

HEC MONTRÉAL

Anomalie des ventes à découvert : Stratégie de portefeuilles

Par
Léo Caza

Science de la gestion
(Économie financière appliquée)

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

*Sous la direction de
Martin Boyer*

*Août 2018
© Léo Caza, 2018*

Recherche ne nécessitant pas l'approbation du CER

Ce formulaire est requis pour les thèses, mémoires ou projets supervisés correspondant à une des deux situations suivantes :

- 1) un cas pédagogique;
- 2) une recherche menée auprès d'employés d'une organisation spécifique et qui servira exclusivement à des fins d'évaluation, de gestion ou d'amélioration de cette organisation.

Ou, la thèse, le mémoire ou le projet supervisé n'implique aucune des trois situations suivantes :

- 1) une collecte de données impliquant des sujets humains (par entrevue, groupe de discussion, questionnaire, observation ou toute autre méthode de collecte);
- 2) l'utilisation de données déjà collectées impliquant de l'information sur des sujets humains qui n'est pas accessible au public;
- 3) le couplage de plusieurs des données impliquant de l'information sur des sujets humains, que celle-ci soit publique ou non (le couplage est un recoupement de deux ensembles de données distincts qui permet de lier des données particulières entre elles).

Titre de la
recherche :

Anomalie des ventes à découvert : stratégie de portefeuilles

Nom de l'étudiant : Léo Caza

Signature :



Date :

18 août 2018

Nom du directeur : Martin Boyer

Signature :



Date :

18 août 2018

Veuillez remettre ce formulaire dûment complété et signé lors de votre dépôt initial

Pour toute question, veuillez vous adresser à cer@hec.ca

Imprimer

Vous pouvez enregistrer et remplir ce formulaire à l'écran et l'imprimer par la suite

Section réservée à l'étudiant	
Prénom et nom :	Léo Caza
Matricule :	11184630
Spécialisation :	Économie financière appliquée
Directrice, directeur de mémoire :	Martin Boyer
Codirectrice, codirecteur de mémoire * (s'il y a lieu) :	
☒ Je déclare avoir réussi l'atelier de recherche associé à ma spécialisation  signature	
Section réservée au directeur	
☒ Lorsque applicable, je confirme que l'étudiante, l'étudiant a fait sa demande auprès du Comité d'éthique de la recherche (CER).	
☒ J'autorise l'étudiante, l'étudiant à déposer son mémoire et suggère la liste des membres de jury ci-après. ¹	
IMPORTANT : La directrice, le directeur de mémoire doit préalablement s'assurer que les 3 lecteurs proposés ont accepté de lire le mémoire de l'étudiante, l'étudiant.	
Lectrice, lecteur 1 :	
Lectrice, lecteur 2* :	
Lectrice, lecteur 3* :	

* S'il ne s'agit pas d'une professeure, d'un professeur de HEC Montréal, vous devez obligatoirement indiquer son adresse complète y compris le code postal, ainsi qu'une adresse courriel

Adresse courriel : _____ Téléphone : _____

Signature directrice, directeur de mémoire :



Date :

16 août 2018

¹ Le jury est suggéré pour sa compétence dans le domaine couvert par le mémoire: les lecteurs ne doivent pas avoir participé au travail de l'étudiante, de l'étudiant.

Autorisation d'indexer, de reproduire et de diffuser un mémoire de maîtrise ou une thèse de doctorat

Registrariat

3000, chemin de la Côte-Sainte-Catherine
Montréal (Québec) Canada H3T 2A7

HEC MONTRÉAL

Prière d'écrire en caractères d'imprimerie, ou compléter le formulaire à l'écran et l'imprimer par la suite.

Nom : Caza	Prénom : Léo
Adresse : 5 av. Vincent D'indy, app. #617, H2V 2S7, Québec, Canada	Matricule : 11184630 Téléphone : 438-823-6148 Courriel : leo.caza@hec.ca
Grade postulé : Maîtrise ès sciences en gestion	Spécialisation : Économie financière appliquée
Type de document : ☒ Mémoire de maîtrise ☐ Thèse de doctorat	

Titre (le titre mentionné ci-dessous a été inscrit au moment du dépôt initial du mémoire ou de la thèse; le titre final pourrait être différent) :

Anomalie des ventes à découvert : stratégie de portefeuilles

Je déclare sur mon honneur que mon mémoire de maîtrise ou ma thèse de doctorat («l'Oeuvre») est originale et qu'elle n'empiète pas sur les droits d'un autre auteur. Je suis par conséquent titulaire du droit d'auteur et des droits moraux sur mon Oeuvre.

Par la présente, j'accorde à HEC Montréal l'autorisation de:

- indexer mon Oeuvre et la mettre à la disposition des lecteurs dans la bibliothèque;
- conserver et reproduire mon Oeuvre sous toute autre forme;
- diffuser mon Oeuvre, en totalité ou en partie, par quelque moyen que ce soit et sur quelque support que ce soit à des fins non lucratives d'enseignement et de recherche;
- envoyer à *Bibliothèque et Archives Canada* une copie du texte intégral de mon Oeuvre, de même que le résumé et les termes d'indexation, afin que celle-ci soit rendue disponible dans l'une ou l'autre des banques de données de *Bibliothèque et Archives Canada*, et en particulier sur le portail en libre accès *Thèses Canada*;
- envoyer à *ProQuest* une copie du texte intégral de mon Oeuvre, de même que le résumé et les termes d'indexation, afin qu'elle soit rendue disponible dans l'une ou l'autre des banques de données de *ProQuest*. Je m'engage à communiquer les informations de contact nécessaires à *ProQuest* pour qu'elle me verse des redevances, le cas échéant, en cas de commercialisation de mon Oeuvre.



Signature de l'auteur

18 août 2018

Date

Note: La présente autorisation entre en vigueur à la date ci-dessus à moins que le mémoire ou la thèse n'ait été déclaré confidentiel. L'autorisation prend alors effet à l'expiration de la période de confidentialité.

Résumé

Cette recherche évalue la relation entre le niveau des ventes à découvert et les rendements futurs des actions pour les marchés NYSE, AMEX et NASDAQ durant la période de 1976 à 2016. Nos résultats démontrent que nos portefeuilles long/short constitués autour de cette anomalie peuvent générer des rendements anormaux positifs et significatifs entre 0.35 % et 1.45 % par mois selon l'évaluation Fama-French en OLS et entre 0.20 % et 0.41 % par mois selon l'évaluation Fama-Macbeth. Avec une analyse par segmentation de sous-portefeuilles par facteurs (Valeur, Croissance, Haute volatilité idiosyncratique, Basse volatilité idiosyncratique, Momentum haussier, Momentum baissier et Transactions d'initiés légales), nos résultats démontrent que les sous-portefeuilles de titres de petite capitalisation boursière (entre 1.29 % et 2.86 % par mois selon OLS Fama 4 facteurs et entre 0.66 % et 1.73 % selon Fama-Macbeth 4 facteurs à deux étapes), les sous-portefeuilles de titres à haute volatilité idiosyncratique (entre 0.56 % et 2.80 % par mois selon Fama-French OLS et entre 0.57 % et 1.15 % selon Fama-Macbeth) et les sous-portefeuilles de titres à momentum baissier (entre 0.52 % et 2.11 % par mois selon Fama-French OLS et entre 0.53 % et 0.91 % selon Fama-Macbeth) génèrent des rendements anormaux qui surperforment les portefeuilles initiaux de « Short Interest ». Ces surperformances sont cohérentes avec la littérature qui souligne les fortes relations entre ces facteurs et l'anomalie des ventes à découvert expliquées par la nature des vendeurs à découvert (agents financiers sophistiqués), par les contraintes de marché (frictions de marché) ou par les caractéristiques implicites des titres dans ces catégories.

Mots clés : Ventes à découvert, « Short Interest », Anomalie, Fama-French, Valeur, Taille, Volatilité, Momentum, Transactions d'initiés légales

TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES TABLEAUX ET DES FIGURES	1
LISTE DES ABRÉVIATIONS	2
REMERCIEMENT	3
 1. INTRODUCTION	 4
 2. REVUE DE LITTÉRATURE	
2.1 MODÈLES D'ÉVALUATION	7
2.1.1 MODÈLE CAPM	7
2.1.2 MODÈLE FAMA-FRENCH & CARHART	8
2.1.2 A) FACTEUR « TAILLE »	10
2.1.2 B) FACTEUR « VALEUR »	10
2.1.2 C) FACTEUR « MOMENTUM »	11
2.2 FACTEUR « VOLATILITÉ »	12
2.3 TRANSACTIONS D'INITIÉS LÉGALES	13
2.4 SHORT INTEREST	15
 3. MÉTHODOLOGIE ET DONNÉES	
3.1 MÉTHODOLOGIE	21
3.1.1. PORTEFEUILLE	21
3.1.2. MESURE	21
3.1.3. CLASSEMENT	22
3.1.4. PONDÉRATIONS	22
3.1.5. PÉRIODE DE DÉTENTION	23
3.1.6. ORGANISATION DES PORTEFEUILLES ET TYPE DE PORTEFEUILLE	23
3.1.7. MÉTHODE D'ANALYSE DE LA PERFORMANCE	24
3.2 ÉCHANTILLON	24
3.3 DONNÉES ET STATISTIQUES DESCRIPTIVES	25
3.3.1. VALEUR (HML)	25
3.3.2. TAILLE (SMB)	26
3.3.3. MOMENTUM (UMD)	27
3.3.4. SHORT INTEREST	28
3.3.5. TRANSACTIONS D'INITIÉS LÉGALES	29
3.3.6. VOLATILITÉ	30
 4. RÉSULTATS	
4.1. PERFORMANCE DE L'ANOMALIE DE « SHORT INTEREST » (% DES ACTIONS DISPONIBLES)	32
4.1.1. PORTEFEUILLES INITIAUX : SHORT INTEREST.....	34
4.1.2. SOUS-PORTEFEUILLE « TAILLE » (LARGE / PETITE CAPITALISATION)	34
4.1.3. SOUS-PORTEFEUILLE « VALEUR » (VALEUR / CROISSANCE)	35
4.1.4. SOUS-PORTEFEUILLE « MOMENTUM » (HAUSSIER / BAISSIER)	36
4.1.5. SOUS-PORTEFEUILLE « VOLATILITÉ » (HAUTE / BASSE)	37
4.1.6. SOUS-PORTEFEUILLE « TRANSACTIONS D'INITIÉS LÉGALES »	37
4.2. PERFORMANCE DE LA MESURE STANDARDISÉE PAR RAPPORT À LA MESURE EN POURCENTAGE	38
 5. CONCLUSION	 40
 BIBLIOGRAPHIE	 44
 ANNEXES	 47

Liste des tableaux et des figures

Figure 1 : Statistiques descriptives du facteur « Valeur »

Figure 2 : Statistiques descriptives du facteur « Taille »

Figure 3 : Statistiques descriptives du facteur « Momentum »

Figure 4 : Statistiques descriptives du « Short Interest » (% des actions disponibles)

Figure 5 : Statistiques descriptives des « transactions d'initiés légales » (% des actions disponibles)

Figure 6 : Statistiques descriptives de la volatilité idiosyncratique

Figure 7 : Alpha mensuels des portefeuilles initiaux de « Short Interest »

Figure 8 : Différentiel d'Alpha entre sous-portefeuilles et portefeuilles initiaux (OLS)

Figure 9 : Différentiel d'Alpha entre sous-portefeuilles et portefeuilles initiaux (Fama-Macbeth)

Tableau 1 : Statistiques descriptions des variables

Tableau 2 : Moyenne arithmétique mensuelle des rendements non-ajustés

Tableau 3 : Rendements ajustés pour le risque selon OLS 4 facteurs

Tableau 4 : Rendements ajustés pour le risque selon Fama-Macbeth 4 facteurs à deux étapes

Liste des abréviations

Abréviations	Description
SMB	Facteur « Taille »
HML	Facteur « Valeur »
MKT	Facteur « Marché »
UMD	Facteur « Momentum »
CAPM	Modèle d'évaluation des actifs financiers
SEC	Stock and Exchange Commission
OLS	La méthode des moindres Carrés Ordinaires
APT	Modèle d'évaluation par arbitrage
MAVA	Valeur absolue moyenne des alphas

Remerciements

Merci,



À Geneviève, mon amour, qui est le feu de ma motivation.



À M. Martin Boyer qui m'a accompagné, conseillé et orienté à travers cette recherche et qui a été présent pour moi et pour de nombreux autres élèves.



À ma famille qui, depuis le début de mes études, m'a grandement appuyé sur différents plans.



À HEC Montréal qui m'a outillé de théories, de bases de données et d'une salle de marché.

INTRODUCTION

Plusieurs recherches tentent d'éclairer les phénomènes qui expliquent les rendements futurs des actions. La plupart de ces phénomènes se traduisent par des manifestations de marché associées aux mécanismes de formation des prix et de compensation face aux risques. De nos jours, avec la disponibilité des données, la recherche sur les anomalies de marché comprend un spectre d'analyse plutôt large, allant des facteurs fondamentaux de Fama-French jusqu'aux facteurs plus idiosyncratiques. Parmi tout cela, l'anomalie des ventes à découvert fait toujours l'objet d'études étant donné sa relation inverse avec les rendements futurs des actions (Asquith et *al.*, 2005) et ses effets sur la liquidité, sur la volatilité excessive des prix et même sur l'efficience de marché.

Ce type de transaction est le sujet de plusieurs débats entre institutions réglementaires et institutions académiques. En fait, à la fin du 20^e siècle, seulement un quart des marchés boursiers acceptait les transactions de vente à découvert (Charoenruek et *al.*, 2005). Plusieurs instances de régulation craignaient que de telles transactions déstabilisent le marché et que des manipulations de marché puissent détériorer l'efficience de marché. À plusieurs reprises, la SEC a mis en place (et a levé) des interdictions à l'égard des ventes à découvert (1973 ; 2004 ; 2007 ; 2008).

Encore aujourd'hui, on cherche à expliquer les effets de ces transactions sur les marchés. Du côté des instances gouvernementales, on se demande toujours si les transactions de vente à découvert augmentent l'efficience de marché ou si elles introduisent des manipulations de prix dans les marchés. On cherche à évaluer l'effet déstabilisateur de ce type de transaction sur les marchés et on leur associe parfois une certaine volatilité excessive, parfois des paniques de marché, parfois de fausses rumeurs et de fausses informations. Du côté des instances académiques, les chercheurs affirment que les vendeurs à découvert peuvent contribuer à augmenter la liquidité sur les marchés, à améliorer l'efficacité des mécanismes de prix sur les marchés (Miller, 1977 ; Diamond et Verrecchia, 1987).

Notre contribution sera d'étudier le pouvoir prédictif qu'ont les ventes à découvert (« *Short Interest* ») sur les rendements futurs des actions en segmentant les portefeuilles au moyen des principaux facteurs. Plus globalement, nous nous demandons si la relation inverse entre les « *Short Interest* » et les rendements futurs des actions est systématique et défie le cadre théorique attendu. L'idée principale de ce mémoire est d'encadrer ce phénomène dans une structure d'analyse par facteur de marché pour mieux encadrer et mieux comprendre

l'asymétrie de la vente à découvert dans les marchés boursiers. Cette asymétrie s'explique, selon la littérature, par les limitations d'offre et de demande et par les dynamiques de coûts de marché (transaction d'emprunt). Nous étudierons ce phénomène de l'offre et de la demande conjointement avec les transactions d'initiés légales et les facteurs Fama-French (en formant des portefeuilles par facteur), car nous souhaitons mieux saisir la dynamique de ce phénomène et comprendre d'où vient la grande partie des rendements anormaux. En fait, les portefeuilles de titres de plusieurs catégories seront constitués pour isoler la performance de l'anomalie sur différents titres boursiers.

De manière similaire, Purnanandam et *al.* (2018) ont aussi effectué une analyse de performance financière en constituant des portefeuilles segmentés. Ils ont créé des portefeuilles d'initiés acheteurs, des portefeuilles d'initiés vendeurs, des portefeuilles de grandes capitalisations et des portefeuilles de petites capitalisations ; ils ont ensuite évalué l'information privée des vendeurs à découvert sur les marchés (par une analyse de performance). Cette méthode de segmentation avait pour but de déterminer si les vendeurs à découvert, avec leur information privée, contribuaient à améliorer à la fois les conduits d'information des marchés et l'efficience des prix. Ils ont découvert que l'anomalie des ventes à découvert générerait des rendements anormaux plus importants lorsque les transactions d'initiés étaient en synchronisme (même direction) avec les ventes à découvert. D'après leur conclusion, les vendeurs à découvert apportent une information aux marchés, mais surtout pour les actions de petite capitalisation. Les transactions d'initiés légales leur servaient donc de filtre de portefeuille captant les transactions d'information privée sur les perspectives futures des compagnies (Seyhun, 1986 ; 1992). En s'inspirant de cette analyse par segmentation, nos travaux permettront d'étendre la recherche sur la valeur informationnelle de l'anomalie de la vente à découvert, de mieux catégoriser la nature de ces ventes et ainsi de décomposer l'information privée et les stratégies actives de la fausse information et des manipulations de marché.

Une analyse de performance sera effectuée sur l'anomalie de « ventes à découvert » par la formation de portefeuilles long/short classés par décile, avec une variété de périodes de détention (1, 2, 3, 6, 9 et 12 mois) et une variété de niveaux (décile) et de mesures (niveau ou z-score) de seuil déclencheur. L'évaluation de la performance des rendements des portefeuilles s'effectuera dans un cadre réel (rendement réel) et ajusté pour le risque (ajustement Fama-French). L'ajustement du risque se fera selon une régression OLS Fama-French et selon une régression *Fama-MacBeth* à deux étapes (SMB, HML, MKT et UML). Nous tiendrons également compte de la corrélation des performances de cette anomalie avec la performance de l'indice de marché S&P 500 Composite pour capter la possibilité qu'a cette anomalie de diversifier les portefeuilles en général. Cette évaluation globale de la performance ajustée pour le risque nous permettra de voir si des rendements anormaux peuvent être générés en profitant de cette anomalie. Cette recherche contribuera à détecter la sensibilité des

facteurs ; elle permettra également de mieux cerner la nature de l'information qui est partagée par ces participants (vendeurs à découvert, initiés) et de mieux interpréter certains facteurs reconnus. Finalement, à l'anomalie *Short Interest*, on en joindra d'autres (filtres d'échantillon) tels que les facteurs du modèle de Fama-French et les transactions d'initiés légales, et ce, afin de filtrer l'échantillon pour changer le spectre décisionnel de la stratégie et augmenter notre compréhension du phénomène.

Ce mémoire sera présenté selon la structure suivante : la SECTION II sera réservée à la revue de littérature, la SECTION III à la méthodologie et au travail de données et la SECTION IV aux résultats.

SECTION II : REVUE DE LITTÉRATURE

Avant d'entrer dans le vif du sujet de recherche, il est primordial de synthétiser l'état actuel de la recherche qui est en lien avec l'étude que nous effectuons. Nous récapitulerons par conséquent l'ensemble des écrits qui ont fait progresser l'innovation dans cette sphère de recherche.

2.1. Modèles d'évaluation

2.1.1. Modèle CAPM

Dès 1952, dans le domaine de la gestion de portefeuille, l'élaboration de nouveaux concepts d'optimisation de portefeuille a mis les chercheurs sur la piste de nouveaux modèles d'évaluation plus sophistiqués. Les théories modernes de portefeuille (Markowitz, 1952) exposaient comment une sélection optimale des titres pouvait être établie au moyen des concepts de diversification, de frontière efficiente et de risque de marché. Grâce à ces avancements théoriques, l'évaluation des titres financiers a, par la suite, été redéfinie pour tenir compte du risque systématique, soit le risque de marché¹. Ce modèle de base dénommé « modèle d'évaluation d'actifs financiers (CAPM) » (Sharpe, 1964 ; Treynor, 1961 ; Lintner, 1965) est l'un des modèles les plus utilisés, encore de nos jours, par les participants du marché (analystes et gestionnaires de portefeuille). Il est constitué d'un seul facteur, soit le bêta du marché (β_m), lequel estime le risque systématique d'un actif financier. Ce modèle propose une relation linéaire entre les rendements espérés d'un titre et son niveau de risque, mesuré par le bêta (β_m).

$$E[R_z] = R_f + \beta_z(E[R_m] - R_f)$$

(éq. 1)

R_m : Rendement du marché
 β_z : Coefficient bêta (risque systématique)
 R_f : Rendement sans risque (T-bill)
 $E[R_z]$: Rendement attendu par les actionnaires

Somme toute, le modèle en question démontre que les investisseurs devraient être compensés d'une prime de rendement pour avoir pris un risque non diversifiable (risque systématique). Bien que ce modèle soit toujours grandement utilisé par les institutions financières à travers le monde, sa validité a été remise en question par de nombreuses études empiriques. Quelques chercheurs ont critiqué le facteur proposé par le CAPM étant

¹ Pris en compte selon le portefeuille de marché (souvent les compagnies de l'indice de référence).

donné qu'elle s'avère négative sur de longues périodes (ce qui invalide la mesure de risque) et qu'elle n'est pas, en réalité, vraiment linéaire. De plus, plusieurs tests empiriques ont démontré que le risque systématique implicite dans le CAPM ne réussissait pas à capter le risque de manière significative : ce manque de significativité a conduit la recherche à explorer plus avant ces anomalies. Tout au long de notre étude, ce facteur « Marché » sera utilisées pour l'ajustement de la performance.

Dans un contexte financier, les découvertes des anomalies de marché résultent généralement d'essais empiriques qui s'appuient sur l'hypothèse nulle conjointe que les marchés de titres sont efficaces et que les rendements se comportent selon un modèle d'équilibre préétabli (comme le CAPM). Les essais empiriques sur le CAPM ont démontré que les rendements des titres pouvaient être expliqués par plusieurs autres facteurs clés. Nous explorerons plusieurs de ces facteurs dans les prochaines sections.

2.1.2. Modèle Fama-French & Carhart

En réponse au facteur du CAPM, Ross (1976) a élaboré le *Arbitrage Pricing Theory Model* (APT) ». Dans ce modèle, on suppose encore une relation linéaire des rendements d'actions avec les variables impliquées, mais avec des hypothèses plus simples. Ce modèle utilise des variables qui sont susceptibles d'améliorer le pouvoir prédictif du modèle d'évaluation. Pour contrer les méfaits du bêta de marché qui est instable, ce type de modèle permet l'interaction de variables de différentes sphères (macroéconomiques, fondamentales, etc.). Ce portefeuille aussi appelé portefeuille d'arbitrage n'implique aucun investissement ni risque (une compensation entre les achats et les ventes reconnue comme « neutre »). Lorsque le rendement réel est supérieur ou plus faible que le celui qui est anticipé, on dit qu'il y a « opportunité d'arbitrage ». Plusieurs tests empiriques ont été effectués à partir de ce modèle, et ce, jusqu'à la fin du 20^e siècle, pour évaluer la significativité qu'ont certaines variables de prédire les rendements futurs des actions.

Proposant d'abord une amélioration aux failles du CAPM, Eugene F. Fama et Kenneth R. French (1992,1993) ont, par la suite, développé leur modèle empirique à trois facteurs (type APT). Ce modèle tente d'expliquer les rendements attendus des actions au moyen du facteur « Marché », « Valeur » et « Taille ». Le facteur « Taille » implique que les titres à faible capitalisation boursière surperforment les titres à forte capitalisation. Le facteur « Valeur » implique que les titres caractérisés par de faibles multiples de valorisation (« Value ») tendent à avoir des rendements moyens plus élevés que les titres caractérisés par de forts multiples de valorisation (« Growth »).

$$E[R_i] - R_f = \alpha_i + \beta_i (E[R_m] - R_f) + \lambda_i(\text{SMB}) + \gamma_i(\text{HML}) + \varepsilon \quad (\text{éq. 2})$$

$E[R_i] - R_f$	: Rendement espéré du titre i duquel on soustrait le taux sans risque
$E[R_m] - R_f$	: Prime de risque du marché
β_i	: Bêta de marché exprimant la sensibilité des rendements de l'actif à la prime de marché
λ_i	: Facteur « taille » exprimant la sensibilité des rendements de l'actif au facteur « taille »
γ_i	: Facteur « valeur » exprimant la sensibilité des rendements au facteur « valeur »

Les recherches de Fama et de French ont démontré que leur modèle était plus efficace que le CAPM. En effet, leur modèle a obtenu un MAVA plus faible que le CAPM². À partir de leurs résultats, ces chercheurs ont pu démontrer qu'ils arrivaient à expliquer une grande part (près de 90%) des variations de rendement des titres du NYSE, AMEX et NASDAQ. De plus, ils ont réussi à démontrer que le facteur du CAPM est grandement expliqué par les facteurs Fama-French (plutôt que simplement par le bêta de marché). Pour la plupart des analyses d'anomalie de marché, ce modèle est devenu une référence lorsque vient le temps d'ajuster les performances (méthodologie que l'on appelle « l'analyse Fama-French »³). Dans ce mémoire, nous ajusterons nos performances de portefeuilles grâce à l'analyse Fama-French.

Dans leur article de 1996, Fama et French expliquent ne pas être en mesure de justifier l'effet de la continuité relative dans les rendements, continuité qui a été empiriquement testée par Jegadeesh et Titman (1993). En 1997, Carhart complète le modèle à trois facteurs d'un facteur « Momentum ».

$$E[R_i] - R_f = \alpha_i + \beta_i (E[R_m] - R_f) + \lambda_i(\text{SMB}) + \gamma_i(\text{HML}) + \mu_i(\text{UMD}) \quad (\text{éq. 3})$$

Facteurs du modèle à trois facteurs

+

μ_i : Facteur « *momentum* » exprimant la sensibilité des rendements de l'actif au Facteur « *Momentum* »

UMD (UP MINUS DOWN) : Différence entre le rendement des portefeuilles dont les actions **Gagnantes** s'apprécient depuis près de 12 mois et des portefeuilles **Perdantes** dont le prix des actions se déprécie depuis près de 12 mois

Cet auteur conclut que le facteur « Taille » et le facteur « Momentum » sont ceux qui, parmi les quatre facteurs, expliquent le mieux les rendements moyens. Nous nous servirons du facteur « Momentum » dans la formation de plusieurs portefeuilles afin de mieux comprendre son impact sur les marchés, ses biais économétriques et ses fondements.

² Comme le mentionnait Merton (1973), l'alpha est statistiquement de zéro si un modèle d'évaluation d'actifs capte complètement les rendements attendus.

³ En fait, l'analyse consiste à régresser les rendements du portefeuille sur chacun des facteurs Fama-French pour observer si ces derniers peuvent les expliquer et pour déterminer si la stratégie sous-jacente génère des rendements anormaux (constante), c'est-à-dire des rendements ajustés pour le risque. Si ces rendements ajustés pour le risque sont positifs, on les qualifie d'*alpha*.

Chaque facteur est caractérisé par une certaine robustesse, une persistance, une omniprésence, une intuitivité et une stabilité. Tout d'abord, nous tenterons de comprendre les facteurs très connus et leurs implications. Dans notre recherche, nous utiliserons ces facteurs soit pour filtrer nos titres de portefeuille, soit pour effectuer l'ajustement du risque.

2.1.2. a) Facteur « Taille » (SMB)

En 1981, Banz a établi une interaction importante entre les valeurs marchandes totales des compagnies et leur performance subséquente. Il a démontré qu'il existe un effet associé à la taille qui explique que les firmes de petite capitalisation boursière (« Small Cap ») génèrent des rendements ajustés supérieurs à ceux des firmes de large capitalisation boursière (« Large capitalisation ») sur le NYSE. Selon la littérature, l'effet « Taille » pourrait provenir d'une compensation en rendement pour le risque d'information (incertitude) ou pour le manque de liquidité. Les critiques du facteur « Taille » affirment que l'effet se manifeste surtout en janvier (Easterday et *al.*, 2009), qu'il s'applique surtout aux très petites firmes (« microcap ») (Horowitz et *al.*, 2000), qu'il est inexistant pour d'autres mesures de taille (actifs totaux) (Ball (1978)), qu'il est faiblement significatif sur les marchés internationaux (Crain, 2011), qu'il disparaît presque complètement lorsqu'on l'ajuste pour l'illiquidité sur le marché. Par ailleurs, ayant contrôlé l'effet « Taille » par des variables qui captaient la qualité des compagnies (croissance des profits, marges, taux de distribution des dividendes, stabilité des bénéfices, etc.), Asness et *al.* (2015) ont démontré que les critiques du facteur « Taille » perdaient leur fondement. Dans notre modèle, nous implémenterons le facteur « Taille » pour tenir compte de la dimension des firmes de chaque action dans les décisions de sélection de titres.

2.1.2. b) Facteur « Valeur » (HML)

Le facteur « Valeur », qui compose les modèles Fama-French, met en relation la valorisation des titres et leurs rendements boursiers. On démontre empiriquement que le facteur « Valeur » du modèle de Fama-French met en évidence une surperformance des titres « Valeur » (Valeur au livre / Valeur marchande élevée) par rapport aux titres « Croissance » (Valeur au livre / Valeur marchande faible) à travers le temps. Le facteur « Valeur » ne réagit pas aux mêmes dynamiques de marché que le facteur « Taille ». On affirme que les firmes « Valeur » auraient une nature plus contre-cyclique que les firmes « Croissance » et que, par conséquent, elles offriraient une couverture naturelle contre le risque de marché (Petkova et *al.*, 2005). Selon l'hypothèse des

marchés efficients, ceci implique des rendements exigés moins élevés, mais les tests empiriques ne retrouvent pas cette relation sur tout l'historique. Aussi, certains chercheurs ont essayé d'associer le critère « Valeur » d'un titre à son état de santé financière. La relation négative entre les titres en détresse financière et leurs rendements futurs n'est pas intuitive avec la surperformance des titres « Valeur » (Campbell & *al.*, 2008), ce qui nous incite à dissocier les deux catégories. Selon d'autres chercheurs, ce serait plutôt le comportement irrationnel des participants (LSV, 1994) qui surréagissent au prix et à une mauvaise valorisation des titres (Petkova et *al.*, 2005).

À l'opposé des titres « Valeur », il y a les titres à forte valorisation, les actions surévaluées qu'on appelle souvent « Croissance » parce qu'elles sont, justement, caractérisées par de fortes perspectives de croissance futures. Ces titres ont en moyenne une relation négative avec leur rendement subséquent. Plusieurs études observent que ces titres ont une relation négative avec le facteur de « Marché » (Petkova et *al.*, 2005). Comme nous l'avons mentionné auparavant, ces titres ont en général sous-performé les titres « Valeur », mais ils ont tendance à obtenir une meilleure performance durant les marchés haussiers. L'aspect procyclique de ces firmes s'explique par le fait qu'elles ont tendance à investir davantage, ce qui réduit leur flexibilité dans le cas d'un choc, mais leur fait profiter des croissances économiques. Les titres qui sont caractérisés par un potentiel de croissance extrême sont souvent des titres qui affectent fortement le sentiment des investisseurs (Baker et *al.*, 2007). La finance comportementale affirme que ce phénomène pourrait être associé à l'*optimisme* démesuré des investisseurs qui pousserait ceux-ci à surestimer les probabilités qu'une compagnie hautement valorisée puisse continuer sa lancée de croissance. Aussi, certains chercheurs ont démontré que la valorisation des titres « Croissance » pourrait être irrationnellement gonflée par une plus grande demande des agents institutionnels, étant donné qu'il est plus facile de justifier l'achat de titres « Croissance » pour lesquels le potentiel est unanime (Lakonishok et *al.*, 1994). Dans notre recherche, des portefeuilles « Valeur » et « Croissance » seront constitués pour l'évaluation de l'anomalie « *Short Interest* » afin d'évaluer son effet sur des titres plus procycliques et seront utilisés dans nos modèles d'ajustement de performance Fama-French via « HML ».

2.1.2. c) Facteur « Momentum »

Le momentum est un phénomène de continuité relative dans les rendements, c'est-à-dire une persistance dans les rendements des titres sur les marchés. On le mesure souvent par des rendements cumulatifs échelonnés sur différents horizons. Selon ce phénomène, la continuité des rendements positifs (ou négatifs) d'une action durant une certaine période (3 mois, 6 mois, 9 mois ou 12 mois) tend à continuer de s'apprécier (ou de déprécier) en valeur. Plusieurs recherches ont démontré la possibilité pour les arbitragistes de générer des profits anormaux en vendant les titres baissiers et en achetant les titres haussiers. Puisque nous

intégrerons ce facteur à nos portefeuilles, nous décrirons brièvement ses propriétés de base découvertes par les chercheurs.

Pour les critères de momentum, l'horizon temporel est essentiel (court, moyen et long terme) pour la performance. Selon Jegadeesh (1990) et Lehman (1990), le momentum de court terme et le momentum de long terme (2 à 5 ans) sont corrélés négativement avec les rendements boursiers. Autrement dit, les titres qui ont surperformé depuis un mois (ou entre 2-5 ans) ont tendance à sous-performer par la suite ; les momentums de court et long terme s'apparenteraient donc à une stratégie « *contrarian* ⁴ ». Selon certains chercheurs, après 6 à 12 mois, soit pour une période de moyen terme, le « Momentum » est corrélé positivement avec les rendements boursiers. La persistance de la tendance est encore plus forte qu'à court et long termes (Jegadeesh et Titman, 2001). On révèle que les rendements des stratégies qui implémentent ce facteur résistent à l'ajustement du risque selon le modèle à trois facteurs de Fama-French. Dans notre recherche, des portefeuilles seront constitués au moyen de ce facteur (filtre) afin d'évaluer la relation entre les momentums haussier / baissier et les ventes à découvert élevées / faibles.

2.2. Facteur « Volatilité »

Dans les modèles d'évaluation d'actifs financiers, le risque idiosyncratique⁵ n'est pas valorisé parce qu'on part de l'hypothèse que les investisseurs détiennent des portefeuilles diversifiés ; or, en tenant compte des coûts de transactions et de certaines autres contraintes, la formation de tels portefeuilles n'est pas toujours possible. En partant de ces hypothèses et en ne perdant pas de vue les questionnements récents sur la volatilité dans les marchés, le risque idiosyncratique est de plus en plus intégré à l'évaluation d'équilibre (Merton, 1987). Ang, Andrew, et *al.* (2006) ont découvert les premiers que les titres présentant une forte volatilité idiosyncratique en moyenne avaient tendance à générer des rendements anormaux négatifs (relation négative). Dans le cadre de notre recherche, nous avons calculé $\sigma(\epsilon)$ de l'équation Fama-French à trois facteurs pour obtenir cette volatilité idiosyncratique ; c'est la raison pour laquelle nous croyons qu'il est important de synthétiser l'essence de ce facteur.

Plusieurs études ont exploré les diverses explications potentielles de la relation anormale qui existe entre la volatilité idiosyncratique et les rendements boursiers. Avramov et *al.* (2010) ont proposé un modèle de

⁴ Une position inverse aux positions générales des participants du marché.

⁵ La volatilité idiosyncratique s'établit en calculant l'écart-type des résidus d'une régression Fama-French à trois ou quatre facteurs sur une action.

valorisation en reliant ce facteur de volatilité à une plus faible exposition au facteur de croissance de long terme. D'autres chercheurs expliquent cette asymétrie par la théorie comportementale et affirment que ce facteur serait expliqué par l'asymétrie entre les bonnes et les mauvaises nouvelles (Jiang et al., 2009). Dans notre recherche, des portefeuilles seront constitués sur la base de la volatilité idiosyncratique en fonction d'un classement du « Short Interest ». Nous exposerons prochainement la relation entre les ventes à découvert et la volatilité idiosyncratique.

2.3. Transactions d'initiés légales (IS)

Dans le cadre de notre étude, nous formerons aussi des portefeuilles en fonction des transactions d'initiés légales afin d'évaluer le facteur « Short Interest ». Par définition, les transactions d'initiés légales sont des transactions d'achat et de vente qui sont initiées par des dirigeants, des administrateurs et des bénéficiaires effectifs⁶ et qui sont conformes au cadre réglementaire du pays⁷. Par nature, ces transactions ont un profil asymétrique, car on observe en général beaucoup plus de ventes d'initiés légales que d'achats. Cette asymétrie est une conséquence des motifs de ces transactions : les initiés font beaucoup de transactions routinières basées sur des motifs de diversification et de rebalancement⁸. Comme c'est le cas pour le « Short Interest », les transactions d'initiés légales sont également interpellées par de multiples motifs qui complexifient les analyses de performances.

La recherche financière portant sur les facteurs d'investissement considère que les transactions d'initiés incorporent dans le marché de l'information privée de longue durée. Plusieurs décennies de recherches ont démontré que les initiés étaient parmi les investisseurs les plus avisés pour identifier les grandes déviations de valorisation de leur propre titre (Lorie et Niederhoffer, 1968 ; Finnerty, 1976 ; Jeng et al., 2003). Les initiés utilisent l'information publique et privée pour détecter la mauvaise valorisation de leur titre de manière à vendre (ou à acheter) leur titre au moment où une augmentation (ou une réduction) anormale du prix se produit. La littérature considère que l'information qui se trouve dans les transactions d'initiés légales (synchronisme de l'achat / vente, taille de l'achat / vente, nom de la personne / compagnie qui a acheté / vendu ses actions) fournit un important apport d'information privée au marché. Il est possible de déceler les ventes à découvert discrétionnaires grâce à des techniques de jumelage de l'information privée et des ventes à découvert.

⁶ Bénéficiaires directs ou indirects qui détiennent plus de 10 %.

⁷ Par exemple, aux États-Unis, les transactions d'initiés légales sont conformes aux règles de la SEC telle que le « *Short-Swing Profit Rule* »).

⁸ De nos jours, les compagnies associent la rémunération de la haute direction à la performance au moyen d'options et d'autres dérivées, ce qui augmente les besoins de diversification et entraîne une augmentation importante de l'activité de vente (appelée « routine insider trading »).

Sur les rendements futurs des actions, l'effet « IS » a un certain pouvoir prédictif, mais il ne semble que partiel. À ce sujet, Lakonishok et *al.* (2001) ont étudié les transactions d'initiés sur les rendements futurs des actions du NYSE et AMEX de 1975 à 1995. Ces chercheurs ont démontré que les transactions d'initiés avaient un pouvoir prédictif sur les rendements futurs des actions, surtout pour les petites capitalisations et pour les transactions d'achat (les transactions de vente généraient des rendements anormaux non significatifs)⁹. Dans le même ordre d'idée, Seyhun (1998) a aussi démontré que l'information fournie par les transactions d'initiés était plus pertinente pour les firmes de petite capitalisation que pour les grandes capitalisations. Jeng et *al.* (2003) ont également évalué les rendements moyens obtenus par les transactions des initiés¹⁰ de 1975 à 1996 et leurs résultats indiquent qu'en moyenne les transactions d'achat ont généré des rendements anormaux significatifs de 0.50 % par mois, mais que les transactions de ventes n'ont généré aucun rendement anormal significatif. Similairement, Cohen et *al.* (2012) ont filtré chaque transaction d'initiés légale pour exclure les catégories de transactions non discrétionnaires¹¹ et ont démontré que les transactions d'initiés discrétionnaires pouvaient générer des rendements anormaux de 0.82 % par mois en pondération équipondérée et 1.8 % par mois en pondération valeur pondérée¹². L'évaluation de la performance des transactions d'initiés légales sera aussi une partie prenante de notre recherche.

Purnanandam et *al.* (2018) ont étudié les ventes à découvert et les transactions d'initiés légales des actions du NYSE/AMEX sur une période qui s'étend de 1991 à décembre 2003. Ces chercheurs ont voulu savoir si les vendeurs à découvert contribuaient à améliorer les conduits d'information des marchés et l'efficacité des prix avec leur information privée ou bien s'ils déstabilisaient les marchés au moyen de rumeurs et de faux renseignements (manipulation de marché). Les chercheurs tentaient aussi de déterminer si les niveaux des ventes à découvert avaient le pouvoir de créer de l'information adverse pour un titre et de prédire les rendements futurs des titres. Purnanandam et *al.* (2018) voulaient trouver une manière de segmenter la nature de l'information utilisée par les vendeurs à découvert. Ils ont décidé d'utiliser les transactions d'initiés légales pour décomposer cette information. Les transactions d'initiés légales leur servaient donc de mesure d'information privée sur les perspectives futures des compagnies (Seyhun, 1986, 1992). Selon leurs résultats, les portefeuilles contenant les firmes les plus vendues à découvert (ventes élevées en % des actions disponibles) bénéficiaient de rendements anormaux¹³ de 0.29 % par mois en pondération équipondérée et 0.09 % en pondération valeur pondérée. Aussi, selon leurs autres portefeuilles qui contenaient les firmes les moins vendues à découvert (ventes faibles en % des actions disponibles), les chercheurs ont enregistré des rendements anormaux de 0.49 % par mois en pondération équipondérée et 0.18 % par mois en pondération valeur pondérée. Lorsque les

⁹ En termes de rendement, ils ont démontré que les compagnies qui ont été achetées par leurs initiés ont surperformé par rapport à celles qui ont été vendues par leurs initiés, et ce, à raison de 7.8 % sur les 6 mois qui ont suivi les transactions (ce différentiel rétrécit à 2.3 % après la deuxième année).

¹⁰ Il ne s'agit pas de formation de portefeuille à partir de signaux d'initiés, par contre, mais des rendements des transactions d'initiés.

¹¹ Nous avons fait référence à ces transactions ci-dessus : transactions de diversification, etc.

¹² Comme l'a fait Cohen (2012) avec son filtre des transactions « routine », Amel-Zadeh (2016) a utilisé les mêmes formulaires de transactions d'initiés que ceux qui ont servi dans cette recherche pour se rendre compte qu'il était possible de faire le tri entre les transactions discrétionnaires et les transactions non discrétionnaires (qui n'offrent pas d'informations supplémentaires pour le marché).

¹³ Après avoir été ajusté pour le risque selon le modèle Fama-Macbeth à quatre facteurs.

chercheurs ont filtré l'échantillon en analysant la double cohérence entre vendeurs à découvert et initiés, ils ont découvert que les portefeuilles contenant des firmes fortement (faiblement) vendues à découvert et pour lesquelles des transactions d'initiés légales s'effectuaient dans le même sens avaient de meilleures performances et un pouvoir prédictif plus important. Les portefeuilles de firmes fortement vendues à découvert avec des ventes d'initiés généraient des rendements mensuels ajustés pour le risque 0.56 % mensuellement en pondération équipondérée et 0.46 % par mois en pondération valeur-pondérée. Pour les firmes les plus faiblement vendues à découvert et pour lesquelles des transactions d'initiés légales s'effectuaient dans la même direction transactionnelle, des performances allant jusqu'à 1.29 % par mois en pondération équipondérée et 0.49 % en pondération valeur pondérée (toutefois à peine significatif) ont été enregistrées par les chercheurs. Les portefeuilles neutres (long / short), avec les signaux de ventes à découvert et d'initiés en accord, ont enregistré une performance de 1.85 % par mois en pondération équipondérée et 0.94 % en pondération valeur pondérée. Purnanandam et *al.* (2018) concluent que cette surperformance génère une explication économique quant à l'idée selon laquelle les vendeurs à découvert réussissent à prédire les rendements futurs pour les plus petites capitalisations, mais moins pour les plus grandes, ce qui est en cohérence avec les conclusions précédemment soutenues dans la littérature au sujet des ventes à découvert (Asquith, Pathak et Ritter, 2005). Dans notre recherche, nous utiliserons les transactions d'initiés légales pour la formation de portefeuille afin d'évaluer les performances du « Short Interest » lorsque les initiés transigent.

2.4. Short interest

Les facteurs que nous avons mentionnés jusqu'à présent, tels que les facteurs « Marché », « Taille », « Valeur », « Momentum » et « Volatilité », sont des facteurs assez ancrés dans la recherche sur les actions. En effet, ces déterminants de la valorisation des actifs financiers sont maintenant des piliers de l'évaluation de la performance pour toutes les questions d'investissement par facteur. En plus de ces facteurs, on dénombre aussi une forte variété de phénomènes de marché qui génèrent des rendements anormaux. Dans cette recherche, nous nous attarderons à évaluer l'anomalie du « Short Interest ». Comme nous l'avons mentionné dans l'introduction, les titres fortement vendus à découvert semblent générer des rendements anormaux négatifs. Cette anomalie sera le centre de notre recherche, mais avant d'entrer dans le vif de cette anomalie, nous expliciterons le fonctionnement des ventes à découvert, leur utilisation en pratique, la mesure utilisée dans la littérature, les motifs fréquemment associés à ces ventes et contraintes de marché auxquelles elles font face.

Le « Short Interest » est défini comme le nombre d'actions encore en position de vente à découvert. Par définition, la vente à découvert consiste à vendre un actif que l'on ne détient pas. Le vendeur à découvert emprunte une action à un certain taux d'emprunt et le vend au marché pour finalement couvrir sa position plus

tard en rachetant l'action. Pour un vendeur à découvert, une baisse de la valeur occasionne un profit, car le vendeur peut racheter au comptant l'actif à un prix plus bas et dégager une plus-value.

La statistique de « Short Interest » est souvent mise à l'échelle des actions disponibles (%) pour relativiser les tailles. En pratique, cette statistique est utilisée par les participants sophistiqués du marché (Boehmer, 2012) comme un indicateur du sentiment du marché sur un titre, mais aussi comme un indicateur qui permet de mieux comprendre les niveaux de pression haussière ou baissière sur les titres. On se sert aussi de cette statistique pour profiter des rumeurs, des publications de résultats, des annonces, le tout, dans un environnement particulier (Boehmer, 2009). L'augmentation des ventes à découvert pour un titre peut marquer une plus grande défiance du marché envers ce titre. En pratique, un titre qui est lourdement vendu à découvert et qui s'apprécie en valeur peut causer ce qu'on appelle un « *Short Squeeze* » et forcer les vendeurs à découvert à racheter leur titre pour couvrir leur position. Mécaniquement, le cours peut se trouver poussé à la hausse par cet effet de marché. Ces déséquilibres de marché démontrent comment la vente à découvert peut venir jouer sur l'équilibre de l'offre et de la demande, sur les prix et sur l'information de marché.

Dans la littérature, la mesure qui est utilisée pour approximer l'offre des titres empruntés est la détention institutionnelle (%). Une forte détention institutionnelle signifie que l'actionnariat est solide et que les investisseurs sont axés sur l'investissement à long terme. On suppose que l'augmentation de ce solide actionnariat peut s'interpréter comme une augmentation de l'offre pour la vente à découvert. Les actions qui sont lourdement vendues à découvert sont souvent des actions qui ont un niveau de détention institutionnelle plus élevé, car les titres détenus par les agents institutionnels sont souvent des titres qui sont détenus à plus long terme et qui, par conséquent, peuvent être prêtés (ou empruntés) sur plusieurs périodes sans qu'il n'y ait de pression.

Sur les marchés, les motifs d'une vente à découvert peuvent être multiples (ce qui rend son analyse plus difficile) : VAD de valorisation pour profiter d'une conviction de survalorisation ; VAD d'information pour profiter d'une anticipation de mauvaise nouvelle à venir ; VAD de gestion des risques pour gérer les risques et réduire l'exposition encourue à travers de longs investissements ; VAD d'arbitrage pour exploiter la mauvaise évaluation entre deux actifs ou classes d'actifs¹⁴. En effet, la vente à découvert comble plusieurs besoins (autres que seulement la recherche d'alpha). Le faible niveau de détails des données sur ce sujet ne nous permet pas de cerner adéquatement les différents types de ventes à découvert, c'est pourquoi plusieurs chercheurs ont commencé à utiliser des filtres pour essayer de segmenter l'information contenues dans ces opérations. Chen

¹⁴ Par exemple, l'arbitrage de M & A (achat de la compagnie achetée, vente de l'acquéreur) ou arbitrage de conversion (acheter la dette, vendre le capital).

et *al.* (2002) démontrent qu'un faible niveau de titres vendus à découvert pour une action peut représenter (*proxy*) une indisponibilité de prêt pour ce titre. Pour ce qui est de l'offre, la littérature s'entend pour soutenir que les participants institutionnels sont les principaux fournisseurs d'actions dans le marché boursier à prêt, de sorte qu'une action avec un faible taux de détentions institutionnelles s'avère plus dispendieux à emprunter pour la vente à découvert (D'Avolio, 2002). Avec cette information pertinente sur les agents impliqués dans les processus de prêt et d'emprunt, nous pouvons comprendre qu'un faible pourcentage des actions vendues à découvert ne sera donc pas nécessairement indicatif d'une information moins négative sur les titres, car ce faible pourcentage peut aussi révéler des faiblesses de l'offre de titre pour opérer un emprunt.

Comme nous l'avons mentionné plus tôt, il a été démontré que les actions caractérisées par un haut « Short Interest » génèrent des rendements anormaux négatifs et significatifs (Asquith, 2005 ; Cohen, 2007 ; Boehmer et *al.*, 2010)¹⁵. La plupart des modèles théoriques qui tentent d'expliquer ce phénomène se basent sur les recherches de Miller (1977) et de Diamond et Verrecchia (1987), soit une explication axée sur les contraintes de marché et une explication axée sur l'information.

Miller (1977) soutient que les contraintes de marché en ce qui a trait aux ventes à découvert retiennent les agents pessimistes sur le marché, ce qui déséquilibre l'arrimage de l'offre et de la demande, entraînant ainsi une surévaluation du titre et des corrections subséquentes qui génèrent des rendements négatifs. Cette explication suppose que les agents optimistes tombent à répétition en proie à la « malédiction du vainqueur » ; elle suppose également une relation assez proche entre la valorisation et la vente à découvert (nous observerons cela avec nos portefeuilles « Valeur » et « Croissance »). Par ailleurs, toujours pour explorer les frictions de marché et pour expliquer les fondements de ce facteur, d'autres chercheurs ont étudié conjointement les « Short Interest » avec la détention institutionnelle pour essayer de comprendre les causes de l'anomalie de « Short Interest » (Nagel, 2005). Les frictions de marché peuvent être captées par la détention institutionnelle et le « Short Interest » comme mesure de l'offre et de la demande. Ces études ont pu démontrer que les actions fortement vendues à découvert prédisent des rendements anormaux négatifs et significatifs pour des détentions institutionnelles élevées et que les actions à basse détention institutionnelle sont plus à risque de contrainte de vente à découvert. Pour Nagel, les contraintes de vente à découvert associées à la détention institutionnelle pourraient même aider à comprendre certains autres facteurs transversaux telles que l'effet « Valeur », « Taille » et « Volatilité ». Il existe plusieurs types de frictions de marché associées aux ventes à découvert : indisponibilité

¹⁵ À l'inverse, les actions négociées à grand volume et caractérisées par un faible « Short Interest » enregistrent des rendements anormaux positifs et significatifs.

d'actions à emprunter, coût de recherche de prêteur d'action et autres limitations associées aux comptes à marge. Selon Nagel (2005), la sous-performance des actions qui présentent de fortes dispersions de prévisions d'analyste¹⁶, de hauts « turnover » ou une haute volatilité est plus prononcée pour les actions caractérisées par une plus faible détention institutionnelle, générant des rendements autour de 1 % par mois pour le quintile inférieur et de 0.5 % par mois pour le quintile supérieur. Malheureusement, nous ne détenons pas de base de données de détention institutionnelle par actions. Il sera plus difficile de détecter les contraintes de marché. Certains chercheurs se sont même demandé si les frictions n'étaient pas la raison d'être de l'anomalie « Short Interest » (Geczy, Musto et Reed, 2002). En mettant la main sur une base de données de prêteur particulier d'actions (une banque par exemple) pour suivre de plus près les contraintes de friction de marché (offre/demande)¹⁷, ces chercheurs ont démontré que les frictions de marché ne suffisaient pas à expliquer les rendements futurs négatifs des actions vendues à découvert. Plus récemment, Boehmer et *al.* (2008) ont découvert, en utilisant des données privées du NYSE de fréquence quotidienne, que les actions fortement vendues à découvert sous-performent les actions faiblement vendues à découvert par 1.16 % pour les vingt jours suivants selon une pondération-valeur, ce qui s'avère être assez proche aux résultats de Purnanandam et *al.* (2018).

Par ailleurs, Diamond et Verrecchia (1987) affirment que ce phénomène pourrait s'expliquer par le fait que les vendeurs sont susceptibles d'être bien informés étant donné que les ventes à découvert sont plus coûteuses en général. Ceci reflète bien la manière dont cette statistique est utilisée en pratique. En effet, étant donné que le « Short Interest » est considéré comme un indicateur de « *Smart Money* », plusieurs participants se servent de cette mesure pour profiter des rumeurs, des publications de résultats et des annonces apparaissant dans un environnement particulier. Dans le même ordre d'idée, selon la littérature, les chercheurs se servent du « Short Interest » comme d'une mesure captant le capital d'arbitragiste ou bien comme d'une variable de contrôle dans les recherches dans le domaine de la finance corporative. Cette variable est très riche en information étant donné qu'elle semble bien capter les stratégies (ou s'aligner avec celles-ci) des gestionnaires actifs qui recherchent l'*alpha* plutôt que les simples « *long-side stock holdings* » des agents institutionnels. Des recherches empiriques ont prouvé que les vendeurs à découvert faisaient des transactions pour profiter des déséquilibres factoriels connues dans la littérature (Hwang, 2012). Cette forte relation entre le « Short Interest » et les autres facteurs nous a incité à répliquer les facteurs de Fama-French et à incorporer les transactions d'initiés légaux pour pouvoir justement tester leur forte relation.

¹⁶ On affirme aussi que les actions caractérisées par un fort pourcentage de titres vendus à découvert prédisent plus significativement des rendements futurs négatifs lorsqu'il existe des divergences d'opinions (écart-type des prédictions) par rapport à la valorisation du titre (Diether et al., 2002).

¹⁷ De telles bases de données sont rares et offrent un portrait plus pointilleux de l'arrimage « offre / demande » qui préconise une analyse plus « micro ».

De plus, l'anomalie de « Short Interest » a été fréquemment mise en relation avec les facteurs reconnus étant donné la nature de l'information qui la détermine (capital d'arbitragiste comme mentionné plus haut). En lien avec le facteur « Volatilité », plusieurs recherches ont proposé des explications conjointes entre « Short Interest » et « Volatilité ». Barinov (2013) a démontré que les titres à fort « Short Interest » pourraient être associés à un rendement attendu plus faible, car ils offrent une couverture contre le risque de volatilité agrégée (VIX) en raison de leur forte volatilité idiosyncratique (option-like equity) (Barinov, 2013). Son idée est que les titres à haut « Short Interest » possèdent des options de croissance, lesquels sont moins sensibles à la valeur sous-jacente des actifs et augmente en valeur lorsque la volatilité augmente. Selon une autre perspective, pour les deux mêmes facteurs, Boehme et al. (2009) ont mis en relation la volatilité idiosyncratique et le facteur « Short Interest » en s'inspirant des théories de Merton. Ils soutiennent que le facteur de volatilité s'explique en partie par les contraintes de vente à découvert et à la divergence d'opinions entre les participants du marché, ce qui viendrait associer les deux phénomènes aux frictions de marchés. Dans une autre mesure, pour les mêmes deux facteurs, Riley et al. (2016) affirment que le portrait du facteur de volatilité n'a pas été brossé correctement, ce qui peut être trompeur. Selon ces chercheurs, la volatilité est autant un indicateur de performances anormales positives que négatives. C'est en regardant la volatilité de pair avec le « Short Interest » que le facteur s'avère mieux capté. En réalité, les chercheurs ont démontré que les titres à forte volatilité qui avaient des « Short Interest » très bas tendaient à générer des rendements futurs anormaux positifs. Donc, nous devrions nous attendre à ce que nos portefeuilles de titres à forte volatilité performant bien avec de forts « Short Interest ». Dans le cadre de notre recherche, nous évaluerons la relation des performances de portefeuilles de haute et de faible volatilité idiosyncratique par un classement des « Short Interest » en décile. Ces performances nous permettront d'évaluer la relation volatilité et contraintes de vente à découvert.

Le facteur « Short Interest » a aussi été mis en relation avec le facteur « Momentum » et le facteur « Valeur ». Curtis et al. (2008) ont évalué comment les positions des vendeurs à découvert pouvaient être mises en relation avec la dynamique « Momentum » et avec la valorisation (« Valeur »). Selon l'évidence de leurs résultats, ces chercheurs ont identifié des ventes à découvert basées sur l'utilisation d'information à l'égard de la mauvaise valorisation des titres. Ils ont aussi identifié que plusieurs positions de ventes à découvert étaient associées à des renversements de momentum bien synchronisés dans le temps. En effet, les chercheurs ont démontré que les titres à haut « Short Interest » ont des rendements futurs de momentum assez faibles par rapport aux titres à faible « Short Interest ». Ces résultats mettent en évidence le rôle d'arbitragiste que jouent ces agents dans le marché, lequel semble avoir une nature stabilisatrice, ce qui est cohérent avec les conclusions de Trombley et al. (2006) qui soulignent l'importance des contraintes associées aux « Short Interest » pour renverser l'arbitrage du momentum.

Les facteurs qui ont été présentés dans la revue de littérature, soit les facteurs « Taille », « Valeur », « Momentum », « Volatilité » et « Transactions d'initiés légaux », constitueront des portefeuilles de « Facteur » pour évaluer l'anomalie de « Short Interest ». De plus, les facteurs HML, SMB, UMD et MKT seront utilisés pour ajuster la performance aux risques encourus. Par ailleurs, les facteurs HML, SMB et MKT nous permettront aussi de déduire la volatilité idiosyncratique de chaque titre. Avant de démontrer les résultats de chaque portefeuille, dans la prochaine section, nous expliquerons notre méthodologie et notre travail de données.

SECTION III : Méthodologie et données

3.1. Méthodologie

Pour évaluer la performance du facteur « Short Interest », des portefeuilles seront formés au moyen d'une méthodologie de classement. Dans cette section, nous mettrons au clair cette méthodologie en détaillant les propriétés des portefeuilles, des mesures, des classements, des pondérations, des périodes de détention et l'organisation des portefeuilles.

3.1.1. Portefeuille

Les portefeuilles suivront une formation neutre de type « long / short ». Ils comporteront une tranche « longue » avec des titres sous-exposés aux ventes à découvert et une tranche « courte » avec des titres surexposés aux ventes à découvert.

3.1.2. Mesure

Selon Purnanandam et *al.* (2018), les ventes à découvert ont un certain pouvoir prédictif sur les rendements futurs des actions lorsqu'elles sont évaluées en pourcentage des actions disponibles et sous la forme d'une mesure standardisée (Z-score). Les deux mesures seront analysées en profondeur. La mesure standardisée (mobile sur 12 mois) prend en compte des niveaux historiques moyens de ventes à découvert. Elle cherche à capter les augmentations ou diminutions significatives dans les actions pour capter les changements de paradigmes. La mesure est intéressante, car elle permet de standardiser l'échantillon pour éviter que les titres qui ont toujours un niveau élevé de vente à découvert ne soient constamment sélectionnés (titres qui sont plus facilement empruntés que d'autres par exemple).

3.1.3. Classement

Les titres sont classés en décile afin de les mettre en ordre de « Short Interest » pour effectuer une sélection de titres à acheter et une sélection de titres à vendre :

Portefeuille Décile #1 → Achat des titres qui se classent, par leur short interest (%), au 1^e décile et vente des titres qui se classent au 10^e décile.

Portefeuille Décile #2 → Achat des titres qui se classent, par leur short interest (%), en dessous ou qui égalent ($\leq$) au 2^e décile et vente des titres qui se classent au-dessus ou qui égalent ($\geq$) au 9^e décile.

Portefeuille Décile #3 → Achat des titres qui se classent, par leur short interest (%), en dessous ou qui égalent ($\leq$) au 3^e décile et vente des titres qui se classent au-dessus ou qui égalent ($\geq$) au 8^e décile.

Note : Les autres classements ont été éliminés des annexes pour synthétiser l'information

3.1.4. Pondérations

Aussi, en ce qui concerne les rendements de portefeuilles, nous les agrégerons en fonction d'un poids qui sera déterminé par la valeur au marché des titres (*Valeur-pondéré*) et de manière équipondérée :

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{ME_{t-1}}{\sum_{i=1}^n ME_{t-1}} * RET_t \right) = \text{Rendement en valeur-pondéré}$$

$$\sum_{i=1}^n \left(\frac{1}{n} * RET_t \right) = \text{Rendement en équipondéré}$$

où

ME : Capitalisation boursière

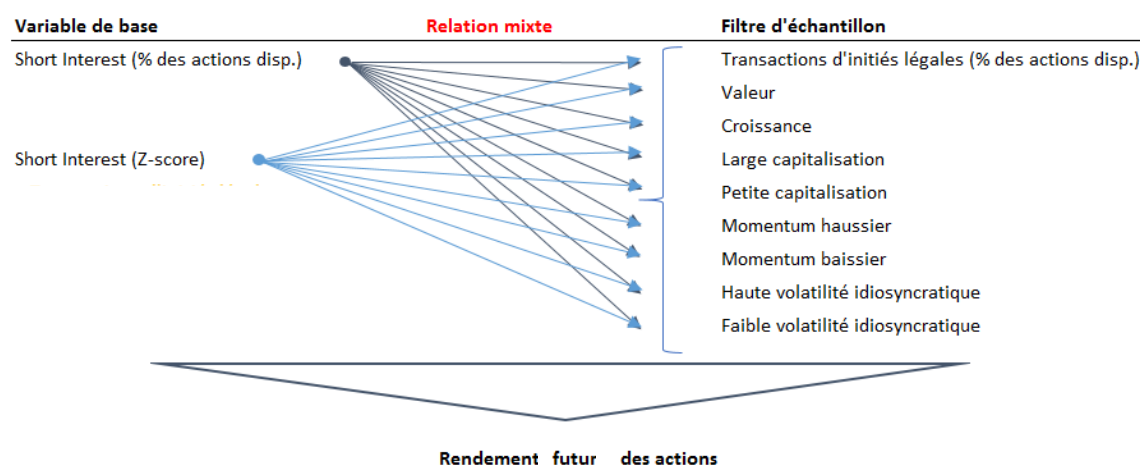
RET : Rendement boursier mensuel

La pondération valeur-pondérée attribue un poids plus important aux grandes entreprises plus stables et elle est souvent utilisée pour obtenir une intuition plus économique des relations, mais elle sous-estime potentiellement l'effet des petites capitalisations. La performance des portefeuilles équipondérés a tendance à surpasser celle des portefeuilles valeur-pondérés parce que la pondération équipondérée est plus exposée aux facteurs de « risque systématique » et des conséquences de rééquilibrage (Plyakha et al., 2014).

3.1.5. Période de détention

À travers les périodes historiques de notre échantillon de données, les signaux déclencheurs de notre anomalie apparaissent à fréquence mensuelle. Avec une aussi petite fréquence, il nous est possible de faire varier la période de détention des titres sur plusieurs différents horizons (1, 2, 3, 6, 9 et 12) afin d'évaluer la périodicité de l'anomalie et sa tendance à perdurer (ou pas) dans le temps.

3.1.6. Organisation des portefeuilles et type de portefeuille



Deux grandes catégories de portefeuilles seront formées : « Short Interest » (% des actions disponibles), et « Short Interest » (Z-score). Le Z-score tente d'évaluer si une déviation à la moyenne (en écart-type) capte mieux le phénomène (plutôt que simplement le niveau en % des actions). À travers ces deux grandes catégories, nous formerons 10 portefeuilles avec des facteurs connus de la littérature, soit le facteur « transactions d'initiés légales (% des actions disp.) », « Valeur », « Croissance », « Large capitalisation », « Petite capitalisation », « Momentum haussier », « Momentum baissier », « Haute volatilité idiosyncratique » et « Faible volatilité idiosyncratique ». Cette segmentation est cohérente avec la segmentation de plusieurs recherches (voir revue de littérature) où les ventes à découvert sont jointes à des facteurs tels que le facteur de volatilité idiosyncratique, de « Momentum » et de « Valeur ». Ces sous-portefeuilles permettront d'évaluer les performances selon des stratégies d'arbitrage connues et ainsi de mieux comprendre d'où vient l'anomalie des ventes à découvert (est-ce plutôt chez les petites capitalisations comme le mentionnent plusieurs recherches ?).

3.1.7. Méthode d'analyse de performance

L'analyse de la performance des portefeuilles sera effectuée selon les rendements réalisés sans ajustement et les rendements réalisés ajustés pour le risque d'après la méthodologie OLS Fama-French et d'après l'évaluation Fama-Macbeth à deux étapes (1973)¹⁸. La régression en deux étapes de Fama-MacBeth est un moyen pratique de tester la manière dont ces facteurs décrivent les rendements d'un portefeuille. L'objectif est de déterminer la prime qui résulte de l'exposition à ces facteurs. Dans la première étape, le rendement de chaque portefeuille est régressé par rapport à une ou plusieurs séries chronologiques de facteurs afin de déterminer son exposition à chaque facteur. Dans la deuxième étape, la section transversale des rendements de portefeuille est régressée contre ces expositions factorielles pour obtenir des séries temporelles de coefficients de prime de risque. Ensuite, l'idée est de calculer la moyenne de chaque coefficient pour donner la prime attendue à une exposition unitaire à travers le temps.

$$E[R_i] - R_f = \alpha_i + \beta_i (E[R_m] - R_f) + \lambda_i(SMB) + \gamma_i(HML) + \mu_i(UMD) \quad (\text{éq. 3})$$

$E[R_i] - R_f$	:	Rendement espéré du titre i duquel on soustrait le taux sans risque
α_i	:	Rendements anormaux (si significatif)
$E[R_m] - R_f$	:	Prime de risque du marché
β_i	:	Facteur « Marché » exprimant la sensibilité des rendements de l'actif à la prime de marché
λ_i	:	Facteur « Taille » exprimant la sensibilité des rendements de l'actif au facteur « Valeur »
γ_i	:	Facteur « Valeur » exprimant la sensibilité des rendements au facteur « Valeur »
μ_i	:	Facteur « Momentum » exprimant la sensibilité des rendements au facteur « Momentum »

En tenant compte d'un point de vue non-ajusté, nous évaluerons les rendements moyens (moyenne arithmétique mensuelle) ainsi que la volatilité des rendements pour avoir le portrait du *sharpe ratio* (qui sera annualisé) des portefeuilles. Pour évaluer l'exposition au risque et les gains possibles de diversification de manière pratique, nous évaluerons également le *maximum drawdown*, les rendements minimums et maximums mensuels ainsi que la corrélation des rendements de la stratégie avec les rendements du S&P 500. En tenant plutôt compte d'un point de vue ajusté, nous analyserons le signe des alphas des régressions ainsi que leur significativité. En portefeuille Long / Short, les alphas positifs et significatifs sont des rendements anormaux.

3.2. Échantillon

L'échantillon de recherche comprend les actions qui sont cotées sur les bourses NYSE, AMEX et NASDAQ (les codes boursiers 1, 2, ou 3 sur CRSP). L'échantillon s'échelonne sur une période allant de 1973 à 2016 pour les ventes à découvert et les facteurs Fama-French, et de 2003 à 2016 pour les transactions d'initiés légales. Concernant la disponibilité des données, nous ne garderons que les compagnies pour lesquelles les données sont disponibles dans la base de données *Compustat* et *CRSP*, après avoir fusionné les deux bases de données. Pour nettoyer les données et standardiser l'analyse, nous avons exclu les actions dont la valeur de l'équité était négative, dont l'historique était de moins de deux années ou qui œuvrait dans le secteur financier

¹⁸ Il est de convenance d'utiliser les deux méthodologies habituellement, par robustesse.

(à cause de leur haut levier). Cette méthodologie d'exclusion suit les principes des méthodologies de Fama-French (exclusion des compagnies dont le code SIC est à l'intérieur de 6000-6799) (Fama-French, 1992).

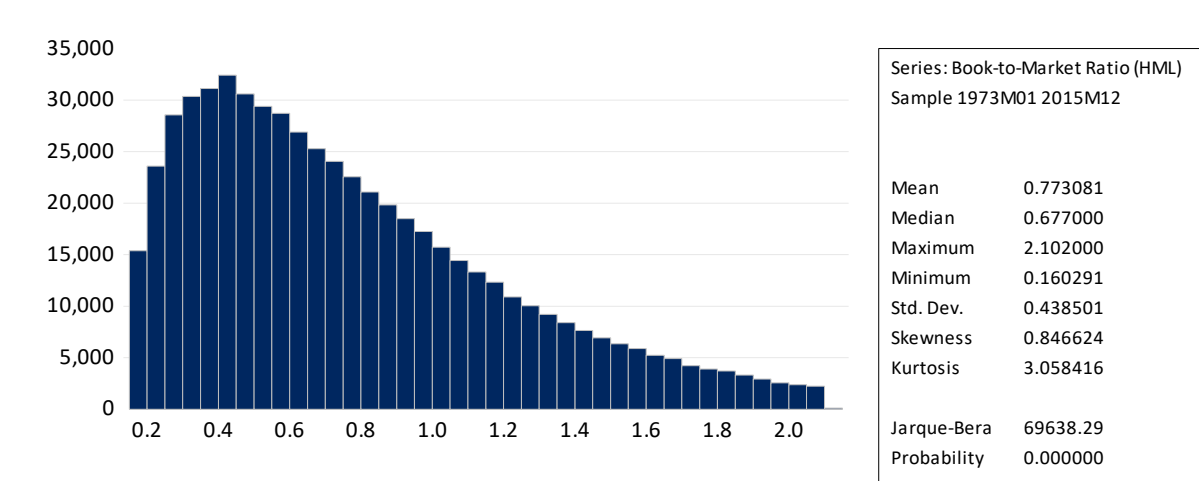
3.3. Données et statistiques descriptives

Dans cette recherche, nous analyserons la relation qui existe entre les titres vendus à découvert et leurs rendements subséquents. Nous évaluerons les ventes à découvert conjointement aux transactions d'initiés légaux et aux facteurs Fama-French (pris individuellement). Il nous sera donc important de former des portefeuilles en fonction d'un classement des ventes à découvert en pourcentage des actions disponibles pour réussir à capter les rendements anormaux qu'ils peuvent générer. Pour ce faire, il est nécessaire de disposer des prix des actions, du nombre d'actions en circulation, du nombre d'actions vendues à découvert, des transactions des initiés, de la valeur comptable des compagnies, de la valeur marchande des compagnies, de la capitalisation boursière des compagnies et de leur rendement cumulatif. Dans cette section, nous décrirons comment nos mesures ont été calculées, quelles sont leurs sources, caractéristiques et limitations techniques.

3.3.1. Valeur (HML)

Pour capturer l'effet « Valeur », la littérature utilise normalement le ratio « Book-to-Market ». Nous modéliserons ce multiple pour tester individuellement la relation entre les ventes à découvert et la valorisation des actifs dans des portefeuilles « Valeur » et des portefeuilles « Croissance ». La source de données de ce ratio est *Compustat* et *CRPS*.

Figure 1 : Statistiques descriptives du facteur « Valeur »
La figure 1 présente les statistiques descriptives des ratios BTM pour les titres de NYSE, AMEX et NASDAQ entre 1973 et 2015. Cette statistique deviendra une mesure de classement qui servira à filtrer les portefeuilles pour isoler certains phénomènes et évaluer les contributions.



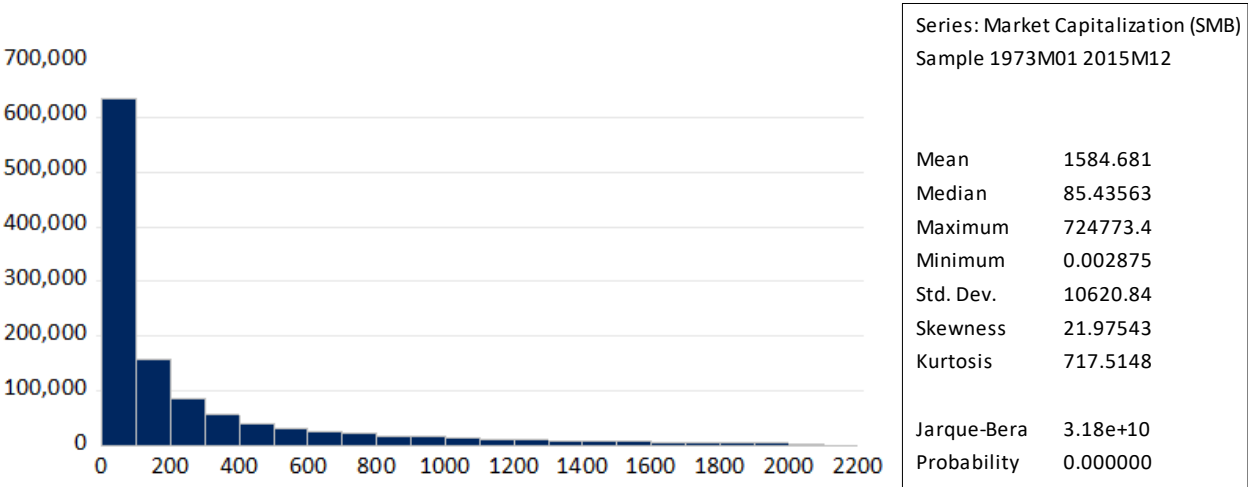
De plus, à des fins d'analyse, nous répliquons aussi « HML » à partir de la méthodologie de Fama-French afin d'intégrer à nos tables de données des variables binaires « H », « N » et « L » (*High, neutral and low*). Ainsi, chaque compagnie sera caractérisée « Valeur » ou « Croissance », ce qui facilitera la formation des sous-portefeuilles « Valeur » et « Croissance ». Pour former ces catégories, nous avons suivi ce classement par percentile :

VALEUR (Low, medium, high)					
« L »	:	0	<	BE / ME	<= 30 ^e perc BE / ME
« M »	:	30 ^e perc BE / ME	<	BE / ME	<= 70 ^e perc BE / ME
« H »	:			BE / ME	> 70 ^e perc BE / ME

3.3.2. Taille

Pour capturer l'effet « Taille » qui a un fort pouvoir explicatif sur le rendement des actions et que Fama-French a factorisé dans ses modèles, nous avons répliqué la méthodologie de calcul de Fama-French.

Figure 2 : Statistiques descriptives du facteur « Taille »
La figure 2 présente les statistiques descriptives des capitalisations boursières pour les titres de NYSE, AMEX et NASDAQ entre 1973 et 2015. Cette statistique deviendra une mesure de classement qui servira à filtrer les portefeuilles pour isoler certains phénomènes et évaluer les contributions.



Pour la catégorisation des titres en « Petite capitalisation » et « Large capitalisation », nous répliquons la méthodologie de Fama-French pour obtenir « SMB ». Ainsi, chaque compagnie est caractérisée « S » ou « B » afin de faire la catégorisation des capitalisations entre petite et large capitalisations, nous utilisons la médiane des capitalisations. Pour former ces catégories, nous avons suivi ce classement par percentile :

TAILLE (Small, Big)

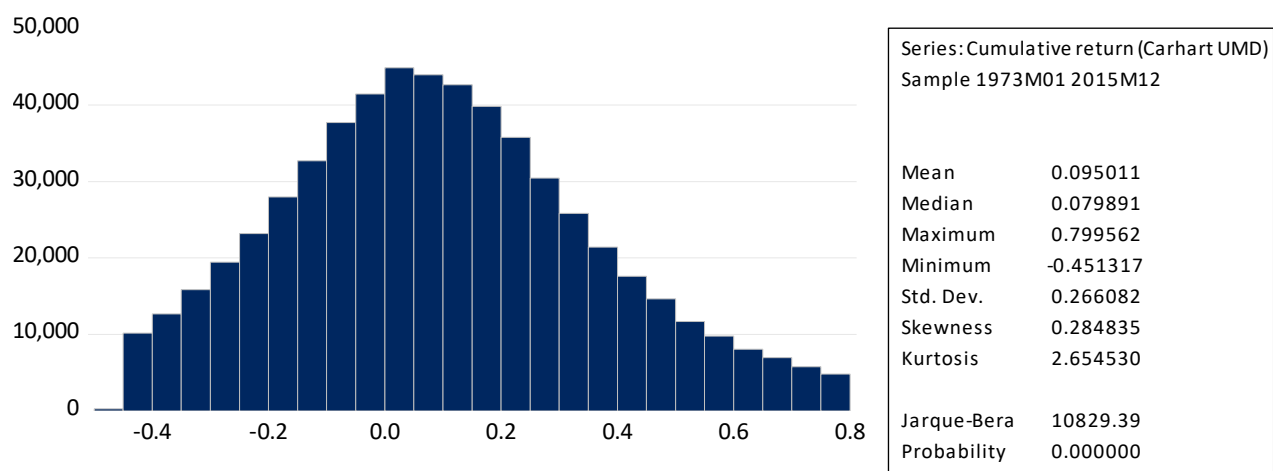
« S » :	0	<=	ME	<= ME médiane
« B » :			ME	> ME médiane

3.3.3. Momentum

Pour capturer l'effet « Momentum », nous calculons le rendement cumulé des actions. Tout comme pour les autres effets décrits plus haut, nous répliquons le facteur UMD à partir de la méthodologie de Fama-French. Pour ce faire, nous devons catégoriser les titres « U » (Up) et les titres « D » (Down) en fonction du rendement cumulé. Selon la méthodologie reconnue, le rendement momentum est défini comme le rendement cumulé du mois t-12 à t-2¹⁹.

Figure 3 : Statistiques descriptives du facteur « Momentum »

La figure 3 présente les statistiques descriptives des rendements cumulatifs de 10 mois pour les titres de NYSE, AMEX et NASDAQ entre 1973 et 2015. Cette statistique deviendra une mesure de classement qui servira à filtrer les portefeuilles pour isoler certains phénomènes et évaluer les contributions.



¹⁹ Nous excluons les actions qui n'ont pas de prix à t-13, de rendement à t-2 ou de ME pour la fin du mois t-1.

Pour catégoriser les différents titres, nous utilisons les points de rupture du 30^e et du 70^e percentile des rendements cumulatifs. La classification par percentile est :

MOMENTUM (Up, Down)

« D » :		CUMRET	<=	30 ^e	percentile
« N » :	30 ^e percentile <	CUMRET	<=	70 ^e	percentile
« U » :		CUMRET	>	70 ^e	percentile

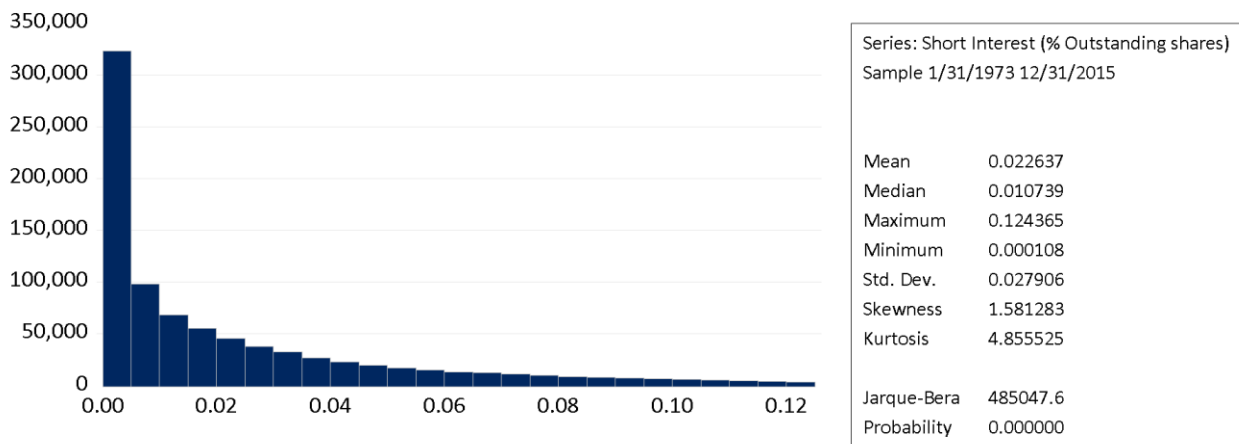
**CUMRET = rendement cumulé des actions entre le 1^{er} juillet et la fin du mois d'avril (t-10 et t-2) selon la méthodologie Fama-French, dont la date de formation de portefeuille est le mois de juin.

3.3.4. Short Interest

Pour les données concernant les ventes à découvert (*short interest*), nous utilisons directement des tables « *Short interest supplemental* » (SEC_SHORTINT) de *Compustat*. Afin d'établir la classification basée sur les ventes à découvert, nous identifions les entreprises en les classant selon le pourcentage des actions disponibles qui sont vendues à découvert ou selon la mesure standardisée.

Figure 4 : Statistiques descriptives du « Short Interest » (% des actions disponibles)

La figure 4 présente les statistiques descriptives des « Short Interest » pour les titres de NYSE, AMEX et NASDAQ entre 1973 et 2015. Cette statistique mesure le nombre d'actions vendues à découvert en pourcentage des actions disponibles sur le marché. Cette statistique deviendra une mesure de classement qui servira à filtrer les portefeuilles pour isoler certains phénomènes et évaluer les contributions.



La mesure de « Short Interest » sera calculée de deux manières. On aura une mesure en pourcentage des actions disponibles et une mesure standardisée :

Mesure de ventes à découvert en pourcentage des actions disponibles :

$$\text{Short interest}_t (\% \text{ des actions disponibles}) = \frac{\text{Short interest}_t}{\text{SHROUT}_{t-1}}$$

Mesure de ventes à découvert standardisée (statistique mobile annuelle):

$$Z - \text{score Short Interest}_t = \frac{\left(\frac{\text{Short interest}_t}{\text{SHROUT}_{t-1}}\right) - \mu\left(\frac{\text{Short interest}_t}{\text{SHROUT}_{t-1}}\right)}{\sigma\left(\frac{\text{Short interest}_t}{\text{SHROUT}_{t-1}}\right)}$$

Où

Short Interest : actions en vente à découvert
SHROUT_t : actions en circulation

3.3.5. Transactions d'initiés légales

Pour les données de **transactions d'initiés légales**, nous avons répertorié l'information de tous les formulaires 4 de la SEC sur les transactions d'initiés au moyen de la programmation. L'historique de ces données est beaucoup moins important que pour les autres données parce que les formulaires électroniques sont entrés en vigueur en 2003 seulement. De plus, le nombre de compagnies couvertes par cette source de données est moins important. En conséquence, les sous-portefeuilles d'initiés couvriront des échantillons légèrement différents des autres sous-portefeuilles. Nous incorporerons les transactions des initiés en termes de pourcentage du nombre d'actions en circulation :

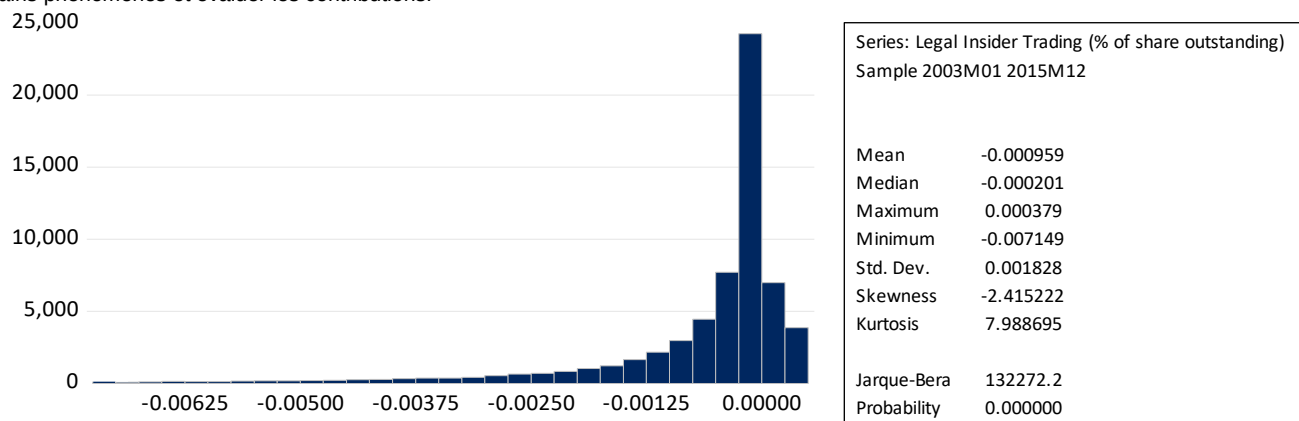
$$\text{Transactions d'initiés légales} = \frac{\text{InsiderTrading}_t}{\text{SHROUT}_{t-1}}$$

où

Transactions d'initiés légales : valeur nominale des transactions d'initiés
SHROUT_t : actions en circulation

Figure 5 : Statistiques descriptives des transactions d'initiés légales (% des actions disponibles)

La figure 5 présente les statistiques descriptives des activités de transactions d'initiés légales (provenant des formulaires de la SEC) pour les titres de NYSE, AMEX et NASDAQ entre 2003 et 2015. Cette statistique deviendra une mesure de classement qui servira à filtrer les portefeuilles pour isoler certains phénomènes et évaluer les contributions.



3.3.6. Volatilité idiosyncratique

La volatilité idiosyncratique s'établit en calculant l'écart-type des résidus d'une régression Fama-French à trois ou à quatre facteurs sur une action. Dans notre recherche, nous avons calculé $\sigma(\epsilon)$ de l'équation Fama-French à trois facteurs pour obtenir cette volatilité idiosyncratique, c'est pourquoi nous trouvons qu'il est important de synthétiser l'essence de ce facteur.

Volatilité idiosyncratique du Fama-French 3 facteurs :

$$E[R_i] - R_f = \alpha_i + \beta_i (E[R_m] - R_f) + \lambda_i(\text{SMB}) + \gamma_i(\text{HML}) + \epsilon \quad (\text{éq. 2})$$

où

Avec $\sigma(\epsilon)$ par régression mobile de 5 ans = Volatilité indiosyncratique

Figure 6 : Statistiques descriptives de la volatilité idiosyncratique

La figure 6 présente les statistiques descriptives de la volatilité idiosyncratique des titres de NYSE, AMEX et NASDAQ entre 1973 et 2015 au moyen de régression mobile (5 ans) Fama-French à 3 facteurs. Cette statistique deviendra une mesure de classement qui servira à filtrer les portefeuilles pour isoler certains phénomènes et évaluer les contributions.

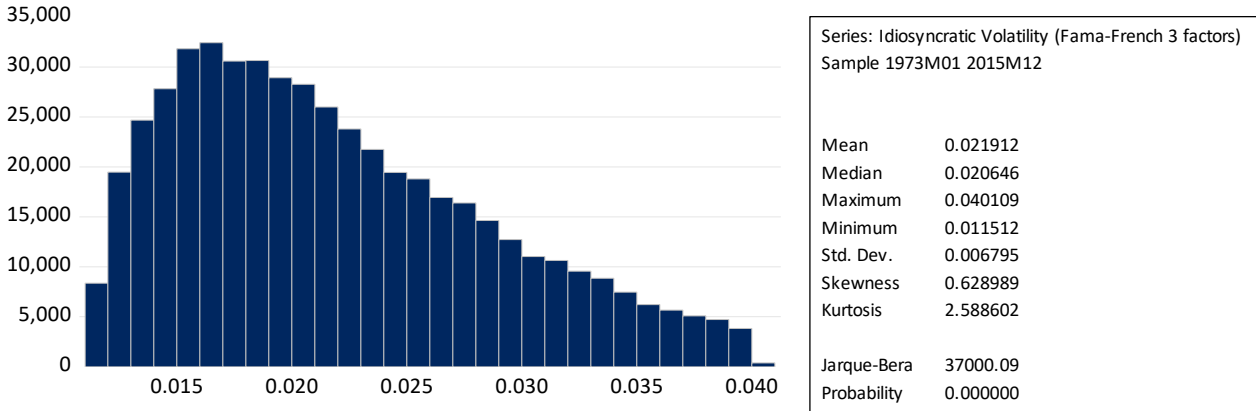


Tableau 1 : Statistiques descriptives des variables

Le tableau 1 présente une synthèse des statistiques descriptives des variables qui feront partie de la recherche, soit le ratio Book-To-Market, la capitalisation boursière, les rendements cumulatifs (Carhart), les statistiques de « Short Interest », les transactions d'initiés légales et la Volatilité idiosyncratique.

Type	B-T-M	Capitalisation boursière	Rendement cumulatif (Carhart)	Short Interest	Transactions d'initiés légales	Volatilité idiosyncratique
Moyenne	0.77	1585	9.50%	2.24%	-0.10%	2.19%
Médiane	0.68	85.44	7.99%	1.07%	-0.02%	2.06%
Maximum	2.10	724773	79.96%	12.44%	0.04%	4.01%
Minimum	0.16	0.00288	-45.13%	0.01%	-0.71%	1.15%
Écart-type	0.44	10621	26.61%	2.79%	0.18%	0.68%
Skewness	0.85	21.98	0.28	1.58	-2.42	0.63
Kurtosis	3.06	717.51	2.65	4.86	7.99	2.59
Karque-Bera	7E+04	3.18 e+10	1.1E+04	4.85E+05	1.3E+05	3.70E+04
Probabilité	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

SECTION IV: Résultats

4.1 Performance de l'anomalie de « Short Interest » (% des actions disponibles)

Dans cette section, nous synthétiserons les résultats de performance qu'on retrouvera dans les annexes (table 1 à 243). La performance est segmentée en performance non ajustée et en performance ajustée (OLS & Fama-Macbeth). Pour regrouper l'information à son maximum, nous présentons tout d'abord une synthèse des résultats significatifs (à 10 %) dans les tableaux 2, 3 et 4.

Nous avons synthétisé, parmi l'ensemble des dimensions étudiées, l'ensemble des rendements mensuels moyens pour les portefeuilles initiaux (première colonne) et tous les sous-portefeuilles (de la deuxième colonne à la dixième colonne) :

Tableau 2: Moyenne arithmétique mensuelle des rendements non-ajustés

Dans le tableau 2, vous retrouverez des moyennes arithmétiques calculées au moyen de séries temporelles à fréquence mensuelle. Ces moyennes nous donnent un portrait général des performances moyennes des portefeuilles. Deux dimensions sont analysées dans ce tableau. D'une part, on regarde la performance à différents niveaux de classement des « Short Interest », des classements dans les extrêmes (Décile #1) jusqu'à des portefeuilles segmentés près de la médiane (Décile #4). D'autre part, on regarde la performance en filtrant l'échantillon selon plusieurs types de facteurs de manière à isoler la performance et analyser les contributions. Nous avons agrégé (par une moyenne) les périodes de détention et les types de pondération.

Facteurs	Décile	Short Interest	Large Cap.	Petite Cap.	Valeur	Croissance	Haute Vol.	Basse Vol.	Mom. Hausier	Mom. Baissier	Trans. d'initié
Short Interest (% des actions disp.)	Décile #1	1.59 %	1.49 %	3.05 %	1.83 %	1.65 %	3.03 %	0.73 %	2.06 %	2.14 %	1.05 %
	Décile #2	0.77 %	0.63 %	2.56 %	0.95 %	0.94 %	1.81 %	0.26 %	0.99 %	1.47 %	1.05 %
	Décile #3	0.38 %	0.27 %	1.86 %	0.48 %	0.47 %	1.14 %	0.05 %	0.53 %	0.97 %	0.97 %
	Décile #4	0.14 %	0.06 %	1.42 %	0.29 %	0.17 %	0.60 %	-0.07 %	0.21 %	0.58 %	0.75 %
Short Interest (Z-score)	Décile #1	0.64 %	0.46 %	2.70 %	0.75 %	1.13 %	1.03 %	0.08 %	0.79 %	0.88 %	1.52 %
	Décile #2	0.30 %	0.14 %	2.05 %	0.39 %	0.35 %	0.40 %	-0.01 %	0.24 %	0.61 %	0.57 %
	Décile #3	0.17 %	0.06 %	1.56 %	0.32 %	0.13 %	0.28 %	-0.06 %	0.20 %	0.51 %	0.47 %
	Décile #4	0.06 %	-0.02 %	1.20 %	0.21 %	0.10 %	0.19 %	-0.15 %	0.08 %	0.33 %	0.19 %

Note : Performance maximum par sous-portefeuille pour toute dimension confondue (détention, pondération); Décile #4 : (D<=4, D>=7)

Nous avons condensé, parmi l'ensemble des dimensions étudiées, nos résultats de rendements anormaux par OLS et par Fama-Macbeth à deux étapes pour les portefeuilles initiaux (première colonne) et tous les sous-portefeuilles (de la deuxième colonne à la dixième colonne) dans le Tableau 3 (OLS) et dans le Tableau 4 (Fama-Macbeth) :

Tableau 3: Rendements ajustés pour le risque selon OLS 4 facteurs

Dans le tableau 3, vous retrouverez les rendements ajustés pour le risque. L'ajustement pour le risque est effectué selon la méthode des moindres carrés ordinaires. Au moyen de séries temporelles à fréquence mensuelle, les rendements des portefeuilles (formés de titre des actions NYSE, AMEX et NASDAQ qui affichaient des déséquilibres en termes d'actions vendues à découvert (Haut « Short Interest » (% des actions disponibles) et faible « Short Interest » (% des actions disponibles), ont été régressé contre les primes (SMB, HML, MKT et UML). L'ajustement pour le risque en OLS est reconnu comme étant l'ajustement de base dans les études d'anomalie de marché. La méthode demeure acceptée dans la littérature pour sa simplicité et pour être finalement comparer à la méthode Fama-Macbeth. Ces moyennes nous donnent un portrait général des performances moyennes ajustées des portefeuilles. D'une part, on regarde la performance à différents niveaux de classement des « Short Interest », des classements dans les extrêmes (Décile #1) jusqu'à des portefeuilles segmentés près de la médiane (Décile #4). D'autre part, on regarde la performance en filtrant l'échantillon selon plusieurs types de facteurs de manière à isoler la performance et analyser les contributions. Nous avons agrégé (par une moyenne) les périodes de détention et les types de pondération.

Facteurs	Décile	Short Interest	Large Cap.	Petite Cap.	Valeur	Croissance	Haute Vol.	Basse Vol.	Mom. Hausier	Mom. Baissier	Trans. d'initié
Short Interest (% des actions disp.)	Décile #1	1.45 %	1.35 %	2.86 %	1.82 %	1.63 %	2.80 %	0.77 %	1.79 %	2.11 %	1.05 %
	Décile #2	0.69 %	0.56 %	2.24 %	0.95 %	0.87 %	1.66 %	0.28 %	0.89 %	1.34 %	1.00 %
	Décile #3	0.35 %	0.24 %	1.71 %	0.51 %	0.45 %	1.04 %		0.52 %	0.88 %	0.91 %
	Décile #4	0.11 %		1.29 %	0.32 %	0.18 %	0.56 %		0.21 %	0.52 %	0.64 %
Short Interest (Z-score)	Décile #1	0.45 %	0.32 %	2.06 %	0.60 %	0.93 %	0.82 %		0.61 %	0.60 %	1.01 %
	Décile #2	0.21 %	0.10 %	1.74 %	0.31 %	0.31 %	0.39 %		0.21 %	0.50 %	
	Décile #3	0.12 %		1.31 %	0.25 %	0.13 %	0.25 %		0.18 %	0.41 %	
	Décile #4			1.09 %	0.17 %		0.15 %			0.26 %	

Note : seulement les alpha positifs et significatifs au moins à 10% sont affichés ; Performance maximum par sous-portfeuille pour toute dimension confondue (détention, pondération); Décile #4 : (D<=4, D>=7)

Tableau 4 : Rendements ajustés pour le risque selon Fama-Macbeth 4 facteurs à deux étapes

Dans le tableau 4, vous retrouverez les rendements ajustés pour le risque. L'ajustement pour le risque est effectué selon la méthode « Fama-Macbeth Two-Step Regression ». D'un point de vue technique, au moyen de séries temporelles à fréquence mensuelle, les rendements des portefeuilles (formés de titre des actions NYSE, AMEX et NASDAQ qui affichaient des déséquilibres en termes d'actions vendues à découvert (Haut « Short Interest » (% des actions disponibles) et faible « Short Interest » (% des actions disponibles), ont été régressé contre les primes (SMB, HML, MKT et UML). L'ajustement pour le risque d'après « Fama-Macbeth Two-Step Regression » est reconnu comme étant l'ajustement la plus robuste dans les études d'anomalie de marché. Ces moyennes nous donnent un portrait général des performances moyennes ajustées des portefeuilles. D'une part, on regarde la performance à différents niveaux de classement des « Short Interest », des classements dans les extrêmes (Décile #1) jusqu'à des portefeuilles segmentés près de la médiane (Décile #4). D'autre part, on regarde la performance en filtrant l'échantillon selon plusieurs types de facteurs de manière à isoler la performance et analyser les contributions. Nous avons agrégé (par une moyenne) les périodes de détention et les types de pondération.

Facteurs	Décile	Short Interest	Large Cap.	Petite Cap.	Valeur	Croissance	Haute Vol.	Basse Vol.	Mom. Hausier	Mom. Baissier	Trans. d'initié
Short Interest (% des actions disp.)	Décile #1		0.71 %	1.73 %			1.11 %			0.91 %	0.91 %
	Décile #2	0.41 %	0.47 %	0.99 %			0.57 %		0.52 %	0.70 %	
	Décile #3	0.20 %		0.66 %		0.34 %	1.15 %		0.41 %	0.53 %	1.10 %
	Décile #4					0.46 %			0.16 %		0.41 %
Short Interest (Z-score)	Décile #1								0.58 %		0.36 %
	Décile #2		0.11 %						0.06 %		1.25 %
	Décile #3					0.16 %					
	Décile #4										

Note : seulement les alpha positifs et significatifs au moins à 10 % sont affichés ; Performance maximum par sous-portfeuille pour toute dimension confondue (détention, pondération); Décile #4 : (D<=4, D>=7)

4.1.1. Portefeuilles initiaux : Short Interest

En termes de performance financière, les portefeuilles de « *Short Interest* » (en % des actions disponibles) obtiennent des résultats similaires au facteur « Valeur » avec un *sharpe* ratio entre 0.25 et 0.43 (détention de 3, 6, 9 ou 12 mois). La stratégie long / short basée sur les ventes à découvert semble être légèrement diversifiante par rapport à un portefeuille exposé au S&P 500. Généralement, on constate que les portefeuilles de titres dans les extrêmes (« Décile #1 ») performant mieux.

En termes de performance ajustée pour le risque, les portefeuilles « Décile #1 » qui ont été formés selon un classement des niveaux de ventes à découvert (% des actions disponibles) ont enregistré en moyenne des rendements anormaux entre 0.43 % et 0.64 % par mois en valeur-pondéré (détention de 3, 6, 9 ou 12 mois) et des rendements anormaux entre 0.40 % et 1.45 % en équipondéré²⁰. Les détentions de plus courte durée ne semblent pas généralement significatives.

En pondération équipondérée, les portefeuilles « Décile #2 » ont généré des rendements anormaux (significatif à 5 %) allant entre 0.1 % et 0.7 %, mais non significatif en pondérant de manière valeur pondérée. Pour les portefeuilles « Décile #2 », des rendements anormaux entre 0.17 % et 0.69 % par mois ont été enregistrés en équipondéré (les rendements en valeur-pondéré n'étaient pas significatifs).

Selon le Fama-Macbeth à deux étapes, les portefeuilles « Décile #2 » et « Décile #3 » équipondérés ont pu générer des rendements anormaux significatifs de 0.41 % et de 0.20 % par mois respectivement (les rendements en valeur-pondéré n'étaient pas significatifs), ce qui est en ligne avec les résultats dans la littérature (Purnanandam et *al.*, 2018)²¹.

4.1.2. Sous-portfeuille « Taille » (Large/Petite capitalisation)

En termes de performance financière, en ce qui concerne les sous-portfeuilles « Taille », on observe que la performance de l'anomalie des « *Short Interest* » est moins forte dans les portefeuilles de titres à large capitalisation que dans les portefeuilles de titres à petites capitalisations. En effet, selon notre régression OLS Fama-French, les rendements anormaux sont plus faibles ou même négatifs (pour le portefeuille « Décile #2 »)

²⁰ Le phénomène semble être partiellement capté par le facteur de « taille » et de « marché » (pour certaines périodes de détentions).

²¹ Les portefeuilles « Décile #1 » sont non significatifs, ce qui indique que les cas extrêmes de ventes ou de non ventes étaient souvent captés par les autres facteurs. Sans ajustement pour le risque, ces portefeuilles sont très rentables par contre.

pour les portefeuilles de titres à large capitalisation (bien que significatifs aux mêmes périodes de détention), tandis que pour les portefeuilles de titres à faible capitalisation, les rendements anormaux sont beaucoup plus élevés que dans le portefeuille initial de « *Short Interest* ». En fait, les rendements anormaux des portefeuilles de titres à petite capitalisation s'élèvent entre 1,09 % et 2,01 % par mois (selon la période de détention) en valeur-pondéré et entre 1,30 % et 2,86 % par mois en équipondéré.

Selon notre régression Fama-Macbeth, les rendements anormaux des portefeuilles « *Short Interest* » à large capitalisation demeurent non significatifs. Pour les portefeuilles de titres à petite capitalisation, les rendements anormaux sont significatifs entre 0,99 % et 1,73 % par mois (significatif à 10 % en valeur-pondéré pour les portefeuilles « Décile #1 » ; significatif à 10 % pour les portefeuilles « Décile #2 » en équipondéré).

4.1.3. Sous-portefeuille « Valeur » (Valeur/Croissance)

En termes de performance financière, pour les sous-portefeuilles « Valeur », on observe que la performance de l'anomalie des « *Short Interest* » semble surperformer les portefeuilles initiaux (sans facteur). Les sous-portefeuilles « Croissance » semblent afficher des performances légèrement inférieures aux sous-portefeuilles « Valeur ».

En effet, pour les portefeuilles « Valeur » (« Décile #1 »), selon notre régression OLS Fama-French, les rendements anormaux augmentent de [0,43 %-0,64 %] à [0,38 %-0,94 %] (sur plusieurs périodes de détention dont les rendements sont significatifs) en valeur-pondéré, et [0,40 %-1,45 %] à [0,41 %-1,82 %] en équipondéré (sur plusieurs périodes de détention dont les rendements sont significatifs).

Selon notre régression Fama-Macbeth, pour les portefeuilles « *Short Interest* » à titres « Valeur » ou les portefeuilles « Croissance », les rendements anormaux sont positifs et significatifs à [0,34 %-0,46 %] par mois pour les sous-portefeuilles « Décile #3 » et « Décile #4 ».

Ces résultats présentent une certaine cohérence avec les conclusions de Miller (1977)²² et de Curtis, (2008). D'après nos résultats, les performances de plusieurs sous-portefeuilles « Croissance » et « Valeur » ont pu surperformer les portefeuilles initiaux (sans facteur) selon certaines périodes de détention. Contrairement aux sous-portefeuilles « Taille », il n'y a pas de grande divergence entre les performances des sous-portefeuilles dans deux extrêmes du facteur « Valeur ». Il serait peut-être nécessaire de décomposer les signaux de valorisation en plusieurs ratios pour mieux capter le phénomène, et de désagréger les portefeuilles en les évaluant sans arbitrage (long et short plutôt que long / short)²³.

4.1.4. Sous-portefeuille « Momentum » (Haussier / Baissier)

Pour les sous-portefeuilles « Momentum », on observe que la performance de l'anomalie des « *Short Interest* » semblent surperformer les portefeuilles initiaux (sans facteur) en général. Selon leur performance non ajustée, les sous-portefeuilles « Momentum haussier » semblent moins volatiles et risqués que les sous-portefeuilles « Momentum baissier » (offre des ratio *rendement / risque* plus élevés).

Pour les portefeuilles « Momentum baissier » (« Décile #1 »), selon notre régression OLS Fama-French, les rendements anormaux sont significatifs sur plusieurs périodes de détentions et s'élèvent entre 0.40 % et 1.14 % en valeur-pondéré et entre 0.45 % et 1.79 % en équipondéré. Pour les portefeuilles « Momentum haussier » (« Décile #1 »), l'*alpha* est significatif sur plusieurs périodes de détentions et s'élève maintenant entre 0.66 % et 1.19 % en valeur-pondéré et entre 0.65 % et 2.11 % en équipondéré.

Selon notre régression Fama-Macbeth, pour les portefeuilles « Short Interest » avec des titres en « Momentum haussier », les rendements anormaux sont positifs et significatifs en pondération équipondéré et s'élèvent entre 0.41 % et 0.51 % par mois pour les classements « Décile #2 et #3 ». Pour les portefeuilles « Short Interest » avec des titres en « Momentum baissier », on observe des rendements anormaux positifs et significatifs de 0.60 % par mois en valeur-pondéré et de 0.91 % en équipondéré.

²² Miller (1977) qui reliaient les débaleancements des titres fortement vendus à découvert à un débalancement de frictions de marché causant des valorisations extrêmes.

²³ Les performances non ajustées sont supérieures pour les sous-portefeuilles « Valeur ». Les performances ajustées pour le risque (OLS) présentent parfois des rendements anormaux supérieurs pour les sous-portefeuilles « Croissance » parfois pour les sous-portefeuilles « Valeur ». On voit qu'une relation existe, mais qu'elle est faible.

4.1.5. Sous-portefeuille « Volatilité » (Haute / Basse)

Pour les sous-portefeuilles « Volatilité », on observe que la performance de l'anomalie des « *Short Interest* » semble surperformer les portefeuilles initiaux (sans facteur) en général. De plus, les résultats démontrent que les sous-portefeuilles « Faible volatilité » sous-performent par rapport aux portefeuilles « Haute volatilité ». Selon leur performance non ajustée, les portefeuilles de titres à « Haute volatilité » obtiennent des ratios *rendement / risque* beaucoup plus élevés que ceux des portefeuilles initiaux.

Pour les portefeuilles « Faible volatilité » (« Décile #1 »), selon notre régression OLS Fama-French, les rendements anormaux sont significatifs sur la période de détention de 9 mois en valeur-pondéré et s'élèvent à 0.41 % par mois. Par ailleurs, en équipondéré, les périodes de détentions de plus de 3 mois ont des rendements anormaux qui s'élèvent entre 0.37 % et 0.77 %. Pour les portefeuilles « Haute volatilité » (« Décile #1 »), l'*alpha* est significatif sur toutes les périodes de détentions et s'élève maintenant entre 0.47 % et 1.84 % en valeur-pondéré et entre 0.84 % et 2.80 % en équipondéré.

Selon notre régression Fama-Macbeth, pour les portefeuilles « Short Interest » avec des titres à « faible volatilité idiosyncratique », les rendements anormaux sont non significatifs et parfois même négatifs²⁴. Au contraire, pour les portefeuilles « Short Interest » avec des titres à « forte volatilité idiosyncratique », les rendements anormaux sont positifs et significatifs (à 5 %) et s'élèvent à 1.11 % par mois en valeur-pondéré (non significatifs en équipondéré).

4.1.6. Sous-portefeuille « Transactions d'initiés légales »

Pour les sous-portefeuilles « Transactions d'initiés légales », on observe que la performance de l'anomalie des « *Short Interest* » semble surperformer aussi les portefeuilles initiaux (sauf dans les classements extrêmes) en général. Les portefeuilles (« Décile #1 ») de « Transactions d'initié légales » ne semblent faiblement profitables qu'en période de détention de court terme en pondération valeur pondérée, mais très profitables sur toutes les périodes de détentions en pondération équipondérée. Les portefeuilles (« Décile #2 ») de « Transactions d'initiés légales » sont profitables sur toutes les périodes de détentions pour les deux types

²⁴ Les portefeuilles « Décile #2 » équipondérés avaient des rendements anormaux à peine significatifs à 10 %, nous n'en faisons pas mention.

de pondération. Ces types de portefeuilles sont de nature diversifiante par rapport au S&P 500 et ont des « *max. drawdown* » beaucoup plus faibles que ceux des stratégies de *momentum*.

Selon nos régressions OLS Fama-French, les portefeuilles « Décile #1 » (% des actions disponibles) équipondérés sont significatifs sur toutes les périodes de détention et génèrent des rendements anormaux allant de 0.92 % à 1.05 % par mois (cependant aucun portefeuille valeur-pondéré n'est significatif). Encore une fois, le phénomène semble être partiellement capté par le facteur de « taille ».

Selon le Fama-Macbeth à deux étapes, les portefeuilles « Décile #1 » (% des actions disponibles) ont généré des rendements anormaux significatifs de 0.91 % par mois en équipondéré (significatif à 5 %). Les portefeuilles « Décile #2 » n'ont pas généré de résultats économiquement significatifs.

4.2 Performance de la mesure standardisée par rapport à la mesure en pourcentage

Cette section donne une synthèse de la performance de la mesure de « Short Interest » standardisée (Z-score mobile de 12 mois) par rapport à la mesure en pourcentage des actions disponibles fréquemment utilisée dans la littérature. L'objectif de cette comparaison est de voir si l'anomalie « Short Interest » est mieux captée par une déviation à la moyenne (en écart-type) que par un simple niveau²⁵. Nous tentons de voir si les signaux d'achat et de vente étaient plus efficaces avec la mesure standardisée qu'avec la mesure en pourcentage des actions disponibles.

Purnanandam et *al.* (2018) mentionnaient que la mesure standardisée était performante pour les portefeuilles de « transactions d'initiés légaux » classés en fonction des « Short Interest ». Avec nos résultats, nous constatons que les performances (non ajustées et ajustées pour le risque) de ce type de portefeuilles semblent parfois bien répondre aux déviations de la mesure standardisée²⁶, mais mentionnons toutefois que ces performances ne sont pas généralisées dans l'échantillon et dans l'historique. Selon la mesure standardisée, l'anomalie « Short Interest » génère des rendements anormaux moins élevés sur presque tous les sous-portefeuilles à l'étude. Les performances non ajustées sont en moyenne 0.50 % inférieure aux

²⁵ Le but était de capter des changements dans l'information associée aux titres comme dans Purnanandam et *al.* (2018).

²⁶ 1.52 % pour la mesure standardisée versus 1.05 % pour la mesure en pourcentage des actions disponibles pour « Décile #1 » en non-ajusté et 1.25 % pour la mesure standardisée versus 1.10 % pour la mesure en pourcentage des actions disponibles pour « Décile #3 » en ajusté Fama-Macbeth.

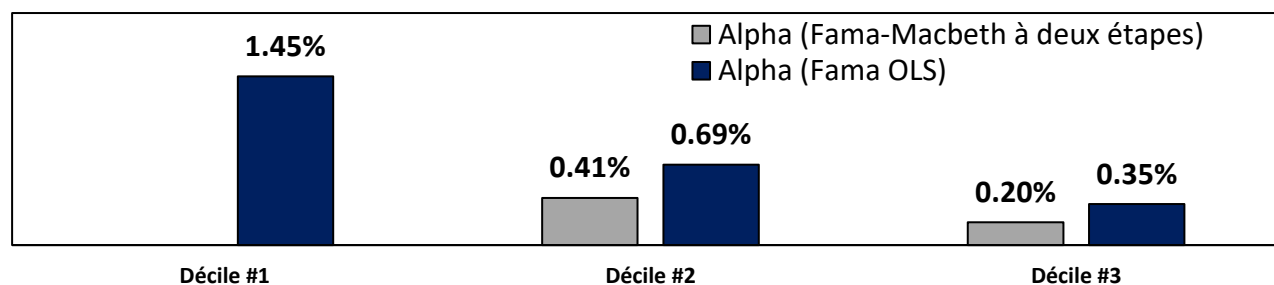
performances des portefeuilles classés par la mesure en pourcentage des actions disponibles. Similairement, en ce qui a trait à la performance ajustée pour le risque (OLS et Fama-Macbeth), les portefeuilles classés selon la mesure standardisée génèrent des rendements anormaux moyens inférieurs aux rendements générés par la mesure en pourcentage des actions disponibles (-0.51 % (OLS) et -0.39 % (Fama-Macbeth)).

Conclusion

Cette recherche portait sur l'évaluation du phénomène de ventes à découvert au moyen de la statistique de « Short Interest », qui mesure le nombre d'actions vendues à découvert en pourcentage des actions disponibles. L'objectif est d'évaluer l'anomalie de marché en étudiant la possibilité de générer des rendements anormaux en formant des portefeuilles triés par les statistiques de « Short Interest », le tout dans une perspective de gestion de portefeuille neutre (Long / Short). Pour ce faire, sur une période de 1976 à 2016, nous avons évalué la propension des actions du NYSE, AMEX et NASDAQ à réagir en fonction des ventes à découvert sur plusieurs périodes de détentions, en pondération équipondérée et en pondération valeur-pondérée, et sous 9 filtres de catégorie de portefeuilles basées sur les facteurs les plus ancrées dans la littérature pour évaluer les interactions et isoler les contributions par catégories.

Figure 7 : Alpha mensuels des portefeuilles initiaux de « Short Interest »

Dans cette figure, nous synthétisons l'information retrouvée dans les « Tableau 3. » et « Tableau 4. » afin de mettre en évidence les résultats retrouvés pour l'évaluation des portefeuilles sans filtration ni contrainte, donc des portefeuilles initiaux. Au moyen de séries temporelles à fréquence mensuelle, les rendements des portefeuilles (formés de titre des actions NYSE, AMEX et NASDAQ qui affichaient des déséquilibres en termes d'actions vendues à découvert (Haut « Short Interest » (% des actions disponibles) et faible « Short Interest » (% des actions disponibles), ont été régressé contre les primes SMB, HML, MKT et UML, selon deux méthodes, la méthode des moindres carrés ordinaire, ce qui est typiquement utilisé dans la recherche sur les anomalies comme une évaluation de base, et la méthode de *Fama-Macbeth Two-Step Regression* (1973), ce qui est reconnu comme l'évaluation plus robuste du phénomène.



D'après nos résultats sur les portefeuilles initiaux de « Short Interest », qui sont constitués de l'échantillon complet des titres et qui sont classés en fonction des ventes à découvert (en décile), nous arrivons à la conclusion que l'anomalie peut générer des rendements anormaux positifs et significatifs. En moyenne, les rendements anormaux enregistrés sont situés entre 0.35 % et 1.45 % par mois selon l'ajustement au risque en *Fama-French OLS* à 4 facteurs et entre 0.20 % et 0.41 % par mois selon l'ajustement au risque en *Fama-Macbeth Two-Step* à 4 facteurs. Ces résultats cohérents avec les rendements anormaux trouvés par Boehmer et al. (2010), qui a obtenu des autour de 2 % en équipondéré, et autour de 0.50 % en valeur-pondéré, Purnanandam et al. (2018), qui a obtenu autour de 0.66 % en équipondéré et 0.28 % en valeur-pondéré et selon une mesure Z-score, et Asquith et al. (2005), qui a obtenu autour de 2.15 % en équipondéré et 0.40 % en valeur-pondéré.

En segmentant le portefeuille initial en sous-portefeuilles pour trier l'échantillon selon différents facteurs d'arbitrage très ancrés dans la littérature, nous pouvons réaliser quels sont les sous-catégories qui surperforment de pair avec les extrêmes de « Short Interest » et aussi potentiellement exclure (par la filtration) les ventes à découvert de nature plus opérationnelle (couverture, diversification, etc.). Étant donné que nous savons que les vendeurs à découvert sont des investisseurs sophistiqués par rapport aux agents moyens sur les marchés (Diamond, 1987) et que leurs transactions sont souvent elles-mêmes basées sur une tentative de réalisation de rendement anormale de facteur typique (Curtis *et al.*, 2014), ces sous-portefeuilles nous ont permis d'évaluer la capacité qu'ont les vendeurs à découvert de capter les facteurs d'arbitrage ou d'information privée.

Figure 8 : Différentiel d'Alpha entre sous-portefeuilles et portefeuilles initiaux (OLS)

Dans cette figure, nous synthétisons l'information retrouvée dans les « Tableau 3. » et « Tableau 4. » afin de mettre en évidence les résultats retrouvés pour l'évaluation des portefeuilles filtrés par certains facteurs reconnus (Capitalisation, Volatilité, Transactions d'initié, Momentum, Valorisation). Les alphas retenus dans cette figure proviennent des évaluations *Fama OLS*. Le différentiel présenté ci-dessous est la différence entre les rendements anormaux des portefeuilles filtrés (incluant les « Short Interest » et certains facteurs) avec les portefeuilles initiaux (sans filtration, seulement « Short Interest »).

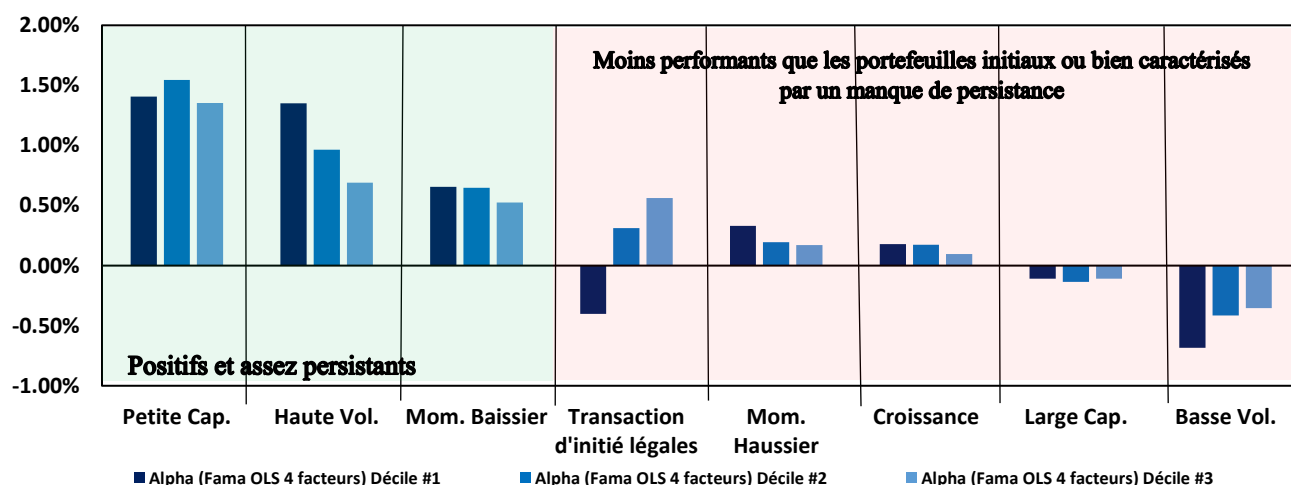
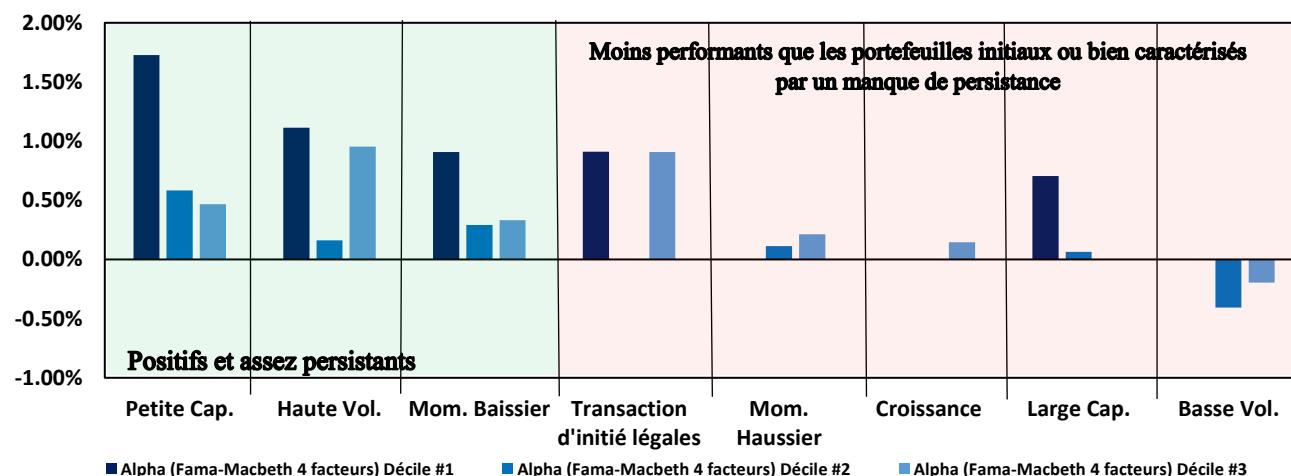


Figure 9 : Différentiel d'Alpha entre sous-portefeuilles et portefeuilles initiaux (Fama-Macbeth)

Dans cette figure, nous synthétisons l'information retrouvée dans les « Tableau 3. » et « Tableau 4. » afin de mettre en évidence les résultats retrouvés pour l'évaluation des portefeuilles filtrés par certains facteurs reconnus (Capitalisation, Volatilité, Transactions d'initié, Momentum, Valorisation). Les alphas retenus dans cette figure proviennent des évaluations *Fama-Macbeth Two-Step Regression*. Le différentiel présenté ci-dessous est la différence entre les rendements anormaux des portefeuilles filtrés (incluant les « Short Interest » et certains facteurs) avec les portefeuilles initiaux (sans filtration, seulement « Short Interest »).



Parmi nos sous-portefeuilles par facteur, trois catégories semblent entretenir une forte relation avec les ventes à découvert, relation qui peut être expliquée soit par les frictions de marché, soit par une capacité d'arbitrage plus avisée des vendeurs à découvert, soit par l'entremise du filtrage qui capte les ventes plus discrétionnaires. Selon nos résultats, on remarque que les « Petites capitalisations », les titres à « Haute volatilité idiosyncratique » et les titres à « Momentum baissier » ont généré des rendements anormaux bien supérieurs aux rendements anormaux des portefeuilles initiaux de « Short Interest » sur plusieurs portefeuilles.

En cohérence avec les conclusions de Purnanandam et *al.* (2018) et Boehmer et *al.* (2010), on semble détecter de forts rendements anormaux²⁷ pour les sous-portefeuilles de titres à petite capitalisation. En moyenne, les rendements anormaux enregistrés sont entre 1.29 % et 2.86 % par mois selon l'ajustement au risque OLS Fama 4 facteurs et entre 0.66 % et 1.73 % selon l'ajustement Fama-Macbeth 4 facteurs à deux étapes. Au sujet de l'anomalie à l'étude dans cette recherche, cette découverte nous indique qu'une part importante des rendements de l'anomalie des ventes à découvert semblerait associée aux petites capitalisations. Dans la littérature, Purnanandam et *al.* (2018) mentionnaient que cela pouvait être expliqué par le fait que les ventes à découvert dans les grandes capitalisations sont de nature beaucoup plus variée (couverture, opérations de marché, etc.) que dans les petites capitalisations où les transactions discrétionnaires sont plus fréquentes. Pour Boehmer et *al.* (2010), l'effet « Short Interest » est concentré dans des titres à haute liquidité (mesurée par le « Stock Turnover ») et de petite capitalisation (pas les *microcap*). Ces résultats sont donc cohérents avec les conclusions que l'on retrouve dans la littérature et expliquent partiellement la provenance des rendements anormaux de l'anomalie des « Short Interest » (portefeuilles initiaux).

Pour les sous-portefeuilles « Haute volatilité idiosyncratique », nous observons donc une forte surperformance des sous-portefeuilles « Haute volatilité idiosyncratique » par rapport aux portefeuilles initiaux et une surperformance importante par rapport aux sous-portefeuilles « Faible volatilité » (qui n'était pas très significative). En moyenne, les rendements anormaux enregistrés sont situés entre 0.56 % et 2.80 % par mois selon l'ajustement au risque OLS Fama 4 facteurs et entre 0.57 % et 1.15 % selon l'ajustement Fama-Macbeth 4 facteurs à deux étapes. D'après la littérature, le facteur de la « Volatilité idiosyncratique » s'avèrerait mieux expliquée et plus performante en relation conjointe avec les « Short Interest ». En fait, le facteur de volatilité est intrinsèquement lié aux contraintes de ventes à découvert (friction de marché), ces résultats de performances sont cohérents avec plusieurs conclusions de Barinov et *al.* (2013), Boehme et *al.* (2009) et Riley et *al.* (2016).

Pour les sous-portefeuilles « Momentum baissier », nous observons donc une forte surperformance des sous-portefeuilles « Momentum baissier » par rapport aux portefeuilles initiaux et une surperformance importante par rapport aux sous-portefeuille « Momentum haussier » (performance positive en différentiel, mais faible). En moyenne, les rendements anormaux enregistrés sont entre 0.52 % et 2.11 % par mois selon l'ajustement au risque OLS Fama 4 facteurs et entre 0.53 % et 0.91 % selon l'ajustement Fama-Macbeth 4

²⁷ Ces portefeuilles sont toutefois caractérisés par une forte volatilité de portefeuille (*sharpe ratio* plus faible que le portefeuille initial, maximum drawdown plus élevé que le portefeuille initial). De plus, certaines facteurs expliquent bien les rendements de ces sous-portefeuilles.

facteurs à deux étapes. Cette augmentation de la performance financière et cette significativité généralisée des performances ajustées pour le risque reflètent des « ventes à découvert » discrétionnaires mieux captées. Comme le démontre Curtis et *al.* (2008), les vendeurs à découvert synchronisent souvent leurs transactions en transigeant sur un momentum baissier assez tôt dans le cycle de *momentum*.

En conclusion, avec ces résultats, nous avons pu démontrer par nos sélections de titres et notre gestion de portefeuilles que l'anomalie des ventes à découvert pouvait générer dans une certaine mesure des rendements anormaux positifs et significatifs. Aussi, grâce à notre analyse par segmentation, nous aurons pu contribuer à compartimenter les rendements anormaux par catégorie d'arbitrage. En général, nous pensons que la segmentation par facteur peut être utile comme filtre d'échantillon pour exclure les faux signaux de ventes à découvert non discrétionnaires, comme le fait Purnanandam et *al.* (2018) avec les « transactions d'initiés légaux » pour capter les transactions d'information privée. Sachant que les dynamiques de marché ont beaucoup changé à l'égard des ventes à découvert à travers le temps (Boehmer et al., 2010 ; Asquith et al., 2005), il serait intéressant d'évaluer comment ces changements de régime de marché (crise financière, etc.) ont pu affecter l'anomalie des ventes à découvert et sa relation avec les facteurs principaux. De plus, avec les nouvelles bases de données de frais de transactions et au moyen des statistiques de détentions institutionnelles des contrôles supplémentaires pourraient être effectués afin de préciser davantage les signaux des stratégies.

BIBLIOGRAPHIE

- Akbas, F., Boehmer, E., Erturk, B., & Sorescu, S. "Why do short interest levels predict stock returns." Texas A&M University, University of Oregon, and Oklahoma State University, Working paper (2008).
- Ali, Ashiq, and Mark A. Trombley. "Short sales constraints and momentum in stock returns." *Journal of Business Finance & Accounting* 33.3-4 (2006): 587-615.
- Ang, Andrew, et al. "The cross-section of volatility and expected returns." *The Journal of Finance* 61.1 (2006): 259-299.
- Asness, C. S., Frazzini, A., Israel, R., Moskowitz, T. J., & Pedersen, L. H. "Size matters, if you control your junk." (2015).
- Asness, Clifford, et al. "Investing with style." *Journal of Investment Management* 13.1 (2015): 27-63.
- Asquith, Paul, Parag A. Pathak, and Jay R. Ritter. "Short interest, institutional ownership, and stock returns." *Journal of Financial Economics* 78.2 (2005): 243-276.
- Athanassakos, George. "Value versus growth stock returns and the value premium: the Canadian experience 1985-2005." *Canadian Journal of Administrative Sciences* 26.2 (2009): 109-121.
- Avramov, Doron, Scott Cederburg, and Satadru Hore. "Cross-sectional asset pricing puzzles: An equilibrium perspective." *Unpublished manuscript* (2010).
- Baker, Malcolm et Jeffrey Wurgler. "Investor sentiment in the stock market." *The Journal of Economic Perspectives* 21.2 (2007) : 129-151.
- Ball, Ray (1978), "Anomalies in Relations between Securities' Yields and Yield-Surrogates," *Journal of Financial Economics*, vol. 6, 103-126.
- Ball, Ray et Philip Brown. "An empirical evaluation of accounting income numbers." *Journal of accounting research* (1968): 159-178.
- Banz, Rolf W. "The relationship between return and market value of common stocks." *Journal of financial economics* 9.1 (1981): 3-18.
- Barinov, Alexander. "Analyst disagreement and aggregate volatility risk." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 48.6 (2013): 1877-1900.
- Basu, Sanjoy. "Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: A test of the efficient market hypothesis." *The journal of Finance* 32.3 (1977): 663-682.
- Boehme, Rodney D., Bartley R. Danielsen, and Sorin M. Sorescu. "Short-sale constraints, differences of opinion, and overvaluation." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 41.2 (2006): 455-487.
- Boehme, Rodney D., et al. "Idiosyncratic risk and the cross-section of stock returns: Merton (1987) meets Miller (1977)." *Journal of Financial Markets* 12.3 (2009): 438-468.
- Boehmer, Ekkehart, and Juan Wu. "Short selling and the price discovery process." *The Review of Financial Studies* 26.2 (2012): 287-322.
- Boehmer, Ekkehart, Charles M. Jones, and Xiaoyan Zhang. "Which shorts are informed?." *The Journal of Finance* 63.2 (2008): 491-527.
- Boehmer, Ekkehart, Zsuzsa R. Huszar, and Bradford D. Jordan. "The good news in short interest." *Journal of Financial Economics* 96.1 (2010): 80-97.
- Bryan, Alex (2014), "Does the Small-Cap Premium Exist?" Morningstar article.
- Campbell, John Y., Jens Hilscher, and Jan Szilagyi. "In search of distress risk." *The Journal of Finance* 63.6 (2008): 2899-2939.
- Carhart, Mark M. "On persistence in mutual fund performance." *The Journal of finance* 52.1 (1997): 57-82.
- Chan, Louis KC, Narasimhan Jegadeesh et Josef Lakonishok. "Fundamentals and stock returns in Japan." *The Journal of Finance* 46.5 (1991): 1739-1764.
- Chan, Louis KC, Narasimhan Jegadeesh et Josef Lakonishok. "Momentum strategies." *The Journal of Finance* 51.5 (1996): 1681-1713.
- Chen, Joseph, Harrison Hong, and Jeremy C. Stein. "Breadth of ownership and stock returns." *Journal of financial Economics* 66.2-3 (2002): 171-205.
- Chopra, N., Lakonishok, J., & Ritter, J. R. 1992. Measuring abnormal performance: do stocks overreact. *Journal of Financial Economics* 31, 235-268.
- Cohen, Lauren, Christopher Malloy, and Lukasz Pomorski. "Decoding inside information." *The Journal of Finance* 67.3 (2012): 1009-1043.

- Cohen, Lauren, Karl B. Diether, and Christopher J. Malloy. "Supply and demand shifts in the shorting market." *The Journal of Finance* 62.5 (2007): 2061-2096.
- Crain, Michael A. "A literature review of the size effect." (2011).
- Crain, Michael A. (2011), A Literature Review of the Size Effect, Working Paper, The Financial Valuation Group.
- Curtis, Asher, and Neil L. Fargher. "Does short selling amplify price declines or align stocks with their fundamental values?." *Management Science* 60.9 (2014): 2324-2340.
- D'avolio, Gene. "The market for borrowing stock." *Journal of financial economics* 66.2-3 (2002): 271-306.
- Da, Zhi et Ernst Schaumburg. "Target prices, relative valuations and the premium for liquidity provision." (2006).
- Daouk, Hazem, and Anchada Aida Charoenrook. "A study of market-wide short-selling restrictions." (2005).
- DeBondt, W.F.M. et Thaler, R.H., 1987. Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality. *Journal of Finance* 42 (3), 557–581.
- Diamond, Douglas W., and Robert E. Verrecchia. "Constraints on short-selling and asset price adjustment to private information." *Journal of Financial Economics* 18.2 (1987): 277-311.
- Easterday, Kathryn, Pradyot Sen et Jens Stephan (2009), "The Persistence of the Small Firm/January Effect: Is it Consistent with Investors' Learning and Arbitrage Efforts?" *Quarterly Review of Economics and Finance*, vol. 49 (3), pp. 1172-1193.
- Fama, Eugene F., and Kenneth R. French. "The cross-section of expected stock returns." *the Journal of Finance* 47.2 (1992): 427-465.
- Fama, E. F., and K. R. French. "A five-factor asset pricing model, fama-miller working paper." (2014).
- Fama, Eugene F. et Kenneth R. French, «Size and Book-to-Market Factors in Earnings and Returns » , *The Journal Of Finance*, Vol. L, No. 1, Mars 1995, p.131-155
- Fama, Eugene F. et Kenneth R. French. "Multifactor explanations of asset pricing anomalies." *The journal of finance* 51.1 (1996): 55-84.
- Finnerty, Joseph E. "Insiders and market efficiency." *The Journal of Finance* 31.4 (1976): 1141-1148.
- Geczy, Christopher C., David K. Musto, and Adam V. Reed. "Stocks are special too: An analysis of the equity lending market." *Journal of Financial Economics* 66.2-3 (2002): 241-269.
- Harvey, Campbell R., Yan Liu et Heqing Zhu. "... and the cross-section of expected returns." *Review of Financial Studies* (2015)
- Henker, Thomas, Martin Martens et Robert Huynh. "The vanishing abnormal returns of momentum strategies and 'front-running' momentum strategies." (2006).
- Horowitz, Joel L., Tim Loughran et N.E. Savin (2000), Three Analyses of the Firm Size Premium, *Journal of Empirical Finance* 7, 143–153.
- Horowitz, Joel L., Tim Loughran, and Nathan E. Savin. "The disappearing size effect." *Research in Economics* 54.1 (2000): 83-100.
- Jegadeesh, Narasimhan et Sheridan Titman. "Profitability of momentum strategies: An evaluation of alternative explanations." *The Journal of finance* 56.2 (2001): 699-720.
- Jegadeesh, Narasimhan et Sheridan Titman. "Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency." *The Journal of finance* 48.1 (1993): 65-91.
- Jegadeesh, Narasimhan, and Sheridan Titman. "Profitability of momentum strategies: An evaluation of alternative explanations." *The Journal of finance* 56.2 (2001): 699-720.
- Jegadeesh, Narasimhan. "Evidence of predictable behavior of security returns." *The Journal of finance* 45.3 (1990): 881-898.
- Jeng, Leslie A., Andrew Metrick, and Richard Zeckhauser. "Estimating the returns to insider trading: A performance-evaluation perspective." *Review of Economics and Statistics* 85.2 (2003): 453-471.
- Jiang, George J., Danielle Xu, and Tong Yao. "The information content of idiosyncratic volatility." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 44.1 (2009): 1-28.
- John Y. Campbell, Jens Hilscher et Jan Szilagyi, "In Search Of Distress Risk," *The Journal of Finance* 63:6, (December 2008): pp. 2899-2939.
- Jordan, Bradford, and Timothy Riley. "The long and short of the vol anomaly." (2016).
- Klein, Roger W. et Vijay S. Bawa. "The effect of limited information and estimation risk on optimal portfolio diversification." *Journal of Financial Economics* 5.1 (1977): 89-111.
- Lakonishok, J., Shleifer, A., Vishny, R.W., 1994. Contrarian investment, extrapolation, and risk. *Journal of Finance* 49 (5), 1541–1578.

- Lakonishok, Josef, and Inmoo Lee. "Are insider trades informative?" *The Review of Financial Studies* 14.1 (2001): 79-111.
- Lakonishok, Josef, Andrei Shleifer, and Robert W. Vishny. "Contrarian investment, extrapolation, and risk." *The journal of finance* 49.5 (1994): 1541-1578.
- Lee, Charles et Bhaskaran Swaminathan. "Price momentum and trading volume." *the Journal of Finance* 55.5 (2000): 2017-2069.
- Lehmann, Bruce N. "Fads, martingales, and market efficiency." *The Quarterly Journal of Economics* 105.1 (1990): 1-28.
- Lintner, John. "Security prices, risk, and maximal gains from diversification." *The journal of finance* 20.4 (1965): 587-615.
- Lorie, James H., and Victor Niederhoffer. "Predictive and statistical properties of insider trading." *The Journal of Law and Economics* 11.1 (1968): 35-53.
- Louis K. C. Chan, Jason Karceski et Josef Lakonishok, "The Level and Persistence Of Growth Rates," *The Journal of Finance* 58:2, (April 2003): pp. 643-84.
- Markowitz, Harry (1952). « Portfolio Selection : Efficient Diversification of Investments », New York, Wiley.
- Merton, Robert C. "A simple model of capital market equilibrium with incomplete information." *The journal of finance* 42.3 (1987): 483-510.
- Merton, Robert C. "Theory of rational option pricing." *The Bell Journal of economics and management science* (1973): 141-183.
- Miller, Edward M. "Risk, uncertainty, and divergence of opinion." *The Journal of finance* 32.4 (1977): 1151-1168.
- Nagel, Stefan. "Short sales, institutional investors and the cross-section of stock returns." *Journal of financial economics* 78.2 (2005): 277-309.
- Petkova, Ralitsa et Lu Zhang. "Is value riskier than growth?." *Journal of Financial Economics* 78.1 (2005): 187-202.
- Purnanandam, Amiyatosh, and H. Seyhun. "Do short sellers trade on private information or false information?." (2018).
- Ross, Stephen A. «The arbitrage theory of capital asset pricing », *Journal of economic theory* 13.3 (1976): 341-360.
- Seyhun, H. "Nejat, 1998, Investment intelligence from insider trading." (1986).
- Seyhun, H. Nejat. "Why does aggregate insider trading predict future stock returns?." *The Quarterly Journal of Economics* 107.4 (1992): 1303-1331.
- Sharpe, William F. "Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk." *The journal of finance* 19.3 (1964): 425-442.
- Treynor, Jack L. "Market value, time, and risk." (1961).

ANNEXE

