publient un article qui contribue grandement aux avancés de la finance. En s'appuyant sur plusieurs hypothèses, dont l'absence de taxes dans un marché efficient, ils concluent qu'il n'existe pas de structure de capital optimale. Cinq ans plus tard, lorsque l'étude incorpore les taxes, les deux professeurs déterminent que la valeur d'une entreprise croît de façon linéaire avec le niveau d'endettement, grâce aux économies d'impôt. Autrement dit, sa valeur est maximisée lorsqu'elle est financée entièrement avec de la dette. Alors que plusieurs études se penchent sur la structure de capital optimale durant les années qui suivent, Kraus et Litzenberger (1973) sont les premiers à porter une attention particulière aux coûts liés à la détresse financière. Ils réalisent que ces derniers croissent de façon exponentielle avec le niveau du levier financier; la structure de capital optimale est donc celle où les coûts marginaux de la détresse financière équivalent aux économies marginales liées aux déductions fiscales sur le montant de la dette.

Alors qu'en théorie une structure de capitale existe, elle demeure complexe à déterminer en pratique. Ceci peut être expliqué, entre autres, par le fait que les investisseurs sont tentés d'influencer les décisions en fonction de leurs propres intérêts, et non ceux de la firme. Jensen et Meckling (1976) se sont penchés sur ce sujet et mentionnent que les actionnaires peuvent avoir des incitatifs à entreprendre des projets risqués avec une valeur présente espérée négative. Dans un tel scénario, deux dénouements sont envisageables. Si le projet se révèle être un succès, les actionnaires s'approprient les gains supplémentaires engendrés par cette prise de risque. Par contre, dans le cas d'un échec, ce sont souvent les créanciers qui absorbent les pertes. Ce phénomène se nomme la substitution de l'actif.

En pratique, les compagnies n'accordent pas toutes la même importance à ce phénomène. Parrino et Weisbach (1999) mentionnent que les entreprises américaines se préoccupent beaucoup de la substitution de l'actif, ce qui explique en partie leurs faibles niveaux d'endettement. En Amérique du Nord, les coûts reliés au problème d'agence entre les

créanciers et actionnaires sont habituellement considérés plus élevés que les gains obtenus via le bouclier fiscal. Les sociétés européennes, quant à elles, ne partagent pas ce point de vue. En effet, elles se préoccupent beaucoup moins de la substitution de l'actif, ce qui explique leur niveau d'endettement plus élevé.

Quelques études empiriques ont été effectuées sur les coûts d'agence entre actionnaires et créanciers ; les résultats divergent quelque peu. Lorsque Graham et Harvey (2001) testent l'hypothèse de Leland et Toft (1996), qui mentionne que les émissions de dettes à court terme réduisent les coûts d'agence entre les actionnaires et les créanciers, leurs résultats ne sont pas significatifs et donc ne supportent pas la substitution de l'actif. Par contre, Dorion, François, Grass et Jeanneret (2014) concluent que la substitution de l'actif est un phénomène important. En effet, ils démontrent que l'emploi de dette convertible permet de réduire les coûts d'agence.

En 2008, Eisdorfer (2008) teste le phénomène sur les entreprises en détresse financière. Il conclut que plus le niveau d'endettement est élevé, plus le phénomène de la substitution des classes d'actifs est important. Son étude empirique indique, qu'en moyenne, lorsqu'une entreprise est en détresse financière et qu'elle décide d'augmenter son niveau de risque, la valeur de sa dette diminue de 6.4 %. Également, il constate que l'impact d'un changement du niveau de risque dépend des particularités caractérisant la structure de capital.

Précédemment, Reeb et Mansi (2002) arrivent à des conclusions similaires. Ces derniers présentent leurs hypothèses en se basant sur le modèle de Merton qui associe la valeur de l'équité d'une entreprise à celle d'une option d'achat sur ses actifs. Ils déterminent que le fait de réduire le niveau de risque des actifs d'une entreprise réduit la valeur de l'équité, et ce au dépend de celle des créanciers.

Il est intéressant de noter qu'une grande partie des études qui supportent la substitution de l'actif expliquent leurs résultats en effectuant un parallèle avec le modèle de Merton. Le but de ce mémoire sera d'analyser empiriquement cette analogie. Comme la valeur d'une option d'achat est directement liée à la volatilité du sous-jacent, les actionnaires devraient pouvoir bénéficier d'une augmentation du niveau de risque.

Donc, l'hypothèse centrale de ce mémoire, qui sera testée empiriquement, stipule que la substitution de l'actif importe. Par ailleurs, selon le modèle de Merton, le Vêga, qui mesure la sensibilité du prix d'une option à sa volatilité implicite, est maximisé lorsque l'option est sur la monnaie. Ainsi, la substitution de l'actif devrait être plus significative pour des entreprises ayant un important levier financier. Le mémoire étudiera cette sous-hypothèse, en plus d'analyser de quelle façon la taille de l'entreprise et la volatilité de son titre boursier affecte ce phénomène.

Afin de répondre à cette question, 13 871 firmes seront analysées sur la période s'échelonnant entre 1995 et 2014. La première étape sera d'identifier les entreprises subissant une hausse significative de la volatilité des actifs entraînée et justifiée par un type événement particulier. Par exemple, un changement de CEO qui décide de prendre plus de risque est un exemple d'événement qui sera retenu pour l'étude empirique. Au total, 13 601 événements seront analysés. Les rendements anormaux seront calculés sur l'échantillon formé afin de répondre à l'hypothèse centrale de ce. Si ces-derniers sont supérieurs à zéro pour les compagnies subissant une hausse du niveau de risque, la substitution d'actifs importe. Également, une régression sera effectuée afin de tester les sous-hypothèses mentionnées précédemment.

Les résultats obtenus supportent le modèle de Merton. En effet, même si les rendements anormaux ne sont pas tous significatifs, ils sont globalement positifs pour les événements subissant une hausse du niveau de risque.

La présentation de ce mémoire sera organisée comme suit. Tout d'abord, un survol de la littérature touchant le sujet sera effectué. Il sera notamment question de Black Scholes et de volatilité implicite, deux sujets indispensables pour la suite de l'analyse. Les échantillons contenant les entreprises subissant un changement du niveau de risque seront ensuite identifiés. Puis, ces derniers seront testés statistiquement afin d'évaluer les rendements obtenus par les actionnaires suite à un changement du niveau de risque.

# 1. Revue de littérature

## 1.1 Théorie

### 1.1.1 Black Scholes

Black et Scholes (1974), qui ont grandement contribué aux avancements de la finance, sont sans doute les deux principaux pionniers des modèles structurels. Grâce à leurs travaux, il est notamment possible d'attribuer une valeur aux compagnies à l'aide d'une formule explicite, Black & Scholes (BS). Une entreprise possède un grand nombre de projets qu'elle pourrait entamer, mais comme elle possède un capital limité, elle se doit de faire des choix. La décision d'investir ou pas dans un nouveau projet peut être perçue comme une option d'achat ; à tout moment, une compagnie possède la possibilité, et non l'obligation, d'entamer ce nouvel investissement.

S'il existait dans le marché, des options d'achat possédant des caractéristiques identiques à celles des différents projets étudiés par une compagnie, la valeur de ces derniers serait facile à obtenir. Or, ce n'est pas le cas. Afin de pouvoir attribuer une valeur à un projet à l'aide de la formule de BS, les caractéristiques de ce dernier doivent être associées aux différentes variables d'une option. L'option qui est habituellement employée lors de ce processus est l'option d'achat américaine.

La plupart des projets requièrent un investissement avant de pouvoir l'entamer. Ces derniers ne devraient pas être acceptés si les flux monétaires futurs sont inférieurs à ce montant. Dans le contexte de Black & Scholes, cet investissement initial correspond donc au prix d'exercice de l'option européenne ( $K$ ). La valeur présente des flux monétaires espérés du projet est quant à elle assignée au prix de l'action ( $S$ ). Par ailleurs, la variable ( $t$ ) représente le temps que dispose la compagnie pour prendre sa décision, sans coût d'opportunité. Comme les flux monétaires futurs sont incertains, la volatilité de ces derniers est positive et correspond à la même mesure que celle employée dans la formule de Black & Scholes. Puis, le taux sans risque employé dans le calcul de la valeur d'un projet est le même que celui pour le calcul d'une option d'achat.

Par ailleurs, la même analogie qui a été appliquée pour un projet d'investissement unique peut l'être également pour l'ensemble d'une compagnie. Comme l'a démontré Merton (1974), l'équité d'une entreprise avec un levier financier peut être perçue comme une option d'achat sur la valeur de ses actifs. En effet, les actionnaires obtiendront des rendements positifs seulement après que les créanciers soient remboursés. En conservant la même analogie, les créanciers détiennent une combinaison d'un actif sans risque et d'une position courte d'une option de vente sur la valeur des actifs.

Dans le monde de Black Scholes, les options possèdent un Vêga positif. Autrement dit, les actionnaires sont incités à prendre plus de risque, ce qui entraîne potentiellement la substitution de l'actif. Ce phénomène est décrit plus en détail dans la prochaine section. Alors que Black Scholes supporte la substitution de l'actif, ce n'est pas le cas pour tous les modèles structurels. Brockman et Turtle (2003) proposent une nouvelle façon d'évaluer l'équité d'une entreprise qui ne supporte pas la substitution de l'actif. En effet, selon leur papier, l'équité d'une entreprise peut être perçue comme une option d'achat "down and out". Cette dernière diffère d'un call ordinaire par le fait que lorsque le prix du sous-jacent descend en dessous d'un seuil préétabli, l'option disparaît. Ce modèle structurel n'écarte donc pas des valeurs de Vêga négatives. Lorsque les chances d'atteindre la barrière sont élevées, les actionnaires ne bénéficient plus d'une augmentation du niveau de risque de l'entreprise.

Alors que les hypothèses sous-jacentes varient d'un modèle à un autre, ce rapport se rapportera principalement à celles induites par le modèle de Black Scholes.

### **1.1.2 Substitution de l'actif**

Le fait de percevoir la valeur de l'équité d'une entreprise comme une option d'achat envoie un signal clair : il existe un coût d'agence entre les créanciers et les actionnaires. Comme les gains et les pertes potentiels des deux types d'investisseurs sont distribués de façon asymétrique, leurs intérêts diffèrent. D'un côté, les actionnaires bénéficient d'une augmentation de risque; cela croit leurs chances d'améliorer leurs rendements sur l'équité. En effet, les actionnaires détiennent une position longue d'achat sur les actifs de l'entreprise. Or, dans le monde de Black & Scholes, la valeur d'une option augmente lors

d'une hausse de volatilité. De l'autre côté, les créanciers n'ont aucun intérêt à ce que l'entreprise prenne plus de risque. Un tel scénario ne leur entraîne aucun bénéfice, tout en augmentant leur probabilité de défaut. Ce phénomène peut encore une fois être justifié par le théorème de BS. Comme les créanciers détiennent une position courte d'une option de vente sur l'équité (en plus d'un actif sans risque), la valeur de leurs positions diminue lors d'une hausse de prise de risque (Jensen and Meckling, 1976). En effet, la valeur d'une option de vente, tout comme celle d'une option d'achat, augmente lors d'une hausse de volatilité.

En 2014, Dorion, François, Grass et Jeanneret étudient les coûts d'agence entre actionnaires et créanciers. Afin d'effectuer leur analyse, les auteurs examinent les dettes convertibles et leurs impacts sur les coûts d'agence entre les deux types d'investisseurs. Ils déterminent d'abord que la dette convertible réduit les coûts d'agence. Ces résultats sont triviaux. En effet, lorsqu'un créancier détient une dette convertible, ce dernier bénéficie d'une hausse de la valeur des actifs. Dans ce cas, les intérêts des créanciers sont davantage en ligne avec ceux des actionnaires. Ensuite, ils étudient l'impact d'une hausse de volatilité sur les rendements des entreprises avec et sans dette convertible. Lorsque la hausse de volatilité est de l'ordre de 5 %, la valeur de l'équité augmente de 2 % pour les entreprises avec un important niveau de dette convertible. Ce rendement anormal est de l'ordre de 2,6 % pour les entreprises sans cette dernière. Les créanciers viennent donc chercher, en moyenne, 60 points de base aux actionnaires. Ce résultat est très intéressant et semble indiquer que plus les intérêts sont divergents entre les deux partis, plus les actionnaires bénéficient d'une augmentation du niveau de risque, au détriment des créanciers.

Lorsqu'une entreprise est en détresse financière, les coûts d'agence sont encore plus importants, comme le mentionne Eisdorfer (2008). En effet, dans ce contexte, les actionnaires ne détiennent presque plus aucun droit sur les actifs de l'entreprise. Ces derniers pourraient être davantage tentés à entamer des projets risqués avec une NPV négative. Lorsqu'un tel projet est lancé, en cas d'échec, ce sont les créanciers qui vont encaisser les pertes alors qu'en cas de réussite, les profits vont être distribués aux actionnaires. Alors que la corrélation entre la volatilité des actifs d'une entreprise et la

quantité des investissements qu'elle entreprend est normalement négative, elle devient positive pour les entreprises en détresse financière. Autrement dit, les actionnaires d'une firme en détresse financière sont beaucoup plus enclins à surinvestir, habituellement dans de projets plus risqués, dans le but de rehausser la valeur de l'équité. Cet argument vient également appuyer l'hypothèse centrale de ce mémoire.

## **1.2 Concepts touchant la méthodologie**

### **1.2.1 Volatilité implicite**

Afin d'effectuer l'étude avec succès, une étape cruciale est de trouver une façon efficace d'identifier les augmentations du niveau de risque. Todorov et Tauchen (2011) ont étudié de façon empirique le marché des volatilités. Ils ont conclu que ce dernier est un processus dynamique qui subit de nombreux petits changements. En plus de ces nombreuses petites variations, le marché des volatilités subit parfois d'importants changements. Si ces derniers se maintiennent dans le temps, alors ils caractérisent un changement significatif du niveau de risque.

Un défi important sera d'identifier ces derniers. Les changements de volatilité temporaires ne seront pas considérés pour la suite de l'étude. Ce critère doit être respecté, sans quoi les résultats obtenus pourraient être biaisés (Eraker, Johannes & Polson 2003). En effet, les hausses de volatilité temporaires sont habituellement causées par un contexte économique instable. Afin d'éviter d'importants biais, il faudra exclure de l'échantillon les événements qui subissent une hausse de volatilité simplement causée par une récession.

Afin de quantifier le niveau de risque d'une entreprise, les volatilités implicites provenant d'Optometric seront utilisées. Comme cette mesure provient des prix des options, elle caractérise l'équité. Or, l'étude portera sur l'augmentation du risque des actifs, et c'est la volatilité de ces derniers qui importe. Shumway et Bharath (2008) proposent une méthode naïve afin d'estimer la volatilité des actifs à partir de celle de l'équité. La première étape consiste à approximer la valeur marchande de la dette ( $D_{naïf}$ ) d'une compagnie par sa valeur nominale ( $F$ ) :

$$D \text{ naïf} = F$$

Étant donné que le risque de la dette est corrélé avec celui de l'équité, les auteurs proposent l'approximation suivante pour la volatilité de la dette :

$$\sigma_D \text{ naïf} = 0.05 + 0.25 * \sigma_E$$

Puis, ils déterminent la volatilité des actifs en effectuant une somme pondérée des valeurs marchandes de la dette et de l'équité comme suit :

$$\sigma_V \text{ naïf} = E / (E + D \text{ naïf}) * \sigma_E + D \text{ naïf} / (E + D \text{ naïf}) * \sigma_D \text{ naïf}$$

C'est cette mesure de risque qui sera employée tout au long du mémoire.

### **1.2.2 Effet de levier**

Précédemment, l'emphase a été mise sur le fait que la hausse de volatilité doit se maintenir dans le temps afin qu'elle soit associée à une hausse significative du niveau de risque. La section qui suit traite d'un autre sujet qui sera au cœur de l'étude : le levier financier. Hodgson et Stevenson-Clarke (2000) ont étudié l'impact d'un changement de levier financier sur la performance des titres et arrivent à la conclusion que ce dernier est non-négligeable. En effet, la théorie du « maximum debt » vient donner une explication à ce phénomène. Habituellement, lorsqu'il y a une augmentation du levier financier, le prix d'une action augmente pour deux raisons principales.

Tout d'abord, les intérêts payés sur la nouvelle dette émise créent un bouclier fiscal, réduisant la valeur du « weighted average cost of capital » (WACC) augmentant ainsi la valeur de la firme. Également, les investisseurs perçoivent une augmentation du levier financier comme étant une bonne nouvelle. Ceci démontre habituellement que la direction est confiante de pouvoir avoir un retour sur investissement supérieur au WACC. Si des événements subissant un changement du levier financier sont inclus dans les échantillons, les résultats seront biaisés. Le rendement observé captera non seulement le changement du niveau de risque, mais également la variation du levier financier. Par

exemple, une émission d'action qui diminuerait le niveau du levier financier, ne sera donc pas considérée pour cette étude empirique.

### **1.2.3 Évènements**

L'échantillon qui sera utilisé pour l'analyse des rendements anormaux sera formé en deux étapes. D'abord, les évènements fondamentaux entraînant un changement du niveau de risque de manière significative dans une direction particulière seront identifiés. Il sera ainsi possible de tester directement les rendements anormaux sur ces types d'évènement. Les alliances stratégiques sont un type d'évènement répondant à ce critère. En effet, ces dernières entraînent une baisse du niveau de risque des actifs.

Ensuite, le même exercice sera effectué sur les évènements fondamentaux provoquant un changement du niveau de risque, sans toutefois l'entraîner dans une direction particulière. Par exemple, lorsqu'une entreprise subit un changement au sein de la direction, le successeur peut décider de prendre plus de risque que son prédécesseur, mais il peut faire également décider d'en prendre moins. Une fois ces types évènements identifiés, deux sous-échantillons pour chacun d'eux seront formés; le premier contiendra les évènements subissant une hausse du niveau de risque alors que le second contiendra ceux entraînant une baisse. Il sera ensuite possible d'observer l'impact du changement de la volatilité des actifs sur le rendement des actionnaires.

#### **1.2.3.1 Changement significatif du niveau de risque dans une direction particulière**

Les évènements qui entraînent un changement significatif du niveau de risque dans une direction particulière seront d'abord analysés. Pour qu'un type d'évènement réponde à ce critère, le changement de risque doit être à la fois observé de façon empirique tout en étant justifié de façon économique. Donc, ces catégories d'évènements doivent être supportées par de la littérature existante ainsi que par les données employées pour les fins de cette étude. Parmi la liste d'évènements fondamentaux qui m'a été offerte par Pr Grass, trois types d'évènements répondent à ce critère : les alliances stratégiques, les poursuites ainsi que les changements de règles.

Avant d'écrire son papier, Mani (2016) émettait l'hypothèse qu'une alliance stratégique devrait réduire le risque chez une entreprise. En effet, le fait de combiner les ressources matérielles et intellectuelles entraîne une diversification qui réduit la volatilité des actifs. Son étude empirique lui permet de valider son hypothèse. De plus, l'auteur note que la réduction de volatilité est plus importante pour les entreprises de petite taille. Ceci fait du sens puisqu'une entreprise de petite taille possède habituellement moins de ressources, et donc profitera d'avantage d'une synergie avec une grande entreprise que ne le ferait une multinationale.

Cox et Means (1999) se sont penchés sur l'impact des poursuites légales sur les rendements et volatilités des titres cotés à la bourse. Ils valident empiriquement qu'une entreprise qui subit des procédures légales voit son niveau de risque diminuer.

Brown et Thapa (2009) analysent l'impact que les changements des règles ont sur les compagnies boursières. Ils remarquent que la majorité des changements sont effectués dans le but d'augmenter leurs revenus. Ceci entraîne habituellement une augmentation de risque.

Dans la section de la méthodologie il est possible de valider empiriquement les relations présentées dans les paragraphes précédents. En effet, pour les trois types d'évènements, les médianes des volatilités autour du jour de l'annonce sont illustrées pour la base de données employée aux fins de ce mémoire.

### **1.2.3.2 Autres types d'évènements**

Les trois évènements précédents sont intéressants car ils entraînent un changement du niveau de risque dans une direction qui est connue d'avance : les changements de règles entraînent une hausse de volatilité alors que les poursuites légales et les alliances stratégiques diminuent le niveau de risque. Or, ce ne sont pas les seuls types d'évènements qui vont contribuer à cette étude empirique. Les évènements qui sont propices à influencer le niveau de risque d'une compagnie, sans direction particulière, vont être également être étudiés pour la suite de cette analyse. Il est toutefois important de rappeler que ces derniers ne doivent pas affecter le levier financier ainsi qu'avoir une

raison économique justifiant ce changement. Les événements qui sont décrits dans les paragraphes suivants peuvent faire augmenter ou diminuer le risque des actifs. Chacun d'eux sera donc divisé en deux échantillons ; le premier sera formé en regroupant les hausses de volatilité significatives alors que le deuxième contiendra les baisses les plus importantes. Ainsi, il sera possible de tester à la fois l'impact d'une hausse et d'une baisse du niveau de risque sur les rendements des actionnaires. Par ailleurs, ces deux sous-échantillons seront formés à l'aide du code Matlab décrit dans la section de méthodologie.

Un changement de direction au sein d'une entreprise est un exemple parfait du type d'événement recherché. Clayton, Hartzell et Rosenberg (2000) se sont penchés sur l'impact qu'un changement de dirigeant peut avoir sur la volatilité des actifs. Lorsqu'un tel événement survient, l'incertitude des flux monétaires futurs augmente. En effet, la nouvelle stratégie de la direction est souvent d'abord incertaine. Une fois que le marché a pris le temps d'analyser les nouveaux arrivants, la volatilité des actifs de l'entreprise est réévaluée à la hausse ou à la baisse, dépendamment du nouveau personnel mis en place. Par ailleurs, le risque augmente habituellement d'avantage lorsque le changement de direction n'est pas planifié. Il en est de même pour les nouveaux arrivants qui ne sont pas familiers avec le domaine d'expertise de l'entreprise. Puis, la réputation a également un impact important sur la volatilité et les rendements des actifs. Bref, l'impact d'un changement de CEO, CFO ou d'un membre du conseil d'administration sur la volatilité des actifs est incertain. Au total, sept types d'événements possédant cette caractéristique seront utilisés afin de former l'échantillon à l'étude.

### **1.2.4 Rendements anormaux**

Une fois les échantillons identifiés, il sera question de tester statistiquement ces-derniers afin de vérifier s'ils entraînent des rendements anormaux. Pour ce faire, une étude d'événements sera effectuée dans le but d'évaluer l'impact des événements économiques sur les entreprises qui les subit. Plus précisément, les études d'événements ont pour objectif d'attribuer les rendements excédentaires engendrés par un événement.

Lors des dernières décennies, les « Return Generating Models » (RGM) ont été amplement utilisés dans le calcul des rendements anormaux. Entre autres, Brown et

Warner (1980) étudient plusieurs RGM et concluent que les modèles utilisant les rendements du marché performant bien. Par contre, ils remarquent que même les modèles qui n'incorporent pas les rendements de marché procurent des résultats fiables. Également, Dyckman, Philbrick et Stephan obtiennent des résultats similaires lorsqu'ils se penchent sur cinq RGM. Ils arrivent à la conclusion que tous ces modèles performant de façon similaire dans le calcul des rendements anormaux.

Selon la littérature, il n'existe pas de modèle qui performe hors de tout doute, mieux que les autres. Donc, afin d'obtenir l'analyse la plus juste possible, il sera préférable de calculer les rendements anormaux à l'aide de plus d'une méthode. Le rapport qui suit testera ces derniers à l'aide de trois méthodes différentes, soit le « Market-Adjusted Return Model », le « Mean-Adjusted Return Model » ainsi que le « Risk-Adjusted Return Model ». La méthodologie pour le calcul des rendements anormaux est décrite l'article de Fernando et Guneratne (2009).

Voici la formule générale pour le calcul d'un rendement anormal:

$$AR_{it} = R_{it} - (\alpha_i + \beta_i * R_{mt})$$

où  $AR_{it}$  est le rendement anormal du titre  $i$  au jour  $t$ ,  $R_{it}$  est le rendement du titre boursier  $i$  au temps  $t$ ,  $R_{mt}$  est le rendement du marché au temps  $t$  alors que  $\alpha_i$  et  $\beta_i$  sont les paramètres spécifiques à la période et sont obtenus à l'aide une régression linéaire. En d'autres mots, la partie à droite du signe négatif représente le rendement espéré du titre. C'est cette composante de la formule qui changera d'un modèle à un autre, dépendamment des hypothèses sous-jacentes.

Si le marché boursier était efficient, il faudrait simplement calculer le rendement anormal par événement. En effet, le titre boursier réagirait immédiatement suite à l'annonce et donc seul le jour de l'annonce comporterait un rendement anormal. Par contre, en pratique les investisseurs ne réagissent pas directement suite à l'annonce d'un événement. En effet, certains investisseurs peuvent être informés de la nouvelle en retard. D'autres peuvent être tentés d'analyser le comportement des autres avant de prendre une décision. Ainsi, afin de capturer entièrement la réaction de l'annonce de l'événement, il faut

également tenir compte des jours qui suivent l'annonce. Également, comme certaines personnes peuvent obtenir des informations avant le jour de l'annonce, il est également important de tenir compte des journées précédentes l'événement. L'analyse est donc performée sur une fenêtre de temps autour de la journée de l'annonce. Habituellement, cette fenêtre comprend le même nombre de jours avant et après l'annonce. L'analyse de ce mémoire sera fera sur une période de 11 jours, soit 5 jours avant et 5 jours après l'annonce.

Le premier modèle qui sera employé dans le cadre de l'étude des rendements anormaux est le « Market-Adjusted Return Model ». Cette méthode est basée sur l'hypothèse que le rendement espéré du titre boursier est égale à celui du marché. Ainsi, ce dernier est le même pour tous les titres boursier à un moment spécifique dans le temps. Par contre, il varie d'un jour à l'autre. Alors que ce modèle ne prend pas en considération les différences du niveau de risque d'une entreprise à une autre, il incorpore le niveau de risque du marché. Donc, dans la formule générale présentée précédemment,  $\alpha$  et  $\beta$  prennent la valeur de 0 et 1 respectivement pour ce modèle.

Pour le deuxième modèle, le « Mean-Adjusted Return Model », l'hypothèse centrale diffère. En effet, le rendement espéré est propre à chaque titre et équivaut à sa moyenne historique. Il est estimé en calculant la moyenne des rendements observés dans une fenêtre de temps prédéterminée précédant l'annonce de l'évènement. Pour les fins de l'étude, la moyenne des rendements sera effectuée sur la période de 252 à 153 jours avant l'annonce de l'évènement. Cette moyenne sera assignée à la valeur d'  $\alpha$  dans la formule générale, alors que  $\beta$  prendra la valeur de 0. Par ailleurs, contrairement au modèle précédent, ce modèle ajuste le rendement anormal en tenant compte du niveau de risque propre à chaque entreprise. Par contre, le niveau du risque du marché n'est pas capturé.

Le dernier modèle utilisé pour les fins de l'analyse, est plus sophistiqué, puisqu'il tient à la fois compte des facteurs influençant le risque idiosyncratique et le risque du marché. La partie de droite de la formule générale, soit le rendement espéré, différera donc à la fois d'une période à l'autre ainsi que d'une firme à une autre. Les coefficients  $\alpha$  et  $\beta$  sont

obtenus grâce à une régression OLS, où les variables dépendantes sont les retours du marché et les variables indépendantes sont les retours du titre boursier analysés.

Enfin, afin de représenter les rendements anormaux sur toute la fenêtre autour de l'évènement, les « Cumulative Abnormal Returns» (CARs) seront calculés. Ces-derniers représentent simplement la somme des rendements anormaux contenus dans la fenêtre autour de l'annonce de l'évènement.

## **2. Méthodologie**

### **2.1 Données**

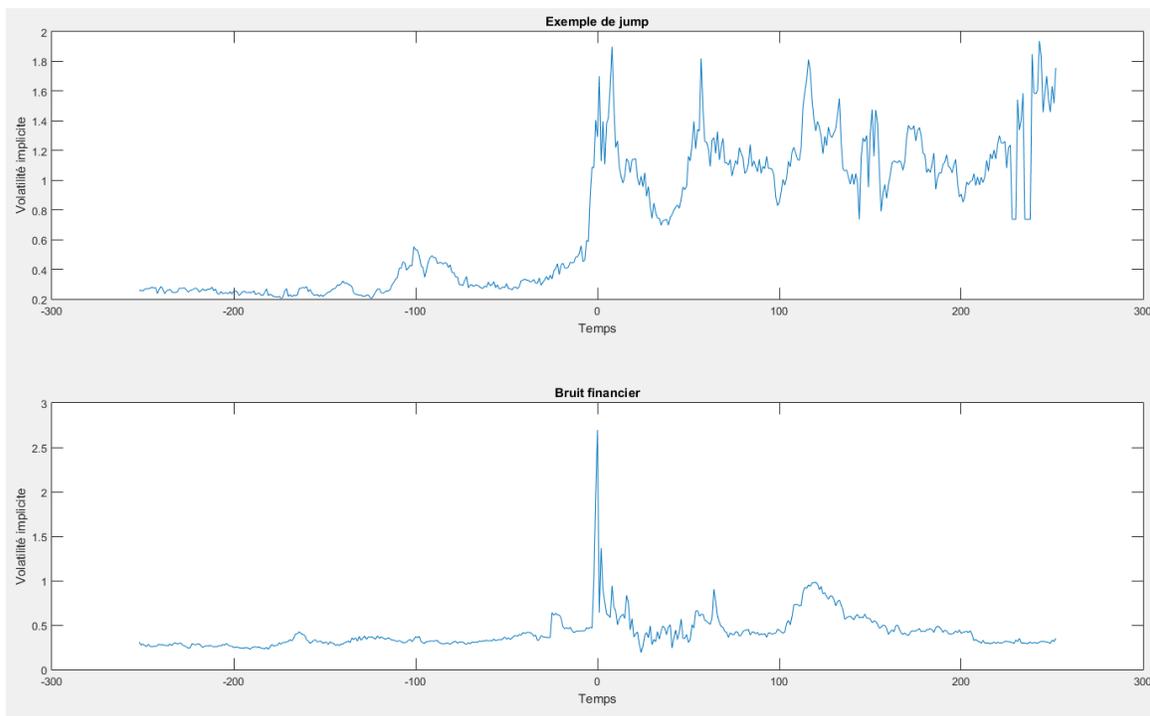
Les données de l'étude qui suit proviennent de CRSP, Optionmetrics et Compustat. CRSP permet d'obtenir les rendements quotidiens des titres sur le marché en plus du nombre d'actions en circulation qui servira dans le calcul de la valeur totale de l'équité. La base de données Compustat, donne annuellement les montants de dette de chacune des entreprises (court et long terme). Il est important de noter que les informations provenant de Compustat représentent des données comptables, et donc qu'elles caractérisent les entreprises en date du 31 décembre. Puis, les données provenant de Optionmetrics seront utilisées afin d'évaluer le niveau de risque des entreprises avec les volatilités implicites. Par ailleurs, comme ces informations proviennent du prix des options, les volatilités implicites représentent celles de l'équité. Afin d'obtenir celles des actifs, il faudra utiliser la méthode naïve qui a été illustrée dans la section précédente. Également, ce ne sont pas toutes les compagnies qui transigent sur les marchés des options, ce qui réduira la taille des données disponibles. La base de données sur laquelle portera l'étude comprend 13 871 firmes s'échelonnant sur la période entre 1995 et 2014. Tout le travail de jumelage et d'analyse est effectué sur Matlab.

### **2.2 Détection des changements significatifs du niveau de risque**

Une fois que la base de données est prête, l'étape critique devient de déterminer une façon efficace de détecter les hausses significatives du niveau de risque qui se maintiennent dans le temps. Les paragraphes qui suivent résument la méthodologie permettant de développer le code Matlab qui détecte les changements significatifs du niveau de risque. Comme la base de données à l'étude comprend de nombreux bruits financiers, le défi sera d'autant plus important. En effet, l'intuition première est d'effectuer les différences premières des volatilités et de s'intéresser aux valeurs les plus élevées. Par contre, cette stratégie se révèle peu efficace. Une portion importante de l'échantillon obtenu avec cette méthode ne correspond pas à une hausse significative de

volatilité, mais plutôt à un bruit financier. Dans la figure qui suit, le graphique du bas est un exemple d'un bruit financier qui sera rejeté de l'échantillon utilisé pour la suite de ce mémoire. Le graphique du haut, quant à lui, est un exemple d'hausse significative du niveau de risque recherchée.

**Graphique 1 : Différence entre un bruit financier et une hausse significative du niveau de risque d'une entreprise. Le graphique du haut illustre la volatilité implicite d'une compagnie sur une fenêtre de 500 jours autour d'un changement du niveau de risque. La hausse est significative et se maintient dans le temps. Celui du bas montre comment peut se comporter la volatilité implicite autour d'un bruit financier. La hausse n'est pas maintenue dans le temps.**

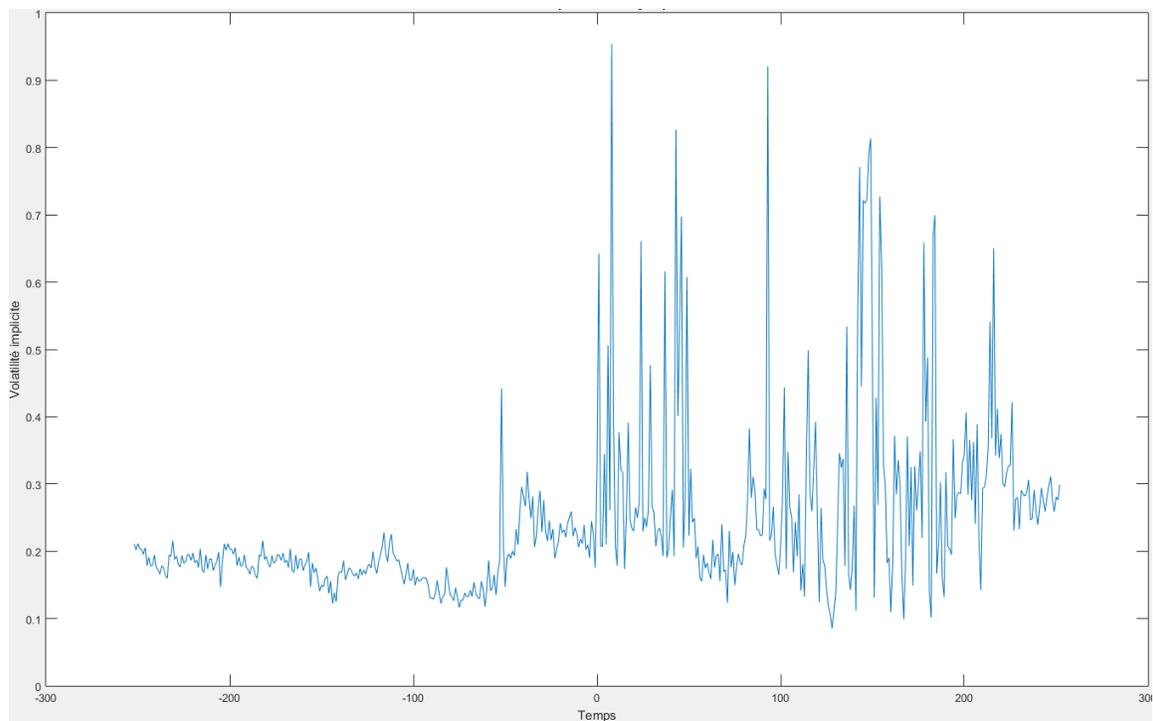


La différence entre les deux figures est nette ; le graphique du bas subit une hausse de volatilité temporaire alors que celui du haut est caractérisé par une augmentation significative du niveau de risque qui se maintient dans le temps. Par ailleurs, les deux figures présentent les volatilités implicites sur une fenêtre de 505 jours, soit 252 jours avant et 252 jours après le jour de l'événement. L'ensemble des graphiques de ce travail sont présentés sous ce format.

Afin de rendre la détection plus efficace, il est pertinent d'également tenir compte des ratios de volatilités implicites, et non seulement leurs différences premières. C'est particulièrement le ratio suivant qui est utile pour former l'échantillon: moyenne des 252

IV suivant l'évènement sur la moyenne des 252 IV le précédant. Seuls les ratios significativement supérieurs à un sont maintenus. Ce critère élimine les changements de volatilité temporaires, ce qui rend le processus de détection beaucoup plus performant. Par contre, du aux nombreux bruits, utiliser la médiane au lieu de la moyenne améliore d'avantage le processus. C'est donc ce qui est effectué pour la suite. Avec l'ajout de ce critère, le processus de détection devient beaucoup plus efficace, mais les échantillons obtenus contiennent encore quelques particularités non désirables. En effet, une partie de l'échantillon identifié ne satisfait toujours pas la définition formulée précédemment. Plusieurs événements identifiés se retrouvent dans l'échantillon simplement du à hausse importante de la volatilité des volatilités implicites. Le graphique qui suit illustre ce phénomène :

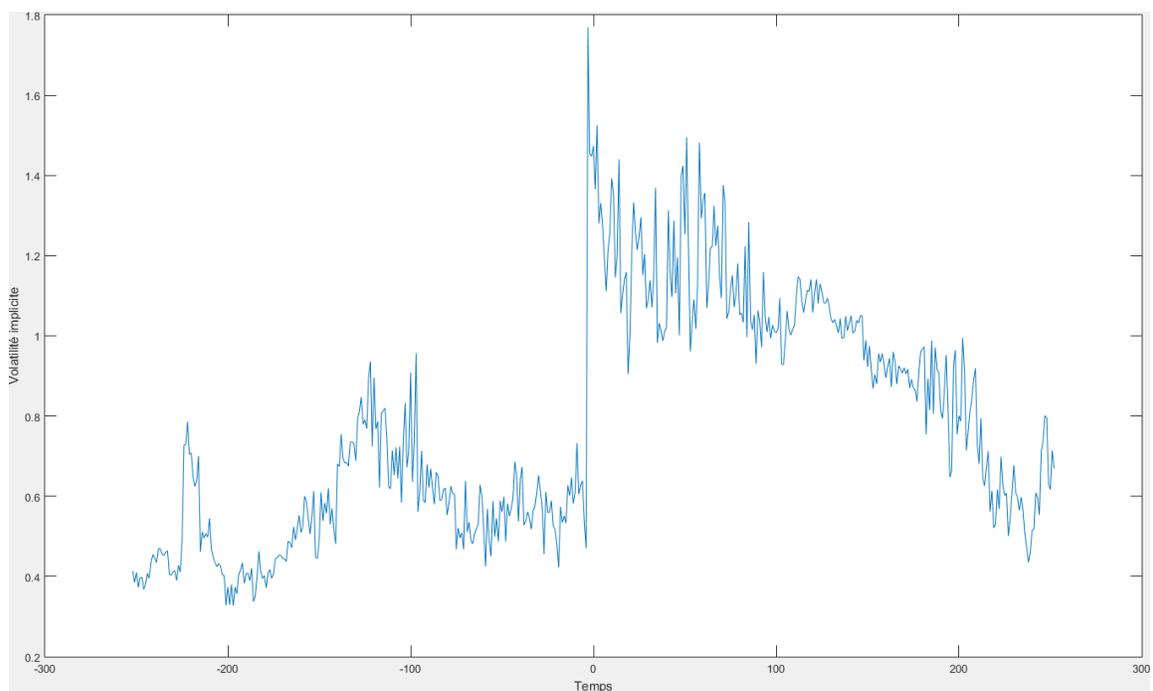
**Graphique 2 : Exemple d'une «fausse» hausse du niveau de risque de premier type. Le graphique suivant indique une hausse importante de la volatilité des volatilités implicites. La quasi-totalité de ces événements détectés se rapportent à la crise économique de 2008, période durant laquelle, pour certains titres, les volatilités implicites ne se comportaient plus de la même façon que d'habitude. Ces évènements ne sont donc pas retenus pour la suite de l'analyse.**



En effet, ce graphique ne représente pas une hausse significative du niveau de risque, mais plutôt un passage vers un environnement économique instable. La quasi-totalité des

éléments obtenus qui se comportent de la sorte se produisent lors de la crise économique de 2008. Afin de corriger ce problème, un deuxième ratio est intégré au processus de détection : écart-type des IV dans la fenêtre de 252 jours après la hausse significative sur l'écart-type des IV dans la fenêtre de 252 jours avant cette dernière. En éliminant les ratios significativement supérieurs à un, le processus de détection est encore une fois amélioré. Même si le code, à ce stade-ci, est très efficace, une dernière amélioration doit être apportée. En effet, une petite partie des éléments détectés possède la particularité suivante : la volatilité décroît de façon linéaire durant la période suivant l'évènement. Ce phénomène est illustré dans le graphique qui suit:

**Graphique 3 : Exemple d'une "fausse" hausse du niveau de risque de deuxième type. La fenêtre suivante indique un évènement où la volatilité implicite augmente d'un coup, mais au lieu de se maintenir par la suite, décroît constamment. Ce phénomène se produit également lors de la crise de 2008. Ces évènements ne seront donc pas retenus pour la suite de l'analyse.**



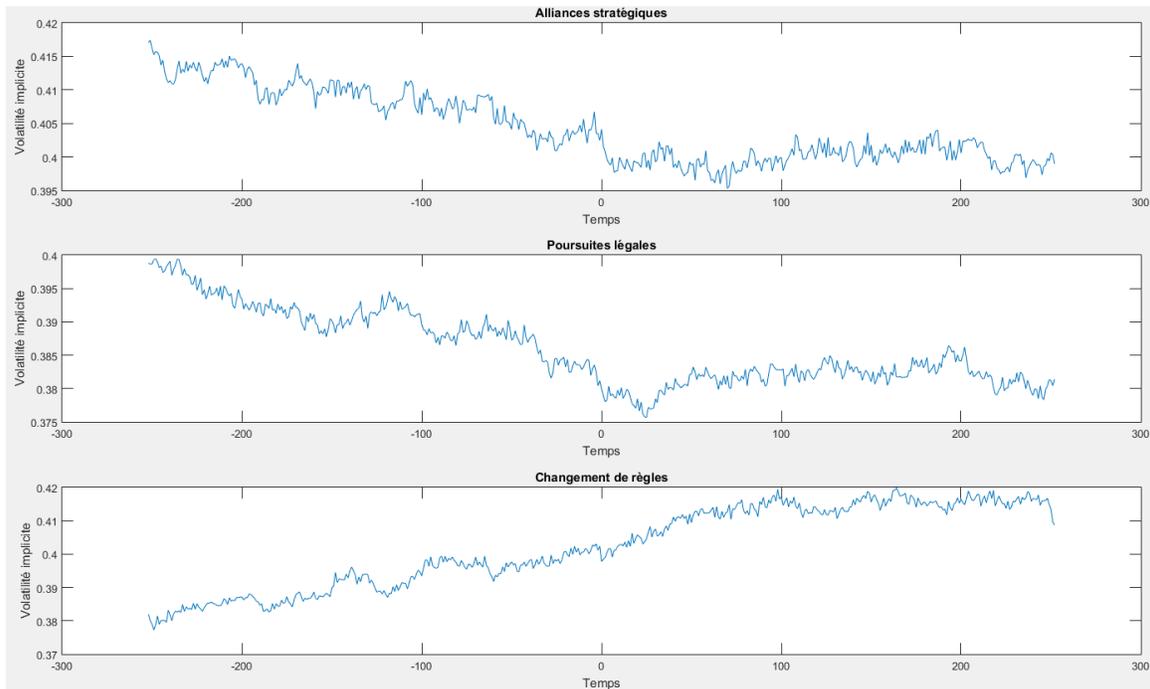
Afin d'ajuster ce problème, un dernier critère est ajouté : le ratio de la médiane des IV de la fenêtre de 126-252 jours après l'évènement et celle de la fenêtre de 1-125 jours. Les ratios significativement différents à 1 sont éliminés. Avec l'inclusion de ce critère le code devient prêt à être utilisé et détecte efficacement les hausses significatives du niveau de risque.

## **2.3 Choix des évènements**

### **2.3.1 Changement significatif du niveau de risque dans une direction particulière**

Dans la section de la revue de littérature, il a été mentionné que seules les variations du niveau de risque causées par une raison économique feront l'objet de l'analyse qui suit. C'est pour cette raison que plus d'une centaine de types d'évènements ont été analysés. Les médianes des volatilités implicites autour de l'annonce ont été observées. Il a été ainsi possible de constater que certains d'entre eux affectent le niveau du risque de l'entreprise dans un sens précis. Par contre, tous n'ont pu être inclus dans l'analyse. En effet, comme mentionné précédemment, les événements subissant un changement au niveau du levier financier ne seront pas considérés. Une émission d'action est un bon exemple d'un type d'évènement qui doit être ignoré pour la suite. Seul trois types d'évènements sont retenus. Les alliances stratégiques ainsi que les poursuites légales entraînent une baisse significative du niveau de risque. Les changements de règles, quant à elles, produisent une hausse significative de volatilité. Les graphiques qui suivent présentent l'évolution de la volatilité autour de l'évènement; ils illustrent la médiane des volatilités implicites des évènements caractérisant les trois types d'évènements mentionnés précédemment:

**Graphique 4 : Parmi les types d'évènements étudiés, trois d'entre eux subissent un changement du niveau de risque autour de l'annonce de ce dernier. Les figures suivantes illustrent les médianes des volatilités implicites de ces derniers. Les deux graphiques du haut, qui illustrent une baisse du niveau de risque, représentent les médianes des volatilités implicites pour alliances stratégiques et les poursuites légales respectivement. Le graphique du bas, quant à lui, illustre une baisse du niveau de volatilité pour les changements de règles.**



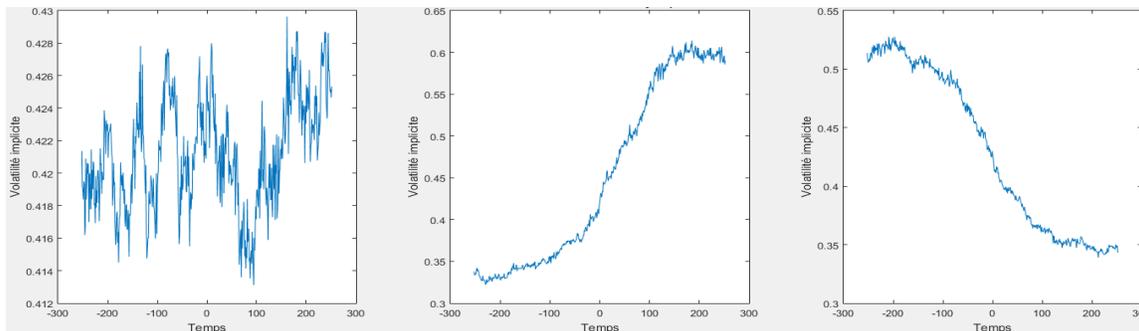
### **2.3.2 Changement du niveau de risque dans aucune direction particulière**

Dans cette section, le but est d'identifier les types d'évènements qui entraînent potentiellement un changement du niveau de risque au sein de l'entreprise. Contrairement à la section précédente, ces-derniers ne doivent plus impacter le niveau de risque dans une direction particulière. Un changement au sein de la direction est un exemple illustrant ce type d'évènement. En effet, une nouvelle direction change la philosophie de l'entreprise. Ces derniers peuvent effectuer des changements dans le but de prendre plus de risque. Par contre, les nouveaux arrivants peuvent également effectuer ces changements qui entraînent une diminution du risque au sein de l'entreprise. Par ailleurs, il est important de noter que les évènements qui seront analysés ne doivent pas subir de changement du levier financier autour de l'évènement

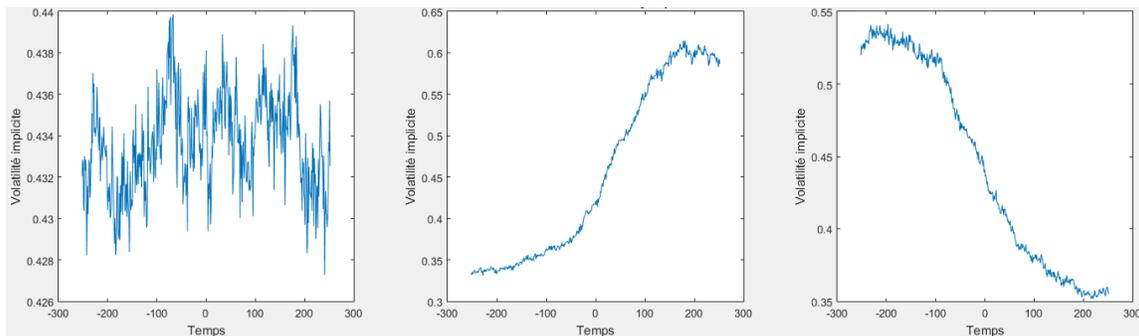
Une fois ces types d'évènements identifiés, il sera question de former pour chacun d'entre eux deux sous-échantillons. Le premier contiendra les hausses significatives du niveau de risque alors que le deuxième comprendra les baisses. Le processus de détection qui a été décrit dans la section 2.2 servira à ces fins.

Au total, sept types d'évènements répondent aux critères de sélection. Les figures suivantes illustrent la façon dont se comportent les volatilités implicites autour de ces derniers. Pour chacun d'entre eux, trois graphiques illustrent les médianes des volatilités implicites des échantillons à l'étude. La figure de gauche comprend la totalité de l'échantillon associé au type d'évènement. Celle du centre illustre le sous-échantillon qui est formé en ne gardant que les éléments subissant une hausse significative du niveau de risque. Puis, le graphique à droite ne contient que ceux subissant une baisse.

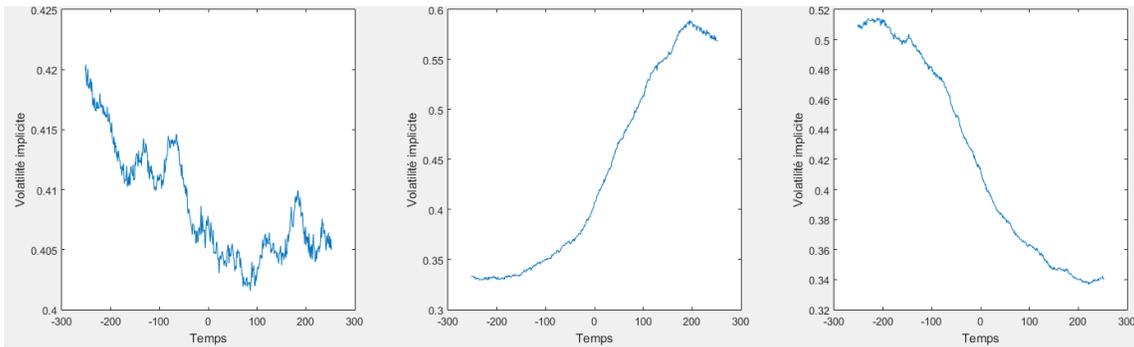
**Graphique 5 : Médiane des volatilités implicites des évènements caractérisés par un changement de CEO. Alors que le graphique de gauche comprend tous les éléments de l'échantillon à l'étude, ceux du centre et de la droite ne gardent que ceux répondant à la définition de hausse et baisse du niveau de risque respectivement.**



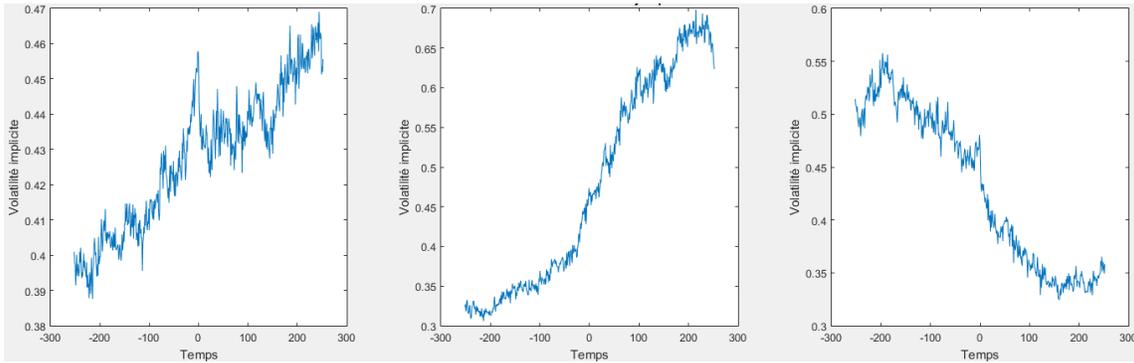
**Graphique 6 : Médiane des volatilités implicites des évènements caractérisés par un changement de CFO.**



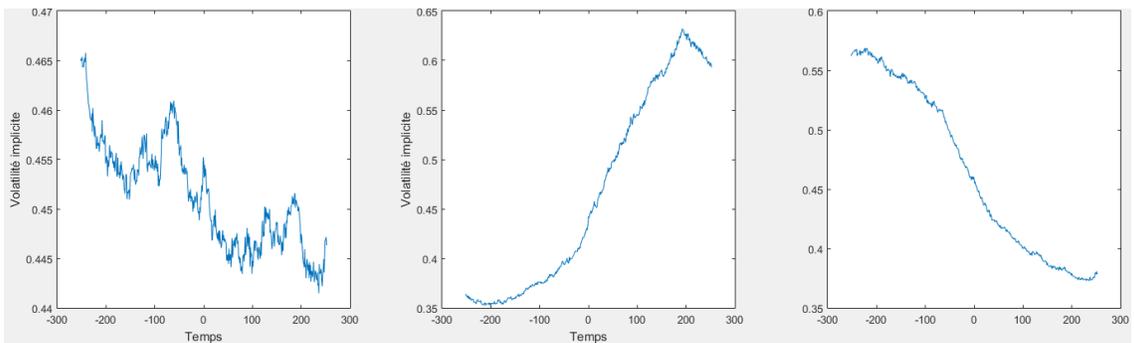
**Graphique 7 : Médiane des volatilités implicites des évènements caractérisés par un changement d'un autre membre de la direction.**



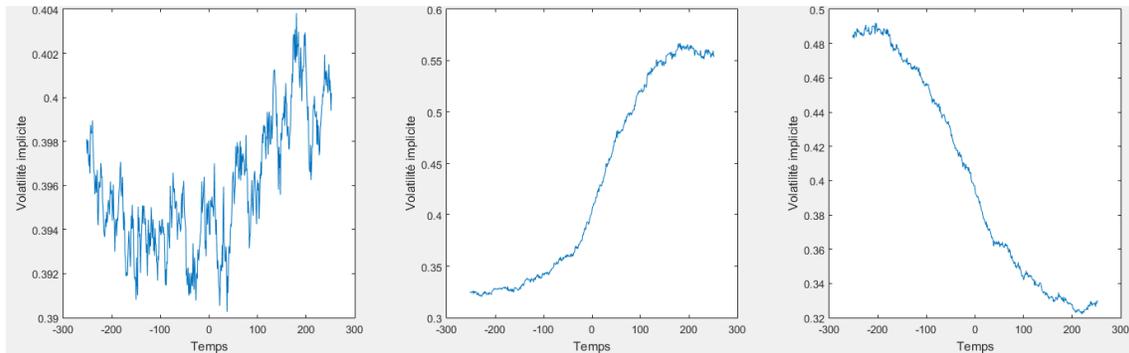
**Graphique 8 : Médiane des volatilités implicites des évènements caractérisés par des entreprises considérant de nouvelles stratégies.**



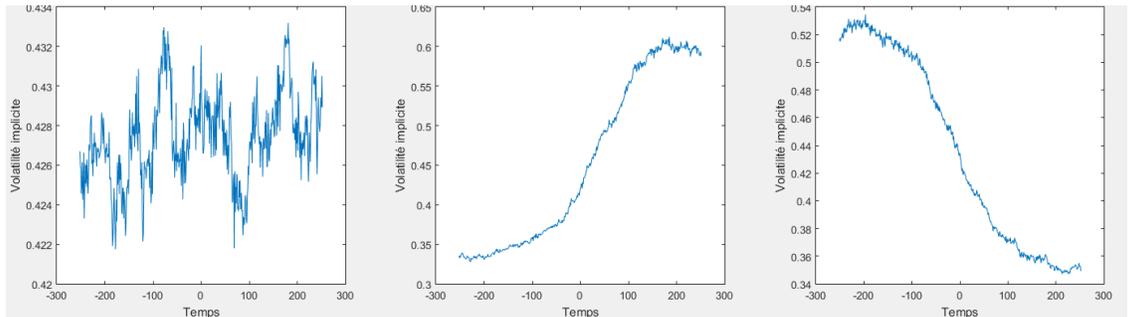
**Graphique 9 : Médiane des volatilités implicites des évènements caractérisés par des entreprises effectuant des annonces liées au produit.**



**Graphique 10 : Médiane des volatilités implicites des évènements caractérisés par des entreprises subissant des expansions.**



**Graphique 11 : Médiane des volatilités implicites des évènements caractérisés par des entreprises subissant des fusions ou acquisitions.**



Les graphiques précédents se comportent tous sensiblement de la même façon. En effet, les volatilités implicites des graphiques de gauche (qui comprennent l'échantillon en entier) ne possèdent pas de tendance significative. Ceci est différent pour les graphiques se situant au centré En effet, les volatilités implicites augmentent de façon significative autour du jour de l'annonce de l'évènement. La inverse inverse est observée pour les graphiques de droite.

### **3. Résultats**

La section qui suit présente les rendements anormaux cumulatifs obtenus pour les différents types d'évènements à l'étude. Ces derniers sont calculés à l'aide des méthodes de l'article de Fernando et Guneratne, qui ont été décrites dans la section de la revue de littérature. Les fenêtres utilisées pour les calculs des rendements anormaux sont les suivantes :

- Fenêtre autour de l'évènement : - 5 jours à + 5 jours, pour un total de 11 observations
- Fenêtre avant l'évènement : - 252 jours à -153 jours, pour un total de 100 observations

#### **3.1 Rendements anormaux du premier type d'évènements**

Voici les résultats obtenus pour le premier type d'évènements, soit celui qui entraîne un changement de volatilité dans une direction connue d'avance :

**Tableau 1 : Résultats pour le premier type d'évènements. Pour chacun des trois types d'évènements, la taille de l'échantillon est illustrée (N). L'analyse des rendements cumulatifs anormaux est présentée selon les trois RGM discutés précédemment, soit le « Market-Adjusted Return Model » (Ma-AR), le « Mean-Adjusted Return Model » (Me-AR) ainsi que le « Risk-Adjusted Return Model » (R-AR). La moyenne ainsi que la p-value sont présentées pour chacun. \*, \*\* et \*\*\* représentent un niveau de significativité de 10, 5 et 1 % respectivement.**

| Événement              | N    | CARs (%) |          |         |
|------------------------|------|----------|----------|---------|
|                        |      | RGM      | Moyenne  | p-value |
| Changement de règles   | 1273 | Ma-AR    | 1.32**   | 0.019   |
|                        |      | Me-AR    | 1.16**   | 0.024   |
|                        |      | R-AR     | 1.07**   | 0.016   |
| Poursuites légales     | 728  | Ma-AR    | -2.13*** | 0.005   |
|                        |      | Me-AR    | -1.55*** | 0.007   |
|                        |      | R-AR     | -1.52**  | 0.013   |
| Alliances stratégiques | 1139 | Ma-AR    | 0.33*    | 0.058   |
|                        |      | Me-AR    | 0.19     | 0.124   |
|                        |      | R-AR     | 0.17*    | 0.075   |

Les trois modèles offrent des résultats similaires. Par contre, l'ampleur des rendements anormaux cumulatifs obtenus diffère. Selon le tableau précédent, les CARs, en valeur absolue, semblent inférieurs pour le R-AR comparativement aux deux autres modèles. Ce résultat fait du sens puisque pour ce modèle, les rendements anormaux sont ajustés en tenant compte à la fois du niveau de risque de l'entreprise, ainsi que du niveau de risque du marché. Par ailleurs, il est intéressant de noter que le rendement anormal est plus élevé (en valeur absolue) pour le Ma-AR, particulièrement pour les poursuites légales. Ceci peut être expliqué par le fait qu'une poursuite légale peut souvent être anticipée. Les investisseurs reçoivent des indices sur cette dernière avant qu'elle ne soit officialisée. Ainsi, les rendements de l'entreprise précédents l'annonce officielle peuvent être impactés de façon négative. Or, comme le Ma-AR n'incorpore pas le risque idiosyncratique de l'entreprise, il est donc normal que le rendement anormal, en valeur absolue, soit plus élevé.

Précédemment, il a été mentionné qu'un changement de règles est habituellement marqué par une augmentation du niveau de risque. Le rendement anormal cumulatif moyen

obtenu pour ce type d'évènement est positif, ce qui supporte l'hypothèse de départ stipulant qu'une hausse de la volatilité des actifs est favorable pour les actionnaires. Cette relation est également observée pour les poursuites légales, qui entraînent habituellement une baisse du niveau de risque de l'entreprise touchée. En effet, le rendement anormal est négatif, ce qui appuie l'hypothèse sous-jacente du modèle de Merton.

Pour ce qui est des alliances stratégiques, les résultats sont différents. Comme ces dernières entraînent une baisse du niveau de risque, elles devraient, selon l'hypothèse centrale, entraîner un rendement anormal négatif, ce qui n'est pas le cas. Au contraire, ce dernier est positif. Par contre, les trois modèles offrent des résultats peu significatifs. Les alliances stratégiques ne semblent donc pas avoir un réel impact sur les actionnaires. Pourtant, le fait de combiner les ressources matérielles et intellectuelles de deux entreprises devrait habituellement avoir un impact positif sur les compagnies impliquées. Le phénomène de substitution d'actif vient donc impacter les rendements anormaux dans la direction opposée, ce qui donne des résultats globaux non significatifs.

Afin de vérifier l'impact du levier financier sur les rendements anormaux, la même analyse est effectuée, mais cette fois en ne gardant dans l'échantillon 10 % des entreprises avec le plus haut niveau d'endettement. Voici les résultats obtenus :

**Tableau 2 : Résultats pour le premier type d'évènements. Les CARs sont présentés sous le même format que dans le tableau 1, mais les échantillons à l'étude ne contiennent que les évènements ayant un levier financier important.**

| Événement              | N   | CARs (%) |          |         |
|------------------------|-----|----------|----------|---------|
|                        |     | RGM      | Moyenne  | p-value |
| Changement de règles   | 130 | Ma-AR    | 1.76**   | 0.017   |
|                        |     | Me-AR    | 1.44**   | 0.028   |
|                        |     | R-AR     | 1.28**   | 0.024   |
| Poursuites légales     | 75  | Ma-AR    | -2.24**  | 0.014   |
|                        |     | Me-AR    | -2.05*** | 0.003   |
|                        |     | R-AR     | -1.82*** | 0.004   |
| Alliances stratégiques | 120 | Ma-AR    | 0.56*    | 0.092   |
|                        |     | Me-AR    | 0.83*    | 0.089   |
|                        |     | R-AR     | 0.48     | 0.114   |

Selon le modèle de Merton, les conclusions devraient être davantage significatives pour les entreprises avec un niveau de levier financier important. Cette relation est vérifiée pour les changements de règles et les poursuites légales qui voient leurs rendements anormaux cumulatifs augmenter de manière absolue. Pour ce qui est des alliances stratégiques, la relation n'est pas respectée. Cependant, il existe une explication à ce résultat. Mani (2016) conclut que les alliances sont d'une grande aide pour les entreprises se rapprochant de la détresse financière, d'où la hausse observés des CARs pour les compagnies avec un levier financier important.

### **3.2.1 Analyse uni variée sur les rendements anormaux du deuxième type d'évènements**

Dans cette section, les résultats obtenus pour le deuxième type d'évènements sont étudiés. L'analyse est effectuée en deux temps. D'abord, pour chacun des sept types d'évènements à l'étude, deux sous échantillons sont formés. Le premier comprend les hausses significatives du niveau de risque alors que le deuxième est formé avec les baisses significatives. Ce processus sera effectué à l'aide du code Matlab élaboré précédemment. Ensuite, les CARs seront calculés pour chacun deux sous échantillons. Le tableau qui suit résume les résultats obtenus.

**Tableau 3 : Les résultats de l'analyse pour le second type d'évènements sont présentés dans le tableau suivant. Pour chacun des sept types d'évènements, les rendements anormaux cumulatifs sont calculés à l'aide des trois RGM discutés précédemment. Les parties de gauche et droite du tableau présentent respectivement les CARS des événements subissant une hausse et une baisse significative du niveau de risque. La moyenne ainsi que la p-value sont présentées pour chacun. \*, \*\* et \*\*\* représentent un niveau de significativité de 10, 5 et 1 % respectivement.**

| Événement                          | RGM   | CARs (%)                   |         |         |                            |         |         |
|------------------------------------|-------|----------------------------|---------|---------|----------------------------|---------|---------|
|                                    |       | Hausse du niveau de risque |         |         | Baisse du niveau de risque |         |         |
|                                    |       | N                          | Moyenne | p-value | N                          | Moyenne | p-value |
| Changement de CEO                  | Ma-AR | 679                        | 1.02*** | 0.006   | 483                        | -1.22** | 0.038   |
|                                    | Me-AR |                            | 1.59*** | 0.004   |                            | -0.79*  | 0.069   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.42*** | 0.005   |                            | -0.84** | 0,027   |
| Changement de CFO                  | Ma-AR | 542                        | 0.54*   | 0.083   | 328                        | -0.73*  | 0.082   |
|                                    | Me-AR |                            | 0.99**  | 0.046   |                            | -0.36*  | 0.055   |
|                                    | R-AR  |                            | 0.87*   | 0.078   |                            | -0.42   | 0.107   |
| Changement du board                | Ma-AR | 493                        | 0.12    | 0.176   | 278                        | -0.29   | 0.219   |
|                                    | Me-AR |                            | 0.27*   | 0.089   |                            | -0.17   | 0.178   |
|                                    | R-AR  |                            | 0.21    | 0.137   |                            | 0.13    | 0.193   |
| Considérer de nouvelles stratégies | Ma-AR | 1289                       | 1.83**  | 0.042   | 849                        | -1.74*  | 0.077   |
|                                    | Me-AR |                            | 1.70**  | 0.037   |                            | -2.63** | 0.042   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.53*   | 0.054   |                            | -1.94** | 0.049   |
| Annonces reliés au produit         | Ma-AR | 1572                       | 1.52    | 0.117   | 971                        | -1.11   | 0.108   |
|                                    | Me-AR |                            | 1.71*   | 0.094   |                            | -1.82*  | 0.086   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.12*   | 0.087   |                            | -0.79   | 0.119   |
| Expansions d'entreprise            | Ma-AR | 841                        | 1.43*   | 0.074   | 658                        | -0.39   | 0.162   |
|                                    | Me-AR |                            | 0.24    | 0.125   |                            | -0.96   | 0.138   |
|                                    | R-AR  |                            | 0.38    | 0.117   |                            | -0.77   | 0.141   |
| Fusions et acquisitions            | Ma-AR | 627                        | 1.38*   | 0.094   | 851                        | 0.63    | 0.240   |
|                                    | Me-AR |                            | 1.57*   | 0.082   |                            | 0.52    | 0.230   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.17*   | 0.084   |                            | 0.57    | 0.199   |

Le tableau précédent illustre les CARs pour les sept types d'évènements retenus pour cette analyse. Encore une fois, ces calculs sont effectués à l'aide des trois RGM présentés précédemment. La partie de gauche du tableau présente les moyennes et la significativité des rendements anormaux cumulatifs des événements subissant une hausse du niveau de risque alors que celle de droite s'attarde sur les événements subissant une baisse. La taille de chacun des échantillons est également fournie (N).

Les résultats obtenus pour les échantillons formés par les hausses significatives du niveau de risque appuient l'hypothèse centrale de ce mémoire qui stipule qu'une hausse du niveau de risque crée de la valeur aux actionnaires. En effet, même si les CARs obtenus ne sont pas tous significatifs, ils sont tous positifs. Également, les rendements anormaux des événements subissant une baisse significative de risque sont globalement négatifs.

Par ailleurs, le tableau précédent identifie une particularité par rapport aux changements de direction. Lors d'une augmentation du niveau de risque, les rendements anormaux sont plus élevés pour les CEO que pour les CFO, qui sont à leurs tours plus élevés que pour le conseil d'administration. Ce résultat supporte l'hypothèse centrale de ce mémoire. En effet, les actionnaires perçoivent une augmentation de risque comme étant favorable pour eux. Or, il est normal que les actionnaires préfèrent que ce changement soit entraîné par le CEO, qui a beaucoup plus d'influence que le CFO ou un membre du conseil d'administration. Également, il est intéressant de noter que le « Market-Adjusted Return Model » semble fournir des rendements anormaux inférieurs aux autres modèles pour ces trois types d'événements. Ceci est expliqué par le fait que souvent, un changement de direction est effectué lorsqu'une entreprise connaît des difficultés. Ainsi, les titres boursiers de ces entreprises performant habituellement moins bien que le marché boursier global. Comme le Ma-AR utilise les rendements du marché comme rendement espéré, le rendement anormal obtenu est plus faible que pour les deux autres modèles qui prennent en considération les performances du titre avant l'annonce dans leurs calculs.

La même tendance est respectée pour les changements de direction entraînant une baisse du niveau de risque. En effet, les rendements anormaux cumulatifs sont négatifs, ce qui appuie l'hypothèse de Merton. Alors qu'une augmentation du niveau de risque rajoute de la valeur aux actionnaires, une diminution de risque entraîne l'effet inverse. Également, le rendement anormal est plus prononcé pour un changement de CEO que pour un autre membre de la direction. Puis, le Ma-AR procure également des CARs inférieurs aux deux autres modèles.

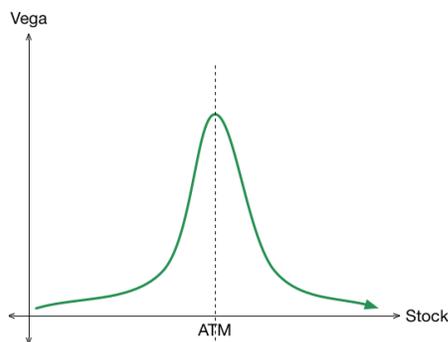
La ligne qui présente les CARs des compagnies considérant de nouvelles stratégies appuie également l'hypothèse centrale de ce mémoire. Une hausse du niveau de risque

entraîne des rendements anormaux positifs alors qu'une baisse produit des rendements anormaux négatifs. De plus, ces résultats sont significatifs. Pour ce qui est des annonces liées au produit ou les expansions d'entreprises, les CARs sont moins significatifs, mais tout de même en ligne avec le modèle de Merton. Par ailleurs, il est pertinent de noter que les CARs obtenus pour les expansions d'entreprise avec le Ma-AR sont supérieurs à ceux obtenus avec l'aide des deux autres modèles. Habituellement, ce sont les entreprises qui performant bien qui songent aux expansions. Ainsi, comme le Ma-AR n'incorpore pas les rendements historiques des compagnies étudiés, le rendement anormal est surestimé.

Shah et Arora (2014) étudient les M&A et s'intéressent aux rendements anormaux obtenus par les compagnies acheteuses. Dans leur analyse, les CARs sont positifs et non significatifs. Les résultats obtenus dans le cadre de ce mémoire pour les compagnies subissant une baisse du niveau de risque sont similaires. Par contre, pour les entreprises subissant une hausse du niveau de risque, les rendements anormaux deviennent significatifs. Ceci vient également appuyer la substitution de l'actif.

À ce stade-ci du mémoire, l'hypothèse qui stipule qu'une augmentation du risque rajoute de la valeur aux actionnaires, a été globalement supportée par les résultats obtenus. Comme ce raisonnement provient du fait qu'une entreprise peut être vu comme une option d'achat, il est intuitif de mentionner que l'hypothèse centrale devrait être amplifiée pour les compagnies en détresse financière. En effet, comme le montre le graphique suivant, le Véga d'une option d'achat est maximisée lorsque cette dernière est sur la monnaie :

**Graphique 12 : Véga en fonction du prix du sous-jacent**



Le VEGA mesure la sensibilité du prix d'une option à la volatilité implicite. Selon le modèle de Merton, une entreprise est considérée sur la monnaie lorsque la valeur de ses actifs est entièrement constituée de dette. Dans un tel cas, le VEGA est maximisé ; c'est à ce niveau d'endettement que les actionnaires devraient le plus bénéficier d'une hausse du niveau de risque au sein de la compagnie. Afin de vérifier cette relation, la même analyse est effectuée, mais cette fois-ci en modifiant les échantillons. Seules les entreprises avec les leviers financiers les plus importants seront maintenues. Voici les résultats obtenus :

**Tableau 4 : Le tableau suivant présente les mêmes résultats que le précédent, mais cette fois en ne maintenant que les entreprises avec un important levier financier.**

| Événement                          | RGM   | CARs (%)                   |         |         |                            |          |         |
|------------------------------------|-------|----------------------------|---------|---------|----------------------------|----------|---------|
|                                    |       | Hausse du niveau de risque |         |         | Baisse du niveau de risque |          |         |
|                                    |       | N                          | Moyenne | p-value | N                          | Moyenne  | p-value |
| Changement de CEO                  | Ma-AR | 70                         | 1.95*** | 0.006   | 50                         | -1.70*** | 0.004   |
|                                    | Me-AR |                            | 2.58*** | 0.003   |                            | -2.97*** | 0.008   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.46*** | 0.004   |                            | -1.22*** | 0.006   |
| Changement de CFO                  | Ma-AR | 55                         | 0.63*   | 0.089   | 35                         | -0.97*   | 0.088   |
|                                    | Me-AR |                            | 1.44*   | 0.051   |                            | -1.12*   | 0.071   |
|                                    | R-AR  |                            | 0.87*   | 0.063   |                            | -0.48    | 0.131   |
| Changement du board                | Ma-AR | 50                         | 0.13    | 0.165   | 30                         | -0.34    | 0.167   |
|                                    | Me-AR |                            | -0.28   | 0.106   |                            | -0.07    | 0.211   |
|                                    | R-AR  |                            | 0.21    | 0.144   |                            | 0.151    | 0.212   |
| Considérer de nouvelles stratégies | Ma-AR | 130                        | 2.05**  | 0.040   | 85                         | -1.90*   | 0.091   |
|                                    | Me-AR |                            | 2.57**  | 0.036   |                            | -3.62**  | 0.041   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.93*   | 0.053   |                            | -2.50*   | 0.058   |
| Annonces reliés au produit         | Ma-AR | 160                        | 2.07    | 0.112   | 100                        | -1.50    | 0.136   |
|                                    | Me-AR |                            | 2.40    | 0.115   |                            | -2.30*   | 0.079   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.17*   | 0.098   |                            | -1.14    | 0.117   |
| Expansions d'entreprise            | Ma-AR | 85                         | 1.75*   | 0.059   | 70                         | -0.51    | 0.154   |
|                                    | Me-AR |                            | 0.25    | 0.156   |                            | -1.26    | 0.164   |
|                                    | R-AR  |                            | 0.46*   | 0.090   |                            | -0.87    | 0.103   |
| Fusions et acquisitions (acheteur) | Ma-AR | 65                         | 1.72*   | 0.069   | 90                         | 0.83     | 0.212   |
|                                    | Me-AR |                            | 1.83*   | 0.057   |                            | 0.58     | 0.162   |
|                                    | R-AR  |                            | 1.36*   | 0.073   |                            | 0.39     | 0.211   |

Une fois encore, il est possible de voir que les fusions et acquisitions réagissent indépendamment au changement du niveau de risque. Le niveau du levier financier ne semble pas avoir d'impact significatif sur cet événement. Également, les résultats obtenus

pour le changement du conseil d'administration n'ont pas changé : les rendements anormaux sont peu significatifs.

Pour ce qui est des autres évènements, les résultats obtenus confirment l'hypothèse sous-jacente du modèle de Merton. En effet, lors d'une hausse significative de la volatilité des actifs, les rendements anormaux sont plus importants pour les entreprises avec un levier financier élevé. Par exemple, lorsque le changement de CEO entraîne une hausse significative de la volatilité des actifs, le rendement anormal est 49 % (en moyenne pour les trois RGM) fois plus élevé pour les entreprises avec un important niveau de levier financier. Le tableau précédent permet de faire le même parallèle pour les baisses de volatilités implicites. En effet, les rendements anormaux obtenus pour les entreprises avec un important levier financier sont globalement inférieurs à ceux obtenus pour l'ensemble de l'échantillon.

### **3.2.2 Analyse multivariée sur les rendements anormaux du deuxième type d'évènements**

Ainsi, l'hypothèse centrale de ce mémoire, qui stipule qu'une augmentation de la volatilité des actifs rajoute de la valeur aux actionnaires a été globalement supportée par les résultats obtenus. Également, les analyses unies variées précédentes montrent que ce phénomène observé est amplifié pour les entreprises avec un important levier financier, ce qui valide la première sous-hypothèse de ce travail de recherche. Dans cette section, une analyse multivariée testera les deux sous-hypothèses subséquentes. Donc, il sera question d'évaluer l'impact de la taille de l'entreprise ainsi que de la volatilité de son titre boursier sur les rendements anormaux.

L'analyse multivariée qui suit se base sur le travail de Campbell, Hilscher et Szilagyi (2011). Ces derniers se concentrent sur les différentes mesures qui permettent de quantifier le niveau de détresse financière des entreprises. Alors que les auteurs présentent huit mesures, trois d'entre elles sont utilisées dans la régression qui suit. Ces dernières permettront de tester les sous hypothèses de ce travail. La première variable qui est utilisée est le « Total Liabilities Divided by Market Total Assets » (TMLTA). Cette mesure caractérise le niveau de levier financier. Par ailleurs, c'est la valeur

comptable qui est employée pour quantifier la valeur des actifs. Les auteurs affirment que ceci permet de rendre la variable plus précise. Ensuite, SIGMA mesure l'écart type du titre boursier sur une période de trois mois. Afin de tester l'impact de la taille d'une entreprise sur les rendements anormaux, la variable RSIZE est employée. Cette dernière représente le log du ratio suivant : capitalisation boursière du titre sur la capitalisation totale du S&P 500.

Pour cette régression, un seul échantillon est étudié. Les sept types d'évènements du deuxième type seront réunis pour un total de 6 043 observations. Cet échantillon unique ne comprend que les augmentations de volatilité détectée par le code Matlab décrit précédemment. Le but de réunir le tout est d'obtenir des résultats statistiques qui sont d'avantage significatifs. La régression effectuée est la suivante :

$$CAR = \beta 1 TMLTA + \beta 2 SIGMA + \beta 3 RSIZE + \varepsilon$$

À noter que la régression a été effectuée en utilisant la moyenne des trois méthodes présentées pour le calcul des rendements anormaux cumulatifs. Voici les résultats obtenus :

**Tableau 4 : Les résultats suivants illustrent l'impact du levier financier, de la volatilité du titre boursier et de la taille de l'entreprise sur les rendements anormaux**

|                   | <b>Valeur</b> | <b>P-value</b> |
|-------------------|---------------|----------------|
| $\beta 1$ (TMLTA) | 1.32**        | 0.016          |
| $\beta 2$ (SIGMA) | 0.65*         | 0.073          |
| $\beta 3$ (RSIZE) | -0.79*        | 0.065          |

Tout d'abord, il est possible de voir directement que le levier financier est la variable qui affecte le plus le rendement anormal. En effet, le coefficient est significatif à un niveau de 2 %. Ce résultat confirme les résultats obtenus précédemment : plus le levier est important pour les entreprises subissant une hausse de volatilité et plus le rendement anormal est élevé. En effet, ce raisonnement est enligné avec l'intuition derrière le modèle de Black Scholes ; plus le niveau d'endettement est élevé, plus une augmentation du niveau de risque devrait être bénéfique pour les actionnaires. Dans un cas extrême où la valeur des actifs équivaut à celle de la dette, les actionnaires n'ont plus rien à perdre. Le fait de prendre plus de risque en augmentant la volatilité des actifs ne peut donc être

que bénéfique pour cet investisseur. Ce raisonnement peut également être justifié avec l'aide d'une option d'achat. En effet, le Véga est à son pic lorsque l'option est sur la monnaie, autrement dit, lorsque que le prix d'exercice équivaut au prix du sous-jacent. C'est donc à ce niveau qu'un changement de volatilité affecte le plus la valeur de l'entreprise.

Le tableau précédent montre également une corrélation positive entre le rendement anormal obtenu et la volatilité de l'équité. Donc, une augmentation du niveau de risque bénéficie d'avantage les entreprises qui sont en détresse financière. Ce résultat vient appuyer les conclusions d'Eisdorfer qui mentionne qu'une entreprise connaissant des difficultés financières voit la valeur de son équité augmenter de 6.4 % en moyenne, lorsque son niveau de risque augmente..

Le coefficient négatif de la variable RSIZE illustre la corrélation négative entre le rendement anormal observé et la taille de l'entreprise. Plus l'entreprise est petite, plus le rendement anormal moyen est élevé. Ceci fait du sens ; les petites entreprises sont beaucoup plus réactives à toutes sortes d'évènements. En effet comme le mentionnent Chen et Hambrick (1995), il est beaucoup plus difficile et long d'implanter des changements majeurs pour des compagnies qui sont de taille importante. Ces dernières ont habituellement beaucoup plus d'engagements, qui sont souvent difficiles à briser.

## 4. Conclusion

Selon le modèle de Merton, l'équité d'une entreprise peut être perçue comme une option d'achat sur la valeur des actifs. Donc, les actionnaires devraient bénéficier d'une augmentation du niveau de risque au détriment des créanciers. En théorie, ce coût d'agence entre ces deux types d'investisseurs entraîne la substitution de l'actif. Alors que ce phénomène a fait l'objet de nombreuses études théoriques, il a été rarement analysé de façon empirique.

Alors que la substitution d'actif a fait l'objet de plusieurs études, Graham (2002) conclut via des sondages auprès des CFO, qu'en pratique, ce dernier a peu d'importance. Or, les dirigeants des entreprises en détresse financière sont certainement moins enclins à répondre à des sondages, ce qui pourrait entraîner un biais d'attrition aux résultats obtenus. Selon le modèle de Merton, les coûts d'agence sont positivement corrélés avec le levier financier, et donc le biais statistique exclut les résultats qui sont potentiellement les plus significatifs. En effet, Eisdorfer (2008) démontre de façon empirique que les entreprises en détresse financière sont d'avantage tentées d'augmenter leur niveau de risque ainsi que le nombre de projets entamés.

Le but de ce papier est de valider empiriquement l'hypothèse centrale suivante : une augmentation de la volatilité des actifs est bénéfique pour les actionnaires. Trois sous-hypothèses sont également étudiées. Il est question de vérifier si les rendements anormaux sont amplifiés pour une entreprise :

- avec un important niveau de levier financier
- ayant un titre boursier volatil
- de petite taille

Tout d'abord, les résultats obtenus montrent qu'une augmentation du niveau de risque des actifs crée de la valeur aux actionnaires. Afin d'arriver à ce résultat, plusieurs événements entraînant un changement du niveau de risque pour une raison économique, sont étudiés. Par ailleurs, ces derniers ne doivent pas entraîner de changement au niveau

du levier financier. Lorsque les rendements anormaux sont calculés, la tendance est claire. Une hausse du niveau de risque entraîne des rendements anormaux positifs, ce qui appuie l'hypothèse principale de ce mémoire. Lorsque les sous-hypothèses sont testées de façon empirique, les résultats obtenus appuient la littérature existante.

Ces derniers donnent donc raison aux entreprises américaines qui semblent accorder plus d'importance aux coûts d'agence que les sociétés européennes. Il serait toutefois intéressant, dans une étude ultérieure, de vérifier si les résultats obtenus fluctuent selon la région dans le monde. Les sociétés européennes ont peut-être des façons plus efficaces de contrer ces coûts d'agence, ce qui justifierait leurs émissions plus fréquentes de dette.

## 5. Bibliographie

Arora, Parvinder et Shah, Priyanka (2014, mai). « M&A Announcements and Their Effect on Return to Shareholders » [version électronique], *Accounting and Finance Research*, pp. 1339-1369.

Bharath, Sreedhar et Shumway, Tyler (2008, mai). « Forecasting Default with the Merton Distance to Default Modèle » [version électronique], *The Review of Financial Studies*, pp. 1339-1369.

Black, Fischer et Scholes, Myron (1974). « From Theory to a New Financial Product » [version électronique], *Journal of Finance*, pp. 399-412.

Brockman, Paul et Turtle, H.J. (2003). « A barrier option framework for corporate security valuation » [version électronique], *Journal of Financial Economics*, pp. 511-529.

Brown, Stephen et Warner, Jerold. (1980). « Measuring Security Price Performance » [version électronique], *Journal of Financial Economics*, pp. 205-258.

Campbell, John. Hilscher, Jens et Szilagyi, Jan (2011). « Predicting Financial Distress and the Performance of Distressed Stocks » [version électronique], *Digital Access to Scholarship at Harvard*, pp. 1-35.

Chen, Ming-Jer et Hambrick, Donald (1995). « Speed, Stealth, and Selective Attack: How Small Firms Differ from Large Firms in Competitive Behaviour » [version électronique], *The Academy of Management Journal*, pp. 453-482.

Cox, Raymond et Means, Dwight (1999). « The Capital Market Reaction to Lawsuits: Some Additional Evidence » [version électronique], *International Journal of Commerce & Management*, pp. 45-58.

Clayton, Matthew. Hartzel, Jay et Rosenberg, Joshua (2000). « The Impact of CEO Turnover on Equity Volatility » [version électronique], *The Journal of Business*, pp.1779-1808.

Dorion, Christian. Pascal, Francois. Grass, Gunnar et Jeanneret, Alexandre (2014). « Convertible Debt and Shareholders Incentives » [version électronique], *Journal of Corporate Finance*, pp.38-56.

Dyckman, Thomas. Philbrick Donna et Stephan, Jens (1994). « A Comparison of Event Study Methodologies Using Daily Stock Returns : A Simulation Approach » [version électronique], *Journal of Accounting Research*, pp.1-30.

Eisdorfer, Assaf (2008). « Empirical Evidence of Risk Shifting in Financially Distressed Firms » [version électronique], *The Journal of Finance*, pp.609-637.

Fernando, Guneratne (2009, novembre). « Measuring Abnormal Performance in Event Studies: An Application with Bonus Issue Announcements in Colombo Stock Exchange » [version électronique], *Social Science Research Network*, pp. 127-158.

Flor, Christian (2011, septembre). « Asset Substitution and Debt Renegotiation » [version électronique], *Journal of Business Finance & Accounting*, pp. 915-944.

Grass, Gunnar (2010). « The Impact of Conglomeration on the Option Value of Equity » [version électronique], *Journal of Banking and Finance*, pp. 3010-3024.

Hodgson, Allan et Stevenson-Clarke, Peta (2000, decembre). « Accounting Variables and Stock Returns: The Impact of Leverage » [version électronique], *Pacific Accounting Review*, pp. 37-64.

Jensen, Michael et Heckling, William (1976, septembre). « Theory of the Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure » [version électronique], *Journal of Financial Economics*, pp. 305-360.

Johnson, Timothy (2004). « Forecast Dispersion and the Cross Section of Expected Returns » [version électronique], *The Journal of Finance*, pp. 512-531.

King, Tao-Hsien et Wen, Min-Ming (2011, mars). « Shareholder Governance, Bondholder Governance and Managerial Risk-Taking » [version électronique], *Journal of Banking and Finance*, pp. 512-531.

Kraus, Alan et Litzenberger, Robert (1973, septembre). « A State-Preference Modèle of Optimal Financial Leverage » [version électronique], *The Journal of Finance*, pp.911-922.

King, Tao-Hsien et Wen, Min-Ming (2011, mars). « Shareholder Governance, Bondholder Governance and Managerial Risk-Taking » [version électronique], *Journal of Banking and Finance*, pp. 512-531.

Leland, Hayne et Klaus, Klaus Bjerre Toft (1996, juillet). « Optimal Capital Structure, Endogenous Bankruptcy and Term Structure of Credit Spreads » [version électronique], *The Journal of Financial*, pp.987-1019

Luehrman, Timothee (1998, juillet). « Investment Opportunities as Real Options: Getting Started on the Numbers » [version électronique], *Harvard Business Review*, pp. 7-11.

Mani, Sudha (2016, juillet). « Linking New Product Alliances to Stock Returns and Risk » [version électronique], *Journal of Strategic Marketing*, pp. 131-143.

Mansi, Sattar et Reeb, David (2002, octobre). « Corporate diversification: What Gets Discounted » [version électronique], *Journal of Finance*, pp. 2167-2183.

Merton, Robert King (1974). « On the Pricing of Corporate Debt: The Risk Structure of Interest Rates » [version électronique], *Journal of Finance*, pp. 449-470.

Parrino, Robert et Weisbach, Michael (1999, juillet). « Measuring Investment Distortions Arising from Stockholders-Bondholders Conflicts » [version électronique], *The Journal of Financial Economics*, pp.3-42.

Polson, Nicholas. Johannes, Michael et Eraker, Bjorn (2003, mai). « The Impact of Jumps in Volatility and Returns » [version électronique], *The Journal of Finance*, pp. 1269-1300.

Todorov, Victor et Tauchen, George (2011, juillet). « Volatility Jumps » [version électronique], *Journal of Business & Economic Statistics*, pp. 356-387.