

HEC MONTRÉAL

**Analyse en Coupe Transversale des Rendements d'Action: le Rôle des Moments
Idiosyncratiques d'Ordre Supérieur**

par
Philippe Caron

Département des Sciences de la Gestion

Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de Maître ès sciences (M.Sc.) en finance

Avril, 2019

© Philippe Caron, 2019.

HEC MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé:

**Analyse en Coupe Transversale des Rendements d'Action: le Rôle des Moments
Idiosyncratiques d'Ordre Supérieur**

présenté par:

Philippe Caron

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes:

Christian Dorion,	directeur de recherche
Mathieu Fournier,	membre du jury
Piotr Orłowski,	membre du jury
Pascal François,	membre du jury

Mémoire accepté le:

RÉSUMÉ

Encore de nos jours, le modèle d'évaluation d'actifs financiers (MÉDAF) développé par Sharpe et Lintner au cours des années 1960 est utilisé par les praticiens de la finance pour calculer le taux d'escompte des flux monétaires d'une entreprise, dans le but de dériver la valeur intrinsèque de celle-ci. Le MÉDAF ne prend en compte que le risque systématique sur un axe rendement-variance. Toutefois, l'évidence empirique tend non seulement à démontrer que les moments d'ordre supérieur de la distribution jouent un rôle dans la tarification de la prime de risque sur action, mais aussi que le risque idiosyncratique devrait être tarifé dans celle-ci. Notre étude est motivée par le peu d'évidence du rôle des moments d'ordre supérieur idiosyncratiques dans la littérature. Il existe deux approches pour qualifier ainsi que de quantifier l'impact des moments d'ordre supérieur systématiques et idiosyncratiques, soit une approche paramétrique caractérisée par l'utilisation de modèles de tarification stochastiques et une approche non-paramétrique caractérisée par l'utilisation de modèles économétriques.

Dans le cadre de ce mémoire, nous utilisons l'approche non-paramétrique développée par Bakshi, Kapadia & Madan (2003) pour dériver les moments d'ordre supérieurs implicites neutre au risque. Cette méthodologie comporte plusieurs avantages, dont la non nécessité d'utiliser des données historiques extensives et l'obtention de résultats ex ante ainsi que conditionnels à un horizon temporel, permettant son utilisation pour développer des stratégies de négociation. Le but de ce mémoire est d'étendre l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2012) aux données plus récentes, alors que la faiblesse de celle-ci réside dans la période sur laquelle elle a été conduite, soit de 1996 à 2005. Il s'agit d'une période qui est caractérisée par des données d'options dramatiquement moins fiables, nous amenant à nous interroger sur de la validité de leurs résultats. Par la suite, nous développons une stratégie de négociation des sous-jacents se basant sur les moments d'ordre supérieur implicites idiosyncratiques.

Mots clés: asymétrie, aplatissement, moments d'ordre supérieur implicites

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ	iii
TABLE DES MATIÈRES	iv
LISTE DES TABLEAUX	vi
LISTE DES SIGLES	xiii
REMERCIEMENTS	xiv
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	1
CHAPITRE 2 : REVUE DE LA LITTÉRATURE	4
2.1 Moments d'ordre supérieurs totaux et systématiques	4
2.1.1 Approche Paramétrique	4
2.1.2 Approche non-paramétrique	10
2.2 Moments d'ordre supérieurs idiosyncratiques	13
2.2.1 Approche Paramétrique	13
2.2.2 Approche non-paramétrique	16
CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE	21
3.1 Dérivations des moments d'ordre supérieur	21
3.1.1 Moments d'ordre supérieur totaux	21
3.1.2 Moments d'ordre supérieur idiosyncratique	24
3.2 Triage, formation des portefeuilles et analyse en coupe transversale	27
CHAPITRE 4 : DONNÉES	32
4.1 Source des données	32
4.1.1 OptionMetrics	32
4.1.2 Center for Research in Security Price	33

4.1.3	Compustat	33
4.1.4	Bibliothèque de Données de Kenneth R. French - Dartmouth University	34
4.2	Création et Manipulation des données	34
CHAPITRE 5 : ANALYSE DES RÉSULTATS		37
5.1	Moments d'ordre supérieurs implicites totaux et idiosyncratiques	38
5.2	Analyse en coupe transversale des rendements des stratégies basées sur les moments d'ordre supérieur	41
5.2.1	Stratégies basées sur la variance	42
5.2.2	Stratégies basées sur la skewness	59
5.2.3	Stratégies basées sur le kurtosis	74
CHAPITRE 6 : CONCLUSION		90
BIBLIOGRAPHIE		95

LISTE DES TABLEAUX

3.I	Portefeuilles formés par triage triple	30
5.I	Distribution des moments implicites totaux quotidiens de l'ensemble des entreprises	39
5.II	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500	40
5.III	Stratégie d'investissement «Long-Short» basée sur la variance implicite (Options de maturité de 30 jours)	43
5.IV	Description des portefeuilles terciles basés sur la variance implicite (Options de maturité de 30 jours)	45
5.V	Triage double - Variance implicite totale	47
5.VI	Triage double - Variance implicite idiosyncratique - BKM	47
5.VII	Triage double - Variance implicite idiosyncratique - CDG bêta implicite	48
5.VIII	Triage double - Variance implicite idiosyncratique - CDG bêta historique	48
5.IX	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites totaux	50
5.X	Triage triple - Variance implicite totale	51
5.XI	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques BKM	52
5.XII	Triage triple - Variance implicite idiosyncratique BKM	53
5.XIII	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite	54

5.XIV	Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite	55
5.XV	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique	56
5.XVI	Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique	57
5.XVII	Stratégie d'investissement «Long-Short» basée sur la skewness implicite (Options de maturité de 30 jours)	60
5.XVIII	Description des portefeuilles terciles basés sur la skewness implicite (Options de maturité de 30 jours)	61
5.XIX	Triage double - Skewness implicite totale	63
5.XX	Triage double - Skewness implicite idiosyncratique BKM	63
5.XXI	Triage double - Skewness implicite idiosyncratique CDG bêta implicite	64
5.XXII	Triage double - Skewness implicite idiosyncratique CDG bêta historique	64
5.XXIII	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites totaux	66
5.XXIV	Triage triple - Skewness implicite total VW	67
5.XXV	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques BKM	68
5.XXVI	Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique BKM	69
5.XXVII	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite	70

5.XXVII	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique	71
5.XXIX	Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite	72
5.XXX	Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique	73
5.XXXI	Stratégie d'investissement «Long-Short» basée sur le kurtosis implicite (Options de maturité de 30 jours)	75
5.XXXII	Description des portefeuilles terciles basés sur le kurtosis implicite (Options de maturité de 30 jours)	76
5.XXXIII	Triage double - Kurtosis implicite total	78
5.XXXIV	Triage double - Kurtosis implicite idiosyncratique BKM	78
5.XXXV	Triage double - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite	79
5.XXXVI	Triage double - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique	79
5.XXXVII	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur le kurtosis - Moments implicites totaux	81
5.XXXVIII	Triage triple - Kurtosis implicite totale	82
5.XXXIX	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques BKM	84
5.XL	Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique BKM	85
5.XLI	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite	86

5.XLII	Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique	87
5.XLIII	Triage triple - Kurtosis idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite	88
5.XLIV	Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique	89
II.I	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 60 jours de l'ensemble des entreprises	xvi
II.II	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 91 jours de l'ensemble des entreprises	xvii
II.III	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 122 jours de l'ensemble des entreprises	xviii
II.IV	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 152 jours de l'ensemble des entreprises	xix
II.V	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 182 jours de l'ensemble des entreprises	xx
II.VI	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 273 jours de l'ensemble des entreprises	xxi
II.VII	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 365 jours de l'ensemble des entreprises	xxii
II.VIII	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 547 jours de l'ensemble des entreprises	xxiii
II.IX	Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 730 jours de l'ensemble des entreprises	xxiv
III.I	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 60 jours	xxv

III.II	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 91 jours	xxvi
III.III	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 122 jours	xxvii
III.IV	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 152 jours	xxviii
III.V	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 182 jours	xxix
III.VI	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 273 jours	xxx
III.VII	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 365 jours	xxxi
III.VIII	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 547 jours	xxxii
III.IX	Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 730 jours	xxxiii
IV.I	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stra- tégies basées sur la variance - Moments implicites totaux . . .	xxxiv
IV.II	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stra- tégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncra- tiques BKM	xxxv
IV.III	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stra- tégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncra- tiques CDG avec bêta de marché implicite	xxxvi
IV.IV	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stra- tégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncra- tiques CDG avec bêta de marché historique	xxxvii
V.I	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stra- tégies basées sur la skewness - Moments implicites totaux . . .	xxxviii

V.II	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques BKM	xxxix
V.III	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite	xl
V.IV	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique	xli
VI.I	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basée sur le kurtosis - Moments implicites totaux	xlii
VI.II	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur le kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques BKM	xliii
VI.III	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basée sur le kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite	xliv
VI.IV	Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basée sur le kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique	xlv
VII.I	Stratégie d'investissement «Long-Short»basée sur la variance implicite (Options de maturité de 30 jours)	xlvi
VII.II	Stratégie d'investissement «Long-Short»basée sur la skewness implicite (Options de maturité de 30 jours)	xlvi
VII.III	Stratégie d'investissement «Long-Short»basée sur le kurtosis implicite (Options de maturité de 30 jours)	xlvii
VIII.I	Triage triple - Variance implicite totale	1
VIII.II	Triage triple - Variance implicite idiosyncratique BKM	li

VIII.III	Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite	lii
VIII.IV	Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique	liii
IX.I	Triage triple - Skewness implicite totale	liv
IX.II	Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique BKM	lv
IX.III	Triage triple - Skewness idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite	lvi
IX.IV	Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique	lvii
X.I	Triage triple - Kurtosis implicite totale	lviii
X.II	Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique BKM	lix
X.III	Triage triple - Kurtosis idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite	lx
X.IV	Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique	lxi

LISTE DES SIGLES

CMA	Facteur Conservative Minus Aggressive de Fama & French
CRSP	Center for Research of Security Prices
CVDJ	Constant Volatility with Dynamic Jumps
DVCJ	Dynamic Volatility with Constant Jumps
DVDJ	Dynamic Volatility with Dynamic Jumps
DVSDJ	Dynamic Volatility with Separate Dynamic Jumps
FF3	Modèle à trois facteurs de Fama & French
FF5	Modèle à cinq facteurs de Fama & French
GARCH	Generalized Auto Regressive Constant Heteroskedasticity
HML	Facteur High Minus Low de Fama & French
IG GARCH	Inverse Gaussian Generalized Auto Regressive Constant Heteroskedasticity
IVRMSE	Implied Volatility Root Mean Squared Error
MÉDAF	Modèle d'Évaluation Des Actifs Financiers
MOM	Facteur de momentum de Carhart
NASDAQ	National Association of Securities Dealers Automated Quotations
NYSE	New York Stock Exchange
OM	OptionMetrics
RMW	Facteur Robust Minus Weak de Fama & French
SMB	Facteur Small Minus Big de Fama & French
VIX	Indicateur de volatilité du S&P 500
WRDS	Wharton Research Data Services

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je voudrais remercier Christian Dorion premièrement à titre de professeur pour m'avoir donné l'intérêt sur le sujet des produits dérivés lors de son cours et ensuite comme directeur de mémoire. Sa patience, son support et ses directives ont permis la réalisation de ce mémoire.

J'aimerais également remercier mes parents, pour leur support inconditionnel au cours de tout mon parcours scolaire. Leur support moral et financier sont des principales raisons de mon succès et de l'achèvement de ce mémoire.

De plus, je tiens particulièrement à remercier ma conjointe, Marie-Laurence Leblanc, pour son support et sa grande compréhension face aux nombreuses heures passées à la réalisation de ce travail.

CHAPITRE 1

INTRODUCTION

L'estimation de la prime de risque est essentielle dans le but de déterminer le rendement espéré d'un actif financier. Encore de nos jours, en raison de sa simplicité, le modèle d'évaluation d'actifs financiers (MÉDAF), développé dans les études séminaires de Sharpe (1964) et de Lintner (1965) est toujours utilisé par les praticiens de la finance pour calculer le taux d'escompte à appliquer sur les flux monétaires d'une entreprise dans le but de dériver sa valeur intrinsèque. Leur théorie tente de démontrer que seul le risque systématique est tarifé dans la prime de risque sur action, puisque le risque idiosyncratique, quant à lui, est diversifiable. De plus, le modèle développé ne prend en compte que la préférence des investisseurs sur un axe rendement-variance, ignorant par le fait même les moments d'ordre supérieur : l'asymétrie et l'aplatissement.

Dès le début des années 1970, l'avenue des moments d'ordre supérieur systématiques est explorée pour tenter d'expliquer la différence entre les données empiriques et les modèles théoriques de tarification de la prime de risque sur action. En effet, Kraus & Litzenberger (1976) démontrent que les investisseurs exhibent une préférence pour l'asymétrie positive, ainsi que l'importance de ce paramètre dans le calcul de la prime de risque sur action et, par le fait même, dans la tarification des produits dérivés. La démonstration de l'importance d'incorporer les moments d'ordre supérieur systématique a été fait à plusieurs reprises au cours des dernières années. Ces contributions se sont fait sous deux formes, soit par l'entremise de modèles de tarification de prix d'options et de facteurs d'escompte stochastique, ou par une approche économétrique.

Dans un autre ordre d'idée, depuis la publication des études de Sharpe (1964) et Lintner (1965), Fama & French (1992) ont démontré que le fondement du MÉDAF, soit la relation positive observée entre le bêta de marché et le rendement des firmes indivi-

duelles est statistiquement significative que lors de la période 1926-1968, comme l'ont démontré Sharpe (1964) et Lintner (1965), mais qu'elle ne l'est point pour la période de 1963-1990. De plus, Fama & French (1996) et Carhart (1997) démontrent que certains facteurs propres aux firmes, tels que leur taille, le niveau d'endettement, le ratio de la valeur aux livres sur la valeur marchande, ainsi que le facteur de momentum aident à expliquer la prime de risque sur action. Bien que ces facteurs de risque permettent de mieux exprimer les rendements en coupe transversale des firmes individuelles, le casse-tête de la prime de risque sur action n'est toujours pas résolu alors qu'il réside toujours plusieurs anomalies, dont celle des firmes de plus petite taille. Plusieurs études se penchent alors sur la contribution des moments d'ordre supérieur idiosyncratique pour mieux expliquer la source de la prime de risque. En effet, Ang, Hodrick, Xing & Zhang (2006, 2009) démontrent que la volatilité idiosyncratique permet de mieux expliquer les rendements futures des firmes individuelles. De plus, Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) déterminent que les moments d'ordre supérieurs idiosyncratiques neutres au risque sont des indicateurs avancés de la performance subséquentes, en séparant les moments d'ordre supérieur totaux en une composante idiosyncratique et systématique. Finalement, Bégin, Dorion & Gauthier (2018) déterminent, à l'aide d'un modèle de volatilité stochastique à quatre primes de risque que le risque de saut idiosyncratique est une composante déterminante dans la prime de risque sur action.

Le but de ce mémoire est de reproduire l'étude originale de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) en l'étendant aux données récentes, alors que la période de 1996 à 2005 utilisée dans l'étude initiale est caractérisée par des données d'options dramatiquement moins fiables et l'absence de la crise financière de 2008. Ensuite, nous tenterons d'établir une stratégie d'investissement générant de l'alpha basée sur les moments d'ordre supérieur totaux et idiosyncratiques.

La structure de ce mémoire est organisé comme suit. Au chapitre 2, nous présentons une brève revue de littérature relevant les études ayant des liens importants avec la problématique de ce mémoire. Le troisième chapitre portera sur les données brutes

utilisées, ainsi que les manipulations que nous leur avons apportées. Dans le chapitre 4, il sera question dans un premier temps de la méthodologie utilisée pour répliquer l'analyse de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), ainsi que de la méthodologie utilisée pour l'implantation de la stratégie d'investissement. Au chapitre 5, nous trouverons les résultats obtenus ainsi qu'une analyse de ces derniers. Finalement, le chapitre 6 rappelle les résultats obtenus et indique certaines directions pour de la recherche future.

CHAPITRE 2

REVUE DE LA LITTÉRATURE

Dans ce chapitre, nous analyserons les études ayant contribué au développement de la littérature sur l'importance des moments d'ordre supérieur dans la tarification des produits dérivés, ainsi que dans la prime de risque sur action. La littérature existante sur les moments d'ordre supérieur totaux et systématiques est abondante, alors que celle sur les moments d'ordre supérieur idiosyncratiques n'a pris de l'envergure que récemment. Par ailleurs, deux types d'approches sont utilisées par les auteurs pour quantifier ainsi que qualifier l'effet des moments d'ordre supérieurs de la distribution sur les rendements subséquents des actifs financiers, soit : approche paramétrique caractérisée par l'utilisation de modèles stochastiques, ainsi que l'approche non-paramétrique, caractérisée par l'utilisation d'analyses économétriques. Dans cette section, nous analyserons l'évolution des deux types de contribution sous chacune des deux approches.

2.1 Moments d'ordre supérieurs totaux et systématiques

2.1.1 Approche Paramétrique

L'approche paramétrique est caractérisé par l'utilisation de modèles stochastiques. En effet, les théoriciens tentent de modéliser la distribution des rendements de l'actif financier sous-jacent par l'entremise d'un processus de diffusion. Ces derniers incorporent des primes de risque sur des variables exogènes pour tenter de capturer les sources de variations des rendements du sous-jacent. En pratique, ces modèles sont principalement utilisés dans la tarifications de produits dérivés. Ils ont un intérêt particulier dans le cadre de ce mémoire puisqu'ils démontrent les différentes sources de primes de risque sur les rendements des actions ainsi que des indices boursiers.

Les modèles de tarification des produits dérivés ont grandement évolués depuis leurs premières apparitions dans les études réalisées par Black & Scholes (1973) ainsi que Merton (1973), qui furent très certainement les pionniers de cette branche de la littérature. Les modèles proposés par ces auteurs comportent un processus de diffusion de rendement de l'actif financier sous-jacent émettant comme hypothèse que les rendements de ces derniers suivent une loi normale. De plus, ceux-ci émettent l'hypothèse de staticité de la volatilité du sous-jacent et du taux sans risque. Or, en se basant sur les données financières historiques, les indices, tout comme les actions, exhibent généralement un coefficient d'asymétrie négatif, en plus d'une distribution leptokurtique. De plus, les prix théoriques des options déterminés à partir de ces modèles ne concordent pas avec les prix observés sur le marché, et ce, tout spécialement pour les options dites hors de la monnaie. Il est évident que ces modèles n'incorporent pas l'ensemble des primes de risque auxquelles est assujetti l'actif financier sous-jacent. Pour palier aux lacunes de ces modèles et de leur incapacité de réconcilier leurs résultats avec les observations empiriques, des modèles à volatilité stochastique ainsi que des modèles à facteurs d'escompte stochastique furent développés, tous caractérisés par l'incorporation d'une ou plusieurs composantes stochastiques additionnelles. Il existe deux catégories de modèles stochastiques, soit ceux en temps continue, et ceux en temps discret.

Heston (1993) présente un modèle de volatilité stochastique en temps continu à forme fermé, dans lequel le logarithme du prix du sous-jacent, ainsi que la variance de celui-ci, suivent tous deux un processus de diffusion. En plus de l'introduction d'un processus stochastique pour la valeur de la variance, l'auteur incorpore un terme de corrélation entre les deux processus de Wiener gouvernants ces deux équations, et donc, une corrélation entre la volatilité et les rendements instantanés du sous-jacent. Cette méthodologie innove en permettant l'incorporation de l'asymétrie dans la distribution des rendements du sous-jacent. Toutefois, ce modèle théorique a ses limites, puisqu'il requiert que l'ensemble des variables soient observables, alors que la volatilité ne l'est pas.

En se basant sur le modèle théorique de Heston (1993), Heston & Nandi (2000) ont quant à eux développé un modèle auto-régressif généralisé à hétéroscédasticité constante (GARCH), qui lui, est en temps discret. Similaire au modèle en temps continu à forme fermée de Heston (1993), celui-ci permet de filtrer les paramètres de volatilité normalement inobservable et est donc facilement implémentable. En testant leur modèle GARCH sur les rendements du S&P 500, les auteurs déterminent empiriquement que la corrélation de la volatilité avec les rendements instantanés du S&P est négative, impliquant ainsi la présence d'asymétrie négative dans la distribution neutre au risque des rendements du sous-jacent. Ce constat est consistant avec la distributions historiques des rendements S&P 500 qui exhibent de l'asymétrie négative. Le modèle GARCH développé est une amélioration du modèle initial de Black & Scholes (1973) puisqu'il estime plus fidèlement la distribution des rendements historique du S&P 500 hors de l'échantillon d'estimation en plus de démontrer une nette amélioration entre les prix d'options observés sur le marché par rapport à ceux dérivés par le modèle. Même si ces modèles sont plus réaliste que le précédent, il n'en demeure pas moins qu'il n'est pas en mesure de modéliser suffisamment l'asymétrie négative des rendements du sous-jacent par rapport à ce qui est observé empiriquement.

Toujours avec l'intention de réconcilier les observations empiriques avec les modèles théoriques, plusieurs articles ont par la suite développé des modèles à volatilité stochastique ainsi que des modèles GARCH incorporant une prime de risque de saut, en plus de la prime de risque de variance présente dans les modèles présentés jusqu'à maintenant. Christoffersen, Heston & Jacobs (2006) ont développé un modèle GARCH ayant comme particularité d'incorporer une innovation suivant une distribution Gaussienne inverse (IG GARCH). Le modèle est semblable à celui de Heston & Nandi (2000) alors qu'il permet la modélisation de l'hétéroscédasticité conditionnelle, inclu un effet de levier et des innovations Gaussiennes, mais innove en incorporant une prime de risque de saut. L'incorporation de cette innovation a pour effet de modéliser de l'asymétrie condi-

tionnelle dans la distribution du sous-jacent, alors que les auteurs constatent que les prix empiriques observés des options de vente hors de la monnaie sont largement supérieurs aux prix obtenus par le modèle de Black & Scholes (1973) et de Merton (1973). Ce modèle performe mieux que celui d'Heston & Nandi (2000) dans l'échantillon recensé et hors de l'échantillon jusqu'à une période de 10 semaines, mais les résultats pour les données hors de l'échantillon sur une plus longue période sont mitigés. D'un côté, le modèle IG GARCH performe mieux pour tarifier les options d'achat et de vente hors de la monnaie et lorsque les paramètres du modèle sont estimés à l'intérieur d'une fenêtre d'au plus dix semaines. Jusqu'à maintenant, les primes de risque ajoutées aux modèles de diffusion présentent améliorent nettement la réplique de la distribution des rendements du S&P 500 autant dans l'échantillon d'estimation qu'en dehors de celui-ci et démontre l'importance des moments d'ordre supérieur dans la prime de risque du S&P 500.

Toujours dans les modèles GARCH, Christoffersen, Jacobs & Ornathanalai (2011) ont comparé quatre types de modèles en temps discrets avec des modèles existant, soit :

1. Modèle à volatilité dynamique et risque de saut constant (DVCJ)
2. Modèle à volatilité constante et risque de saut dynamique (CVDJ)
3. Modèle à volatilité et risque de saut dynamiques (DVDJ)
4. Modèle à volatilité et risque de saut dynamiques séparés (DVSDJ)

Les auteurs utilisent la méthode de maximum de vraisemblance pour estimer les paramètres des différents modèles. Christoffersen, Jacobs & Ornathanalai (2011) ont utilisé une loi de Poisson composée pour incorporer un risque de saut dynamique, soit un risque de saut dans l'intensité du risque de saut lui-même, pour modéliser des queues plus épaisses dans la distribution des rendements du sous-jacent. Les résultats obtenus démontrent que les modèles incorporant une prime de risque de saut dynamique performent mieux pour modéliser les données historiques, autant de l'échantillon qu'en dehors de celui-ci. Les modèles DVDJ et DVSDJ font ressortir une erreur quadratique moyenne de volatilité implicite (IVRMSE) de 4.38% et de 3.61% respectivement, net-

tement inférieurs aux modèles DVCJ (6.38%), CVDJ (7.48%), ainsi qu'aux modèles existants dans la littérature tels que Heston & Nandi (6.61%), IG GARCH (5.15%) et Black & Scholes (9.83%). La faible différence de l'IVRMSE entre les modèles DVCJ et Heston & Nandi démontre l'importance d'incorporer d'une prime de risque de saut dynamique dans le modèle. De plus, la performance supérieure des modèles DVDJ et DVSDJ par rapport au modèle IG GARCH de Christoffersen, Heston & Jacobs (2006) démontre la principale faiblesse de ce dernier modèle, soit celle de modéliser les options ayant un prix de levé près du prix du sous-jacent. Les auteurs concluent que la prime de risque de saut dynamique améliore grandement la réconciliation entre les données historiques et celles modélisées, alors que les deux spécifications du modèle incorporant un risque de saut dynamique offrent de meilleurs résultats pour toute les tranches de maturité et de liquidité à la levée. Les modèles à risque de sauts dynamiques démontrent l'importance d'incorporer l'aplatissement dans la prime de risque des capitaux propres.

Christoffersen, Heston & Jacobs (2013) ont développé un modèle GARCH utilisant une fonction d'actualisation stochastique quadratique incorporant une prime de risque de variance. Ce modèle est motivé par les difficultés de la littérature à réconcilier la distribution des rendements empiriques de l'indice S&P 500 avec la distribution neutre au risque des prix des options sur le sous-jacent. Les auteurs adaptent deux modèles existants, soit le modèle en temps continu de Heston (1993) pour le rendre en temps discret, ainsi que le facteur d'actualisation stochastique de Rubinstein (1976) pour le généraliser ainsi que d'y incorporer un coefficient d'aversion au risque de variance, en plus de celui déjà existant sur le risque sur équité. De plus, contrairement au modèle de Heston, le processus de variance neutre au risque diffère de celui dans l'état physique, en raison de l'incorporation du paramètre de préférence pour le risque de variance. Ce paramètre influence la tarification des produits dérivés, alors qu'il affecte le niveau de persistance du processus de variance stochastique, le niveau de variance, ainsi que la volatilité de cette dernière, donc permet de modéliser de plus grosses queues de distribution. Les résultats obtenus par le facteur d'escompte stochastique sont concluants, alors que la prime de risque de

variance incorporé au modèle améliore grandement l'ajustement du modèle aux données empiriques. De plus, les auteurs déterminent que la prime de risque sur la variance est négative, ce qui implique que les rendements instantanés du sous-jacent ont une relation négative avec le niveau de variance.

Jusqu'à maintenant, les résultats obtenus par les articles présentés tendent à démontrer que l'inclusion d'un processus de variance stochastique corrélée aux rendements instantanés du sous-jacent, donc d'incorporer un effet de levier (asymétrie), améliore l'ajustement des modèles avec les données empiriques des options ayant l'indice S&P 500 comme sous-jacent. De plus, les études de Christoffersen, Heston & Jacobs (2006), ainsi que de Christoffersen, Jacobs & Ornathanalai (2011) tendent à démontrer que d'incorporer de l'asymétrie ainsi que de l'asymétrie conditionnelle dans le modèle par l'entremise de la prime de risque de saut contribue fortement à la réconciliation de la distribution des données empiriques avec les distributions des modèles théoriques. Ces derniers démontrent aussi que la prime de risque de saut, donc la modélisation de l'asymétrie conditionnelle, a un effet supérieur sur le prix des options par rapport à la prime de risque de variance.

Qu'en est-il de l'importance relative de ces éléments dans un modèle de tarification et est-il possible de quantifier leur contribution individuelle? Babaoglu, Christoffersen, Heston & Jacobs (2014) répondent à cette question en développant un modèle IG GARCH(2,2). Celui-ci incorpore une seconde prime de risque de volatilité, aidant à mieux modéliser la structure à terme de la volatilité. Leurs résultats démontrent que cette seconde prime améliore l'ajustement du modèle de 18% en moyenne, que la modélisation de grosses queues dans la distribution physiques et neutres au risque des rendements du sous-jacent améliore l'ajustement de 3%, et finalement, que ces deux composantes sont complémentaires. De plus, concordant avec les résultats de Christoffersen, Heston & Jacobs (2013), Babaoglu, Christoffersen, Heston & Jacobs (2014) réussissent à quantifier l'importance d'avoir un facteur d'actualisation stochastique non-linéaire, contrai-

rement au facteur d'actualisation log-linéaire proposé par Rubinstein (1976). En effet, leurs résultats démontrent qu'un facteur d'escompte stochastique en forme de U améliore l'ajustement du modèle par rapport aux données empiriques de 17%.

2.1.2 Approche non-paramétrique

Les études suivant une méthodologie non-paramétrique pour analyser l'importance des moments d'ordre supérieurs systématiques et totaux se basent sur le développement de mesures de risque, ainsi que des analyses factorielles. Les pionniers de cette branche de la littérature sont Kraus and Litzenberger (1976) qui ont étendu les études de Sharpe (1964) et Lintner (1965) en proposant un MÉDAF à trois moments de la distribution, motivés par les résultats de plusieurs articles, dont celui de Fama & MacBeth(1973), réfutant les résultats du MÉDAF à deux facteurs. En triant les titres en différents portefeuilles par rapport à leur exposition au facteur d'asymétrie que les auteurs ont incorporé au modèle, ils déterminent l'importance de l'asymétrie systématique dans la détermination de la prime de risque sur capitaux propres.

Motivés par les résultats de Kraus and Litzenberger (1976), Harvey & Siddique (2000) ont émis la prémisse que si le risque systématique d'asymétrie existe, les investisseurs devraient être rémunérés en s'y exposant. De plus, les investisseurs devraient avoir une préférence pour les titres exhibant un coefficient d'asymétrie positif, impliquant par le fait même un rendement espéré plus élevé pour les titres ayant un coefficient d'asymétrie négatif. Afin de déterminer si la co-asymétrie est belle et bien un facteur important, les auteurs ont développé quatre mesures pour l'observé, soit deux directes et deux indirectes. La première mesure directe β_{SKD} , consiste à calculer une valeur de co-asymétrie basée sur les termes d'erreurs d'une régression des rendements d'un actif financier sur celui d'un marché. La deuxième mesure directe consiste quant à elle à régresser le rendement d'un actif financier avec le carré du rendement du marché. Du côté des mesures

indirectes, les auteurs créent trois portefeuilles en se basant sur les observations des 60 derniers mois des valeurs directes. Le facteur d'investissement est créé en soustrayant le rendement du portefeuille composé des titres ayant les valeurs de co-asymétrie les plus faibles au portefeuille composé des titres ayant les valeurs de co-asymétrie les plus élevées. Le coefficient associé à ce facteur représente la valeur de la première mesure de co-asymétrie indirecte. Finalement, la dernière mesure indirecte est le coefficient d'une régression des rendements d'un actif financier sur le rendement excédentaire du portefeuille à co-asymétrie faible au marché. Les mesures d'asymétrie développées par Harvey & Siddique (2000) diffèrent de celles de leurs prédécesseurs parce que ces derniers s'intéressent plus particulièrement à l'asymétrie conditionnelle systématique de la distribution comme facteur de risque, donc à l'asymétrie du risque, par rapport à l'asymétrie inconditionnelle pour Kraus and Litzenberger (1976). Leur analyse permet de faire deux constats importants. Tout d'abord, il y a une relation négative entre la mesure directe de co-asymétrie et les rendements moyens de l'actif financier. Deuxièmement, il y a une relation positive entre la première mesure indirecte et les rendements moyens des actifs financiers. Cet article est important dans la littérature sur les moments d'ordre supérieur systématiques puisqu'il s'agit du premier à quantifier la prime de risque de marché moyenne pour l'asymétrie de la distribution. En effet, le différentiel de rendement moyen entre les portefeuilles composés de titres ayant de faibles valeurs de co-asymétrie et des valeurs élevées est de 3,60% par année. Par contre, sa principale lacune provient du fait que l'analyse se fait à partir de données ex post et donc, ne peut être utilisée comme information pour transiger sur les marchés.

Bakshi, Kapadia & Madan (2003) tentent une toute autre approche en développant une méthodologie leur permettant de recouvrir les moments d'ordre supérieurs totaux des actifs financiers à partir de données sur leurs options. Cette méthodologie est intéressante sur plusieurs points. Premièrement, celle-ci permet de recouvrir les moments d'ordre supérieur totaux risque neutre, puisqu'ils sont calculés à partir des données sur options. Deuxièmement, ces mesures des moments d'ordre supérieur sont conditionnelles à la ma-

turité des options utilisées pour les calculer, ce qui permet d'effectuer des analyses supplémentaires et peut mener à de nouvelles pistes de recherche. Finalement, ils s'agit de valeurs ex ante et donc peuvent servir comme information pour transiger sur les marchés, tout en ne requérant que peu de données historiques. Leur théorème 1 consiste à calculer la valeur de trois contrats, soit le contrat sur la volatilité, le contrat cubique et le contrat quartique. Ceux-ci déterminent le prix d'être exposé à chacune des trois primes de risque et leur permettront ultimement de recouvrir la valeur des moments d'ordre supérieur totaux risque neutre. Le calcul des moments d'ordre supérieurs implicites risque neutre leur permet de faire plusieurs constats. Le plus important d'entre eux stipule que l'asymétrie totale moyenne des entreprises est supérieure à celle du marché. De plus, les auteurs déterminent que les moments d'ordre supérieur risque neutre influencent la tarification des options selon le prix de levé de ces dernières. En effet, ils expliquent l'évidence empirique d'un sourire de volatilité plus prononcé pour les options de vente hors de la monnaie par une aversion au risque de l'investisseur représentatif et par une distribution des rendements du sous-jacent caractérisée par des queues plus épaisses. Finalement, Bakshi, Kapadia & Madan innove sur le sujet en décomposant les moments d'ordre supérieurs totaux en deux composantes : les moments systématiques et les moments idiosyncratiques.

Toujours dans les études tentant de démontrer l'impact de l'asymétrie totale et systématique dans la prime de risque sur action, Dennis & Mayhew (2002) et Duan & Wei (2009) contribuent aux résultats de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) en démontrant que le risque systématique est important dans la tarification des options sur les firmes individuelles. En effet, Dennis & Mayhew (2002) déterminent que l'asymétrie neutre au risque est plus négative pour les firmes exhibant de plus haut beta de marché, alors que Duan & Wei (2009) démontrent que plus la proportion de risque systématique dans le risque total d'une firme est élevée, plus le niveau de volatilité implicite de l'option sera élevé et plus la courbe de volatilité implicite sera forte. Ces deux articles démontrent d'autant plus l'importance des moments d'ordre supérieurs systématiques dans la tarification de

la prime de risque sur capitaux propres et dans la tarification d'options.

2.2 Moments d'ordre supérieurs idiosyncratiques

Jusqu'à maintenant, nous avons fait un tour d'horizon portant sur la littérature entourant les moments d'ordre supérieur totaux et systématiques. La plupart des articles recensés jusqu'à maintenant ont étudié l'apport des moments d'ordre supérieur dans le casse-tête de la prime de risque des indices de référence, donc du marché, ainsi que les moments totaux dans le cas des titres individuels. Mais qu'en est-il des moments d'ordre supérieur idiosyncratiques ? Peuvent-ils contribuer à expliquer les rendements réalisés des titres individuels ? Jusqu'à maintenant très peu d'auteurs se sont intéressés à la tarification d'options ayant comme sous-jacent une action d'entreprise au lieu d'un indice, tel que le S&P 500. La section qui suit fera un tour d'horizon de la littérature existante sur les moments d'ordre supérieur idiosyncratiques. Tout comme pour les moments d'ordre supérieurs totaux et systématiques, nous diviserons les articles par ceux utilisant une approche paramétrique par rapport à une approche non-paramétrique

2.2.1 Approche Paramétrique

La littérature existante n'utilise que très peu les modèles factoriels pour tarifier les produits dérivés, alors que des modèles à processus stochastiques sont très répandus. À cet effet, Christoffersen, Fournier & Jacobs (2016) procèdent à leur travail d'analyse en deux temps. Premièrement, ils effectuent une analyse des composantes principales (PCA) pour déterminer les facteurs influençant la tarification des produits dérivés. L'étude se penche sur l'analyse des trois caractéristiques suivantes : la volatilité implicite court terme, la pente de la courbe de volatilité à travers les niveaux de liquidité par rapport au prix de levé, ainsi que la pente de la courbe de volatilité à travers la maturité des options. Les

auteurs déterminent que la première composante principale des valeurs de volatilité implicites des entreprises contenu dans l'indice de référence Dow Jones Industrial Average explique 77% de la variation dans le niveau de volatilité implicite et a une corrélation de 92% avec les valeurs de volatilité implicite du S&P 500. De plus, suite à l'analyse PCA sur la pente de la courbe de volatilité à travers les prix de levé, ils déterminent que la première composante explique 77% de la variation de l'asymétrie dans les capitaux propres des entreprises du Dow Jones Industrial Average et démontre une corrélation de 64% avec l'asymétrie implicite du S&P 500. Finalement, la PCA sur la pente de la courbe de volatilité à travers la maturité des options démontre que 60% de la variation de la structure à terme des volatilités implicites des entreprises composant l'indice Dow Jones Industrial Average est expliquée par la première composante et celle-ci a une corrélation de 80% avec la courbe de volatilité implicite à travers les maturités des options sur le S&P 500.

Motivés par ces résultats, les auteurs ont développé un modèle de volatilité stochastique en deux temps. Ils utilisent un modèle de volatilité stochastique semblable à celui développé par Heston (1993) et Heston & Nandi (2000) pour modéliser la dynamique des rendements du marché. Ils incorporent cette dynamique dans l'équation du modèle à variance stochastique sur les entreprises. Cette étude s'avère intéressante puisqu'il s'agit de la première à développer un modèle de volatilité stochastique sur les titres individuels ayant une composante systématique et idiosyncratique. Leurs observations confirment les résultats de Dennis & Meyhew (2002) et Duan & Wei (2009) alors qu'ils déterminent que les firmes avec des bêtas de marché plus élevés exhibent un niveau de variance neutre au risque plus élevé, ainsi qu'une pente de volatilité implicite par rapport à la liquidité à la levée plus forte. De plus, ils démontrent que l'indice de référence S&P 500 exhibe une asymétrie neutre au risque plus négative, ainsi qu'un niveau de volatilité neutre au risque plus élevé que ceux des firmes individuelles, ce qui est cohérent avec les résultats de Bakshi, Kapadia & Madan (2003).

Encouragés par les résultats de Christoffersen, Fournier & Jacobs (2013) démontrant que le processus de variance idiosyncratique contenu dans leur modèle est plus persistant que la variance systématique, Bégin, Dorion & Gauthier (2018) développent un modèle GARCH à saut incorporant quatre primes de risque, soit des primes de risque de variance et de saut systématiques, ainsi qu'idiosyncratiques. Ce modèle se veut une combinaison des modèles de Christoffersen, Fournier & Jacobs (2013) en y incluant la prime de risque de variance idiosyncratique, ainsi que de la version DVSDJ de Christoffersen, Jacobs & Ornthanalai (2011) avec une prime de risque de saut indépendante de la prime de risque de variance. Cette étude et le modèle qui l'accompagne sont intéressants puisqu'ils permettent pour la première fois de quantifier la proportion de risque systématique et idiosyncratique, ainsi que la proportion de risque de variance et de saut contenu dans la prime de risque sur action.

Les résultats obtenus par l'entremise du modèle démontrent que les facteurs idiosyncratiques expliquent en moyenne 28,2% des primes de risque des firmes individuelles, confirmant les résultats obtenus par Christofferson, Heston & Jacobs (2006), Christoffersen, Jacobs & Ornthanalai (2011) et Christoffersen, Heston & Jacobs (2013) démontrant que le risque idiosyncratique a une importance dans la tarification des options sur firmes individuelles. De plus, les résultats démontrent que la contribution au risque idiosyncratique d'une firme provient exclusivement du risque de saut, donc de l'asymétrie dans la distribution des rendements du sous-jacent, réfutant ainsi la conclusion de Sharpe (1964) qui détermine que seul le risque systématique devrait être rémunéré. Du côté des primes de risque systématique, Bégin, Dorion & Gauthier (2018) déterminent que le risque de saut systématique compte pour plus de 60% de la prime de risque sur capitaux propres totales. De plus, les auteurs trouvent un faible niveau de corrélation entre les coefficients de risque de saut et de risque de variance, impliquant qu'une firme ayant une prime de risque de variance élevée peu avoir une prime de risque de saut faible, expliquant par le fait même que certaines firmes ayant un beta de marché plus faible peuvent exhiber de rendements plus élevés que celles ayant un beta de marché plus élevé.

2.2.2 Approche non-paramétrique

Harvey & Siddique (2000) se sont aussi penché sur l'impact de la co-asymétrie conditionnelle dans la tarification des titres individuels. Ces derniers présentent quatre façons différentes de calculer la co-asymétrie : deux façons dites directes, ainsi que deux dites indirectes. La première mesure directe utilise les résiduels d'une régression linéaire simple entre les rendements du marché et du titre individuel. Celle-ci représente la contribution directe d'un titre à la co-asymétrie d'un portefeuille diversifié. La deuxième mesure dite directe est obtenue en régressant les rendements d'un titre avec la deuxième puissance des rendements du marché. Du côté des méthodes dites indirectes, une méthodologie similaire à celle de Fama & French est utilisée en formant des portefeuilles selon le niveau de co-asymétrie observé sur les titres individuels pour créer des facteurs. La première méthode indirecte consiste à créer un facteur entre les portefeuilles composé de titres à faible niveau de co-asymétrie directe et composé de titres à niveau de co-asymétrie élevé. Finalement, le dernier facteur indirect est calculé en régressant les rendements d'un titre avec les rendements du portefeuille composé de titres à faible niveau de co-asymétrie. Les résultats obtenus démontrent que d'incorporer la co-asymétrie comme facteur de tarification de la prime de risque sur action dans un modèle de tarification est statistiquement et économiquement significative. Toutefois, comme mentionné précédemment, l'étude réalisée par Harvey & Siddique (2000) comporte une lacune importante, soit que l'analyse se fait à partir de données ex post.

Pour remédier à la situation, comme mentionné dans la section sur les moments d'ordre supérieur totaux et systématique, Bakshi & Madan (2000) et Bakshi, Kapadia & Madan (2003) ont développé une méthodologie pour déterminer les moments d'ordre supérieur neutre au risque de la fonction de densité d'un actif financier à partir des options d'achat et de vente hors de la monnaie ayant cet actif comme sous-jacent. Celle-ci consiste

à modéliser une créance contingente répliquant le prix du marché de la volatilité, de l'asymétrie et de l'aplatissement neutres au risque conditionnelles. Cette approche est non seulement intéressante puisqu'elle permet de combler la lacune de l'approche non-paramétrique proposée par Harvey & Siddique (2000) en utilisant des données ex ante, mais aussi parce qu'elle permet de dériver les moments d'ordre supérieur sur les firmes individuelles, alors que la littérature précédente se concentrait principalement sur les indices de référence, ainsi que sur les co-moments. De plus, les moments dérivés par leur méthodologie sont neutre au risque, ce qui les rend plus facilement comparable entre eux. La valeur de la portion idiosyncratique des moments implicites d'ordre supérieurs sont calculés en régressant les moments implicites totaux sur les moments implicites totaux respectifs d'un indice de référence. Le but de leur étude est de déterminer les sources de l'asymétrie neutre au risque ainsi que leurs implications sur la tarification des primes de risque sur actions. Leurs résultats rejoignent ceux de Harvey & Siddique (2000) alors que Bakshi, Kapadia & Madan (2003) déterminent aussi que les actifs financiers avec une co-asymétrie négative requièrent une plus grande compensation pour le risque et que la variation dans l'asymétrie neutre au risque est primordiale dans la tarification de la prime de risque sur action.

Ang, Hodrick, Xing & Zhang (2006), quant à eux, se penchent plutôt sur l'effet de la volatilité systématique et idiosyncratique pour expliquer la différence dans la coupe transversale des rendements des actions. Les auteurs démontrent que les titres ayant eu une plus grande sensibilité aux innovations dans la volatilité de marché exhibent des rendements subséquents plus faibles, proposant donc que le prix du marché de variance est négatif. Cette conclusion concorde avec les résultats de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) et enrichit ceux-ci en quantifiant cette prime à -1% par année. Par ailleurs, les auteurs démontrent aussi que les titres individuels ayant un haut niveau de volatilité idiosyncratique exhibent des rendements subséquents plus bas. En effet, selon les résultats obtenus, les rendements mensuels moyens d'un portefeuille contenant les titres ayant le plus haut niveau de volatilité idiosyncratique sont de -0.02%. Ceux-ci ont emprunté la

méthodologie développé par Fama & French en créant cinq portefeuilles de titres triés en quintiles en fonction de leur niveau de volatilité idiosyncratique. Une comparaison des rendements du portefeuille détenant les titres avec le plus haut niveau de volatilité idiosyncratique avec celui détenant ceux avec le plus faible niveau démontre une performance supérieure de 1.06% par mois en moyenne en faveur de ce dernier, le tout en contrôlant pour les trois facteurs de risque de Fama & French.

Plus récemment, Chang, Christoffersen & Jacobs (2011) tentent de déterminer si les risques d'asymétrie et d'aplatissement sont tarifés dans la coupe transversale des rendements de firmes individuelles. Leur méthodologie se base sur celle de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) afin de dériver les deuxième, troisième et quatrième moments implicites neutre au risque de la distribution de l'indice S&P 500. Afin d'obtenir les estimations des innovations des trois moments supérieurs implicites du S&P 500, les auteurs appliquent un modèle auto-régressif à moyenne mobile (ARMA) sur les données de moments implicites obtenues précédemment. Ces estimations d'innovations servent à créer des facteurs de risque qui seront utilisés pour former des portefeuilles contenant des titres filtrés par rapport à leur exposition à un type d'innovation donné. Une deuxième méthodologie est aussi utilisée pour tenter de quantifier les primes de risque d'exposition aux moments d'ordre supérieurs systématiques. En effet, les auteurs utilisent aussi la méthodologie développée par Fama & Macbeth (1973) qui consiste à effectuer une régression à deux passages, et qui servira à déterminer le signe du prix de risque de variance, d'asymétrie et d'aplatissement. Dans chaque cas, même en contrôlant pour les quatre facteurs de Carhart (1997), le prix du risque d'asymétrie systématique est négatif et significatif, alors que ceux des risques de volatilité et d'aplatissement systématiques ne le sont pas.

Leurs résultats démontrent que les actions avec la plus grande sensibilité aux innovations dans l'aplatissement implicite du marché tendent à exhiber de plus faibles rendements en moyenne. En effet, ils estiment que la prime de risque d'asymétrie de marché se quantifie à -0,78% par mois (-9.36% par année), et -1.0% en corrigeant pour les quatre

facteurs de Carhart. Les primes de risque pour la volatilité et l'aplatissement de marché sont, quant à elles, estimées à 0.30% et 0.03% par mois respectivement. Toutefois, seul le résultat pour la prime de risque d'asymétrie est statistiquement significative. En utilisant la méthodologie de Fama & MacBeth (1973), les auteurs démontrent que le prix de l'aplatissement de marché est de -7% par année. Pour le cadre de leur analyse, les auteurs se sont penchés sur les moments implicites conditionnels sur un horizon d'un mois. Lorsqu'un horizon de trois mois est utilisé pour calculer les moments implicites, seule l'asymétrie semble expliquer la variation des rendements, démontrant par le fait même la robustesse des conclusions tirées de leur analyse.

Encouragés par le postulat de l'étude réalisée par Ang, Hodrick, Xing & Zhang (2009) stipulant que la volatilité idiosyncratique passée des firmes est un déterminant important des rendements subséquents de la firme, Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) tentent de déterminer si l'asymétrie et l'aplatissement neutre au risque seraient aussi des indicateurs avancés de la performance subséquente des rendements des firmes individuelles et de l'indice de référence. En assumant que les options et les actions sur les firmes incorporent la même information, ils utilisent, tout comme l'ont fait Chang, Christoffersen & Jacobs (2011), la méthodologie développée par Bakshi, Kapadia & Madan (2003) sur les options pour déterminer les moments d'ordre supérieur conditionnels neutre au risque du sous-jacent, pour ensuite créer des portefeuilles en quintiles triés par la valeur des moments d'ordre supérieur neutre au risque et selon la maturité de l'option. En effectuant une analyse en coupe transversale des rendements des sous-jacents, ils déterminent que l'asymétrie neutre au risque est lié négativement aux rendements subséquents du sous-jacent, alors que l'aplatissement neutre au risque exhibe une relation positive avec les rendements subséquents.

Ces observations vont de pair avec les résultats obtenus par Ang, Hodrick, Xing & Zhang (2009) avec la fonction de densité physique du sous-jacent, ainsi qu'avec les résultats obtenus par Chang, Christoffersen & Jacobs (2011). De plus, les résultats obtenus sont

persistants en contrôlant pour les co-moments. En effet, le différentiel de rendement entre les portefeuilles à faible niveau d'asymétrie par rapport à un haut niveau de d'asymétrie est de $-0,82\%$ et $-0,73\%$ par mois respectivement pour les maturités de 3 et 12 mois respectivement et reste statistiquement significatif en corrigeant pour certaines caractéristiques propres aux firmes individuelles, ce qui est consistant avec les résultats de Chang, Christoffersen & Jacobs (2013).

Pour ce qui est de l'aplatissement, le différentiel de rendement observé est de $0,72\%$ par mois pour les maturités de 3 et 12 mois et est statistiquement significatif. En utilisant la méthodologie de Harvey & Siddique (2002) pour calculer la valeur des co-moments d'ordre supérieur des firmes individuelles Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) détermine que la prime de risque associé à la co-asymétrie serait négative à $-0,48\%$ et $-0,64\%$ par mois pour les maturités de 3 et 12 mois respectivement, ce qui est constant avec l'étude initiale.

L'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) est particulièrement intéressante puisqu'elle décompose les différentiels de rendements de portefeuilles triés par la valeur des moments d'ordre supérieur en expositions idiosyncratique et systématique. Les résultats obtenus par l'étude tendent à démontrer que la différence dans le niveau de moments d'ordre supérieur idiosyncratique explique en grande partie le différentiel de performance entre les portefeuilles construit sur les moments d'ordre supérieur totaux pour les firmes individuelles. Cette observation concorde avec les résultats obtenus par Bégin, Dorion & Gauthier (2018) qui démontrent qu'en moyenne $28,2\%$ de la prime de risque sur action est expliquée par le risque de saut idiosyncratique, donc par l'asymétrie idiosyncratique.

CHAPITRE 3

MÉTHODOLOGIE

3.1 Dérivations des moments d'ordre supérieur

L'analyse effectuée dans le cadre de ce mémoire se fait en deux temps. Tout d'abord, nous calculons les moments implicites d'ordre supérieurs totaux et idiosyncratiques conditionnels aux dix maturités utilisées, et ce, pour l'ensemble des 6,186 entreprises faisant partie de notre base de donnée. Nous calculons ces moments implicites idiosyncratiques selon trois approches, soit celle de Bakshi, Kapadia & Madan (2003), celle de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) et finalement avec une approche modifiée à celle de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013).

3.1.1 Moments d'ordre supérieur totaux

Dans un premier temps, nous devons calculer les moments d'ordre supérieur totaux. Pour se faire, nous utilisons la méthodologie développée par Bakshi & Madan (2000) et Bakshi, Kapadia & Madan (2003) utilisant les données sur les options pour calculer les moments d'ordre supérieur de la distribution des rendements anticipés du sous-jacent, conditionnels à la maturité de l'option. Cette technique comporte plusieurs avantages. Tout d'abord, les moments de la distributions implicites calculés sont ex-ante et donc, la méthodologie ne nécessite pas d'utiliser des données non disponibles au moment de son implantation. Deuxièmement, la méthodologie ne se base pas sur une longue série de données historiques, ne nécessitant que quelques points d'observations en une journée donnée, ce qui implique qu'elle ne requiert pas de base de données extensives pour être implantée. Finalement, contrairement aux modèles de volatilité stochastique discuté lors de la revue de littérature, cette méthode ne requiert pas le calcul de plusieurs équations différentielles complexes et ne nécessite pas de faire d'hypothèse quant à la forme de la

distribution de processus de diffusion ou de terme d'erreur.

Le théorème 1 de Bakshi & Madan (2000) démontre que toute fonction de rendements d'actifs financiers étant différentiable à deux reprises peut être reproduite à l'aide d'une position dans une obligation sans risque et zéro coupon, le sous-jacent, ainsi qu'une combinaison d'options d'achat et de vente. Ce dernier permet d'extraire la variance, la skewness et le kurtosis conditionnels à la maturité des options, et donc de dériver le prix de leur prime de risque. En se basant sur les résultats obtenus dans Bakshi & Madan (2000), Bakshi, Kapadia & Madan (2003) ont élaboré une méthodologie utilisant trois contrats :

Le prix du Contrat sur la Volatilité est défini par l'équation suivante :

$$V_{i,t}(\tau) = \int_S^\infty \frac{2(1 - \ln(K_i/S_{i,t}))}{K_i^2} C_{i,t}(\tau; K_i) dK_i + \int_0^S \frac{2(1 + \ln(K_i/S_{i,t}))}{K_i^2} P_{i,t}(\tau; K_i) dK_i \quad (3.1)$$

Le prix du Contrat Cubique est défini par l'équation suivante :

$$W_{i,t}(\tau) = \int_S^\infty \frac{6(\ln(K_i/S_{i,t})) - 3(\ln(K_i/S_{i,t}))^2}{K_i^2} C_{i,t}(\tau; K_i) dK_i + \int_0^S \frac{6(\ln(K_i/S_{i,t})) + 3(\ln(K_i/S_{i,t}))^2}{K_i^2} P_{i,t}(\tau; K_i) dK_i \quad (3.2)$$

Le prix du Contrat Quartique est défini par l'équation suivante :

$$X_{i,t}(\tau) = \int_S^\infty \frac{12(\ln(K_i/S_{i,t}))^2 - 4(\ln(K_i/S_{i,t}))^3}{K_i^2} C_{i,t}(\tau; K_i) dK_i + \int_0^S \frac{12(\ln(K_i/S_{i,t}))^2 + 4(\ln(K_i/S_{i,t}))^3}{K_i^2} P_{i,t}(\tau; K_i) dK_i \quad (3.3)$$

La valeur de chaque contrat ci-haut, peut être dérivée en utilisant un portefeuille d'options d'achat et de vente ayant différents prix de levé. Comme mentionné précédemment, seules les options hors de la monnaie sont utilisées dans les calculs. Pour chaque maturité, nous exigeons un minimum d'une paire d'options d'achat et d'une de vente afin de calculer la valeur des contrats.

Les moments totaux neutre au risque peuvent être définies par les équations ci-dessous et sont basés sur les prix des contrats mentionnés précédemment :

Variance Totale Risque-Neutre :

$$VAR_{i,t}^Q(\tau) = e^{r\tau}V_{i,t}(\tau) - \mu_{i,t}(\tau)^2 \quad (3.4)$$

Skewness Totale Risque-Neutre :

$$SKEW_{i,t}^Q(\tau) = \frac{e^{r\tau}W_{i,t}(\tau) - 3\mu_{i,t}(\tau)e^{r\tau}V_{i,t}(\tau) + 2\mu_{i,t}(\tau)^3}{[e^{r\tau}V_{i,t}(\tau) - \mu_{i,t}(\tau)^2]^{3/2}} \quad (3.5)$$

Kurtosis Total Risque-Neutre :

$$KURT_{i,t}^Q(\tau) = \frac{e^{r\tau}X_{i,t}(\tau) - 4\mu_{i,t}(\tau)W_{i,t}(\tau) + 6e^{r\tau}\mu_{i,t}(\tau)^2V_{i,t}(\tau) - \mu_{i,t}(\tau)^4}{[e^{r\tau}V_{i,t}(\tau) - \mu_{i,t}(\tau)^2]^2} \quad (3.6)$$

Pour chacune des dix maturités génériques utilisées dans le cadre de notre étude, nous utilisons une interpolation par spline cubique pour obtenir une courbe de volatilité implicite, dans le but de dériver les moments implicites à partir des options.

3.1.2 Moments d'ordre supérieur idiosyncratique

Une fois les moments d'ordre supérieurs totaux calculés, nous devons trouver la portion idiosyncratique de ces moments. Il existe deux méthodologies utilisées jusqu'à maintenant dans la littérature scientifique, celle de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) et celle de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013).

3.1.2.1 Approche de Bakshi, Kapadia & Madan (2003)

Tout d'abord, Bakshi, Kapadia & Madan (2003) régressent la valeur des moments totaux implicites d'une firme, sur ceux d'un indice de référence. Cette régression est le produit de leur troisième théorème, qui stipule que si les rendements des sous-jacents suivent un modèle unifactoriel, cela implique que la valeur du coefficient d'asymétrie du sous-jacent est une fonction linéaire de la valeur du coefficient d'asymétrie du marché.

$$v_{i,t}^Q = \kappa_{0,i}^V + \kappa_{1,i}^V VAR_{m,t}^Q + \zeta_{i,t}^V \quad (3.7)$$

$$\zeta_{i,t}^Q = \kappa_{0,i}^\zeta + \kappa_{1,i}^\zeta SKEW_{m,t}^Q + \zeta_{i,t}^\zeta \quad (3.8)$$

$$\kappa_{i,t}^Q = \kappa_{0,i}^K + \kappa_{1,i}^K KURT_{m,t}^Q + \zeta_{i,t}^K \quad (3.9)$$

L'addition de la valeur de l'ordonnée à l'origine de la régression, soit $\kappa_{0,i}$, au terme d'erreur, soit $\zeta_{i,t}$, représentera la portion idiosyncratique quotidienne au temps t du moment d'ordre supérieur désigné.

Contrairement à Bakshi, Kapadia & Madan (2003), qui utilisent des données trimestrielles en calculant la moyenne des observations quotidiennes dans un trimestre donné,

nous utilisons des données quotidiennes estimées sur une fenêtre d'observation mobile de 60 observations, soit environ 3 mois de données. Nous avons donc des données quotidiennes à partir du 2 avril 1996 jusqu'au 29 décembre 2017.

3.1.2.2 Approche de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013)

La deuxième méthode, utilisée par Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) requiert, quant à elle, le calcul des co-moments neutre au risque de la distribution. En effet, les auteurs se basent sur les résultats de Rubinstein (1973), Kraus & Litzenberger (1976 et 1983) et Harvey & Siddique (2000) démontrant que la co-skewness dans le monde physique joue un rôle important dans la tarification de la prime de risque sur action. Bakshi, Kapadia & Madan (2003) ont poussé l'analyse plus loin en développant la version neutre au risque de la formule de co-skewness de Harvey & Siddique (2000).

$$COVAR_{i,t}^Q = \frac{S_{i,t}}{C_{i,t}} N \frac{\ln(S_{i,t}/K_i) + (r - \delta + 0.5\sigma^2)\tau}{\sigma\sqrt{\tau}} \beta_i = b_i \quad (3.10)$$

$$COSKEW_{i,t}^Q = b_i SKEW_{m,t}^Q(\tau) \frac{VAR_{i,t}^Q(\tau)}{\sqrt{VAR_{m,t}^Q(\tau)}} \quad (3.11)$$

$$COKURT_{i,t}^Q = b_i \frac{KURT_{m,t}^Q(\tau)}{VAR_{i,t}^Q(\tau) VAR_{m,t}^Q(\tau)} \quad (3.12)$$

Comme pour la méthode utilisée par Bakshi, Kapadia & Madan (2003), une régression linéaire est réalisée pour calculer les moments d'ordre supérieurs idiosyncratiques. Toutefois la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) diffère de la précédente en deux points. Tout d'abord, seule l'ordonnée à l'origine, soit $\kappa_{0,i}$, sera interprétée comme

étant la portion idiosyncratique du moment d'ordre supérieur idiosyncratique en question. Finalement, la variable indépendante est dorénavant le co-moment de la distribution entre l'entreprise et le marché, et non le moment total du marché.

$$v_{i,t}^Q = \kappa_{0,i}^v + \kappa_{1,i}^v COVAR_{i,t}^Q + \zeta_{i,t}^v \quad (3.13)$$

$$\zeta_{i,t}^Q = \kappa_{0,i}^\zeta + \kappa_{1,i}^\zeta COSKEW_{i,t}^Q + \zeta_{i,t}^\zeta \quad (3.14)$$

$$\kappa_{i,t}^Q = \kappa_{0,i}^\kappa + \kappa_{1,i}^\kappa COKURT_{i,t}^Q + \zeta_{i,t}^\kappa \quad (3.15)$$

Dans le cadre de ce mémoire, en plus d'utiliser la méthodologie originale de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) du calcul des moments de rendement d'ordre supérieur implicite, nous utiliserons une variante de cette dernière. À la formule 4.13, les auteurs dérivent le terme β_i en régressant les rendements du sous-jacent sur les rendements de l'indice de référence, soit du S&P 500 dans le cadre de leur étude, sur une période mobile de 252 observations. Cette méthode de calcul du bêta de marché va, selon nous, à l'encontre de l'essence même des forces de l'utilisation d'une approche non-paramétrique, soit la non nécessité d'avoir un long historique de données. Or, pour palier à cette lacune, nous utilisons aussi la méthodologie de Chang, Christoffersen, Jacobs & Vainberg (2009) pour calculer le bêta du marché, en se basant sur les moments de rendement implicite des options :

$$\beta_i = \left(\frac{SKEW_{i,t}}{SKEW_{m,t}} \right)^{1/3} \left(\frac{VAR_{i,t}}{VAR_{m,t}} \right)^{1/2} \quad (3.16)$$

Cette méthode de calcul du bêta de marché donne des résultats quotidiens plus volatiles que celle du MÉDAF puisqu'elle se base sur les données d'options obtenus lors d'une seule journée, alors que la deuxième se base sur un historique de 252 observations. Le bêta estimé à l'aide des moments de rendement implicite des options permet toutefois de capturer les changements quotidiens encourus par les entreprises et donc de mieux refléter leur réalité. Chang, Christoffersen, Jacobs & Vainberg (2009) démontrent que leur méthodologie offre une performance supérieure au MÉDAF lors d'analyse en coupe transversale de rendements sur les actions.

Tout comme pour la méthodologie de calcul précédente, nous utilisons des données quotidiennes estimées sur une fenêtre d'observation mobile de 60 observations, soit environ 3 mois de données. Nous avons donc des données quotidiennes à partir du 2 avril 1996 jusqu'au 29 décembre 2017.

3.2 Triage, formation des portefeuilles et analyse en coupe transversale

Tout d'abord, dans le but de tester les relations de la variance, de la skewness ainsi que du kurtosis avec les rendements subséquents, nous procédons à un triage simple des titres de la base de données. Nous formons quotidiennement trois portefeuilles, de P1 à P3, étant composés de titres basés sur leur valeur quotidienne d'un des trois moments implicites. Le portefeuille P1 est composé de titres ayant des valeurs de moment implicite plus faible, alors que le portefeuille P3 est composé de titres ayant des valeurs de moments implicites plus élevées. Dans le cas de la variance et de la skewness implicites, nous prenons une position d'achat dans le portefeuille P1, tout en prenant une position de vente à découvert dans le portefeuille P3, puisque nous tentons de valider une relation négative entre ces moments implicites et les rendements subséquents. Pour ce qui est du kurtosis, nous prenons à l'inverse une position d'achat dans le portefeuille P3, ainsi qu'une posi-

tion de vente à découvert simultanément dans le portefeuille P1, puisque nous tentons de valider une relation positive entre ce moment implicite et les rendements subséquents. Cette procédure est répétée quotidiennement pour les moments implicites totaux, ainsi que pour les trois méthodologies de calcul des moments implicites idiosyncratiques. Par la suite, nous effectuons une analyse en coupe transversale des rendements de ces stratégies « long/short » zéro investissement en régressant les rendements de ces stratégies sur des variables de marché suivant cinq modèles. Ces cinq modèles sont : le modèle à 3 facteurs de Fama & French, le modèle à 5 facteurs de Fama & French, le modèle de momentum de Carhart, le modèle de Ang, Hodrick, Xing, & Zhang (2006), ainsi qu'un modèle incluant l'ensemble des variables des quatre modèles précédents. Ces variables sont : la prime de risque de marché, les facteurs de Fama & French « High minus Low » (HML), « Small minus Big » (SMB), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart, ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2).

Pour tester la robustesse des résultats obtenus suite à la formation des portefeuilles par triage simple, nous utilisons une méthodologie de triage double. Cette dernière consiste à trier quotidiennement les titres en quintiles selon leur valeurs des six caractéristiques suivantes : le bêta de marché historique, le logarithme naturel de la capitalisation boursière ($\log(ME)$), le ratio de la valeur comptable sur la valeur au marché (BE/ME), la profitabilité opérationnelle (OP), le taux de croissance des actifs totaux de la firme au cours des 12 derniers mois et le rendement excédentaire de la firme au cours des 12 derniers mois. Nous obtenons cinq groupes de firmes, et ce, pour chacune des six variables présentées. Par la suite, nous subdivisons chaque groupe en trois portefeuilles, de P1 à P3, où le portefeuille P1 est composé de titres à faible niveau du moment implicite déterminé et le portefeuille P3 est composé de titres à niveau élevé du moment implicite déterminé. Cette procédure est répétée quotidiennement pour les moments implicites totaux, ainsi que pour les trois méthodologies de calcul des moments implicites idiosyncratiques. Les rendements des stratégies « long/short » sont par la suite régressés sur le modèle de ré-

gression linéaire multiple comprenant les sept variables présentées précédemment.

Finalement, nous effectuons un deuxième test de robustesse. Afin de déterminer si l'exposition à une prime de risque d'un moment d'ordre supérieur implicite est économiquement significatif, nous créons des portefeuilles en investissant dans les sous-jacents des options après un triage triple des moments implicites calculés. Pour chacune des quatre méthodes de calcul des moments implicites énoncées précédemment, nous trions quotidiennement les entreprises en trois groupes selon leur niveau variance implicite. Ensuite, pour chacun des groupes de variance, nous trions à une deuxième reprise, toujours en trois groupes, l'ensemble des entreprises dans leur groupe respectif trouvé à l'étape précédente, mais cette fois-ci selon le niveau de skewness implicite, donnant neuf groupes d'entreprises. Pour chacun des neuf groupes formés, nous trions une ultime fois selon le niveau de kurtosis pour chaque entreprise dans leur groupe respectif. Le résultat est un ensemble de 27 portefeuilles. La procédure énumérée précédemment est répétée pour chaque journée d'observation. De plus, nous exécutons cette procédure pour les deux autres stratégies, soit celles basées sur la skewness et le kurtosis, en triant tout d'abord pour la valeur des moments implicites sur laquelle est basée chaque stratégie.

Tableau 3.I – Portefeuilles formés par triage triple

Les tableaux de gauches présentent les 27 portefeuilles créés suites au triage triple des entreprises selon leur niveau de variance implicite, suivi de leur niveau de skewness et de kurtosis implicites, respectivement. Les tableaux de droite présentent les 27 portefeuilles créés suites au triage triple des entreprises selon leur niveau de skewness implicites, suivi de leur niveau de variance et de kurtosis implicites dans l'ordre respectif. Les cases de couleur bleue représentent les portefeuilles de coin qui seront utilisés dans les stratégies de négociation neutre au risque de marché.

V1/S1/K1	V1/S2/K1	V1/S3/K1
V1/S1/K2	V1/S2/K2	V1/S3/K2
V1/S1/K3	V1/S2/K3	V1/S3/K3

S1/V1/K1	S1/V2/K1	S1/V3/K1
S1/V1/K2	S1/V2/K2	S1/V3/K2
S1/V1/K3	S1/V2/K3	S1/V3/K3

V2/S1/K1	V2/S2/K1	V2/S3/K1
V2/S1/K2	V2/S2/K2	V2/S3/K2
V2/S1/K3	V2/S2/K3	V2/S3/K3

S2/V1/K1	S2/V2/K1	S2/V3/K1
S2/V1/K2	S2/V2/K2	S2/V3/K2
S2/V1/K3	S2/V2/K3	S2/V3/K3

V3/S1/K1	V3/S2/K1	V3/S3/K1
V3/S1/K2	V3/S2/K2	V3/S3/K2
V3/S1/K3	V3/S2/K3	V3/S3/K3

S3/V1/K1	S3/V2/K1	S3/V3/K1
S3/V1/K2	S3/V2/K2	S3/V3/K2
S3/V1/K3	S3/V2/K3	S3/V3/K3

Les rendements des 27 portefeuilles sont calculés quotidiennement en utilisant les rendements de la date subséquente à celle de formation des portefeuilles. De plus, nous calculons deux types de rendements, soit des rendements équipondérés, ainsi que des rendements pondérés selon la capitalisation boursière relative aux entreprises composant chaque portefeuille. Dans le cadre de ce mémoire, nous étudierons plus précisément

les rendements de huit de ces portefeuilles pour chacune des trois stratégies, soit ceux aux intersections indiquées en bleu dans le tableau 3.I ci-haut. Le résultat est huit séries de rendements sans exposition au risque de marché, soit quatre séries de rendements équipondérés et quatre séries de rendements pondérés selon la capitalisation boursière.

La stratégie de négociation consiste à prendre quotidiennement une position d'achat dans les quatre portefeuilles ayant un plus faible et plus haut niveau de variance, de skewness ou de kurtosis (homologués V1, S1 et K1 respectivement) et une position de vente à découvert dans leurs contreparties respectives (homologués V3, S3 et K3 respectivement). Le résultat final est trois ensembles de huit stratégies neutres au marché :

Stratégies basées sur la variance	Stratégies basées sur la skewness	Stratégies basées sur le kurtosis
1. V1/S1/K1 - V3/S1/K1	1. S1/V1/K1 - S3/V1/K1	1. K1/V1/S1 - K3/V1/S1
2. V1/S1/K3 - V3/S1/K3	2. S1/V1/K3 - S3/V1/K3	2. K1/V1/S3 - K3/V1/S3
3. V1/S3/K1 - V3/S3/K1	3. S1/V3/K1 - S3/V3/K1	3. K1/V3/S1 - K3/V3/S1
4. V1/S3/K3 - V3/S3/K3	4. S1/V3/K3 - S3/V3/K3	4. K1/V3/S3 - K3/V3/S3
5. V3/S1/K1 - V1/S1/K1	5. S3/V1/K1 - S1/V1/K1	5. K3/V1/S1 - K1/V1/S1
6. V3/S1/K3 - V1/S1/K3	6. S3/V1/K3 - S1/V1/K3	6. K3/V1/S3 - K1/V1/S3
7. V3/S3/K1 - V1/S3/K1	7. S3/V3/K1 - S1/V3/K1	7. K3/V3/S1 - K1/V3/S1
8. V3/S3/K3 - V1/S3/K3	8. S3/V3/K3 - S1/V3/K3	8. K3/V3/S3 - K1/V3/S3

Nous présentons les résultats obtenus selon les huit méthodologies énumérées précédemment dans cette section en utilisant deux méthodes de calcul des rendements, soit des rendements équipondérés et des rendements pondérés selon la capitalisation boursière.

CHAPITRE 4

DONNÉES

Ce chapitre vise à expliquer la provenance des données utilisées, ainsi que le processus de création de la base de données. De plus, nous y présentons les manipulations encourues pour y appliquer les analyses désirées.

4.1 Source des données

Les données utilisées dans ce mémoire proviennent exclusivement des bases de données OptionMetrics et CRSP (Center for Research in Security Price), toutes deux obtenues par l'entremise du Wharton Research Data Services (WRDS).

4.1.1 OptionMetrics

OptionMetrics est la source d'information la plus complète en terme de données sur les options. Elle couvre l'ensemble des entreprises cotées sur les bourses américaines de janvier 1996 à décembre 2017 et fournit des données sur la tarification des options, les volatilités implicites, ainsi que les surfaces de volatilité, entre autres. De plus, elle possède des données en ce qui a trait aux dividendes et aux actions corporatives. Le « Security File », ou fichier maître de la base de données contient des informations sur 109,028 entreprises et indices.

Dans le cadre de notre étude, nous avons utilisé les données quotidiennes des surfaces de volatilité d'options s'étalant sur la période du 1 janvier 1996 au 29 décembre 2017 inclusivement. Par ailleurs, nous avons obtenus les prix des sous-jacent de chaque entreprise, ainsi que des dividendes et leur date de versement par l'entremise des dossiers « Security

Price » et « Distributions » d'OptionMetrics, respectivement. Finalement, nous avons obtenu le taux sans risque en interpolant les rendements à maturité de la courbe à coupon nulle obtenue elle aussi par l'entremise d'OptionMetrics entre la date d'observation et la date d'expiration de chaque option. OptionMetrics utilise un identifiant unique pour chaque entreprise et indice contenu dans la base de données appelé SECID.

4.1.2 Center for Research in Security Price

Le Center for Research in Security Price (CRSP), est la plus grande base de données historiques sur les marchés boursiers. En effet, leurs données remontent jusqu'à 1925 et couvrent un large éventail d'actifs financiers américains, comme les actions, les obligations gouvernementales, les indices et les fonds mutuels. La section sur les actions américaines comprend des données de marché quotidiennes, mensuelles et annuelles sur environ 26,500 entreprises cotées sur les bourses de New York (NYSE et NYSE MKT), le NASDAQ, Arca et Bats. Nous avons utilisé cette base de données afin d'obtenir les rendements totaux quotidiens, ainsi que les capitalisations boursières quotidiennes sur les entreprises identifiées. Chacune des entreprises faisant partie de la base de données CRSP possède un identifiant unique appelé PERMNO, permettant l'identification précise d'une entité spécifique et offre une représentation fidèle des données historiques de celle-ci, alors que les symboles boursiers peuvent être, quant à eux, réutilisés après une faillite ou changés au cours de l'existence d'une entreprise.

4.1.3 Compustat

Compustat est une base de données financières et comptables détenue par Standard & Poor's. Celle-ci renferme des informations trimestrielles sur le bilan, l'état des résultats et l'état des flux de trésorerie de plus de 35 000 entreprises nord-américaines. La base de données nous permet de calculer la valeur comptable des fonds propre de l'ensemble des entreprises composant notre base de données. Celle-ci est calculée en soustrayant la valeur de la dette dans le passif courant (DLCQ), ainsi que la valeur de la dette à

long terme (DLTTQ) à la valeur des actifs totaux (ATQ). La valeur comptable des fonds propre est considérée comme manquante lorsque celle-ci est négative. Les informations contenues dans cette base de données nous permettent aussi de calculer la profitabilité des entreprises. Celle-ci est calculé selon la méthodologie utilisée par Bégin, Dorion & Gauthier (2018) en divisant la valeur des bénéfices avant impôts trimestriels par la valeur comptable des fonds propre. Les bénéfices avant impôts sont calculés en soustrayant les coûts des biens et services vendus (COGSQ), les charges de ventes et d'administration (XSGAQ) ainsi que les charges d'intérêt (XINTQ) au revenu (REVTQ).

4.1.4 Bibliothèque de Données de Kenneth R. French - Dartmouth University

Kenneth French est un pionnier de l'investissement factoriel. Sa page personnelle contient une grande quantité de données sur les facteurs d'investissements, ainsi que sur des portefeuilles formés à partir de ceux-ci. Dans le cadre de ce mémoire, nous avons utilisé ses données quotidiennes sur les cinq facteurs de Fama & French, soit $R_m - R_f$, SMB, HML, RMW et CMA dans le but d'effectuer nos analyses en coupe transversale pour les portefeuilles construit à partir de la méthodologie de triage triple sur les valeurs des moments implicites. Par ailleurs, nous avons aussi utilisé le facteur de Momentum (MOM), facteur d'investissement développé par Carhart (1996), aussi contenu dans la bibliothèque de données de Kenneth French. Les données utilisées s'étendent sur la période du 1 janvier 1996 au 29 décembre 2017.

4.2 Création et Manipulation des données

Dans le but de créer notre base de données, il nous fallait identifier la liste des entreprises que nous allions utilisées. Pour se faire, nous avons utilisé le « Security File » d'OptionMetrics. Nous avons tout d'abord filtré la base de données pour retirer les entités qui n'étaient pas identifiées comme actions. Le résultat de cette première filtration est une liste de 18,053 entreprises, dont 6,431 d'entre elles ont des données de surface de volatilité. Puisque CRSP et OptionMetrics n'identifient pas les entreprises de la même

manière, nous avons utilisé un fichier de correspondance afin d'associer les PERMNO de CRSP avec les SECID d'OptionMetrics, leurs identifiants respectifs, et ainsi les unifier.

La deuxième filtration consiste à utiliser ce fichier de liaison des bases de données pour éliminer les entreprises pour lesquelles aucune données de marché ne sont disponibles dans CRSP et d'autre part confirme la validité et l'identité des entreprises restantes. Le résultat est une liste de 6,186 entreprises. Pour chacune de celles-ci, nous avons consolidé les fichiers de surfaces de volatilité, de prix d'actions et de dividendes, pour ainsi calculer le prix de l'action ex-dividende actualisé de la date de versement à la date d'observation.

Les fichiers individuels consolidés pour chaque entreprises contiennent la liste de données suivantes :

- SECID
- Date d'observation
- Date de maturité de l'option
- Nombre de jour à maturité de l'option
- Prix de l'option
- Prix de levé de l'option
- Delta de l'option
- Volatilité implicite
- Taux sans risque
- Nature de l'option (américaine / européenne)
- Type de l'option (achat / vente)
- Prix du sous-jacent

Pour procéder à notre analyse, nous devons effectuer certaines manipulations sur nos données primaires. Tout d'abord, à l'aide des « Dividend Files » individuels de chaque entreprises, nous calculons pour chaque jours d'observation du prix d'options la valeur actualisée de l'ensemble des dividendes versés par l'entreprise entre cette date et la date de maturité de l'option. Cette valeur nous permettra de calculer le prix du sous-jacent

ajusté par la valeur actualisée des dividendes, qui sera utilisé dans les calculs des moments implicites totaux.

Les données provenant du fichier de surface de volatilité ont une particularité. En effet, pour chaque date d'observation, les données d'options ont les maturités constantes suivantes :

- 30 jours
- 91 jours
- 152 jours
- 273 jours
- 547 jours
- 60 jours
- 122 jours
- 182 jours
- 365 jours
- 730 jours

De ce fait, nous obtenons des données quotidiennes génériques n'étant pas affectées par le passage du temps, nous permettant ainsi de comparer facilement les résultats obtenus d'une journée d'observation à une autre. La dernière manipulation à effectuer est de retirer les options étant dans la monnaie, et donc ayant une valeur absolue de leur delta supérieure à 0.5. Lorsque l'option est dans la monnaie, celle-ci se comporte de plus en plus comme son sous-jacent, justifiant leur retrait de notre base de données.

CHAPITRE 5

ANALYSE DES RÉSULTATS

Dans ce chapitre, nous débutons par comparer les résultats que nous avons obtenus pour les valeurs des moments d'ordre supérieur implicites totaux à ceux de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) et de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). Par la suite, nous procédons à une analyse en coupe transversale de stratégies « long/short » zéro investissement pour chacun des moments d'ordre supérieur dans le but de tester leurs relations avec les rendements subséquents. Nous implantons ces stratégies à l'aide d'un triage simple à partir de la valeur des moments d'ordre supérieur. Afin de tester la robustesse de ces résultats, nous procédons à un triage double. Le premier triage consiste à filtrer les entreprises en quintiles selon six variables qui ont été établies au chapitre de la Méthodologie. Le but est de créer des groupes de compagnies plus homogènes. Par la suite nous trions à une deuxième les entreprises composant chaque quintile en trois portefeuilles, selon la valeur du moment d'ordre désigné. Finalement, nous effectuons un dernier test de robustesse en triant les entreprises à trois reprises, à partir des valeurs de leur variance, skewness et kurtosis. Tel que mentionné dans la section Méthodologie, nous avons, à trois reprises, créé 27 séries de rendements, en assemblant quotidiennement des portefeuilles selon une méthode de triage triple. Dans le cadre de ce mémoire, nous avons étudié plus précisément les rendements des huit portefeuilles de coin pour chacune des trois stratégies. Nous présentons tout d'abord la distribution des rendements trimestriels obtenus pour chaque stratégie « long/short » zéro investissement, pour ensuite présenter les résultats d'une analyse en coupe transversale sur les rendements de ces derniers. Les résultats seront présentés pour les trois moments implicites de la distribution étudiés, autant pour les moments implicites totaux qu'idiosyncratiques.

5.1 Moments d'ordre supérieurs implicites totaux et idiosyncratiques

En premier lieu, nous présentons aux tableaux 5.I et 5.II les résultats des calculs de moments d'ordre supérieurs implicites totaux du S&P 500 et de l'ensemble des entreprises de la base de donnée. Pour chacune des années de la période observée, il est possible de faire les constats suivants :

1. L'ensemble de la distribution de la variance des entreprises est plus élevée que celles du S&P 500.
2. Les entreprises exhibent de la skewness positive lors de l'ensemble de la période d'observation en P95, alors que l'indice n'en exhibe qu'en 2002.
3. L'ensemble de la distribution des valeurs de la skewness des entreprises est toujours plus élevée que celle du S&P 500.
4. La distribution des observation de la skewness est plus leptokurtique pour les entreprises que pour le S&P 500.
5. Les entreprises exhibent du kurtosis plus élevée que le S&P 500.
6. La distribution des observation de la kurtosis est plus leptokurtique pour les entreprises que pour le S&P 500.

**Tableau 5.I – Distribution des moments implicites totaux quotidiens
de l'ensemble des entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l'ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 30 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,2188	0,4166	0,8678	-1,0438	-0,0876	0,9668	2,6965	5,5730	12,5669
1997	0,2363	0,4361	0,8803	-0,7757	-0,0897	0,6491	2,5650	5,1556	11,7220
1998	0,2625	0,4994	1,0196	-0,6933	-0,0848	0,6819	2,5441	4,7419	10,3953
1999	0,2999	0,5659	1,0819	-0,6012	-0,0785	0,5423	2,2006	4,3800	10,3028
2000	0,3558	0,6972	1,3798	-0,5373	-0,0729	0,4340	1,9633	3,5216	9,0287
2001	0,3017	0,6140	1,2906	-0,6385	-0,1653	0,3150	2,4221	4,1724	9,5847
2002	0,2741	0,5507	1,0788	-0,8160	-0,2911	0,2677	3,0373	5,0402	10,7096
2003	0,2306	0,4369	0,8698	-0,9516	-0,3271	0,3129	3,4435	6,4432	12,8140
2004	0,2023	0,3880	0,7859	-0,9060	-0,2422	0,4459	3,3922	6,7086	14,0941
2005	0,1948	0,3724	0,7617	-0,9387	-0,2114	0,6757	3,2746	7,2091	16,6499
2006	0,1946	0,3831	0,7559	-0,8759	-0,2021	0,6522	2,9936	6,8823	17,1667
2007	0,2033	0,3920	0,8125	-0,8349	-0,1980	0,6418	2,8459	6,2676	16,5693
2008	0,2942	0,5943	1,3022	-0,8012	-0,2363	0,4994	2,5589	4,6585	11,5881
2009	0,2974	0,5999	1,1907	-0,8942	-0,2979	0,3901	2,9315	5,2513	11,5426
2010	0,2407	0,4531	0,9200	-1,2684	-0,2663	0,9206	3,2349	6,5697	15,6678
2011	0,2478	0,4992	1,0422	-1,5186	-0,2645	1,1504	2,9970	6,1168	15,0143
2012	0,2249	0,4562	1,0052	-1,5722	-0,2283	1,3688	3,1448	6,7740	17,6235
2013	0,2038	0,3941	0,9196	-1,6167	-0,2111	1,3981	3,0558	7,0345	19,6873
2014	0,2056	0,4399	1,0185	-1,7129	-0,1918	1,5226	2,8268	6,4301	16,8864
2015	0,2277	0,4777	1,0563	-1,7240	-0,1897	1,6970	2,7273	5,9921	15,3962
2016	0,2390	0,4986	1,1248	-1,7218	-0,2375	1,6547	2,8516	5,9174	14,9682
2017	0,2017	0,4184	0,9869	-1,8800	-0,2352	1,6800	2,8188	6,3852	17,2153

Pour la période d'observation comparable, soit de 1996 à 2005 inclusivement, les résultats que nous avons obtenus démontrent certaines similitudes à ceux de l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). En effet, dans les deux cas, il est possible d'observer que la variance plafonne au cours de l'an 2000, période que correspond à la bulle spéculative des entreprises technologiques. Par la suite, il est possible d'observer un deuxième pic de variance peut être observé au cours des années 2008 et 2009, soit lors de la Crise Financière. Au niveau de la skewness implicite, la médiane des observations est négative pour l'ensemble de la période d'observation pour les deux études, concordant par le fait

même le théorème 3.b de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) stipulant que la skewness individuelle sera toujours moins négative que celle du marché.

Tableau 5.II – Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 30 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0.1275	0.1582	0.1916	-1.2765	-0.7590	-0.2278	2.2689	2.9430	4.7725
1997	0.1803	0.2083	0.2986	-1.2022	-0.6156	-0.0346	1.8270	2.5994	4.3220
1998	0.1754	0.2233	0.3991	-1.3972	-0.9476	-0.5824	2.6763	3.3468	4.7888
1999	0.1910	0.2353	0.2905	-1.3501	-0.8317	-0.3815	2.5114	2.9896	4.7957
2000	0.1796	0.2291	0.2871	-1.2473	-0.6685	-0.1914	1.8918	2.6439	4.5621
2001	0.1948	0.2360	0.3348	-1.1543	-0.6180	-0.0073	2.0493	2.6620	4.2731
2002	0.1798	0.2621	0.3937	-1.0509	-0.6224	0.0040	2.1872	2.6884	3.8387
2003	0.1544	0.1957	0.3303	-0.9995	-0.5752	-0.1113	2.1492	2.6356	3.9593
2004	0.1243	0.1477	0.1843	-1.1830	-0.6596	-0.2027	2.1271	2.8537	4.4927
2005	0.1029	0.1224	0.1527	-1.3232	-0.7180	-0.1480	2.1515	2.8205	4.9991
2006	0.1038	0.1175	0.1691	-1.5214	-0.8916	-0.3430	2.3059	3.1874	5.4586
2007	0.1013	0.1603	0.2698	-1.4936	-1.0165	-0.6586	2.5990	3.4168	5.2226
2008	0.1838	0.2515	0.6569	-0.9244	-0.6821	-0.4469	2.3743	2.6732	3.3728
2009	0.2030	0.2756	0.4510	-0.9244	-0.6821	-0.4469	2.4127	2.8356	3.4633
2010	0.1565	0.2085	0.3247	-1.1984	-0.8806	-0.6927	2.8930	3.2508	4.1468
2011	0.1465	0.1974	0.3827	-1.1921	-0.9717	-0.7788	3.0000	3.4619	4.0818
2012	0.1404	0.1689	0.2208	-1.3213	-0.9317	-0.6234	2.8200	3.3683	4.6891
2013	0.1165	0.1316	0.1744	-1.4388	-0.9473	-0.6167	2.8808	3.4217	5.1570
2014	0.1057	0.1283	0.1851	-1.5853	-1.0855	-0.7991	3.2682	3.8143	5.5095
2015	0.1200	0.1490	0.2461	-1.4615	-1.0759	-0.8307	3.3147	3.7044	4.9765
2016	0.1116	0.1384	0.2344	-1.4925	-1.0711	-0.7305	3.0120	3.7241	5.0490
2017	0.0830	0.0989	0.1288	-1.9578	-1.3358	-0.7119	3.3827	4.5764	7.0258

Par contre, nos résultats sont aussi substantiellement différents de ceux obtenus par Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) à quelques égards. En effet, il est possible d'observer trois grandes sources de divergences avec nos résultats au cours des années comparables :

1. La médiane, le 5^e et 95^e rang centile des valeurs de variances que nous avons obtenues sont nettement plus élevées dans nos résultats.
2. La médiane et le 5^e rang centile des valeurs de skewness que nous avons obtenues sont nettement plus élevées, alors que le 95^e rang centile est plus bas.
3. La médiane et le 95^e rang centile des valeurs de kurtosis que nous avons obtenues sont dans l'ensemble plus basses, alors que le 5^e rang centile est plus élevé

Celles-ci sont en partie attribuables au nombre nettement plus élevées d'entreprises composant notre base de données. En incluant un plus grand éventail d'entreprises, et non seulement les membres du S&P 500 comme le fait l'étude réalisée par Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), une plus grande proportion d'entreprises à petite capitalisation viennent populer notre base de données. Les observations empiriques démontrent que ces dernières exhibent des niveaux de variances plus élevés, ainsi que des niveaux de skewness plus bas. De plus, contrairement à Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), nous constatons une baisse des valeurs médianes de la skewness de 1996 à 2000 alors que leurs résultats sont stables au cours de cette période. Pour la période de 2000 à 2017 la médiane ainsi que le cinquième centile de la skewness tendent à diminuer, tout comme pour Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), mais contrairement à leurs résultats, le 95^e rang centile dans notre cas augmente graduellement sur la période d'observation, démontrant que la distribution des valeurs de la skewness est plus leptokurtique. Finalement, pour ce qui est de la kurtosis, elle tend aussi à augmenter d'une année à une autre au cours de la période d'observation.

5.2 Analyse en coupe transversale des rendements des stratégies basées sur les moments d'ordre supérieur

Dans cette section, nous effectuons des analyses en coupe transversale sur les rendements de stratégies d'investissement basées sur les moments d'ordre supérieurs totaux,

ainsi qu'idiosyncratique, afin de déterminer si ceux-ci ont un impact sur la prime de risque sur action. Dans le but de confirmer ou d'infirmer certaines hypothèses quant à la relation d'un moment implicite et les rendements subséquents, nous avons effectué des régressions linéaires multiples suivant cinq modèles différents sur les rendements des stratégies énoncées. Celles-ci consistent à prendre une position d'achat dans un portefeuille composé de titres ayant un niveau faible (élevé) d'un moment d'ordre supérieur spécifique, tout en prenant simultanément une position de vente à découvert dans un portefeuille composé de titres ayant un niveau élevé (faible) de ce même moment d'ordre supérieur. La procédure est effectuée pour les niveaux de moments implicites totaux, ainsi que pour les trois méthodes de calcul des moments implicites idiosyncratiques. Les cinq modèles de régression retenus sont : le modèle de Fama & French à 3 facteurs, le modèle de Fama & French à 5 facteurs, le modèle de momentum de Carhart, le modèle de Ang, Hodrick, Xing & Zhang (2006), ainsi qu'un modèle recueillant l'ensemble des variables utilisées par les modèles précédents. Ces variables sont : la prime de risque de marché, les facteurs de Fama & French « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum (MOM) de Carhart, ainsi que variation dans le carré de la valeur de l'indice de volatilité (VIX) du S&P 500. De plus, tel que mentionné dans le chapitre de la méthodologie, nous procédons à deux tests de robustesse.

5.2.1 Stratégies basées sur la variance

Afin de tester l'importance du niveau de variance implicite totale et idiosyncratique, nous avons formé une série de trois portefeuilles, soit de P1 à P3, selon le niveau de variance implicite des titres qui le composent. Le portefeuille P1 est composé des titres ayant le plus bas niveau de variance implicite, alors que le portefeuille P3 est composé des titres ayant le niveau de variance le plus élevé. Afin de tester les conclusions tirées par l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) et de Ang, Hodrick, Xing & Zhang (2006) stipulant

Tableau 5.III – Stratégie d’investissement «Long-Short» basée sur la variance implicite (Options de maturité de 30 jours)

Le tableau présente les résultats de cinq modèles de régression linéaires multiples sur les rendements pondérés par la capitalisation boursière de portefeuilles. Ceux-ci sont calculés sur une base quotidienne en triant chaque titres de la base de données selon leur niveau de variance implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas, en trois portefeuilles égaux. La stratégie prend une position d’achat dans le portefeuille composé de titres à faible niveau de variance implicite et une position de vente à découvert dans le portefeuille composé de titres à niveau de variance implicite élevé. La variance implicite est calculé à partir d’options de maturité de 30 jours. Chaque régression utilise, en partie ou totalement, un ensemble de sept variables, soit : les facteurs Fama & French de marché (MKT), Small minus Big (SMB), Small minus Big (HML), robust minus weak (RMW), conservative minus aggressive (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) et la variation de l’indice de variance du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Variance Implicite Totale					Variance Implicite Idiosyncratique - BKM				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	-61,80 (-1,37)	-136,49** (-3,14)	-80,18* (-1,79)	-48,31 (-1,10)	-129,60** (-3,07)	-46,19 (-1,19)	-116,65** (-3,18)	-87,02** (-2,44)	-41,18 (-1,07)	-137,50** (-3,98)
MKT	-15,67** (-23,15)	-13,48** (-19,70)	-15,23** (-22,36)	-16,93** (-36,01)	-14,38** (-29,28)	-15,51** (-34,34)	-13,30** (-35,49)	-14,49** (-38,81)	-15,99** (-35,57)	-13,00** (-43,63)
SMB	-10,64** (-20,96)	-8,39** (-15,21)	-10,80** (-21,75)	-10,65** (-20,95)	-8,67** (-15,94)	-6,83** (-14,69)	-5,08** (-10,88)	-7,21** (-17,50)	-6,83** (-15,17)	-5,55** (-14,03)
HML	3,63** (5,38)	1,29 (1,40)	4,73** (7,32)	2,76** (4,19)	1,50* (1,77)	2,83** (3,15)	-0,19 (-0,21)	5,30** (6,60)	2,50** (2,92)	2,33** (3,03)
RMW		9,53** (8,87)			8,71** (9,12)		7,83** (9,10)			6,99** (10,24)
CMA		5,11** (5,05)			4,51** (4,54)		7,56** (6,92)			5,79** (6,30)
MOM			2,17** (4,89)		1,18** (2,33)			4,87** (9,04)		3,93** (7,71)
ΔVIX^2				-2,37** (-4,26)	-1,74** (-3,57)				-0,91** (-2,13)	-0,30 (-0,68)
Adj. R ²	0,71	0,75	0,72	0,72	0,76	0,75	0,79	0,78	0,75	0,81

	Variance Implicite Idiosyncratique - CDG OI					Variance Implicite Idiosyncratique - CDG MKT				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	-3,94 (-0,09)	-69,75 (-1,54)	-2,29 (-0,05)	10,65 (0,25)	-47,05 (-1,09)	-21,02 (-0,77)	-40,99 (-1,49)	-27,00 (-0,99)	-18,58 (-0,69)	-41,72 (-1,54)
MKT	-13,39** (-17,35)	-11,53** (-13,96)	-13,44** (-17,67)	-14,79** (-35,47)	-12,89** (-28,59)	-7,82** (-21,51)	-7,25** (-19,11)	-7,68** (-21,05)	-8,07** (-27,70)	-7,37** (-25,15)
SMB	-9,42** (-17,21)	-7,24** (-12,49)	-9,40** (-17,16)	-9,42** (-17,27)	-7,29** (-12,69)	-6,05** (-16,77)	-5,40** (-14,61)	-6,10** (-17,28)	-6,05** (-16,65)	-5,48** (-15,10)
HML	7,04** (11,33)	5,43** (6,79)	6,94** (10,55)	6,07** (10,65)	4,02** (5,87)	-0,33 (-0,85)	-0,85* (-1,84)	0,03 (0,08)	-0,50 (-1,36)	-0,63 (-1,54)
RMW		9,11** (8,75)			8,60** (9,07)		2,72** (4,52)			2,53** (4,48)
CMA		2,95** (2,80)			3,35** (3,41)		1,00* (1,82)			0,77 (1,42)
MOM			-0,20 (-0,38)		-1,09** (-2,02)			0,71** (2,22)		0,48 (1,39)
ΔVIX^2				-2,61** (-3,54)	-2,07** (-3,13)				-0,47 (-1,22)	-0,29 (-0,79)
Adj. R ²	0,65	0,69	0,65	0,67	0,70	0,64	0,65	0,64	0,64	0,65

qu'il existe une relation négative entre le niveau de variance et les rendements subséquents, nous allons prendre une position d'achat dans le portefeuille P1, tout en prenant simultanément une position de vente à découvert dans le portefeuille P3, le tout quotidiennement.

Tout d'abord, le Tableau 5.III ci-haut présente les résultats obtenus pour les rendements pondérés par la capitalisation boursière, alors que le Tableau VII.I (Annexe VII) présente les rendements équipondérés. Au niveau des rendements pondérés par la capitalisation boursière, la relation entre la variance implicite totale et idiosyncratique et les rendements subséquents est positive. Dans la majeure partie des modèles de régression utilisés pour l'ensemble de méthode de calcul de la variance implicite, les constantes annualisées des modèles sont négatives, sans toutefois être statistiquement significatives à un niveau de confiance de 10%. Nous notons une différence appréciable entre les résultats obtenus pour les rendements pondérés par la capitalisation boursière et les rendements équipondérés. En effet, lorsque les rendements équipondérés sont utilisés, la relation semble négative. La principale cause de cette divergence provient du fait que les entreprises à plus petites capitalisations boursières tendent à exhiber un niveau de volatilité plus élevé que les entreprises à plus grosse capitalisation, comme le démontrent bien le tableau 5.IV ainsi que le coefficient de saturation négatif pour le facteur SMB des régressions linéaires. Or, puisque les stratégies sont conçues pour ne pas nécessiter de mise de fond, impliquant un montant d'achat équivalent au montant vendu à découvert, cela entraîne un effet de levier dans la stratégie basée sur la variance lorsque les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Les portefeuilles P3 sont composés de titres à plus faible capitalisation boursière, ainsi qu'à plus haut niveau de bêta historique, ce qui est consistant avec l'évidence empirique.

L'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) utilise des rendements de portefeuille équipondérés, ainsi que le modèle à 3 facteurs de Fama & French pour le cadre de leur étude. Or, en comparant nos résultats du Tableau VII.I (Annexe VII) pour les mêmes

Tableau 5.IV – Description des portefeuilles terciles basés sur la variance implicite (Options de maturité de 30 jours)

Le tableau présente la description des portefeuilles terciles formés en triant quotidiennement les titres de la base de données selon leur niveau de variance implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas. Pour chaque jour ouvrable, la moyenne pondérée par la valeur de la capitalisation boursière des titres composant chaque portefeuille est calculée pour chacune des six variables. Le tableau présente la moyenne de ces observations quotidiennes, ainsi que l'écart-type standard de celles-ci entre crochets. Les variables présentées sont : le bêta de marché historique (Market Beta), le logarithme naturel de la capitalisation boursière (log(ME)), le ratio de la valeur comptable par rapport à la valeur marchande (BE/ME), le profit opérationnel (OP), le taux de croissance annuel des actifs totaux des entreprises (Investissement), ainsi que le rendement excédentaire des 12 derniers mois (Rendement 12 mois).

	Variance Implicite Totale			Variance Implicite Idiosyncratique BKM		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Market Beta	0,92 [0,09]	1,28 [0,15]	1,52 [0,31]	0,99 [0,05]	1,08 [0,11]	1,25 [0,20]
log(ME)	17,55 [0,28]	16,17 [0,50]	14,87 [0,57]	17,61 [0,26]	16,21 [0,51]	15,00 [0,53]
BE/ME	1,31 [0,24]	1,47 [1,03]	1,77 [2,34]	1,45 [0,39]	1,16 [0,47]	1,38 [1,54]
OP (%)	5,38 [2,83]	4,73 [5,97]	1,03 [27,08]	5,17 [2,93]	5,10 [2,93]	2,49 [19,12]
Investissement (%)	18,30 [86,13]	91,56 [894,83]	249,73 [2153,97]	17,09 [16,52]	25,63 [34,15]	129,73 [1460,84]
Rendement 12 mois (%)	18,08 [14,51]	28,82 [36,78]	50,84 [90,80]	19,25 [18,89]	24,74 [26,04]	37,89 [60,70]

	Variance Implicite Idiosyncratique CDG OI			Variance Implicite Idiosyncratique CDG MKT		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Market Beta	0,90 [0,10]	1,27 [0,14]	1,57 [0,31]	0,85 [0,13]	1,22 [0,12]	1,56 [0,25]
log(ME)	17,53 [0,28]	16,36 [0,53]	15,17 [0,80]	17,46 [0,35]	16,72 [0,57]	15,60 [0,71]
BE/ME	1,30 [0,25]	1,36 [0,90]	1,63 [1,82]	1,28 [0,25]	1,49 [0,78]	1,78 [2,02]
OP (%)	5,39 [3,38]	4,81 [6,69]	0,91 [29,05]	5,44 [2,90]	4,83 [13,04]	2,51 [14,17]
Investissement (%)	13,15 [5,79]	28,43 [27,75]	144,32 [1295,37]	12,82 [4,72]	29,18 [162,12]	64,34 [210,21]
Rendement 12 mois (%)	16,94 [14,05]	27,77 [32,50]	53,65 [88,57]	16,77 [13,05]	22,76 [24,84]	42,36 [64,12]

paramètres, nous obtenons aussi une relation négative entre la variance implicite totale et idiosyncratique. Le modèle de Fama & French à 5 facteurs, ainsi que le modèle regroupant les 7 facteurs pointent plutôt vers une relation positive entre la variance et les rendements subséquents, sans toutefois être statistiquement significative à un niveau de confiance d'au moins 10%.

Afin de tester d'avantage la robustesse de la relation entre le niveau de variance implicite total ainsi qu'idiosyncratique et les rendements subséquents, nous avons effectué une deuxième vague de tri sur les rendements pondérés par la capitalisation boursière des stratégies. Les titres ont tout d'abord été triés en quintiles pour chacune des six statistiques descriptives suivantes : le bêta de marché historique, le logarithme naturel de leur capitalisation boursière ($\log(\text{ME})$), le ratio de la valeur comptable sur la valeur marchande (BE/ME), la profitabilité opérationnelle (OP), le taux de croissance annuel de l'actif total de la firme (Investissement) ainsi que le rendement excédentaire des 12 derniers mois. Par la suite, les compagnies de chaque quintile sont subdivisés en trois portefeuilles, de P1 à P3, selon leur niveau de variance implicite. Les tableaux 5.V à 5.VIII présentent les résultats obtenus pour les constantes de ces régressions.

Tableau 5.V – Triage double - Variance implicite totale

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la variance totale. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de variance implicite totale. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). **: Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	-81,75* (-1,68)	-3,11 (-0,08)	-138,39** (-2,31)	-174,66 (-1,58)	-348,31** (-2,95)
log(ME)	48,83** (11,71)	-8,84** (-3,10)	-16,36** (-6,62)	-17,85** (-6,94)	-36,72** (-6,71)
BE/ME	-1135,53** (-10,20)	-145,88** (-2,42)	56,95 (1,10)	238,48** (5,24)	483,54** (6,51)
OP (%)	38,19 (0,50)	-93,96* (-1,80)	-110,93** (-3,59)	-181,38** (-4,32)	-305,85** (-5,39)
Investissement (%)	33,28 (0,34)	-113,98** (-2,52)	-90,71* (-1,94)	-126,95** (-2,80)	-174,47** (-3,06)
Rendement 12 mois (%)	744,62** (9,43)	37,31 (0,78)	-100,00** (-2,83)	-174,67** (-4,69)	-612,09** (-12,87)

Tableau 5.VI – Triage double - Variance implicite idiosyncratique - BKM

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la variance idiosyncratique de BKM. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de variance implicite totale. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). **: Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	-37,90 (-1,30)	5,40 (0,21)	-56,60 (-1,33)	-148,83* (-1,65)	-292,39** (-3,43)
log(ME)	15,96** (4,68)	-13,29** (-5,97)	-16,10** (-7,56)	-15,48** (-7,49)	-33,70** (-5,96)
BE/ME	-882,99** (-9,85)	-154,08** (-2,87)	33,36 (0,83)	122,65** (3,65)	362,41** (5,78)
OP (%)	-23,01 (-0,37)	-119,72** (-2,36)	-77,42** (-2,94)	-136,83** (-4,33)	-169,62** (-3,58)
Investissement (%)	-58,68 (-0,83)	-85,55** (-2,06)	-106,76** (-2,39)	-130,57** (-2,98)	-161,54** (-3,23)
Rendement 12 mois (%)	563,04** (7,85)	80,30 (1,54)	-83,99** (-2,36)	-161,14** (-5,46)	-464,47** (-13,19)

Tableau 5.VII – Triage double - Variance implicite idiosyncratique - CDG bêta implicite

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la variance idiosyncratique de CDG avec bêta implicite. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de variance implicite totale. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). **: Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	30,83 (0,53)	19,09 (0,50)	-31,34 (-0,49)	-111,62 (-0,92)	-112,33 (-1,19)
log(ME)	49,79** (12,06)	-8,32** (-3,04)	-13,55** (-5,52)	-14,00** (-5,61)	-24,83** (-5,38)
BE/ME	-632,22** (-7,21)	-74,05 (-1,21)	85,27 (1,53)	265,35** (4,95)	528,14** (5,95)
OP (%)	74,51 (0,98)	4,95 (0,10)	-22,89 (-0,68)	-117,18** (-2,97)	-144,23** (-3,44)
Investissement (%)	155,22 (1,46)	-26,88 (-0,55)	-108,49** (-2,36)	-32,13 (-0,78)	-70,00 (-1,39)
Rendement 12 mois (%)	749,40** (9,03)	132,91** (2,50)	-21,51 (-0,55)	-74,38** (-2,05)	-379,36** (-10,66)

Tableau 5.VIII – Triage double - Variance implicite idiosyncratique - CDG bêta historique

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la variance idiosyncratique de CDG avec bêta historique. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de variance implicite totale. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). **: Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	-24,68 (-0,84)	-5,75 (-0,23)	-11,56 (-0,38)	-50,35 (-1,01)	-120,86** (-2,71)
log(ME)	38,81** (12,47)	-1,11 (-0,44)	-8,88** (-3,86)	-10,86** (-4,80)	-20,25** (-4,70)
BE/ME	-361,79** (-8,02)	-53,72 (-1,55)	38,74 (1,18)	98,79** (3,61)	176,65** (4,60)
OP (%)	48,28 (1,05)	-12,68 (-0,52)	-5,45 (-0,25)	-78,87** (-2,74)	-107,68** (-3,82)
Investissement (%)	38,71 (0,71)	-8,19 (-0,28)	-40,35 (-1,55)	-41,64 (-1,60)	-75,10** (-2,30)
Rendement 12 mois (%)	327,55** (8,15)	33,84 (1,14)	-31,22 (-1,29)	-76,30** (-3,64)	-228,43** (-8,97)

Nous pouvons constater que la variable du bêta de marché semble influencer la relation entre la variance implicite totale et idiosyncratique avec les rendements subséquents. En effet, on remarque que le niveau de confiance des constantes est généralement plus faible pour les groupes composés de titres à plus faible bêta de marché. Cette situation est encore plus marquée pour la variance implicite idiosyncratique, alors que peu de constantes sont statistiquement significatives à un niveau de confiance de 10% ou moins. La variable $\log(\text{ME})$, quant à elle, ne semble pas influencé les résultats de la stratégie alors que l'ensemble des constantes pour les 4 méthodologies de calcul sont statistiquement significatives à un niveau de confiance de 5%. Les résultats de ce test de robustesse tendent à démontrer que la relation entre le niveau de variance implicite total et idiosyncratique est positive, mais ne parvient pas à démontrer qu'elle est statistiquement significative.

Motivés par les résultats des études de Ang, Hodrick, Xing & Zhang (2006) et de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), nous tentons de déterminer si la relation serait plus significative que trouvé précédemment en contrôlant pour le niveau des autres moments d'ordre supérieurs. Nous trions donc les titres contenus dans les trois portefeuilles précédents selon leur niveau de skewness et de kurtosis, dans l'ordre respectif, pour obtenir 27 portefeuilles. De ceux-ci, nous étudierons plus précisément les rendements des huit portefeuilles de coin. Nous obtenons des séries temporelles de rendements pondérés par capitalisation boursière ainsi qu'équipondérés étant contrôlés pour la variation de la skewness et du kurtosis implicites des huit stratégies de négociations.

Tout d'abord, nous pouvons constater que seules les médianes des rendements trimestriels pondérés par capitalisation des stratégies V1S1K1 - V3S1K1, V1S3K1 - V3S3K1 et V1S3K3 -V3S3K3 sont positives pour les moments implicites totaux. De plus, les valeurs calculées aux 5^e et 50^e percentiles de ces portefeuilles démontrent que ceux-ci ont une asymétrie positive, impliquant ainsi des rendements moyens plus élevés que les rendements médians. Lorsque contrôlé pour un faible niveau de skewness (S1) et un

Tableau 5.IX – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites totaux

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-8,76	1,28	11,03	-12,22	1,95	16,14	-17,20	-1,07	8,43	-6,57	3,69	15,36
60 jours	-12,26	0,96	10,97	-12,10	2,05	13,83	-16,81	-1,25	10,75	-8,57	3,22	16,59
91 jours	-14,94	0,20	12,02	-15,01	2,00	14,77	-16,26	-0,62	10,45	-10,37	3,50	15,17
122 jours	-13,43	0,69	11,54	-10,50	1,48	13,50	-16,81	-0,30	12,01	-11,35	3,12	17,44
152 jours	-15,14	0,89	13,25	-12,43	1,63	12,94	-13,95	-0,24	12,50	-11,05	2,97	14,77
182 jours	-14,73	0,89	10,96	-10,80	1,22	10,89	-11,63	-1,08	12,09	-13,83	2,36	16,93
273 jours	-12,39	0,57	9,20	-15,71	0,69	11,32	-11,86	-0,25	12,56	-14,70	1,98	13,82
365 jours	-13,44	1,95	11,13	-16,90	1,24	12,25	-8,53	1,91	15,49	-18,36	2,02	14,87
547 jours	-8,75	1,50	10,61	-13,97	0,51	13,60	-10,04	4,26	19,68	-20,16	1,57	16,72
730 jours	-9,98	0,51	10,72	-17,12	-0,05	9,93	-14,46	4,23	26,84	-18,44	2,59	16,27

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-23,59	-5,46	22,81	-37,19	-6,17	31,01	-19,70	-1,06	53,44	-32,39	-10,70	21,52
60 jours	-27,08	-4,17	30,26	-30,39	-5,34	31,45	-20,67	0,21	55,09	-39,19	-9,05	25,34
91 jours	-27,31	-2,93	37,18	-33,25	-7,44	35,26	-25,31	-1,80	50,00	-32,91	-9,90	23,27
122 jours	-27,30	-3,68	36,57	-31,21	-6,65	26,93	-26,28	-2,77	47,84	-34,08	-8,91	31,00
152 jours	-28,87	-4,04	39,59	-28,25	-5,30	34,85	-32,18	-1,80	37,84	-34,67	-8,79	31,44
182 jours	-23,96	-5,00	32,45	-28,13	-3,38	30,96	-26,90	-1,87	32,13	-36,58	-8,56	45,64
273 jours	-20,65	-3,34	28,14	-27,15	-3,39	41,08	-30,74	-2,68	27,59	-37,52	-9,23	50,86
365 jours	-21,66	-5,43	32,51	-28,24	-1,82	44,54	-34,31	-6,99	19,01	-43,75	-8,68	68,79
547 jours	-20,52	-3,90	19,94	-27,41	-3,02	38,70	-36,93	-12,39	9,61	-41,10	-6,69	67,31
730 jours	-20,47	-2,43	17,32	-23,98	-1,32	56,17	-40,08	-11,35	26,07	-39,95	-8,77	52,63

haut niveau de kurtosis (K3) c'est la stratégie qui implique une position d'achat dans le portefeuille à haut niveau de variance (V3S1K1 - V1S1K3) qui surperforme. En effet, bien que la médiane des rendements pondérés par capitalisation boursière de cette stratégie soit négative, l'asymétrie fortement positive de la distribution des rendements la rend profitable. Dans le cas des rendements équipondérés (Annexe IV, Tableau IV.I), les stratégies V3S1K1 - V1S1K1, V1S3K1 - V3S3K1, V3S1K3 - V1S1K3 et V1S3K3 - V3S3K3 sont les plus profitables. Elles ont toutes des distributions de rendements historiques caractérisées par une médiane presque nulle ou positive, ainsi qu'une asymétrie

des rendements très positives.

Tableau 5.X – Triage triple - Variance implicite totale

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-355,42** (-4,22)	153,82** (2,73)	-266,47** (-4,94)	417,00** (5,42)	22,85** (5,48)	-14,76** (-3,87)	32,15** (9,00)	-24,21** (-5,99)
MKT	-14,64** (-21,47)	-11,94** (-22,31)	-13,71** (-25,12)	-14,07** (-22,69)	1,28** (45,56)	1,13** (41,72)	1,01** (41,08)	1,02** (39,99)
SMB	-4,22** (-5,39)	-7,22** (-12,18)	-11,92** (-17,86)	-15,16** (-17,29)	0,34** (8,19)	0,60** (13,95)	0,52** (13,13)	0,78** (20,53)
HML	5,89** (6,31)	2,21* (1,85)	-3,47** (-4,52)	2,07** (2,42)	0,03 (0,41)	-0,26** (-3,16)	0,16** (2,60)	-0,21** (-3,85)
RMW	11,79** (9,75)	9,24** (9,17)	0,50 (0,59)	3,60** (3,18)	-1,35** (-22,30)	-1,27** (-17,75)	-0,64** (-10,84)	-0,70** (-11,55)
CMA	9,64** (6,74)	3,27** (2,55)	-1,36 (-1,30)	-3,10** (-2,60)	-1,37** (-14,95)	-0,80** (-8,85)	-0,23** (-3,73)	0,21** (3,39)
MOM	-0,46 (-0,65)	3,08** (4,53)	2,20** (4,86)	5,47** (7,82)	-0,29** (-8,13)	-0,19** (-4,34)	-0,41** (-12,21)	-0,50** (-15,48)
ΔVIX^2	-2,00** (-3,58)	-2,19** (-4,49)	-0,21 (-0,48)	-2,28** (-3,44)	0,00 (0,16)	0,02 (0,62)	-0,03 (-1,36)	0,02 (1,12)
Adj. R ²	0,54	0,55	0,62	0,49	0,79	0,74	0,74	0,72

Les rendements obtenus par la méthode de calcul basé sur la capitalisation boursière ne confirment pas les conclusions obtenues par Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). Les auteurs déterminent que la relation entre la variance et les rendements subséquents est négative, alors que nous ne pouvons en venir à ce constat avec nos résultats. Au niveau des rendements équipondérés, les résultats ne démontrent pas non plus une tendance particulière en ce qui a trait à l'impact isolé de la variance implicite totale ex ante sur les

rendements subséquents. Par contre, les rendements subséquents démontrent clairement qu'un portefeuille composé de titres à faible niveau de variance implicite totale combiné à un haut niveau de skewness implicite totale surperforme un portefeuille composé de titres à haut niveau de variance combiné à un haut niveau de skewness implicite totale et vice versa. C'est donc dire que la variance totale est négativement corrélée aux rendements subséquents conditionnellement à un niveau élevé de skewness, et qu'à l'opposé, la variance totale est positivement corrélée aux rendements subséquents conditionnellement à un faible niveau de skewness. Ce constat nuance la conclusion tirée de l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) énoncée précédemment.

Tableau 5.XI – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques BKM

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Bakshi, Kapadia & Madan (2003). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-16,72	0,06	13,92	-20,38	0,10	14,40	-16,35	-1,88	7,01	-10,54	0,73	14,90
60 jours	-14,16	-0,21	13,94	-16,60	0,49	15,99	-15,14	-0,47	6,57	-12,47	1,33	16,20
91 jours	-14,86	0,19	12,47	-13,37	1,86	13,33	-16,75	-0,79	9,61	-17,22	1,30	14,81
122 jours	-19,00	0,05	12,62	-19,12	0,45	14,59	-14,71	0,13	12,42	-15,30	1,18	21,00
152 jours	-11,68	0,10	13,66	-13,73	0,81	11,05	-15,75	-0,25	12,37	-18,97	0,12	26,53
182 jours	-19,12	0,74	16,61	-12,50	1,33	14,86	-15,58	-0,95	15,24	-16,94	0,95	29,06
273 jours	-12,41	0,98	11,19	-14,97	0,54	13,94	-16,83	1,45	13,33	-15,07	-0,05	19,82
365 jours	-13,71	1,15	13,58	-19,95	0,96	15,65	-19,86	1,07	13,27	-18,19	-1,14	23,82
547 jours	-11,23	0,18	12,80	-14,05	0,66	21,37	-17,53	0,82	20,37	-21,17	-0,07	21,34
730 jours	-11,12	-0,18	9,89	-13,82	-0,13	17,78	-25,02	1,14	24,83	-16,79	0,00	20,62

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-22,41	-3,52	34,99	-24,65	-3,32	34,53	-14,02	2,08	38,78	-23,35	-3,72	22,80
60 jours	-19,37	-2,84	31,16	-24,09	-3,64	38,25	-12,39	-0,39	30,57	-23,53	-3,11	31,23
91 jours	-16,90	-4,48	28,95	-22,30	-6,08	19,60	-19,81	-0,04	31,01	-25,20	-3,53	33,55
122 jours	-19,84	-2,10	33,71	-20,37	-2,56	35,15	-20,46	-0,15	29,24	-35,83	-3,97	25,09
152 jours	-22,61	-2,77	30,17	-21,48	-4,60	20,50	-19,29	0,03	26,97	-29,68	-1,91	34,36
182 jours	-21,96	-2,79	44,35	-21,87	-3,58	22,06	-24,14	0,00	27,04	-31,06	-4,22	28,28
273 jours	-17,82	-2,34	25,89	-15,62	-2,40	24,46	-21,31	-3,66	32,08	-27,35	-2,58	21,50
365 jours	-20,11	-3,79	22,33	-20,05	-4,10	33,12	-21,20	-1,81	24,98	-29,02	0,00	33,21
547 jours	-19,24	-1,50	18,27	-30,22	-4,00	28,43	-27,58	-3,86	30,55	-26,48	-4,86	34,31
730 jours	-16,08	-1,17	16,30	-27,41	-1,81	25,04	-26,00	-6,89	35,87	-24,66	-3,08	28,37

Tableau 5.XII – Triage triple - Variance implicite idiosyncratique BKM

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance implicite idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-338,19** (-4,52)	173,33** (3,53)	-202,71** (-4,70)	146,37** (2,54)	17,63** (5,19)	-10,21** (-3,16)	20,94** (7,58)	-9,34** (-3,04)
MKT	-12,65** (-25,36)	-11,43** (-28,50)	-9,17** (-17,52)	-13,12** (-28,66)	1,07** (47,90)	1,00** (43,81)	0,83** (49,93)	0,91** (52,03)
SMB	-1,70** (-2,51)	-7,17** (-10,89)	-4,96** (-8,81)	-12,67** (-18,41)	0,40** (11,73)	0,52** (16,85)	0,45** (15,44)	0,63** (24,84)
HML	6,49** (6,00)	0,67 (0,69)	-1,38 (-1,53)	-2,81** (-3,26)	-0,19** (-2,36)	-0,19** (-2,91)	0,14** (3,53)	0,04 (0,95)
RMW	9,92** (8,15)	4,47** (6,11)	-0,19 (-0,30)	0,52 (0,60)	-0,78** (-13,07)	-0,81** (-12,71)	-0,07** (-1,96)	-0,23** (-4,77)
CMA	11,21** (8,51)	3,61** (3,74)	-1,61 (-1,31)	-1,93* (-1,83)	-0,81** (-8,75)	-0,46** (-5,17)	0,02 (0,28)	0,17** (3,53)
MOM	2,91** (3,36)	3,72** (5,38)	2,98** (7,26)	4,54** (6,80)	-0,17** (-5,52)	-0,09** (-2,27)	-0,24** (-8,81)	-0,36** (-12,31)
ΔVIX^2	-2,17** (-4,04)	1,48** (2,39)	-0,17 (-0,42)	1,79** (4,85)	0,00 (0,14)	0,01 (0,78)	0,00 (-0,24)	-0,03** (-2,10)
Adj. R ²	0,54	0,61	0,54	0,62	0,75	0,73	0,69	0,75

Les rendements pondérés par capitalisation boursière des stratégies obtenus en triant les moments implicites idiosyncratiques selon la méthodologie de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) concordent avec la nuance que nous avons apporté précédemment sur la conclusion tirée par l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). En effet, les stratégies V1S3K1 - V3S3K1, V1S3K3, V3S1K1 - V1S1K1 et V3S1K3 - V1S1K3 ont toutes des constantes positives et statistiquement significatives à un niveau d'au moins 5%.

Tableau 5.XIII – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-10,19	1,00	12,64	-13,51	2,60	14,99	-13,48	1,80	12,59	-8,10	1,56	14,08
60 jours	-13,21	0,86	11,38	-11,46	2,37	16,12	-11,01	1,61	14,43	-8,84	1,58	14,17
91 jours	-12,35	0,62	12,19	-14,23	2,74	14,26	-11,17	1,50	14,62	-8,78	2,02	14,42
122 jours	-10,94	1,43	10,42	-14,79	1,92	12,83	-10,94	1,69	16,21	-11,31	1,45	14,08
152 jours	-9,24	1,22	13,77	-12,57	1,38	13,91	-12,43	1,59	12,75	-10,13	1,95	13,92
182 jours	-11,79	1,62	14,12	-13,48	1,80	11,42	-10,82	1,58	16,21	-10,53	3,39	18,83
273 jours	-12,54	1,32	17,65	-11,78	0,99	12,36	-10,18	1,19	15,82	-12,36	2,64	15,18
365 jours	-10,93	1,32	19,08	-8,37	0,82	12,92	-11,83	1,55	15,36	-9,16	2,54	14,70
547 jours	-15,16	2,06	15,24	-11,92	0,86	12,56	-14,39	-0,03	16,79	-10,39	2,77	17,30
730 jours	-18,11	1,25	12,37	-10,60	2,57	9,64	-11,70	1,37	13,23	-12,68	1,86	17,15

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-23,32	-4,25	22,13	-26,93	-5,36	27,54	-28,20	-4,85	32,14	-29,57	-5,98	23,40
60 jours	-26,59	-3,12	30,60	-29,32	-5,96	26,49	-30,16	-5,33	26,57	-24,83	-5,63	21,50
91 jours	-22,61	-3,48	27,06	-29,68	-6,58	31,71	-29,94	-6,38	30,05	-31,57	-5,62	22,66
122 jours	-22,93	-3,54	21,44	-23,14	-5,01	25,53	-33,98	-5,96	25,26	-28,09	-5,20	23,91
152 jours	-25,35	-5,36	17,48	-24,32	-4,16	27,85	-30,63	-4,88	31,00	-29,80	-5,69	21,81
182 jours	-25,51	-4,79	19,33	-20,62	-4,52	26,91	-33,52	-4,98	37,96	-38,63	-7,98	27,56
273 jours	-33,81	-2,69	28,91	-23,17	-1,84	23,73	-33,00	-7,21	22,43	-29,33	-7,30	30,65
365 jours	-31,51	-2,87	26,56	-23,43	-2,74	20,49	-36,52	-8,30	28,11	-27,99	-6,31	18,65
547 jours	-33,61	-6,08	34,99	-21,40	-3,08	21,37	-40,00	-1,49	37,21	-31,79	-8,83	30,70
730 jours	-29,82	-4,22	45,63	-22,61	-6,00	21,95	-38,60	-8,09	32,77	-29,55	-5,87	46,01

Les résultats du test de robustesse de la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels tendent à démontrer que la variance idiosyncratique n'est pas déterminante dans la prime de risque sur action à elle seule. Lorsque les titres sont contrôlés pour un haut (faible) niveau de skewness et un haut niveau de kurtosis, le portefeuille composé de titres à faible niveau de variance surperformera un portefeuille composé de titres à haut niveau de variance. Les résultats obtenus par l'utilisation de rendements équipondérés, quant à eux, montrent un portrait similaire que lors de l'utilisation des moments implicites

totaux, alors que les mêmes portefeuilles ont des rendements médians

Tableau 5.XIV – Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-107,22** (-2,58)	-8,26 (-0,12)	87,73 (0,69)	98,85 (1,24)	11,66** (3,01)	7,13* (1,85)	6,10 (1,52)	-0,03 (-0,01)
MKT	-8,38** (-24,38)	-12,78** (-19,56)	-19,46** (-16,85)	-20,02** (-27,12)	1,17** (46,36)	1,14** (41,95)	1,01** (28,98)	1,08** (48,63)
SMB	-1,62** (-3,61)	-6,95** (-8,53)	-20,65** (-12,11)	-19,33** (-18,39)	0,22** (5,61)	0,40** (9,24)	0,66** (13,40)	0,79** (22,49)
HML	6,20** (10,43)	7,78** (7,30)	2,01 (1,19)	-4,63** (-3,46)	-0,34** (-4,76)	-0,32** (-6,21)	-0,09 (-1,07)	0,02 (0,44)
RMW	10,08** (12,64)	11,60** (9,41)	3,23* (1,75)	-0,29 (-0,19)	-1,37** (-22,06)	-1,28** (-18,83)	-0,86** (-11,77)	-0,44** (-7,14)
CMA	5,91** (6,10)	2,74* (1,92)	-5,97** (-3,05)	-3,77** (-2,41)	-1,23** (-15,45)	-0,76** (-9,58)	-0,18 (-1,64)	0,18** (3,15)
MOM	-0,57 (-1,43)	0,96 (1,13)	3,99** (2,84)	2,44** (2,43)	-0,10** (-2,58)	-0,15** (-4,02)	-0,39** (-6,88)	-0,47** (-13,89)
ΔVIX^2	-1,69** (-4,55)	-2,58** (-4,72)	-1,43 (-0,78)	-1,02 (-0,80)	0,13** (4,44)	0,08** (2,38)	0,32** (4,71)	0,01 (0,56)
Adj. R ²	0,62	0,52	0,38	0,60	0,79	0,75	0,63	0,76

positifs, avec une distribution des rendements positivement asymétriques. La variance implicite idiosyncratique est négativement corrélé aux rendements subséquents conditionnellement à niveau élevé de skewness implicite idiosyncratique, et qu'à l'opposé, la variance implicite idiosyncratique est positivement corrélé aux rendements subséquents conditionnellement à un faible niveau de skewness implicite idiosyncratique.

Les rendements pondérés par capitalisation boursière des portefeuilles obtenus en triant les moments implicites idiosyncratiques selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) tendent à démontrer que la relation entre la variance idiosyncratique et les rendements subséquents est négative.

Tableau 5.XV – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-16,54	1,85	12,48	-11,25	2,68	17,23	-13,37	0,09	11,79	-12,95	0,97	15,27
60 jours	-13,80	0,50	10,58	-12,53	2,92	16,73	-11,82	1,02	11,86	-12,65	1,96	15,73
91 jours	-11,85	1,42	14,63	-11,97	0,86	16,36	-10,69	1,14	13,83	-11,95	2,16	14,39
122 jours	-10,76	2,37	14,56	-13,61	1,14	13,12	-10,64	0,46	12,11	-12,28	1,63	15,74
152 jours	-11,22	1,39	13,48	-12,17	1,25	12,92	-13,31	1,35	11,00	-10,43	2,35	10,45
182 jours	-11,51	2,16	12,81	-15,61	0,57	12,01	-13,18	1,13	13,57	-12,31	1,78	16,08
273 jours	-12,68	0,92	10,64	-12,13	0,53	12,26	-11,03	1,38	17,52	-10,92	2,39	15,17
365 jours	-16,72	0,30	16,67	-12,25	0,52	14,33	-12,40	0,56	13,18	-14,25	0,59	16,22
547 jours	-22,26	-0,13	25,24	-12,93	1,66	12,03	-10,28	0,08	13,55	-12,07	0,95	17,45
730 jours	-22,17	0,19	25,61	-11,02	2,10	15,38	-14,28	1,83	18,20	-14,77	2,76	18,45

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-23,68	-5,85	33,68	-27,79	-5,79	26,98	-23,29	-2,76	30,88	-30,36	-3,90	27,79
60 jours	-25,76	-3,48	28,68	-28,54	-6,08	26,71	-25,12	-5,77	28,99	-27,67	-4,51	30,97
91 jours	-21,58	-4,52	24,02	-27,75	-4,17	27,71	-29,45	-4,55	21,92	-24,41	-5,38	25,81
122 jours	-25,76	-5,99	20,09	-26,65	-4,88	22,50	-26,29	-3,32	23,02	-30,69	-5,30	27,79
152 jours	-25,63	-4,58	23,71	-24,54	-5,84	24,44	-21,38	-4,68	32,92	-23,92	-5,97	25,48
182 jours	-20,85	-4,99	22,60	-22,26	-4,99	31,83	-27,06	-4,75	33,84	-27,29	-5,52	23,41
273 jours	-24,08	-2,84	24,74	-27,54	-2,83	23,86	-32,75	-6,59	23,91	-29,52	-8,23	22,01
365 jours	-25,68	-1,84	21,95	-23,76	-2,72	19,41	-27,87	-3,91	34,95	-31,57	-4,10	33,54
547 jours	-24,79	-2,74	24,02	-21,04	-4,34	22,95	-28,90	-3,46	20,88	-29,12	-3,26	30,61
730 jours	-25,15	-0,49	20,26	-24,42	-3,80	18,37	-31,33	-3,54	21,28	-27,55	-5,37	30,59

En effet, la plupart des stratégies impliquant l'achat d'un portefeuille composé de titres à faible niveau de variance et la vente à découvert d'un portefeuille composé de titres

à haut niveau de variance démontrent des rendements historiques médians économiquement significatifs, en plus d'exhiber une asymétrie neutre à positive, selon les contrôles établies pour les autres moments implicites idiosyncratiques. Du côté de l'analyse en coupe transversale, les constantes des régressions sont pour la plupart positives, sans toutefois être statistiquement significative à un niveau de confiance de 10%.

Tableau 5.XVI – Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-84,06** (-3,05)	-25,20 (-0,63)	39,89 (0,89)	48,85 (1,29)	11,81** (3,36)	6,47** (1,96)	3,95 (0,99)	0,74 (0,21)
MKT	-5,47** (-21,68)	-8,57** (-21,34)	-9,49** (-18,92)	-8,58** (-22,62)	1,08** (42,92)	1,03** (33,54)	0,90** (19,64)	1,04** (40,88)
SMB	-2,43** (-7,59)	-6,81** (-13,31)	-9,57** (-16,64)	-7,53** (-14,62)	0,27** (7,20)	0,54** (13,10)	0,60** (14,48)	0,67** (16,43)
HML	2,39** (6,05)	-0,66 (-1,00)	-2,42** (-3,45)	0,79 (1,43)	-0,19** (-3,35)	-0,26** (-4,42)	0,22** (2,64)	-0,23** (-4,90)
RMW	4,77** (9,00)	2,84** (4,09)	-1,54** (-2,04)	0,26 (0,38)	-1,09** (-20,95)	-1,11** (-18,91)	-0,70** (-9,21)	-0,53** (-7,64)
CMA	3,50** (6,45)	-1,65** (-2,11)	-2,00** (-2,58)	-1,63** (-2,43)	-1,23** (-19,26)	-0,51** (-6,03)	-0,35** (-3,85)	0,27** (4,38)
MOM	1,07** (2,85)	0,95* (1,88)	0,34 (0,74)	0,52 (1,17)	-0,14** (-4,42)	-0,18** (-4,38)	-0,43** (-9,58)	-0,39** (-10,79)
ΔVIX^2	-0,02 (-0,06)	-0,79* (-1,77)	-0,40 (-0,62)	-1,02** (-2,30)	-0,04** (-2,25)	0,00 (0,06)	0,07 (0,90)	0,10** (2,98)
Adj. R ²	0,57	0,51	0,50	0,50	0,80	0,75	0,66	0,72

Tout comme pour les stratégies utilisant les rendements totaux et idiosyncratiques selon la méthodologie de Bakshi, Kapadia & Madan (2003), un contrôle pour un niveau de skewness opposé au niveau de variance choisi, ainsi que pour un niveau élevé de kurtosis augmente la médiane ou et rend l'asymétrie des rendements historiques plus élevés. Au niveau des rendements équipondérés (Annexe IV, Tableaux IV.III et IV.IV), nous observons que les résultats sont similaires à ceux obtenus pour les rendements pondérés par la capitalisation boursière. Toutefois, ceux-ci sont beaucoup moins économiquement significatifs. Finalement, nous pouvons constater que l'utilisation du bêta de marché implicite de Chang, Christoffersen, Jacobs & Vainberg (2009) améliore de façon appréciable les rendements obtenus, par rapport à l'utilisation du bêta de marché historique.

Jusqu'à maintenant, l'évidence quant au rôle de la variance à elle seule dans la tarification de la prime de risque sur action n'est pas concluante. Les résultats obtenus lors de l'analyse en coupe transversale sur le triage simple tend à supporter l'évidence d'une relation positive entre la variance implicite totale ainsi qu'idiosyncratique et les rendements subséquents. De plus, les résultats du premier test de robustesse démontrent que la relation n'est que statistiquement significative à un niveau de confiance de 10% ou mieux dans certains cas. Dans le cas du triage triple, les résultats obtenus en utilisant des rendements pondérés par la capitalisation boursière tendent à démontrer que la variance totale et idiosyncratique selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels est positive. Toutefois, les résultats obtenus par l'utilisation des rendements équipondérés pour les moments implicites totaux et les moments idiosyncratiques selon CDG (2013), ainsi que les moments implicites idiosyncratique selon la méthodologie de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) ne nous permet pas de tirer de conclusion quant au rôle isolé de la variance. L'ensemble de nos résultats démontrent que la variance totale est négativement corrélé aux rendements subséquents conditionnellement à niveau élevé de skewness, et qu'à l'opposé, la variance totale est positivement corrélé aux rendements subséquents conditionnellement à un faible niveau de skewness. Ce constat est applicable autant à la variance implicite totale qu'à la variance implicite idiosyncratique, laissant croire que

le moment idiosyncratique est important dans la tarification de la prime de risque sur action dans le cas de la variance. Lorsque nous utilisons les paramètres de l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels, soit des rendements équipondérés et du modèle de régression linéaire multiple de Fama & French à 3 facteurs, nous obtenons les mêmes résultats que les auteurs.

5.2.2 Stratégies basées sur la skewness

Afin de tester l'importance du niveau de skewness implicite totale et idiosyncratique, nous avons formé une série de trois portefeuilles, soit de P1 à P3, selon le niveau de skewness implicite des titres qui le composent. Le portefeuille P1 est composé des titres ayant le plus bas niveau de skewness implicite, alors que le portefeuille P3 est composé des titres ayant le niveau de skewness le plus élevé. Dans le but de confirmer la conclusion de l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) qui stipule que la skewness implicite totale et idiosyncratique a une relation négative avec les rendements subséquents, nous allons prendre une position d'achat dans le portefeuille P1, tout en prenant simultanément une position de vente à découvert dans le portefeuille P3. Les portefeuilles sont rebalancés quotidiennement.

Le Tableau 5.XVII présente les résultats obtenus pour les rendements pondérés par la capitalisation boursière, alors que le Tableau VII.II (Annexe VII) présente ceux des rendements équipondérés. Au niveau des rendements pondérés par la capitalisation boursière, la relation entre la skewness implicite totale et les rendements subséquents est négative et est statistiquement significative à un niveau de confiance de 5% dans la plupart des cas. Pour la skewness implicite idiosyncratique, nous obtenons des résultats dramatiquement différents d'un modèle à l'autre.

Tableau 5.XVII – Stratégie d’investissement «Long-Short» basée sur la skewness implicite (Options de maturité de 30 jours)

Le tableau présente les résultats de cinq modèles de régression linéaires multiples sur les rendements pondérés par la capitalisation boursière de portefeuilles. Ceux-ci sont calculés sur une base quotidienne en triant chaque titres de la base de données selon leur niveau de skewness implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas, en trois portefeuilles égaux. La stratégie prend une position d’achat dans le portefeuille composé de titres à faible niveau de skewness implicite et une position de vente à découvert dans le portefeuille composé de titres à niveau de skewness implicite élevé. La skewness implicite est calculé à partir d’options de maturité de 30 jours. Chaque régression utilise, en partie ou totalement, un ensemble de sept variables, soit : les facteurs Fama & French de marché (MKT), Small minus Big (SMB), Small minus Big (HML), robust minus weak (RMW), conservative minus aggressive (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) et la variation de l’indice de variance du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Skewness Implicite Totale					Skewness Implicite Idiosyncratique - BKM				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	46,11** (3,19)	43,56** (2,90)	35,05** (2,58)	39,72** (2,89)	25,91* (1,94)	17,98** (1,99)	12,45 (1,34)	11,72 (1,32)	21,08** (2,39)	12,00 (1,36)
MKT	-3,73** (-11,47)	-3,65** (-10,82)	-3,46** (-12,26)	-3,11** (-13,59)	-2,77** (-13,09)	-1,19** (-8,24)	-1,06** (-7,03)	-1,03** (-7,94)	-1,50** (-9,52)	-1,28** (-8,63)
SMB	-0,17 (-0,89)	-0,08 (-0,37)	-0,26 (-1,42)	-0,16 (-0,94)	-0,12 (-0,64)	0,55** (5,03)	0,82** (6,22)	0,49** (4,78)	0,55** (5,71)	0,69** (6,41)
HML	-0,94** (-2,61)	-1,00** (-2,10)	-0,28 (-0,95)	-0,51* (-1,94)	0,31 (0,97)	0,63** (5,60)	0,70** (4,74)	1,01** (8,86)	0,42** (3,90)	1,03** (6,74)
RMW		0,36 (1,14)			0,52** (2,26)		1,07** (5,29)			0,75** (4,80)
CMA		0,09 (0,18)			-0,46 (-1,01)		-0,45 (-1,36)			-0,81** (-2,57)
MOM			1,31** (6,11)		1,36** (7,14)			0,75** (8,05)		0,75** (7,83)
ΔVIX^2				1,16** (4,22)	1,22** (4,74)				-0,58** (-6,38)	-0,53** (-6,39)
Adj. R ²	0,53	0,53	0,56	0,56	0,60	0,27	0,29	0,31	0,31	0,37

	Skewness Implicite Idiosyncratique - CDG OI					Skewness Implicite Idiosyncratique - CDG MKT				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	-14,70 (-1,46)	-17,91* (-1,74)	-25,54** (-2,68)	-12,35 (-1,25)	-23,02** (-2,51)	-14,61 (-1,11)	-23,16* (-1,70)	-28,43** (-2,34)	-10,54 (-0,83)	-27,99** (-2,38)
MKT	-1,79** (-11,36)	-1,75** (-10,81)	-1,52** (-10,90)	-2,03** (-12,43)	-1,82** (-12,95)	-2,74** (-13,20)	-2,55** (-12,24)	-2,39** (-13,06)	-3,15** (-16,98)	-2,75** (-18,36)
SMB	0,12 (0,91)	0,36** (2,32)	0,02 (0,19)	0,12 (0,95)	0,17 (1,32)	0,17 (1,12)	0,59** (3,65)	0,04 (0,32)	0,17 (1,24)	0,34** (3,04)
HML	0,21 (1,20)	0,41** (2,02)	0,86** (5,25)	0,04 (0,24)	1,19** (5,89)	0,23 (1,01)	0,34 (1,17)	1,07** (5,30)	-0,06 (-0,27)	1,23** (4,79)
RMW		0,86** (3,19)			0,47** (2,36)		1,65** (4,79)			1,10** (4,55)
CMA		-0,82** (-2,10)			-1,45** (-4,36)		-0,68 (-1,35)			-1,46** (-3,36)
MOM			1,29** (10,74)		1,37** (11,40)			1,65** (10,86)		1,68** (10,93)
ΔVIX^2				-0,45** (-4,45)	-0,41** (-4,35)				-0,78** (-5,73)	-0,69** (-4,97)
Adj. R ²	0,35	0,37	0,45	0,37	0,48	0,46	0,49	0,55	0,49	0,59

**Tableau 5.XVIII – Description des portefeuilles terciles basés sur la skewness implicite
(Options de maturité de 30 jours)**

Le tableau présente la description des portefeuilles terciles formés en triant quotidiennement les titres de la base de données selon leur niveau de skewness implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas. Pour chaque jour ouvrable, la moyenne pondérée par la valeur de la capitalisation boursière des titres composant chaque portefeuille est calculée pour chacune des six variables. Le tableau présente la moyenne de ces observations quotiennes, ainsi que l'écart-type standard de celles-ci entre crochets. Les variables présentées sont : le bêta de marché historique (Market Beta), le logarithme naturel de la capitalisation boursière (log(ME)), le ratio de la valeur comptable par rapport à la valeur marchande (BE/ME), le profit opérationnel (OP), le taux de croissance annuel des actifs totaux des entreprises (Investissement), ainsi que le rendement excédentaire des 12 derniers mois (Rendement 12 mois).

	Skewness Implicite Totale			Skewness Implicite Idiosyncratique BKM		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Market Beta	1,02 [0,06]	1,06 [0,08]	0,95 [0,10]	1,03 [0,07]	1,07 [0,07]	0,94 [0,08]
log(ME)	17,34 [0,38]	17,05 [0,48]	16,45 [0,68]	17,06 [0,51]	17,17 [0,40]	16,90 [0,66]
BE/ME	1,44 [0,50]	1,27 [0,43]	1,50 [0,63]	1,44 [0,58]	1,29 [0,45]	1,43 [0,40]
OP (%)	5,06 [4,44]	5,06 [5,23]	4,76 [4,90]	4,88 [5,88]	5,09 [4,09]	4,82 [3,41]
Investissement (%)	35,82 [272,65]	39,66 [197,13]	67,81 [659,24]	19,39 [20,92]	30,02 [82,81]	23,34 [202,95]
Rendement 12 mois (%)	21,80 [21,76]	26,40 [28,16]	15,96 [20,05]	21,61 [22,67]	26,09 [26,91]	15,81 [18,37]

	Skewness Implicite Idiosyncratique CDG OI			Skewness Implicite Idiosyncratique CDG MKT		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Market Beta	1,05 [0,07]	1,02 [0,09]	0,97 [0,10]	1,05 [0,06]	1,04 [0,08]	0,91 [0,08]
log(ME)	17,29 [0,42]	16,91 [0,42]	16,84 [0,65]	17,41 [0,39]	16,99 [0,48]	16,35 [0,70]
BE/ME	1,37 [0,51]	1,37 [0,43]	1,49 [0,54]	1,47 [0,57]	1,28 [0,37]	1,42 [0,40]
OP (%)	5,23 [2,79]	4,86 [7,89]	4,27 [11,25]	5,19 [3,88]	4,84 [5,50]	4,51 [7,42]
Investissement (%)	26,16 [68,08]	35,01 [280,28]	15,90 [12,21]	18,87 [14,72]	37,38 [207,87]	20,23 [79,10]
Rendement 12 mois (%)	25,68 [26,05]	21,84 [24,07]	15,40 [18,87]	22,69 [23,01]	24,41 [25,49]	14,78 [18,17]

En effet, le modèle de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) démontre que la relation est négative, alors que les modèle de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) avec bêta de marché implicite et historique démontrent le contraire pour les rendements pondérés par la capitalisation boursière. Pour les rendements équipondérés, le modèle de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) démontre aussi que la relation est négative, alors que le signe de la relation est inconcluant pour les modèles de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). En effet, pour ces modèles, aucun des coefficient n'est statistiquement significatif à un niveau de confiance d'au moins 10%, en plus de montrer une relation négative pour le modèle utilisant le bêta de marché implicite par rapport à une relation positive pour le modèle utilisant le bêta de marché historique.

Pour tester la robustesse des résultats des modèles de régressions, nous allons répéter la procédure du test de robustesse effectué pour la variance implicite. Nous allons tout d'abord divisés les entreprises de la base de données en quintiles pour chacune des statistiques suivantes : bêta de marché historique, logarithme de la capitalisation boursière, ratio de la valeur comptable sur la valeur au marché, profitabilité opérationnelle, le taux de croissance annuel des actifs totaux et le rendement excédentaire des 12 derniers mois. Par la suite, à l'intérieur de chaque quintile, nous allons subdivisé les titres en trois portefeuilles, P1 à P3, selon leur niveau de skewness implicite totale et idiosyncratique. Pour chaque quintile, nous prendrons une position d'achat dans le P1, ainsi qu'une position de vente simultanément dans le portefeuille P3. La procédure est répétée quotidiennement pour l'ensemble de la période d'observation. Les tableaux 5.XIX à 5.XXII présentent les constantes des régressions des stratégies de négociations pour chacun des quintiles pour la skewness implicite totale, ainsi que les trois méthodologies de calcul de la skewness implicite idiosyncratique.

Tableau 5.XIX – Triage double - Skewness implicite totale

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la skewness idiosyncratique de CDG avec bêta historique. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de skewness implicite totale. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). ** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	34,15** (3,18)	15,58 (1,60)	24,09 (1,29)	4,39 (0,13)	-1,71 (-0,04)
log(ME)	47,94** (13,74)	23,02** (9,82)	15,30** (8,91)	8,31** (5,51)	6,58** (1,67)
BE/ME	-86,00** (-3,30)	-10,09 (-0,67)	28,82** (2,02)	35,53** (2,50)	91,38** (3,77)
OP (%)	83,67** (4,01)	27,53* (1,91)	16,41 (1,63)	15,92 (1,10)	18,03 (0,97)
Investissement (%)	14,90 (0,90)	10,99 (0,54)	17,31 (1,02)	19,69 (1,15)	28,08 (1,33)
Rendement 12 mois (%)	132,28** (5,11)	78,70** (2,45)	17,43 (1,40)	-8,08 (-0,78)	-76,50** (-5,60)

Tableau 5.XX – Triage double - Skewness implicite idiosyncratique BKM

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la skewness idiosyncratique de BKM. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de skewness implicite idiosyncratique. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). ** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	17,77** (3,59)	5,07 (0,81)	9,55 (0,75)	-1,69 (-0,06)	-28,18 (-0,74)
log(ME)	41,26** (12,98)	20,29** (9,35)	12,40** (7,84)	7,06** (4,96)	8,56** (2,49)
BE/ME	-58,79** (-2,89)	-11,33 (-1,06)	15,42 (1,64)	18,23* (1,88)	42,02** (2,91)
OP (%)	36,36** (2,15)	5,98 (0,48)	9,97 (1,34)	6,54 (0,62)	9,51 (0,86)
Investissement (%)	3,43 (0,33)	11,89 (0,99)	4,35 (0,33)	2,61 (0,18)	8,38 (0,51)
Rendement 12 mois (%)	56,80** (2,88)	54,36** (1,96)	2,69 (0,25)	8,48 (1,10)	-38,95** (-3,47)

Tableau 5.XXI – Triage double - Skewness implicite idiosyncratique CDG bêta implicite

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la skewness idiosyncratique de CDG avec bêta implicite. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de skewness implicite idiosyncratique. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). ** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	-10,68 (-1,50)	-13,10 (-1,53)	-14,38 (-0,91)	-42,62 (-1,41)	-13,25 (-0,37)
log(ME)	-14,49** (-6,18)	-9,88** (-6,07)	-7,32** (-4,95)	-5,75** (-3,73)	-8,08** (-2,59)
BE/ME	-90,07** (-4,01)	-52,57** (-5,01)	-27,81** (-2,53)	-12,52 (-1,22)	34,39** (2,04)
OP (%)	8,90 (0,65)	-23,15* (-1,82)	-20,33** (-2,00)	-28,79** (-2,54)	-27,20** (-2,92)
Investissement (%)	-14,99 (-1,07)	-22,57* (-1,91)	-36,83** (-2,89)	-28,32 (-1,51)	-38,69** (-2,20)
Rendement 12 mois (%)	68,81** (3,81)	4,33 (0,18)	-33,32** (-2,82)	-39,98** (-5,47)	-61,24** (-7,27)

Tableau 5.XXII – Triage double - Skewness implicite idiosyncratique CDG bêta historique

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur la skewness idiosyncratique de CDG avec bêta historique. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de skewness implicite idiosyncratique. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). ** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	-10,16 (-1,43)	-21,78** (-2,37)	-17,95 (-1,06)	-125,99** (-2,69)	-55,24 (-1,14)
log(ME)	-16,85** (-7,18)	-14,26** (-8,23)	-9,05** (-5,52)	-7,38** (-4,73)	-12,81** (-2,99)
BE/ME	-158,98** (-5,21)	-63,17** (-4,99)	-39,45** (-2,70)	-8,99 (-0,68)	37,53* (1,91)
OP (%)	-9,89 (-0,52)	-32,84** (-2,02)	-20,47* (-1,86)	-40,23** (-3,45)	-37,96** (-2,85)
Investissement (%)	-22,73* (-1,71)	-19,68 (-1,23)	-49,13** (-2,91)	-30,70* (-1,67)	-46,46** (-2,17)
Rendement 12 mois (%)	95,30** (3,54)	16,59 (0,52)	-31,91** (-2,44)	-41,82** (-4,17)	-115,41** (-9,02)

Les résultats du premier test de robustesse confirme en grande partie le signe de la relation entre la skewness implicite totale, ainsi qu'idiosyncratique avec les rendements subséquents déterminé précédemment. Toutefois, nous observons que les résultats sont moins statistiquement significatifs lorsque nous contrôlons pour la valeur du bêta de marché historiques.

Tel que mentionné précédemment, le deuxième test de robustesse consiste à trier quotidiennement, en trois groupes, l'ensemble des entreprises de la base de données par la valeur de leur skewness implicite totale et idiosyncratique. Nous répétons la procédure utilisée pour la stratégie basée sur la variance en triant à trois reprises les firmes, chaque fois en trois groupes, pour obtenir 27 portefeuilles. Le but est de déterminer si la relation trouvée précédemment tient toujours en contrôlant pour les autres moments implicites. Nous obtenons huit séries de rendements équipondérés et pondérés selon la capitalisation boursière pour chacune des quatre méthodologies de calculs de moments implicites.

Au niveau des stratégies basées sur la skewness, nous observons une relation négative évidente entre la skewness totale et les rendements subséquents, et ce autant pour les rendements équipondérés (Annexe V, Tableau V.I) que pondérés selon la capitalisation boursière. En effet, les quatre stratégies impliquant une position d'achat dans un portefeuille composé de titres à faible niveau de skewness implicite et une position de vente à découvert dans un portefeuille à niveau de skewness implicite élevé, soit les stratégies S1V1K1 - S3SV1K1, S1V3K1 - S3V3K1, S1V1K3 - S3V1K3 et S1V3K3 - S3SV3K3, ont toutes des rendements médians positifs en plus d'avoir une asymétrie dans leur distribution fortement positive. De plus, nous pouvons constater que lorsque les portefeuilles achetés et vendus à découvert sont constitués de titres à niveau de variance plus élevé (V3), la médiane et le 95^e percentile des ces stratégies sont supérieurs aux stratégies utilisant des portefeuilles à faible niveau de variance. Toutefois, ils ne sont pas stochastiquement dominants, alors que le 5^e percentile des rendements des stratégies sont plus bas que leur contrepartie.

Tableau 5.XXIII – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites totaux

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,47	1,82	8,62	-16,08	1,61	37,91	-6,34	1,19	7,95	-4,41	12,09	85,44
60 jours	-3,42	2,78	8,99	-16,36	1,78	36,14	-4,76	1,88	10,55	-4,22	10,87	82,31
91 jours	-3,29	2,17	8,63	-16,37	3,88	25,76	-4,25	2,48	11,64	-4,40	10,79	65,23
122 jours	-3,47	1,60	8,84	-14,98	2,84	34,36	-5,63	2,53	11,43	-6,74	10,93	67,42
152 jours	-5,36	1,03	7,20	-12,48	1,56	28,79	-4,31	2,09	14,61	-8,49	9,17	60,49
182 jours	-5,09	1,10	7,16	-16,28	2,84	18,94	-4,65	2,82	14,24	-9,61	8,16	46,98
273 jours	-5,97	1,42	6,39	-22,99	-2,23	19,90	-4,15	2,57	13,10	-12,43	5,98	26,09
365 jours	-5,74	0,89	8,90	-24,11	1,01	13,80	-4,76	2,35	11,23	-25,90	2,46	22,04
547 jours	-5,52	0,96	8,48	-21,92	-1,08	13,16	-12,57	1,51	19,55	-29,95	-2,52	16,50
730 jours	-5,04	1,31	8,47	-18,29	-0,70	12,10	-10,44	0,66	15,46	-23,82	1,33	21,99

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-9,38	-2,55	6,39	-34,03	-4,08	20,62	-9,28	-1,54	6,63	-49,26	-15,17	5,04
60 jours	-10,38	-3,48	5,27	-33,00	-6,52	19,47	-11,63	-1,98	5,80	-51,68	-14,37	3,80
91 jours	-10,50	-3,14	4,98	-28,01	-7,81	18,88	-13,14	-3,28	5,25	-46,00	-16,23	2,39
122 jours	-10,09	-2,78	6,30	-31,88	-4,25	22,09	-11,55	-3,55	7,59	-46,95	-15,41	7,49
152 jours	-8,68	-1,98	6,55	-28,46	-3,66	19,25	-14,28	-3,57	5,45	-45,61	-14,17	8,89
182 jours	-9,99	-2,14	7,37	-22,59	-6,41	24,53	-15,79	-3,80	4,65	-41,90	-13,58	12,37
273 jours	-9,19	-1,92	7,94	-22,27	-0,53	34,87	-15,18	-4,66	5,08	-37,10	-11,90	21,61
365 jours	-11,48	-1,21	7,40	-19,23	-2,65	36,76	-17,48	-4,24	6,63	-34,91	-7,63	49,00
547 jours	-9,88	-1,72	8,30	-18,77	0,95	41,15	-23,63	-3,86	17,45	-30,50	0,45	63,25
730 jours	-12,67	-2,31	7,29	-18,69	-0,71	27,94	-27,58	-3,28	14,70	-35,52	-6,26	48,03

Une stratégie, S1V3K3 - S3V3K3, domine stochastiquement l'ensemble des sept autres stratégies avec une médiane de rendements trimestriels fortement positive en plus d'exhiber une asymétrie fortement positive. Les résultats obtenus par cette méthodologie concordent à la conclusion tirée sur la skewness dans l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), alors que les auteurs déterminent que la relation entre celle-ci et les rendements subséquents est négative.

Tableau 5.XXIV – Triage triple - Skewness implicite total VW

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la skewness implicite totale. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	31,36** (2,14)	63,24** (1,97)	15,27 (0,71)	77,60** (2,46)	-8,69** (-4,23)	-24,29** (-4,59)	-6,62** (-3,28)	-40,79** (-8,85)
MKT	-2,80** (-14,31)	-3,90** (-12,55)	-2,11** (-9,12)	-3,02** (-11,99)	0,52** (31,31)	0,68** (14,59)	0,37** (19,89)	0,63** (19,82)
SMB	0,55** (3,13)	-0,83* (-1,89)	-1,55** (-3,96)	-2,17** (-4,68)	-0,04** (-2,01)	0,31** (5,98)	0,16** (8,21)	0,55** (13,87)
HML	0,05 (0,17)	0,99 (1,09)	-1,29** (-3,40)	1,46** (2,54)	0,00 (-0,05)	-0,22** (-2,00)	0,15** (6,66)	-0,24** (-4,24)
RMW	-0,72** (-3,63)	5,54** (6,77)	-0,88** (-2,74)	3,19** (6,78)	0,21** (8,19)	-0,88** (-9,07)	0,09** (3,54)	-0,61** (-10,30)
CMA	-0,14 (-0,34)	3,85** (4,34)	0,32 (0,77)	-0,63 (-0,84)	0,05 (1,35)	-0,36** (-3,32)	0,12** (4,10)	0,30** (4,00)
MOM	0,70** (4,18)	4,65** (10,53)	1,10** (4,18)	2,92** (8,15)	-0,06** (-2,93)	-0,46** (-8,92)	-0,10** (-6,31)	-0,50** (-13,70)
ΔVIX^2	0,76** (2,93)	0,30 (1,12)	2,92** (6,48)	0,56** (2,03)	-0,05** (-3,97)	-0,09** (-2,60)	-0,13** (-7,61)	-0,11** (-4,16)
Adj. R ²	0,45	0,51	0,50	0,38	0,54	0,48	0,51	0,52

L'analyse en coupe transversale au tableau 5.XXIV démontre clairement que la relation entre la skewness totale et les rendements subséquents est négative, alors que l'ensemble des coefficients des stratégie prenant une position d'achat dans un portefeuille composé de titres à faible (haute) valeur de skewness et une position simultanée dans dans un portefeuille composé de titres à haute (faible) valeur de skewness sont positifs (négatifs) et statistiquement positif à un niveau de confiance de 5% dans la plupart des cas. Du côté des rendements équipondérés au tableau IX.I, les mêmes constats peuvent être observés, en plus d'avoir l'ensemble des huit stratégies statistiquement significatives à un niveau

de confiance de 5%. Les résultats des régressions démontrent nettement une relation négative entre le niveau de skewness implicite totale et les rendements subséquents.

Tableau 5.XXV – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques BKM

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Bakshi, Kapadia & Madan (2003). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-16,73	2,90	24,70	-14,19	2,59	30,32	-12,56	2,17	13,22	-5,43	9,09	54,77
60 jours	-19,63	0,53	20,89	-11,91	4,57	28,21	-10,43	2,94	21,07	-4,15	7,16	56,50
91 jours	-15,33	-0,76	20,01	-21,29	3,68	28,30	-9,53	2,24	19,92	-9,00	6,87	59,91
122 jours	-20,99	-0,64	11,93	-21,90	0,98	34,96	-12,61	1,87	19,42	-9,46	5,38	46,51
152 jours	-16,11	-0,55	17,42	-19,02	0,02	29,61	-9,01	2,25	15,29	-10,35	4,97	37,72
182 jours	-16,68	-1,62	13,90	-19,54	-0,40	26,30	-11,92	2,42	14,69	-13,70	4,92	36,45
273 jours	-14,83	-0,33	12,11	-19,17	-2,91	22,89	-18,11	1,11	17,23	-15,37	3,10	25,66
365 jours	-13,78	0,07	12,56	-21,04	-1,38	17,84	-15,17	-0,11	16,71	-17,07	0,18	16,43
547 jours	-19,14	-0,41	16,81	-17,78	-0,38	17,43	-17,67	-0,73	22,80	-23,55	-1,01	21,45
730 jours	-11,73	0,02	17,71	-14,20	-1,04	18,93	-27,39	-1,62	11,67	-26,31	-2,01	22,83

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-19,30	-2,61	16,06	-28,78	-5,01	15,60	-12,77	-3,35	12,55	-37,00	-10,31	6,81
60 jours	-15,92	-0,64	13,96	-23,71	-8,30	13,36	-20,62	-3,60	11,52	-43,18	-10,46	4,01
91 jours	-15,94	0,47	18,31	-24,31	-4,73	19,42	-22,75	-4,05	12,49	-40,53	-11,01	12,42
122 jours	-12,90	-0,06	20,38	-29,41	-2,33	24,86	-23,24	-3,01	16,07	-40,37	-8,18	9,98
152 jours	-12,91	-0,15	16,04	-26,16	-1,21	21,06	-21,00	-3,75	16,59	-32,72	-8,81	13,80
182 jours	-14,29	1,86	15,20	-19,96	-0,76	22,85	-16,13	-4,45	22,81	-37,24	-8,37	20,54
273 jours	-8,55	-0,46	15,98	-19,32	0,52	20,87	-22,07	-3,60	25,68	-30,09	-7,87	25,57
365 jours	-12,00	0,30	15,05	-16,56	-0,60	33,83	-20,73	-0,48	20,09	-25,67	-2,26	33,84
547 jours	-12,41	-0,58	20,55	-24,45	-1,38	18,99	-28,84	-1,27	26,69	-29,05	0,39	40,86
730 jours	-17,40	-1,23	14,15	-20,87	0,07	20,15	-19,93	-0,78	48,12	-30,25	-0,85	42,01

La distribution des rendements obtenus par les portefeuilles aux tableaux 5.XXV et V.II démontrent que la skewness idiosyncratique est économiquement significative dans la tarification de la prime de risque sur action. En effet, les rendements médians des stratégies achetant des portefeuilles composés de titre à faible niveau de skewness et vendant à découvert des portefeuilles composés de titre à haut niveau de skewness sont positifs

en plus d'avoir une distribution positivement asymétrique. De plus, tout comme pour les moments implicites totaux, nous constatons que l'utilisation de titres ayant un niveau de variance et de kurtosis plus élevés entraîne des rendements médians subséquents supérieurs. Les résultats obtenus par cette méthodologie concordent avec les constats tirés sur la skewness idiosyncratique dans l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013).

Tableau 5.XXVI – Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique BKM

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la skewness idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	23,36** (2,00)	16,60 (0,83)	-2,89 (-0,28)	28,25** (2,15)	-10,14** (-2,33)	-19,34** (-3,52)	-4,52 (-1,54)	-19,67** (-5,15)
MKT	-1,26** (-9,67)	-1,59** (-8,77)	-1,39** (-6,06)	-1,77** (-16,12)	-0,03 (-0,66)	0,20** (4,38)	0,12** (3,89)	0,50** (19,74)
SMB	1,02** (8,98)	0,23 (1,17)	0,18 (1,05)	-1,17** (-8,29)	-0,46** (-10,40)	-0,20** (-3,46)	-0,08** (-2,51)	0,34** (9,78)
HML	0,88** (5,46)	1,89** (4,34)	0,34* (1,66)	0,58** (2,79)	-0,47** (-4,98)	-0,28** (-2,75)	-0,01 (-0,25)	-0,09* (-1,87)
RMW	0,46** (2,42)	3,08** (8,21)	0,26 (1,13)	1,29** (5,97)	-0,03 (-0,55)	-0,65** (-6,43)	-0,05 (-1,21)	-0,40** (-6,88)
CMA	-0,10 (-0,39)	0,31 (0,54)	-1,56** (-3,09)	-0,66** (-2,23)	0,03 (0,35)	-0,19 (-1,52)	0,09* (1,80)	0,21** (3,49)
MOM	0,31** (2,84)	1,94** (6,82)	0,64** (4,94)	1,58** (9,49)	-0,06** (-1,27)	-0,34** (-5,38)	-0,15** (-5,77)	-0,42** (-12,47)
ΔVIX^2	-0,62** (-6,96)	-0,27 (-1,47)	-0,33** (-2,74)	0,02 (0,18)	0,15** (3,02)	0,01 (0,15)	0,00 (-0,26)	-0,04* (-1,75)
Adj. R ²	0,24	0,35	0,21	0,45	0,13	0,15	0,07	0,48

L'analyse en coupe transversale des rendements des stratégies utilisant la skewness implicite idiosyncratique selon la méthodologie de calcul de Bakshi, Kapadia & Madan

(2003) permet de tirer une conclusion similaire à celle des moments implicites totaux pour trier les titres en portefeuilles. Le tableau montre que les constantes des régressions sur trois des quatre stratégies ayant une exposition plus faible à la skewness idiosyncratique sont positives et deux d'entre elles sont statistiquement significative à un niveau de confiance de 5%. Du côté des rendements équipondérés présentés au tableau IX.II, la relation est encore plus prononcée, alors que l'ensemble des constantes sont positives pour les stratégies achetant le portefeuille P1, en plus d'être toutes statistiquement significative à un niveau de confiance de 5%.

Tableau 5.XXVII – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-6,24	0,12	7,62	-20,03	0,82	27,91	-7,99	-0,01	5,23	-18,36	1,20	18,98
60 jours	-9,95	-0,85	4,79	-13,62	-1,30	16,95	-6,61	-0,42	5,30	-21,20	1,77	17,10
91 jours	-7,79	-1,55	6,09	-20,65	-0,32	21,18	-7,49	-1,02	5,45	-21,10	-1,00	19,78
122 jours	-6,21	-0,61	6,04	-17,41	-0,14	17,77	-8,98	-1,04	6,01	-18,22	-2,93	17,53
152 jours	-7,84	-0,26	4,55	-22,68	-1,99	16,21	-11,14	-0,45	5,31	-22,40	-0,22	27,93
182 jours	-7,73	-0,35	7,74	-17,71	-1,32	13,42	-10,35	-1,03	8,74	-17,51	-1,43	22,56
273 jours	-6,47	-0,42	8,62	-22,14	-1,37	18,10	-9,11	-0,05	7,20	-25,89	0,64	27,01
365 jours	-7,81	-0,77	10,69	-20,20	-1,39	14,67	-8,96	0,01	8,54	-32,47	-0,81	28,46
547 jours	-10,24	-0,63	12,61	-25,19	-0,30	17,94	-12,32	-1,05	8,09	-29,80	0,24	34,15
730 jours	-15,43	-2,66	7,84	-17,89	-1,24	22,45	-16,08	-1,79	7,51	-21,83	-3,49	28,87

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-7,02	-0,07	7,27	-26,11	-1,24	20,45	-5,84	-0,15	9,56	-19,33	-2,67	20,21
60 jours	-5,58	0,50	11,31	-17,03	0,02	15,73	-6,04	0,03	8,85	-18,07	-2,47	26,92
91 jours	-6,48	1,46	7,51	-16,86	-1,03	22,28	-5,41	0,57	7,53	-18,92	-1,73	21,97
122 jours	-6,25	0,02	7,35	-14,19	0,72	18,13	-7,50	0,50	10,59	-19,84	0,92	24,21
152 jours	-4,59	-0,27	8,48	-15,80	1,59	25,81	-5,80	0,00	11,70	-22,23	-0,91	21,24
182 jours	-6,65	0,01	9,24	-13,77	1,39	22,00	-8,82	0,64	10,36	-17,54	-0,83	20,65
273 jours	-9,08	0,01	6,56	-15,51	0,94	21,63	-8,21	-0,19	9,58	-19,12	-2,27	25,42
365 jours	-8,00	0,31	6,87	-10,89	0,99	21,11	-8,92	-0,22	7,50	-19,89	-1,12	25,28
547 jours	-9,18	0,13	8,10	-21,12	-0,73	24,40	-8,08	0,85	13,31	-20,18	-3,03	23,25
730 jours	-8,49	1,84	13,21	-17,70	0,58	15,61	-7,45	0,87	14,96	-24,26	0,59	21,59

Tableau 5.XXVIII – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-7,78	-0,10	8,89	-17,95	-0,30	23,11	-10,12	-1,35	8,69	-16,03	-1,75	15,52
60 jours	-10,33	-0,38	7,76	-19,83	-0,45	20,73	-11,80	-0,97	7,23	-19,61	-3,48	13,50
91 jours	-11,22	-0,92	9,71	-21,36	-0,60	18,27	-11,79	-1,40	5,24	-20,67	-1,63	19,02
122 jours	-10,62	-1,67	10,41	-23,13	0,01	17,39	-10,31	-1,09	7,27	-22,71	-3,18	14,76
152 jours	-7,31	-0,29	10,76	-18,03	-0,92	19,90	-8,84	-1,57	9,40	-21,29	-0,93	22,17
182 jours	-10,00	0,71	10,94	-17,63	-2,06	16,82	-9,94	-0,15	9,76	-22,41	-0,22	23,63
273 jours	-11,05	-0,18	11,97	-16,99	-1,75	12,23	-9,32	-0,05	8,57	-21,69	-2,62	30,91
365 jours	-17,36	-0,80	16,02	-16,65	-0,97	18,26	-13,71	-0,24	8,80	-19,88	-1,39	22,93
547 jours	-29,69	-1,47	31,32	-18,01	-2,27	16,47	-15,70	0,50	9,84	-21,32	0,18	19,29
730 jours	-25,54	-2,24	27,88	-22,38	-0,73	24,17	-13,22	1,44	11,44	-22,21	-0,12	18,98

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-7,70	0,20	10,20	-20,60	-1,63	21,54	-9,78	0,67	11,71	-18,52	0,48	19,79
60 jours	-7,33	0,43	13,00	-19,83	-1,41	26,79	-8,04	0,62	14,42	-15,38	3,18	24,17
91 jours	-9,35	0,23	10,72	-19,85	-0,46	28,75	-7,70	1,19	15,02	-20,20	0,59	22,66
122 jours	-9,94	0,51	11,04	-19,69	-1,47	36,29	-9,92	0,16	12,12	-16,68	2,42	39,86
152 jours	-9,19	0,04	8,56	-21,86	0,02	27,00	-9,48	0,01	12,30	-29,25	0,23	28,19
182 jours	-9,88	-0,80	11,06	-16,97	0,43	20,89	-11,82	-0,48	12,75	-22,85	-1,41	26,26
273 jours	-10,66	-0,52	11,89	-16,22	0,74	20,55	-12,35	0,01	11,15	-28,01	-0,43	26,47
365 jours	-12,55	0,39	17,50	-19,55	-0,37	21,40	-12,53	-0,09	16,81	-25,66	-0,04	22,60
547 jours	-17,55	0,15	20,69	-17,76	-0,62	22,86	-12,05	-0,81	15,98	-26,78	-3,25	27,17
730 jours	-13,39	-0,08	19,67	-17,29	-0,68	24,47	-18,35	-2,06	17,78	-26,72	-1,43	31,29

Les rendements des portefeuilles obtenus en triant les moments implicites idiosyncratiques selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) entraîne des résultats fort différents que lors de l'utilisation des deux méthodologies précédentes. En effet, la skewness implicite idiosyncratique ne semble que peu économiquement significative sur les rendements subséquents, lorsque calculée selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels et divergent beaucoup selon la maturité d'option choisie comme le démontrent les tableaux 5.XXVII et 5.XXVIII. De plus, les résultats obtenus tendent à démontrer que la relation serait plutôt positive entre la skewness idiosyncratique et les

rendements subséquents. Les stratégies combinant une position d'achat dans un portefeuille à haut niveau de skewness combiné à un haut niveau de kurtosis et une position de vente à découvert dans un portefeuille à haut faible niveau de skewness combiné à un haut niveau de kurtosis tendent à démontrer une asymétrie positive, ainsi qu'une médiane légèrement positive dans leur rendements lorsque les options de 182 jours et moins sont utilisées.

Tableau 5.XXIX – Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	-16,99** (-2,17)	-3,92 (-0,11)	-24,03** (-2,25)	-26,04 (-0,35)	3,89 (1,47)	-2,27 (-0,42)	4,79** (1,93)	-3,93 (-0,89)
MKT	-1,38** (-11,32)	-4,10** (-12,75)	-1,28** (-9,93)	-4,33** (-6,11)	0,31** (11,85)	0,60** (11,12)	0,15** (5,54)	0,55** (16,54)
SMB	0,11 (1,11)	-2,42** (-5,69)	-0,42** (-3,07)	-2,00** (-2,24)	-0,04 (-1,61)	0,30** (4,84)	-0,02 (-0,73)	0,33** (6,66)
HML	0,43** (3,62)	4,65** (8,71)	0,06 (0,26)	4,56** (2,80)	-0,12** (-3,12)	-0,48** (-5,11)	-0,14** (-2,63)	-0,25** (-3,50)
RMW	-0,50** (-3,46)	4,64** (6,04)	-0,02 (-0,14)	3,47** (3,39)	0,22** (4,36)	-0,66** (-5,31)	-0,09** (-2,58)	-0,27** (-3,30)
CMA	-0,67** (-3,02)	-0,62 (-0,89)	-0,87** (-3,63)	1,15 (0,58)	0,28** (4,84)	-0,01 (-0,07)	0,22** (4,82)	0,42** (4,76)
MOM	0,49** (5,79)	4,59** (10,29)	0,65** (5,01)	8,68** (8,07)	-0,16** (-4,99)	-0,58** (-7,75)	-0,11** (-3,29)	-0,61** (-12,16)
ΔVIX^2	-0,43** (-5,32)	-0,92** (-3,02)	0,20 (1,53)	4,50** (3,21)	0,08** (2,92)	0,16* (1,95)	-0,10** (-3,84)	-0,12** (-4,17)
Adj. R ²	0,28	0,40	0,24	0,40	0,18	0,38	0,15	0,45

Tableau 5.XXX – Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	-21,85*	-44,50	-28,34**	-168,08**	2,63	4,89	5,79**	3,60
	(-1,89)	(-1,42)	(-2,17)	(-2,32)	(1,19)	(1,22)	(3,14)	(0,81)
MKT	-2,43**	-5,16**	-1,77**	-4,04**	0,45**	0,87**	0,30**	0,63**
	(-16,12)	(-16,53)	(-9,32)	(-9,25)	(21,41)	(22,23)	(14,31)	(20,14)
SMB	0,58**	-1,54**	-1,30**	-0,39	-0,12**	0,35**	0,12**	0,31**
	(4,26)	(-3,90)	(-4,96)	(-0,64)	(-5,48)	(8,07)	(5,38)	(6,16)
HML	0,54**	2,05**	-1,60**	7,79**	-0,06**	-0,21**	0,12**	-0,22**
	(3,33)	(3,20)	(-3,75)	(6,64)	(-2,30)	(-2,86)	(3,75)	(-3,90)
RMW	-0,22	5,27**	-0,63**	7,19**	0,11**	-0,80**	0,05*	-0,48**
	(-1,06)	(7,56)	(-2,74)	(6,52)	(3,47)	(-10,92)	(1,67)	(-5,67)
CMA	-0,90**	0,59	0,03	-1,31	0,18**	-0,07	0,19**	0,42**
	(-3,59)	(0,69)	(0,08)	(-0,77)	(4,79)	(-0,85)	(5,51)	(4,59)
MOM	0,50**	3,49**	1,31**	8,19**	-0,08**	-0,33**	-0,14**	-0,58**
	(4,34)	(7,70)	(6,04)	(7,87)	(-3,83)	(-7,22)	(-6,70)	(-12,61)
ΔVIX^2	-0,67**	-1,39**	0,98**	0,30	0,04**	0,22**	-0,14**	-0,10**
	(-6,37)	(-3,92)	(2,80)	(0,46)	(2,00)	(4,00)	(-7,38)	(-3,68)
Adj. R ²	0,38	0,52	0,43	0,36	0,43	0,60	0,45	0,51

Le deuxième test de robustesse sur les rendements des stratégies utilisant les deux méthodologies de skewness idiosyncratiques de Conrad, Dittmar & Ghysels tendent aussi à démontrer l'existence d'une relation positive entre la skewness idiosyncratique et les rendements subséquents. Les régressions sur les stratégies ayant une position d'achat dans le portefeuille composé de titres à skewness élevé ont pour la plupart des constantes positive, sans être statistiquement significative pour la plupart d'entre elles.

Les résultats que nous avons obtenus jusqu'à maintenant tendent à démontrer que la skewness totale et idiosyncratique selon BKM (2003) ont une relation négative avec les rendements subséquents et qu'elle est fortement économiquement ainsi que statistiquement significative. La plupart de nos résultats supportent le deuxième constat émis par Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) à l'effet que les portefeuilles étant composés de titres ayant de faibles niveaux de skewness surperforment ceux étant composés de titres ayant des niveaux de skewness élevés. Par contre, les moments idiosyncratiques suivant la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) démontrent plutôt l'inverse.

5.2.3 Stratégies basées sur le kurtosis

Pour tester l'importance du niveau de kurtosis implicite totale et idiosyncratique, tout comme pour les deux moments d'ordre supérieur précédents, nous avons formé une série de trois portefeuilles, soit de P1 à P3, selon le niveau de kurtosis implicite des titres qui le composent. Le portefeuille P1 est composé des titres ayant le plus bas niveau de kurtosis implicite, alors que le portefeuille P3 est composé des titres ayant le niveau de kurtosis le plus élevé. Dans le but de confirmer la conclusion de l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) qui démontre que le kurtosis implicite total et idiosyncratique ont une relation faiblement positive avec les rendements subséquents, nous allons prendre une position d'achat dans le portefeuille P3, tout en prenant simultanément une position de vente à découvert dans le portefeuille P1. Cette procédure diffère légèrement de celles utilisées pour les stratégies basées sur la variance et la skewness, puisque nous voulons tester si la relation est positive, et donc nous achetons le portefeuille P3 au lieu du portefeuille P1.

Tableau 5.XXXI – Stratégie d’investissement «Long-Short» basée sur le kurtosis implicite (Options de maturité de 30 jours)

Le tableau présente les résultats de cinq modèles de régression linéaires multiples sur les rendements de portefeuilles pondérés par la capitalisation boursière. Ceux-ci sont calculés sur une base quotidienne en triant chaque titres de la base de données selon leur niveau de kurtosis implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas, en trois portefeuilles égaux. La stratégie prend une position d’achat dans le portefeuille composé de titres à niveau élevé de kurtosis implicite et une position de vente à découvert dans le portefeuille composé de titres à faible niveau de kurtosis implicite. La kurtosis implicite est calculé à partir d’options de maturité de 30 jours. Chaque régression utilise, en partie ou totalement, un ensemble de sept variables, soit : les facteurs Fama & French de marché (MKT), Small minus Big (SMB), Small minus Big (HML), robust minus weak (RMW), conservative minus aggressive (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) et la variation de l’indice de variance du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Kurtosis Implicite Totale					Kurtosis Implicite Idiosyncratique - BKM				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	1,79 (0,96)	-0,16 (-0,09)	2,65 (1,46)	2,20 (1,19)	1,22 (0,72)	2,42 (1,26)	0,48 (0,26)	3,51* (1,86)	2,66 (1,38)	1,74 (0,99)
MKT	0,32** (13,92)	0,39** (16,54)	0,30** (13,54)	0,29** (15,37)	0,34** (17,94)	0,33** (15,56)	0,40** (20,41)	0,30** (14,84)	0,31** (13,60)	0,36** (18,36)
SMB	-0,18** (-7,13)	-0,15** (-6,26)	-0,17** (-7,59)	-0,18** (-7,02)	-0,14** (-6,23)	-0,15** (-5,50)	-0,12** (-4,40)	-0,14** (-5,77)	-0,15** (-5,46)	-0,10** (-4,19)
HML	0,26** (8,91)	0,13** (4,28)	0,21** (6,61)	0,23** (8,30)	0,01 (0,40)	0,26** (7,16)	0,14** (3,70)	0,19** (4,86)	0,24** (6,82)	0,02 (0,47)
RMW		0,15** (4,76)			0,16** (5,80)		0,17** (5,25)			0,19** (6,65)
CMA		0,36** (9,48)			0,42** (11,98)		0,32** (7,00)			0,40** (9,39)
MOM			-0,10** (-4,87)		-0,15** (-9,26)			-0,13** (-5,60)		-0,18** (-9,26)
ΔVIX^2				-0,07** (-2,97)	-0,06** (-2,94)				-0,04** (-2,18)	-0,02 (-1,43)
Adj. R ²	0,40	0,45	0,41	0,41	0,49	0,37	0,42	0,40	0,38	0,46
	Kurtosis Implicite Idiosyncratique - CDG OI					Kurtosis Implicite Idiosyncratique - CDG MKT				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	2,60 (1,55)	0,93 (0,57)	3,72** (2,29)	2,95* (1,77)	2,42 (1,62)	2,05 (1,22)	0,42 (0,25)	3,18** (1,97)	2,22 (1,33)	1,66 (1,10)
MKT	0,42** (22,33)	0,48** (22,81)	0,39** (22,08)	0,38** (26,42)	0,42** (27,38)	0,39** (23,09)	0,45** (25,09)	0,36** (23,77)	0,38** (24,25)	0,42** (27,62)
SMB	-0,10** (-4,19)	-0,08** (-3,56)	-0,09** (-4,33)	-0,10** (-4,29)	-0,06** (-3,39)	-0,10** (-4,23)	-0,08** (-3,48)	-0,09** (-4,44)	-0,10** (-4,23)	-0,06** (-3,13)
HML	0,33** (14,51)	0,21** (9,15)	0,26** (9,09)	0,31** (12,44)	0,07** (3,06)	0,33** (14,64)	0,21** (9,37)	0,26** (8,91)	0,31** (13,73)	0,08** (3,83)
RMW		0,11** (3,68)			0,13** (5,02)		0,12** (3,98)			0,14** (5,95)
CMA		0,34** (9,19)			0,42** (12,47)		0,32** (8,74)			0,40** (12,16)
MOM			-0,13** (-6,54)		-0,18** (-11,35)			-0,14** (-6,44)		-0,18** (-10,94)
ΔVIX^2				-0,06** (-3,23)	-0,05** (-3,83)				-0,03* (-1,72)	-0,02 (-1,54)
Adj. R ²	0,56	0,60	0,59	0,57	0,65	0,54	0,58	0,57	0,54	0,63

**Tableau 5.XXXII – Description des portefeuilles terciles basés sur le kurtosis implicite
(Options de maturité de 30 jours)**

Le tableau présente la description des portefeuilles terciles formés en triant quotidiennement les titres de la base de données selon leur niveau de kurtosis implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas. Pour chaque jour ouvrable, la moyenne pondérée par la valeur de la capitalisation boursière des titres composant chaque portefeuille est calculée pour chacune des six variables. Le tableau présente la moyenne de ces observations quotidiennes, ainsi que l'écart-type standard de celles-ci entre crochets. Les variables présentées sont : le bêta de marché historique (Market Beta), le logarithme naturel de la capitalisation boursière (log(ME)), le ratio de la valeur comptable par rapport à la valeur marchande (BE/ME), le profit opérationnel (OP), le taux de croissance annuel des actifs totaux des entreprises (Investissement), ainsi que le rendement excédentaire des 12 derniers mois (Rendement 12 mois).

	Skewness Implicite Totale			Skewness Implicite Idiosyncratique BKM		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Market Beta	1,15 [0,10]	0,96 [0,07]	0,84 [0,15]	1,13 [0,10]	0,97 [0,08]	0,85 [0,16]
log(ME)	17,20 [0,36]	17,09 [0,38]	16,75 [0,83]	17,25 [0,37]	17,06 [0,40]	16,73 [0,82]
BE/ME	1,24 [0,59]	1,43 [0,37]	1,62 [0,37]	1,24 [0,55]	1,40 [0,39]	1,68 [0,44]
OP (%)	5,39 [4,10]	5,01 [4,05]	4,26 [6,37]	5,35 [4,53]	5,02 [2,44]	4,31 [6,88]
Investissement (%)	38,98 [142,48]	17,15 [107,52]	74,22 [668,86]	35,64 [132,16]	15,30 [11,46]	10,52 [7,15]
Rendement 12 mois (%)	32,47 [32,13]	14,18 [16,45]	9,52 [15,08]	31,16 [31,13]	14,22 [16,75]	9,55 [15,26]

	Kurtosis Implicite Idiosyncratique CDG OI			Kurtosis Implicite Idiosyncratique CDG MKT		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Market Beta	1,15 [0,09]	0,93 [0,08]	0,84 [0,16]	1,15 [0,09]	0,95 [0,09]	0,83 [0,15]
log(ME)	17,28 [0,35]	17,04 [0,38]	16,65 [0,89]	17,31 [0,37]	17,13 [0,35]	16,54 [0,77]
BE/ME	1,25 [0,58]	1,45 [0,36]	1,66 [0,39]	1,29 [0,60]	1,41 [0,37]	1,60 [0,37]
OP (%)	5,40 [3,75]	5,02 [5,31]	4,07 [6,36]	5,30 [4,26]	5,07 [3,34]	4,26 [6,79]
Investissement (%)	35,66 [120,89]	13,57 [7,62]	9,42 [5,41]	35,98 [133,64]	14,19 [10,03]	10,65 [7,22]
Rendement 12 mois (%)	30,15 [29,57]	13,20 [16,46]	9,60 [15,15]	29,82 [30,29]	14,16 [16,49]	10,96 [15,69]

Le Tableau 5.XXXI présente les résultats obtenus pour les rendements pondérés par la

capitalisation boursière, alors que le Tableau VII.III (Annexe VII) présente ceux des rendements équipondérés. Pour les deux types de rendements, nous pouvons observer que les relation entre le kurtosis implicite total, ainsi que le kurtosis implicite idiosyncratique, et les rendements subséquents sont positives. Toutefois, les constantes obtenues pour la stratégie basée sur le kurtosis par les différents modèles de régressions linéaires multiples ne sont pas statistiquement significative à un niveau de confiance de 10% ou mieux. Les résultats obtenus correspondent avec ceux de l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), qui eux aussi avaient déterminé qu'il y avait une relation positive entre le kurtosis et les rendements subséquents. Ils avaient toutefois déterminés que cette relation était moins prononcée que celle de la skewness.

Le tableau 5.XXXII révèle que les titres composant le portefeuille P3, lequel la stratégie prescrit un achat, se distingue par trois statistiques du portefeuille P1. Tout d'abord, le portefeuille P3 est composé de titres à bêta de marché historique significativement inférieur aux titres composant dans le portefeuille P1. De plus, dans l'ensemble des cas, le niveau de profitabilité moyen des titres composant opérationnel est significativement inférieur que pour les titres composant le portefeuille P1. Finalement, les titres composant le portefeuille P3 ont connu des rendements excédentaires moyens sur une période de 12 mois nettement plus faibles que pour les titres du portefeuille P1.

Comme pour les stratégies basées sur la variance et la skewness implicites, nous avons effectué un test de robustesse. La procédure est la même que pour celle de la variance ainsi que de la skewness implicite. Nous avons divisés les entreprises de la base de données en quintiles pour chacune des statistiques suivantes : bêta de marché historique, logarithme de la capitalisation boursière, ratio de la valeur comptable sur la valeur au marché, profitabilité opérationnelle, le taux de croissance annuel des actifs totaux et le rendement excédentaire des 12 derniers mois.

Tableau 5.XXXIII – Triage double - Kurtosis implicite total

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur le kurtosis total. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de kurtosis implicite total. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). **: Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	1,65 (0,87)	1,96 (0,90)	-0,72 (-0,33)	5,15* (1,92)	-1,19 (-0,32)
log(ME)	38,06** (16,03)	31,04** (12,54)	11,17** (5,36)	3,50* (1,67)	-3,85 (-1,57)
BE/ME	-11,26 (-1,48)	9,38** (2,49)	7,07** (3,01)	6,26** (2,39)	-5,73** (-2,56)
OP (%)	-9,26** (-2,85)	0,85 (0,35)	4,13* (1,80)	3,71 (1,35)	1,17 (0,34)
Investissement (%)	-0,16 (-0,06)	1,99 (0,91)	5,72** (2,36)	-0,75 (-0,25)	-4,70 (-1,13)
Rendement 12 mois (%)	-14,15** (-3,86)	2,98 (1,11)	8,94** (3,75)	18,22** (8,01)	25,93** (8,73)

Tableau 5.XXXIV – Triage double - Kurtosis implicite idiosyncratique BKM

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur le kurtosis idiosyncratique BKM. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de kurtosis implicite idiosyncratique. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). **: Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	2,47 (1,29)	2,79 (1,30)	-0,05 (-0,02)	7,08** (2,42)	-1,47 (-0,34)
log(ME)	36,36** (15,03)	28,18** (12,18)	10,55** (4,92)	3,03 (1,48)	-5,09** (-2,19)
BE/ME	-10,91 (-1,42)	7,10 (1,56)	5,70** (2,35)	6,32** (2,41)	-2,35 (-0,95)
OP (%)	-6,55* (-1,95)	0,03 (0,01)	4,48* (1,81)	2,57 (0,98)	2,58 (0,78)
Investissement (%)	1,53 (0,51)	2,71 (1,17)	4,69** (2,03)	-0,73 (-0,25)	-7,69 (-1,52)
Rendement 12 mois (%)	-16,16** (-3,62)	3,21 (1,15)	7,70** (3,27)	16,31** (7,56)	24,90** (9,02)

Tableau 5.XXXV – Triage double - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur le kurtosis idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de kurtosis implicite idiosyncratique. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). ** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
MarketMarket Beta	4,02** (2,18)	3,37* (1,68)	-0,70 (-0,35)	4,20* (1,72)	-2,78 (-0,81)
log(ME)	36,83** (16,52)	28,61** (12,41)	10,46** (4,95)	3,04 (1,53)	-4,02* (-1,68)
BE/ME	-9,20 (-1,25)	10,14** (3,01)	5,37** (2,63)	4,73* (1,93)	-5,22** (-2,48)
OP (%)	-9,98** (-3,33)	-0,35 (-0,16)	5,04** (2,35)	3,77 (1,50)	0,36 (0,12)
Investissement (%)	-0,10 (-0,04)	1,34 (0,67)	3,65* (1,78)	0,41 (0,14)	-5,73 (-1,18)
Rendement 12 mois (%)	-25,31** (-7,46)	0,41 (0,17)	7,17** (3,25)	16,72** (8,14)	31,88** (12,67)

Tableau 5.XXXVI – Triage double - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique

Le tableau présente les constantes, ainsi que les t-stat entre parenthèses, du modèle de régression linéaire composé de sept variables sur les rendements des stratégies basées sur le kurtosis idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique. Les titres des portefeuilles ont tout d'abord été classés en quintiles selon leur valeur respective pour chacune des six variables présentées dans le tableau. Les titres composant chaque quintile sont par la suite triés en trois portefeuilles selon leur niveau de kurtosis implicite idiosyncratique. Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$). ** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5
Market Beta	2,38 (1,25)	1,78 (0,95)	0,71 (0,38)	3,99* (1,66)	-2,61 (-0,75)
log(ME)	35,78** (15,05)	28,57** (12,25)	9,11** (4,46)	3,73* (1,91)	-3,86 (-1,53)
BE/ME	-7,15 (-1,19)	7,44** (2,40)	5,91** (2,80)	4,14 (1,56)	-5,49** (-2,60)
OP (%)	-6,33** (-1,98)	-0,58 (-0,25)	4,83** (2,25)	2,31 (0,92)	1,20 (0,42)
Investissement (%)	0,30 (0,11)	2,00 (0,95)	3,82* (1,75)	2,49 (0,98)	-6,27 (-1,35)
Rendement 12 mois (%)	-25,48** (-7,52)	-2,33 (-0,92)	5,34** (2,36)	13,98** (6,96)	27,85** (11,73)

Par la suite, à l'intérieur de chaque quintile, nous avons subdivisé les titres en trois portefeuilles, P1 à P3, selon leur niveau de kurtosis implicite totale et idiosyncratique. Pour chaque quintile, nous prendrons une position d'achat dans le portefeuille P3, ainsi qu'une position de vente simultanément dans le portefeuille P1. La procédure est répétée quotidiennement pour l'ensemble de la période d'observation. Les tableaux 5.XXXIII à 5.XXXVI présentent les constantes des régressions. Nous pouvons constater que pour l'ensemble du kurtosis implicite et idiosyncratique, peu de constantes des régressions sont statistiquement significatives. De plus, la taille de l'entreprise semble avoir un rôle à jouer dans les rendements excédentaires. En effet, nous constatons que les stratégies « long/short » sont nettement plus significatives dans les quintiles Q1 à Q3, donc pour les groupes de firmes de plus petite taille.

Pour ce qui est du deuxième test de robustesse, nous trions subséquemment les titres contenus dans les portefeuilles triés selon le kurtosis implicite, selon le niveau de variance et de skewness dans l'ordre respectif, afin de tester les résultats obtenus lorsque nous contrôlons pour la variation dans les autres moments d'ordre supérieur. Nous obtenons huit séries de rendements équipondérés et pondérés selon la capitalisation boursière qui sont contrôlés pour la variation du niveau de variance et de skewness implicites de la distribution et qui nous permettrons de vérifier si la relation tient toujours.

Tableau 5.XXXVII – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur le kurtosis - Moments implicites totaux

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-14,82	-1,97	8,60	-39,03	-10,86	11,60	-14,07	-2,24	7,13	-26,52	4,67	37,44
60 jours	-17,19	-1,72	7,64	-45,22	-12,03	10,34	-15,47	-0,99	9,43	-24,36	4,14	42,45
91 jours	-14,40	-1,84	8,00	-45,00	-9,73	17,64	-13,64	-1,00	9,32	-25,23	4,57	35,52
122 jours	-15,57	-1,42	8,07	-43,79	-9,83	15,00	-11,64	-0,70	9,87	-30,55	2,46	31,62
152 jours	-15,44	-2,36	6,37	-42,63	-7,09	10,53	-10,53	-0,49	7,71	-35,14	1,25	31,47
182 jours	-13,08	-1,64	6,45	-38,51	-4,52	14,64	-9,64	0,05	7,57	-29,18	1,26	30,32
273 jours	-13,36	-2,18	8,08	-29,07	-3,94	18,78	-10,26	-0,59	6,42	-21,70	3,31	28,99
365 jours	-13,45	-2,85	6,12	-17,91	-1,79	16,52	-10,53	0,36	9,79	-23,82	-0,10	29,44
547 jours	-19,87	-1,75	8,71	-14,17	0,17	24,41	-11,30	-1,01	8,10	-24,62	1,67	28,64
730 jours	-15,81	-0,93	12,37	-15,04	1,60	18,43	-13,32	-0,53	8,30	-18,41	2,59	25,07

Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-8,14	1,45	12,52	-10,84	8,62	41,63	-6,21	1,23	13,18	-27,28	-5,17	22,62
60 jours	-7,09	0,87	15,81	-9,01	8,56	44,90	-7,39	0,74	13,53	-26,34	-5,23	21,20
91 jours	-6,06	1,21	13,23	-14,59	7,36	51,51	-7,63	0,52	12,04	-26,80	-6,74	30,03
122 jours	-6,68	1,18	17,19	-13,83	5,18	54,45	-8,54	0,36	10,22	-26,18	-3,64	37,86
152 jours	-5,29	1,50	15,94	-9,86	5,75	61,80	-7,93	-0,21	8,83	-27,96	-4,50	41,52
182 jours	-5,16	1,14	12,94	-16,20	3,41	53,68	-7,84	-0,15	10,73	-30,43	-4,41	34,90
273 jours	-8,28	1,24	13,42	-18,62	2,52	55,27	-7,58	0,40	11,06	-31,99	-6,74	31,05
365 jours	-6,32	1,78	17,06	-20,16	0,91	24,96	-11,60	-1,11	13,50	-36,79	-4,62	35,91
547 jours	-11,33	1,09	24,40	-27,10	-2,15	22,49	-12,57	-0,16	26,64	-35,29	-5,95	57,83
730 jours	-26,62	0,47	30,57	-24,80	-2,30	30,13	-10,94	0,22	41,05	-37,61	-5,57	42,70

Tout d'abord, nous constatons que les stratégies démontrant les des rendements trimestriels sont : K3V1S1 - K1V1S1, K3V3S1 - K1V3S1, K3V1S3 - K1V1S3 et K1V3S3 - K3V3S3. Trois d'entre elles ont des rendements médian positifs pour l'ensemble des maturités d'options alors que l'ensemble des quatre stratégies énoncées précédemment ont une distributions de rendements positivement asymétriques. De plus, l'utilisation des rendements pondérés selon la capitalisation boursière entraine des résultats largement plus économiquement significatifs que pour l'utilisation des rendements équipondérés (Annexe VI, Tableau VI.I). Ces résultats tendent à démontrer qu'il y a une relation po-

sitive entre le kurtosis et les rendements subséquents. Nous pouvons constater qu'il y a une exception à cette règle, lorsque que l'on contrôle pour des titres ayant un haut niveau de variance et de skewness. Ce constat tend à converger vers l'une des conclusions tirées de l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013), alors que les auteurs déterminent que la relation entre la variance et les rendements subséquents est positive, malgré un effet moins significatif que pour la variance et la skewness.

Tableau 5.XXXVIII – Triage triple - Kurtosis implicite totale

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis totale. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	-28,87* (-1,93)	-159,23** (-3,70)	4,16 (0,60)	96,65** (4,89)	5,38** (2,51)	18,59** (4,37)	-2,56 (-1,28)	-21,61** (-5,46)
MKT	-2,18** (-13,27)	-4,60** (-10,32)	-1,01** (-11,18)	-3,10** (-19,27)	0,26** (13,25)	0,64** (21,02)	0,26** (13,59)	0,68** (24,47)
SMB	1,71** (7,94)	-2,73** (-5,31)	-0,04 (-0,29)	-2,65** (-12,49)	-0,24** (-9,55)	0,33** (7,04)	-0,02 (-0,90)	0,58** (15,28)
HML	0,13 (0,91)	-1,28 (-1,60)	-0,33** (-2,83)	-1,17** (-3,65)	-0,04 (-1,56)	0,20** (3,49)	0,12** (4,85)	0,19** (3,51)
RMW	-1,83** (-6,84)	0,51 (0,63)	-0,89** (-5,24)	-0,84** (-2,87)	0,19** (6,60)	0,08 (1,17)	0,18** (5,30)	0,14** (2,44)
CMA	-1,78** (-7,41)	2,30** (2,29)	-0,68** (-4,20)	-0,28 (-0,80)	0,32** (10,37)	0,24** (2,90)	0,28** (7,60)	0,21** (3,04)
MOM	0,39** (3,05)	4,83** (8,83)	0,43** (5,03)	1,79** (10,93)	-0,09** (-5,81)	-0,45** (-12,60)	-0,12** (-7,11)	-0,38** (-12,67)
ΔVIX^2	-0,50** (-3,77)	1,42** (3,39)	0,41** (3,46)	0,70** (3,67)	-0,02 (-1,16)	-0,11** (-3,64)	-0,10** (-5,11)	-0,07** (-2,75)
Adj. R ²	0,26	0,45	0,35	0,53	0,26	0,43	0,33	0,49

Le test de robustesse n'est toutefois pas en mesure de confirmer la relation positive entre

le kurtosis total et les rendements subséquents trouvé par l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). En effet, le tableau 5.XXXVIII démontre que les constantes sur les stratégies « long/short » K1V1S3 - K3V1S3, K1V3S3 - K3V3S3, K3V1S1 - K1V1S1 et K3V3S1 - K1V3S1 sont positives. Dans ce cas-ci, autant de stratégies ayant une position d'achat sur un portefeuille composé de titres à haut niveau de kurtosis que de stratégies qui le vend à découvert ont une constante positive. Du côté des stratégies bâties avec des rendements équipondérés, les régressions sur les stratégies « long/short » K1V3S3 - K3V3S3, K3V1S1 - K1V1S1, K3V1S3 - K1V1S3 et K3V3S1 - K1V3S1 donnent des constantes positives positives, dont deux d'entre elles sont statistiquement significatives. Toutefois, pour les deux types de rendement, la régression sur la stratégie K3V3S3 - K1V3S3 donnent des constantes négatives et statistiquement significatives à un niveau de confiance de 5%. Nous ne pouvons donc conclure que le kurtosis implicite total est important dans la tarification de la prime de risque sur action.

Tableau 5.XXXIX – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques BKM

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-21,70	-1,29	14,27	-45,20	-8,20	11,81	-20,96	-1,93	13,81	-24,62	1,31	34,21
60 jours	-26,84	-3,47	15,20	-42,53	-7,98	18,86	-18,91	-1,08	20,88	-20,21	0,57	28,47
91 jours	-26,57	-2,53	12,70	-36,79	-9,07	18,27	-15,63	1,47	18,31	-18,85	0,37	18,94
122 jours	-23,76	-3,02	14,01	-33,46	-7,09	13,82	-12,36	0,46	17,59	-20,67	0,82	19,61
152 jours	-25,19	-0,62	13,49	-29,83	-8,89	17,93	-18,61	0,07	18,58	-18,46	0,13	21,49
182 jours	-19,02	-1,95	11,42	-26,39	-5,98	19,56	-17,67	0,49	19,78	-21,16	1,85	29,44
273 jours	-20,51	-1,64	17,54	-20,06	-3,92	15,03	-18,97	-1,30	18,49	-21,07	0,98	17,39
365 jours	-14,25	-0,16	16,92	-20,28	-2,06	12,29	-17,71	-1,21	16,95	-20,87	-1,91	12,46
547 jours	-17,67	0,78	10,77	-19,42	1,66	22,15	-18,13	0,02	16,57	-20,01	-3,56	17,61
730 jours	-14,13	-0,40	18,27	-17,59	3,46	20,40	-17,30	-0,38	12,05	-19,10	-0,41	18,21

Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-11,31	0,59	17,59	-11,57	5,38	43,03	-11,23	0,21	17,75	-22,28	-1,99	23,99
60 jours	-12,17	2,66	20,89	-16,36	4,81	41,62	-15,20	-0,09	21,85	-23,32	-3,42	21,74
91 jours	-9,78	2,18	22,87	-16,20	6,63	41,73	-16,33	-1,35	14,65	-18,81	-1,20	25,90
122 jours	-9,91	2,75	24,08	-15,87	4,22	39,42	-18,09	-1,40	11,17	-23,88	-4,37	30,74
152 jours	-12,08	0,66	28,00	-18,09	5,27	39,24	-19,62	-0,28	20,94	-20,95	-0,78	25,22
182 jours	-11,17	1,24	19,29	-15,45	4,82	39,58	-16,12	-0,88	23,58	-24,02	-3,16	29,09
273 jours	-16,39	0,50	23,14	-15,83	3,17	22,60	-18,76	0,75	22,49	-22,72	-4,04	31,96
365 jours	-17,71	-0,20	17,16	-15,16	1,31	19,36	-23,34	-0,20	28,90	-19,04	2,14	37,36
547 jours	-11,83	-0,53	20,72	-29,39	-2,69	26,70	-20,33	-3,24	36,21	-23,58	1,46	40,29
730 jours	-25,95	-2,74	24,61	-28,11	-6,70	23,46	-17,00	-0,15	28,44	-22,26	-1,67	34,71

Lorsque nous trions les titres en portefeuilles en utilisant les moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthode de Bakshi, Kapadia & Madan (2003), nous observons que les mêmes stratégies, soit K3V1S1 - K1V1S1, K3V3S1 - K1V3S1, K3V1S3 - K1V1S3 et K1V3S3 - K3V3S3, ont des rendements historiques significativement positifs en plus d'avoir des distributions de rendements positivement asymétriques. Tout comme pour le cas des moments implicites totaux, ces résultats tendent à démontrer qu'il existe une relation positive entre le kurtosis et les rendements subséquents, tout en ayant une exception lorsque l'on contrôle pour des titres à haut niveau de variance et de

skewness.

Tableau 5.XL – Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique BKM

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	-32,68** (-1,97)	-72,68** (-3,47)	-2,51 (-0,23)	47,24** (3,05)	4,59* (1,75)	8,62* (1,75)	-0,56 (-0,25)	-8,34** (-2,35)
MKT	-2,24** (-13,04)	-2,11** (-10,51)	-1,64** (-12,64)	-2,95** (-17,20)	0,21** (8,08)	0,37** (11,20)	0,29** (13,20)	0,62** (23,01)
SMB	1,64** (7,46)	-1,05** (-4,85)	-0,05 (-0,31)	-2,41** (-12,28)	-0,27** (-8,24)	0,10** (2,19)	-0,08** (-2,85)	0,48** (14,49)
HML	0,33 (1,64)	-0,26 (-0,58)	-0,78** (-3,48)	-0,99** (-4,27)	-0,23** (-3,55)	0,13* (1,90)	0,11** (3,34)	0,21** (4,76)
RMW	-1,69** (-6,53)	-0,65** (-1,97)	-0,94** (-5,32)	-1,49** (-6,00)	0,20** (5,82)	0,32** (4,69)	0,16** (4,42)	0,29** (5,71)
CMA	-2,17** (-7,55)	-0,86 (-1,45)	-0,74** (-3,40)	-1,02** (-3,62)	0,44** (7,86)	0,30** (3,17)	0,33** (7,76)	0,31** (4,67)
MOM	0,36** (2,65)	1,34** (5,36)	0,77** (6,01)	1,27** (8,05)	-0,07** (-2,65)	-0,21** (-4,08)	-0,16** (-7,42)	-0,34** (-10,60)
ΔVIX^2	-0,65** (-5,56)	0,01 (0,06)	0,00 (-0,03)	0,47** (2,35)	-0,03 (-1,44)	0,00 (0,06)	-0,06** (-3,08)	-0,08** (-3,47)
Adj. R ²	0,22	0,24	0,31	0,51	0,15	0,13	0,28	0,49

Le deuxième test de robustesse sur le kurtosis implicite idiosyncratique calculé à partir de la méthodologie de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) tend à aller dans le même sens que pour le kurtosis implicite total, alors que les mêmes stratégies affichent des constantes positives, dont seulement deux d'entre elles sont statistiquement significatives.

Tableau 5.XLI – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-10,32	-0,12	7,27	-24,26	-2,30	27,79	-11,63	-1,21	7,20	-30,41	-6,07	19,89
60 jours	-9,18	-1,36	7,08	-31,72	-4,01	23,73	-10,98	0,02	9,05	-23,46	-1,78	17,19
91 jours	-12,73	-0,40	9,49	-34,00	-2,75	19,20	-10,04	-0,34	8,44	-22,81	-2,76	22,29
122 jours	-10,28	-0,55	9,63	-25,16	-0,96	23,30	-9,27	0,33	7,21	-21,25	0,38	19,12
152 jours	-11,99	-0,55	9,11	-24,03	-1,06	21,53	-10,32	0,15	8,84	-18,14	0,89	32,30
182 jours	-12,50	0,05	10,91	-19,27	0,91	23,53	-8,92	0,05	7,33	-18,20	1,90	27,67
273 jours	-9,58	-0,61	11,61	-16,66	0,34	20,31	-10,20	-0,08	6,27	-16,94	2,59	21,78
365 jours	-13,03	-0,60	16,43	-16,51	1,35	17,41	-9,36	-0,36	8,49	-15,80	2,11	24,03
547 jours	-12,94	-0,02	14,07	-21,22	-1,41	20,10	-10,98	0,37	7,08	-17,35	2,00	18,56
730 jours	-15,84	-0,12	22,16	-17,30	0,22	17,03	-12,26	0,52	9,67	-17,27	0,47	16,91

Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-7,39	-0,12	8,97	-27,03	1,18	29,54	-5,96	0,27	12,79	-20,83	2,54	32,67
60 jours	-7,15	0,75	9,00	-18,94	1,38	30,57	-7,02	0,46	11,00	-18,97	-0,30	25,44
91 jours	-9,16	0,39	10,65	-20,72	0,03	34,78	-7,84	-0,13	9,66	-15,51	1,14	23,92
122 jours	-10,23	0,01	10,12	-27,79	-0,92	25,71	-7,17	-0,18	8,03	-18,09	-1,91	25,91
152 jours	-7,25	-0,12	13,97	-22,68	-0,82	37,72	-7,92	-0,06	10,18	-23,88	-1,49	25,00
182 jours	-10,41	-0,01	14,06	-27,52	-2,09	31,38	-8,14	-0,14	8,88	-26,03	-2,85	29,11
273 jours	-10,94	0,54	9,32	-29,13	-6,11	24,92	-7,89	0,05	13,71	-26,42	-6,19	32,55
365 jours	-10,61	0,05	17,06	-30,10	-4,10	27,03	-11,19	0,14	11,22	-29,68	-5,45	37,21
547 jours	-24,45	-0,79	23,70	-28,93	-0,71	36,02	-12,97	-1,07	20,66	-29,80	-5,15	30,27
730 jours	-33,16	-1,50	31,00	-23,71	-0,36	28,66	-20,44	-0,99	18,50	-22,56	-2,51	28,10

Lorsque nous trions les titres en portefeuilles en utilisant les moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthode de Conrad, Dittmar & Ghysels (2003), nous obtenons des résultats similaires à ceux des deux méthodologies précédentes. Les rendements obtenus démontrent clairement une relation positive entre le kurtosis et les rendements subséquents. De plus, l'exception à la règle présente lors de l'utilisation des deux méthodologies précédentes n'est plus présente lorsque les moments implicites sont calculés à partir d'options de courte maturité. Tout comme pour le cas des stratégies basées sur la skewness, l'utilisation du bêta de marché implicite de Chang, Christoffersen, Jacobs & Vainberg (2009) n'améliore pas significativement les rendements obtenus.

Tableau 5.XLII – Distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière des stratégies basées sur la kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels pondérés par capitalisation boursière obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites idiosyncratiques calculés selon la méthodologie de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-11,74	0,25	9,82	-27,21	-3,34	20,81	-13,44	0,04	18,37	-29,35	-4,32	14,25
60 jours	-11,27	-0,86	10,12	-21,95	-3,26	18,66	-15,84	-0,77	9,68	-24,87	-7,91	15,20
91 jours	-10,42	-1,75	11,55	-22,01	-2,33	22,19	-13,71	-0,29	10,28	-22,19	-4,31	17,38
122 jours	-11,03	-1,17	11,64	-24,37	-1,06	23,96	-13,68	-1,08	14,13	-20,85	-5,44	21,15
152 jours	-8,20	-1,15	13,31	-22,78	-2,11	17,74	-12,30	-0,92	12,17	-23,40	-1,67	16,29
182 jours	-12,48	-1,09	8,53	-22,94	-2,95	17,98	-11,24	0,05	8,34	-21,53	-1,51	25,31
273 jours	-11,27	-2,17	12,45	-20,56	-3,16	17,66	-12,79	-1,87	10,21	-18,50	-1,07	18,42
365 jours	-15,88	-1,45	13,20	-22,58	0,45	19,91	-14,37	-3,02	10,91	-20,56	0,43	26,11
547 jours	-25,72	-2,87	18,11	-19,16	-0,81	17,03	-14,37	-1,29	12,25	-15,46	-0,15	17,97
730 jours	-28,36	-3,16	16,44	-20,69	-0,04	22,84	-15,37	-1,12	16,92	-16,90	2,22	16,08

Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-9,72	-0,53	9,65	-15,63	1,15	33,22	-12,68	-0,98	17,30	-15,45	3,41	28,94
60 jours	-8,77	0,82	10,57	-15,12	-0,18	22,12	-9,68	0,76	14,96	-11,95	5,60	23,31
91 jours	-7,69	0,77	10,02	-16,19	0,48	22,77	-8,31	-0,56	11,12	-15,76	1,00	24,47
122 jours	-8,86	0,57	10,46	-15,40	0,08	25,55	-13,18	0,86	12,59	-16,23	2,67	20,95
152 jours	-11,22	0,00	6,94	-17,36	0,28	29,89	-10,20	0,41	9,79	-17,53	1,00	24,50
182 jours	-6,89	0,66	12,76	-18,18	1,65	31,53	-8,48	-0,64	10,44	-25,55	-0,82	27,49
273 jours	-11,27	0,36	10,90	-20,55	1,59	29,06	-11,64	1,02	15,20	-26,88	-1,06	33,42
365 jours	-14,34	0,72	13,36	-25,76	-1,96	36,42	-13,21	1,74	15,81	-29,01	-2,02	27,87
547 jours	-15,74	0,87	16,15	-24,57	-1,28	21,69	-16,18	-0,04	22,36	-23,53	0,07	24,38
730 jours	-20,43	0,31	20,05	-28,94	-2,55	26,02	-24,20	0,11	25,81	-21,09	-3,85	29,44

Tableau 5.XLIII – Triage triple - Kurtosis idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	6,69 (0,49)	-44,45 (-0,57)	-7,58 (-0,59)	99,13 (1,59)	-0,85 (-0,45)	0,52 (0,14)	4,58** (2,05)	-2,38 (-0,66)
MKT	-2,25** (-10,98)	-10,82** (-18,24)	-1,51** (-8,86)	-6,99** (-10,28)	0,32** (17,61)	0,87** (34,18)	0,23** (9,98)	0,79** (27,01)
SMB	0,97** (3,66)	-8,75** (-9,83)	0,90** (3,55)	-7,20** (-7,75)	-0,16** (-6,94)	0,65** (15,98)	-0,11** (-3,90)	0,69** (17,59)
HML	-0,61** (-3,02)	-2,09 (-1,41)	-0,26 (-1,22)	-6,88** (-5,15)	0,06** (3,22)	0,04 (0,64)	0,05 (1,41)	0,55** (10,80)
RMW	-1,85** (-6,11)	0,88 (0,73)	-1,11** (-4,13)	-3,16** (-3,29)	0,19** (7,28)	-0,15** (-2,20)	0,10** (2,79)	0,24** (3,99)
CMA	-1,62** (-5,44)	-1,93 (-0,99)	-1,11** (-3,41)	2,50* (1,74)	0,32** (10,34)	0,52** (7,13)	0,28** (6,20)	0,23** (3,43)
MOM	0,92** (4,58)	10,35** (11,59)	0,73** (3,93)	2,62** (4,54)	-0,11** (-6,22)	-0,50** (-11,88)	-0,13** (-5,70)	-0,25** (-7,92)
ΔVIX^2	-0,49** (-3,89)	4,84** (6,35)	0,41* (1,77)	2,26** (3,02)	0,00 (-0,05)	-0,13** (-4,98)	-0,10** (-3,97)	-0,09** (-3,86)
Adj. R ²	0,28	0,57	0,25	0,45	0,36	0,62	0,27	0,59

Lorsque le deuxième test de robustesse est effectué les rendements des stratégies basées sur le kurtosis implicite idiosyncratique, nous obtenons des résultats similaires à ceux du kurtosis implicite total et idiosyncratique selon Bakshi, Kapadia & Madan, alors que les stratégies K1V3S3 - K3V3S3 et K3V1S3 - K1V1S3 ont des constantes positives et statistiquement significatives. Le test de robustesse effectué sur les rendements équipondérés aux tableaux X.III et X.III en annexe semblent pointer vers une relation positive entre le kurtosis idiosyncratique et les rendements subséquents alors que les

stratégies achetant le portefeuille composé de titre à haut niveau de kurtosis idiosyncratique tout en vendant simultanément le portefeuille composé de titre à faible niveau de kurtosis idiosyncratique ont des constantes positives, sans toutefois être statistiquement significatives. Les résultats du test de robustesse ne nous permettent pas de déterminer de relation statistiquement significative entre le kurtosis implicite idiosyncratique et les rendements subséquents.

Tableau 5.XLIV – Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	3,81 (0,28)	-68,45 (-1,53)	-13,26 (-1,60)	22,06 (0,98)	-0,06 (-0,03)	-0,04 (-0,01)	1,55 (0,77)	3,06 (0,77)
MKT	-2,02** (-12,88)	-5,26** (-16,02)	-1,16** (-9,46)	-2,42** (-8,15)	0,28** (15,10)	0,77** (30,48)	0,23** (13,36)	0,50 (14,31)
SMB	1,45** (6,35)	-2,53** (-4,60)	-0,49** (-2,21)	-2,16** (-5,04)	-0,19** (-9,45)	0,37** (9,34)	-0,02 (-0,72)	0,37** (8,17)
HML	-0,08 (-0,63)	-0,38 (-0,87)	-1,02** (-4,29)	-1,33** (-2,28)	0,05* (1,85)	0,12** (2,56)	0,18** (5,96)	0,27** (3,70)
RMW	-1,74** (-5,89)	-1,57** (-3,09)	-0,88** (-5,12)	-2,12** (-5,26)	0,12** (4,29)	0,17** (3,08)	0,19** (5,50)	0,34** (5,41)
CMA	-1,86** (-6,67)	0,16 (0,21)	-0,33 (-1,42)	0,26 (0,38)	0,32** (9,96)	0,31** (4,12)	0,30** (6,21)	0,26** (3,32)
MOM	0,55** (3,20)	3,15** (8,83)	0,90** (5,31)	1,99** (5,52)	-0,11** (-6,64)	-0,41** (-13,25)	-0,09** (-3,83)	-0,32** (-5,55)
ΔVIX^2	-0,67** (-5,97)	-0,60** (-2,42)	0,35 (1,53)	2,92** (3,91)	0,00 (0,08)	-0,03 (-1,06)	-0,07** (-2,47)	-0,08* (-1,69)
Adj. R ²	0,24	0,37	0,31	0,46	0,29	0,54	0,29	0,35

CHAPITRE 6

CONCLUSION

L'objectif de ce mémoire était de répliquer, ainsi que d'étendre le papier de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013). Leur analyse ne se penche que sur la période de 1996 à 2005, inclusivement, qui est caractérisée par données sur les options dramatiquement moins fiables et ne se penche que sur les composantes de l'indice S&P 500. De plus, les auteurs n'utilisent que des séries temporelles de rendements équipondérés, ce qui n'est pas représentatif de la réalité du marché. Finalement, ces derniers ont omis plusieurs facteurs de prime de risque dans l'analyse de leurs alphas, alors qu'ils n'utilisent que le modèle à 3 facteurs de Fama & French dans leur analyse. Pour palier à ces lacunes, nous prolongeons la période d'observation pour inclure les années 2006 à 2017 inclusivement, tout en utilisant des données sur 6,186 entreprises, une base de données nettement plus complète. De plus, nous calculons les rendements pondérés par la capitalisation boursière des portefeuilles en plus des rendements équipondérés. Finalement, nous effectuons nos analyses en coupe transversale sur différents modèles, incluant jusqu'à 7 facteurs de prime de risque connus.

Nous avons utilisé la méthodologie de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) pour calculer les moments implicites totaux de la distribution des rendements des entreprises. Par la suite, nous avons utilisé trois méthodologie de calcul des moments implicites idiosyncratiques :

1. Bakshi, Kapadia & Madan (BKM)
2. Conrad, Dittmar & Ghysels avec bêta implicite (CDG OI)
3. Conrad, Dittmar & Ghysels avec bêta de marché (CDG MKT)

Dans le cadre de notre analyse, nous avons utilisé les moments implicites totaux ainsi

qu'idiosyncratiques calculés à partir de données d'option à maturité constante de 30 jours obtenus à l'aide de la surface de volatilité des options. Nous avons choisi cette maturité particulière pour deux raisons. Premièrement, nous avons pu constater lors de notre analyse des rendements que les options ayant une maturité de 183 jours et moins offrent des rendements plus homogènes d'une maturité à l'autre. Les options ayant une longue période à maturité ont moins de liquidité, et donc cette prime de risque est reflétée dans leur prix, pouvant par le fait même altérer nos résultats. Deuxièmement, une maturité de 30 jours est ce qui se rapproche le plus de notre horizon d'investissement, alors que nous rebalançons les portefeuilles quotidiennement.

Nous avons calculé quotidiennement les moments implicites idiosyncratiques et totaux de la distribution des rendements des entreprises. Comme dans le cas de Conrad, Dittmar & Ghysels, nous obtenons des résultats semblables aux leurs, alors que la distribution de la skewness implicite totale du S&P 500 est nettement plus négative que celles de l'ensemble de notre base de données des entreprises. De plus, la distribution du niveau de variance du S&P 500 est nettement plus faible que celle des entreprises, ce qu'observent aussi Bakshi, Kapadia & Madan (2003).

Par la suite, nous avons composé des portefeuilles en triant les titres de la base de données selon la valeur de la variance, de la skewness et du kurtosis implicite total et idiosyncratique séparément. Nous avons répété la procédure quotidiennement pour obtenir des séries temporelles de rendements de portefeuille pondérés par la capitalisation boursière, ainsi qu'équipondérés. Nous avons procédé à une analyse en coupe transversale suivant cinq modèles de régression linéaire multiple. Nous effectuons par la suite deux tests de robustesse. Le premier consiste à trier les titres de la base de données en cinq groupes homogènes selon des variables établies pour ensuite trier les cinq groupes individuellement en portefeuilles terciles. Le deuxième test consiste à trier les titres de la base de données en trois groupes à trois reprises, pour les classer selon leur niveau de variance implicite, de skewness implicite, ainsi que de kurtosis implicite. Le but est de

créer des portefeuilles homogènes et contrôler pour l'effet des autres moments d'ordre supérieurs. Afin de déterminer l'effet du niveau de chaque moment d'ordre supérieur implicite sur les rendements subséquents, nous avons créé des stratégies de négociation basée sur la variance, la skewness, ainsi que sur la kurtosis. Elles consistent à prendre une position d'achat dans les portefeuilles détenant des titres à faible (élevé) niveau de variance, skewness ou de kurtosis, tout en prenant simultanément une position de vente à découvert dans les portefeuilles détenant des titres à niveau de variance, skewness ou de kurtosis élevé (faible).

Nous avons trouvé une relation positive entre la variance implicite totale et idiosyncratique et les rendements subséquents en utilisant des rendements pondérés par la capitalisation boursière. Toutefois, l'analyse à partir des rendements équipondérés démontrent le contraire. La raison de cette divergence s'explique en partie par le fait qu'en achetant le portefeuille composé de titres à faible volatilité, nous achetons par le biais des titres de plus grande taille. Or, puisque les rendements pondéré par la capitalisation boursière sont construits à partir de portefeuilles « long/short » zéro investissement, un effet de levier se crée en faveur de la position de vente à découvert, menant à des rendements de stratégies largement négatifs. Les premier et deuxième tests de robustesse ne permettent pas de confirmer de relation de la variance implicite totale et idiosyncratique avec les rendements subséquents. Toutefois, nous remarquons que lorsque nous contrôlons pour un niveau de skewness implicite élevé (bas) pour les titres, la relation entre la variance implicite et les rendements subséquents est négative (positive). Nous apportons donc cette nuance aux conclusions émises sur la variance dans l'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels.

Au niveau de la skewness, notre analyse en coupe transversale démontre clairement qu'il existe une relation négative entre la skewness implicite totale et les rendements subséquents. Cette relation tient bien lors des deux tests de robustesse effectués, et ce, autant pour les rendements équipondérés que ceux pondérés par la capitalisation boursière.

Pour ce qui est de la skewness idiosyncratique, les modèles de Bakshi, Kapadia & Madan (2003) et ceux de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) nous donnent des résultats dramatiquement différents. Le premier modèle confirme l'existence d'une relation négative entre la skewness idiosyncratique et les rendements subséquents, et est statistiquement significative pour la plupart des tests de robustesse. De son côté, le modèle de Conrad, Dittmar & Ghysels, démontre le contraire, soit une relation positive entre la skewness idiosyncratique et les rendements subséquents. Toutefois, le modèle performe moins bien dans les analyse de robustesse que celui de Bakshi, Kapadia & Madan. L'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels utilise des rendements mensuels au lieu de quotidiens comme nous le faisons, pouvant expliquer la divergence dans les résultats.

Finalement, au niveau du kurtosis, notre analyse en coupe transversale des portefeuilles formé par une série de triage tend à démontrer que la relation entre le kurtosis et les rendements subséquents est positive, sans toutefois être statistiquement significative à un niveau de confiance de 10% ou mieux, et ce autant pour le moment total qu'idiosyncratique. Le premier test de robustesse des résultats de démontre que la relation n'est pas statistiquement significative lorsqu'on contrôle les entreprises pour leur niveau de bêta au marché, ce qui était à prévoir alors que les titres composant le portefeuille de titres à haut niveau de kurtosis avaient, en moyenne, un bêta de marché significativement plus petit que le portefeuille composé de titres à faible niveau de kurtosis. Le deuxième test de robustesse, quant à lui, ne permet d'établir clairement le signe de la relation entre le kurtosis implicite total et idiosyncratique et les rendements subséquents. À priori, la relation semble positive, mais les test de robustesse démontre que cette relation est faible. L'étude de Conrad, Dittmar & Ghysels (2013) démontre que la relation est positive, mais qu'elle n'est pas aussi prononcée que celle pour la skewness. Nos analyses tendent à démontrer une conclusion similaire à la leur.

L'étude que nous avons réalisé nous permet de déterminer que les moments d'ordre supérieur, soit la skewness et le kurtosis, autant totaux qu'idiosyncratiques ont bel et bien

leur importance dans la tarification de la prime de risque sur action.

Une possible avenue pour étendre cette étude serait d'incorporer des frais de transactions dans l'implantation des stratégies de négociation, ainsi que des frais pour emprunter une action dans le but de la vendre à découvert, pour ainsi déterminer un rendement net de frais. De plus, cela nous permettrait de déterminer une période de rebalancement du portefeuille optimale, alors que, dans le cadre de ce mémoire, nous utilisons de facto une période de rebalancement quotidienne.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Albuquerque, R. (2012). Skewness in stock returns : reconciling the evidence on firm versus aggregate returns. *Review of Financial Studies*, 25(5) :1630–1673.
- [2] Amaya, D., Christoffersen, P., Jacobs, K., and Vasquez, A. (2015). Does realized skewness predict the cross-section of equity returns ? *Journal of Financial Economics*, 118(1) :135–167.
- [3] Bakshi, G., Kapadia, N., and Madan, D. (2003). Stock return characteristics, skew laws, and the differential pricing of individual equity options. *Review of Financial Studies*, 16(1) :101–143.
- [4] Bakshi, G. and Madan, D. (2000). Spanning and derivative-security valuation. *Journal of Financial Economics*, 55(2) :205–238.
- [5] Bates, D. S. (2008). The market for crash risk. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 32(7) :2291–2321.
- [6] Bégin, J.-F., Dorion, C., and Gauthier, G. (2018). Idiosyncratic jump risk matters : Evidence from equity returns and options. *Working Paper*.
- [7] Black, F. and Scholes, M. (1973). The pricing of options and corporate liabilities. *Journal of Political Economy*, 81(3) :637–654.
- [8] Boyer, B., Mitton, T., and Vorkink, K. (2010). Expected idiosyncratic skewness. *The Review of Financial Studies*, 23(1) :169–202.
- [9] Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 52(1) :57–82.
- [10] Chang, B. Y., Christoffersen, P., and Jacobs, K. (2013). Market skewness risk and the cross-section of stock returns. *Journal of Financial Economics*, 107(1) :46–68.
- [11] Chang, B.-Y., Christoffersen, P., Jacobs, K., and Vainberg, G. (2012). Option-implied measures of equity risk. *Review of Finance*, 16(2) :385–428.

- [12] Christoffersen, P., Fournier, M., and Jacobs, K. (2016). The factor structure in equity options. *Working Paper*.
- [13] Conrad, J., Dittmar, R., and Ghysels, E. (2013). Ex ante skewness and expected stock returns. *The Journal of Finance*, 68(1) :85–124.
- [14] Cox, J. C., Ross, S. A., and Rubinstein, M. (1979). Option pricing : A simplified approach. *Journal of Financial Economics*, 7(3) :229–263.
- [15] Dennis, P. and Mayhew, S. (2002). Risk-neutral skewness : Evidence from stock options. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 37(3) :471–493.
- [16] Duan, J.-C. and Wei, J. (2009). Systematic risk and the price structure of individual equity options. *Review of Financial Studies*, 22(5) :1981–2006.
- [17] Fama, E. F. and French, K. R. (1992). The cross-section of expected stock returns. *The Journal of Finance*, 47(2) :427–465.
- [18] Fama, E. F. and French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *The Journal of Finance*, 51(1) :55–84.
- [19] Fama, E. F. and MacBeth, J. D. (1973). Risk, return, and equilibrium : Empirical tests. *Journal of Political Economy*, 81(3) :607–636.
- [20] Harvey, C. R. and Siddique, A. (2000). Conditional skewness in asset pricing tests. *The Journal of Finance*, 55(3) :1263–1295.
- [21] Heston, S. L. (1993). A closed-form solution for options with stochastic volatility with applications to bond and currency options. *Review of Financial Studies*, 6(2) :327–343.
- [22] Heston, S. L. and Nandi, S. (2000). A closed-form garch option valuation model. *Review of Financial Studies*, 13(3) :585–625.
- [23] Kraus, A. and Litzenberger, R. H. (1976). Skewness preference and the valuation of risk assets. *The Journal of Finance*, 31(4) :1085–1100.

- [24] Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The Review of Economics and Statistics*, pages 13–37.
- [25] Merton, R. C. (1973). Theory of rational option pricing. *The Bell Journal of Economics and Management Science*, pages 141–183.
- [26] Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices : A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, 19(3) :425–442.

Annexe I

Démonstration du Théorème 1 de Bakshi & Madan (2000) stipulant que n'importe quelle fonction de rendements peut être construite à partir d'une collection d'option d'achat et de vente

$$H[S] = H[\bar{S}] + (S - \bar{S})H_S[\bar{S}] + \int_S^\infty H_{SS}[K](S - K)^+ dK + \int_0^S H_{SS}[K](K - S)^+ dK \quad (\text{I.1})$$

$$\xi_t^* H[S] = \int_0^\infty H[S]q[S]dS \quad (\text{I.2})$$

En appliquant la fonction d'espérance neutre au risque I.2 à l'équation I.1, nous obtenons la fonction suivante :

$$\begin{aligned} \xi_t^* \{e^{-r\tau} H[S]\} &= (H[\bar{S}] - \bar{S}H_S[\bar{S}])e^{-r\tau} + H_S[\bar{S}]S(t) \\ &\quad + \int_S^\infty H_{SS}[K]C(t, \tau; K)dK \\ &\quad + \int_0^S H_{SS}[K]P(t, \tau; K)dK \end{aligned} \quad (\text{I.3})$$

Cette fonction démontre que n'importe quel profit à un moment ultérieur d'une entreprise peut être synthétiquement répliquée à partir d'une combinaison d'une obligation sans coupon, du capital-action d'une entreprise, ainsi que d'une combinaison d'options d'achat et de vente.

Annexe II

Distribution des moments implicites totaux quotidiens de l'ensemble des entreprises composant la base de données conditionnels aux maturités d'options utilisées pour les obtenir

Tableau II.I – Distribution des moments implicites totaux quotidiens conditionnels à un horizon de 60 jours de l'ensemble des entreprises

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l'ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 60 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,2068	0,3961	0,8472	-0,7531	-0,1068	0,6005	2,2465	3,8329	8,2802
1997	0,2245	0,4206	0,8662	-0,6205	-0,1011	0,4092	2,1574	3,5846	7,6926
1998	0,2496	0,4825	1,0009	-0,5684	-0,0968	0,4592	2,1606	3,3745	6,8166
1999	0,2860	0,5552	1,0705	-0,5126	-0,0947	0,3347	2,0196	3,1788	6,6288
2000	0,3438	0,6852	1,3444	-0,4598	-0,0847	0,2692	1,9102	2,7288	5,8459
2001	0,2915	0,6026	1,2618	-0,5678	-0,1854	0,1476	2,2100	3,1377	6,2394
2002	0,2625	0,5372	1,0667	-0,7613	-0,3211	0,1078	2,6239	3,6675	6,9339
2003	0,2217	0,4291	0,8723	-0,8262	-0,3678	0,1004	2,8479	4,3811	8,0012
2004	0,1951	0,3772	0,7865	-0,7284	-0,2719	0,1909	2,7361	4,4749	8,7287
2005	0,1874	0,3618	0,7565	-0,7760	-0,2518	0,3609	2,6392	4,7881	10,0726
2006	0,1876	0,3753	0,7509	-0,7375	-0,2441	0,3643	2,4632	4,5584	10,3443
2007	0,1951	0,3841	0,8056	-0,7476	-0,2510	0,3555	2,4122	4,2407	9,9698
2008	0,2894	0,5814	1,2730	-0,7460	-0,2762	0,2970	2,3354	3,4925	7,1328
2009	0,2980	0,5993	1,1883	-0,8072	-0,3459	0,1925	2,5859	3,7806	6,9540
2010	0,2390	0,4465	0,9100	-1,0915	-0,3326	0,5320	2,7531	4,5322	9,0660
2011	0,2408	0,4816	1,0161	-1,3261	-0,3429	0,6650	2,6546	4,4653	9,0135
2012	0,2216	0,4398	0,9569	-1,4093	-0,3220	0,8800	2,7199	4,8758	10,2277
2013	0,2008	0,3749	0,8799	-1,3996	-0,2890	0,8899	2,6368	5,0127	11,2415
2014	0,2009	0,4054	0,9543	-1,5004	-0,2698	1,0312	2,4992	4,8559	10,2054
2015	0,2194	0,4339	1,0002	-1,5045	-0,2789	1,1629	2,4676	4,5944	9,5797
2016	0,2300	0,4558	1,0810	-1,4930	-0,3405	1,0895	2,5752	4,5113	9,3117
2017	0,1962	0,3843	0,9371	-1,5628	-0,3207	1,0635	2,5199	4,7081	10,2944

**Tableau II.II – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 91 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 91 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1981	0,3830	0,8263	-0,5753	-0,1153	0,3617	2,0693	3,1689	6,7209
1997	0,2153	0,4090	0,8476	-0,5141	-0,1095	0,2502	1,9972	3,0016	6,2052
1998	0,2400	0,4680	0,9710	-0,4985	-0,1056	0,2947	2,0140	2,8885	5,4558
1999	0,2765	0,5439	1,0481	-0,4563	-0,1055	0,2139	1,9548	2,7578	5,2636
2000	0,3348	0,6713	1,3024	-0,4111	-0,0922	0,1689	1,8897	2,4596	4,6726
2001	0,2856	0,5898	1,2257	-0,5311	-0,1942	0,0671	2,1344	2,7871	4,9689
2002	0,2545	0,5240	1,0478	-0,7300	-0,3310	0,0314	2,4648	3,2068	5,5189
2003	0,2156	0,4225	0,8679	-0,7742	-0,3868	-0,0018	2,6352	3,6632	6,2787
2004	0,1900	0,3701	0,7812	-0,6448	-0,2882	0,0632	2,5147	3,6784	6,8566
2005	0,1819	0,3542	0,7486	-0,6846	-0,2757	0,1924	2,4126	3,8938	7,9051
2006	0,1816	0,3691	0,7441	-0,6611	-0,2677	0,1883	2,2741	3,7185	8,2067
2007	0,1893	0,3771	0,8005	-0,7012	-0,2829	0,1946	2,2614	3,5233	7,8360
2008	0,2862	0,5689	1,2369	-0,7063	-0,3017	0,1608	2,2590	3,0943	5,6233
2009	0,2995	0,5966	1,1787	-0,7606	-0,3761	0,0630	2,4820	3,2885	5,4302
2010	0,2387	0,4429	0,9012	-0,9739	-0,3724	0,2780	2,6030	3,7918	6,9136
2011	0,2359	0,4672	0,9951	-1,1650	-0,3831	0,3455	2,5365	3,7925	7,0640
2012	0,2182	0,4298	0,9247	-1,2708	-0,3882	0,4975	2,5995	4,1072	7,8936
2013	0,1978	0,3640	0,8538	-1,2371	-0,3375	0,4916	2,5085	4,1780	8,6242
2014	0,1968	0,3798	0,9148	-1,3435	-0,3143	0,6259	2,4017	4,1388	8,2050
2015	0,2128	0,4025	0,9636	-1,3161	-0,3306	0,7218	2,3994	3,9387	7,8285
2016	0,2229	0,4238	1,0468	-1,3052	-0,4024	0,6060	2,5132	3,8885	7,6181
2017	0,1919	0,3588	0,9000	-1,2116	-0,3676	0,5986	2,4382	3,9344	8,2029

**Tableau II.III – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 122 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 122 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1942	0,3771	0,8136	-0,5142	-0,1194	0,2491	1,9587	2,8246	5,6795
1997	0,2111	0,4032	0,8344	-0,4640	-0,1112	0,1733	1,8871	2,6923	5,2825
1998	0,2361	0,4605	0,9549	-0,4641	-0,1102	0,2005	1,9144	2,6315	4,6538
1999	0,2724	0,5372	1,0349	-0,4238	-0,1074	0,1473	1,8960	2,5410	4,5065
2000	0,3309	0,6621	1,2762	-0,3815	-0,0921	0,1199	1,8559	2,3239	4,0489
2001	0,2832	0,5821	1,2024	-0,5045	-0,1903	0,0378	2,0818	2,6067	4,2821
2002	0,2515	0,5166	1,0351	-0,7023	-0,3255	0,0026	2,3687	2,9621	4,7379
2003	0,2134	0,4195	0,8646	-0,7408	-0,3848	-0,0392	2,5083	3,3003	5,3354
2004	0,1880	0,3666	0,7776	-0,6097	-0,2915	0,0144	2,3947	3,2837	5,7769
2005	0,1800	0,3505	0,7442	-0,6502	-0,2831	0,1188	2,2818	3,4373	6,6408
2006	0,1794	0,3659	0,7417	-0,6301	-0,2749	0,1026	2,1544	3,2846	6,9432
2007	0,1870	0,3736	0,7975	-0,6813	-0,2955	0,1137	2,1666	3,1591	6,6424
2008	0,2842	0,5600	1,2128	-0,6802	-0,3121	0,0878	2,2128	2,8925	4,8452
2009	0,2999	0,5940	1,1737	-0,7190	-0,3820	0,0098	2,4194	3,0439	4,6583
2010	0,2395	0,4420	0,9017	-0,8980	-0,3855	0,1544	2,5160	3,4141	5,8117
2011	0,2349	0,4620	0,9878	-1,0770	-0,4005	0,1987	2,4607	3,4431	6,0392
2012	0,2174	0,4273	0,9166	-1,1807	-0,4163	0,3119	2,5259	3,6954	6,7010
2013	0,1967	0,3600	0,8457	-1,1374	-0,3554	0,3247	2,4371	3,7315	7,3159
2014	0,1953	0,3698	0,9039	-1,2412	-0,3324	0,4276	2,3471	3,7277	7,1260
2015	0,2103	0,3908	0,9539	-1,2065	-0,3534	0,4771	2,3549	3,5700	6,8352
2016	0,2207	0,4127	1,0366	-1,1951	-0,4250	0,3672	2,4624	3,5443	6,6530
2017	0,1908	0,3510	0,8951	-1,0576	-0,3848	0,3661	2,3844	3,5368	7,0632

**Tableau II.IV – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 152 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 152 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1925	0,3743	0,8064	-0,4802	-0,1211	0,1903	1,8661	2,6130	5,0077
1997	0,2091	0,3992	0,8260	-0,4308	-0,1098	0,1262	1,7980	2,5041	4,6742
1998	0,2335	0,4556	0,9435	-0,4386	-0,1108	0,1449	1,8346	2,4779	4,1618
1999	0,2701	0,5323	1,0263	-0,4030	-0,1053	0,1119	1,8434	2,4117	4,0324
2000	0,3287	0,6557	1,2480	-0,3582	-0,0881	0,0999	1,8174	2,2507	3,6673
2001	0,2818	0,5768	1,1800	-0,4812	-0,1817	0,0311	2,0400	2,4983	3,8734
2002	0,2501	0,5113	1,0251	-0,6744	-0,3156	-0,0124	2,3045	2,8106	4,2704
2003	0,2130	0,4177	0,8624	-0,7195	-0,3774	-0,0575	2,4246	3,0846	4,7614
2004	0,1874	0,3648	0,7752	-0,5923	-0,2908	-0,0076	2,3185	3,0515	5,1063
2005	0,1793	0,3482	0,7411	-0,6333	-0,2852	0,0756	2,1934	3,1639	5,8457
2006	0,1784	0,3636	0,7395	-0,6118	-0,2752	0,0513	2,0686	3,0209	6,1092
2007	0,1855	0,3714	0,7942	-0,6690	-0,3010	0,0642	2,0979	2,9389	5,8866
2008	0,2827	0,5540	1,1841	-0,6580	-0,3125	0,0574	2,1769	2,7662	4,3832
2009	0,3004	0,5924	1,1617	-0,6867	-0,3778	0,0013	2,3728	2,8975	4,2136
2010	0,2406	0,4415	0,8985	-0,8452	-0,3882	0,0927	2,4566	3,1918	5,1687
2011	0,2348	0,4596	0,9814	-1,0261	-0,4091	0,1323	2,4116	3,2376	5,4256
2012	0,2181	0,4272	0,9134	-1,1248	-0,4335	0,2203	2,4754	3,4553	5,9847
2013	0,1964	0,3580	0,8418	-1,0652	-0,3643	0,2374	2,3924	3,4627	6,5102
2014	0,1945	0,3645	0,8981	-1,1722	-0,3414	0,3160	2,3113	3,4674	6,4450
2015	0,2090	0,3846	0,9469	-1,1401	-0,3651	0,3369	2,3237	3,3459	6,2004
2016	0,2195	0,4075	1,0277	-1,1251	-0,4338	0,2463	2,4257	3,3371	6,0364
2017	0,1904	0,3485	0,8924	-0,9919	-0,3947	0,2412	2,3495	3,3086	6,3544

**Tableau II.V – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 182 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 182 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1914	0,3726	0,8028	-0,4671	-0,1211	0,1526	1,7859	2,4675	4,5171
1997	0,2081	0,3969	0,8212	-0,4151	-0,1088	0,1016	1,7200	2,3714	4,2335
1998	0,2319	0,4527	0,9368	-0,4240	-0,1101	0,1176	1,7673	2,3690	3,8150
1999	0,2688	0,5293	1,0181	-0,3881	-0,1025	0,0967	1,7966	2,3238	3,7021
2000	0,3275	0,6517	1,2315	-0,3428	-0,0836	0,0981	1,7752	2,2086	3,4187
2001	0,2810	0,5740	1,1596	-0,4635	-0,1727	0,0333	2,0032	2,4235	3,5945
2002	0,2496	0,5084	1,0196	-0,6503	-0,3031	-0,0160	2,2533	2,6991	3,9467
2003	0,2130	0,4166	0,8618	-0,7039	-0,3679	-0,0636	2,3635	2,9360	4,3708
2004	0,1872	0,3641	0,7740	-0,5839	-0,2888	-0,0177	2,2627	2,8931	4,6526
2005	0,1789	0,3471	0,7399	-0,6272	-0,2839	0,0527	2,1218	2,9713	5,2807
2006	0,1781	0,3623	0,7382	-0,6032	-0,2736	0,0290	2,0010	2,8343	5,5136
2007	0,1849	0,3700	0,7918	-0,6627	-0,3019	0,0425	2,0376	2,7815	5,3415
2008	0,2817	0,5507	1,1529	-0,6399	-0,3073	0,0551	2,1434	2,6732	4,0722
2009	0,3008	0,5916	1,1400	-0,6615	-0,3673	0,0081	2,3327	2,7955	3,9254
2010	0,2412	0,4412	0,8959	-0,8086	-0,3855	0,0674	2,4078	3,0425	4,7382
2011	0,2346	0,4587	0,9753	-0,9976	-0,4112	0,1066	2,3724	3,1003	5,0277
2012	0,2189	0,4276	0,9112	-1,0947	-0,4423	0,1760	2,4327	3,2952	5,5116
2013	0,1965	0,3570	0,8390	-1,0194	-0,3685	0,1911	2,3570	3,2846	5,9607
2014	0,1940	0,3619	0,8941	-1,1408	-0,3465	0,2598	2,2826	3,2934	5,9649
2015	0,2083	0,3818	0,9413	-1,1086	-0,3721	0,2685	2,2970	3,1982	5,7562
2016	0,2188	0,4054	1,0188	-1,0917	-0,4374	0,1952	2,3935	3,2009	5,6147
2017	0,1905	0,3477	0,8896	-0,9664	-0,3999	0,1887	2,3238	3,1630	5,8734

**Tableau II.VI – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 273 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 273 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1907	0,3703	0,7980	-0,4627	-0,1218	0,1091	1,5611	2,2164	3,6387
1997	0,2073	0,3949	0,8139	-0,4144	-0,1082	0,0828	1,5062	2,1447	3,4476
1998	0,2312	0,4500	0,9106	-0,4118	-0,1059	0,1092	1,5997	2,1838	3,2296
1999	0,2680	0,5265	0,9976	-0,3744	-0,0955	0,1037	1,6776	2,1834	3,1573
2000	0,3261	0,6474	1,1974	-0,3288	-0,0756	0,1380	1,6613	2,1555	3,0871
2001	0,2811	0,5724	1,1279	-0,4422	-0,1546	0,0782	1,9147	2,3080	3,2029
2002	0,2506	0,5083	0,9984	-0,6144	-0,2768	0,0066	2,1515	2,5068	3,4148
2003	0,2144	0,4178	0,8634	-0,6859	-0,3501	-0,0591	2,2572	2,6880	3,7253
2004	0,1884	0,3648	0,7758	-0,5856	-0,2859	-0,0274	2,1553	2,6275	3,8747
2005	0,1797	0,3468	0,7409	-0,6335	-0,2826	0,0317	1,9672	2,6353	4,2931
2006	0,1792	0,3616	0,7385	-0,6178	-0,2742	0,0112	1,8573	2,5068	4,4216
2007	0,1848	0,3692	0,7869	-0,6760	-0,3044	0,0282	1,8937	2,4980	4,3760
2008	0,2817	0,5469	1,0700	-0,6225	-0,2906	0,1074	2,0703	2,5107	3,5928
2009	0,3027	0,5923	1,0707	-0,6282	-0,3385	0,0833	2,2559	2,6251	3,5009
2010	0,2429	0,4436	0,8872	-0,7649	-0,3783	0,0719	2,3205	2,8012	4,0289
2011	0,2355	0,4602	0,9414	-0,9449	-0,4087	0,1234	2,3018	2,8643	4,3443
2012	0,2210	0,4304	0,8995	-1,0453	-0,4445	0,1455	2,3502	3,0201	4,7242
2013	0,1981	0,3584	0,8366	-0,9767	-0,3765	0,1534	2,2977	2,9983	5,0262
2014	0,1949	0,3621	0,8841	-1,1085	-0,3574	0,2203	2,2368	3,0107	5,1536
2015	0,2085	0,3816	0,9219	-1,0749	-0,3818	0,2191	2,2517	2,9575	4,9891
2016	0,2193	0,4062	0,9668	-1,0569	-0,4406	0,1858	2,3329	2,9768	4,8919
2017	0,1921	0,3494	0,8754	-0,9523	-0,4084	0,1622	2,2758	2,9295	5,0368

**Tableau II.VII – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 365 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 365 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1904	0,3691	0,7851	-0,4557	-0,1137	0,1070	1,3382	2,0803	3,1747
1997	0,2072	0,3945	0,8000	-0,4126	-0,1034	0,0915	1,3150	2,0218	3,0488
1998	0,2310	0,4489	0,8961	-0,4046	-0,0976	0,1296	1,4505	2,0888	2,9861
1999	0,2676	0,5256	0,9859	-0,3616	-0,0880	0,1354	1,5654	2,1182	2,9573
2000	0,3256	0,6435	1,1479	-0,3217	-0,0691	0,2070	1,5601	2,1386	3,1369
2001	0,2823	0,5712	1,0894	-0,4332	-0,1389	0,1433	1,8480	2,2595	3,1538
2002	0,2517	0,5079	0,9736	-0,5953	-0,2559	0,0474	2,0820	2,4107	3,2099
2003	0,2171	0,4197	0,8496	-0,6782	-0,3368	-0,0375	2,1996	2,5594	3,4180
2004	0,1903	0,3657	0,7731	-0,5907	-0,2797	-0,0192	2,0738	2,4869	3,4789
2005	0,1811	0,3474	0,7375	-0,6435	-0,2794	0,0315	1,8550	2,4512	3,7869
2006	0,1804	0,3607	0,7356	-0,6333	-0,2720	0,0105	1,7349	2,3275	3,8698
2007	0,1850	0,3676	0,7745	-0,7063	-0,3057	0,0353	1,7714	2,3530	3,9131
2008	0,2809	0,5425	1,0139	-0,6161	-0,2736	0,1649	2,0181	2,4277	3,4475
2009	0,3055	0,5923	1,0306	-0,6164	-0,3139	0,1531	2,2112	2,5425	3,4020
2010	0,2452	0,4462	0,8483	-0,7399	-0,3711	0,1023	2,2731	2,6817	3,6715
2011	0,2366	0,4608	0,8834	-0,8988	-0,3992	0,1688	2,2606	2,7363	3,9936
2012	0,2238	0,4330	0,8539	-1,0041	-0,4372	0,1635	2,3003	2,8667	4,3163
2013	0,2002	0,3607	0,8154	-0,9559	-0,3810	0,1610	2,2693	2,8516	4,5491
2014	0,1968	0,3639	0,8410	-1,0825	-0,3622	0,2181	2,2126	2,8608	4,7212
2015	0,2095	0,3825	0,8691	-1,0416	-0,3843	0,2198	2,2273	2,8252	4,5746
2016	0,2205	0,4078	0,9136	-1,0273	-0,4388	0,2058	2,2973	2,8531	4,5229
2017	0,1937	0,3513	0,8385	-0,9390	-0,4106	0,1694	2,2447	2,8022	4,5934

**Tableau II.VIII – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 547 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 547 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1898	0,3682	0,7809	-0,4388	-0,0991	0,1268	0,9096	1,9062	2,7705
1997	0,2067	0,3940	0,7928	-0,3976	-0,0967	0,1199	0,9423	1,8755	2,7489
1998	0,2305	0,4473	0,8690	-0,3829	-0,0871	0,1749	1,1875	1,9889	2,8404
1999	0,2665	0,5229	0,9383	-0,3401	-0,0796	0,2114	1,3535	2,0504	2,9849
2000	0,3224	0,6293	0,9998	-0,3328	-0,0623	0,3148	1,3884	2,1233	4,4998
2001	0,2816	0,5638	0,9647	-0,4228	-0,1167	0,2447	1,7339	2,2121	3,8042
2002	0,2535	0,5076	0,9158	-0,5557	-0,2199	0,1425	1,9565	2,3087	3,2385
2003	0,2189	0,4225	0,8265	-0,6452	-0,3048	0,0367	2,1085	2,4158	3,1936
2004	0,1916	0,3670	0,7624	-0,5680	-0,2597	0,0179	1,9183	2,3224	3,1154
2005	0,1820	0,3482	0,7257	-0,6281	-0,2667	0,0537	1,6501	2,2348	3,2723
2006	0,1816	0,3610	0,7288	-0,6213	-0,2637	0,0280	1,4998	2,1194	3,3121
2007	0,1860	0,3670	0,7535	-0,7022	-0,2927	0,0651	1,5474	2,1817	3,4602
2008	0,2797	0,5348	0,9182	-0,5842	-0,2296	0,2391	1,9170	2,3300	3,5346
2009	0,3061	0,5852	0,9232	-0,5890	-0,2575	0,2333	2,1451	2,4462	3,6742
2010	0,2468	0,4489	0,7960	-0,6949	-0,3401	0,1718	2,1969	2,5428	3,4196
2011	0,2384	0,4632	0,8247	-0,8417	-0,3637	0,2449	2,1937	2,5942	3,7435
2012	0,2258	0,4365	0,7911	-0,9446	-0,4055	0,2275	2,2329	2,6963	3,9468
2013	0,2022	0,3642	0,7542	-0,9188	-0,3749	0,1972	2,2264	2,6975	4,1234
2014	0,1980	0,3669	0,7757	-1,0434	-0,3580	0,2526	2,1779	2,7036	4,3234
2015	0,2102	0,3847	0,8123	-1,0020	-0,3758	0,2551	2,1862	2,6846	4,2190
2016	0,2214	0,4098	0,8505	-0,9966	-0,4212	0,2529	2,2388	2,7178	4,2461
2017	0,1949	0,3538	0,7756	-0,9177	-0,3981	0,2086	2,1855	2,6564	4,1981

**Tableau II.IX – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens conditionnels à un horizon de 730 jours de l’ensemble des
entreprises**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis de l’ensemble des entreprises composant notre base de données pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 730 jours, puisqu’ils ont été calculés à partir d’options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1891	0,3676	0,7731	-0,4284	-0,0946	0,1582	0,4959	1,7959	2,6920
1997	0,2062	0,3936	0,7815	-0,3919	-0,0963	0,1610	0,5913	1,7883	2,7170
1998	0,2302	0,4447	0,8265	-0,3795	-0,0850	0,2231	0,9609	1,9403	2,9944
1999	0,2651	0,5183	0,8624	-0,3354	-0,0775	0,2833	1,1622	2,0201	3,5342
2000	0,3160	0,6035	0,8896	-0,3793	-0,0648	0,3649	1,2454	2,1033	7,1818
2001	0,2792	0,5502	0,8595	-0,4266	-0,1075	0,3042	1,6246	2,1813	5,3968
2002	0,2528	0,5042	0,8344	-0,5398	-0,1974	0,2193	1,8267	2,2539	3,8450
2003	0,2203	0,4231	0,7892	-0,6251	-0,2763	0,1143	2,0157	2,3363	3,2551
2004	0,1919	0,3679	0,7454	-0,5537	-0,2440	0,0689	1,7670	2,2281	3,0333
2005	0,1821	0,3488	0,7125	-0,6182	-0,2577	0,0862	1,4467	2,1143	3,0958
2006	0,1818	0,3612	0,7159	-0,6065	-0,2566	0,0583	1,2531	2,0055	3,1008
2007	0,1860	0,3659	0,7279	-0,6924	-0,2802	0,0982	1,3266	2,0796	3,3109
2008	0,2781	0,5268	0,8272	-0,5590	-0,1964	0,2896	1,8331	2,2798	4,1582
2009	0,3041	0,5737	0,8235	-0,5713	-0,2040	0,2763	2,0904	2,3999	4,7493
2010	0,2474	0,4498	0,7582	-0,6672	-0,3042	0,2229	2,1293	2,4566	3,4415
2011	0,2386	0,4612	0,7711	-0,8043	-0,3201	0,2851	2,1344	2,5085	3,8323
2012	0,2266	0,4369	0,7506	-0,9067	-0,3657	0,2728	2,1790	2,6013	3,8913
2013	0,2028	0,3658	0,7185	-0,8916	-0,3599	0,2297	2,1883	2,6124	3,9990
2014	0,1981	0,3683	0,7320	-1,0184	-0,3471	0,2818	2,1348	2,6118	4,2176
2015	0,2105	0,3852	0,7644	-0,9815	-0,3599	0,2897	2,1339	2,6043	4,1618
2016	0,2216	0,4092	0,7818	-0,9838	-0,3965	0,2856	2,1789	2,6383	4,2733
2017	0,1951	0,3544	0,7329	-0,9086	-0,3767	0,2429	2,1267	2,5630	4,0870

Annexe III

Distribution des moments implicites totaux quotidiens du S&P 500 conditionnels aux maturités d'options utilisées pour les obtenir

**Tableau III.I – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 60 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 60 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1234	0,1571	0,1864	-1,0756	-0,7721	-0,4368	2,2381	2,7818	3,8106
1997	0,1808	0,2062	0,2935	-1,0716	-0,5935	-0,2239	1,7703	2,4342	3,5833
1998	0,1826	0,2278	0,3912	-1,2383	-0,9310	-0,6599	2,5579	3,1471	3,9499
1999	0,2037	0,2459	0,3010	-1,1899	-0,8815	-0,6837	2,6605	3,0163	3,9763
2000	0,1833	0,2263	0,2720	-1,1059	-0,7104	-0,3777	1,9469	2,6082	3,8544
2001	0,1987	0,2322	0,3116	-1,0053	-0,6495	-0,2518	2,1329	2,6290	3,6611
2002	0,1851	0,2521	0,3770	-0,9567	-0,6597	-0,3139	2,3637	2,7339	3,4464
2003	0,1600	0,2008	0,3224	-0,9539	-0,6616	-0,4314	2,3825	2,7582	3,5810
2004	0,1286	0,1567	0,1870	-1,1160	-0,7589	-0,4033	2,2094	3,0030	3,9666
2005	0,1074	0,1258	0,1525	-1,1556	-0,7305	-0,3994	2,2804	2,7444	4,1340
2006	0,1079	0,1212	0,1646	-1,2750	-0,8907	-0,5424	2,2778	2,9706	4,2968
2007	0,1072	0,1602	0,2645	-1,3018	-1,0131	-0,8001	2,7944	3,2683	4,3137
2008	0,1924	0,2475	0,6046	-0,8956	-0,7098	-0,5420	2,3943	2,7041	3,0960
2009	0,2179	0,2794	0,4617	-0,8842	-0,7489	-0,5460	2,4784	2,8969	3,2397
2010	0,1711	0,2195	0,3188	-1,1466	-0,9503	-0,7957	3,0168	3,3225	3,8052
2011	0,1581	0,2010	0,3652	-1,1624	-1,0000	-0,8639	3,0965	3,4676	3,9191
2012	0,1509	0,1780	0,2260	-1,2232	-1,0411	-0,8430	3,1115	3,5472	4,2444
2013	0,1265	0,1400	0,1710	-1,2732	-1,0076	-0,8050	3,0752	3,5300	4,5710
2014	0,1125	0,1348	0,1796	-1,4220	-1,0979	-0,9197	3,3904	3,7510	4,8111
2015	0,1326	0,1566	0,2314	-1,4160	-1,1654	-1,0122	3,4733	3,8575	4,6447
2016	0,1257	0,1483	0,2293	-1,4479	-1,1839	-0,9317	3,3210	3,9021	4,7833
2017	0,0951	0,1099	0,1321	-1,7833	-1,3746	-1,0282	3,7055	4,5890	6,1106

**Tableau III.II – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 91 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 91 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1229	0,1573	0,1877	-1,0834	-0,7869	-0,5403	2,2101	2,7046	3,6399
1997	0,1801	0,2044	0,2841	-1,0322	-0,6022	-0,2813	1,7306	2,3206	3,4122
1998	0,1892	0,2293	0,3927	-1,2284	-0,9258	-0,6815	2,5409	3,0802	3,8137
1999	0,2106	0,2534	0,3032	-1,1239	-0,8910	-0,7221	2,6266	2,9870	3,6513
2000	0,1855	0,2267	0,2587	-1,0540	-0,7238	-0,4275	1,9386	2,5453	3,5682
2001	0,2014	0,2310	0,3020	-0,9667	-0,6477	-0,3581	2,1738	2,5412	3,4583
2002	0,1864	0,2471	0,3674	-0,9087	-0,6433	-0,3895	2,4113	2,6711	3,2929
2003	0,1654	0,2035	0,3091	-0,9321	-0,6941	-0,5048	2,4463	2,7812	3,4891
2004	0,1336	0,1625	0,1893	-1,0472	-0,7765	-0,4656	2,3514	2,9789	3,7657
2005	0,1144	0,1302	0,1542	-1,1296	-0,7644	-0,5064	2,3408	2,7651	3,9753
2006	0,1110	0,1245	0,1649	-1,1604	-0,9001	-0,5965	2,2111	2,8682	3,8012
2007	0,1128	0,1587	0,2555	-1,2169	-0,9720	-0,8065	2,6897	3,0622	3,9339
2008	0,2004	0,2478	0,5642	-0,8620	-0,7099	-0,5588	2,3836	2,6755	2,9628
2009	0,2237	0,2842	0,4468	-0,8983	-0,7676	-0,5274	2,4266	2,8894	3,2153
2010	0,1790	0,2277	0,3155	-1,0991	-0,9511	-0,8215	3,0136	3,2744	3,6129
2011	0,1669	0,2051	0,3533	-1,1355	-1,0036	-0,8717	3,0340	3,4113	3,8280
2012	0,1605	0,1866	0,2306	-1,2311	-1,0694	-0,8744	3,1408	3,5857	4,1443
2013	0,1333	0,1461	0,1743	-1,2435	-1,0207	-0,8619	3,1548	3,5677	4,3098
2014	0,1195	0,1399	0,1827	-1,3603	-1,0888	-0,9575	3,4020	3,6886	4,5478
2015	0,1391	0,1611	0,2292	-1,3447	-1,1840	-1,0517	3,5220	3,8603	4,3758
2016	0,1376	0,1553	0,2299	-1,3974	-1,2270	-0,9807	3,3934	3,9474	4,5144
2017	0,1061	0,1177	0,1367	-1,6211	-1,3826	-1,1007	3,7652	4,4618	5,2832

**Tableau III.III – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 122 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 122 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1239	0,1569	0,1871	-1,0931	-0,8070	-0,5886	2,1359	2,6227	3,6147
1997	0,1779	0,2017	0,2822	-1,0061	-0,5903	-0,3275	1,6966	2,2392	3,3188
1998	0,1991	0,2321	0,3876	-1,2176	-0,9301	-0,7417	2,5561	3,0430	3,7479
1999	0,2225	0,2602	0,3070	-1,0884	-0,8959	-0,7932	2,7270	2,9414	3,4640
2000	0,1916	0,2283	0,2546	-1,0348	-0,7284	-0,5313	2,1274	2,5031	3,4300
2001	0,2031	0,2300	0,2782	-0,9328	-0,6557	-0,3971	2,1973	2,5180	3,3152
2002	0,1871	0,2449	0,3442	-0,8581	-0,6230	-0,3941	2,4044	2,6076	3,1283
2003	0,1678	0,2046	0,3013	-0,8859	-0,6991	-0,5422	2,4603	2,7653	3,2795
2004	0,1377	0,1675	0,1908	-0,9964	-0,7714	-0,5584	2,4944	2,9289	3,5000
2005	0,1184	0,1348	0,1556	-1,0454	-0,7801	-0,5797	2,3974	2,7072	3,5364
2006	0,1162	0,1289	0,1646	-1,1342	-0,9073	-0,6649	2,2100	2,8022	3,5808
2007	0,1174	0,1608	0,2522	-1,1529	-0,9526	-0,8058	2,5743	2,9659	3,5803
2008	0,2043	0,2473	0,5496	-0,8437	-0,7078	-0,5556	2,3445	2,6584	2,9102
2009	0,2314	0,2875	0,4366	-0,9062	-0,7647	-0,4995	2,3249	2,8349	3,1950
2010	0,1886	0,2367	0,3152	-1,0845	-0,9528	-0,8309	3,0051	3,2551	3,5657
2011	0,1762	0,2093	0,3459	-1,1372	-1,0087	-0,8784	3,0335	3,4101	3,7728
2012	0,1668	0,1947	0,2373	-1,2503	-1,0966	-0,8977	3,1737	3,6374	4,1065
2013	0,1398	0,1517	0,1767	-1,2379	-1,0499	-0,9045	3,2525	3,6443	4,2804
2014	0,1259	0,1461	0,1864	-1,3458	-1,1043	-0,9716	3,3661	3,6978	4,4647
2015	0,1434	0,1658	0,2286	-1,3284	-1,1893	-1,0729	3,4987	3,8494	4,3211
2016	0,1456	0,1620	0,2304	-1,4074	-1,2353	-0,9903	3,4001	3,9595	4,4883
2017	0,1146	0,1256	0,1434	-1,5980	-1,3638	-1,1296	3,7996	4,3761	5,1426

**Tableau III.IV – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 152 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 152 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1244	0,1566	0,1851	-1,0597	-0,8057	-0,5855	2,0293	2,5305	3,4885
1997	0,1779	0,1983	0,2789	-0,9893	-0,5797	-0,3482	1,6739	2,1778	3,1742
1998	0,2015	0,2341	0,3800	-1,1616	-0,9303	-0,7268	2,4906	2,9977	3,6131
1999	0,2266	0,2642	0,3069	-1,0390	-0,8849	-0,7883	2,6472	2,8702	3,3080
2000	0,1952	0,2302	0,2552	-1,0170	-0,7417	-0,5843	2,0958	2,4372	3,2542
2001	0,2038	0,2283	0,2732	-0,9024	-0,6521	-0,4261	2,1846	2,4804	3,1743
2002	0,1883	0,2414	0,3313	-0,8215	-0,6013	-0,3833	2,3553	2,5537	3,0039
2003	0,1706	0,2051	0,2931	-0,8724	-0,6905	-0,5383	2,4335	2,7439	3,2143
2004	0,1416	0,1701	0,1915	-0,9553	-0,7670	-0,6064	2,5603	2,8932	3,3465
2005	0,1220	0,1383	0,1568	-0,9960	-0,7765	-0,5972	2,4097	2,6480	3,2396
2006	0,1194	0,1327	0,1636	-1,1167	-0,8915	-0,6504	2,0619	2,7185	3,4287
2007	0,1199	0,1595	0,2511	-1,1391	-0,9521	-0,7989	2,5314	2,9028	3,4757
2008	0,2070	0,2452	0,5248	-0,8233	-0,7024	-0,5671	2,2792	2,6410	2,8830
2009	0,2389	0,2919	0,4274	-0,9099	-0,7608	-0,5140	2,3120	2,8048	3,1755
2010	0,1957	0,2417	0,3120	-1,0685	-0,9592	-0,8210	2,9092	3,2307	3,5065
2011	0,1818	0,2151	0,3406	-1,1305	-1,0039	-0,8511	2,9069	3,3604	3,7276
2012	0,1768	0,2020	0,2443	-1,3034	-1,1125	-0,9317	3,2217	3,6412	4,1954
2013	0,1464	0,1576	0,1816	-1,2312	-1,0853	-0,9275	3,3031	3,7061	4,2658
2014	0,1351	0,1520	0,1874	-1,3156	-1,1165	-0,9666	3,3441	3,7299	4,3354
2015	0,1487	0,1708	0,2278	-1,3411	-1,1834	-1,0435	3,3872	3,8153	4,2757
2016	0,1532	0,1684	0,2305	-1,4021	-1,2322	-1,0143	3,4288	3,9206	4,4563
2017	0,1214	0,1334	0,1497	-1,5427	-1,3336	-1,1178	3,6807	4,2807	4,8963

**Tableau III.V – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 182 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 182 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1260	0,1564	0,1851	-1,0564	-0,7998	-0,5558	1,8046	2,4497	3,3842
1997	0,1773	0,1980	0,2747	-0,9712	-0,5823	-0,3466	1,6157	2,1318	3,0464
1998	0,2039	0,2350	0,3707	-1,1279	-0,9177	-0,7223	2,3991	2,9117	3,4593
1999	0,2287	0,2676	0,3038	-1,0157	-0,8744	-0,7665	2,5504	2,8080	3,1824
2000	0,1970	0,2307	0,2557	-0,9923	-0,7408	-0,5825	1,9880	2,4069	3,1167
2001	0,2031	0,2277	0,2701	-0,8786	-0,6375	-0,4381	2,1653	2,4616	3,0966
2002	0,1888	0,2407	0,3244	-0,8041	-0,5957	-0,3734	2,3233	2,5230	2,9286
2003	0,1718	0,2058	0,2871	-0,8568	-0,6798	-0,5214	2,3776	2,7112	3,1670
2004	0,1433	0,1715	0,1927	-0,9350	-0,7634	-0,6273	2,5393	2,8727	3,2843
2005	0,1240	0,1405	0,1586	-0,9825	-0,7721	-0,6136	2,3407	2,6186	3,0735
2006	0,1228	0,1350	0,1637	-1,1098	-0,8886	-0,6594	1,9899	2,6162	3,3492
2007	0,1250	0,1593	0,2500	-1,1104	-0,9577	-0,7664	2,4598	2,8523	3,3385
2008	0,2085	0,2450	0,5032	-0,8220	-0,6925	-0,5525	2,2209	2,6035	2,8456
2009	0,2437	0,2937	0,4206	-0,9190	-0,7678	-0,5149	2,2961	2,8289	3,1728
2010	0,2023	0,2463	0,3108	-1,0606	-0,9550	-0,8246	2,9335	3,2164	3,4711
2011	0,1882	0,2190	0,3341	-1,1276	-1,0037	-0,8198	2,8304	3,3456	3,6981
2012	0,1842	0,2097	0,2491	-1,3183	-1,1177	-0,9773	3,3114	3,6459	4,1914
2013	0,1523	0,1635	0,1842	-1,2383	-1,1042	-0,9854	3,4098	3,7625	4,2204
2014	0,1394	0,1559	0,1898	-1,2823	-1,1251	-0,9625	3,2751	3,7331	4,2187
2015	0,1535	0,1753	0,2246	-1,3171	-1,1885	-1,0373	3,3768	3,7965	4,2096
2016	0,1590	0,1734	0,2295	-1,3937	-1,2389	-1,0212	3,3995	3,9209	4,3882
2017	0,1272	0,1386	0,1538	-1,4894	-1,3150	-1,0826	3,5670	4,1851	4,7031

**Tableau III.VI – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 273 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 273 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1328	0,1565	0,1846	-1,0118	-0,7729	-0,5316	1,4797	2,2480	3,2221
1997	0,1774	0,1958	0,2677	-0,8933	-0,5800	-0,3492	1,3269	1,9880	2,7857
1998	0,2107	0,2355	0,3616	-1,0586	-0,8768	-0,6592	2,1299	2,7256	3,2510
1999	0,2286	0,2730	0,3007	-0,9613	-0,8314	-0,6987	2,3043	2,5973	2,9207
2000	0,2021	0,2334	0,2547	-0,8946	-0,7551	-0,5885	1,8322	2,2626	2,6644
2001	0,2036	0,2290	0,2579	-0,9056	-0,6249	-0,4523	2,0461	2,3902	3,0419
2002	0,1898	0,2361	0,3064	-0,7673	-0,5765	-0,3619	2,2089	2,4034	2,8062
2003	0,1734	0,2080	0,2798	-0,8436	-0,6527	-0,4696	2,2210	2,5916	3,0964
2004	0,1473	0,1722	0,1944	-0,9223	-0,7410	-0,6405	2,4257	2,7720	3,1866
2005	0,1271	0,1447	0,1618	-0,9502	-0,7627	-0,5884	2,0387	2,4389	2,8503
2006	0,1277	0,1397	0,1597	-1,1113	-0,8903	-0,5968	1,5955	2,4569	3,1608
2007	0,1296	0,1604	0,2489	-1,0826	-0,9471	-0,7202	2,2196	2,6815	3,1504
2008	0,2114	0,2432	0,4823	-0,8320	-0,6722	-0,5506	2,2330	2,5768	2,8214
2009	0,2529	0,2983	0,4132	-0,9017	-0,7962	-0,5581	2,3618	2,8560	3,0898
2010	0,2103	0,2513	0,3161	-1,0571	-0,9631	-0,7981	2,8544	3,1768	3,4100
2011	0,1997	0,2261	0,3308	-1,1095	-1,0164	-0,8256	2,8324	3,3222	3,6115
2012	0,1951	0,2222	0,2581	-1,2759	-1,1149	-1,0067	3,3032	3,5935	4,0079
2013	0,1634	0,1732	0,1911	-1,2262	-1,1201	-1,0342	3,4678	3,7700	4,0764
2014	0,1500	0,1646	0,1947	-1,2356	-1,1143	-0,9764	3,3036	3,6619	4,0281
2015	0,1652	0,1831	0,2265	-1,2941	-1,1818	-0,9903	3,2055	3,7287	4,0796
2016	0,1720	0,1846	0,2245	-1,3478	-1,2433	-0,9328	3,0747	3,8906	4,2361
2017	0,1395	0,1503	0,1641	-1,3888	-1,2541	-1,0436	3,4202	3,9373	4,3366

**Tableau III.VII – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 365 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 365 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1381	0,1558	0,1857	-1,0715	-0,7602	-0,4855	1,0634	2,0255	3,2571
1997	0,1779	0,1938	0,2646	-0,8817	-0,5843	-0,2812	0,9203	1,8829	2,6308
1998	0,2144	0,2380	0,3510	-1,0264	-0,8482	-0,6682	2,1031	2,5711	3,1034
1999	0,2332	0,2772	0,3046	-0,9439	-0,8126	-0,6842	2,2154	2,5256	2,7921
2000	0,2068	0,2367	0,2585	-0,8839	-0,7455	-0,6028	1,7166	2,1468	2,5518
2001	0,2051	0,2307	0,2554	-0,9080	-0,6237	-0,4663	1,9747	2,3554	3,0367
2002	0,1917	0,2325	0,2965	-0,7447	-0,5601	-0,3747	2,0577	2,3465	2,7272
2003	0,1742	0,2092	0,2750	-0,8357	-0,6274	-0,4476	2,1609	2,5129	3,0224
2004	0,1494	0,1740	0,1958	-0,9231	-0,7205	-0,6039	2,2173	2,6626	3,1186
2005	0,1301	0,1472	0,1631	-0,9229	-0,7445	-0,5755	1,8197	2,2444	2,6839
2006	0,1308	0,1420	0,1597	-1,1263	-0,8914	-0,5765	1,3184	2,2726	3,0644
2007	0,1318	0,1614	0,2498	-1,0858	-0,9399	-0,7068	2,0382	2,5323	3,0499
2008	0,2142	0,2436	0,4743	-0,8251	-0,6621	-0,4695	2,1356	2,5287	2,7728
2009	0,2574	0,3013	0,4096	-0,9060	-0,7946	-0,5838	2,4059	2,8196	3,0581
2010	0,2146	0,2556	0,3160	-1,0482	-0,9527	-0,7888	2,8289	3,1359	3,3763
2011	0,2059	0,2304	0,3282	-1,1115	-1,0171	-0,8077	2,7803	3,3062	3,5759
2012	0,2008	0,2308	0,2631	-1,2110	-1,0938	-0,9903	3,2218	3,4944	3,7883
2013	0,1699	0,1794	0,1964	-1,2121	-1,1155	-1,0272	3,3917	3,7162	3,9811
2014	0,1591	0,1700	0,1975	-1,2209	-1,0968	-0,9705	3,2762	3,5993	3,9325
2015	0,1723	0,1884	0,2242	-1,2696	-1,1610	-0,9795	3,1772	3,6684	3,9841
2016	0,1784	0,1908	0,2249	-1,3272	-1,2229	-0,9127	3,0077	3,8254	4,1289
2017	0,1463	0,1574	0,1692	-1,3397	-1,2005	-1,0188	3,3077	3,7701	4,1684

**Tableau III.VIII – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 547 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 547 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1435	0,1565	0,1850	-1,0409	-0,7345	-0,3702	0,2063	1,6078	2,8589
1997	0,1794	0,1929	0,2599	-0,8796	-0,5786	-0,2310	0,4132	1,6963	2,4201
1998	0,2185	0,2406	0,3477	-0,9839	-0,8075	-0,6239	1,8826	2,3532	2,8861
1999	0,2355	0,2821	0,3090	-0,8826	-0,7684	-0,6422	1,9704	2,2759	2,5589
2000	0,2148	0,2406	0,2654	-0,8787	-0,7377	-0,6005	1,5432	1,9666	2,3722
2001	0,2059	0,2334	0,2533	-0,9169	-0,6194	-0,4521	1,6841	2,2261	2,9678
2002	0,1944	0,2296	0,2885	-0,7527	-0,5308	-0,3277	1,7315	2,2068	2,6905
2003	0,1733	0,2102	0,2719	-0,8454	-0,6006	-0,4131	1,9892	2,3825	2,9926
2004	0,1514	0,1755	0,1958	-0,8910	-0,6842	-0,4467	1,7317	2,4037	2,9763
2005	0,1329	0,1521	0,1677	-0,9010	-0,7327	-0,5265	1,5441	1,9990	2,4039
2006	0,1362	0,1469	0,1626	-1,0700	-0,8512	-0,5824	1,0247	1,8760	2,6908
2007	0,1384	0,1633	0,2510	-1,0401	-0,9033	-0,6773	1,7284	2,2919	2,9277
2008	0,2202	0,2454	0,4175	-0,8510	-0,6649	-0,2765	1,9030	2,5087	2,7731
2009	0,2642	0,3077	0,4022	-0,9107	-0,8103	-0,6116	2,4269	2,8301	3,0655
2010	0,2217	0,2637	0,3207	-1,0345	-0,9241	-0,7585	2,7323	3,0592	3,3124
2011	0,2179	0,2394	0,3248	-1,1270	-1,0164	-0,7791	2,7176	3,2699	3,5464
2012	0,2103	0,2451	0,2697	-1,1275	-1,0332	-0,9294	3,0500	3,3243	3,5630
2013	0,1843	0,1912	0,2072	-1,1637	-1,0652	-0,9731	3,2657	3,5331	3,8203
2014	0,1694	0,1809	0,2035	-1,1672	-1,0467	-0,9258	3,1240	3,4471	3,7719
2015	0,1851	0,1989	0,2242	-1,2137	-1,0979	-0,9119	2,9903	3,4753	3,7741
2016	0,1898	0,2012	0,2296	-1,2882	-1,1686	-0,8694	2,8941	3,6488	3,9954
2017	0,1571	0,1669	0,1825	-1,2393	-1,0870	-0,9186	3,0506	3,4483	3,8732

**Tableau III.IX – Distribution des moments implicites totaux
quotidiens du S&P 500 conditionnels à un horizon de 730 jours**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles des valeurs de la variance, skewness et kurtosis du S&P 500 pour chaque année entre 1996 à 2017. Les moments implicites totaux sont conditionnels à un horizon temporel de 730 jours, puisqu'ils ont été calculés à partir d'options ayant ce nombre de jours à maturité.

Années	Volatilité			Skewness			Kurtosis		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
1996	0,1454	0,1564	0,1869	-1,0824	-0,7239	-0,3275	-0,5759	1,2092	2,7097
1997	0,1791	0,1932	0,2593	-0,8545	-0,5427	-0,1757	-0,1604	1,3973	2,1311
1998	0,2208	0,2429	0,3507	-0,9712	-0,7607	-0,5870	1,7186	2,1676	2,7394
1999	0,2374	0,2849	0,3126	-0,8450	-0,7268	-0,5864	1,7221	2,0985	2,3922
2000	0,2198	0,2428	0,2699	-0,8622	-0,7160	-0,5528	1,2780	1,7635	2,1989
2001	0,2054	0,2351	0,2525	-0,9134	-0,5966	-0,4030	1,3738	2,0560	2,8654
2002	0,1964	0,2269	0,2851	-0,7353	-0,5208	-0,2497	1,3794	2,0457	2,6141
2003	0,1736	0,2111	0,2714	-0,8537	-0,5833	-0,3758	1,8311	2,2683	2,9588
2004	0,1486	0,1767	0,1976	-0,8824	-0,6554	-0,3469	1,1701	2,1408	2,8621
2005	0,1341	0,1548	0,1701	-0,8931	-0,7265	-0,4837	1,2908	1,8119	2,2305
2006	0,1400	0,1505	0,1668	-1,0528	-0,8198	-0,5649	0,7301	1,6382	2,4727
2007	0,1426	0,1668	0,2528	-1,0015	-0,8732	-0,6651	1,5145	2,0652	2,7714
2008	0,2268	0,2481	0,3972	-0,8931	-0,6612	-0,1722	1,7857	2,4105	2,8001
2009	0,2691	0,3149	0,4021	-0,9370	-0,7960	-0,6105	2,4082	2,7829	3,0693
2010	0,2263	0,2679	0,3232	-1,0145	-0,8889	-0,7105	2,5981	2,9402	3,2438
2011	0,2241	0,2437	0,3258	-1,0670	-0,9645	-0,7416	2,6457	3,1199	3,3705
2012	0,2170	0,2551	0,2773	-1,0845	-0,9869	-0,8802	2,9162	3,2060	3,4477
2013	0,1943	0,1996	0,2163	-1,0855	-0,9895	-0,8802	3,0346	3,3268	3,6016
2014	0,1747	0,1881	0,2088	-1,1381	-1,0091	-0,8766	2,9984	3,2961	3,6551
2015	0,1914	0,2071	0,2250	-1,1943	-1,0434	-0,8485	2,8294	3,3050	3,7331
2016	0,1957	0,2078	0,2316	-1,2659	-1,1191	-0,8418	2,8130	3,4893	3,9223
2017	0,1650	0,1726	0,1905	-1,1439	-1,0094	-0,8349	2,8330	3,2224	3,6095

Annexe IV

Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la variance

**Tableau IV.I – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des
stratégies basées sur la variance - Moments implicites totaux**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-17,59	-0,21	12,73	-14,12	0,65	23,32	-24,73	-2,08	6,41	-11,88	2,82	28,38
60 jours	-16,08	-0,46	13,10	-18,32	1,15	20,71	-22,13	-2,44	9,31	-9,59	1,90	25,72
91 jours	-19,09	-0,54	15,00	-16,08	0,51	18,56	-23,23	-2,28	7,98	-13,30	2,35	25,66
122 jours	-19,54	0,06	15,76	-16,78	-0,22	18,78	-18,86	-2,12	7,28	-13,66	2,26	25,13
152 jours	-14,58	0,29	11,38	-13,95	-0,55	16,96	-18,54	-1,89	8,86	-12,28	1,64	21,93
182 jours	-16,52	0,81	13,37	-17,71	-0,26	15,68	-17,27	-1,74	10,74	-13,33	2,04	23,54
273 jours	-13,49	-0,63	12,18	-16,62	-0,41	10,54	-13,81	-0,83	12,65	-17,09	0,68	16,91
365 jours	-12,39	-0,29	16,92	-17,50	-0,37	11,31	-11,37	-0,33	21,27	-23,73	0,55	17,03
547 jours	-9,71	-0,74	14,00	-14,56	0,00	14,27	-11,56	0,50	21,77	-20,64	-0,47	22,71
730 jours	-12,94	0,02	12,79	-16,89	-0,68	16,89	-11,84	1,53	19,13	-18,30	1,06	19,85

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-12,36	-0,03	20,66	-21,50	-0,87	14,74	-8,00	2,00	30,75	-22,59	-3,00	12,93
60 jours	-11,99	0,20	17,41	-18,61	-1,33	21,36	-8,72	2,35	27,03	-21,63	-2,04	10,18
91 jours	-14,27	0,26	22,48	-16,16	-0,70	17,70	-7,61	2,21	28,62	-21,33	-2,58	14,39
122 jours	-14,99	-0,46	22,95	-16,64	-0,12	17,74	-8,11	2,02	22,40	-20,66	-2,45	14,36
152 jours	-11,06	-0,63	15,89	-15,41	0,46	15,20	-8,73	1,82	22,18	-18,88	-2,37	13,00
182 jours	-12,69	-1,03	19,09	-15,10	0,06	19,02	-10,01	1,63	19,24	-19,83	-2,24	14,63
273 jours	-11,33	0,29	14,78	-10,15	0,05	17,57	-11,61	0,75	15,59	-15,30	-0,88	19,06
365 jours	-15,08	-0,13	13,47	-10,75	0,01	19,66	-18,01	0,24	12,27	-15,55	-1,09	30,15
547 jours	-12,89	0,26	10,40	-13,24	-0,34	16,33	-19,94	-0,95	11,96	-19,63	0,16	25,08
730 jours	-11,95	-0,16	13,14	-15,72	0,45	19,38	-18,44	-1,85	12,15	-17,64	-1,67	21,27

Tableau IV.II – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques BKM

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-17,59	-0,21	12,73	-14,12	0,65	23,32	-24,73	-2,08	6,41	-11,88	2,82	28,38
60 jours	-16,08	-0,46	13,10	-18,32	1,15	20,71	-22,13	-2,44	9,31	-9,59	1,90	25,72
91 jours	-19,09	-0,54	15,00	-16,08	0,51	18,56	-23,23	-2,28	7,98	-13,30	2,35	25,66
122 jours	-19,54	0,06	15,76	-16,78	-0,22	18,78	-18,86	-2,12	7,28	-13,66	2,26	25,13
152 jours	-14,58	0,29	11,38	-13,95	-0,55	16,96	-18,54	-1,89	8,86	-12,28	1,64	21,93
182 jours	-16,52	0,81	13,37	-17,71	-0,26	15,68	-17,27	-1,74	10,74	-13,33	2,04	23,54
273 jours	-13,49	-0,63	12,18	-16,62	-0,41	10,54	-13,81	-0,83	12,65	-17,09	0,68	16,91
365 jours	-12,39	-0,29	16,92	-17,50	-0,37	11,31	-11,37	-0,33	21,27	-23,73	0,55	17,03
547 jours	-9,71	-0,74	14,00	-14,56	0,00	14,27	-11,56	0,50	21,77	-20,64	-0,47	22,71
730 jours	-12,94	0,02	12,79	-16,89	-0,68	16,89	-11,84	1,53	19,13	-18,30	1,06	19,85

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-12,36	-0,03	20,66	-21,50	-0,87	14,74	-8,00	2,00	30,75	-22,59	-3,00	12,93
60 jours	-11,99	0,20	17,41	-18,61	-1,33	21,36	-8,72	2,35	27,03	-21,63	-2,04	10,18
91 jours	-14,27	0,26	22,48	-16,16	-0,70	17,70	-7,61	2,21	28,62	-21,33	-2,58	14,39
122 jours	-14,99	-0,46	22,95	-16,64	-0,12	17,74	-8,11	2,02	22,40	-20,66	-2,45	14,36
152 jours	-11,06	-0,63	15,89	-15,41	0,46	15,20	-8,73	1,82	22,18	-18,88	-2,37	13,00
182 jours	-12,69	-1,03	19,09	-15,10	0,06	19,02	-10,01	1,63	19,24	-19,83	-2,24	14,63
273 jours	-11,33	0,29	14,78	-10,15	0,05	17,57	-11,61	0,75	15,59	-15,30	-0,88	19,06
365 jours	-15,08	-0,13	13,47	-10,75	0,01	19,66	-18,01	0,24	12,27	-15,55	-1,09	30,15
547 jours	-12,89	0,26	10,40	-13,24	-0,34	16,33	-19,94	-0,95	11,96	-19,63	0,16	25,08
730 jours	-11,95	-0,16	13,14	-15,72	0,45	19,38	-18,44	-1,85	12,15	-17,64	-1,67	21,27

Tableau IV.III – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-18,59	-0,80	30,14	-24,16	1,30	24,95	-19,38	-0,17	26,49	-19,21	0,72	30,81
60 jours	-15,57	-1,11	23,94	-20,55	0,69	19,00	-19,80	0,01	28,96	-20,70	1,42	25,23
91 jours	-19,18	-0,85	23,06	-21,44	1,41	22,54	-16,67	0,54	33,13	-20,29	1,58	25,30
122 jours	-18,30	-1,44	22,70	-21,97	0,39	24,14	-17,87	1,29	29,11	-23,71	0,83	21,15
152 jours	-18,34	-0,98	22,46	-16,20	-0,39	26,11	-17,15	0,80	26,13	-24,60	0,26	26,82
182 jours	-18,34	-0,27	23,50	-18,48	-0,45	26,17	-16,11	0,06	24,67	-23,06	1,32	30,66
273 jours	-19,65	-0,78	21,19	-20,53	-0,62	24,67	-20,45	0,87	24,79	-24,74	1,17	27,25
365 jours	-21,75	-0,64	20,19	-17,14	-0,48	21,07	-22,31	0,86	22,10	-22,13	0,96	28,79
547 jours	-18,24	-0,43	23,34	-15,85	0,21	21,10	-26,25	0,74	22,32	-23,93	1,73	23,57
730 jours	-18,31	-0,21	17,59	-16,42	0,23	19,21	-23,25	0,44	23,07	-22,79	1,45	28,26

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-24,52	0,11	21,51	-22,10	-1,94	29,38	-21,75	-0,32	23,34	-25,36	-1,16	22,13
60 jours	-21,49	0,12	15,71	-17,08	-1,61	23,43	-23,23	-0,26	21,23	-20,89	-1,70	24,05
91 jours	-20,50	0,50	20,28	-22,78	-1,92	25,79	-25,74	-0,85	18,18	-20,99	-2,21	23,59
122 jours	-20,37	0,75	20,05	-20,70	-1,29	25,96	-23,38	-1,71	20,55	-18,66	-1,09	29,93
152 jours	-20,29	0,15	19,66	-22,22	-0,20	17,15	-21,64	-1,31	18,95	-22,30	-0,66	29,66
182 jours	-20,54	-0,30	18,71	-22,04	-0,56	21,87	-20,55	-0,53	17,54	-25,14	-2,14	27,24
273 jours	-22,12	-0,01	19,98	-21,20	0,33	23,91	-20,59	-1,43	20,81	-23,30	-1,60	26,65
365 jours	-18,66	0,30	24,02	-18,53	-0,10	20,00	-19,05	-1,62	26,28	-23,16	-1,22	26,10
547 jours	-20,75	-0,13	20,37	-18,74	-0,27	18,41	-21,19	-2,11	32,80	-20,04	-2,10	27,92
730 jours	-16,50	-0,12	21,79	-17,26	-0,59	18,74	-20,69	-1,63	27,03	-23,04	-1,94	28,03

Tableau IV.IV – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la variance - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la variance, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	V1S1K1 - V3S1K1			V1S3K1 - V3S3K1			V1S1K3 - V3S1K3			V1S3K3 - V3S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-22,61	-0,15	20,95	-22,57	0,86	22,53	-16,89	-0,03	18,35	-20,31	-0,71	21,20
60 jours	-18,73	-0,73	20,00	-23,96	0,09	21,36	-16,70	0,66	19,95	-19,45	-1,04	24,97
91 jours	-19,80	0,26	22,90	-23,90	0,33	19,47	-15,39	0,91	20,41	-19,70	-0,28	21,24
122 jours	-19,27	0,00	21,98	-22,03	-0,86	15,85	-16,11	0,20	22,69	-22,09	0,51	19,98
152 jours	-17,52	-0,28	22,62	-20,14	0,15	19,10	-17,73	0,43	24,13	-20,90	0,78	20,07
182 jours	-16,71	-0,03	21,66	-17,41	0,03	15,88	-16,64	0,03	23,76	-22,64	-0,15	22,09
273 jours	-16,30	-1,11	16,33	-18,02	0,17	18,35	-15,61	0,68	24,93	-21,99	-0,30	24,48
365 jours	-19,55	-0,98	17,31	-15,91	0,77	19,93	-17,47	-0,16	20,39	-23,36	0,23	25,49
547 jours	-12,97	-0,21	14,81	-15,88	0,62	17,62	-15,88	-0,03	18,70	-19,82	-0,22	28,45
730 jours	-16,15	-0,88	18,04	-16,78	-0,03	17,97	-12,82	0,73	16,40	-14,16	-0,08	27,26

Maturités	V3S1K1 - V1S1K1			V3S3K1 - V1S3K1			V3S1K3 - V1S1K3			V3S3K3 - V1S3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-18,61	-0,99	26,67	-20,53	-1,55	26,95	-16,39	-0,26	19,16	-18,08	0,43	22,97
60 jours	-18,18	-0,10	21,22	-17,95	-0,65	29,18	-17,31	-0,91	18,44	-21,02	0,31	20,08
91 jours	-19,47	-0,79	22,60	-17,41	-0,97	29,39	-17,58	-1,24	17,19	-18,02	-0,02	23,07
122 jours	-19,25	-0,82	22,16	-15,79	-0,06	25,88	-19,33	-0,71	16,68	-18,01	-0,77	24,24
152 jours	-19,41	-0,24	18,57	-16,76	-0,57	20,45	-20,61	-0,72	20,64	-17,35	-0,96	23,77
182 jours	-19,14	-0,36	15,14	-15,22	-0,46	18,18	-20,10	-0,55	17,85	-21,17	-0,15	27,38
273 jours	-14,80	0,34	15,58	-16,16	-0,40	20,41	-21,10	-1,17	17,58	-21,61	-0,06	25,95
365 jours	-16,84	0,57	22,27	-17,61	-1,07	17,14	-17,83	-0,18	20,35	-24,71	-0,64	27,19
547 jours	-16,18	-0,01	13,86	-15,81	-0,94	17,64	-16,71	-0,66	17,92	-23,10	-0,58	23,45
730 jours	-17,23	0,69	15,13	-15,99	-0,45	19,44	-14,57	-1,05	14,24	-22,37	-0,20	15,47

Annexe V

Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la skewness

**Tableau V.I – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies
basées sur la skewness - Moments implicites totaux**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-2,73	1,18	9,79	-9,36	4,82	36,21	-4,29	1,72	9,31	-4,54	9,22	79,80
60 jours	-2,74	1,38	9,55	-9,46	3,12	31,62	-3,70	1,99	12,21	-3,90	9,42	75,26
91 jours	-3,60	0,81	7,27	-10,09	3,93	26,27	-3,24	2,13	12,16	-5,94	9,57	67,44
122 jours	-3,80	0,70	6,33	-9,35	1,93	22,86	-4,24	2,12	12,47	-8,36	8,68	68,91
152 jours	-4,67	0,28	5,19	-13,65	2,08	20,26	-3,87	1,83	13,11	-8,97	7,93	64,48
182 jours	-4,73	0,12	6,53	-13,93	1,75	19,05	-4,13	2,10	12,49	-10,16	7,52	65,23
273 jours	-5,14	0,12	4,79	-18,59	-0,64	15,89	-4,03	1,91	13,13	-20,90	6,01	47,63
365 jours	-5,75	-0,03	6,33	-23,93	-2,10	16,28	-6,33	1,96	11,29	-27,57	2,54	19,01
547 jours	-5,35	0,23	4,84	-25,48	-2,27	20,07	-7,08	0,83	13,37	-29,86	-0,69	21,10
730 jours	-5,81	0,76	6,57	-20,59	-2,08	20,99	-12,58	0,89	16,50	-19,22	-1,13	20,08

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-9,01	-1,27	2,76	-27,08	-5,26	9,74	-8,74	-1,72	3,91	-45,01	-8,68	4,22
60 jours	-8,89	-1,44	2,69	-24,51	-4,29	9,85	-10,98	-2,24	3,81	-43,49	-8,76	3,91
91 jours	-7,04	-0,94	3,60	-21,15	-4,10	10,49	-10,92	-2,14	3,28	-41,57	-8,95	5,81
122 jours	-6,13	-0,74	3,83	-19,25	-2,96	9,54	-11,41	-2,11	4,15	-41,37	-8,39	8,72
152 jours	-5,09	-0,48	4,71	-17,34	-2,41	14,18	-11,71	-1,84	3,82	-41,03	-7,74	8,83
182 jours	-6,35	-0,32	4,85	-16,43	-2,65	13,14	-11,61	-2,14	4,26	-40,67	-7,17	10,84
273 jours	-4,84	-0,17	5,27	-15,42	-0,38	22,29	-12,03	-1,96	4,14	-34,33	-6,16	22,23
365 jours	-6,45	-0,06	5,80	-14,42	1,58	30,54	-11,00	-2,02	6,65	-18,34	-2,69	35,37
547 jours	-4,70	-0,31	5,30	-19,94	1,58	30,61	-12,40	-0,88	7,02	-19,03	-0,26	40,37
730 jours	-6,60	-0,84	5,89	-18,66	1,65	25,42	-15,37	-0,99	13,15	-18,87	0,48	22,50

Tableau V.II – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques BKM

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-4,91	1,30	16,64	-4,86	2,95	31,37	-4,40	1,52	10,74	-5,05	5,94	47,23
60 jours	-6,40	0,58	14,37	-4,29	3,78	24,63	-3,84	1,39	12,49	-3,60	4,99	44,47
91 jours	-7,04	0,17	11,46	-8,36	1,67	21,45	-4,81	1,68	16,05	-5,47	5,17	46,17
122 jours	-8,58	0,06	7,64	-8,85	1,08	19,19	-8,13	1,90	11,63	-4,32	5,42	40,60
152 jours	-8,57	0,27	8,09	-8,21	-0,34	20,03	-5,40	1,61	12,24	-5,78	4,76	43,29
182 jours	-11,08	-0,08	7,85	-12,10	-0,06	14,96	-8,73	0,59	13,16	-9,08	4,98	40,00
273 jours	-8,60	-0,59	7,06	-10,45	0,34	9,33	-9,61	0,01	12,52	-13,44	2,99	22,17
365 jours	-10,72	0,01	5,85	-20,26	-0,35	9,90	-12,54	-0,06	12,58	-22,14	1,35	20,36
547 jours	-7,30	-0,40	5,93	-13,98	-0,98	15,30	-12,13	-0,04	12,53	-20,58	-1,02	17,12
730 jours	-5,10	0,10	7,01	-15,82	-0,05	17,71	-12,45	-0,49	12,68	-16,72	-0,93	15,66

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-14,49	-1,32	4,95	-24,51	-3,02	4,92	-9,80	-1,53	4,44	-32,40	-5,69	5,20
60 jours	-12,80	-0,66	6,52	-20,25	-3,80	4,35	-11,43	-1,43	3,82	-31,20	-4,91	3,58
91 jours	-10,69	-0,25	7,06	-18,32	-1,81	8,99	-14,39	-1,77	4,92	-31,94	-5,35	5,66
122 jours	-7,29	-0,12	9,13	-16,42	-1,49	9,28	-10,71	-1,94	7,43	-29,37	-5,29	4,12
152 jours	-7,90	-0,36	9,25	-17,17	0,22	8,74	-11,00	-1,71	4,88	-31,03	-5,02	4,39
182 jours	-7,87	0,06	12,06	-14,42	-0,02	13,53	-11,72	-0,67	9,14	-28,94	-4,92	8,84
273 jours	-6,78	0,50	8,95	-8,85	-0,56	11,12	-11,63	-0,30	9,78	-18,54	-3,12	12,51
365 jours	-6,13	-0,14	11,72	-9,44	0,07	23,47	-11,86	-0,13	11,74	-17,99	-1,53	22,41
547 jours	-5,87	0,29	7,75	-14,97	0,90	15,13	-12,26	-0,23	12,78	-15,65	0,61	24,49
730 jours	-7,00	-0,26	5,32	-15,40	-0,05	17,00	-12,51	0,28	12,85	-14,57	0,55	19,50

Tableau V.III – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,26	-0,47	5,24	-11,49	1,44	15,26	-3,86	-0,41	3,61	-9,36	0,74	11,80
60 jours	-5,73	-0,30	2,71	-11,17	-0,49	7,67	-4,88	-0,65	3,34	-11,16	0,18	8,73
91 jours	-4,44	-0,79	2,84	-17,12	-0,82	9,89	-5,51	-0,96	2,63	-11,71	-0,90	11,78
122 jours	-4,37	-0,23	3,83	-12,61	-0,57	10,40	-6,25	-0,93	3,64	-17,94	-1,69	10,51
152 jours	-4,69	-0,38	2,76	-12,44	0,07	9,96	-5,62	-0,51	4,03	-14,82	-2,53	9,57
182 jours	-3,59	0,01	3,25	-13,42	-0,45	10,22	-6,44	-0,52	3,82	-13,79	-1,46	11,11
273 jours	-4,14	-0,57	3,02	-11,61	-0,97	9,09	-5,36	-0,51	5,42	-15,39	-1,44	20,23
365 jours	-4,20	-0,15	3,38	-18,47	-0,29	8,26	-5,51	-0,51	4,74	-12,07	-2,28	14,26
547 jours	-3,60	-0,29	4,95	-14,51	-0,41	9,54	-7,50	-0,53	4,33	-13,98	-1,39	13,15
730 jours	-3,75	-0,62	3,37	-12,01	-0,75	12,51	-6,88	-0,45	5,70	-12,27	-0,69	12,45

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,02	0,42	5,34	-13,74	-1,86	11,50	-3,52	0,34	3,90	-10,71	-0,84	9,41
60 jours	-2,70	0,20	5,83	-7,53	0,14	10,56	-3,32	0,63	5,04	-8,67	-0,34	12,17
91 jours	-2,91	0,74	4,56	-9,80	0,42	19,94	-2,63	0,91	5,76	-11,09	0,53	12,03
122 jours	-3,75	0,19	4,44	-10,27	0,08	12,50	-3,78	0,90	6,54	-10,01	1,51	20,31
152 jours	-2,74	0,30	4,80	-9,70	-0,31	13,37	-3,97	0,48	5,55	-9,39	2,24	16,12
182 jours	-3,26	-0,03	3,61	-9,74	0,06	14,88	-3,76	0,40	6,75	-10,70	1,24	15,43
273 jours	-3,03	0,54	4,27	-8,95	0,33	12,39	-5,24	0,48	5,51	-17,84	1,12	16,96
365 jours	-3,40	0,10	4,28	-8,08	0,12	20,10	-4,58	0,39	5,64	-13,44	1,67	13,23
547 jours	-4,84	0,26	3,67	-9,17	0,18	16,16	-4,20	0,46	7,37	-11,88	1,15	15,41
730 jours	-3,85	0,40	3,81	-11,42	0,47	12,95	-5,96	0,29	7,24	-12,20	0,33	12,82

Tableau V.IV – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur la skewness - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur la skewness, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	S1V1K1 - S3V1K1			S1V3K1 - S3V3K1			S1V1K3 - S3V1K3			S1V3K3 - S3V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,96	-0,44	5,68	-11,05	0,61	15,00	-9,51	-0,37	5,36	-15,14	-1,50	11,46
60 jours	-6,10	-0,94	5,77	-16,11	0,04	14,28	-7,40	-0,20	2,97	-13,28	-1,80	8,94
91 jours	-6,32	-0,20	5,28	-14,35	0,11	11,53	-7,89	-0,61	3,78	-14,36	-1,08	12,10
122 jours	-6,31	-0,38	5,21	-13,27	0,04	13,63	-8,37	-0,52	3,38	-18,02	-0,57	13,30
152 jours	-6,07	-0,63	4,84	-13,71	-0,27	10,49	-9,22	-0,48	5,67	-20,02	-1,08	16,33
182 jours	-5,60	-0,22	5,44	-11,17	0,15	11,60	-7,82	-0,01	5,73	-19,80	-1,05	13,72
273 jours	-6,01	-0,44	5,65	-14,48	-0,69	9,82	-7,91	0,13	4,80	-19,77	-1,21	21,39
365 jours	-6,71	-0,40	6,42	-10,91	-0,77	11,03	-11,30	-0,25	6,85	-16,38	-0,25	18,22
547 jours	-8,96	-0,08	12,85	-10,16	0,29	8,13	-12,23	-0,23	9,65	-14,77	1,20	18,01
730 jours	-16,27	-0,26	18,40	-11,97	-1,05	12,26	-7,82	-0,11	7,51	-15,21	-0,12	16,77

Maturités	S3V1K1 - S1V1K1			S3V3K1 - S1V3K1			S3V1K3 - S1V1K3			S3V3K3 - S1V3K3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,42	0,35	6,20	-13,61	-0,99	11,44	-5,16	0,33	10,35	-10,89	1,22	16,56
60 jours	-5,62	0,76	6,41	-13,06	-0,70	17,71	-2,99	0,16	7,90	-8,76	1,20	13,70
91 jours	-5,53	0,13	6,65	-10,58	-0,21	15,30	-3,78	0,58	8,41	-11,10	0,26	15,35
122 jours	-5,31	0,34	6,47	-12,19	-0,29	14,67	-4,20	0,50	7,68	-12,17	0,27	20,92
152 jours	-4,79	0,58	6,36	-9,89	-0,02	15,23	-6,34	0,44	9,61	-14,53	0,90	24,50
182 jours	-5,27	0,10	5,73	-10,64	-0,50	12,24	-6,41	-0,01	8,33	-13,85	0,76	23,58
273 jours	-5,48	0,33	6,20	-9,18	0,25	15,83	-4,72	-0,17	7,61	-18,33	0,78	21,11
365 jours	-6,31	0,30	6,19	-10,19	0,46	11,21	-6,89	0,20	12,12	-16,96	-0,02	18,33
547 jours	-11,91	-0,04	7,33	-8,09	-0,71	11,01	-9,31	0,09	12,59	-16,85	-1,51	16,06
730 jours	-17,84	0,20	12,43	-11,38	0,71	12,13	-7,78	0,02	8,20	-14,84	-0,08	17,04

Annexe VI

Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur le kurtosis

**Tableau VI.I – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des
stratégies basée sur le kurtosis - Moments implicites totaux**

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur le kurtosis, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-9,52	-0,27	5,22	-23,34	-3,43	8,59	-8,02	0,09	6,03	-9,88	2,73	22,45
60 jours	-11,19	-0,16	4,58	-24,66	-4,86	5,62	-8,34	0,75	6,37	-9,44	2,19	24,28
91 jours	-11,87	-0,55	5,17	-24,94	-4,16	6,21	-7,78	0,34	7,54	-11,70	2,99	20,84
122 jours	-11,53	-0,22	4,89	-27,74	-2,97	7,12	-7,55	0,47	7,57	-15,05	2,35	25,63
152 jours	-10,92	-0,28	4,78	-28,57	-3,12	5,33	-5,76	0,66	7,60	-15,61	2,56	22,47
182 jours	-9,26	-0,34	5,20	-25,17	-2,40	12,27	-5,61	0,46	9,06	-16,72	3,79	27,94
273 jours	-10,24	-0,33	6,27	-22,74	-0,53	17,15	-5,25	0,40	7,44	-20,39	2,15	19,70
365 jours	-10,46	-0,84	5,23	-16,87	0,35	22,92	-7,01	0,93	7,31	-23,78	-0,18	23,29
547 jours	-14,63	-0,13	7,27	-17,96	1,54	32,80	-11,22	0,37	10,11	-29,46	0,43	27,55
730 jours	-12,79	-0,24	8,97	-19,83	1,58	29,26	-16,62	0,38	14,77	-25,47	1,94	26,52
Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,15	0,21	10,12	-9,30	2,22	27,34	-5,86	-0,20	8,40	-19,26	-3,00	10,07
60 jours	-4,44	0,00	11,99	-5,71	4,35	28,79	-6,10	-0,81	8,78	-20,19	-2,79	8,61
91 jours	-4,98	0,48	12,99	-6,11	3,41	28,28	-7,11	-0,47	8,17	-18,64	-3,60	12,39
122 jours	-4,72	0,08	12,54	-7,17	2,30	34,88	-7,20	-0,55	7,87	-21,25	-3,12	16,67
152 jours	-4,63	0,08	12,08	-5,62	2,39	37,71	-7,16	-0,74	5,92	-19,08	-3,67	17,87
182 jours	-5,01	0,24	10,10	-12,06	1,93	31,31	-8,50	-0,60	5,77	-22,83	-4,40	18,36
273 jours	-6,00	0,24	11,23	-15,67	0,26	28,50	-7,00	-0,46	5,38	-17,89	-2,33	23,38
365 jours	-5,23	0,64	11,25	-19,94	-0,76	19,56	-7,09	-0,97	6,81	-21,43	-0,44	26,21
547 jours	-7,08	0,02	16,85	-29,19	-1,90	18,93	-9,31	-0,73	11,05	-23,35	-0,97	32,24
730 jours	-8,76	0,12	13,90	-24,06	-1,76	24,04	-14,17	-0,44	18,95	-22,34	-2,50	30,77

Tableau VI.II – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basées sur le kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques BKM

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur le kurtosis, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-19,51	0,15	12,09	-19,65	-1,97	8,48	-14,70	-0,48	5,69	-7,85	0,75	20,97
60 jours	-18,00	-0,29	8,94	-22,35	-3,06	9,32	-8,74	0,48	10,02	-8,50	1,09	16,67
91 jours	-14,07	-0,53	8,36	-21,95	-3,52	8,17	-8,57	0,59	11,26	-11,39	2,14	16,98
122 jours	-12,92	-0,91	7,66	-19,71	-3,04	6,36	-6,67	0,99	10,54	-13,24	2,39	17,93
152 jours	-12,05	-0,33	5,64	-17,92	-2,97	6,14	-10,76	0,62	11,40	-13,70	2,24	20,14
182 jours	-12,21	-0,94	7,21	-16,58	-2,57	7,83	-9,57	0,00	11,63	-15,16	1,62	21,84
273 jours	-8,45	-1,00	8,47	-14,56	-1,60	9,93	-13,00	-0,02	13,04	-17,69	0,82	21,81
365 jours	-7,10	-0,60	5,48	-13,98	0,00	12,02	-10,23	-0,13	14,32	-18,83	0,03	18,96
547 jours	-10,09	-0,16	4,16	-12,56	1,46	25,71	-13,10	0,08	12,36	-18,41	-0,96	20,31
730 jours	-11,19	-0,60	10,42	-16,43	2,57	24,72	-13,79	-0,24	16,84	-14,31	-0,58	14,09

Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-11,29	-0,40	23,00	-8,79	1,75	22,84	-6,34	0,39	16,64	-18,60	-1,49	7,80
60 jours	-8,62	0,22	20,13	-8,84	2,85	25,86	-9,33	-0,53	9,14	-15,03	-1,53	6,31
91 jours	-8,37	0,34	15,70	-8,13	3,53	25,65	-10,49	-0,99	9,02	-15,30	-2,48	11,69
122 jours	-7,24	0,79	14,30	-6,28	2,95	21,54	-9,71	-1,11	6,80	-15,55	-2,61	13,15
152 jours	-5,90	0,26	13,09	-6,00	2,82	21,19	-10,62	-0,68	11,50	-17,29	-2,73	14,13
182 jours	-6,88	0,78	13,56	-7,78	2,26	18,82	-10,80	-0,03	10,36	-18,51	-1,74	15,83
273 jours	-8,15	0,85	8,52	-9,40	1,46	16,32	-11,92	-0,12	13,11	-18,46	-1,15	19,39
365 jours	-5,51	0,57	7,21	-10,93	-0,29	15,63	-12,91	-0,01	10,97	-16,27	-0,17	20,32
547 jours	-4,07	-0,05	9,84	-21,08	-1,68	11,65	-11,83	-0,13	13,30	-17,48	0,74	21,55
730 jours	-9,65	0,38	11,84	-20,20	-2,61	17,65	-15,10	-0,03	14,24	-13,16	0,21	16,07

Tableau VI.III – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basée sur le kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur le kurtosis, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-9,91	0,17	4,93	-19,95	0,16	15,66	-9,61	-0,10	6,36	-19,90	-1,54	14,20
60 jours	-9,34	-0,18	5,51	-17,36	0,01	12,52	-8,90	0,74	6,44	-16,20	-0,37	14,10
91 jours	-9,32	0,38	6,42	-18,38	0,30	14,06	-9,05	0,24	6,35	-15,07	0,18	13,44
122 jours	-8,76	0,61	6,21	-14,18	0,78	14,23	-7,12	0,03	5,08	-15,18	0,50	13,25
152 jours	-6,07	0,63	6,48	-14,80	1,65	13,72	-7,27	-0,17	5,11	-17,90	0,72	15,93
182 jours	-6,35	0,12	6,86	-17,72	2,49	17,76	-6,78	0,12	5,34	-14,32	1,22	19,56
273 jours	-8,08	0,83	6,09	-20,28	2,19	18,06	-9,73	0,01	5,75	-26,12	1,33	20,25
365 jours	-9,46	0,81	6,62	-20,02	1,67	20,50	-11,20	0,15	6,21	-20,16	2,06	27,16
547 jours	-10,22	0,77	12,17	-17,67	0,33	20,54	-16,81	0,12	11,32	-19,56	4,19	24,76
730 jours	-20,33	0,12	23,19	-13,60	-0,06	20,93	-19,42	0,04	23,23	-18,57	2,51	22,77

Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,26	-0,23	10,59	-16,80	-0,94	21,66	-6,06	-0,02	9,96	-14,71	1,18	22,80
60 jours	-5,38	0,11	10,11	-11,52	-1,28	19,62	-6,28	-0,81	8,90	-14,96	-0,06	17,96
91 jours	-6,12	-0,45	9,55	-12,90	-0,58	21,74	-6,22	-0,29	9,51	-13,44	-0,81	16,38
122 jours	-5,93	-0,66	9,34	-13,27	-1,21	15,00	-4,94	-0,07	7,53	-14,15	-0,76	16,78
152 jours	-6,31	-0,70	6,36	-12,70	-2,13	16,47	-4,97	0,12	7,70	-16,38	-0,95	20,19
182 jours	-6,51	-0,19	6,51	-16,01	-3,39	20,72	-5,14	-0,17	7,07	-17,56	-1,39	14,97
273 jours	-5,92	-0,93	8,44	-15,97	-2,94	22,12	-5,62	-0,02	10,41	-18,90	-1,69	28,62
365 jours	-6,34	-0,86	10,10	-17,77	-1,99	22,04	-6,10	-0,19	12,18	-22,60	-2,62	21,88
547 jours	-11,08	-1,10	10,17	-17,63	-0,80	20,29	-10,78	-0,25	19,19	-20,76	-4,25	23,35
730 jours	-19,98	-0,45	21,64	-18,26	-0,22	15,10	-19,61	-0,28	22,44	-19,31	-2,92	20,70

Tableau VI.IV – Distribution des rendements trimestriels équipondérés des stratégies basée sur le kurtosis - Moments implicites idiosyncratiques CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les 5^e, 50^e et 95^e percentiles de la distribution des rendements trimestriels équipondérés obtenus par chacune des huit stratégies de négociation basées sur le kurtosis, en triant les entreprises en portefeuille selon la valeur de leurs moments implicites totaux. La distribution des rendements est présentée pour chacune des dix maturités d'options utilisées pour le calcul des moments implicites. nombre de jours à maturité.

Maturités	K1V1S1 - K3V1S1			K1V3S1 - K3V3S1			K1V1S3 - K3V1S3			K1V3S3 - K3V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-11,92	0,32	5,47	-17,49	-0,73	11,92	-10,11	0,55	7,75	-17,86	-2,63	11,92
60 jours	-9,31	-0,28	6,33	-17,13	0,25	11,61	-7,38	0,15	6,91	-13,87	-1,50	9,91
91 jours	-7,91	0,26	5,28	-17,34	-1,11	9,71	-7,36	0,31	6,82	-12,31	-1,82	12,34
122 jours	-6,47	0,88	7,07	-13,75	0,00	10,08	-6,38	0,02	6,55	-12,67	-0,61	14,40
152 jours	-6,47	-0,06	7,13	-13,99	-0,39	9,78	-7,05	-0,12	7,80	-14,25	-0,66	14,44
182 jours	-7,84	0,28	5,31	-16,01	-0,31	13,70	-8,37	0,16	6,42	-18,83	-0,99	15,71
273 jours	-7,57	-0,01	5,76	-15,83	0,11	15,58	-10,05	0,07	8,13	-16,26	-0,18	24,45
365 jours	-6,48	0,72	6,66	-12,56	0,50	20,64	-10,39	-0,07	10,38	-19,24	-0,98	23,61
547 jours	-8,77	0,67	12,79	-14,51	-1,48	18,06	-14,50	-0,06	13,04	-18,39	0,56	25,69
730 jours	-12,90	0,01	18,88	-13,49	-0,44	13,85	-16,47	-0,05	18,38	-16,27	1,33	26,79

Maturités	K3V1S1 - K1V1S1			K3V3S1 - K1V3S1			K3V1S3 - K1V1S3			K3V3S3 - K1V3S3		
	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95	P5	P50	P95
30 jours	-5,28	-0,44	13,24	-11,90	0,12	20,01	-7,52	-0,60	10,90	-11,70	2,05	19,87
60 jours	-6,03	0,17	9,33	-13,49	-0,72	18,99	-6,53	-0,31	7,84	-9,26	1,16	14,80
91 jours	-5,15	-0,34	8,37	-9,21	0,74	19,27	-6,46	-0,38	7,73	-11,78	1,12	13,19
122 jours	-7,00	-0,97	6,63	-9,37	-0,40	14,99	-6,34	-0,12	6,57	-13,21	0,07	13,71
152 jours	-6,82	-0,01	6,77	-9,23	0,04	15,24	-7,36	-0,01	7,07	-13,23	0,42	14,89
182 jours	-5,15	-0,40	8,38	-12,54	0,00	17,66	-6,15	-0,41	8,69	-14,15	0,77	18,99
273 jours	-5,63	-0,16	7,98	-13,91	-0,31	16,81	-7,66	-0,12	10,79	-20,40	0,03	17,23
365 jours	-6,45	-0,86	6,77	-17,88	-0,99	13,18	-9,78	0,02	11,20	-19,78	0,80	21,47
547 jours	-12,08	-0,84	9,35	-15,63	1,29	15,56	-11,84	-0,02	16,61	-21,11	-1,06	20,09
730 jours	-16,62	-0,22	13,92	-12,65	-0,19	14,40	-16,74	-0,01	19,26	-22,03	-1,60	17,21

Annexe VII

**Analyse en coupe transversale des rendements de stratégies « Long-Short » formés
à partir de séries temporelles de rendements équipondérés**

Tableau VII.I – Stratégie d’investissement «Long-Short» basée sur la variance implicite (Options de maturité de 30 jours)

Le tableau présente les résultats de cinq modèles de régression linéaires multiples sur les rendements équipondérés de portefeuilles. Ceux-ci sont calculés sur une base quotidienne en triant chaque titres de la base de données selon leur niveau de variance implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas, en trois portefeuilles égaux. La stratégie prend une position d’achat dans le portefeuille composé de titres à faible niveau de variance implicite et une position de vente à découvert dans le portefeuille composé de titres à niveau de variance implicite élevé. La variance implicite est calculé à partir d’options de maturité de 30 jours. Chaque régression utilise, en partie ou totalement, un ensemble de sept variables, soit : le facteur Fama & French de marché (MKT), Small minus Big (SMB), Small minus Big (HML), robust minus weak (RMW), conservative minus aggressive (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) et la variation de l’indice de variance du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Variance Implicite Totale					Variance Implicite Idiosyncratique - BKM				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	6,32** (1,97)	-2,67 (-1,17)	2,67 (0,92)	6,63** (2,08)	-4,80 ** (-2,37)	1,84 (0,86)	-2,33 (-1,24)	0,07 (0,03)	2,17 (1,01)	-3,11* (-1,80)
MKT	-0,67** (-23,69)	-0,40** (-21,51)	-0,58 ** (-22,23)	-0,70** (-23,94)	-0,35** (-22,02)	-0,25** (-13,45)	-0,12** (-10,02)	-0,20** (-12,04)	-0,28** (-16,79)	-0,12** (-9,75)
SMB	-0,94** (-21,24)	-0,67** (-23,24)	-0,97** (-19,34)	-0,94 ** (-20,82)	-0,70 ** (-25,88)	-0,71** (-24,83)	-0,59** (-30,81)	-0,73** (-23,07)	-0,71** (-24,99)	-0,61** (-32,19)
HML	0,40** (5,17)	0,11** (2,32)	0,62** (9,77)	0,38** (5,05)	0,33** (9,55)	0,25** (5,80)	0,12** (3,36)	0,36** (9,40)	0,23** (5,38)	0,22** (7,07)
RMW		1,12** (26,30)			1,07** (25,40)		0,53** (14,85)			0,50** (13,60)
CMA		0,67** (11,72)			0,53** (14,00)		0,29** (6,76)			0,21** (6,22)
MOM			0,43** (9,53)		0,32** (10,86)			0,21** (7,30)		0,16** (6,88)
ΔVIX^2				-0,05 ** (-2,57)	0,03* (1,79)				-0,06 ** (-3,85)	-0,02 ** (-2,12)
Adj. R ²	0,60	0,79	0,68	0,60	0,83	0,52	0,65	0,58	0,53	0,68
	Variance Implicite Idiosyncratique - CDG OI					Variance Implicite Idiosyncratique - CDG MKT				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	10,21** (3,20)	1,28 (0,58)	6,54** (2,28)	10,65** (3,35)	-0,68 (-0,35)	7,51** (2,61)	-0,66 (-0,32)	4,13 (1,59)	7,93** (2,77)	-2,42 (-1,32)
MKT	-0,63** (-22,39)	-0,36** (-21,80)	-0,54** (-21,00)	-0,67** (-24,02)	-0,32** (-21,25)	-0,64** (-26,47)	-0,40** (-30,39)	-0,56** (-24,31)	-0,68** (-27,90)	-0,37** (-28,60)
SMB	-0,92** (-23,95)	-0,66** (-27,92)	-0,96** (-21,44)	-0,92** (-23,43)	-0,70** (-31,60)	-0,78 ** (-23,37)	-0,54** (-24,03)	-0,81** (-20,97)	-0,78** (-22,83)	-0,58** (-28,10)
HML	0,40** (5,38)	0,11** (2,64)	0,62** (10,11)	0,37** (5,09)	0,33** (10,06)	0,40** (6,05)	0,13** (3,60)	0,61** (11,02)	0,37** (5,75)	0,33** (11,37)
RMW		1,13** (26,76)			1,07** (28,31)		1,02** (28,55)			0,96** (30,66)
CMA		0,65** (11,57)			0,50** (13,70)		0,62** (11,49)			0,48** (13,63)
MOM			0,44** (10,30)		0,33** (12,42)			0,40** (10,05)		0,30** (12,10)
ΔVIX^2				-0,08** (-3,69)	0,00 (0,03)				-0,08** (-4,37)	-0,01 (-0,49)
Adj. R ²	0,59	0,78	0,67	0,59	0,83	0,61	0,80	0,70	0,62	0,84

Tableau VII.II – Stratégie d’investissement «Long-Short» basée sur la skewness implicite (Options de maturité de 30 jours)

Le tableau présente les résultats de cinq modèles de régression linéaires multiples sur les rendements équipondérés de portefeuilles. Ceux-ci sont calculés sur une base quotidienne en triant chaque titres de la base de données selon leur niveau de skewness implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas, en trois portefeuilles égaux. La stratégie prend une position d’achat dans le portefeuille composé de titres à faible niveau de skewness implicite et une position de vente à découvert dans le portefeuille composé de titres à niveau de skewness implicite élevé. La skewness implicite est calculé à partir d’options de maturité de 30 jours. Chaque régression utilise, en partie ou totalement, un ensemble de sept variables, soit : les facteur Fama & French de marché (MKT), Small minus Big (SMB), Small minus Big (HML), robust minus weak (RMW), conservative minus aggressive (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) et la variation de l’indice de variance du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Skewness Implicite Totale					Skewness Implicite Idiosyncratique - BKM				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	28,18** (15,62)	27,22** (15,09)	27,43** (15,82)	28,18** (15,64)	26,63** (15,40)	22,62** (13,94)	22,03** (13,62)	22,04** (14,13)	22,58** (13,91)	21,50** (13,82)
MKT	-0,04** (-5,20)	-0,02** (-2,20)	-0,02** (-3,37)	-0,04** (-4,60)	0,00 (0,06)	-0,02** (-2,69)	-0,01 (-0,93)	-0,01 (-1,02)	-0,02** (-1,98)	0,01* (1,69)
SMB	-0,23** (-13,51)	-0,19** (-11,78)	-0,23** (-14,17)	-0,23** (-13,48)	-0,19** (-12,62)	-0,11** (-6,70)	-0,08** (-5,30)	-0,12** (-7,36)	-0,11** (-6,69)	-0,09** (-5,94)
HML	0,01 (0,83)	0,01 (0,47)	0,06** (3,79)	0,02 (0,91)	0,07** (3,99)	0,02 (0,94)	0,02 (1,11)	0,05** (3,35)	0,02 (1,25)	0,07** (4,83)
RMW		0,16** (7,24)			0,15** (6,87)		0,11** (6,87)			0,10** (4,94)
CMA		-0,02 (-0,89)			-0,06** (-2,77)		-0,04** (-1,97)			-0,07** (-3,63)
MOM			0,09** (7,04)		0,08** (6,66)			0,07** (5,95)		0,07** (5,84)
ΔVIX^2				0,00 (0,39)	0,01 (1,62)				0,01 (1,33)	0,02** (2,31)
Adj. R ²	0,16	0,19	0,20	0,16	0,23	0,05	0,07	0,09	0,05	0,11
	Skewness Implicite Idiosyncratique - CDG OI					Skewness Implicite Idiosyncratique - CDG MKT				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	1,24 (0,94)	1,68 (1,28)	0,10 (0,08)	1,17 (0,89)	0,67 (0,59)	-0,96 (-0,62)	-0,97 (-0,63)	-2,08 (-1,44)	-1,00 (-0,65)	-1,90 (-1,37)
MKT	0,04** (4,75)	0,02** (2,43)	0,07** (7,55)	0,05** (5,38)	0,05** (5,81)	0,02* (1,67)	0,01 (1,35)	0,04** (5,11)	0,02** (2,22)	0,04** (4,30)
SMB	-0,14** (-4,56)	-0,14** (-6,01)	-0,15** (-5,69)	-0,14** (-4,58)	-0,16** (-7,84)	-0,13** (-4,36)	-0,13** (-5,14)	-0,14** (-5,38)	-0,13** (-4,35)	-0,14** (-6,67)
HML	-0,12** (-6,15)	-0,09** (-4,40)	-0,06** (-3,42)	-0,12** (-5,64)	0,02 (1,16)	-0,11** (-4,53)	-0,09** (-3,77)	-0,04** (-2,35)	-0,10** (-4,36)	0,01** (0,40)
RMW		-0,02 (-0,67)			-0,05 (-1,53)		0,02 (0,63)			0,00 (0,07)
CMA		-0,11** (-4,03)			-0,17** (-7,35)		-0,05* (-1,76)			-0,12** (-4,49)
MOM			0,14** (8,97)		0,15** (9,89)			0,13** (7,53)		0,14** (7,54)
ΔVIX^2				0,02 (1,64)	0,01* (1,73)				0,01 (1,14)	0,01* (1,66)
Adj. R ²	0,14	0,15	0,25	0,14	0,29	0,09	0,09	0,18	0,09	0,19

Tableau VII.III – Stratégie d’investissement «Long-Short» basée sur le kurtosis implicite (Options de maturité de 30 jours)

Le tableau présente les résultats de cinq modèles de régression linéaires multiples sur les rendements équipondérés de portefeuilles. Ceux-ci sont calculés sur une base quotidienne en triant chaque titres de la base de données selon leur niveau de kurtosis implicite totale ou idiosyncratique, selon le cas, en trois portefeuilles égaux. La stratégie prend une position d’achat dans le portefeuille composé de titres à niveau élevé de kurtosis implicite et une position de vente à découvert dans le portefeuille composé de titres à faible niveau de kurtosis implicite. Le kurtosis implicite est calculé à partir d’options de maturité de 30 jours. Chaque régression utilise, en partie ou totalement, un ensemble de sept variables, soit : le facteur Fama & French de marché (MKT), Small minus Big (SMB), Small minus Big (HML), robust minus weak (RMW), conservative minus aggressive (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) et la variation de l’indice de variance du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	Kurtosis Implicite Totale					Kurtosis Implicite Idiosyncratique - BKM				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	2,20 (1,04)	-2,30 (-1,19)	3,07 (1,48)	2,53 (1,19)	-1,00 (-0,58)	2,68 (1,31)	-1,59 (-0,85)	3,49* (1,73)	3,00 (1,46)	-0,38 (-0,22)
MKT	-0,31** (-16,14)	-0,17** (-14,15)	-0,33** (-15,41)	-0,34** (-16,93)	-0,21** (-16,11)	-0,28** (-15,43)	-0,15** (-12,70)	-0,30** (-14,73)	-0,31** (-15,93)	-0,18** (-15,14)
SMB	-0,04 (-0,81)	0,08** (2,65)	-0,03 (-0,71)	-0,04 (-0,80)	0,09** (3,80)	-0,01 (-0,29)	0,09** (3,62)	-0,01 (-0,13)	-0,01 (-0,30)	0,11** (5,22)
HML	0,57** (11,56)	0,38** (11,74)	0,52** (11,24)	0,55** (11,22)	0,24** (9,13)	0,55** (11,48)	0,37** (12,22)	0,50** (11,07)	0,53** (11,10)	0,24** (9,47)
RMW		0,50** (9,79)			0,53** (11,25)		0,48** (9,92)			0,50** (11,44)
CMA		0,48** (14,53)			0,56** (19,29)		0,46** (15,16)			0,53** (20,29)
MOM			-0,10** (-3,12)		-0,18** (-7,30)			-0,10** (-3,01)		-0,17** (-7,04)
ΔVIX^2				-0,06** (-4,08)	-0,02** (-2,03)				-0,06** (-3,74)	-0,02** (-1,85)
Adj. R ²	0,47	0,62	0,49	0,48	0,66	0,46	0,61	0,47	0,47	0,65
	Kurtosis Implicite Idiosyncratique - CDG OI					Kurtosis Implicite Idiosyncratique - CDG MKT				
	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous	FF3	FF5	MOM	AHXZ	Tous
Cst x $\frac{100}{\Delta t}$	2,41 (1,20)	-2,24 (-1,22)	3,10 (1,55)	2,72 (1,36)	-1,08 (-0,65)	3,25* (1,68)	-1,19 (-0,67)	4,05** (2,12)	3,55* (1,84)	0,00 (0,00)
MKT	-0,31** (-15,40)	-0,16** (-13,88)	-0,32** (-14,70)	-0,34** (-16,09)	-0,19** (-16,34)	-0,28** (-14,77)	-0,14** (-12,90)	-0,30** (-14,28)	-0,31** (-15,09)	-0,17** (-15,15)
SMB	0,04 (0,83)	0,15** (5,63)	0,04 (1,08)	0,04 (0,83)	0,16** (7,56)	0,02 (0,48)	0,13** (4,97)	0,03 (0,73)	0,02 (0,47)	0,15** (6,71)
HML	0,61** (11,87)	0,40** (13,08)	0,57** (11,07)	0,59** (11,58)	0,28** (10,05)	0,59** (12,31)	0,40** (13,81)	0,54** (11,28)	0,57** (12,16)	0,28** (10,44)
RMW		0,50** (9,89)			0,52** (11,20)		0,50** (10,10)			0,52** (11,92)
CMA		0,54** (16,07)			0,61** (19,98)		0,47** (13,95)			0,55** (18,12)
MOM			-0,08** (-2,37)		-0,17** (-6,56)			-0,10** (-2,79)		-0,18** (-6,70)
ΔVIX^2				-0,06** (-3,66)	-0,02** (-1,75)				-0,05** (-4,34)	-0,02** (-1,84)
Adj. R ²	0,48	0,64	0,49	0,49	0,67	0,47	0,63	0,49	0,48	0,66

Annexe VIII

Analyse en coupe transversale des rendements de stratégies « Long-Short » formés par triage triple à partir de séries temporelles de rendements équipondérés

Tableau VIII.I – Triage triple - Variance implicite totale

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance totale. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-15,51** (-4,70)	8,22** (2,73)	-31,00** (-10,58)	23,71** (7,36)	15,51** (4,70)	-8,22** (-2,73)	31,00** (10,58)	-23,71** (-7,36)
MKT	-0,37** (-15,57)	-0,33** (-15,13)	-0,39** (-22,96)	-0,31** (-15,38)	0,37** (15,57)	0,33** (15,13)	0,39** (22,96)	0,31** (15,38)
SMB	-0,61** (-14,93)	-0,68** (-17,72)	-0,69** (-28,96)	-0,67** (-21,55)	0,61** (14,93)	0,68** (17,72)	0,69** (28,96)	0,67** (21,55)
HML	0,32** (5,74)	0,45** (9,65)	0,13** (4,25)	0,34** (9,15)	-0,32** (-5,74)	-0,45** (-9,65)	-0,13** (-4,25)	-0,34** (-9,15)
RMW	1,38** (20,27)	1,30** (21,51)	0,59** (13,88)	0,68** (16,38)	-1,38** (-20,27)	-1,30** (-21,51)	-0,59** (-13,88)	-0,68** (-16,38)
CMA	1,10** (17,56)	0,71** (12,48)	0,26** (6,41)	0,04 (0,97)	-1,10** (-17,56)	-0,71** (-12,48)	-0,26** (-6,41)	-0,04 (-0,97)
MOM	0,34** (8,51)	0,23** (5,73)	0,35** (14,89)	0,35** (13,38)	-0,34** (-8,51)	-0,23** (-5,73)	-0,35** (-14,89)	-0,35** (-13,38)
ΔVIX^2	0,06** (2,86)	0,02 (0,98)	-0,01 (-0,81)	0,01 (0,47)	-0,06** (-2,86)	-0,02 (-0,98)	0,01 (0,81)	-0,01 (-0,47)
Adj. R ²	0,71	0,70	0,69	0,60	0,71	0,70	0,69	0,60

Tableau VIII.II – Triage triple - Variance implicite idiosyncratique BKM

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-9,98** (-3,76)	4,93* (1,83)	-20,49** (-8,53)	14,13** (5,23)	9,98** (3,76)	-4,93* (-1,83)	20,49** (8,53)	-14,13** (-5,23)
MKT	-0,08** (-4,87)	-0,11** (-6,00)	-0,15** (-10,79)	-0,13** (-7,66)	0,08** (4,87)	0,11** (6,00)	0,15** (10,79)	0,13** (7,66)
SMB	-0,59** (-23,23)	-0,60** (-18,80)	-0,53** (-23,93)	-0,48** (-20,95)	0,59** (23,23)	0,60** (18,80)	0,53** (23,93)	0,48** (20,95)
HML	0,28** (5,88)	0,25** (6,74)	0,08** (2,18)	0,21** (6,88)	-0,28** (-5,88)	-0,25** (-6,74)	-0,08** (-2,18)	-0,21** (-6,88)
RMW	0,53** (9,32)	0,59** (8,29)	0,27** (9,19)	0,29** (8,70)	-0,53** (-9,32)	-0,59** (-8,29)	-0,27** (-9,19)	-0,29** (-8,70)
CMA	0,19** (3,24)	0,24** (4,90)	0,22** (5,83)	0,10** (2,65)	-0,19** (-3,24)	-0,24** (-4,90)	-0,22** (-5,83)	-0,10** (-2,65)
MOM	0,10** (3,03)	0,10** (2,72)	0,18** (8,23)	0,20** (8,26)	-0,10** (-3,03)	-0,10** (-2,72)	-0,18** (-8,23)	-0,20** (-8,26)
ΔVIX^2	-0,03 (-1,60)	-0,02 (-1,27)	-0,02 (-0,76)	-0,02 (-0,99)	0,03 (1,60)	0,02 (1,27)	0,02 (0,76)	0,02 (0,99)
Adj. R ²	0,40	0,43	0,45	0,38	0,40	0,43	0,45	0,38

Tableau VIII.III – Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-6,45** (-2,01)	-2,29 (-0,75)	-0,69 (-0,26)	4,79* (1,77)	6,45** (2,01)	2,29 (0,75)	0,69 (0,26)	-4,79* (-1,77)
MKT	-0,34** (-15,06)	-0,31** (-14,77)	-0,34** (-20,04)	-0,31** (-17,43)	0,34** (15,06)	0,31** (14,77)	0,34** (20,04)	0,31** (17,43)
SMB	-0,55** (-14,79)	-0,63** (-18,78)	-0,74** (-26,69)	-0,67** (-25,31)	0,55** (14,79)	0,63** (18,78)	0,74** (26,69)	0,67** (25,31)
HML	0,55** (10,42)	0,38** (8,84)	0,24** (5,87)	0,18** (5,56)	-0,55** (-10,42)	-0,38** (-8,84)	-0,24** (-5,87)	-0,18** (-5,56)
RMW	1,46** (22,76)	1,28** (19,34)	0,83** (20,47)	0,46** (10,93)	-1,46** (-22,76)	-1,28** (-19,34)	-0,83** (-20,47)	-0,46** (-10,93)
CMA	1,06** (16,58)	0,70** (11,79)	0,26** (4,91)	0,06** (1,24)	-1,06** (-16,58)	-0,70** (-11,79)	-0,26** (-4,91)	-0,06** (-1,24)
MOM	0,30** (8,47)	0,25** (5,98)	0,41** (15,98)	0,35** (15,62)	-0,30** (-8,47)	-0,25** (-5,98)	-0,41** (-15,98)	-0,35** (-15,62)
ΔVIX^2	0,03 (1,43)	0,02 (0,86)	-0,04** (-2,62)	-0,03** (-2,25)	-0,03 (-1,43)	-0,02 (-0,86)	0,04** (2,62)	0,03** (2,25)
Adj. R ²	0,73	0,69	0,68	0,59	0,73	0,69	0,68	0,59

Tableau VIII.IV – Triage triple - Variance implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la variance idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	V3S1K1	V3S3K1	V3S1K3	V3S3K3	V1S1K1	V1S3K1	V1S1K3	V1S3K3
Cst	-7,59** (-2,53)	-1,00 (-0,37)	-0,77 (-0,30)	-1,27 (-0,46)	7,59** (2,53)	1,00 (0,37)	0,77 (0,30)	1,27 (0,46)
MKT	-0,36** (-17,93)	-0,34** (-17,51)	-0,38** (-23,63)	-0,37** (-20,01)	0,36** (17,93)	0,34** (17,51)	0,38** (23,63)	0,37** (20,01)
SMB	-0,44** (-13,43)	-0,58** (-17,82)	-0,62** (-23,50)	-0,56** (-22,92)	0,44** (13,43)	0,58** (17,82)	0,62** (23,50)	0,56** (22,92)
HML	0,46** (11,08)	0,36** (8,85)	0,24** (7,73)	0,30** (8,93)	-0,46** (-11,08)	-0,36** (-8,85)	-0,24** (-7,73)	-0,30** (-8,93)
RMW	1,19** (24,67)	1,11** (20,33)	0,69** (18,00)	0,61** (13,77)	-1,19** (-24,67)	-1,11** (-20,33)	-0,69** (-18,00)	-0,61** (-13,77)
CMA	1,03** (18,62)	0,53** (9,75)	0,20** (4,75)	0,06 (1,35)	-1,03** (-18,62)	-0,53** (-9,75)	-0,20** (-4,75)	-0,06 (-1,35)
MOM	0,28** (9,47)	0,20** (4,94)	0,40** (14,55)	0,33** (13,83)	-0,28** (-9,47)	-0,20** (-4,94)	-0,40** (-14,55)	-0,33** (-13,83)
ΔVIX^2	0,04** (2,89)	0,01 (0,51)	-0,02* (-1,93)	-0,07** (-4,51)	-0,04** (-2,89)	-0,01 (-0,51)	0,02* (1,93)	0,07** (4,51)
Adj. R ²	0,73	0,68	0,68	0,59	0,73	0,68	0,68	0,59

Annexe IX

Analyse en coupe transversale des rendements de stratégies « Long-Short » formés par triage triple à partir de séries temporelles de rendements équipondérés

Tableau IX.I – Triage triple - Skewness implicite totale

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la skewness totale. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	7,11** (5,95)	32,01** (9,06)	7,68** (6,38)	66,04** (15,56)	-7,11** (-5,95)	-32,01** (-9,06)	-7,68** (-6,38)	-66,04** (-15,56)
MKT	0,03** (3,38)	0,05** (2,70)	-0,06** (-7,55)	0,00 (0,04)	-0,03** (-3,38)	-0,05** (-2,70)	0,06** (7,55)	0,00 (-0,04)
SMB	-0,17** (-12,32)	-0,21** (-6,85)	-0,20** (-11,50)	-0,14** (-5,04)	0,17** (12,32)	0,21** (6,85)	0,20** (11,50)	0,14** (5,04)
HML	-0,06** (-3,43)	0,17** (4,62)	-0,07** (-3,67)	0,23** (6,18)	0,06** (3,43)	-0,17** (-4,62)	0,07** (3,67)	-0,23** (-6,18)
RMW	0,05** (2,45)	0,12** (2,78)	0,01 (0,40)	0,33** (8,50)	-0,05** (-2,45)	-0,12** (-2,78)	-0,01 (-0,40)	-0,33** (-8,50)
CMA	0,10** (4,69)	-0,34** (-6,29)	0,08** (3,27)	-0,19** (-4,26)	-0,10** (-4,69)	0,34** (6,29)	-0,08** (-3,27)	0,19** (4,26)
MOM	0,04** (3,52)	-0,02 (-0,71)	0,09** (8,41)	0,15** (7,36)	-0,04** (-3,52)	0,02 (0,71)	-0,09** (-8,41)	-0,15** (-7,36)
ΔVIX^2	0,02** (1,97)	-0,02 (-1,20)	0,02* (1,66)	0,04** (2,08)	-0,02** (-1,97)	0,02 (1,20)	-0,02* (-1,66)	-0,04** (-2,08)
Adj. R ²	0,12	0,06	0,27	0,10	0,12	0,06	0,27	0,10

Tableau IX.II – Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique BKM

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la skewness idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	10,89** (5,62)	25,38** (8,02)	8,22** (5,87)	40,94** (12,47)	-10,89** (-5,62)	-25,38** (-8,02)	-8,22** (-5,87)	-40,94** (-12,47)
MKT	0,09** (6,14)	0,03** (2,23)	-0,03** (-2,75)	-0,02* (-1,77)	-0,09** (-6,14)	-0,03** (-2,23)	0,03** (2,75)	0,02* (1,77)
SMB	-0,07** (-2,92)	-0,04 (-1,34)	-0,16** (-8,96)	-0,10** (-4,25)	0,07** (2,92)	0,04 (1,34)	0,16** (8,96)	0,10** (4,25)
HML	0,02 (0,52)	0,07** (2,40)	-0,01 (-0,68)	0,23** (5,59)	-0,02 (-0,52)	-0,07** (-2,40)	0,01 (0,68)	-0,23** (-5,59)
RMW	-0,09** (-2,64)	0,15** (3,79)	0,05** (2,30)	0,23** (6,50)	0,09** (2,64)	-0,15** (-3,79)	-0,05** (-2,30)	-0,23** (-6,50)
CMA	-0,18** (-4,32)	-0,15** (-3,06)	-0,02 (-0,91)	-0,14** (-3,35)	0,18** (4,32)	0,15** (3,06)	0,02 (0,91)	0,14** (3,35)
MOM	-0,07** (-3,57)	0,03 (1,56)	0,06** (5,16)	0,19** (9,99)	0,07** (3,57)	-0,03 (-1,56)	-0,06** (-5,16)	-0,19** (-9,99)
ΔVIX^2	0,02 (1,00)	0,02* (1,74)	0,02 (1,63)	0,01 (0,64)	-0,02* (-1,00)	-0,02 (-1,74)	-0,02 (-1,63)	-0,01 (-0,64)
Adj. R ²	0,11	0,01	0,12	0,12	0,11	0,01	0,12	0,12

Tableau IX.III – Triage triple - Skewness idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la skewness idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	-1,68 (-1,40)	4,54 (1,54)	-2,67** (-2,45)	4,95* (1,93)	1,68 (1,40)	-4,54 (-1,54)	2,67** (2,45)	-4,95** (-1,93)
MKT	0,02** (2,33)	0,08** (3,86)	0,02** (2,33)	0,07** (4,51)	-0,02** (-2,33)	-0,08** (-3,86)	-0,02** (-2,33)	-0,07 (-4,51)
SMB	-0,18** (-10,83)	-0,24** (-6,34)	-0,14** (-7,07)	-0,07** (-2,28)	0,18** (10,83)	0,24** (6,34)	0,14** (7,07)	0,07** (2,28)
HML	0,01 (0,37)	-0,09** (-2,01)	0,00 (-0,23)	0,05 (1,31)	-0,01 (-0,37)	0,09** (2,01)	0,00 (0,23)	-0,05 (-1,31)
RMW	-0,06** (-2,20)	-0,12** (-2,05)	0,07** (4,26)	-0,16** (-3,45)	0,06** (2,20)	0,12** (2,05)	-0,07** (-4,26)	0,16** (3,45)
CMA	-0,01 (-0,52)	-0,45** (-6,95)	0,03 (1,16)	-0,31** (-6,07)	0,01 (0,52)	0,45** (6,95)	-0,03 (-1,16)	0,31** (6,07)
MOM	0,13** (8,65)	0,15** (5,65)	0,08** (7,91)	0,09** (3,59)	-0,13** (-8,65)	-0,15** (-5,65)	-0,08** (-7,91)	-0,09** (-3,59)
ΔVIX^2	0,01* (1,70)	0,01 (0,31)	0,02* (1,67)	0,02 (0,97)	-0,01* (-1,70)	-0,01 (-0,31)	-0,02** (-1,67)	-0,02 (-0,97)
Adj. R ²	0,16	0,14	0,14	0,07	0,16	0,14	0,14	0,07

Tableau IX.IV – Triage triple - Skewness implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur la skewness idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements pondérés par la capitalisation boursière sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	S3V1K1	S3V3K1	S3V1K3	S3V3K3	S1V1K1	S1V3K1	S1V1K3	S1V3K3
Cst	-2,82** (-2,11)	5,04 (1,56)	-3,73** (-2,81)	-4,78* (-1,71)	2,82** (2,11)	-5,04 (-1,56)	3,73** (2,81)	4,78* (1,71)
MKT	0,05** (6,43)	0,10** (4,77)	0,01 (1,48)	0,02 (1,13)	-0,05** (-6,43)	-0,10** (-4,77)	-0,01 (-1,48)	-0,02 (-1,13)
SMB	-0,12** (-6,22)	-0,23** (-6,60)	-0,14** (-7,56)	-0,05 (-1,46)	0,12** (6,22)	0,23** (6,60)	0,14** (7,56)	0,05 (1,46)
HML	-0,03 (-1,55)	-0,10** (-2,70)	-0,02 (-1,03)	0,08** (2,35)	0,03 (1,55)	0,10** (2,70)	0,02 (1,03)	-0,08** (-2,35)
RMW	0,01 (0,28)	-0,06 (-0,85)	0,05** (2,86)	0,10* (1,82)	-0,01 (-0,28)	0,06 (0,85)	-0,05 (-2,86)	-0,10** (-1,82)
CMA	0,11** (4,06)	-0,45** (-7,80)	0,01 (0,45)	-0,16** (-3,02)	-0,11** (-4,06)	0,45** (7,80)	-0,01 (-0,45)	0,16** (3,02)
MOM	0,13** (7,42)	0,10** (3,66)	0,11** (7,98)	0,11** (3,75)	-0,13** (-7,42)	-0,10** (-3,66)	-0,11** (-7,98)	-0,11** (-3,75)
ΔVIX^2	0,01 (0,96)	0,02 (0,94)	0,02** (1,91)	-0,02 (-1,35)	-0,01 (-0,96)	-0,02 (-0,94)	-0,02* (-1,91)	0,02 (1,35)
Adj. R ²	0,13	0,13	0,13	0,02	0,13	0,13	0,13	0,02

Annexe X

Analyse en coupe transversale des rendements de stratégies « Long-Short » formés par triage triple à partir de séries temporelles de rendements équipondérés

Tableau X.I – Triage triple - Kurtosis implicite totale

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis totale. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements équipondérés sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	-4,57** (-3,25)	-11,53** (-3,12)	-1,76 (-1,28)	19,66** (5,40)	4,57** (3,25)	11,53** (3,12)	1,76 (1,28)	-19,66** (-5,40)
MKT	0,28** (28,31)	0,23** (10,02)	0,18** (17,79)	0,19** (8,51)	-0,28** (-28,31)	-0,23** (-10,02)	-0,18** (-17,79)	-0,19** (-8,51)
SMB	-0,03* (-1,79)	-0,13** (-2,97)	-0,04** (-2,48)	-0,11** (-2,55)	0,03* (1,79)	0,13** (2,97)	0,04** (2,48)	0,11** (2,55)
HML	-0,12** (-6,15)	-0,25** (-4,10)	-0,11** (-6,67)	-0,33** (-7,89)	0,12** (6,15)	0,25** (4,10)	0,11** (6,67)	0,33** (7,89)
RMW	-0,16** (-6,44)	-0,94** (-12,36)	-0,14** (-5,55)	-0,81** (-10,81)	0,16** (6,44)	0,94** (12,36)	0,14** (5,55)	0,81** (10,81)
CMA	-0,14** (-5,77)	-1,02** (-16,85)	-0,11** (-5,27)	-0,78** (-14,62)	0,14** (5,77)	1,02** (16,85)	0,11** (5,27)	0,78** (14,62)
MOM	0,11** (7,74)	0,08* (1,82)	0,15** (12,77)	0,22** (5,76)	-0,11** (-7,74)	-0,08* (-1,82)	-0,15** (-12,77)	-0,22** (-5,76)
ΔVIX^2	0,05** (4,97)	0,00 (0,14)	0,05** (3,99)	-0,01 (-0,39)	-0,05** (-4,97)	0,00 (-0,14)	-0,05** (-3,99)	0,01 (0,39)
Adj. R ²	0,50	0,47	0,37	0,43	0,50	0,47	0,37	0,43

Tableau X.II – Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique BKM

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements équipondérés sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	-2,03 (-0,97)	-9,13** (-2,81)	-3,05 (-1,58)	14,13** (4,33)	2,03 (0,97)	9,13** (2,81)	3,05 (1,58)	-14,13** (-4,33)
MKT	0,29** (18,85)	0,18** (9,06)	0,19** (14,67)	0,14** (7,02)	-0,29** (-18,85)	-0,18** (-9,06)	-0,19** (-14,67)	-0,14** (-7,02)
SMB	-0,08** (-3,30)	-0,03 (-1,07)	-0,16** (-6,75)	-0,10** (-2,94)	0,08** (3,30)	0,03 (1,07)	0,16** (6,75)	0,10** (2,94)
HML	-0,17** (-4,50)	-0,32** (-8,39)	-0,19** (-5,73)	-0,25** (-5,63)	0,17** (4,50)	0,32** (8,39)	0,19** (5,73)	0,25** (5,63)
RMW	-0,47** (-10,44)	-0,63** (-10,28)	-0,39** (-8,34)	-0,63** (-10,36)	0,47** (10,44)	0,63** (10,28)	0,39** (8,34)	0,63** (10,36)
CMA	-0,54** (-12,98)	-0,62** (-12,50)	-0,39** (-10,45)	-0,59** (-11,98)	0,54** (12,98)	0,62** (12,50)	0,39** (10,45)	0,59** (11,98)
MOM	0,01 (0,27)	0,15** (4,18)	0,12** (4,84)	0,28** (7,60)	-0,01 (-0,27)	-0,15** (-4,18)	-0,12** (-4,84)	-0,28** (-7,60)
ΔVIX^2	0,03* (1,69)	0,04** (2,21)	0,04** (2,65)	0,04* (1,79)	-0,03* (-1,69)	-0,04** (-2,21)	-0,04** (-2,65)	-0,04* (-1,79)
Adj. R ²	0,56	0,41	0,42	0,38	0,56	0,41	0,42	0,38

Tableau X.III – Triage triple - Kurtosis idiosyncratique CDG avec bêta de marché implicite

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements équipondérés sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que le variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	-2,25 (-1,64)	5,50 (1,40)	-3,02** (-2,09)	0,17 (0,05)	2,25 (1,64)	-5,50 (-1,40)	3,02** (2,09)	-0,17 (-0,05)
MKT	0,21** (24,55)	0,23** (9,52)	0,23** (22,57)	0,22** (9,12)	-0,21** (-24,55)	-0,23** (-9,52)	-0,23** (-22,57)	-0,22** (-9,12)
SMB	-0,11** (-6,61)	-0,29** (-6,49)	-0,03 (-1,30)	-0,08* (-1,81)	0,11** (6,61)	0,29** (6,49)	0,03 (1,30)	0,08* (1,81)
HML	-0,12** (-5,69)	-0,27** (-4,07)	-0,11** (-4,64)	-0,46** (-10,99)	0,12** (5,69)	0,27** (4,07)	0,11** (4,64)	0,46** (10,99)
RMW	-0,20** (-7,83)	-0,85** (-11,32)	-0,05* (-1,66)	-0,90** (-10,78)	0,20 (7,83)	0,85 (11,32)	0,05 (1,66)	0,90 (10,78)
CMA	-0,21** (-8,10)	-1,17** (-15,19)	-0,13** (-4,38)	-0,81** (-13,50)	0,21** (8,10)	1,17** (15,19)	0,13** (4,38)	0,81** (13,50)
MOM	0,13** (7,73)	0,13** (2,76)	0,12** (8,99)	0,15** (3,42)	-0,13** (-7,73)	-0,13** (-2,76)	-0,12** (-8,99)	-0,15** (-3,42)
ΔVIX^2	0,05** (5,42)	0,10** (4,85)	0,05** (3,25)	-0,04 (-1,53)	-0,05** (-5,42)	-0,10** (-4,85)	-0,05** (-3,25)	0,04 (1,53)
Adj. R ²	0,45	0,47	0,35	0,49	0,45	0,47	0,35	0,49

Tableau X.IV – Triage triple - Kurtosis implicite idiosyncratique CDG avec bêta de marché historique

Le tableau ci-dessous présente les résultats de régressions linéaires multiples du modèle à 7 facteurs pour l'ensemble des stratégies « long/short » basées sur le kurtosis idiosyncratique. Ces huit stratégies utilisent les rendements des portefeuilles de coin obtenus suite au triage triple. Les rendements équipondérés sont utilisés. Ceux-ci sont régressés sur 7 facteurs, soit : les facteurs Fama & French de la prime de risque de marché (MKT), « Small minus Big » (SMB), « High minus Low » (HML), « Robust minus Weak » (RMW), « Conservative minus Aggressive » (CMA), le facteur de momentum de Carhart (MOM) ainsi que la variation du carré de l'indice de volatilité du S&P 500 (ΔVIX^2). Les constantes des régressions sont en pourcentages annualisés ($t = 1/252$).

** : Niveau de confiance de 5% * : Niveau de confiance de 10%

	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3
	-	-	-	-	-	-	-	-
	K3V1S1	K3V3S1	K3V1S3	K3V3S3	K1V1S1	K1V3S1	K1V1S3	K1V3S3
Cst	-1,58 (-1,13)	2,98 (0,86)	-0,48 (-0,32)	-3,11 (-1,00)	1,58 (1,13)	-2,98 (-0,86)	0,48 (0,32)	3,11 (1,00)
MKT	0,20** (20,95)	0,16** (7,33)	0,18** (15,43)	0,13** (6,71)	-0,20** (-20,95)	-0,16** (-7,33)	-0,18** (-15,43)	-0,13 (-6,71)
SMB	-0,11** (-7,23)	-0,28** (-7,53)	-0,05** (-2,39)	-0,12** (-3,45)	0,11** (7,23)	0,28** (7,53)	0,05** (2,39)	0,12** (3,45)
HML	-0,17** (-7,57)	-0,32** (-5,59)	-0,20** (-8,01)	-0,41** (-10,07)	0,17** (7,57)	0,32** (5,59)	0,20** (8,01)	0,41** (10,07)
RMW	-0,21** (-7,47)	-0,85** (-12,70)	-0,17** (-4,89)	-0,86** (-13,05)	0,21** (7,47)	0,85** (12,70)	0,17** (4,89)	0,86** (13,05)
CMA	-0,15** (-5,67)	-1,03** (-14,48)	-0,20** (-6,65)	-0,69** (-12,50)	0,15** (5,67)	1,03** (14,48)	0,20** (6,65)	0,69** (12,50)
MOM	0,13** (8,58)	0,08* (1,79)	0,14** (7,65)	0,16** (4,00)	-0,13** (-8,58)	-0,08* (-1,79)	-0,14** (-7,65)	-0,16** (-4,00)
ΔVIX^2	0,05** (5,94)	0,03* (1,74)	0,02 (1,18)	-0,03 (-1,32)	-0,05** (-5,94)	-0,03* (-1,74)	-0,02 (-1,18)	0,03 (1,32)
Adj. R ²	0,42	0,47	0,37	0,45	0,42	0,47	0,37	0,45