



LOUVAIN
School of Management

UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN
LOUVAIN SCHOOL OF MANAGEMENT

Le Timing du Momentum à l'International

Promoteur : Christophe Dispas

Mémoire-recherche présenté par

Pierre Veri

en vue de l'obtention du titre de

Master en ingénieur de gestion

ANNEE ACADEMIQUE 2014-2015

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, j'aimerais remercier mon promoteur et maitre de stage Christophe Dispas de m'avoir permis de découvrir le monde de la finance dans la pratique à travers le stage et dans la théorie à travers ses cours et conseils pour le mémoire.

Je remercie aussi mes collègues de la banque Degroof qui m'ont aidé lors de mon stage à développer mon esprit critique et m'ont initié à la pratique des stratégies de momentum.

Je remercie finalement toutes les personnes qui m'ont soutenu dans la réalisation de ce mémoire, tout particulièrement ma famille et mes amis.

Table des matières

Introduction	2
Partie 1 : Etude exploratoire	5
I. L'effet momentum en général	5
II. La présence du momentum	6
<i>II.1. Le momentum aux USA</i>	6
<i>II.2. Le momentum à l'international</i>	7
<i>II.3. Le momentum dans les autres classes d'actifs</i>	8
III. Le momentum a-t-il disparu à cause des arbitrages ?	8
IV. Investisseurs et momentum traders	10
V. Momentum absolu et relatif	11
VI. Momentum et contrarian strategies	11
VII. Théories sur le momentum	13
<i>VII.1. Théories comportementales</i>	14
<i>VII.2. Théories rationnelles</i>	16
<i>VII.3. Théorie rationnelle ou comportementale, laquelle est la bonne ?</i>	17
VIII. Comment calculer le momentum	18
<i>VIII.1. Momentum sur différents horizons</i>	19
<i>VIII.2. Value-weighted VS Equally weighted</i>	19
<i>VIII.3. Long seulement VS Long&Short</i>	20
<i>VIII.4. Simple rendement VS rendement composé en temps continu</i>	21
<i>VIII.5. Ignorer un mois VS zéro mois</i>	21
<i>VIII.6. En prenant des mesures différentes de classement des actifs</i>	21
<i>VIII.7. En faisant un portefeuille hybride</i>	22
<i>VIII.8. D'autres définitions qui ont fait leur preuve</i>	22
IX. Où trouver le momentum	24
<i>IX.1. En fonction des industries</i>	24
<i>IX.2. En fonction des pays</i>	24
<i>IX.3. En fonction de l'effet volume</i>	25
<i>IX.4. En fonction de l'effet taille</i>	25
<i>IX.5. En fonction des facteurs macro-économiques</i>	26
X. Quand trouver le momentum	27
<i>X.1. Le timing du momentum et ses états de marchés</i>	27

X.2. Période de formation du portefeuille et période de détention des actifs.....	28
X.3. Le momentum fonctionne-t-il mieux suite à un marché haussier ou baissier (analyse de l'état du marché pendant la période de formation du portefeuille) ?.....	29
X.4. Le momentum fonctionne-t-il mieux durant un marché haussier ou baissier ? (analyse de l'état du marché pendant la période de détention des actifs).....	31
X.5. Le Beta du portefeuille de momentum	33
X.6. Y'a-t-il un consensus sur les timings du momentum ?	34
Partie 2 : Etude Quantitative	35
I. Données.....	35
I.1 Provenance des données.....	35
I.2. Données internationales	35
I.3. Description des bases de données	36
I.4. Reconstruction des données.....	38
I.5. Le taux sans risque	40
II. Méthodologie	41
II.1. Plusieurs portefeuilles par régions	41
II.2. Choix généraux concernant les stratégies de momentum	42
II.3. Facteurs à analyser.....	43
II.4. Ex-post et Ex-ante	46
III. Résultats	47
III.1. Europe.....	47
III.2. Asie.....	51
III.3. Japon.....	53
III.4. Amérique du Nord.....	56
III.5. Global	59
IV. Interprétation des résultats	62
IV.1. Europe.....	62
IV.2. Asie.....	66
IV.3. Japon.....	70
IV.4. Amérique du Nord.....	71
IV.5. Global.....	72
IV.6. Conclusion empirique des résultats	75
Conclusion.....	77
Bibliographie	79

**“One way to keep momentum going is to have
constantly greater goals.”**

Michael Korda

Introduction

Le momentum est une anomalie de marché qui a suscité et suscite encore actuellement des débats et études divers parmi les investisseurs et chercheurs. Plusieurs raisons motivent cet engouement et parmi celles-ci, deux ont retenu mon attention et m'ont poussé à réaliser ce mémoire. Premièrement, la stratégie de momentum constitue sans équivoque l'exploitation d'une anomalie de marché qui fonctionne le mieux. Non seulement cela génère des rendements en excès et bien supérieurs aux différents indices, mais en plus elle peut être facilement implémentée par un investisseur lambda. Deuxièmement, plusieurs travaux récents ont tenté de montrer que le momentum est moins présent et moins efficace depuis la fin des années 1990 (Hwang et Rubesam, 2013 ; Bhattacharya, Kumar et Sonaer, 2015 ; Novy-Marx, 2012). Il est vrai que dans ce contexte financier actuel considéré comme "chahuté", on peut remettre en question le momentum et sa façon de l'exploiter. En effet, la bulle internet des années 2000 et la crise financière de 2008 ont généré parmi les *momentum traders* des rendements qui sous-performent excessivement leur indice (Moskowitz, 2013).

La question que je pose donc dans ce mémoire est la suivante : l'analyse de la direction du marché permettrait-elle d'améliorer l'implémentation d'une stratégie de momentum ? En d'autres mots, est-il possible d'optimiser les rendements liés au momentum en regardant les états du marché, qu'ils soient haussiers ou baissiers ? Toute la question de recherche sera centrée autour du bon timing pour investir en suivant une stratégie de momentum.

J'ai décidé de traiter ce timing sous l'aspect international. En effet, la majorité des études analysent le momentum en fonction d'un pays ou d'une seule région du monde. L'analyse du momentum dans un contexte international m'a permis de vérifier la concordance des résultats à travers le monde et d'en assurer ainsi une conclusion consistante.

Pour analyser cette problématique du timing du momentum à l'international, j'ai procédé en deux étapes : une étude exploratoire (revue de littérature) suivie d'une étude quantitative (partie pratique). La revue de littérature décrit et étudie le momentum sous pratiquement tous ses aspects. Plusieurs points sont analysés en détails afin de comprendre le momentum dans son ensemble et de permettre d'aborder la partie pratique avec de solides bases théoriques. En effet, l'étude quantitative permet de tester les différentes hypothèses des modèles théoriques sur le momentum. Pour ce faire, j'ai utilisé la base de données de Kenneth French¹ qui s'appelle "25 Portfolios Formed on Size and Momentum" et qui donne les momentum dans quatre régions du monde financier. Sur base de ces données, j'ai pu tester et vérifier plusieurs stratégies de momentum en fonction des différents états du marché et des régions pour finalement obtenir les stratégies optimales d'investissement. Je conclus enfin l'étude par une discussion des résultats et une réflexion sur leur portée managériale tout en donnant des pistes de réflexion futures.

¹ http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

Partie 1 : Etude exploratoire

I. L'effet momentum en général

Une anomalie de marché peut être un prix ou un taux lié à un actif financier qui semble contredire l'hypothèse d'efficience des marchés. (Lo et MacKinlay, 2001 ; Singal, 2003). Selon Pathirawasam et Kral (2012), les plus importantes anomalies de marché sont le *size effect* (l'effet de taille), le *earnings-to-price (E/P) ratio*, le *book-to-market (B/M) ratio*, le *cash flow to price (CF/P)*, l'effet *contrarian* et l'effet *momentum*. Ce dernier est le plus important de tous, ainsi que le plus mystérieux.

Pour mieux comprendre l'effet momentum, une analogie a été faite par le physicien Jaehyung Choi (2014): il compare l'effet financier à l'effet physique. Se basant sur l'existence de l'effet momentum, Choi déclare que le prix d'une action possède une inertie qui fait que le prix continue dans sa direction de mouvement jusqu'à ce que des forces externes viennent l'interrompre. Dans cette analogie, les forces externes correspondent à n'importe quels événements de marché exogènes et informations comme des bonnes ou mauvaises nouvelles, des changements dans la psychologie des investisseurs, des situations macroéconomiques, etc.

L'effet momentum fait donc référence à la tendance que possède le prix des actifs sur les marchés financiers. En effet, les actifs qui performant positivement dans le passé possèdent un "momentum" qui se traduit par une tendance à performer positivement dans le futur durant une certaine période. A l'inverse, un actif qui sous-performe dans le passé a tendance à sous-performer dans le futur durant cette même période. En d'autres mots, les *winner*s gardent cette prédisposition à rester *winner*s tandis que les *loser*s vont rester dans le groupe des *loser*s durant les mêmes périodes.

II. La présence du momentum

II.1. Le momentum aux USA

Debondt et Thaler (1985) ont été les premiers à référencer ce phénomène. Par la suite, Jegadeesh et Titman (1993) ont appliqué et testé une stratégie de momentum sur les marchés américains. Ils ont en effet implémenté des stratégies dans lesquelles ils achetaient les actifs *winner*s des périodes passées et vendaient les actifs *loser*s de ces mêmes périodes passées. Les résultats de leur étude ont généré des performances positives et significatives (près de 1% par mois pour une période de détention des actifs de 3 à 12 mois). Non seulement le rendement est élevé (jusqu'à 12% par an de rendement anormal), mais aussi cette stratégie emploie un horizon d'investissement peu commun : ce n'est ni du court (mois d'un mois), ni du long terme (plus de 2 ans), auquel cas la stratégie ne serait plus profitable. L'horizon pour utiliser cette stratégie est plutôt intermédiaire (jusqu'à 24 mois, même si le rendement est meilleur dans la fourchette de 6 à 12 mois). De plus, cette stratégie viole l'hypothèse d'efficience des marchés car les investisseurs ont l'occasion de générer des rendements supérieurs sans investir. En effet, ils peuvent vendre *short* les losers passés et en même temps acheter *long* les *winner*s des périodes passées.

Jegadeesh et Titman sont les deux chercheurs qui ont "popularisé" cette anomalie de marché aux U.S.A. En 2001, Jegadeesh et Titman (2001) ont effectué une étude extensive de cet effet momentum et ont confirmé que les résultats obtenus ne sont pas un effet de *data mining*. En effet, ils prouvent que le *premium* a persisté durant toutes les années 1990 après avoir été documenté dans leur première étude (1993). Suite à la découverte de Jegadeesh et Titman, des études sur les actifs américains ont aussi confirmé plusieurs fois l'effet momentum. C'est le cas de Conrad et Kaul (1998) et de Lee et Swaminathan (2001) qui ont recensé l'effet momentum sur le marché des actions américains. Plus concrètement, Chordia et Shivakumar (2002) ont trouvé des rendements positifs et significatifs dans le marché boursier NYSE sur une période de détention des actifs de 3 à 12 mois.

II.2. Le momentum à l'international

Bien que les recherches sur l'effet momentum aient commencé sur les marchés U.S., beaucoup d'autres chercheurs ont voulu tester la stratégie dans un contexte international. Rouwenhorst (1998) a examiné les rendements des actifs européens entre 1980 et 1995. Il a trouvé un rendement mensuel de 1% en prenant des portefeuilles européens et diversifiés sur le moyen terme. De la même manière Chui, Titman et Wei (2000) ont obtenu des évidences significatives sur la présence de l'effet momentum dans certains pays d'Asie sauf le Japon et la Corée. Shen, Szakmary et Sharma (2005) ont développé des stratégies de momentum dans 18 pays développés et ont trouvé des profits liés au momentum sur un horizon de moyen terme. Une étude plus poussée sur 18 pays d'Europe (Nijman, Swinkels et Verbeek, 2002) a montré que des profits liés au momentum étaient significatifs sauf pour la Suède et l'Autriche.

Le Canada, étant proche des U.S., a aussi été un des premiers pays à être analysé en terme de momentum. Foerster, Prihar, et Schmitz (1995) ont suivi une stratégie similaire à Jegadeesh et Titman (1993) en utilisant des données canadiennes de 1978 à 1993 et ont trouvé des évidences de l'effet momentum dans les rendements des actifs. D'autres études canadiennes par Kan et Krikos (1996) et Korkie et Plas (1995) approuvent la stratégie de momentum dans leur marché domestique.

Récemment, Gupta, Locke et Scrimgeour (2013) ont réitéré l'expérience de Jegadeesh et Titman (1993) en utilisant des données provenant de 43 pays. Ils ont obtenu des résultats significatifs en faveur de l'effet momentum, tout en mettant en avant que cet effet n'est pas dû à des anomalies statistiques. De plus, l'étude d'Asness, Moskowitz et Pedersen (2013) a retracé et confirmé l'effet momentum presque partout dans le monde.

Des études basées sur des périodes très longues existent aussi. Chabot, Ghysels et Jagannathan (2009) ont trouvé et confirmé l'effet momentum en commençant à l'Age Victorien (1866-1907) sur les actions en Grande Bretagne. Finalement, l'effet momentum a été référencé et confirmé sur une période de 212 ans (de 1801 à 2012) dans les actions U.S. par Geczy et Samonov (2013).

II.3. Le momentum dans les autres classes d'actifs

Il y a aussi quelques autres papiers qui démontrent que l'effet momentum existe dans d'autres marchés que les actions. White et Okunev (2001) et Okunev et Derek (2003) ont trouvé que la stratégie de momentum sur les devises rapportait aussi un rendement lié au momentum. Chen (1998) a trouvé peu de support pour la stratégie de momentum dans le marché des *futures* mais une étude plus récente (Moskowitz, Ooi et Pedersen, 2012) a trouvé l'existence de l'anomalie momentum dans ce type de marché. De plus, on trouve aussi le momentum dans le marché des bons d'état (Asness, Moskowitz, et Pedersen, 2013), dans le marché des matières premières (Erb et Harvey, 2006) ainsi que dans les biens immobiliers (Beracha et Skiba, 2011).

III. Le momentum a-t-il disparu à cause des arbitrages ?

Il y a débat dans la littérature: si personne ne nie l'existence du momentum à un moment donné dans le temps, certains chercheurs se posent la question : "l'effet momentum existe-t-il encore ?"

Par exemple, Hwang et Rubesam (2013) affirment que l'effet momentum aurait disparu depuis la fin des années 1990. Selon eux, la disparition du momentum aurait été retardée par la bulle des télécoms durant la même période. De manière similaire, Bhattacharya, Kumar et Sonaer (2015) affirment que les profits liés au momentum pour les actions US sont devenus non significatifs depuis la fin des années 1990. Selon eux, les rendements passés n'expliquent plus les rendements futurs ; la stratégie de momentum n'arriverait même plus à suivre les mêmes rendements que les benchmarks. Selon Robert Novy-Marx (2012), les stratégies basées sur celles de Jegadeesh et Titman étaient très profitables durant les années 1950 et 1960 mais sont devenues petit à petit moins performantes. Un autre exemple concerne les *trading costs*. Lesmondet, Schill et Zhou (2004) ont rapporté que l'exécution d'une stratégie de momentum demande un taux de trading disproportionnellement élevé. En prenant en compte les coûts de trading, cela enlèverait tout profit lié au momentum.

En réponse directe à tous ces articles, Israel et Moskowitz (2013) ont regardé et vérifié la potentielle dégradation de l'effet momentum après sa popularisation (Jegadeesh et Titman,

1993). Ils n'ont trouvé aucune évidence de dégradation de l'effet momentum. Ils ont aussi pris en compte les coûts de trading pour voir si le rendement diminuait une fois ces coûts pris en compte. Encore une fois, la réponse a été "non" ; l'effet momentum est bel et bien présent et de manière significative. Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz (2014) discutent du fait que le momentum pourrait un jour être "arbitraged-away". En mettant en avant le fait que cela fait plus de 20 ans que l'effet momentum a persisté, ils assurent qu'un effet de dissipation du momentum n'est pas encore à venir dans les prochaines années.

Une autre raison pour laquelle le momentum ne disparaît pas peut être due au fait qu'implémenter une stratégie de momentum est parfois ponctué de terribles crashes, aussi appelés *reversal* (=forte inversion des rendements). Moskowitz (2013) montre que dans un échantillon d'entreprises US de 1927 à 2013, les deux mois non favorables à une stratégie de momentum sont consécutifs : juillet et août 1932. Sur cette courte période, les *losers* passés ont rapporté un rendement de 232% tandis que les *winner*s passés n'ont rapporté qu'un rendement de 32%. Dans le crash un peu plus récent de Mars à Mai 2009, les pertes liées à une stratégie de momentum sont également très fortes (les *losers* passés ont monté de 163% tandis que les *winner*s passés ont monté de seulement 8%). Le fait que le momentum n'ait pas été *arbitraged-away* peut dès lors être expliqué par ces crashes qui surviennent occasionnellement et qui sont intrinsèques à une stratégie de momentum selon Moskowitz (2013). De manière similaire, Barroso et Santa-Clara (2012) affirment que ces crashes font que la stratégie de momentum n'est pas attirante pour les investisseurs et empêche cette dernière de disparaître naturellement. Daniel et Moskowitz (2011) utilisent le terme "*dark side*" pour parler de ce phénomène de crashes. Ils écrivent : "*The apparent free lunch of momentum returns can very rapidly turn into a free fall, wiping out decades of returns.*"

Une autre étude menée par Geczy et Samonov (2013) montre que les profits liés au momentum sont extrêmement variable au cours du temps (L'échantillon datant de 1801 à 2012). Cette conclusion montre que le fait de suivre une stratégie de momentum doit se faire sur le long terme car on s'expose à des profits très variables sur le court terme. En effet, sur le long terme, Geczy et Samonov (2013) montrent qu'une stratégie de momentum génère des profits anormaux plus élevés que la moyenne et significatifs.

Toujours dans ce débat, Fama et French (2008) appellent le momentum “*the center stage anomaly of recent years...an anomaly that is above suspicion...the premier market anomaly.*” Ils ont observé que les rendements anormaux associés au momentum sont omniprésents et généralisés. Une autre étude menée par Schwert (2002) explore toutes les anomalies de marché et déclare le momentum comme la seule anomalie qui a été capable de persister au fil du temps depuis les premières publications.

Ce qu’il faut retenir de ces contradictions et débats sur l’effet momentum c’est que malgré le fait que les études puissent donner des résultats différents en fonction des bases de données, des mesures utilisées, de l’implémentation de la stratégies, etc... , l’effet momentum reste mystérieux et digne d’intérêt dans le monde de la finance. Concernant les publications réfutant l’existence du momentum, il est intéressant de garder en tête que le momentum peut dans certains cas ne pas être présent.

IV. Investisseurs et momentum traders

Selon Dimson, Marsh et Staunton (2008), la plupart des investisseurs ont un style qui favorise ou défavorise l’effet momentum (explicitement ou implicitement). Les investisseurs "explicités" sont pour la plupart des *hedge funds* et des portefeuilles *long-only* qui adoptent délibérément une stratégie de momentum. En revanche, d’autres investisseurs suivent une stratégie de momentum sans le savoir. C’est le cas des investisseurs institutionnels qui suivent les tendances de marché. Selon une étude de Grinblatt, Titman et Wermers (1995), 77 pourcent des fonds mutuels sont des investisseurs suivant une stratégie de momentum car ils achètent des *winner*s passés. En revanche, ils ne vendent pas systématiquement les *loser*s passés. C’est aussi le cas des institutions et investisseurs qui réalisent du *window dressing* en vendant les *loser*s et en achetant les *winner*s. De plus, d’autres investisseurs sont involontairement des *momentum traders* de par leur facteur d’investissement. Dimson, Marsh et Staunton (2008) donnent plusieurs exemples comme les investisseurs qui évaluent les investissements en fonction d’un *benchmark* basé sur la taille des entreprises (comme le Britain’s FTSE 100). Ils ont une tendance à acheter les actifs qui passent au dessus du seuil des *large caps* et à vendre les actifs qui passent en dessous de ce seuil. Par essence, ils vont encourir un bénéfice plus élevé lorsqu’il y aura des effets momentum dans le marché. A

l'inverse, d'autres investisseurs suivent involontairement une stratégie contre le momentum. En effet, ces derniers pourraient suivre des indices comme "Hoare Govett Smaller Companies index" (Dimson et Marsh 2008), ce qui aurait pour conséquence une stratégie contre le momentum. Ils auront tendance à acheter les actifs lorsqu'ils passeront sous le seuil de taille dicté par l'indice. De plus, ils vendront les actifs s'ils passent au dessus du seuil de taille (et donc s'ils deviennent trop grand en taille, en terme de capitalisation financière). La conséquence est que ces investisseurs vont avoir un bénéfice amoindri lorsque l'effet momentum sera présent. Dimson, Marsh et Staunton (2008) vont encore plus loin et affirment que les investisseurs qui suivent la *growth* et la *value* sont exposés indirectement à l'effet momentum. Les investisseurs de croissance bénéficieraient de l'effet momentum tandis que les investisseurs de valeur en auraient des conséquences négatives.

V. Momentum absolu et relatif

Antonacci (2012) explique de manière très claire la différence entre les deux. En prenant deux actifs différents, le momentum d'un des deux actifs est positif sur une base relative par rapport à l'autre s'il s'est apprécié plus que l'autre. En revanche, le momentum absolu de ce même actif peut aussi être négatif si les deux actifs ont déprécié. Il est donc possible pour un actif d'avoir un momentum relatif positif et un momentum absolu négatif. Les chercheurs utilisant une stratégie de momentum *long* et *short* ne sont concernés que par le momentum relatif. Cela ne fera aucune différence pour eux si le marché est haussier ou baissier puisque la position *short* va couvrir la position *long* et vice versa. Si l'investisseur est uniquement *long*, il est préférable de regarder le momentum absolu puisque la tendance du marché entre ici en compte. Une façon de déterminer le momentum absolu d'un actif peut être en regardant la valeur du marché des bons d'état, ou en utilisant un benchmark comme l'indice MSCI ou NYSE.

VI. Momentum et contrarian strategies

Il est intéressant de comparer le momentum à une autre stratégie bien connue : la stratégie *contrarian*. Cette dernière ressemble fortement à la stratégie de momentum mais diffère aussi complètement sur certains points. Premièrement, le *contrarian* a un horizon d'investissement

plus long terme que le momentum, en l'occurrence de trois à cinq années. Deuxièmement, le principe pour investir est complètement opposé au momentum. En effet, Debondt et Thaler (1985, 1987) ont rapporté que les *losers* de long terme (rendement négatif absolu ou relatif) surperforment les *winner*s de long terme (positif ou les rendements les plus élevés relativement aux autres actifs) sur une période de trois à cinq ans. En d'autres mots, les actifs ayant un passé de rendement négatif sur trois à cinq années vont avoir une performance plus élevée que les actifs ayant eu un rendement positif dans le passé. Il a été prouvé par Debondt et Thaler (1985, 1987) qu'un portefeuille avec *zero investment* suivant cette stratégie gagne un rendement moyen de 25% sur la période de trois ans. Une stratégie de contrarian est aussi appelée "*Winners&Losers effect*".

Quelques études internationales ont aussi été effectuées. Chang, McLeavey et Rhee (1995) ont confirmé l'effet contrarian dans le marché boursier japonais. Une autre étude menée par Ahmet et Nusret (1999) a montré des rendements anormaux en suivant une stratégie de long terme contrarian dans le marché boursier de sept pays industrialisés. De plus, Campbell et Limmack (1997) ont montré que dans les 12 mois suivant la formation du portefeuille, les *losers* passés ont généré un rendement anormal plus élevé que les *winner*s passés. L'étude porte sur la période de 1979 à 1990. Ces résultats supportent donc le *Winners&Losers effect*.

Le parallèle avec la stratégie de momentum est assez aisé. Contrairement aux conclusions de Debondt et Thaler qui montrent un "rendement inversé" sur le long terme, Jegadeesh et Titman (1993) prouvent que sur un horizon plus court (trois à 12 mois), les actifs possèdent un "rendement continu" qui fait que les actifs *winner*s dans le passé continuent à surperformer les actifs *losers* dans le passé.

Ces notions de "continuation" (momentum) et d' "inversion" (contrarian) sont très importantes lors de l'étude et l'implémentation d'une stratégie de momentum car il faudra être attentif à cet effet d'inversion (due au contrarian des actifs). Selon Balvers et Wu (2005), il ne faut pas considérer ces effets comme étant contradictoires, mais plutôt comme étant complémentaires. Le contrarian fonctionne sur une période passée de trois à cinq ans et sur une même période pour la détention des actifs. Tandis que le momentum regardera la période passée sur trois à douze mois et une période similaire pour la détention des actifs. Les

résultats peuvent donc être complémentaires en prenant en compte une inversion de la tendance sur le long terme (contrarian) tout en suivant la continuité du rendement sur le moyen terme (momentum). Jegadeesh et Titman (2001) et Lee et Swaminathan (2000) ont analysé l'effet momentum et ont regardé après combien de temps l'effet s'inverse pour donner un contrarian. Une de leur conclusion est que les profits liés au momentum s'inversent significativement dans le long terme. Selon Cooper, Gutierrez et Hameed (2004), lorsqu'il y a un effet momentum dans un marché, il y a toujours une inversion qui se produira dans le long terme : les deux seraient donc liés.

VII. Théories sur le momentum

L'effet momentum est une anomalie qui n'a jamais pu être expliquée dans son ensemble. De par son essence, le momentum réfute l'efficience de marché. Plusieurs théories existent, essayant de déterminer d'où vient le momentum et comment l'expliquer. Il est à noter que la plupart de ces théories essaient d'expliquer conjointement l'effet momentum et contrarian. Deux théories de base différencient les théoriciens : la théorie rationnelle et la théorie comportementale

La première est la théorie comportementale qui fait l'hypothèse que les investisseurs réagissent de manière incorrecte aux signaux d'information. Plus précisément, la théorie comportementale est centrée autour d'un phénomène de sous-réaction ou de sur-réaction des investisseurs. Dans le cas d'une sous-réaction, l'idée est que l'information se traduit relativement lentement dans les prix pour plusieurs raisons (par exemple des investisseurs trop conservateurs, des inattentions, des problèmes de liquidité). L'effet de disposition (*disposition effect*) fait aussi partie de cette sous-réaction : c'est la tendance de certains investisseurs à vendre les *winners* trop rapidement et garder les *losers* trop longtemps. Dans le cas d'une sur-réaction, les investisseurs peuvent être poussés par leur propre confiance, ou par un appât du gain qui semble encore capturable. La sur-réaction des investisseurs fait toujours monter les prix (Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz, 2014).

La deuxième théorie est la théorie rationnelle, autrement appelée "*risk-based theory*" ; la théorie basée sur une mesure de risque. L'idée est que le rendement du momentum est une compensation pour un certain risque pris. Dans cette théorie, l'analyse des actifs, de leur

croissance future et de leur potentiel de génération de cash flow est importante. En effet, les actifs qui possèdent un momentum feraient face à un risque lié à des cash-flows plus grands à cause de leur potentiel de croissance. De manière similaire, ces entreprises à fort momentum auraient un taux réduit (*discount rate*) plus grand car elles auraient beaucoup plus d'opportunités d'investissements ce qui leur causeraient un plus grand coût du capital. (Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz, 2014).

VII.1. Théories comportementales

En ce qui concerne les théories comportementales, elles ont été les plus nombreuses à essayer d'expliquer l'effet momentum et l'effet contrarian conjointement. Plusieurs théories comportementales ont été étudiées et rapportées en détail (DeLong, Shleifer, Summers, et Waldmann, 1990 ; Barberis, Shleifer, et Vishny, 1998 ; Shefrin et Statman, 1985 ; Grinblatt et Han, 2005 ; Frazzini, 2006).

Daniel, Hirshleifer et Subrahmanyam (1998) et Hong et Stein (1999) emploient chacun une théorie comportementale différente pour expliquer ces anomalies. Les autres théories comportementales peuvent se retrouver tout ou en partie dans l'une de ces deux sous-théories comportementales.

Daniel, Hirshleifer et Subrahmanyam (1998) font l'hypothèse que les investisseurs sont trop confiants à propos de leur information privée et ont donc des réactions excessives d'investissement et de désinvestissement. En d'autres mots, les investisseurs attribueraient leur succès (des rendements anormaux supérieurs au benchmark) à leur propre compétence plus qu'ils ne devraient. Lors d'échecs (rendements négatifs ou inférieurs au benchmark), les investisseurs vont les attribuer à des causes externes, aussi appelés *external noises*. La conséquence de ce raisonnement psychologique est que la trop grande confiance des investisseurs va encore augmenter de manière excessive suite à la confirmation d'une nouvelle. Ce serait donc en ajoutant cette augmentation de la confiance à une confiance déjà en excès que l'effet momentum se produit. Cette réaction exagérée se traduit dans les prix mais se corrige dans le long terme lorsque les investisseurs observent les nouvelles futures et corrigent leurs erreurs. Cette théorie explique donc que la confiance excessive résulte dans un momentum de court terme et dans une inversion (contrarian) de long terme.

Hong et Stein (1998) ont une théorie un peu différente, même si certaines ressemblances avec la première existent. Leur modèle est basé sur une première réaction insuffisante par rapport à une nouvelle information autrement dit, une sous-réaction. Par la suite une réaction en excès va se produire, qui va finalement déboucher sur une inversion des prix dans le long terme. Leur modèle utilise deux types d'investisseurs : les "*newswatchers*" et les "*momentum traders*". Les premiers se fient uniquement à leur information privée tandis que les *momentum traders* se fient uniquement à l'information dans les changements des prix passés. En prenant en compte l'hypothèse additionnelle qui dit que l'information privée se diffuse graduellement dans le marché, on comprend la réaction insuffisante par rapport aux nouvelles qui se produit au début : les *newswatchers* vont investir, tandis que les *momentum traders* vont observer. Cette sous-réaction et un changement dans les prix attirent l'attention des *momentum traders* qui va résulter en une activité de trading en excès car tout le monde (*newswatchers* et *momentum traders*) va se mettre à investir dans l'actif dont la nouvelle est liée. Les prix s'inversent finalement à leur niveau fondamental dans le long terme.

Le point central de ressemblance de ces deux sous-théories comportementales est que le profit lié au momentum va s'inverser dans le long terme lorsque le marché va effectivement corriger les prix liés à la confiance en excès des investisseurs.

Du (2002), en revanche, ne va pas inclure l'inversion dans le long terme et va plutôt se centrer sur une sous-réaction des investisseurs. Il va inclure un élément très important dans son propre modèle : le fait que les investisseurs sont hétérogènes et ont donc un niveau de confiance différent. Cette hétérogénéité a pour conséquence une sous-réaction aux nouvelles et dès lors un ajustement graduel des prix vers le niveau fondamental. Du (2002) utilise l'exemple d'une bonne nouvelle (publique) à propos d'une entreprise (profit potentiel). Si la nouvelle est définitive et permanente, elle devrait donc se traduire dans une valeur fondamentale de l'entreprise plus élevée. Si tous les investisseurs étaient homogènes, ils traiteraient l'information en même temps et la considèreraient comme définitive en même temps. Dès lors ils achèteraient l'actif tous en même temps ce qui amènerait directement le prix de l'actif à sa nouvelle valeur fondamentale. Or, selon Du (2002), les investisseurs sont hétérogènes et ont donc des niveaux de confiance différents lorsqu'ils sont confrontés à une bonne nouvelle. En effet, les investisseurs avec un niveau de confiance élevé vont avoir

tendance à regarder la bonne nouvelle comme une future montée des prix vers la nouvelle valeur fondamentale de l'entreprise. Ils vont dès lors acheter l'actif directement. En revanche, les investisseurs avec un bas niveau de confiance vont rester hésitants par rapport à cette nouvelle et ne vont pas acheter directement l'actif. Or, les investisseurs confiants vont faire monter les prix de par leur achat de l'actif. En observant les prix, les investisseurs moins confiants vont remarquer la hausse des prix et vont petit à petit ajuster leur confiance pour finalement eux aussi investir dans l'actif. Ceci résulte en une montée des prix graduelle vers la valeur fondamentale de l'entreprise, créant ainsi un momentum. Pour conclure le modèle de Du (2002), on peut dire que ce sont les interactions entre les investisseurs avec différents niveaux de confiance qui mènent à une entrée séquentielle des investisseurs sur le marché. Cette entrée séquentielle va elle-même déboucher sur une montée des prix graduelle vers la valeur fondamentale et finalement un gain de court terme sera possible (le momentum).

Barberis, Shleifer et Vishny (1998) vont dans le même sens que Du en proposant le *conservatism bias*. En d'autres mots, les investisseurs n'adaptent pas leur confiance assez vite et vont attribuer moins de poids à une nouvelle information. Les prix vont donc avoir tendance à s'ajuster graduellement à leur valeur fondamentale.

VII.2. Théories rationnelles

Concernant les théories rationnelles (basées sur le risque), elles sont en nombre moindres que les théories comportementales, mais elles apportent toutes leur lot d'explications intéressantes. On peut citer Johnson (2002), Ahn et al. (2003), and Zhang (2004), Dittmar et al. (2007) et Sagi and Seasholes (2007).

Le modèle rationnel le plus connu est probablement celui de Conrad et Kaul (1998). Ces derniers utilisent l'hypothèse que le prix des actifs suit une marche aléatoire avec des dérives différentes en fonction des actifs. L'idée de Conrad et Kaul est que les profits liés au momentum proviennent de ces différences inconditionnelles de dérive entre les actifs. Ceci prédit que les actifs qui sont *long* dans un portefeuille de momentum devraient continuer à surperformer les actifs qui sont *short* dans ce même portefeuille car ils vont garder leur mouvement de leur propre dérive.

Berk, Green, et Naik (1999) postulent que les actifs et options de croissance des entreprises changent dans des directions prévisibles (incluant ainsi le momentum et le contrarian). En utilisant un modèle dynamique basé sur le changement de risque des entreprises dans le temps, ils arrivent à expliquer l'effet momentum. L'idée centrale de leur modèle est que les entreprises qui ont une bonne performance ont une tendance à être celles qui ont découvert des opportunités d'investissement lucratives. En exploitant ces opportunités, leur risque systématique va changer de pair.

Plus récemment, Vayanos et Woolley (2008) proposent un modèle théorique permettant d'expliquer de manière rationnelle le momentum. Leur postulat de base est que les investisseurs délèguent la gestion de leur portefeuille à des institutions financières, comme des fonds communs ou des *hedge funds*. Leur théorie met en avant le rôle et la performance des fonds dans la création d'un effet momentum. Par exemple, si un choc négatif heurte la valeur fondamentale de certains actifs, le fond d'investissement qui détient ces actifs va donc réaliser un rendement faible. Dès lors, l'investisseur qui laisse la gestion de ses actifs à l'institution financière va avoir un jugement négatif sur la gestion de ce fond et va retirer ses actifs résultant finalement en une sortie d'argent du fond d'investissement. En conséquence le fond va vendre les actifs (liés au choc négatif) qu'il détient, ce qui va entraîner une baisse encore plus importante du prix des actifs. Sachant que la sortie d'argent se fait de manière graduelle (à cause des contraintes institutionnelles), les prix vont continuer à baisser petit à petit, créant ainsi un effet de momentum. Finalement, puisque les sorties d'argent poussent les prix en dessous de leur valeur fondamentale, à long terme une inversion va se créer pour faire revenir le prix à sa valeur fondamentale.

VII.3. Théorie rationnelle ou comportementale, laquelle est la bonne ?

Pour Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz (2014), les deux théories sont intéressantes pour comprendre l'effet momentum du point de vue de l'investisseur pratique. Selon eux, le débat académique concernant quelle théorie serait la plus explicative est insensé. Dans la réalité, autant le risque (théorie rationnelle) que le non-risque (théorie comportementale) apportent une explication économique au rendement supérieur du momentum ainsi qu'à sa persistance à travers les années. En prenant la perspective de la théorie rationnelle, tant que le risque et le

goût du risque des investisseurs ne changent pas, le *premium* du momentum restera inchangé. En comparaison (sous la perspective de la théorie comportementale), tant que les inattentions et la non-rationalité des investisseurs restent inchangées, le *premium* du momentum le restera aussi.

VIII. Comment calculer le momentum

Le but de calculer le momentum des actifs est de pouvoir par la suite créer un classement en fonction des percentiles par rapport à leur valeur du momentum. Une fois le classement établi, la stratégie de momentum propose d'investir dans les actifs à *high momentum* (d'être *long*) et de désinvestir les actifs à *low momentum* (d'être *short*). Afin de calculer le momentum, la définition populaire (Jegadeesh et Titman, 1993) est le rendement cumulé de l'actif entre les mois t-12 et t-2 en passant le mois le plus récent (afin d'éviter des microstructures et des problèmes de liquidité).

$$MOM_{i,t} = \prod_{j=2}^{12} (1 + r_{i,t-j}) - 1$$

Par la suite, la stratégie de momentum selon Jegadeeh et Titman se poursuit comme suit : tous les mois, toutes les actions issues de l'échantillon de données sont classées dans un percentile basé sur les derniers J-mois (période pour calculer le rendement cumulé) et sont ensuite gardées pendant K mois (période de détention des actions). Dans la définition notée plus haut, on remarque que J=12 mois, mais il est possible d'avoir d'autres valeurs de J.

Si l'on se réfère à la devise de Occam's razor, *the simplest measure is the best*. Et en effet, c'est cette définition du rendement cumulé sur une période passé de 12 mois qui prévaut dans la littérature. Or, il est possible d'attribuer d'autres définitions similaires du calcul du momentum mais pourtant d'obtenir différents résultats (Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz, 2014). Tant que l'idée de base est respectée (capturer le profit futur sur base d'un rendement passé), plusieurs définitions du momentum existent, peuvent être implémentées dans la réalité et donnent des résultats concluants. Or, il faut savoir relativiser ces résultats. Selon Asses et al. (2014), il est normal que différentes définitions donnent des résultats différents. Cela se fait aussi pour l'analyse d'autres stratégies comme la stratégie de *value*

(Frazzini, Israel, Moskowitz et Novy-Marx, 2013) par exemple. En réalité, ces résultats suivent toujours la même direction : positif ou négatif. Asness et al. (2014) résumant ces résultats en une phrase: *“The fact that different measures of momentum yield substantially similar results should rationally be taken as a sign of robustness, not as a critique”*.

VIII.1. Momentum sur différents horizons

Changer la période sur laquelle le momentum est calculé est relativement facile. Déjà en 1993, Jegadeesh et Titman ont proposé de calculer le momentum sur différents horizons allant de 3 à 12 mois. Se référant aux lettres J (période pour calculer le rendement cumulé) et K (période de détention des actifs), Jegadeesh et Titman avaient déjà proposé 16 façons différentes de réaliser la stratégie de momentum (J = 3, 6, 9, et 12 mois ; K = 3, 6, 9, et 12 mois). En revanche, même si ces mesures ajoutent ou enlèvent une performance incrémentale, Chan, Jegadeesh et Lakonishko (1996) ont prouvé que dans son ensemble les rendements du momentum selon différents horizons sont très similaires.

Une autre étude menée par Novy-Marx (2012) prouve que le fait de prendre un horizon intermédiaire (de 7 à 12 mois) pour regarder les périodes passées offre un bien meilleur rendement que les horizons traditionnels. En revanche, cette étude n'a été menée que sur les actions US. Dès lors l'étude a été répliquée et étendue à 36 pays par Goyal et Wahal (2012) afin de vérifier si l'horizon intermédiaire fonctionne aussi ailleurs. Ils ont trouvé que dans 35 des 36 pays (les USA étant l'exception), les rendements d'un momentum à l'horizon intermédiaire ne sont pas supérieurs aux rendements à l'horizon traditionnel (les 12 derniers mois). Finalement, Bildik et Gülay (2002) ont trouvé que le rendement croît lorsque la période de détention augmente sur les marchés financiers turcs.

VIII.2. Value-weighted VS Equally weighted

Afin d'allouer les actifs à un portefeuille, deux méthodes sont utilisées : EW (*equally-weighted*) ou VW (*value-weighted*). Il est accepté dans la littérature que les actifs à faible capitalisation financière (*small stocks*) génèrent un plus grand rendement et en même temps sont plus risqués (Fama, et French, 1996). Afin de limiter ce biais, une approche est de limiter

l'impact des entreprises à faible capitalisation financière dans le portefeuille (en utilisant un portefeuille VW).

Jegadeesh et Titman (1993) ont utilisé uniquement des portefeuilles EW durant leur implémentation de la stratégie de momentum. Demir et al. (2004) ont utilisé les deux méthodes pour analyser l'effet momentum sur les actions australiennes. Ils ont trouvé qu'utiliser EW plutôt que VW augmentait les profits, ce qui est sûrement dû au rendement provenant des plus petites capitalisations financières. Bird et Whitaker(2003) ont documenté les mêmes résultats pour les marchés européens. A l'inverse, Gupta et Scrimgeour (2013) ont documenté les portefeuilles VW comme ayant un rendement plus grand que les portefeuilles EW si la période de détention est plus grande que six mois (sur un échantillon de 43 pays).

VIII.3. Long seulement VS Long&Short

Dans la littérature, une stratégie de momentum se fait en étant *short* sur les *losers* et *long* sur les *winners*, et ce devrait être la stratégie apportant le plus de rendement. (Jegadeesh et Titman, 1993 ; 1996). Or, des stratégies de momentum *long* uniquement sont aussi viables et dans certains cas apportent de meilleurs rendements qu'une stratégie *long&short*. Moskowitz (2013) attribue les rendements négatifs liés aux "crashes" à la partie *short* d'une stratégie de momentum qui serait *long* et *short*. En effet, il met en avant que lors de ces pertes importantes, les *losers* auront tendance à "*crash-up*" (avoir un prix haussier durant le crash) plutôt que de descendre et de suivre la tendance du crash. Une autre étude menée par Israel et Moskowitz (2013) a montré que les parties *long* et *short* du momentum sont profitables équitablement. Ils ont utilisé 86 ans de données U.S. et 40 années de données internationales et n'ont jamais obtenu que la partie *short* était plus profitable que la partie *long*. Finalement, Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz (2014) ont fait le test eux-mêmes en utilisant les données de Kenneth French². Leur conclusion est que le momentum ne fonctionne pas mieux ou seulement sur la partie *short* de la stratégie. Finalement, Griffin, Ji et Martin (2005) prouvent que la stratégie de momentum est plus profitable sur la partie *long*, affirmant ainsi que le momentum est accessible à beaucoup plus d'investisseurs.

² http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

VIII.4. Simple rendement VS rendement composé en temps continu

Dans les études sur le momentum, le choix concernant la mesure du rendement est soit un rendement simple, soit un rendement composé en temps continu (*log return*, ou encore autrement appelé *continuously compounded return*) (Gupta et Scrimgeour, 2013). En utilisant un rendement simple, l'hypothèse est que les rendements ne sont pas réinvestis durant la période de détention des actifs. Pour un rendement composé en temps continu, on réinvestit les rendements durant la période de détention. Barber et Lyon (1996) ont présenté les différences de profit en utilisant les deux types de rendement. Ils concluent que les rendements composés en temps continu possèdent un biais que les rendements simples n'ont pas. L'étude générale de Gupta et Scrimgeour (2013) va dans ce même sens.

VIII.5. Ignorer un mois VS zéro mois

La littérature est généralement d'accord sur le fait que passer un mois entre la formation du portefeuille et les périodes passées (basées sur le calcul du momentum) est utile pour atténuer la "*bid-ask spread*" afin d'éviter des biais dans les plus petites capitalisations financières où la *bid-ask spread* est la plus élevée. Malgré cette évidence, tout le monde n'utilise pas cette technique lors de leur recherche. Par exemple Jegadeesh et Titman (1993), Rouwenhorst (1998) et Griffin et al. (2003) ignorent un mois lors du calcul du momentum. En revanche, Moskowitz et Grinblatt (1999), Chordia et Shivakumar (2002) ont choisi délibérément de ne pas utiliser la technique du mois ignoré. Les effets réels d'un tel *lag* d'un mois ne sont en effet pas très clairs. Hameed et Kusnadi (2002) n'ont rapporté aucune différence dans les rendements liés au momentum quand un mois est passé ou pas. Khan et al. (2002) ont documenté le même résultat sur le marché chinois. A l'inverse, Gupta et Scrimgeour (2013) obtiennent un rendement plus élevé en utilisant un mois de *lag* plutôt que zéro.

VIII.6. En prenant des mesures différentes de classement des actifs

Pour être précis, ces mesures de classement des actifs permettent de trier entre *losers* et *winner*s afin de créer le portefeuille. Traditionnellement, c'est le rendement cumulatif qui est utilisé, mais d'autres mesures et définitions peuvent être efficaces, et parfois même plus.

Rachev, Stoyanov et Fabozzi (2007) ont utilisé des mesures de risque afin de trier les actifs plutôt que d'utiliser le rendement cumulatif traditionnel. Dans leur étude, ils montrent que la VaR (Value-at-Risk), le Sharpe ratio, le R-ratio et le STARR peuvent être des mesures pour classer les actifs selon leur momentum (et par la suite créer le portefeuille). De plus, ils obtiennent un portefeuille qui est mieux ajusté au risque que le portefeuille traditionnel. De manière similaire, Blitz, Huij et Martens (2011) proposent de classer les actifs en utilisant le rendement "résiduel". Selon le site du Nasdaq, la définition du rendement résiduel est la suivante : "*Return independent of the benchmark. The residual return is the return relative to Beta times the benchmark return. To be exact, an asset's residual return equals its excess return minus Beta times the benchmark excess return.*"

VIII.7. En faisant un portefeuille hybride

Une autre solution serait de faire un mix de stratégie. Le but est d'augmenter la profitabilité et la stabilité du portefeuille (Choi, 2012). Par exemple, un mix entre une stratégie *contrarian* et *momentum* (Balvers et Wu, 2005). Selon ces chercheurs, la combinaison entre *contrarian* et *momentum* parmi 18 pays développés surperforme une stratégie de momentum pure et de *contrarian* pure. Les résultats sont toujours significatifs une fois les coûts de trading pris en compte. Un autre portefeuille hybride et vivement soutenu par Asness, Moskowitz et Pedersen (2013) est une combinaison entre le *momentum* et la *value*. Ils ont même découvert que cette stratégie hybride permettait un rendement positif au Japon (pays toujours considéré comme une exception dans la littérature lié au momentum). Comme le disent Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz (2014), "*we are fans of both momentum and value but bigger fans of their combination*".

VIII.8. D'autres définitions qui ont fait leur preuve

Plusieurs autres définitions du momentum existent. De la plus simple à la plus complexe, les chercheurs ont rivalisé en créativité pour créer des définitions alternatives du momentum tout en respectant le concept de prendre en compte les rendements passés pour gagner un rendement anormal dans le futur.

Daniel et Moskowitz (2013) propose une définition d'un momentum "dynamique". L'idée est de se baser sur des prédictions de la moyenne et de la variance du portefeuille de momentum. Sur base de ces analyses, Daniel et Moskowitz (2013) vont créer des poids dynamiques pour les actifs. Leur résultat est que le Sharpe ratio est deux fois plus grand qu'avec une stratégie de momentum "classique". Choi (2014) propose le momentum "physique" (en faisant un parallèle avec le momentum tiré de la science exacte qui est la physique). En utilisant la définition du momentum physique : $p = mv$, où m est la masse et v la vitesse, on peut en déduire (après démonstration) que $p = m \log(1 + r)$ et donc $p = \log(1 + r)^m$. Par la suite, il faudra remplacer "m" par plusieurs candidats, comme le volume de trading, la valeur de transaction journalière en cash ou la volatilité des rendements. Les résultats de l'étude prouvent que les différentes définitions du momentum exposées apportent un rendement supérieur à la définition traditionnelle.

D'autres implémentations du momentum prenant en compte la volatilité des actifs existent aussi. Par exemple Keller et van Putten (2012) ajoutent une composante "volatilité du momentum" et "corrélation du momentum" en intégrant un modèle général du momentum appelé le "*Flexible Asset Allocation*" (FAA). Chaves (2012) prend uniquement le risque idiosyncratique des actifs pour calculer le momentum donnant la définition suivante :

$$IMOM_{i,t} = \prod_{j=2}^{12} (1 + \varepsilon_{i,t-j}) - 1$$

Cette définition est inspirée du *capital asset pricing model* (CAPM) de Sharpe (1964) et Lintner (1965) : $r_{i,t} - r_t^f = \alpha + \beta(r_t^M - r_t^f) + \varepsilon_{i,t}$ on y retrouve le terme $\varepsilon_{i,t}$; le risque idiosyncratique.

Le dernier exemple de définition est celui de Barroso et Santa-Clara (2012) qui utilisent un "*risk-managed momentum*". Ils trouvent que le risque lié à une stratégie de momentum est extrêmement variable et peut être prédit. De plus, ils affirment que le risque provient principalement du risque spécifique plutôt que du risque systématique des actifs. En gérant ce risque, ils arrivent à éliminer virtuellement les "crashes" (voir section sur "Le momentum a-t-il

disparu à cause des arbitrages ?”) et obtiennent un Sharpe ratio doublement plus grand que la traditionnelle stratégie de momentum.

IX. Où trouver le momentum

IX.1. En fonction des industries

Moskowitz et Grinblatt (1999) ont conclu dans leur étude que la profitabilité d’une stratégie momentum est principalement attribuable au momentum dans les industries. Plus précisément, la stratégie de momentum qui achète les industries *winner*s et vend les industries *loser*s serait une stratégie très profitable. De plus, les résultats sont les mêmes après avoir contrôlé les trois facteurs de Fama French (1996). L’exception étant si la période passée pour calculer les momentums est de 12 mois ou plus. Concrètement, O’Neal (2000) a montré qu’une stratégie qui achète des fonds des industries les plus performantes dans le passé surperforme le S&P index sur la période de 1989 à 1999. En revanche Nijman, Swinkels et Verbeek (2002) ont voulu tester ces conclusions sur le marché européen. Leur résultat est que le rendement du momentum provient principalement des actifs individuels tandis que le momentum lié à l’industrie a une très faible influence. L’analyse du momentum lié à l’industrie, même si controversée, reste intéressante. En effet, Hou et McKnight (2005) suggèrent que les entreprises dans une même industrie ont tendance à être fortement corrélées car elles opèrent dans un environnement macroéconomique similaire.

IX.2. En fonction des pays

Selon Nijman, Swinkels et Verbeek (2002), le momentum lié à un pays est présent, mais est extrêmement faible. En revanche, on peut trouver des pays “à momentum” et d’autres pays qui n’ont pas de momentum. Il y aurait donc un lien entre le momentum et le pays. En effet, Ji et Martin (2003) ont rapporté que la plupart des pays d’Europe, de l’Amérique du nord et de l’Afrique ont un momentum. En revanche, la plupart des pays asiatique n’ont aucun momentum dans les prix des actifs financiers. A titre d’exemple, l’Australie, le Canada, la France, la Suisse, la Grande Bretagne et les U.S. sont des pays rapportant un effet momentum. A l’inverse, Hong Kong, le Japon, la Corée et Taiwan sont des pays ne rapportant aucun ou un faible momentum. Park et Kim (2011) ont examiné les différentes

forces induisant un momentum ou non entre ces pays. C'est en décomposant les profits du momentum en deux parties qu'ils arrivent à faire cette analyse (Lo and MacKinlay, 1990). La première partie est le comportement inter temporel des actifs financiers (*intertemporal behavior of asset returns*) et la deuxième partie est le *cross-sectional behavior* des actifs financiers. Leur conclusion est que les pays qui possèdent un effet momentum ont un comportement *cross-sectional* dans les actifs financiers qui domine le comportement inter temporel de ces mêmes actifs. En revanche, ce n'est pas le cas dans les pays ne possédant pas de momentum dans les actifs financiers.

D'autres études concernant les marchés émergents ont aussi été effectuées. La croyance était que les marchés financiers dans les pays émergents sont moins efficaces que dans les pays développés, et dès lors offre un rendement plus élevé par les arbitrages (Bekaert and Harvey, 2002). Or, Griffin, Kelly et Nardari (2010) ont prouvé qu'il n'y avait aucune différence de gain (ou très faible) entre ces pays.

IX.3. En fonction de l'effet volume

Datar, Naik et Radcliffe (1998) ont montré que les entreprises ayant un faible volume gagnent en moyenne un rendement plus élevé que les entreprises ayant un haut volume. Then, Lee et Swaminathan (2000) ont voulu faire le parallèle avec la stratégie de momentum. Ils ont trouvé que le volume de trading passé pouvait prédire la magnitude et la persistance de l'effet momentum. Spécifiquement, ils ont trouvé que le momentum des prix va avoir tendance à s'inverser dans les 5 années, et les actifs *winner*s à haut volume de trading vont s'inverser plus rapidement. De manière similaire, les actifs *loser*s à bas volume de trading vont s'inverser eux aussi plus rapidement.

IX.4. En fonction de l'effet taille

Bien que plusieurs chercheurs préfèrent ignorer l'effet taille ou le minimiser, il est parfois utile de le mettre en avant grâce à son effet explicatif sur le momentum des actifs. A la manière de Kenneth French dans sa base de données³, c'est en séparant l'échantillon des

³ http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

entreprises en sous-échantillons triés en fonction de la capitalisation financière (la taille) qu'il est possible de dissocier l'effet taille de l'effet momentum. Si les profits diffèrent complètement à travers les sous-échantillons, alors il faudra investiguer en détail pour savoir si l'effet taille influence les profits du momentum (Gupta et Scrimgeour, 2013).

Plusieurs études rapportent des rendements non significatifs une fois l'effet taille pris en considération. Tout d'abord Jegadeesh et Titman (1995) ont documenté des profits liés à une stratégie contrarian non significatifs une fois l'échantillon trié en fonction de la taille. De manière similaire, Hameed et Kusnadi (2002) ont rapporté des profits liés au momentum non significatifs en utilisant la même technique dans six pays d'Asie. Hong, Lim et Stein (2000) ont montré que les rendements les plus élevés d'une stratégie momentum appartiennent aux sous-ensembles des petites entreprises.

Les contres-études existent aussi : Hou et MacKnight (2004) affirment que l'effet taille est non pertinent pour expliquer l'effet momentum dans le marché canadien. Mengoli (2004) a obtenu les mêmes résultats concernant la non pertinence de l'effet taille dans le marché italien. Finalement, Gupta et Scrimgeour (2013) ont conclu que les actifs à petite capitalisation financière ont une tendance à avoir un faible momentum, voire même une inversion plus rapide.

IX.5. En fonction des facteurs macro-économiques

Chordia et Shivakumar (2002) ont montré (en utilisant une base de données NYSE-AMEX) que les stratégies de momentum peuvent être expliquées presque totalement par une série de facteurs macroéconomiques. En effet, les profits du momentum disparaîtraient une fois ces facteurs pris en compte dans les prédictions des rendements des actifs. Ces facteurs sont par exemple le taux de dividende (*dividend yield*), le *default spread*, le rendement des T-bills à trois mois et la *term structure spread*. Selon Chordia et Shivakumar (2002), les portefeuilles formés sur base d'une stratégie de momentum dépendent fortement de ces facteurs.

Moskowitz et Grinblatt (1999) ont attribué l'effet momentum au momentum dans les industries. En partant de l'hypothèse que les industries dépendent des facteurs macroéconomiques, on peut en inférer que le momentum dépend lui aussi des facteurs

macroéconomiques plutôt que des caractéristiques individuelles des entreprises. (Chordia et Shivakumar, 2002).

Griffin, Ji et Martin (2003) ont voulu tester les résultats de l'étude précédente dans un contexte international. Ils n'ont trouvé aucune évidence en faveur de l'effet explicatif des facteurs macroéconomiques.

Liu, Warner et Zhang (2005) ont introduit un nouveau facteur pouvant expliquer l'effet momentum : le taux de croissance de la production industrielle. Ils ont trouvé en effet que les *winner*s possèdent un taux de croissance relativement plus élevés que les *losers*, expliquant ainsi en partie (40%) l'effet momentum.

Finalement, une étude plus récente (Daniel et Titman, 2012) a montré que l'absence de corrélation entre les rendements liés au momentum et plusieurs facteurs macroéconomiques permettaient de conclure sur le fait qu'ils soient indépendants.

X. Quand trouver le momentum

X.1. Le timing du momentum et ses états de marchés

Le momentum est une anomalie de marché. Lorsque des théoriciens de l'efficience du marché rencontrent une anomalie, ils essaient de l'expliquer par trois moyens (The Economist, 2011). Premièrement, l'effet momentum pourrait être une trouvaille obtenue en "torturant" les données, une anomalie statistique. Mais depuis que l'effet momentum a été documenté pour la première fois (Debondt et Thaler, 1985) il n'a cessé de faire ses preuves et n'a toujours pas disparu (voir aussi la section sur "Le momentum a-t-il disparu à cause des arbitrages ?"). Le deuxième argument serait de dire que les bénéfices dégagés à travers la stratégie sont dissipés à cause des coûts de *trading*. Même en rebalçant le portefeuille chaque mois, la plupart des chercheurs sont d'accord sur le fait que cela n'enlève pas tout le profit lié au momentum (Dimson, Marsh et Staunton, 2008 ; Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz, 2014). La troisième solution serait de dire que les rendements liés au momentum sont surtout dus à une stratégie plus risquée. Cette solution a déjà été utilisée pour expliquer les anomalies de taille (*size*) et de valeur (*value*). En revanche, elle n'est pas applicable pour

le momentum. En effet, selon Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz (2014), la performance de la stratégie de momentum n'est pas liée à un risque plus élevé. De plus, ils ont trouvé que le momentum persiste même lorsque les données sont contrôlées pour ne pas être influencées par un effet *size* ou *value*.

Il existe en réalité une quatrième possibilité pour expliquer une anomalie, celle du *timing*. L'efficience du marché a pour hypothèse qu'une nouvelle information est directement assimilée dans le prix des actifs. En revanche, si le marché n'est pas efficient, les investisseurs pourraient être lents à réagir et dès lors l'information ne serait pas assimilée directement. Le momentum pourrait donc représenter la différence entre les croyances des investisseurs et l'ajustement progressif à la nouvelle réalité. (The Economist, 2011). Cette dernière affirmation fait aussi référence aux différentes théories du momentum (voir section "Théories sur le momentum"). En effet, les sur-réactions et sous-réactions des investisseurs créent des possibilités de timing optimal pour le momentum. Le but de ce mémoire étant de mettre en avant ces timings, il faudra mettre en lien les théories du momentum (rationnelle et comportementale) avec sa performance. De façon similaire, ce mémoire a pour but de comprendre et d'expliquer comment une stratégie de momentum fonctionne, mais surtout à quel moment le momentum fonctionne le mieux. L'analyse de l'état de marché (à la hausse ou à la baisse) sera dès lors cruciale dans la détermination des meilleurs timings. En effet, étudier l'état de marché est communément considéré comme pouvant expliquer certains effets dans la littérature. Par exemple Butler et Joaquin (2002) ont trouvé que les bénéfices d'une diversification internationale sont plus faibles lorsque le marché est baissier. Un autre exemple est celui d'Arsad et Coutts (1996) qui ont documenté le "*week-end effect*" comme étant plus fort lorsque le marché est en baisse.

X.2. Période de formation du portefeuille et période de détention des actifs

Lors de l'analyse de l'état du marché, il est important de faire une distinction avant de rentrer dans les détails des théories. Tout d'abord, un état du marché est calculé comme suit : le marché sera considéré comme "*up*" ("*down*") si le rendement moyen sur les "*x*" dernières années, mois ou semaines est positif (négatif). Ensuite, on pourra analyser ces états du marché en fonction de deux types de période : la période de formation du portefeuille et la

période de détention des actifs. Concernant l'analyse de la période de formation du portefeuille, on regardera l'état du marché en décalage ; on fera un *lag*. C'est-à-dire qu'on regardera l'état du marché avant la détention des actifs. Concernant la période de détention des actifs, on regardera l'état de marché actuel, l'état du marché pendant la détention des actifs, sans faire de décalage. Cette distinction est proposée par Wang, Jiang et Huang (2009) qui sont les seuls chercheurs à avoir clarifié explicitement cette nuance importante.

X.3. Le momentum fonctionne-t-il mieux suite à un marché haussier ou baissier (analyse de l'état du marché pendant la période de formation du portefeuille) ?

Mais pour revenir à l'analyse du momentum en fonction de l'état du marché, il faut reparler des théories de la sur-réaction et sous-réaction des investisseurs (revoir "théories sur le momentum"). En utilisant la théorie de sur-confiance des investisseurs de Daniel, Hirshleifer et Subrahmanyam (1998), d'autres chercheurs ont proposé de faire un lien entre l'état du marché décalé (*lag*) et le momentum (Gervais et Odean, 2001). En effet, suite à un marché en hausse, les investisseurs auront eu des positions *long* sur des actifs dont le prix aura augmenté. Selon la théorie de Daniel, Hirshleifer et Subrahmanyam (1998), ils vont attribuer cette montée des prix à leur propre compétence, et non au fait que le marché a été haussier. Dès lors, La sur-confiance des investisseurs sera encore plus grande suite à un marché *bullish* (haussier). La conséquence est donc une génération d'un momentum encore plus grand, favorisant ainsi l'implémentation de stratégie de momentum (Gervais et Odean, 2001).

On peut aussi revenir à une autre théorie comportementale, celle de Hong et Stein (1999) basée sur une sous-réaction initiale suivie plus tard par une sur-réaction des investisseurs. Ils ont eux aussi tenté de comprendre le timing du momentum. Ils ont examiné les effets d'un changement dans l'aversion au risque des investisseurs. Ils ont trouvé que diminuer l'aversion au risque des investisseurs va retarder encore plus la sur-réaction et donc va générer un profit de momentum plus grand et sur une plus longue période. En mettant en lien avec le fait que l'aversion au risque diminue avec l'augmentation de la richesse (Campbell et Cochrane, 1999 ; Barberis, Huang et Santos, 1999), ce modèle prédit lui aussi (mais de façon différente) que suite à un état de marché haussier, des profits de momentum plus élevés seront générés car l'aversion au risque aura baissé.

Cooper, Gutierrez et Hameed (2004) ont eux aussi voulu tester ces timings. Leurs résultats vont dans le même sens que Daniel, Hirshleifer et Subrahmanyam (1998) et que Hong et Stein (1999). Leur étude se base sur des données allant de 1929 à 1995. Les résultats sont les suivants : le rendement mensuel de la stratégie momentum après un état de marché haussier est de 0.93% en moyenne. A l'inverse, le rendement mensuel pour cette même stratégie suivant un état de marché baissier est de -0.37%. Selon Cooper, Gutierrez et Hameed (2004), un marché boursier est défini comme "UP" ("DOWN") si les rendements du marché pendant les trois dernières années sont positifs (négatifs). Pour rappel, c'est en regardant l'état du marché (*up* ou *down*) lors de la formation du portefeuille que Cooper et Hameed (2004) procèdent. Sur base de cette hypothèse, ils ont trouvé que les profits de momentum suite à un *UP-market* s'inversent significativement dans le futur, allant ainsi dans le sens des théories comportementales qui affirment un retour à la valeur fondamentale des actifs dans le long terme.

Plus récemment, Wang, Jiang et Huang (2009) ont examiné l'impact de l'état du marché sur la profitabilité d'une stratégie de momentum qui utilise des données hebdomadaires de "Taiwan Stock Exchange" sur la période de 1997 à 2006. Leur méthode pour calculer les états de marchés est la suivante : "*In this paper, the formation period is defined as in an up (down) state if the market return over the six-month period prior to the holding period is nonnegative (negative).*" Les résultats indiquent que les conditions de marché durant la période de formation du portefeuille sont positivement corrélées avec les profits de la stratégie de momentum suivie. En d'autres mots, les profits du momentum sont plus grands suite à un marché haussier et plus bas suite à un marché baissier.

A l'inverse, une étude employant une méthodologie similaire à Wang, Jiang et Huang (2009) sur le marché londonien a été effectuée par Antonios et Patricia (2006). Selon leurs résultats, les profits de momentum sont plus prononcés suite à un marché *bearish* (en baisse). De plus, les profits du momentum deviennent négatifs après une période de marché *bullish* (en hausse).

Plus précisément, selon Siganos et Chelley-Steeley (2005), au plus bas sont les rendements durant le marché baissier et au plus long durera cette période, au plus de pessimisme sera

créé, générant ainsi une sous-réaction plus forte et un momentum plus fort dans la période d'après. De plus, Siganos et Chelley-Steeley (2005) expliquent que si le marché est fortement haussier durant la période de formation, alors les gains du momentum seront négatifs. En effet, ils constatent que lorsque le mouvement passé des prix est haussier, la plupart des actions ont généré des rendements positifs et donc les investisseurs vont devenir optimistes envers le futur. Au plus les rendements durant le marché haussier sont élevés, au plus la sur-réaction à la nouvelle information sera forte et au plus bas (relativement) seront les profits du momentum. Une inversion s'effectuera dans le futur lorsque les investisseurs corrigeront leur sur-réaction.

Ces deux dernières études contredisent les modèles de sur-confiance de Daniel, Hirshleifer et Subrahmanyam (1998) et Hong et Stein (1999) mais vont dans le même sens que le modèle de Du (2002). Pour rappel, ce dernier modèle prédit que les investisseurs sous-réagissent (alors que les deux autres modèles prédisent qu'une sur-réaction va toujours survenir à un moment donné dans le temps) à cause de leur hétérogénéité dans leur confiance envers les marchés et les nouvelles ; certains ont peu de confiance et hésitent avant de prendre une décision. Dans la mesure où on fait l'hypothèse que les investisseurs possèdent une confiance plus basse lors d'un marché baissier (à cause des pertes qu'ils encourent), on peut comprendre qu'un effet de momentum très fort sera généré après cette période baissière. En effet, lorsque les investisseurs ont observé et vécu un marché en baisse, les investisseurs vont devenir pessimistes envers les rendements des futures actions. Dès lors, ils vont avoir tendance à sous-réagir aux nouvelles informations, créant ainsi un effet momentum (Siganos et Chelley-Steeley, 2005).

X.4. Le momentum fonctionne-t-il mieux durant un marché haussier ou baissier ? (analyse de l'état du marché pendant la période de détention des actifs)

L'étude de Pathirawasam et Kral (2012) montre que l'effet momentum est plus fort durant un *down-market* plutôt que durant un *up-market*. Plus précisément, les profits du momentum sont positifs et significatifs lorsque le marché est baissier durant la période de détention alors qu'ils sont positifs mais non significatifs lorsque le marché est haussier. Une spécificité de l'étude est la façon dont les périodes haussières et baissières ont été recoupées. Les données

utilisées sont celles de Colombo Stock Exchange (bourse du Sri Lanka) sur la période de 1995 à 2008. Ils divisent cette période de 13 ans en deux sous-périodes : 1995 à 2001 étant une période de marché baissier et 2001 à 2008 étant haussier. Il n'y a donc que deux périodes à analyser. Ils justifient leur conclusion en expliquant que lors du marché haussier, tous les portefeuilles sont dans l'absolu des *winner*s. En effet, les différences entre les rendements des *winner*s et des *loser*s relatifs sont très faibles, voire négligeables. A l'inverse, durant le marché baissier tous les portefeuilles *winner*s sont positifs tandis que les portefeuilles *loser*s sont négatifs. Dans ce dernier cas, les portefeuilles *winner*s surperforment significativement les portefeuilles *loser*s.

Griffin et Martin (2003) sont eux aussi arrivés à la même conclusion. Dans leur étude sur 40 pays différents, ils affirment que les profits liés au momentum sont un peu plus grands lorsque les rendements du marché sont négatifs. Spécifiquement, ils ont trouvé que lorsque les marchés étaient négatifs, les stratégies de momentum n'ont eu des rendements négatifs que dans 5 sur les 40 pays. A l'inverse lorsque les marchés étaient positifs, les stratégies de momentum ont eu un rendement négatif dans 14 des 40 pays. Cet effet serait plus grand dans les pays émergents que dans les pays développés. Similairement, selon Rey et Schmid (2007), le momentum serait plus profitable lorsque le marché est à la baisse plutôt que lorsque le marché est haussier. En revanche, l'effet momentum est tout aussi significatif et positif dans les deux types de périodes. Finalement, Wang, Jiang et Huang (2009) ont aussi analysé l'état du marché durant la détention des actifs. Ils ont trouvé que les profits du momentum sont plus grands (plus petits) lorsque l'état du marché de la période de détention est baissier (haussier).

Contrairement à Siganos et Chelley-Steeley (2005) et Antonios et Patricia (2006) qui prouvaient que le momentum était positif après une période expansionniste des marchés et négatif après une période de récession, ces études affirment que le momentum est positif quel que soit l'état du marché, mais est plus grand après un marché en récession. Pour aller plus loin, Griffin, Ji et Martin (2005) ont même prouvé que le momentum était présent équitablement dans un marché *up* ou *down* concluant ainsi sur le fait que "*timing is less important to momentum trader*".

A l'inverse, Chordia et Shivakumar (2002) ont trouvé que les rendements du momentum étaient positifs durant une période expansionniste des marchés et négatifs durant une récession. Ils expliquent ces résultats en mettant en avant les facteurs macroéconomiques qui régissent selon eux l'effet momentum.

X.5. Le Beta du portefeuille de momentum

Daniel et Moskowitz (2013), dans leur tentative pour expliquer les baisses subites des rendements des stratégies momentum, prouvent que ces stratégies vont avoir tendance à performer moins que l'indice lorsque le marché remonte rapidement (période de détention) suite à un marché baissier (période de formation). En utilisant le "Beta" des actions, Daniel et Moskowitz (2013) sont capables d'expliquer et de prouver empiriquement cet effet. En effet, lorsque le marché tombe relativement fort et est négatif durant la période de formation du portefeuille, les entreprises qui suivent cette tendance baissière possèdent un Beta élevé. A l'inverse, les entreprises qui performant bien durant ce marché négatif sont les entreprises ayant un Beta faible ou négatif. Dès lors, suite un marché en récession, le portefeuille de momentum sera *long* sur des entreprises à Beta faible ou négatif (les *winners* passés) et sera *short* sur des entreprises à Beta élevé (les *losers* passés). Finalement, lorsque le marché va remonter (par exemple durant la période de détention), le rendement du portefeuille va se "crasher" car il sera globalement conditionné à un Beta faible ou négatif. Daniel et Moskowitz (2013) ont voulu tester empiriquement la valeur de ces Betas. Ils ont trouvé que suite à un marché en déclin, le Beta des *losers* passés est proche de 3 alors que le Beta des *winners* passés est de 0.5, prouvant ainsi leur théorie. On pourrait résumer leur étude comme ceci : les rendements du momentum sont négatifs lorsque l'état du marché de la période de formation du portefeuille est négatif sous la condition que l'état du marché de la période de détention des actifs soit positif.

Grundy et Martin (2001) ont aussi montré que la stratégie de momentum était fortement conditionnée au Beta du marché lors de la période de formation du portefeuille. Ils expliquent que si le marché performe bien durant la période de formation, les *winners* auront tendance à avoir un Beta élevé tandis que les *losers* en auront un faible. Selon Grundy et Martin (2001) : "So the momentum strategy, by shorting losers to buy winners, has by construction a

significant time-varying Beta: positive after bull markets and negative after bear markets".

Ils proposent dès lors une stratégie de *hedging* qui serait d'être *long* sur le benchmark lorsque le portefeuille de momentum a un Beta négatif afin de mitiger les "rebonds" du marché suite à une récession (ou en d'autres mots, afin d'éviter les crashes).

Finalement, Geczy et Samonov (2013) concluent dans leur étude qu'au début de chaque nouvel état de marché, le Beta du momentum est opposé à la nouvelle direction du marché générant ainsi une contribution négative au rendement. Ce n'est seulement qu'après avoir eu des rendements négatifs que la stratégie de momentum s'adapte et redevient positive.

X.6. Y'a-t-il un consensus sur les timings du momentum ?

En conclusion de cette partie, on remarque qu'un consensus n'a pas pu être trouvé : les profits du momentum sont-ils plus grands lorsque le marché est haussier ou baissier ? Les profits du momentum sont-ils plus grands suite à un marché haussier ou baissier ? C'est ce à quoi je vais tenter d'apporter une réponse.

Partie 2 : Etude Quantitative

I. Données

I.1 Provenance des données

Les données utilisées sont celles tirées du site internet de Kenneth R. French⁴. Dans la section “*Developed Market Factors and Returns*” ce sont les données dans la sous-section “*25 Portfolios Formed on Size and Momentum (5 x 5)*” qui sont employées. Ces données sont celles utilisées dans une étude antérieure de Fama et French (2012) dans leur papier nommé : “*Size, Value, and Momentum in International Stock Returns*”. Dans cet article, les auteurs expliquent que les rendements des actions internationales et les données comptables ont été principalement trouvés sur Bloomberg, complétés par Datastream et Worldscope. Tous les rendements sont exprimés en dollars américains.

I.2. Données internationales

J'utiliserai 5 ensembles différents de données :

- 1) *25 Global Portfolios Formed on Size and Momentum (5 x 5)*, reprenant la totalité des 23 pays repris : Australie, Autriche, Belgique, Canada, Danemark, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Hong Kong, Irlande, Italie, Japon, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Norvège, Portugal, Singapour, Espagne, Suisse, Suède, Grande-Bretagne, Etats-Unis.
- 2) *25 European Portfolios Formed on Size and Momentum (5 x 5)* reprenant les pays européens parmi ceux cités dans le portefeuille global.
- 3) *25 Japanese Portfolios Formed on Size and Momentum (5 x 5)* pour le cas du Japon uniquement.

⁴ http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/data_library.html

4) *25 Asia Pacific ex Japan Portfolios Formed on Size and Momentum (5 x 5)* pour les pays d'Asie Pacifique.

5) *25 North American Portfolios Formed on Size and Momentum (5 x 5)* pour le Canada et les Etats-Unis.

On remarque donc que 4 régions sont mises en avant : l'Amérique du nord, l'Europe, le Japon et l'Asie du Pacifique. En moyenne, ces régions représentent 47.3%, 30%, 18,4% et 4.3% respectivement pour la totalité du marché global (Fama et French, 2012). La justification des ces 4 régions est la suivante : Il est raisonnable de mettre le Canada et les U.S. ensemble car ces pays sont très proches en terme de biens et d'actifs sur les marchés (Mittoo, 1992). De plus, selon Fama et French (2012), puisque la presque majorité des pays repris font partie de l'Union Européenne, cela justifie le fait de les analyser ensemble. Concernant les pays qui ne font pas partie de l'UE comme la Suisse, ils participent tout de même de manière active au marché européen. Finalement, le Japon ayant toujours été une exception, il est normal de le mettre seul. En revanche, toujours selon Fama et French (2012), rassembler les pays d'Asie Pacifique peut être discutable.

I.3. Description des bases de données

La description (sur le site internet de French) concernant la construction de la base de données est la suivante (j'expliquerai en détails moi-même les points importants de la définition) :

Monthly Returns: *November 1990–May 2015*

Annual Returns: *1991–2014*

Construction: *All returns are in U.S. dollars, include dividends and capital gains, and are not continuously compounded. We sort stocks in a region into five market cap and five lagged momentum return groups at the end of each month t .*

The size breakpoints for a region are the 3rd, 7th, 13th, and 25th percentiles of the region's aggregate market capitalization. For portfolios formed at the end of month $t-1$, the lagged momentum return is a stock's cumulative return for $t-12$ to $t-2$. The momentum breakpoints

for all stocks in a region are the 20th, 40th, 60th, and 80th percentiles of the lagged momentum return for big (top 90% of market cap) stocks of the region.

The global portfolios use global size breaks, but we use the momentum breakpoints for each region to allocate the region's stocks to the global portfolios. Similarly, the global ex us portfolios use global ex us size breaks and regional momentum breakpoints. The 25 value-weight size-momentum portfolios for a region are the intersections of the independent 5x5 size and momentum sorts.

Stocks: The portfolios constructed each month include stocks with prior return data. To be included in a portfolio for month t (formed at the end of the month $t-1$), a stock must have a price for the end of month $t-13$ and a good return for $t-2$.”

This file was created using the 201505 Bloomberg database. It contains value- and equal-weighted returns for the intersections of 5 ME portfolios and 5 prior return portfolios in North_America (valable pour les autres régions). The portfolios are constructed monthly. ME is market cap at the end of the previous month. Prior return is from -12 to - 2. Missing data are indicated by -99.99.

Pour chacune des 5 bases de données, il existe plusieurs types de données différentes :

- 1) *Average Value Weighted Returns – Monthly*
- 2) *Average Equal Weighted Returns -- Monthly*
- 3) *Average Value Weighted Returns – Annual*
- 4) *Average Equal Weighted Returns – Annual*
- 5) *Number of Firms in Portfolios*
- 6) *Average Firm Size*

En complément à cette description, on peut voir que les choix faits pas Fama et French pour créer cette base de données sont en adéquation avec ma revue de littérature (voir surtout la partie sur “comment calculer le momentum”). Tout d’abord, les rendements sont simples (et

non composés en temps continu), permettant ainsi d'éviter les biais. Ensuite, on observe qu'un *lag* de un mois a aussi été mis en place. Enfin, le calcul du momentum se fait en utilisant le *cumulative return* qui est la définition la plus simple du momentum et aussi la plus appropriée (Asness, Frazzini, Israel et Moskowitz, 2014).

Il est aussi important de noter que la période de la base de données est de 25 ans, à partir de novembre 1990 jusqu'au mois de mai 2015. Tout d'abord, cette période de 25 ans donne 295 lignes de données mensuelles. Ensuite, le fait que les données aillent jusqu'en mai 2015 fait qu'une analyse du momentum sur ces données est unique car très récente. En revanche, si l'on veut annualiser, on ne pourra prendre que les données sur une période de 1991 de 2014 car l'année 1990 ne commence qu'en novembre 1990 et l'année 2015 n'est pas encore complète. Dès lors, les échantillons sont composés de 24 années complètes de données.

En ce qui concerne le classement des actifs du momentum, il faut le comprendre comme suit : le calcul du momentum des actifs a été fait au préalable (en utilisant le *cumulative return des actifs*) et ensuite, les actifs ont été classés en 5 types de momentum différents, allant de "*low momentum*" à "*high momentum*". Les données affichées dans la base de données ne sont pas les valeurs des momentums (basés sur le rendement cumulé des actifs) mais bien les rendements simples de l'ensemble des actifs classés selon leur momentum. Plus précisément, ce sont les rendements moyens des actifs classés en fonction de leur valeur du momentum (en suivant les percentiles 20, 40, 60 et 80). Par exemple la stratégie de momentum propose d'être *long* sur les actifs classés "*high momentum*"; dès lors il faudra simplement prendre le rendement affiché dans la colonne "*high momentum*" pour savoir quel rendement on gagnerait en suivant la stratégie *long*.

I.4. Reconstruction des données

I.4.1 Epuration de l'effet taille

Concernant le fait que la base de données est aussi triée en fonction de la taille, il faut comprendre que le but initial de Fama et French (2012) était d'étendre la preuve du momentum à l'international et dans les plus petites entreprises. C'est pourquoi le classement en fonction du momentum (5 types de momentum allant de *low* à *high*) se fait en réalité 5 fois

(5 types de taille allant de *small* à *big*). Dès lors, on comprend mieux pourquoi on obtient 25 types de portefeuilles (5x5). En revanche, dans mon étude, je ne prends pas en compte l'effet taille (qui ferait l'objet d'un deuxième mémoire). J'ai donc retravaillé cette dernière afin de l'épurer de l'effet taille.

Avant de continuer, il faut faire la nuance entre l'effet taille et un portefeuille *value-weighted*. Comme expliqué dans la partie "En fonction de l'effet taille" de la section "Où trouver le momentum", l'effet taille est mis en avant en observant si les profits liés au momentum sont différents entre les tailles. C'était le but initial de la base de données. En revanche, un portefeuille *value-weighted*, même s'il prend en compte la taille des entreprises, ne cherchera pas à expliquer l'effet taille. Comme expliqué dans la partie "*Value-weighted VS Equally weighted*" de la section "Comment calculer le momentum", le but d'un portefeuille *value-weighted* sera d'éviter les biais causés par une trop grande proportion des entreprises de petites tailles.

Dès lors, j'ai retravaillé les bases de données en gardant en tête le fait d'avoir des données non triées en fonction de la taille mais en même temps dans le but d'éviter les biais liés à la taille. Sachant que les 5 différents types de taille sont triés en fonction du 3ème, 7ème, 13ème, et 25ème percentile de la capitalisation financière de la région concernée, j'en infère la proposition suivante : les rendements des *small* entreprises contribuent à 3% dans le rendement total. Les rendements du deuxième plus petit type d'entreprise contribuent à 4% (7%-3%) dans le rendement total. Les rendements de la troisième taille des entreprises contribuent à 6% (13%-7%) dans le rendement total. Les rendements de la quatrième taille des entreprises contribuent à 12% (25%-13%) dans le rendement total. Finalement, les rendements des *big* entreprises contribuent à 75% (100%-25%) dans le rendement total. J'ai donc recalculé les rendements des actifs par type de momentum (de *low* à *high*) en attribuant les poids des rendements en fonction de leur taille. A la fin, j'obtiens 5 portefeuilles allant de *low* à *high* momentum et *value-weighted*. Je passe donc de 25 (5x5) portefeuilles triés en fonction de la taille (5) et du momentum (5) à seulement 5 portefeuilles triés en fonction du momentum. Il est à noter que j'ai utilisé la partie "*Average Value Weighted Returns – Annual*" pour faire cette opération. En effet, ce préalable est important car il est

indispensable que les poids à l'intérieur de chaque type de taille (de *small* à *big*) soient eux aussi *value-weighted* pour au final avoir un portefeuille complètement *value-weighted*.

I.4.2. Calcul du benchmark

Une fois les 5 portefeuilles obtenus (1x5), on peut aussi créer le benchmark. En effet, il est impossible de retrouver les entreprises utilisées ainsi que leur référence par Fama et French (2012). Dès lors, étant donné que le benchmark est basé sur une sélection d'entreprises faite par Fama et French, le benchmark n'est pas trouvable en tant que tel. En revanche, il est facilement recréé à partir de la base de données : quelles que soient les actions, leur rendement doit être pris en compte dans tous les cas, que ce soit dans le *low* momentum, *high* momentum, ou un momentum intermédiaire. Sachant que les rendements des actifs sont classés en fonction des percentiles 20, 40, 60 et 80, on peut utiliser à nouveau ces poids pour recréer le benchmark. En donnant à chacun des rendements classés par momentum un poids de 20%, on a au final une colonne reprenant les rendements agrégés de toutes les actions. En d'autres mots, je construis un benchmark pour pouvoir le comparer avec la stratégie de momentum. On utilisera bien entendu la base de données 1x5 déjà créée, qui est *value-weighted*, afin de respecter au mieux le sens du benchmark.

I.5. Le taux sans risque

On aura besoin du *risk free rate* afin de pouvoir calculer des mesures du risque comme le Sharpe ratio ou le Jensen's alpha. Ce taux utilisé sera le *3-months T-Bills* annualisé sur les 23 dernières années. Les données sont trouvées sur le site de *Board of Governors of the Federal Reserve System*⁵ et ont été compilées et annualisées par Aswath Damodaran sur son site internet⁶. Ce taux sans risque annualisé est de 2.86%.

⁵ <http://www.federalreserve.gov/econresdata/default.htm>

⁶ http://people.stern.nyu.edu/adamodar/New_Home_Page/home.htm

II. Méthodologie

Afin de comprendre les effets du timing sur le momentum dans un contexte international, je vais effectuer une comparaison entre plusieurs stratégies momentum différentes en séparant les régions afin de voir quelle(s) stratégie(s) fonctionne(nt) le mieux et pourquoi. Le but sera de suivre une stratégie de momentum en fonction des états de marché, et de *switcher* au benchmark lorsque l'état du marché ne correspond pas aux critères prédéfinis. De plus, il faudra différencier l'état du marché de la période de formation du portefeuille, et celui de la période de détention des actifs. Nos stratégies de momentum seront donc *on* (active) lorsque l'état du marché rencontre les critères et sinon sera *off* (non active) en repassant au benchmark.

II.1. Plusieurs portefeuilles par régions

Concrètement, ces différentes stratégies seront les suivantes :

- 1) Une stratégie qui répliquerait le benchmark du début à la fin. Je la nommerai "Benchmark".
- 2) Une stratégie de momentum "stand alone", c'est-à-dire sans distinction des états du marché, on va simplement suivre les rendements du momentum durant toute la période de la base de données. En d'autres mots, cette stratégie sera toujours *on*. Je la nommerai "MStandAlone".
- 3) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est haussier lors de la période de formation du portefeuille et sera *off* sinon. Je la nommerai "MformationH".
- 4) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est baissier lors de la période de formation du portefeuille et sera *off* sinon. Je la nommerai "MformationB".
- 5) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est haussier lors de la période de détention des actifs et sera *off* sinon. Je la nommerai "MdétentionH".

- 6) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est baissier lors de la période de détention des actifs et sera *off* sinon. Je la nommerai "MdétentionB".
- 7) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est haussier lors de la période de formation du portefeuille et en même temps lorsque l'état du marché est haussier lors de la période de détention des actifs. Je la nommerai "MformationHdétentionH".
- 8) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est haussier lors de la période de formation du portefeuille et en même temps lorsque l'état du marché est baissier lors de la période de détention des actifs. Je la nommerai "MformationHdétentionB".
- 9) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est baissier lors de la période de formation du portefeuille et en même temps lorsque l'état du marché est haussier lors de la période de détention des actifs. Je la nommerai "MformationBdétentionH".
- 10) Une stratégie de momentum qui sera *on* uniquement lorsque l'état du marché est baissier lors de la période de détention du portefeuille et en même temps lorsque l'état du marché est baissier lors de la période de détention des actifs. Je la nommerai "MformationBdétentionB".

En rappelant le fait que j'ai 5 régions à analyser, cela fait un total de 50 stratégies de momentum (5x10) à analyser et comparer.

II.2. Choix généraux concernant les stratégies de momentum

J'ai décidé de réaliser une stratégie de momentum *long* seulement. Les raisons peuvent être trouvées dans la section "Long seulement VS Long&Short" dans la partie "Comment calculer le momentum". De plus, en faisant comme cela, les stratégies employées seront accessibles à un plus grand nombre d'investisseurs et plus proches de la réalité.

Concernant le calcul du momentum, il est déjà réalisé sur une période "*look back*" de 1 an. (Fama et French, 2012). Or, la période de détention des actifs n'est pas définie. J'ai donc aussi choisi la période de 1 an. On peut la justifier comme étant la période la plus simple et tout aussi viable que les autres périodes (Jegadeeh et Titman, 1993). De plus, elle permet une certaine symétrie avec la période de calcul du momentum (1an). Finalement, comme le disent

Cooper, Gutierrez et Hameed (2004), une période plus longue pourrait capturer de plus grandes différences, mais cela serait aux dépens du nombre de données qui diminuerait trop.

Pour revenir aux deux périodes qui permettent de distinguer les stratégies de momentum (période de formation du portefeuille et période de détention des actifs), on considèrera la période “*look back*” comme étant la période de formation du portefeuille. Par exemple, durant l’année t , la période de formation sera l’année $t - 1$ tandis que la période de détention sera l’année t . Les états de marché seront donc basés sur les rendements du marché de ces périodes. Le marché sera ici le benchmark. Finalement, afin de définir qu’un marché est haussier (durant la période de formation ou détention), son rendement durant cette période devra être positif. Le même raisonnement tient pour définir le marché baissier : le rendement annuel du benchmark devra être négatif.

Utilisons par exemple la stratégie “MformationHdétentionB” en 1998. En me basant sur les états de marché du benchmark (en regardant le rendement annuel), je constate que l’année 1997 est une année haussière car le rendement de cette année est positif. Dans le cas de ma stratégie, l’état du marché lors de la période de formation est donc haussier. Je vérifie simplement si l’année 1998 est une année baissière pour pouvoir *switch on* le momentum et prendre les rendements du momentum. Si les deux conditions ne sont pas remplies, alors je prendrai simplement les rendements du benchmark car le momentum est *switched off*.

II.3. Facteurs à analyser

II.3.1 Les rendements

Une fois les rendements annuels obtenus en fonction des états de marché et du momentum *off* ou *on*, je calculerai plusieurs variables permettant d’analyser en profondeur les rendements obtenus pour chaque stratégie. Tout d’abord, je calculerai les rendements annualisés des 24 années en utilisant la moyenne arithmétique. Pour ce faire, je sommerai tous les rendements annuels ensemble, puis je diviserai par 24. Ceci sera la base pour comparer les stratégies afin de savoir laquelle rapporte le plus dans l’absolu.

J’ai choisi ce type de moyenne (plutôt qu’une moyenne géométrique) pour deux raisons: la première est que les rendements de la base de données sont des rendements simples (et non

composés en temps continu). La deuxième est que je considère les investissements entre chaque année comme étant indépendants les uns des autres. En effet, c'est uniquement en regardant l'état du marché que l'on va décider d'investir ou pas.

II.3.2. Le Sharpe ratio

En revanche, le rendement seul n'est pas assez explicatif. Il faudra prendre en compte la variance, et plus précisément le Sharpe ratio développé par William Sharpe en 1966. En effet, il faudra ajuster la performance des rendements en fonction du risque. L'évaluation de cette performance permettra de comparer les portefeuilles qui obtiennent des rendements différents mais ont pris des risques différents (Dowd, 2000). Au plus grand sera la valeur du Sharpe ratio, au plus la stratégie sera attractive. Un autre but du Sharpe ratio est de voir si la stratégie utilisée (et son risque associé) est au moins plus grande que le *risk free rate*. Il est à noter que le taux sans risque choisi (*3-months T-Bills*) est utilisé pour toutes les régions du monde. Le but étant en effet de pouvoir comparer les Sharpe ratios sur les mêmes bases.

La définition du Sharpe Ratio est la suivante :

$SharpeRatio_p = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$ Où R_p est le rendement du portefeuille. Je calculerai un Sharpe

Ratio ex-post, dès lors R_p est le rendement réalisé (et non attendu) du portefeuille. R_f représente le *risk free rate* et σ_p représente l'écart type des rendements du portefeuille.

Sachant que $R_p - R_f$ correspond au "rendement en excès" (*excess return*), on peut aussi voir

l'équation comme ceci : $SharpeRatio_p = \frac{ExcessReturn_p}{\sigma_p}$.

II.3.3. Jensen's alpha

Une autre donnée importante à calculer et à analyser sera le Jensen's alpha dont la définition est la suivante : $\alpha_p = R_p - [R_f + \beta_p (R_m - R_f)]$ où R_p est le rendement réalisé du portefeuille. Encore une fois, c'est un rendement ex-post (rendement réalisé) que nous prenons en compte. R_f est le même taux sans risque que pour le Sharpe ratio et R_m est le

rendement du marché (c'est-à-dire du benchmark). Finalement, β_p est le Beta du portefeuille.

L'idée du Jensen's alpha est à nouveau d'analyser la performance de la stratégie d'investissement en fonction du risque pris par rapport au benchmark (et non plus par rapport au taux sans risque). Un alpha positif aurait pour signification que la stratégie a réussi à "battre le marché" en prenant avantage de ces timings.

Concrètement, je calculerai le Jensen's alpha de chaque portefeuille sur la période des 24 ans. β_p sera calculé comme décrit ci-dessous ; R_p et R_m seront les rendements calculés à partir de la moyenne arithmétique des 24 années. R_f sera à nouveau égal à la moyenne arithmétique des taux sans risques des 24 années.

II.3.4. Le Beta

Calculer le Beta du portefeuille sera utile pour d'une part obtenir le Jensen's alpha, et d'autre part pour voir la corrélation de la stratégie du momentum avec le marché (Daniel et Moskowitz, 2013). Afin de calculer ce Beta, j'utiliserai la formule suivante :

$$\beta_p = \frac{Cov(R_p, R_m)}{Var(R_m)}$$

où je prendrai la covariance entre le rendement du portefeuille R_p et le

rendement du marché (benchmark) R_m (ces deux derniers rendements seront à nouveau calculés en faisant la moyenne arithmétique). Le tout sera ensuite divisé par la variance du rendement du marché.

II.3.5. La p-valeur

J'examinerai deux types de p-valeur. D'abord, je calculerai la p-valeur de chaque stratégie par rapport au benchmark. Plus précisément, la p-valeur me dira si je peux rejeter ou non l'hypothèse nulle qui est l'égalité des moyennes des rendements. Si la p-valeur est en dessous de 5% (qui sera ma valeur de α) alors je pourrai rejeter l'hypothèse nulle et affirmer que les rendements obtenus sont significativement différents de ceux du benchmark. En d'autres mots, leur moyenne est différente. Dans la pratique, si le rendement moyen (sur les 24 ans)

d'une stratégie est plus grand que le rendement moyen du benchmark, et si en plus la p-valeur est en dessous de α , alors je pourrai affirmer que les rendements de la stratégie correspondante sont significativement plus grands que les rendements du benchmark. De manière similaire, je calculerai une deuxième p-valeur, mais cette fois-ci en rapport avec les rendements du momentum *stand alone* ("MStandAlone"). Le raisonnement est le même : si la p-valeur est plus petite que α , alors on peut conclure que la stratégie utilisée est significativement différente de celle du momentum *Stand Alone*.

Concrètement, le test utilisé pour obtenir la p-valeur s'appelle "*t-test paired two sample for means*". On peut se permettre d'utiliser ce test car les deux échantillons utilisés pour chaque test ne sont pas indépendants. En effet, les valeurs du benchmark vont influencer les rendements des stratégies puisque lorsque le momentum est *off* on suivra le benchmark. De plus, ce *switch* se fait en fonction de l'état de marché du benchmark, ajoutant encore une dépendance entre les échantillons.

II.4. Ex-post et Ex-ante

À travers cette distinction entre l'état du marché durant la période de formation du portefeuille et période de détention des actifs, on comprend que ces périodes n'ont pas le même effet explicatif. Dans le cadre de ce mémoire, les deux périodes d'analyse seront ex-post. En effet, on connaît déjà les rendements passés et futurs du marché et on en infère l'état du marché de chaque année. Or, si on sort du contexte de ce mémoire et si on implémente dans la réalité ces stratégies, il y a aura une différence entre les deux périodes. En effet, l'analyse de l'état du marché durant la période de formation est une analyse ex-post. En d'autres mots, au temps t , l'investisseur regarde les rendements moyens annuels de l'année dernière ($t-1$ an) et peut dès lors en inférer l'état du marché avec certitude (et adopter sa stratégie de momentum approprié). A l'inverse, l'analyse de l'état du marché de la période de détention des actifs est ex-ante. Cela veut dire qu'on ne connaît pas le futur, mais que dans la réalité l'investisseur va prédire l'état du marché lui-même, basé sur ses propres compétences et informations. Il va donc prédire l'état du marché de la période $t + 1$ an.

Dans ce mémoire, on connaît le passé, mais aussi le futur. Dès lors les analyses de l'état du marché de la période de détention sont comme si l'investisseur avait su prévoir avec

exactitude comment sera le marché. Puisqu'une partie de la stratégie n'est pas applicable à la perfection en réalité, le but de ce mémoire est donc principalement d'avoir une meilleure compréhension de l'effet momentum et ses timings plutôt que de donner une stratégie à implémenter dans le monde financier.

III. Résultats

Dans cette partie, on ne retrouvera que deux sortes de tableaux. Tout d'abord, je donnerai le tableau des rendements annuels des benchmarks afin de préciser les années haussières et baissières. Ensuite, pour chaque région, je donnerai les tableaux récapitulatifs des résultats des *backtest* (test rétroactif de validité). Les autres résultats se retrouveront dans les annexes dont la structure est la suivante : pour chaque région et pour chaque portefeuille, je donnerai les rendements de chaque année ainsi que deux graphiques. Le premier graphique montrera les rendements du portefeuille comparés aux rendements du benchmark. Le deuxième mettra en évidence les rendements du portefeuille comparés aux rendements du momentum *stand alone*.

Dans un souci de clarté et de consistance, j'utiliserai les pseudonymes que j'ai attribués dans la méthodologie (partie 4.1).

III.1. Europe

III.1.1. Benchmark

En regardant le benchmark, les années durant lesquelles les rendements sont négatifs sont les années 1992, 2000, 2001, 2002, 2008, 2011 et 2014. Ces années seront considérées comme baissières en termes d'état de marché. Les autres seront considérées comme haussières.

Tableau 1 : rendements annuels du benchmark Europe.

"Benchmark"	Rendements annuels		
1991	10,10%	2003	41,94%
1992	-7,39%	2004	23,73%
1993	28,98%	2005	12,73%
1994	4,23%	2006	38,13%
1995	18,28%	2007	15,40%
1996	21,44%	2008	-46,71%
1997	19,13%	2009	39,09%
1998	26,45%	2010	7,91%
1999	20,66%	2011	-14,29%
2000	-8,02%	2012	20,55%
2001	-19,23%	2013	28,38%
2002	-11,80%	2014	-6,57%

III.1.2. Tableau récapitulatif

Tableau 2 : récapitulatif des facteurs des différentes stratégies en Europe

	"Benchm ark"	"MStandAlone"	"MformationH"	"MformationB"	"MdétentionH"
Rendement moyen	10,96%	14,94%	15,29%	10,61%	14,69%
Variance	4,34%	5,55%	6,25%	3,61%	5,58%

des rendements					
Ecart-type	20,83%	23,56%	24,99%	19,00%	23,61%
Sharpe Ratio	0,39	0,51	0,50	0,41	0,50
Beta	/	0,97	1,12	0,85	1,02
Jensen's alpha	/	0,04	0,03	0,01	0,04
P-valeur /Benchmark	/	6,30%	1,73%	41,10%	5,04%
P-valeur /MStandAlone	/	/	41,10%	1,73%	42,29%
	"MdétentionB"	"MformationHdétentionH"	"MformationHdétentionB"	"MformationBdétentionH"	"MformationBdétentionB"
Rendement moyen	11,21%	15,95%	10,31%	9,70%	11,93%
Variance des rendements	4,33%	5,85%	4,67%	3,94%	3,98%
Ecart-	20,81%	24,18%	21,61%	19,85%	19,96%

type					
Sharpe Ratio	0,40	0,54	0,34	0,34	0,45
Beta	0,96	1,11	1,01	0,90	0,95
Jensen's alpha	0,01	0,04	-0,01	0,00	0,01
P-valeur /Benchmark	42,29%	0,17%	26,90%	18,37%	8,10%
P-valeur / MStandAlone	5,04%	29,72%	2,38%	0,67%	11,71%

Légende :

P-valeur /Benchmark = la p-valeur de la stratégie par rapport au benchmark

P-valeur / MStandAlone = la p-valeur de la stratégie par rapport au momentum stand alone

“Benchmark” = investissement dans le benchmark ; “MStandAlone” = momentum *stand alone*

“MformationH” = momentum actif uniquement si la période de formation est haussière

“MformationB” = momentum actif uniquement si la période de formation est baissière

“MdétentionH” = momentum actif uniquement si la période de détention est haussière

“MdétentionB” = momentum actif uniquement si la période de détention est baissière

“MformationHdétentionH” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est haussière

“MformationHdétentionB” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est baissière

“MformationBdétentionH” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est haussière

“MformationBdétentionB” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est baissière

III.2. Asie

III.2.1. Benchmark

En regardant le benchmark, les années durant lesquelles les rendements sont négatifs sont les années 1994, 1997, 1998, 2000, 2001, 2002, 2008, 2011 et 2014. Ces années seront considérées comme baissières en termes d'état de marché. Les autres seront considérées comme haussières.

Tableau 3 : rendements annuels du benchmark Asie.

"Benchmark"	Rendement annuel		
1991	34,89%	2003	53,94%
1992	4,12%	2004	29,94%
1993	79,00%	2005	13,75%
1994	-13,34%	2006	36,25%
1995	14,51%	2007	42,35%
1996	21,71%	2008	-50,34%
1997	-20,71%	2009	85,85%
1998	-4,24%	2010	23,27%
1999	50,13%	2011	-16,52%
2000	-9,72%	2012	24,78%
2001	-6,62%	2013	7,56%
2002	-3,56%	2014	-2,56%

III.2.2. Tableau récapitulatif

Tableau 4 : récapitulatif des facteurs des différentes stratégies en Asie

	"Benchm ark"	"MStandAlone"	"MformationH"	"MformationB"	"MdétentionH"
Rendement moyen	16,43%	20,46%	19,05%	17,84%	21,67%
Variance des rendements	9,78%	13,26%	13,45%	9,66%	11,76%
Ecart-type	31,27%	36,41%	36,67%	31,08%	34,29%
Sharpe Ratio	0,43	0,48	0,44	0,48	0,55
Beta	/	1,06	1,12	0,94	1,02
Jensen's alpha	/	0,03	0,01	0,02	0,05
P-valeur /Benchmark	/	10,46%	14,09%	25,43%	2,87%
P-valeur / MStandAlone	/	/	25,43%	14,09%	21,35%
	"Mdéten tionB"	"MformationHd étentionH"	"MformationHd étentionB"	"MformationBd étentionH"	"MformationB détentionB"
Rendement moyen	15,22%	21,09%	14,40%	17,02%	17,25%
Variance des rendements	11,15%	11,65%	11,38%	9,94%	9,51%
Ecart-type	33,39%	34,13%	33,74%	31,52%	30,84%

Sharpe Ratio	0,37	0,53	0,34	0,45	0,47
Beta	1,04	1,06	1,06	0,96	0,98
Jensen's alpha	-0,02	0,04	-0,03	0,01	0,01
P-valeur /Benchmark	21,35%	0,71%	6,94%	38,65%	9,60%
P-valeur / MStandAlone	2,87%	40,21%	1,50%	8,42%	15,51%

Légende :

P-valeur /Benchmark = la p-valeur de la stratégie par rapport au benchmark

P-valeur / MStandAlone = la p-valeur de la stratégie par rapport au momentum stand alone

“Benchmark” = investissement dans le benchmark ; “MStandAlone” = momentum *stand alone*

“MformationH” = momentum actif uniquement si la période de formation est haussière

“MformationB” = momentum actif uniquement si la période de formation est baissière

“MdétentionH” = momentum actif uniquement si la période de détention est haussière

“MdétentionB” = momentum actif uniquement si la période de détention est baissière

“MformationHdétentionH” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est haussière

“MformationHdétentionB” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est baissière

“MformationBdétentionH” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est haussière

“MformationBdétentionB” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est baissière

III.3. Japon

III.3.1. Benchmark

En regardant le benchmark, les années durant lesquelles les rendements sont négatifs sont les années 1992, 1995, 1996, 1997, 2000, 2001, 2002, 2006, 2007, 2008, 2011 et 2014. Ces années seront considérées comme baissières en termes d'état de marché. Les autres seront considérées comme haussières.

Tableau 5 : rendements annuels du benchmark Japon.

"Benchmark"	Rendement annuel		
1991	5,73%	2003	39,26%
1992	-23,63%	2004	17,69%
1993	23,46%	2005	29,98%
1994	21,70%	2006	-0,21%
1995	-1,81%	2007	-4,76%
1996	-16,07%	2008	-24,96%
1997	-31,84%	2009	4,67%
1998	5,76%	2010	15,47%
1999	71,89%	2011	-10,71%
2000	-24,58%	2012	6,33%
2001	-27,83%	2013	25,79%
2002	-8,68%	2014	-1,99%

III.3.2. Tableau récapitulatif

Tableau 6 : récapitulatif des facteurs des différentes stratégies au Japon

	"Benchm ark"	"MStandAlone"	"MformationH"	"MformationB"	"MdétentionH"
Rendement moyen	3,78%	7,70%	6,95%	4,53%	8,14%

Variance des rendements	5,70%	14,92%	15,57%	5,10%	14,50%
Ecart-type	23,88%	38,63%	39,46%	22,58%	38,08%
Sharpe Ratio	0,04	0,13	0,10	0,07	0,14
Beta	/	1,45	1,55	0,90	1,47
Jensen's alpha	/	0,04	0,03	0,01	0,04
P-valeur /Benchmark	/	18,21%	21,51%	32,11%	13,50%
P-valeur / MStandAlone	/	/	32,11%	21,51%	39,81%
	"Mdéten tionB"	"MformationHd étentionH"	"MformationHd étentionB"	"MformationBd étentionH"	"MformationB détentionB"
Rendement moyen	3,34%	8,72%	2,02%	4,00%	5,10%
Variance des rendements	6,09%	14,44%	6,66%	5,57%	5,09%
Ecart-type	24,67%	38,01%	25,80%	23,59%	22,55%
Sharpe Ratio	0,02	0,15	-0,03	0,05	0,10
Beta	0,98	1,49	1,06	0,98	0,92
Jensen's alpha	0,00	0,04	-0,02	0,00	0,01
P-valeur /Benchmark	39,81%	9,75%	6,11%	35,51%	14,35%
P-valeur /	13,50%	30,44%	8,35%	19,38%	26,57%

MStandAlone					
-------------	--	--	--	--	--

Légende :

P-valeur /Benchmark = la p-valeur de la stratégie par rapport au benchmark

P-valeur / MStandAlone = la p-valeur de la stratégie par rapport au momentum stand alone

“Benchmark” = investissement dans le benchmark ; “MStandAlone” = momentum *stand alone*

“MformationH” = momentum actif uniquement si la période de formation est haussière

“MformationB” = momentum actif uniquement si la période de formation est baissière

“MdétentionH” = momentum actif uniquement si la période de détention est haussière

“MdétentionB” = momentum actif uniquement si la période de détention est baissière

“MformationHdétentionH” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est haussière

“MformationHdétentionB” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est baissière

“MformationBdétentionH” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est haussière

“MformationBdétentionB” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est baissière

III.4. Amérique du Nord

III.4.1 Benchmark

En regardant le benchmark, les années durant lesquelles les rendements sont négatifs sont les années 1994, 2000, 2001, 2002, 2008 et 2011. Ces années seront considérées comme baissières en termes d'état de marché. Les autres seront considérées comme haussières.

Tableau 7 : rendements annuels du benchmark Amérique du Nord.

"Benchmark"	Rendement annuel		
1991	34,32%	2003	34,97%
1992	8,39%	2004	13,31%
1993	13,53%	2005	10,27%

1994	-0,73%	2006	14,48%
1995	34,99%	2007	9,10%
1996	20,69%	2008	-39,54%
1997	28,97%	2009	35,21%
1998	20,98%	2010	19,78%
1999	23,19%	2011	-1,55%
2000	-6,67%	2012	15,77%
2001	-9,99%	2013	32,21%
2002	-20,09%	2014	11,06%

III.4.2. Tableau récapitulatif

Tableau 8 : récapitulatif des facteurs des différentes stratégies en Amérique du Nord

	"Benchm ark"	"MStandAlone"	"MformationH"	"MformationB"	"MdétentionH"
Rendement moyen	12,61%	17,34%	17,90%	12,05%	17,99%
Variance des rendements	3,35%	6,43%	6,68%	3,03%	5,99%
Ecart-type	18,30%	25,35%	25,85%	17,41%	24,48%
Sharpe Ratio	0,53	0,57	0,58	0,53	0,62
Beta	/	1,13	1,21	0,91	1,09
Jensen's alpha	/	0,03	0,03	0,00	0,04

P-valeur /Benchmark	/	7,01%	3,91%	30,02%	4,16%
P-valeur / MStandAlone	/	/	30,02%	3,91%	18,58%
	"MdétectionB"	"MformationHdétentionH"	"MformationHdétentionB"	"MformationBdétentionH"	"MformationBdétentionB"
Rendement moyen	11,97%	18,86%	11,66%	11,74%	12,92%
Variance des rendements	3,71%	6,03%	3,88%	3,21%	3,17%
Ecart-type	19,26%	24,55%	19,71%	17,90%	17,80%
Sharpe Ratio	0,47	0,65	0,45	0,50	0,57
Beta	1,04	1,15	1,07	0,94	0,97
Jensen's alpha	-0,01	0,05	-0,02	0,00	0,01
P-valeur /Benchmark	18,58%	1,53%	6,89%	19,60%	14,93%
P-valeur / MStandAlone	4,16%	11,03%	3,35%	3,12%	8,39%

Légende :

P-valeur /Benchmark = la p-valeur de la stratégie par rapport au benchmark

P-valeur / MStandAlone = la p-valeur de la stratégie par rapport au momentum stand alone

“Benchmark” = investissement dans le benchmark ; “MStandAlone” = momentum *stand alone*

“MformationH” = momentum actif uniquement si la période de formation est haussière

“MformationB” = momentum actif uniquement si la période de formation est baissière

“MdétentionH” = momentum actif uniquement si la période de détention est haussière

“MdétentionB” = momentum actif uniquement si la période de détention est baissière

“MformationHdétentionH” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est haussière

“MformationHdétentionB” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est baissière

“MformationBdétentionH” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est haussière

“MformationBdétentionB” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est baissière

III.5. Global

III.5.1. Benchmark

En regardant le benchmark, les années durant lesquelles les rendements sont négatifs sont les années 1992, 2000, 2001, 2002, 2008 et 2011. Ces années seront considérées comme baissières en termes d'état de marché. Les autres seront considérées comme haussières.

Tableau 9 : rendements annuels du benchmark Global

"Benchmark"	Rendement annuel		
1991	17,24%	2003	37,84%
1992	-5,63%	2004	17,52%
1993	20,92%	2005	13,82%
1994	6,21%	2006	20,49%
1995	18,23%	2007	10,30%
1996	11,77%	2008	-41,22%
1997	12,19%	2009	34,45%
1998	19,77%	2010	15,00%
1999	28,92%	2011	-7,38%

2000	-11,28%	2012	16,70%
2001	-14,86%	2013	28,30%
2002	-16,14%	2014	3,11%

III.5.2. Tableau récapitulatif

Tableau 10 : récapitulatif des facteurs des différentes stratégies Global

	"Benchm ark"	"MStandAlone"	"MformationH"	"MformationB"	"MdétentionH"
Rendement moyen	9,84%	13,36%	13,56%	9,64%	13,77%
Variance des rendements	3,19%	5,54%	5,90%	2,81%	5,18%
Ecart-type	17,85%	23,54%	24,29%	16,76%	22,77%
Sharpe Ratio	0,39	0,45	0,44	0,40	0,48
Beta	/	1,11	1,23	0,89	1,09
Jensen's alpha	/	0,03	0,02	0,01	0,03
P-valeur /Benchmark	/	10,02%	6,40%	43,47%	6,29%
P-valeur / MStandAlone	/	/	43,47%	6,40%	32,93%
	"Mdéten tionB"	"MformationHd étentionH"	"MformationHd étentionB"	"MformationBd étentionH"	"MformationB détentionB"
Rendement	9,43%	14,39%	9,01%	9,22%	10,26%

moyen					
Variance des rendements	3,51%	5,32%	3,69%	3,00%	3,00%
Ecart-type	18,73%	23,06%	19,22%	17,31%	17,31%
Sharpe Ratio	0,35	0,50	0,32	0,37	0,43
Beta	1,02	1,17	1,05	0,92	0,97
Jensen's alpha	-0,01	0,03	-0,01	0,00	0,01
P-valeur /Benchmark	32,93%	2,13%	16,92%	30,09%	10,37%
P-valeur / MStandAlone	6,29%	24,67%	4,56%	4,57%	12,88%

Légende :

P-valeur /Benchmark = la p-valeur de la stratégie par rapport au benchmark

P-valeur / MStandAlone = la p-valeur de la stratégie par rapport au momentum stand alone

“Benchmark” = investissement dans le benchmark ; “MStandAlone” = momentum *stand alone*

“MformationH” = momentum actif uniquement si la période de formation est haussière

“MformationB” = momentum actif uniquement si la période de formation est baissière

“MdétentionH” = momentum actif uniquement si la période de détention est haussière

“MdétentionB” = momentum actif uniquement si la période de détention est baissière

“MformationHdétentionH” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est haussière

“MformationHdétentionB” = (...) si la période de formation est haussière et la période de détention est baissière

“MformationBdétentionH” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est haussière

“MformationBdétentionB” = (...) si la période de formation est baissière et la période de détention est baissière

IV. Interprétation des résultats

IV.1. Europe

IV.1.1 Analyse du momentum *stand alone*

La stratégie “MStandAlone” offre un meilleur rendement que le benchmark supérieur de 4.33%. Elle possède une variance plus élevée que le benchmark, mais aussi un sharpe ratio supérieur de 0.12. Le Jensen’s alpha est de 0.04 montrant le fait que la stratégie bat le marché. En revanche, la p-valeur n’est que de 6,30% par rapport au benchmark, concluant ainsi que la stratégie “MStandAlone” n’est pas significative en Europe sur la période de 1991 à 2014. Ceci va dans le sens des chercheurs affirmant la disparition progressive ou la non-significativité de l’effet momentum depuis les années 1990 (Hwang et Rubesam, 2013 ; Bhattacharya, Kumar et Sonaer, 2015 ; Novy-Marx, 2012).

IV.1.2. Stratégies qui sous-performent le benchmark

Les stratégies "MformationBdétentionH", "MformationB", "MformationHdétentionB" sous-performent toutes le benchmark en terme de rendement moyen même si aucune n’est significativement différente du benchmark. Ces résultats vont dans le sens des conclusions de Daniel et Moskowitz (2013) qui affirmaient que les rendements du momentum vont avoir tendance à sous-performer lorsque le marché remonte rapidement (ou descend rapidement) (période de détention) suite à un marché baissier (ou suite à un marché haussier) (période de formation). Dans ce cas-ci, on investit dans le momentum uniquement lorsque le marché est baissier ou passe de baissier à haussier (et vice versa), ce qui est bien le cas d’un rebond de marché défavorable à une stratégie de momentum.

Ces stratégies sont caractérisées par une variance très basse (les plus basses de toutes les stratégies). De plus, elles ont un Jensen’s alpha proche de 0, voire négatif, confirmant ainsi le fait que ces stratégies ne battent pas le marché. Concernant leur Sharpe ratio, il est entre 0.34 et 0.41 signifiant tout de même un score raisonnable grâce à leur écart-type faible (Sharpe ratio “Benchmark” = 0.39). Finalement, leur bêta est le plus bas de toutes (de 0.85 à 1.01) montrant donc le caractère extrêmement défensif de ces stratégies.

IV.1.3. Stratégies qui surperforment le benchmark mais sous-performent le momentum *stand alone*

Ces stratégies sont "MdétentionH", "MdétentionB et "MformationBdétentionB".

Même si ces trois stratégies répondent aux mêmes critères, "MdétentionH" reste relativement différente des deux autres. En effet, la variance de cette dernière est très élevée et son bêta est fortement positif (1.02). Le rendement obtenu est tout de même proche de celui du momentum *stand alone*, et possède un sharpe ratio élevé (0.50) mais il sous-performe dans tous les cas le momentum *stand alone*. De plus, ces résultats ne sont pas significatifs par rapport au benchmark (5.04%) même s'ils améliorent le score de la p-valeur, descendant ainsi de 1.26% arrivant très proche de la valeur de α . En outre, ils sont encore moins significativement différents par rapport au "MStandAlone" (p-valeur = 42.29%).

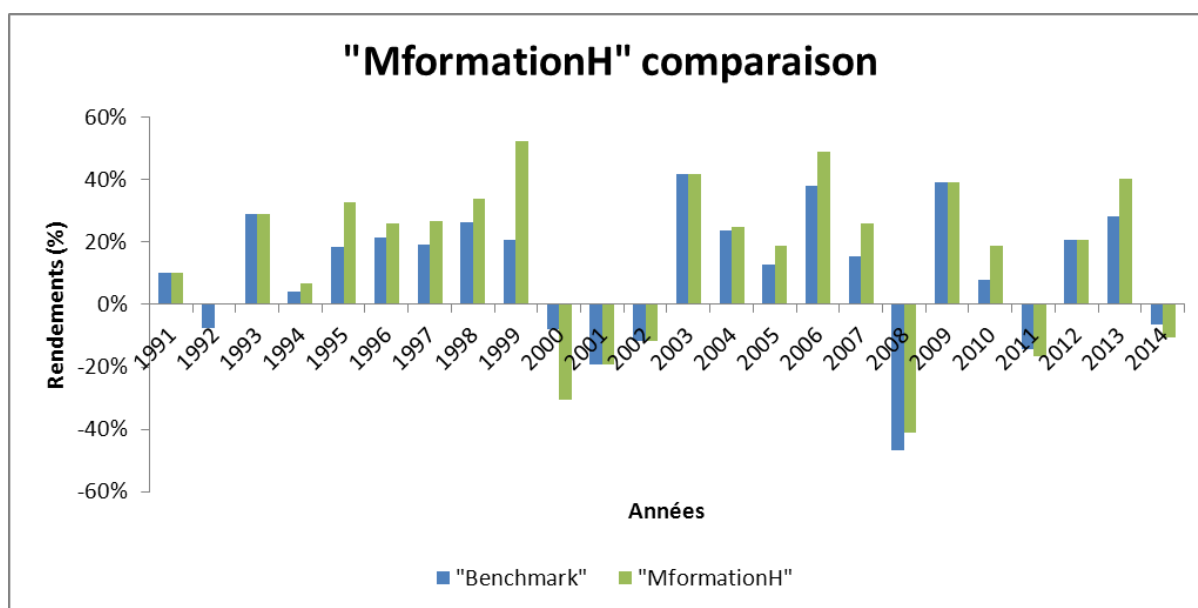
Concernant "MdétentionB et "MformationBdétentionB", on note un rendement moyen proche du benchmark, et non significatif. Leur bêta étant aussi proche de 1, on comprend que ces stratégies ont imposé de nombreuses fois à suivre le benchmark plutôt que le momentum, répliquant ainsi en partie le benchmark.

IV.1.4. Stratégies qui surperforment le momentum *stand alone*

Tout d'abord, la stratégie "MformationH" apporte un rendement supérieur au "MstandAlone" de 0.35%. Même si cette différence est faible, on remarque que la p-valeur par rapport au benchmark est de 1.73%, apportant ainsi une stratégie de momentum significative en Europe. En revanche, le sharpe ratio et le Jensen's alpha sont tous les deux inférieurs à "MStandAlone" de 0.01. Le risque pris est en effet plus grand, notamment car le bêta de "MformationH" est un des plus élevés (1.12) de toutes les stratégies. En comparant par rapport au benchmark, on comprend mieux ces résultats. Comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous, la stratégie "MformationH" surperforme ou égale tout le temps le benchmark, sauf lors de certaines années de crise en 2000, 2012 et 2014 où le crash a été accentué avec la stratégie de momentum. A nouveau, ces résultats vont dans le sens des conclusions de Daniel et Moskowitz (2013) qui affirmaient que les rendements du momentum vont avoir tendance à sous-performer lorsque le marché remonte rapidement (ou

descend rapidement) (période de détention) suite à un marché baissier (ou suite à un marché haussier) (période de formation).

Figure 1 : comparaison de "MformationH" à "Benchmark"



En outre, pour comprendre le meilleur rendement relativement au benchmark et au momentum *stand alone*, j'utiliserai les deux théories suivantes :

1) Grundy et Martin (2001) ont montré que la stratégie de momentum était fortement conditionnée au Beta du marché lors de la période de formation du portefeuille. Ils expliquent que si le marché performe bien durant la période de formation, les *winners* auront tendance à avoir un Beta élevé tandis que les *losers* en auront un faible.

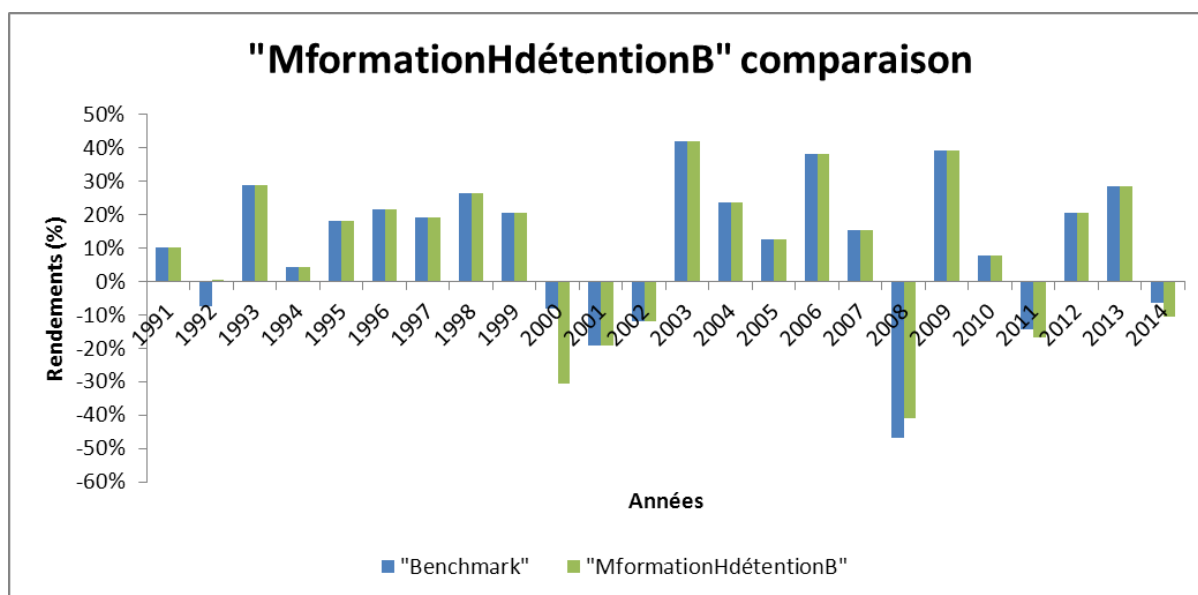
2) Ces résultats vont aussi dans le sens des théories sur la sur-réaction des investisseurs (Daniel, Hirshleifer et Subrahmanyam, 1998 ; Gervais et Odean 2001 ; Hong et Stein (1999)) dont l'idée est que la sur-confiance des investisseurs sera encore plus grande suite à un marché haussier. La conséquence est donc une génération d'un momentum encore plus grand, favorisant ainsi l'implémentation de stratégie de momentum (Gervais et Odean, 2001).

Finalement, la meilleure stratégie possible est celle de "MformationHdétentionH". En effet, non seulement son rendement moyen est supérieur à "MStandAlone" de 1.1%, mais en plus son sharpe ratio est aussi plus élevé (0,54), alors même que la variance est plus élevée. Il est

aussi à noter que la p-valeur par rapport au benchmark est encore meilleure: 0.17%. Ce résultat apporte certitude qu'une stratégie de momentum qui serait *on* uniquement lorsque la période de formation est positive et en même temps que la période de détention est positive est une stratégie optimale qui bat le marché significativement. En revanche, la p-valeur par rapport à "MStandAlone" est de 29.72% n'apportant pas de certitude quant au fait que cette stratégie bat le momentum *stand alone*.

Les mêmes raisons que pour "MformationH" expliquent ces résultats par rapport à la période de formation haussière. En outre, pour expliquer que les résultats sont meilleurs lorsque la période de détention est haussière, on peut citer Chordia et Shivakumar (2002) qui ont trouvé les mêmes conclusions. Or, la meilleure explication est celle Geczy et Samonov (2013). En effet, le bêta du portefeuille est de 1.11, ce qui est un des bêtas les plus élevés. Selon Geczy et Samonov (2013), au début de chaque nouvel état de marché, le Beta du momentum est opposé à la nouvelle direction du marché générant ainsi une contribution négative au rendement. Ce n'est seulement qu'après avoir eu des rendements négatifs que la stratégie de momentum s'adapte et redevient positive. Dans le cas de notre stratégie, on suivra toujours le benchmark (momentum *off*) lorsque l'état de marché change car la condition est que non seulement la période de formation doit être haussière mais aussi celle de détention. Dès lors il sera impossible d'investir dans le momentum lorsque l'état de marché change. En regardant le graphique ci-dessous, on voit la différence avec "MformationH": lors des crash, ces derniers ne sont cette fois-ci pas accentués par la stratégie de momentum. Dès lors, "MformationHdétentionH" est une stratégie qui permet de profiter des rendements du momentum lorsque celui-ci génère des rendements en excès, tout en étant défensif lorsque le momentum passe à ses crashes bien connus et décrits par littérature.

Figure 2 : comparaison de "MformationHdétentionH" à "Benchmark"



IV.2. Asie

IV.2.1 Analyse du momentum *stand alone*.

La stratégie "MStandAlone" offre un meilleur rendement que le benchmark supérieur de 4.03%. Elle possède une variance plus élevée que le benchmark, mais aussi un sharpe ratio plus élevé de 0.14. Le Jensen's alpha est de 0.03 montrant le fait que la stratégie bat le marché. En revanche, la p-valeur n'est que de 10,46% par rapport au benchmark, concluant ainsi que la stratégie "MStandAlone" n'est pas significative en Asie sur la période de 1991 à 2014. Ceci va dans le sens des chercheurs affirmant la disparition progressive ou la non-significativité de l'effet momentum depuis les années 1990 (Hwang et Rubesam, 2013 ; Bhattacharya, Kumar et Sonaer, 2015 ; Novy-Marx, 2012).

IV.2.2. Stratégies qui sous-performent le benchmark

Les stratégies "MdétentionB" et "MformationHdétentionB" sous-performent toutes le benchmark en terme de rendement moyen même si aucune n'est significativement différente du benchmark. Ces résultats vont dans le sens des conclusions de Daniel et Moskowitz

(2013) qui affirmaient que les rendements du momentum vont avoir tendance à sous-performer lorsque le marché remonte rapidement (ou descend rapidement) (période de détention) suite à un marché baissier (ou suite à un marché haussier) (période de formation).

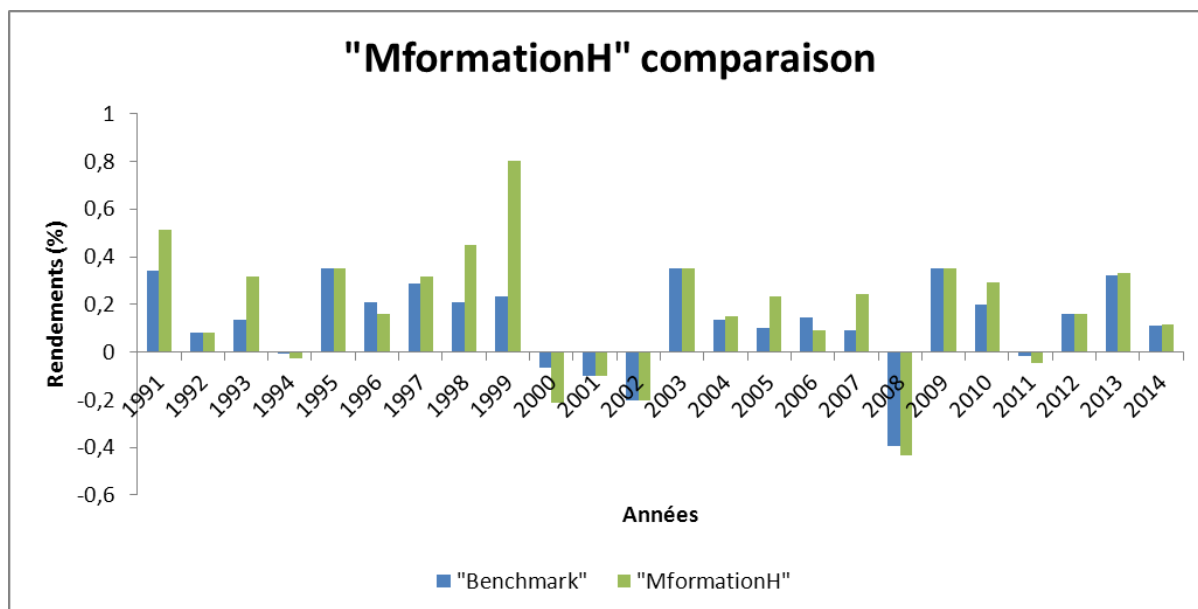
Ces stratégies sont caractérisées par une variance très basse (une des plus basses de toutes les stratégies). De plus, elles ont un Jensen's alpha négatif, confirmant ainsi le fait que ces stratégies ne battent pas le marché. Concernant leur sharpe ratio, il est de 0.37 et 0.34 signifiant toute de même un score raisonnable grâce à leur écart-type faible (Sharpe ratio "Benchmark" = 0.43).

IV.2.3. Stratégies qui surperforment le benchmark mais sous-performent le momentum *stand alone*

Ces stratégies sont "MformationH", "MformationB", "MformationBdétentionH", "MformationBdétentionB".

Il est intéressant d'aborder la stratégie "MformationH" seule car même si elle sous-performe "MStandAlone" en terme de rendement moyen, elle bat ce dernier lorsque l'on regarde le sharpe ratio. De plus, à l'inverse de "MStandAlone", elle est significative par rapport au benchmark (3,91%), allant dans le sens des théories de sur-réaction. En revanche, la stratégie n'est pas significative par rapport au momentum *stand alone* (p-valeur = 25,43%). En regardant le graphique de comparaison par rapport au benchmark, on tombe à nouveau sur la même conclusion que l'Europe : cette stratégie surpasse le benchmark en tout point, sauf lors des crises où les rendements vont être accentués vers le bas, et donc plus négatifs que le benchmark.

Figure 3 : comparaison de "MformationH" à "Benchmark"



Concernant les trois autres stratégies, elles ne sont pas significatives, leur sharpe ratio est plus bas que le momentum *stand alone* mais surtout leur jensen's alpha est négatif ou zéro.

IV.2.4. Stratégies qui surperforment le momentum *stand alone*

Tout d'abord, la stratégie "MdétentionH" apporte un rendement supérieur au "MstandAlone" de 1.21%. Cette différence est la plus grande (positivement) de toutes les stratégies. De plus, même si la p-valeur par rapport à "MStandAlone" est de 21,35% (différence non significatives), la p-valeur par rapport au benchmark est de 2,87% (ce qui est significatif). En regardant le sharpe ratio (0.55) et le jensen's alpha (0.05) ils sont bien plus élevés que ceux du momentum *stand alone*.

Concernant "MformationHdétentionH", il semblerait que cette stratégie soit aussi très bonne dans le marché asiatique. En effet, même si le rendement moyen de cette dernière surperforme "MStandAlone" de 0.63%, et que son sharpe ratio et jensen's alpha sont un peu plus bas que "MdétentionH", sa p-valeur par rapport au benchmark est de 0.71% assurant ainsi la significativité des rendements et apportant la certitude d'une stratégie de momentum significative sur les marchés asiatiques (excepté le Japon). Le béta de ces deux stratégies est respectivement 1.02 et 1.06.

En regardant le graphique de ces deux stratégies, on voit que les rendements sont toujours plus grands que le benchmark lors des périodes à la hausse. A l'inverse, lors des crises, cette fois-ci les stratégies permettent d'égaliser le benchmark, s'assurant ainsi une stratégie défensive lors des pertes éventuelles.

Figure 4 : comparaison de "MdétentionH" à "Benchmark"

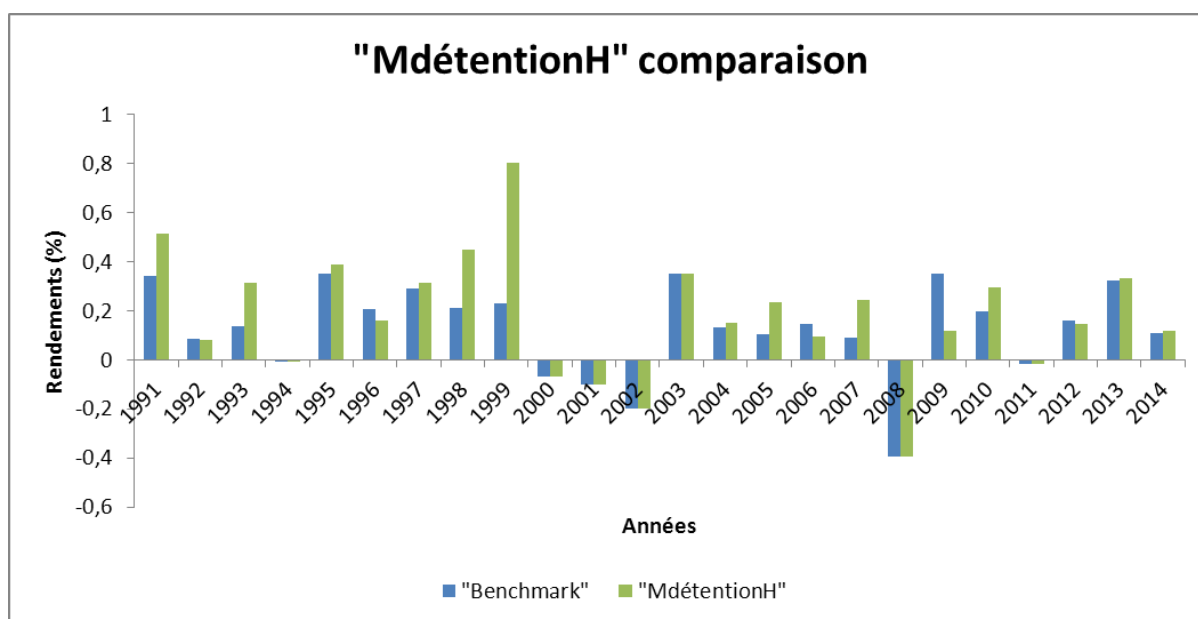
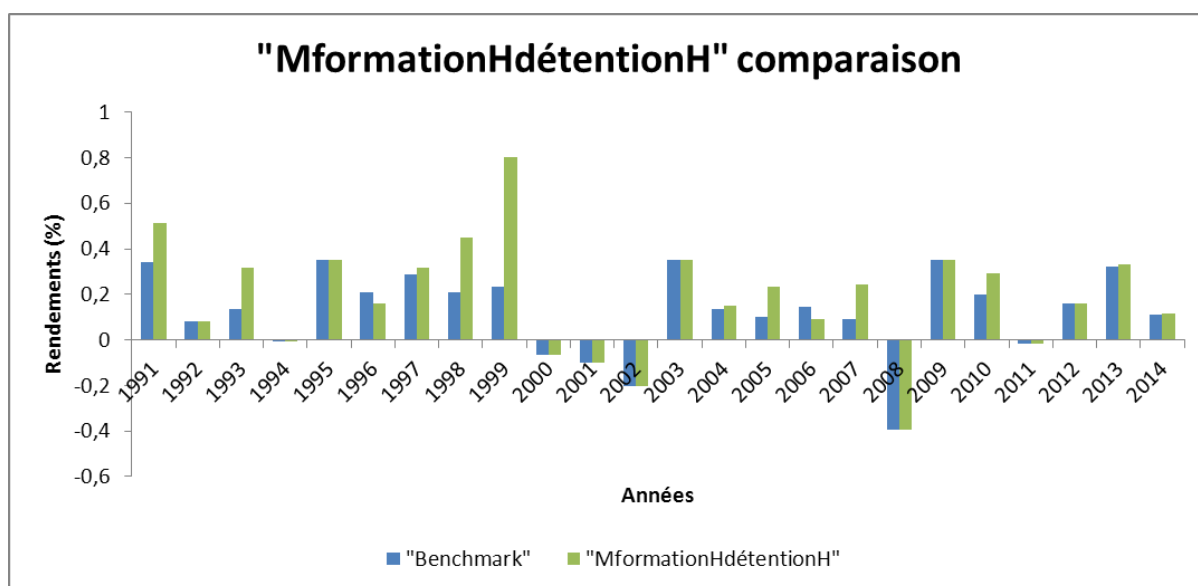


Figure 5 : comparaison de "MformationHdétentionH" à "Benchmark"



Ces résultats vont dans le sens des théories et résultats pour le cas de l'Europe et sont donc pour le moment consistants à travers ces deux régions.

IV.3. Japon

IV.3.1 Analyse du momentum stand alone.

La stratégie "MStandAlone" offre un meilleur rendement que le benchmark supérieur de 3.92%. Elle possède une variance plus élevée que le benchmark, mais aussi un sharpe ratio plus élevé de 0.09. Le Jensen's alpha est de 0.04 montrant le fait que la stratégie bat le marché. En revanche, la p-valeur est de 18,21% par rapport au benchmark, concluant ainsi que la stratégie "MStandAlone" n'est pas significative au Japon sur la période de 1991 à 2014. Cette valeur est bien au-delà de 5%, allant ainsi dans le sens des recherches affirmant que le momentum traditionnel au Japon n'existe pas (Chui, Titman et Wei, 2000; Asness, Moskowitz et Pedersen, 2013 ; Chaves,2012).

IV.3.2. Stratégies qui sous-performent le benchmark

Les stratégies "MdétentionB" et "MformationHdétentionB" sous-performent le benchmark en terme de rendement moyen même si aucune n'est significativement différente du benchmark.

Ces stratégies sont caractérisées par un Jensen's alpha négatif ou très proches de zéro, confirmant ainsi le fait que ces stratégies ne battent pas le marché. Concernant leur sharpe ratio, il est de 0.02 et -0.03 respectivement.

IV.3.3. Stratégies qui surperforment le benchmark mais sous-performent le momentum *stand alone*

Ces stratégies sont "MformationH", "MformationB", "MformationBdétentionH", "MformationBdétentionB". Ces stratégies sont non significatives par rapport au benchmark et au momentum *stand alone* et possèdent des Sharpe ratio et Jensen's alpha plus bas que "MStandAlone".

IV.3.4. Stratégies qui surperforment le momentum *stand alone*

Toutes les stratégies (même les stratégies qui surperforment le momentum *stand alone*) ne sont pas significatives par rapport au benchmark. Dès lors, je peux confirmer que le Japon

constitue une exception dans la littérature du momentum. En revanche, on peut tout de même en tirer une tendance, qui est la même que celle déjà montrée dans les autres régions : les stratégies "MdétentionH" et "MformationHdétentionH" surperforment le momentum *stand alone* et améliorent la significativité des rendements par rapport au benchmark (p-valeur plus basse mais toujours bien au-dessus de 5%).

Tout d'abord, la stratégie "MdétentionH" apporte un rendement supérieur au "MstandAlone" de 0.44%. Pour le Sharpe ratio (0.14) et le Jensen's alpha (0.04) ils sont presque égaux à ceux de "MstandAlone". Concernant "MformationHdétentionH", son Sharpe ratio (0.65) et Jensen's alpha (0.05) surpassent toutes les stratégies possibles. Le bêta de ces deux stratégies est respectivement 1.09 et 1.15 ce qui est à nouveau un des plus élevés. Même si non significatifs, ces résultats vont dans le sens des deux théories citées pour le cas de l'Europe et l'Asie et sont donc pour le moment consistants à travers ces trois régions.

IV.4. Amérique du Nord

IV.4.1 Analyse du momentum *stand alone*.

La stratégie "MStandAlone" offre un meilleur rendement que le benchmark supérieur de 4.73%. Elle possède une variance bien plus élevée que le benchmark (presque le double), mais aussi un Sharpe ratio plus élevé, supérieur de 0.04. Le Jensen's alpha est de 0.03 montrant le fait que la stratégie bat le marché. En revanche, la p-valeur n'est que de 7,01% par rapport au benchmark, concluant ainsi que la stratégie "MStandAlone" n'est pas significative en Amérique du Nord sur la période de 1991 à 2014. Ceci va dans le sens des chercheurs affirmant la disparition progressive ou la non-significativité de l'effet momentum depuis les années 1990 (Hwang et Rubesam, 2013 ; Bhattacharya, Kumar et Sonaer, 2015 ; Novy-Marx, 2012).

IV.4.2. Stratégies qui sous-performent le benchmark

Les stratégies "MformationB", "MdétentionB", "MformationHdétentionB" et "MformationBdétentionH" sous-performent toutes le benchmark en terme de rendement moyen même si aucune n'est significativement différente du benchmark. Ces résultats vont à nouveau dans le sens des conclusions de Daniel et Moskowitz (2013).

IV.4.3. Stratégies qui surperforment le benchmark mais sous-performent le momentum *stand alone*

La seule stratégie qui rentre dans cette condition est "MformationBdétentionB".

Elle n'est pas significative, ni par rapport au benchmark, ni au momentum *stand alone*.

IV.4.4. Stratégies qui surperforment le momentum *stand alone*

On retrouve à nouveau les 3 stratégies qui ressortent du lot : "Mformation", "MdétentionH" et "MformationHdétentionH". Toutes ces stratégies sont significatives par rapport au benchmark (3,91%, 4,16%, 1,53% respectivement) mais pas par rapport au momentum *stand alone* (30,02%, 18,58% et 11,03%)

On observe cependant que "MformationHdétentionH" a de bien meilleurs facteurs que les deux autres (en commençant par les p-valeurs.) En effet, son Sharpe ratio et son Jensen's alpha sont aussi meilleurs. Ces résultats vont dans le sens des théories et résultats citées pour le cas de l'Europe, l'Asie et le Japon et sont donc consistants à travers les 4 régions sélectionnées. De plus, leurs graphiques sont tout aussi similaires et apportent les mêmes conclusions (voir aussi annexe pour plus d'infos).

IV.5. Global

IV.5.1 Analyse du momentum *stand alone*.

La stratégie "MStandAlone" offre un meilleur rendement que le benchmark supérieur de 3.52%. Elle possède une variance plus élevée que le benchmark, mais aussi un Sharpe ratio plus élevé de 0.06. Le Jensen's alpha est de 0.03 montrant le fait que la stratégie bat le marché. En revanche, la p-valeur n'est que de 10,02% par rapport au benchmark, concluant ainsi que la stratégie "MStandAlone" n'est pas significative dans un contexte global sur la période de 1991 à 2014. Ceci va dans le sens des chercheurs affirmant la disparition progressive ou la non-significativité de l'effet momentum depuis les années 1990 (Hwang et Rubesam, 2013 ; Bhattacharya, Kumar et Sonaer, 2015 ; Novy-Marx, 2012). Ceci va aussi dans le sens de mes résultats précédents.

IV.5.2. Stratégies qui sous-performent le benchmark

Les stratégies "MformationB", "MdétentionB", "MformationHdétentionB" et "MformationBdétentionH" sous-performent toutes le benchmark en termes de rendement moyen même si aucune n'est significativement différente du benchmark. Ces résultats vont dans le sens des conclusions de Daniel et Moskowitz (2013) qui affirmaient que les rendements du momentum vont avoir tendance à se sous-performer lorsque le marché remonte rapidement (ou descend rapidement) (période de détention) suite à un marché baissier (ou suite à un marché haussier) (période de formation). Ces stratégies à performance négative sont en ligne avec les résultats précédents des différentes régions.

IV.5.3. Stratégies qui surperforment le benchmark mais sous-performent le momentum *stand alone*

Tout comme pour le Japon, la seule stratégie qui répond à ces critères est "MformationBdétentionB". Cela suit le même raisonnement encore une fois.

IV.5.4. Stratégies qui surperforment le momentum *stand alone*

Sans surprise, lorsque l'on veut investir en utilisant un portefeuille de momentum dans le monde entier, les meilleures stratégies à suivre sont (dans l'ordre croissant) : "MformationH", "MdétentionH" et "MformationHdétentionH". En revanche, c'est cette dernière qui est la seule stratégie significative par rapport au benchmark (p -valeur = 2.13%) et dont les facteurs comme le Sharpe ratio et le Jensen's alpha surpassent toutes les autres stratégies (benchmark et *stand alone* compris). En regardant les graphiques ci-dessous, on tombe sur les mêmes conclusions que les autres régions, et cela explique explicitement pourquoi l'ordre croissant est "MformationH", "MdétentionH" et "MformationHdétentionH". La première stratégie essuie de lourdes pertes lors des périodes de crises, alors qu'elle est très rentable lors des périodes haussières. La deuxième stratégie est similaire lorsque le marché monte, mais est défensive et réduit les pertes en égalisant le benchmark lors des périodes baissières. Finalement, la troisième "MformationHdétentionH" réduit aussi les pertes en égalisant le benchmark, mais en plus profite de plus d'opportunités et optimise les timings afin de profiter de rendements maximums.

Figure 6 : comparaison de "MformationH" à "Benchmark"

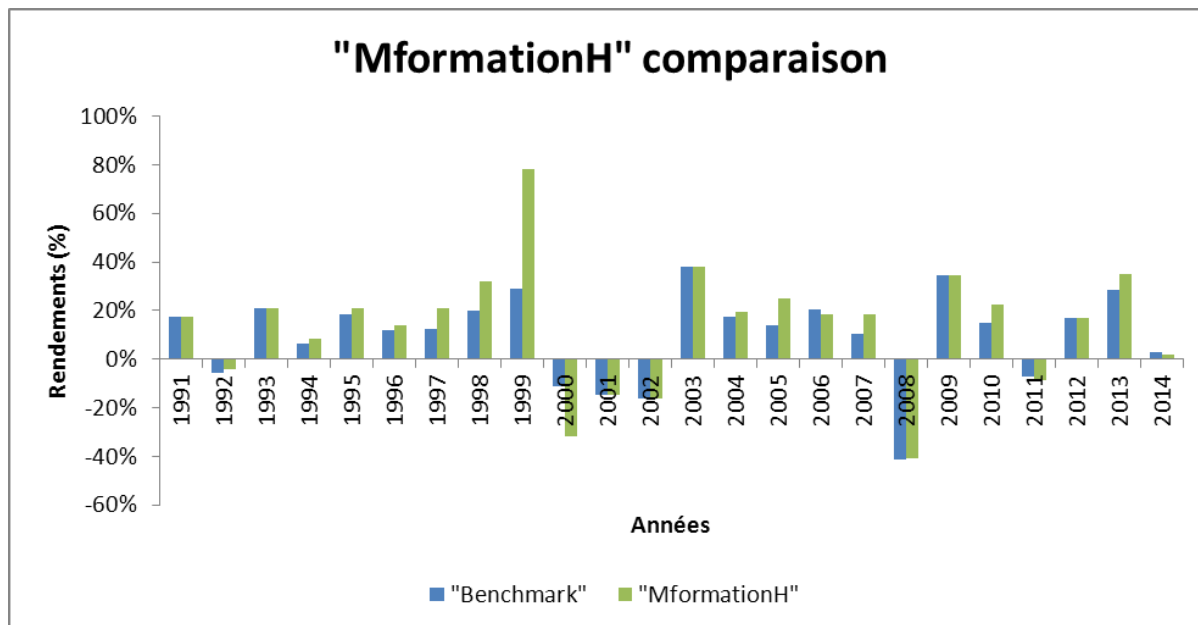


Figure 7 : comparaison de "MdétentionH" à "Benchmark"

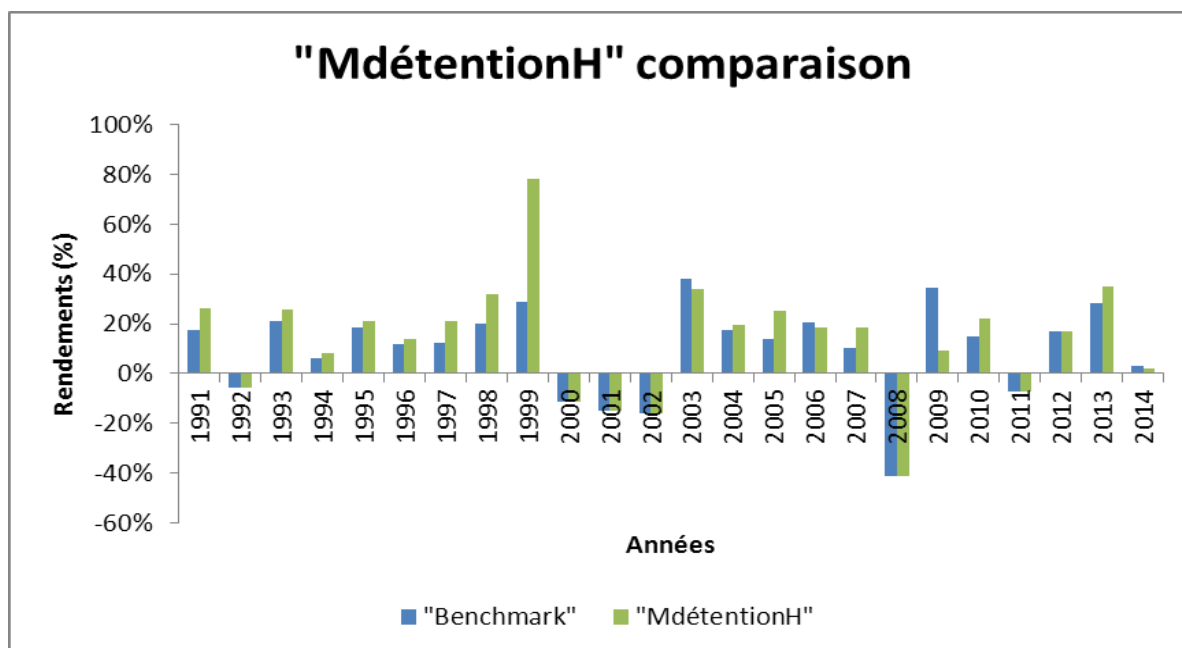
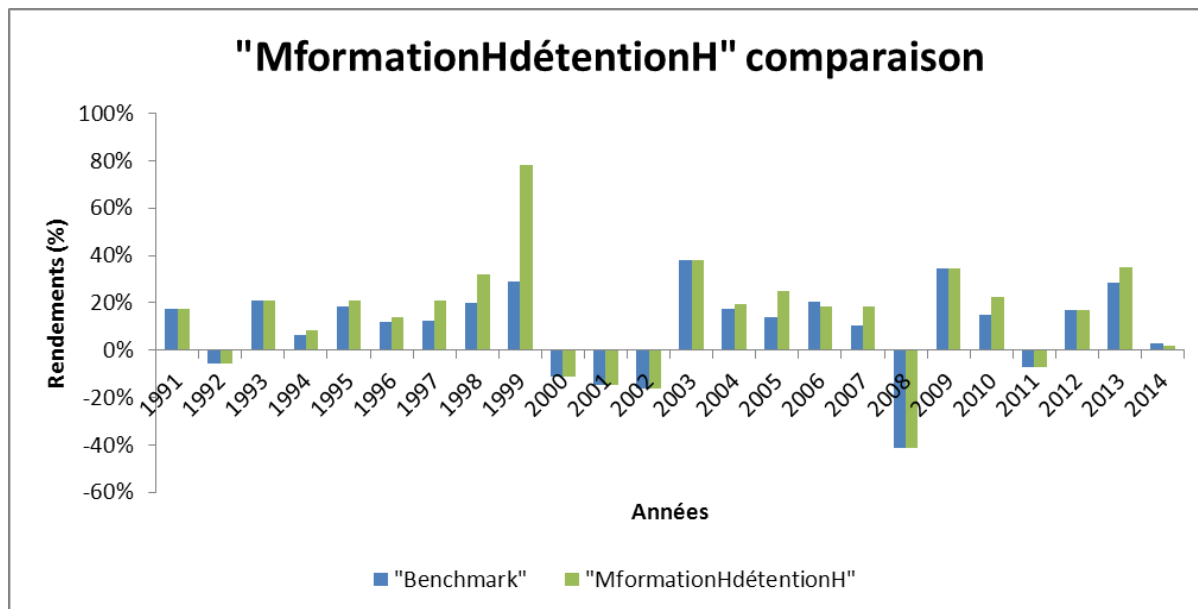


Figure 8 : comparaison de "MformationHdétentionH" à "Benchmark"



IV.6. Conclusion empirique des résultats

On peut retirer 8 résultats importants de l'étude :

- 1) "MformationH" est la stratégie de momentum viable et rentable directement implémentable car elle ne requiert que de regarder les résultats du benchmark dans le passé. De plus, cette stratégie est significative dans la plupart des régions (ou en tout cas améliore la significativité). En revanche elle possède la caractéristique de perdre beaucoup plus que le benchmark lorsque la période de détention des actifs est baissière, exposant ainsi l'investisseur à un risque plus grand de *crash*.
- 2) "MdétentionH" est une stratégie qui est presque tout le temps significative, mais qui n'est pas faisable dans la pratique car elle requiert de connaître le futur (période de détention). En revanche, elle indique le fait que le momentum fonctionne le mieux lorsque la période de détention des actifs est haussière. De plus, c'est une stratégie défensive qui permet de limiter les crashes tout en apportant des rendements qui battent le benchmark presque tout le temps.

- 3) “MformationHdétentionH” est la stratégie gagnante en tout point : non seulement elle est défensive lors des périodes de crise, minimisant ainsi les pertes, mais en plus elle maximise les rendements battant à tous les coups le benchmark. En revanche, il faudra faire attention lors de la mise en pratique de cette stratégie à ne pas se tromper sur la prédiction de la période de détention des actifs (baissière ou haussière). En effet, si on investit en pensant que la période va être haussière mais qu’elle est baissière, on tombe sous les stratégies “MdétentionB” et “MformationHdétentionB” qui ne sont pas significatives et donnent de très mauvais rendements.
- 4) Ces trois dernières stratégies citées ont toutes un bêta très élevés (>1), ce qui sont les plus élevés de tous.
- 5) Les stratégies “MformationB”, “MdétentionB”, “MformationHdétentionB”, “MformationBdétentionH” et “MformationBdétentionB” ne sont pas efficaces et apportent des rendements plus bas que “MStandAlone” ainsi que “Benchmark”. Cette conclusion ne va pas dans le sens de Siganos et Chelley-Steeley (2005) et les autres en faveur de la théorie rationnelle du momentum.
- 6) Le momentum *stand alone* n’est significatif dans aucune des régions du monde, allant ainsi dans le sens des études prouvant que le momentum traditionnel n’est plus aussi efficace qu’avant, surtout depuis la fin des années 1990 (Hwang et Rubesam, 2013 ; Bhattacharya, Kumar et Sonaer, 2015 ; Novy-Marx, 2012).
- 7) Le Japon constitue bien une exception car dans ce pays aucune des stratégies n’est significatives et possèdent toutes une p-valeur très élevée. Le momentum traditionnel au Japon n’existe donc pas (Chui, Titman et Wei, 2000; Asness, Moskowitz et Pedersen, 2013 ; Chaves,2012).
- 8) A l’exception du Japon, les différences (en terme de significativité) entre pays sont très minimales, j’en conclus donc qu’une stratégie de momentum à l’international est tout à fait faisable et peut apporter des rendements supérieurs au benchmark. Ceci va dans le sens de Nijman, Swinkels et Verbeek (2002) qui affirmaient qu’il pouvait y avoir une différence de momentum entre les pays, mais qu’elles sont très faibles.

Conclusion

Au terme de cette étude sur le timing du momentum à l'international sur la période de 1991 à 2014 à travers 4 régions du monde, je peux maintenant répondre à la question initiale posée dans l'introduction qui est : "L'analyse de la direction du marché permettrait-elle d'améliorer l'implémentation d'une stratégie de momentum ?". La réponse est oui, le momentum est intimement lié à l'état du marché et il est possible de profiter de cette connaissance pour optimiser la stratégie de momentum.

Si on se place dans la peau d'un investisseur, il est plus rentable de suivre une stratégie de momentum lorsque les marchés sont à la hausse et de suivre l'indice lorsque les marchés sont à la baisse. En effet, les résultats de l'étude ont montré que les rendements liés à une stratégie de momentum sont plus grands lorsque l'état de marché actuel est haussier. Cette proposition de stratégie est tout à fait réalisable et permet à l'investisseur de générer des rendements supérieurs au momentum *stand alone* et supérieurs à l'indice. En revanche, cette stratégie ne permet pas d'empêcher la faiblesse inhérente au momentum : lorsque l'état de marché dans le futur devient baissier, les rendements liés au momentum vont sous-performer l'indice et générer des pertes plus importantes.

On peut aller plus loin et suggérer la proposition suivante : le momentum ne serait en réalité pas une anomalie de marché mais ses rendements traduiraient plutôt une prise de risque supplémentaire ; le momentum serait donc un phénomène tout à fait rationnel. En d'autres mots, on peut comprendre le momentum comme une stratégie rationnelle qui compense le risque de perdre beaucoup lorsque les marchés sont à la baisse par un rendement supérieur lorsque les marchés sont haussiers

Ce postulat permet aussi d'expliquer les performances élevées et non équivoques du momentum dans les périodes précédant l'année 2000. En effet, lors de celles-ci, les marchés étaient plutôt haussiers que baissiers. A l'inverse, les crises de 2000 (bulle internet) et 2008 (crise financière) ont chamboulé les marchés et ces derniers ont subi de nombreuses périodes baissières. En conséquence, les portefeuilles suivant une stratégie de momentum ont généré à de nombreuses reprises des rendements qui sous-performaient l'indice. C'est pourquoi des

débats se sont créés sur l'efficacité des stratégies de momentum mais en réalité, ce n'est pas de l'inefficacité du momentum qu'il fallait débattre, mais du timing du momentum.

En prenant en compte ce timing, non seulement l'investisseur sera capable de générer des rendements élevés mais il sera aussi capable de limiter les pertes. Le timing du momentum peut se voir dans le passé en regardant l'état du marché, mais aussi dans le futur en essayant de prédire les états de marché. L'étude a démontré que si l'investisseur prédit un marché baissier, il sera optimal de ne pas suivre une stratégie de momentum afin d'éviter des pertes supplémentaires lorsque le marché baissera. A l'inverse, si l'investisseur prédit un marché en hausse, il sera optimal d'investir dans le momentum pour continuer à générer des rendements en excès. Le fait de pouvoir prédire ce futur permet de minimiser le désavantage du momentum qui perd beaucoup lors d'un marché baissier mais de maximiser l'avantage du momentum qui gagne beaucoup lors d'un marché haussier.

Pour résumer, le momentum redevient une stratégie profitable si on tient compte des états du marché passés. De plus la stratégie devient optimale lorsque les prédictions du futur sont correctes et que le momentum est suivi uniquement en cas de marché à la hausse.

Concernant les voies futures de développement, on pourrait envisager d'effectuer la même étude mais en changeant plusieurs paramètres. Premièrement on pourrait utiliser la technique de *shorting*, ce qui permettrait d'avoir des différences de rendements entre les portefeuilles plus grandes. Deuxièmement, on pourrait utiliser une base de données *equally-weighted* plutôt que *value-weighted*, ce qui enlèverait le poids relativement grand (75%) des grandes entreprises. Finalement, on pourrait calculer la période haussière ou baissière sur une plus grande période qu'un an, comme par exemple deux ans, trois ans, etc. Ceci permettrait de renforcer l'état du marché mais à l'inverse cela diminuerait le nombre de données.

Bibliographie

- Antonacci, G. (2013). Risk Premia Harvesting Through Dual Momentum. *Working Paper*.
- Asness, C. S., Moskowitz, T., & Pedersen, L. H. (2013). Value and momentum everywhere. *Journal of Finance*, 68, 929-985.
- Asness, C. S., Frazzini, A., Israel, R., & Moskowitz, T. J. (2014). Fact, fiction and momentum investing. *Journal of Portfolio Management*, Fall.
- Bansal, R., Dittmar, R. F., & Lundblad, C. T. (2005). Consumption, dividends, and the cross section of equity returns. *The Journal of Finance*, 60(4), 1639-1672.
- Barberis, N., Shleifer, A. & Vishny, R. (1998). A Model of Investor Sentiment. *Journal of Financial Economics*, 49, 307-343.
- Barberis, N., Huang, M., & Santos, T. (1999). Prospect theory and asset prices, *National bureau of economic research*, (No. w7220).
- Bekaert, G., & Harvey, C. R. (2002). Research in emerging markets finance: looking to the future. *Emerging Markets Review*, 3(4), 429-448.
- Beracha, E. & Hilla, S. (2011). Momentum in Residential Real Estate. *Journal of Real Estate Finance and Economics*, 43, 299-320.
- Berk, J. B., Green, R. C., & Naik, V. (1999). Optimal investment, growth options, and security returns. *The Journal of Finance*, 54(5), 1553-1607.
- Bhattacharya, D., Kumar, R. & Sonaer, G. (2012). Momentum Loses Its Momentum: Implications for Market Efficiency, *Working Paper*.
- Bird, R., & Whitaker, J. (2003). The performance of value and momentum investment portfolios: Recent experience in the major European markets. *Journal of Asset Management*, 4(4), 221-246.
- Campbell, J. Y., & Cochrane, J. H. (1999). Explaining the poor performance of consumption-based asset pricing models. *National bureau of economic research*, (No. w7237).

Chabot, B., Ghysels, E., & Jagannathan, R. (2008). Price momentum in stocks: Insights from Victorian age data, *National Bureau of Economic Research*, No. w14500.

Chan, L. K., Jegadeesh, N., & Lakonishok, J. (1996). Momentum strategies. *The Journal of Finance*, 51(5), 1681-1713.

Chodia, T. & Shivakumar, L. (2002). Momentum, business cycle, and time varying expected returns. *Journal of Finance*, 57(1), 985–1018.

Choi, J. (2014). Physical Approach to Price Momentum and Its Application to Momentum Strategy. *Statistical Mechanics and its Applications*, 415, 61-72.

Chui, A., Titman, S. & Wei, K. C. J. (2000). Momentum, ownership structure, and financial crisis: an analysis of Asian stock markets. *Working Paper, University of Texas at Austin*.

Conrad, J., & Kaul, G. (1998). An anatomy of trading strategies. *Review of Financial Studies*, 11(2), 489–520.

Daniel, K., Hirshleifer, D., & Subrahmanyam, A. (1998). Investor psychology and security market under- and overreactions. *The Journal of Finance*, 53(6), 1839-1885.

De Bondt, W. F. M. & Thaler, R. (1985). Does the Stock Market Overreact? *The Journal of Finance*, 40(3), 793–805.

De Bondt, W. F. M. & Thaler, R. (1987). Further Evidence On Investor Overreaction and Stock Market Seasonality. *The Journal of Finance*, 42(3), 557–581.

De Long, J. B., Shleifer, A., Summers, L. H., & Waldmann, R. J. (1990). Noise trader risk in financial markets. *Journal of political Economy*, 703-738.

Demir, I., Muthuswamy, J., & Walter, T. (2004). Momentum returns in Australian equities: The influences of size, risk, liquidity and return computation. *Pacific-Basin Finance Journal*, 12(2), 143-158.

Dimson, E., Marsh, P., & Staunton, M. (2008). 108 Years of Momentum Profits. *EFA 2008 Athens Meetings Paper*

Dittmar, R. F., Kaul, G., & Lei, Q. (2007). Momentum is not an anomaly. Available at SSRN 1027057.

Dowd, K. (2000). Adjusting for risk:: An improved Sharpe ratio. *International review of economics & finance*, 9(3), 209-222.

Du, J. (2002). Heterogeneity in investor confidence and asset market under-and overreaction. Available at SSRN 302684.

Erb, C. B., & Harvey, C. R. (2006). The strategic and tactical value of commodity futures. *Financial Analysts Journal*, 62, 69-97.

Fama, E. F. & French, K. R. (1996). Multifactor explanations of asset pricing anomalies. *Journal of Finance*, 51, 55-84.

Fama, E. F. & French, K. R. (2008). Dissecting Anomalies. *Journal of Finance*, 63, 1653-1678.

Foerster, S., Prihar, A. & Schmitz, J. (1995). Back to the future. *Canadian Investment Review*, 7, 9-13.

Frazzini, A. (2006). The disposition effect and underreaction to news. *The Journal of Finance*, 61(4), 2017-2046.

George, T. J. & Hwang, C. (2004). The 52-week high and momentum investing. *The Journal of Finance*, 59(5), 2145–2176.

Gervais, S., & Odean, T. (2001). Learning to be overconfident. *Review of Financial studies*, 14(1), 1-27.

Griffin, J. M., Ji, X., & Martin, J. S. (2003). Momentum investing and business cycle risk: Evidence from pole to pole. *Journal of Finance*, 2515-2547.

Grinblatt, M., Titman, S., & Wermers, R. (1995). Momentum investment strategies, portfolio performance, and herding: A study of mutual fund behavior. *The American economic review*, 1088-1105.

- Grinblatt, M., & Han, B. (2005). Prospect theory, mental accounting, and momentum. *Journal of financial economics*, 78(2), 311-339.
- Griffin, J. M., Kelly, P. J., & Nardari, F. (2010). Do market efficiency measures yield correct inferences? A comparison of developed and emerging markets. *Review of Financial Studies*, hhq044.
- Gupta, K., Locke, S. & Scrimgeour, F. (2013). Profitability of momentum returns under alternative approaches. *International Journal of Managerial Finance*, 9(3), 219 – 246.
- Haiwei, C. (1998), Price Limits Overreaction and Price Resolution in Futures Markets, *The Journal of Futures Markets*, 18, 243-263.
- Hameed, A., & Kusnadi, Y. (2002). Momentum strategies: Evidence from Pacific Basin stock markets. *Journal of financial research*, 25(3), 383-397.
- Hong, H., Lim, T., & Stein, J. C. (2000). Bad news travels slowly: Size, analyst coverage, and the profitability of momentum strategies. *The Journal of Finance*, 55(1), 265-295.
- Hwang, B. (2009). Distinguishing Behavioral Models of Momentum. *Working Paper, Emory University*.
- Hwang, S. & Rubesam, A. (2013). The Disappearance of Momentum. *European Journal of Finance*, Forthcoming.
- Israel, R. & Moskowitz, T. (2013). The Role of Shorting, Firm Size, and Time on Market Anomalies. *Journal of Financial Economics*, 108(2), 275-301.
- Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993). Returns to buying winners and selling losers: Implications for stock market efficiency. *Journal of Finance*, 48(5), 65–91.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (2001). Profitability of momentum strategies: an evaluation of alternative explanations. *Journal of Finance*, 56(2), 699–720.
- Johnson, T. C. (2002). Rational momentum effects. *The Journal of Finance*, 57(2), 585-608.

- Kan, R. & Krikos, G. (1996). Now you see them, then you don't. *Canadian Investment Review*, 9(2), 9-18.
- Kim, K. S. (2002). Long-Term Momentum Hypothesis: Contrarian and Momentum Strategies. *Working Paper*.
- Korkie, R. & Plas, J. (1995). Back to reality : Another look at share price momentum strategies, *Working Paper, University of Alberta*.
- Ledoit, O., & Wolf, M. (2008). Robust performance hypothesis testing with the Sharpe ratio. *Journal of Empirical Finance*, 15(5), 850-859.
- Lee, C. M. C. & Swaminathan, B. (2001). Price momentum and trading volume. *Journal of Finance*, 55(1), 2017–2069.
- Lesmond, D. A., Schill, M. J., & Zhou, C. (2004). The illusory nature of momentum profits. *Journal of Financial Economics*, 71, 349–380.
- Lintner, J. (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets. *The review of economics and statistics*, 13-37.
- Liu, L. X., Warner, J. B., & Zhang, L. (2005). Momentum profits and macroeconomic risk. *National Bureau of Economic Research*, No. w11480.
- Liu, L. X., & Zhang, L. (2008). Momentum profits, factor pricing, and macroeconomic risk. *Review of Financial Studies*, 21(6), 2417-2448.
- Lo, A. & MacKinlay, A. (2001). A non-random walk down Wall Street. *Princeton University Press*.
- Mengoli, S. (2004). On the source of contrarian and momentum strategies in the Italian equity market. *International Review of Financial Analysis*, 13(3), 301-331.
- Mittoo, U. R. (1992). Additional evidence on integration in the Canadian stock market. *The Journal of Finance*, 47(5), 2035-2054.

- Moskowitz, T. J., Ooi, Y. H. & Pedersen, L. H. (2012). Time series momentum. *Journal of Financial Economics*, 104, 228-250.
- Nijman, T., Swinkels, L. & Verbeek, M. (2002). Do countries or industries explain momentum in Europe. *Rotterdam: ERIM Report Series Research in Management*.
- Novy-Marx, R. (2012). Is momentum really momentum? *Journal of Financial Economics*, 103(3), 429-453.
- Okunev, J. & Derek W. (2003). Do momentum-based strategies still work in foreign currency markets? *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 38, 425-447.
- O'Neal, E. S. (2000). Industry momentum and sector mutual funds. *Financial Analysts Journal*, 56(4), 37-49.
- Otchere, I., & Chan, J. (2003). Short-term overreaction in the Hong Kong stock market: can a contrarian trading strategy beat the market? *The Journal of Behavioral Finance*, 4(3), 157-171.
- Pathirawasam, C. & Kral, M. (2012). Momentum effect and market states: Emerging market evidence. *E+ M Ekonomie a Management*.
- Rachev, S., Jašić, T., Stoyanov, S., & Fabozzi, F. J. (2007). Momentum strategies based on reward–risk stock selection criteria. *Journal of Banking & Finance*, 31(8), 2325-2346.
- Rey, D. M., & Schmid, M. M. (2007). Feasible momentum strategies: Evidence from the Swiss stock market. *Financial Markets and Portfolio Management*, 21(3), 325-352.
- Rouwenhorst, G. K. (1998). International momentum strategies explain momentum in Europe. *Journal of Finance*, 53(1), 267–284.
- Sagi, J. S., & Seasholes, M. S. (2007). Firm-specific attributes and the cross-section of momentum. *Journal of Financial Economics*, 84, 389–434.
- Samarakoon, L. P. (1996). Predictability of short-horizon returns in the Sri Lankan stock market. *Sri Lankan Journal of Management*, 1(3), 207-224.

- Scholz, H., & Wilkens, M. (2005). A jigsaw puzzle of basic risk-adjusted performance measures. *Journal of performance measurement*, 9(3), 57-64.
- Schwert, G. W. (2002). Anomalies and Market Efficiency. *Working Paper, National Bureau of Economic Research*.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.
- Shefrin, H., & Statman, M. (1985). The disposition to sell winners too early and ride losers too long: Theory and evidence. *Journal of Finance*, 777-790.
- Shen, Q., Szakmary, A. C. & Sharma, S. C. (2005). Momentum and contrarian strategies in international stock markets: Further evidence. *Journal of Multinational Financial Management*, 15(3), 235–255.
- Singal, V. (2003). Beyond the random walk: A guide to stock market anomalies and low risk investing. *Oxford University Press*.
- Treynor, J. L., & Black, F. (1973). How to use security analysis to improve portfolio selection. *Journal of Business*, 66-86.
- Vayanos, D., & Woolley, P. (2013). An institutional theory of momentum and reversal. *Review of Financial Studies*, 14.
- White, D. R. & Okunev, J. (2001). Do Momentum Strategies Still Work in Foreign Currency Markets ? *Working Paper, University of South Wales, Social Science Research Network Electronic Library*.