

Le Style Drift Score Structurel et le Style Drift Score Global

*Deux indicateurs de déviation de style complémentaires
adaptés aux hedge funds*

Guillaume Monarcha^{}, mars 2006*

Résumé : *La déviation de style des hedge funds est l'une des préoccupations essentielles des investisseurs en termes de gestion des risques. En effet, comment est-il possible mettre en place une politique de gestion des risques robuste lorsque la structure des expositions aux différents risques est susceptible d'évoluer de manière discrétionnaire ? Afin d'identifier de tels changements, nous proposons deux indicateurs de déviation de style complémentaires. L'objectif du style drift score structurel est de détecter une variation dans la structure des risques. Celui du style drift score global est d'identifier un changement significatif dans le niveau d'exposition global aux risques.*

Version très préliminaire

^{*} Doctorant, CEFI, Université Aix-Marseille 2, guillaume.monarcha@club-internet.fr

Introduction

La demande sans cesse croissante des investisseurs institutionnels pour les fonds de gestion alternative a considérablement accéléré le développement de l'industrie des *hedge funds*, dont l'actif en gestion a progressé de 300% depuis 1996 pour dépasser les mille milliards de dollars aujourd'hui. Ce phénomène s'explique en deux mots : performance et diversification. Performance d'une part car les *hedge funds* dans leur ensemble ont enregistré un rendement moyen supérieur à celui des marchés boursiers, tout en présentant une volatilité deux fois moins importante que l'indice *S&P500*¹. D'autre part, les rendements des *hedge funds* ne sont que très peu corrélés avec ceux des marchés d'actifs traditionnels, offrant ainsi un potentiel de diversification important pour les portefeuilles d'actions et d'obligations. Pourtant, les actifs sous-jacents dans lesquels les *hedge funds* investissent sont majoritairement des actifs financiers traditionnels (actions, obligations, devises, matières premières, taux d'intérêt et devises). Ce profil rendement/risque particulier est en fait le fruit de la mise en place de stratégies de gestion alternatives, combinant notamment effet de levier, produits dérivés et ventes à découvert, pratiques rendues possibles par un cadre réglementaire très souple.

Bien que l'on ait parfois tendance à considérer l'industrie des *hedge funds* comme un groupe homogène, il existe un grand nombre de stratégies différentes, se focalisant sur différents marchés, sur différentes régions, favorisant des actifs financiers plus ou moins liquides et nécessitant des niveaux d'effet de levier allant de 1:1 à plus de 30:1. Comme nous le verrons dans la première partie, chaque style de *hedge fund* présente des caractéristiques très particulières, notamment en termes de risques. Dès lors, un investisseur qui décide d'investir dans un *hedge fund* appartenant à un style particulier est prêt à assumer une structure de risque particulière. C'est pourquoi la consistance du style des *hedge funds* est une préoccupation grandissante pour les investisseurs institutionnels et les gérants de fonds de *hedge funds*. Le problème est que les gérants de *hedge funds*, contrairement aux gérants de fonds traditionnels, peuvent librement changer l'orientation de leurs stratégies et de leur style d'investissement au cours du temps, sans forcément en informer leurs investisseurs. Ces changements sont fonction des opportunités d'investissement qui se présentent à eux. Les investisseurs encourent donc un risque qui est appelé *style drift* ou risque de changement de style. Lorsque le gérant modifie son style d'investissement sans en informer ses investisseurs, il modifie *de facto* la structure des risques à laquelle ces derniers sont exposés, changement qu'ils ne sont pas forcément prêts à assumer.

Mais paradoxalement, une certaine proportion de déviation de style fait partie intégrante du mode de gestion des *hedge funds*. En effet, quel que soit le style d'investissement considéré, les gérants alternatifs se fixent généralement des objectifs de résultat en termes absolus et non relatifs. Autrement dit, leur objectif est, *a priori*, de produire un rendement consistant indépendamment de tout *benchmark*. Ils ont donc la possibilité de tirer profit d'opportunités en investissant plus ou moins fréquemment sur des marchés ou dans des actifs autres que ceux qu'ils considèrent habituellement. Il paraît ainsi normal qu'un gérant de *hedge fund* puisse ponctuellement et raisonnablement dévier de son style de gestion moyen afin d'atteindre un objectif de performance absolue. Nous insistons ici sur le fait que la déviation de style ne doit pas être trop importante ni à caractère permanent, sans quoi la

¹ Le taux de rendement moyen annualisé entre janvier 1994 et septembre 2005 a été de 11.1% pour l'indice *CSFB/Tremont Hedge fund index* contre 7.9% pour l'indice *S&P500*. Les volatilités annualisées correspondantes ont été 9.5% et 14.8%.

classification du gérant dans un style particulier deviendrait obsolète. Ineichen [2005] effectue une distinction sur le second point en précisant qu'il existe deux types de déviation de style : une déviation de style ponctuelle à caractère opportuniste et une déviation de style qui éloigne le gérant de son domaine d'expertise. La première a un caractère dual pour les investisseurs. Elle est nécessaire car elle permet au gérant de saisir des opportunités d'investissement décelées par son expertise. Cependant, comme toute déviation de style, elle est aussi synonyme de variation dans les expositions aux risques. Cela implique que les investisseurs doivent intégrer un certain degré de tolérance vis-à-vis de la variabilité du style du gérant dans leur politique de gestion des risques. Le second type de déviation a un caractère plus permanent. Il peut être pertinemment assimilé à une réorientation du style d'investissement souhaitée par le gérant. Dans ce cas, il est crucial pour un investisseur de réexaminer la légitimité de l'insertion du *hedge fund* dans son portefeuille car, en plus d'un changement important dans la structure des risques, la remise en cause de l'expertise du gérant devient naturelle. Par exemple, qu'advierait-il de la valeur ajoutée par l'expertise d'un gérant spécialisé actions si celui-ci réorientait sa stratégie sur les marchés obligataires ?

Un autre point essentiel qui différencie les gérants de fonds alternatifs des gérants de fonds traditionnels est qu'ils peuvent librement utiliser l'effet de levier. Cette liberté dans la mise en place des stratégies d'investissement des *hedge funds* est perçue comme une source de risque par les investisseurs. Une mauvaise gestion de l'effet de levier peut en effet avoir des conséquences opérationnelles importantes. Cela peut se traduire par une concentration trop importante de certaines positions et entraîner la surexposition d'un *hedge fund* aux risques extrêmes, comme dans le cas de la faillite du fonds LTCM. Par « une mauvaise gestion de l'effet de levier », nous n'entendons pas l'utilisation systématique d'un effet de levier plus ou moins important, mais une utilisation qui pourrait détériorer la structure des risques du *hedge fund*, ce qui serait la preuve d'une politique de gestion des risques pour le moins discutable. Rappelons que Fung et Hsieh [1997] définissent le style d'investissement d'un gérant comme étant la combinaison de la stratégie d'investissement qu'il met en œuvre et des types d'actifs qu'il négocie. La stratégie d'investissement dépend de l'orientation des positions (courtes ou longues) et de l'effet de levier utilisé. Dès lors, une variation significative du niveau de l'effet de levier employé peut induire un changement du style du *hedge fund* qui, en termes d'analyse de style², se traduira par une variation des expositions aux facteurs de risques.

Le processus de déviation de style des fonds alternatifs connaît donc une double dynamique qu'il est nécessaire de prendre en compte dans tout processus de gestion des risques efficace. Nous articulons notre travail autour de cet objectif en proposant deux indicateurs dont le rôle est de fournir une information synthétique sur la nature et l'importance d'une éventuelle déviation de style.

Dans la première partie, nous définirons les différents styles de *hedge funds* afin de dresser une typologie non exhaustive des risques qu'ils véhiculent. Dans la deuxième, nous présenterons les bases d'une analyse quantitative de style adaptée aux *hedge funds*. La troisième partie sera consacrée à la modélisation de la déviation de style et la dernière au développement des deux indicateurs : le *style drift score* structurel et le *style drift score* global.

² Voir partie 3.

1. Les différents styles de *hedge funds*

Le style long/short equity

Les *hedge funds* appartenant au style *long/short equity* suivent des stratégies directionnelles, dans le sens où leur objectif n'est pas de maintenir une exposition neutre au marché. Leur portefeuille est constitué d'une partie couverte et d'une partie exposée au marché, généralement constituée de positions longues (*long bias*). La concentration des actifs détenus dans leur portefeuille a tendance à être plus importante en comparaison aux autres styles de *hedge funds*. Le risque principal auquel est exposé ce style de fonds est le risque de marché. Bien qu'ils utilisent des produits dérivés et des ventes à découvert pour générer des positions courtes ou se couvrir, leurs portefeuilles ne sont que très peu exposés au risque de liquidité car ces actifs sont globalement négociés sur des marchés qui sont eux-mêmes assez liquides.

Le style equity market neutral

L'objectif de ce style alternatif non directionnel est de tirer profit des distorsions entre les prix de marché des actions et l'estimation de leur prix théorique, tout en maintenant une exposition neutre au marché. Le gérant pourra utiliser un effet de levier afin d'améliorer la rentabilité générée par les opérations d'arbitrage. Contrairement aux *hedge funds* du style *long/short equity*, le portefeuille de ce type de fonds est construit de manière à ce que le risque de marché soit couvert en permanence, ce qui se traduit par un degré d'exposition faible, voire nul. Ce type de stratégie est souvent qualifié de *beta neutral*³. Généralement, les gérants tendent à prendre des positions de type *pairs trading*. Cela consiste à prendre des positions courtes et longues pour des montants équivalents sur des actions similaires. Les actions sélectionnées sont le plus souvent cotées sur le même marché, émises par des sociétés d'une même branche ou d'un même secteur. L'objectif de cette sélection pointue, en plus d'éliminer le risque de marché, est d'éliminer l'exposition à une devise, à un secteur ou une branche particulière, ainsi qu'à la volatilité. Bien que n'étant théoriquement pas exposé au risque de marché, cette catégorie de fonds peut connaître une sensibilité non négligeable à certains secteurs, voire au marché dans son ensemble lors d'évènements extrêmes.

Le style convertible arbitrage

Les *hedge funds* appartenant au style *convertible arbitrage* focalisent leurs stratégies d'investissement sur les obligations convertibles (ou simplement convertibles). Ce sont des actifs financiers hybrides combinant une obligation émise par une société et une option d'achat d'actions de cette même société. Ces obligations sont essentiellement négociées sur les marchés américains, européens et japonais. Les gérants tendent généralement à couvrir les

³ En référence au modèle d'évaluation des actifs financiers (MEDAF). Dans ce modèle, le bêta mesure le degré de sensibilité des rendements d'un actif ou d'un fonds d'investissement aux rendements du marché dans la relation suivante :

$$R_t^P = r_f + \beta(R_t^M - r_f)$$

Dans cette relation, R_t^P est le taux rendement d'un portefeuille quelconque, R_t^M celui du portefeuille de marché et r_f le taux de rendement de l'actif sans risque.

positions longues sur convertibles par des ventes à découvert d'actions de la même société émettrice (le ratio de couverture variant usuellement entre 30% et 100%), combinaison pouvant notamment leur permettre de réaliser des opérations d'arbitrage lorsque la volatilité des actions est importante ou lorsque le prix de l'option contenu dans le convertible est mal évalué. Les différentes opérations de couverture et d'arbitrage nécessitent l'emploi d'un effet de levier pouvant aller jusqu'à 6:1. Ce style d'investissement est exposé au risque de marché (actions), au risque de taux d'intérêt, au risque de volatilité ainsi qu'au risque de crédit.

Le style event driven

Les stratégies d'investissement suivies par les *hedge funds event driven* visent à tirer profit de situations spéciales telles que les fusions, les acquisitions, les offres publiques d'achat ou d'échange, les situations de faillite ou encore les opérations de restructuration ou de refinancement de sociétés. D'autres événements particuliers comme des changements de notation, des opérations de rachat d'actions ou bien des retombées financières importantes peuvent aussi donner lieu à des opérations d'arbitrage. Typiquement, ce style alternatif regroupe les stratégies *distressed securities* et *merger arbitrage*. Les risques auxquels sont exposés les gérants sont intimement liés au bon déroulement et à la fréquence des opérations de restructuration. Ainsi, un contexte boursier défavorable, un ralentissement du cycle des fusions/acquisitions ou encore les prises de décisions des autorités anticoncurrentielles sont des facteurs de risque importants.

Le style fixed income arbitrage

La majeure partie des *hedge funds* répertoriés sous le style *fixed income arbitrage* suit des stratégies non directionnelles essentiellement orientées sur les marchés des actifs à rendements fixes (dits de *fixed income*), comprenant les actifs obligataires dans leur ensemble ainsi que la plupart des produits financiers, dérivés ou non, relatifs au marché du crédit. Ce style est certainement le style alternatif qui regroupe le plus grand nombre de stratégies d'investissement différentes, ainsi que quelques unes des plus complexes. Cela s'explique en partie par la diversité des actifs financiers qui existe au sein même des marchés *fixed income* et par le nombre important de facteurs qui influencent les prix de ces actifs. Il est cependant fréquent que certains *hedge funds* qui suivent des stratégies directionnelles soient aussi regroupés dans ce style, bien que la notion d'arbitrage soit le plus souvent étrangère à leur process d'investissement. Cela est notamment le cas des *hedge funds* dont les investissements sont focalisés sur les actifs obligataires à haut rendement (*high yield*), ou encore certains fonds spécialisés dans la dette des pays émergents. Les principaux risques auxquels sont exposées les différentes stratégies d'investissement du style *fixed income arbitrage* sont : le risque de taux, le risque de crédit, le risque de *spread*, le risque de volatilité des taux d'intérêts, le risque de liquidité, ainsi que des risques plus spécifiques à certains instruments financiers (notamment pour les fonds dont les stratégies sont axées sur des actifs tels que les *mortgage backed securities* et leurs dérivés).

Le style global macro

Le style d'investissement *global macro* repose sur une approche macroéconomique globale, visant à détecter les nouvelles tendances des marchés. Les gérants des fonds *global macro* ont le plus souvent une approche d'investissement de type *top down*. Celle-ci repose sur l'analyse de fondamentaux économiques tels que le niveau de chômage d'un pays, sa situation politique, l'évolution des marchés monétaires mondiaux ou encore le niveau de

l'inflation, ainsi que sur l'analyse de données microéconomiques. La base de cette stratégie est la détection de nouvelles tendances fondamentales et l'évaluation de leur impact sur les différents marchés d'actifs. C'est pourquoi, contrairement à la plupart des styles de *hedge funds* dont les stratégies sont orientées sur un segment de marché donné ou une classe d'actifs particulière, les *hedge funds* du style *global macro* négocient des actifs tels que des actions, des obligations, des bons du trésor, des devises, des matières premières ainsi qu'une large palette de produits dérivés. Leurs stratégies d'investissement ont un caractère opportuniste fortement développé et tendent à privilégier la performance au détriment de la gestion des risques générés par un effet de levier important, le caractère directionnel des positions et la concentration des portefeuilles.

Le style emerging markets

Les stratégies d'investissement suivies par les *hedge funds emerging markets* visent à investir de manière directionnelle dans les actions ou les bons du trésor émis par les sociétés et les Etats des pays émergents. Les marchés émergents regroupent des zones d'investissement telles que l'Amérique Latine, l'Europe de l'Est, l'Afrique et certains pays asiatiques. Les risques auxquels s'exposent les gérants de cette catégorie de *hedge funds* sont fortement liés aux risques présents sur les marchés émergents (risque de liquidité, risque politique, risque de crédit, risque systémique). Ils sont d'autant plus renforcés que les positions prises sont essentiellement longues, la négociation de produits dérivés ou la réalisation de ventes à découvert à des fins de couverture étant difficilement réalisable sur ces marchés.

2. L'analyse de style des *hedge funds*

L'analyse quantitative des risques des *hedge funds* a un double enjeu. D'une part, elle permet d'identifier clairement les risques auxquels sont exposés les *hedge funds*, risques dont la structure peut parfois s'avérer être complexe comme nous venons de le voir. D'autre part, elle permet de développer des *benchmarks* de style appropriés, nécessaires à la mise en place d'outils d'analyse de la performance adaptés.

a. Le modèle d'analyse de style de Sharpe

L'analyse de style a initialement été développée par Sharpe [1992]. Il part de l'hypothèse vraisemblable suivante : les différences de comportement des gérants de fonds induisent des différences dans les stratégies d'investissements employées. Ces différences de comportements doivent donc pouvoir être extraites des rendements des différents fonds. Il est ainsi possible d'analyser le style d'investissement d'un fonds en se basant sur l'historique de ses rendements⁴.

L'approche de Sharpe [1992] consiste à attribuer un style d'investissement à un gérant en fonction de la corrélation des rendements du fonds avec les rendements d'un ou plusieurs indices de style. Les indices de style utilisés sont généralement des indices de marché représentant des classes d'actifs traditionnelles, comme les actions ou les obligations.

⁴ C'est pourquoi ce type d'approche est qualifié de *return-based style analysis*.

La combinaison effective des classes d'actifs déterminant le style d'investissement d'un fonds est extraite du modèle suivant⁵ :

$$R_{i,t} = \sum_k b_{i,k} F_{k,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1.1)$$

$$b_k \geq 0 \quad (1.2)$$

$$\sum_k b_{i,k} = 1 \quad (1.3)$$

avec $R_{i,t}$ le rendement du fonds i à la date t , $F_{k,t}$ le rendement du facteur k à la date t et $\varepsilon_{i,t}$ la part inexpliquée de $R_{i,t}$. Les coefficients de style $b_{i,k}$ déterminent l'exposition (ou la sensibilité) du fonds i au facteur de style k . L'ensemble des coefficients qui permettra d'attribuer un style d'investissement au fonds i est calculé de manière à minimiser la variance des erreurs σ tout en respectant les contraintes définies par les équations (1.2) et (1.3). Autrement dit, les coefficients sont déterminés de manière à minimiser la variance de l'excès de rendement du fonds par rapport au *benchmark* de style $\sum_k b_{i,k} F_{k,t}$. D'un point de vue technique, le modèle est estimé par un programme quadratique visant à minimiser la variance du terme d'erreur $\varepsilon_{i,t}$.

Ce modèle étant originellement destiné à l'étude de la performance des *mutual funds* américains, les paramètres sont contraints de manière à ce que les processus d'investissement propres à ce type de fonds soient respectés. La première porte sur l'impossibilité de prendre des positions courtes, ce qui se traduit par une contrainte de positivité pour les coefficients b_k (1.2). La seconde, la contrainte de portefeuille, exclue toute utilisation de l'effet de levier par le gérant (1.3). Notons également que le terme $\varepsilon_{i,t}$ est une variable aléatoire normalement distribuée $\varepsilon_{i,t} \rightarrow N(0, \sigma)$, respectant la contrainte $corr(\varepsilon_{i,t}, F_{k,t}) = 0$. Cette hypothèse n'est pas restrictive en elle-même. Elle vise simplement à préciser que le style du gérant est essentiellement déterminé par les k facteurs et non par la variable ε_i qui représente la part des rendements inexpliquée par le style du fonds.

Comme le soulignent Fung et Hsieh [1997] le modèle de Sharpe [1992] ne convient pas à l'analyse de style des *hedge funds*. Ils mettent en avant la nécessité de modifier ce modèle de manière à prendre en compte les positions courtes que peuvent prendre les gérants de *hedge funds*, via les ventes à découvert ou la négociation de produits dérivés. Pour ce faire, ils relâchent la contrainte de positivité formulée dans l'équation (1.2). Ils relâchent aussi la contrainte de portefeuille (1.3) de manière à prendre en compte l'utilisation de l'effet de levier.

Le modèle modifié est défini par l'équation unique suivante :

$$R_{i,t} = \alpha + \sum_k b_{i,k} F_{k,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (2)$$

⁵ Se référer à Becker (2003a, 2003b et 2003c) pour une présentation exhaustive des fondements du modèle.

Dans cette forme faible du modèle de Sharpe [1992], les paramètres ne sont plus soumis à aucune contrainte. Ils peuvent donc être estimés par une régression linéaire standard⁶ plutôt que par un programme de minimisation de la variance σ . Cela nécessite l'insertion de la constante α qui, d'un point de vue économique, représente les rendements du fonds systématiquement générés par le gérant en excès du *benchmark* de style.

Comme dans le modèle original de Sharpe [1992], les facteurs de style qu'utilisent Fung et Hsieh [1997] sont les rendements d'indices représentatifs des classes d'actifs traditionnelles. Plus précisément, ils considèrent les rendements des indices *MSCI US*, *MSCI non-US* et *IFC Emerging Markets* pour les marchés d'actions. Les rendements des indices *JP Morgan US Government Bonds* et *JP Morgan non-US Government Bonds* sont utilisés pour représenter les marchés de la dette souveraine. Ils incorporent aussi à leur modèle le taux d'intérêt à un mois observé sur le marché de l'eurodollar, le prix de l'or pour représenter les marchés de matières premières ainsi que le *Trade Weighted Dollar Index*⁷ afin de prendre en compte les marchés de devises.

En appliquant ce modèle aux *hedge funds*, Fung et Hsieh [1997] obtiennent un coefficient de détermination (R^2) inférieur à 0.25 dans 48% des cas contre un R^2 supérieur à 0.75 pour plus de 50% des *mutual funds*. Ce résultat met en avant deux limites majeures à l'utilisation de ce modèle pour les *hedge funds*. D'une part, les stratégies d'investissements suivies par certains *hedge funds* peuvent être basées sur d'autres classes d'actifs que celles négociés par les fonds d'investissement traditionnels (comme les *swaps*, les *mortgage-backed securities* ou les obligations convertibles). Il en découle que les gérants s'exposent à des risques particuliers dont la structure complexe ne peut être capturée par des facteurs de styles conventionnels. D'autre part, le caractère dynamique des stratégies d'investissements des *hedge funds* ainsi que l'utilisation de produits dérivés induisent des expositions non-linéaires au risque de marché. Il est donc nécessaire de développer des modèles dédiés à l'analyse de style des *hedge funds*.

b. Les modèles adaptés à l'analyse de style des *hedge funds*

Suite au travail de Fung et Hsieh [1997] qui mit en évidence l'existence de non linéarités dans les expositions des *hedge funds* aux facteurs de risque traditionnels, plusieurs travaux ont été réalisés dans le but de développer des modèles d'analyse de style adaptés. Ceux-ci reposent sur le développement de modèles multifactoriels incorporant des facteurs de style représentatifs des risques auxquels sont exposés les différents styles de *hedge funds*. Leur formulation restant le plus souvent linéaire⁸, l'incorporation de facteurs dont la relation avec les facteurs de risque sous-jacents est non-linéaire s'impose. L'avantage de ce type d'approche est qu'il est possible de prendre compte les effets de la présence de produits dérivés dans les portefeuilles des *hedge funds* ainsi que le caractère dynamique des stratégies employées par les gérants, tout en conservant une modélisation linéaire simple d'utilisation. Usuellement, nous pouvons distinguer deux catégories de modèles incorporant des facteurs de risque non linéaires : les modèles multi-indiciels et les modèles incorporant des facteurs optionnels.

⁶ Voir Becker [2003b] pour l'équivalence des méthodes de régression linéaire et de programmation quadratique dans ce contexte particulier.

⁷ Indice de change élaboré par la FED.

⁸ Similaire à l'équation (2).

Les modèles multi-indiciels

Lhabitant [2001] propose d'utiliser des indices⁹ de *hedge funds* comme facteurs explicatifs. Les indices utilisés sont les indices *CSFB/Tremont* pour leur pondération particulière¹⁰. De par leur construction, ces indices incorporent les non-linéarités générées par les stratégies des *hedge funds*. Le modèle utilisé est similaire au modèle d'analyse de style de Sharpe [1992], à ceci près que la contrainte de portefeuille est relâchée de manière à prendre en compte la possibilité qu'ont les *hedge funds* d'utiliser l'effet de levier. La contrainte de positivité est conservée car l'auteur signale qu'il est difficile de justifier une exposition courte à un style de *hedge fund*. L'estimation des paramètres du modèle est réalisée par un programme de minimisation de la variance.

Bien que l'utilisation d'indices de *hedge funds* pour l'analyse de style semble être naturellement appropriée, Fung et Hsieh [2000, 2004] mettent en avant le manque de représentativité des indices de *hedge funds* que génèrent les différents biais inhérents à la construction des bases de données¹¹. De plus, les méthodes de construction et de pondération des indices peuvent ne pas refléter les objectifs et les attentes des investisseurs, ce qui implique que leur utilisation comme *benchmark* de style peut s'avérer être inappropriée.

Les modèles à facteurs optionnels

Parmi les principaux travaux reposant sur cette approche, nous pouvons citer Agarwal et Naik [2000] qui ont développé un modèle multifactoriel incorporant des facteurs linéaires conventionnels et des facteurs optionnels non linéaires. Dans le but de répliquer des stratégies d'investissement dynamiques, ils ont créé des facteurs de style dont le comportement est similaire à celui d'options d'achat théoriques dont les sous-jacents sont les indices *Russell 3000*, *MSCI Emerging Markets*, *Salomon Brothers World Government Bond Index*, *Lehman High Yield Composite* et le *FED Trade Weighted Dollar Index*. Leurs résultats indiquent que la plupart des styles de *hedge funds* sont exposés aux facteurs optionnels et que leur inclusion dans un modèle multifactoriel améliore significativement sa qualité d'ajustement. Agarwal et Naik [2003] ont approfondi leurs recherches en se penchant essentiellement sur les *hedge funds* dont les stratégies d'investissement sont orientées sur les marchés d'actions. La prise en compte des non-linéarités s'effectue par l'incorporation de facteurs basés sur les prix d'options réelles négociables au *Chicago Mercantile Exchange* et ayant pour sous-jacent l'indice *S&P500*. Comme précédemment, les facteurs non-linéaires insérés dans le modèle multifactoriel occupent une place prédominante dans la l'analyse des expositions aux risques des stratégies considérées. Les résultats qu'ils obtiennent mettent notamment en avant l'importance des facteurs basés sur des options de vente et concordent tout particulièrement avec les résultats obtenus par Mitchell et Pulvino [2001] concernant la stratégie *merger arbitrage*. En effet, ils trouvent que les rendements de l'indice de *hedge funds* correspondant

⁹ Il faut préciser que, par construction, les indices délivrés par les différentes bases de données sont biaisés. En effet, ils sont construits à partir des rendements d'un ensemble déterminé de *hedge funds*. Ils ne capturent donc pas la totalité des caractéristiques de l'univers des *hedge funds*, mais uniquement les caractéristiques des fonds dont les rendements entrent dans sa composition. C'est ce que l'on appelle le biais de sélection.

¹⁰ Les rendements des fonds entrant dans la composition des indices sont pondérés en fonction du volume d'actifs en gestion de chaque fonds, c'est-à-dire par capitalisation boursière. Ainsi, les fonds gagnants dont la taille de l'actif augmente voient leurs poids relatif s'accroître, alors que les fonds perdants voient la taille de leur actif diminuer, ainsi que leur pondération. Comme le souligne l'auteur, ces indices reflètent donc de manière implicite les rendements d'une stratégie *momentum* appliquée aux fonds entrant dans la composition des *CSFB/Tremont index*.

¹¹ Le biais du survivant, le biais de sélection, le biais d'*instant history* et le biais de *self-reporting*.

peuvent être répliqués par une position longue sur une option de vente et une exposition longue au facteur taille de Fama et French.

Fung et Hsieh [2001, 2002] ont focalisé leurs recherches sur l'identification de facteurs de styles spécifiques à certaines stratégies. Ils ont notamment montré que les rendements des fonds suivant des stratégies du type *trend following*¹² peuvent être répliquées par des expositions non-linéaires similaires à des positions longues sur des *lookback-straddles*¹³ dont les sous-jacents sont des taux d'intérêts ainsi que des indices représentatifs des marchés boursiers et obligataires, des marchés de devises et des marchés de matières premières. Fung et Hsieh [2003] montrent aussi que les rendements des *hedge funds* de type *fixed income* sont similaires aux rendements de *lookback-straddles* théoriques dont les sous-jacents sont des *spreads* de taux d'intérêt, à l'exception des fonds spécialisés dans les *mortgage-backed securities* qui sont directement exposés aux variations du taux *mortgage*, des taux d'intérêts des *swaps* à 10 ans, des bons du trésor américain à 10 ans.

Dans l'ensemble des travaux présentés précédemment, le caractère dynamique des stratégies employées par les gérants de *hedge funds* est introduit dans les modèles d'analyse de style par la prise en compte de facteurs non-linéaires. Cette démarche suppose implicitement que le style ainsi établi est constant au cours du temps, ou du moins qu'il représente le style moyen d'un fonds. Or, comme le soulignent Brealey et Kaplanis [2001], les expositions estimées sont constantes par construction, mais pas par nature. Elles reflètent simplement les moyennes d'expositions variables au cours du temps. Ce constat est en parfaite adéquation avec le caractère dynamique des stratégies d'investissements employées par les gérants de *hedge funds* qui sont libres de saisir les opportunités d'investissement qui s'offrent à eux et d'adapter leur style de gestion au contexte de marché. Il est donc nécessaire de prendre en compte les potentielles déviations de style des *hedge funds* dans un modèle d'analyse de style approprié.

3. La modélisation des expositions dynamiques des *hedge funds*

a. Problèmes liés à l'utilisation des *rolling regressions*

Une solution mise en œuvre par Brown, Goetzman et Park [1998] et McGuire, Remolona et Tsatsaronis [2005] consiste à réaliser un ensemble de régressions linéaires en décalant, pour chacune d'entre-elles, la période d'estimation d'une observation. Cette technique simple dite *rolling regression*, permet d'observer la variation du style d'investissement d'un gérant au cours du temps. Elle présente cependant un inconvénient majeur : le choix de la taille de la fenêtre de régression¹⁴. En effet, le degré de variation des coefficients au cours du temps est d'autant plus important que la taille de la fenêtre est petite. Swinkels et Van der Sluis [2001] précisent qu'en présence d'une forte hétérogénéité des fonds étudiés (ce qui est le cas avec les *hedge funds*), il faut adapter la taille de la fenêtre à la politique d'investissement de chaque fonds. Ainsi, un fonds dont les expositions varient fréquemment requiert une fenêtre de petite taille, alors qu'un fonds dont l'horizon d'investissement est plus long nécessitera une fenêtre de taille plus importante. Pour palier ce problème, Swinkels et Van der Sluis [2001] proposent d'estimer les variations des expositions aux risques des *mutual funds* par un

¹² Ce type de stratégie est largement employé par les *Commodity Trading Advisors* et les *Managed Futures* dont l'objectif est de tirer profit des grandes tendances des marchés.

¹³ Revenant à acheter simultanément un *lookback-call* et un *lookback-put*, produits optionnels permettant d'exercer l'option *a posteriori* au cours du sous-jacent qui maximise les gains de l'acheteur.

¹⁴ Autrement dit, le nombre d'observations utilisé pour chacune des estimations.

modèle dynamique. Monarcha [2006] applique cette technique afin d'étudier les changements dans les stratégies des *emerging markets hedge funds* autour de la crise asiatique de 1997.

b. L'estimation d'un modèle d'analyse de style dynamique par le filtre de Kalman

Le modèle défini par l'équation (2) est modifié de manière à prendre en compte la variabilité des coefficients au cours du temps.

$$R_t = \alpha_t + \sum_{i=1}^I \beta_{i,t} r_{i,t} + \varepsilon_t \quad (3.1)$$

$$\beta_{i,t} = \beta_{i,t-1} + \mu_{i,t} \text{ pour tout } i = 1, I \quad (3.2)$$

$$\alpha_t = \alpha_{t-1} \quad (3.3)$$

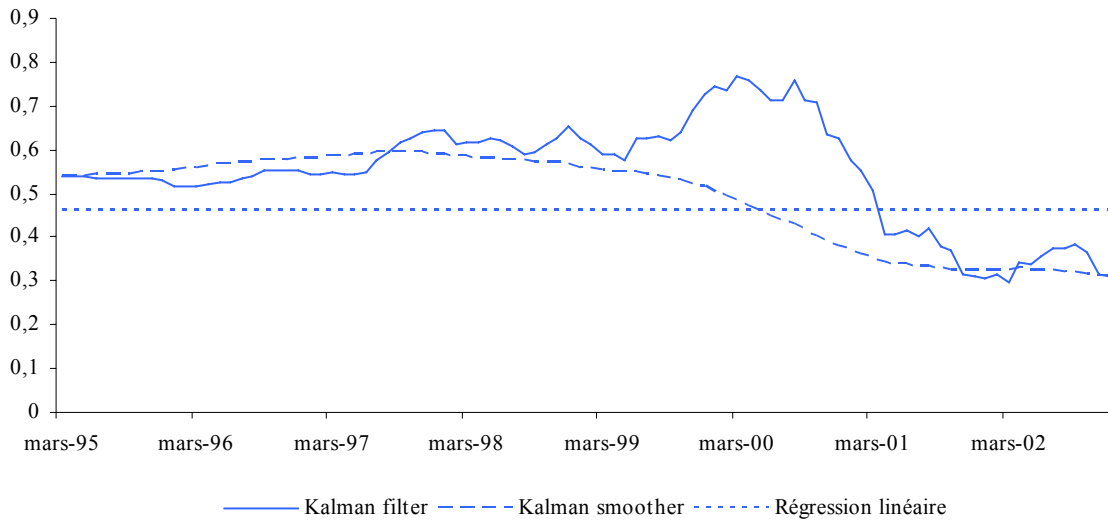
avec $\varepsilon_t \sim NID(0; \sigma_\varepsilon^2)$ et $\mu_i \sim NID(0; \sigma_\mu^2)$. R_t désigne le rendement du *hedge fund* en t , $r_{i,t}$ le rendement du facteur i en t et $\alpha_t + \varepsilon_t$ le rendement généré en excès du *benchmark* de style par le gérant.

L'équation (3.1) est similaire à la spécification d'un modèle multifactoriel classique. Les deux équations suivantes définissent le comportement des coefficients dans le temps. Conformément à Swinkels et Van der Sluis [2001] et Posthuma et Van der Sluis [2005], le terme α_t est supposé constant (3.3) et les coefficients $\beta_{i,t}$ suivent une marche aléatoire (3.2). Cette hypothèse implique que le modèle autorise des changements fondamentaux dans les stratégies suivies par les gérants de *hedge funds*. La variation de l'exposition d'un fonds à un facteur i se traduira par un choc généré par la variable $\mu_{i,j}$.

Ce modèle est un modèle espace-état dans lequel l'équation (3.1) est l'équation de mesure et l'équation (3.3) ainsi que l'ensemble d'équations défini par (3.2) sont les équations de transition. Il est ainsi possible d'estimer le modèle par le filtre de Kalman¹⁵ qui présente l'avantage de ne pas nécessiter de choix arbitraire concernant le nombre d'observations à utiliser pour l'estimation. Cette méthode propose deux algorithmes d'estimation. Le filtre de Kalman à proprement parler est une méthode d'estimation itérative considérant une à une les nouvelles observations. La valeur d'une exposition en t_n est estimée en prenant en compte les observations de t_0 à t_n . La dynamique des coefficients qui en résulte est telle qu'elle pourrait être perçue en temps réel. Le second algorithme, le Kalman *smoother*, produit une estimation du modèle en tenant compte de l'ensemble des observations disponibles (de t_0 à t_N). En conséquence, les coefficients estimés sont plus lisses, offrant une vision de plus long terme de leur dynamique. Ces propriétés sont illustrées par le graphique 1.

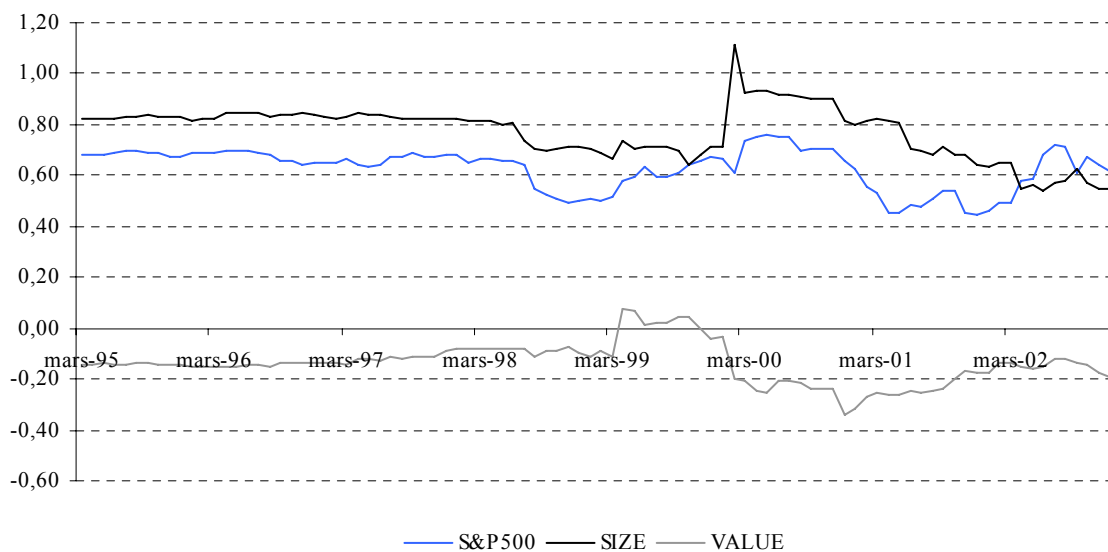
¹⁵ Les paramètres que nous estimons sont le vecteur d'état initial β_{00} ainsi que les paramètres σ_ε^2 et σ_μ^2 . Se référer par exemple à Pollock [1999] pour une présentation détaillée des modèles espace-état et du filtre de Kalman.

Graphique 1 : Evolution de l'expositions d'un fonds long/short equity à l'indice S&P500 estimée par une régression linéaire, le filtre de Kalman et le Kalman smoother



L'analyse graphique de l'évolution des expositions aux risques des *hedge fund* est une étape essentielle dans le processus de détection des déviations de style opérées par les gérants. En règle générale, les représentations de l'évolution du *benchmark* de style (graphique 3) seront préférées aux représentations simples des expositions (graphique 2), car elles sont plus explicites. Elles fournissent en effet un aperçu rapide de l'évolution des expositions aux différents indices de style ainsi que de l'évolution du niveau global d'exposition, que nous définissons comme étant la somme de la valeur absolue des coefficients pour chaque date t .

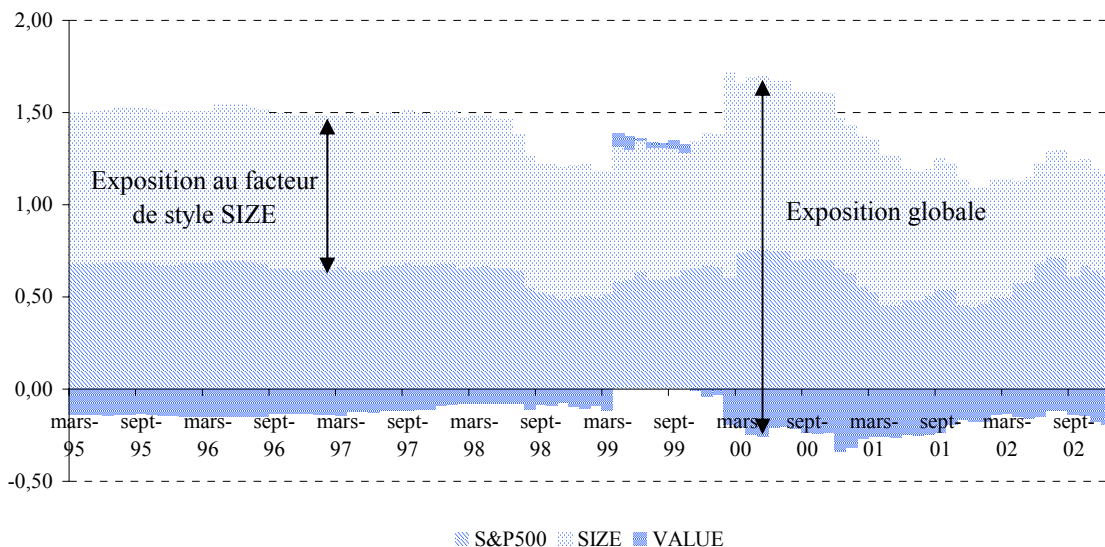
Graphique 2 : Evolution des expositions du fonds F90



Le graphique 3 représente l'évolution du style d'un fonds référencé sous le style *long/short equity* exposé au risque de marché (*S&P500*) ainsi qu'aux styles *value/growth*

(facteur *VALUE*) et *small/large caps (SIZE)*¹⁶. Il nous permet par exemple d'observer la réaction du gérant de ce fonds en terme d'allocation tactique lors d'événements financiers importants. Suite à la crise de l'été 1998, nous observons une réduction de l'exposition globale du fonds due à une diminution des expositions aux facteurs de style *S&P500* et *SIZE*. Cela peut être interprété comme un accroissement de l'aversion au risque du gérant impulsé par l'effondrement du fonds *Long Term Capital Management*¹⁷. Entre les mois d'avril et octobre 1999, nous remarquons un changement de signe de l'exposition au facteur *VALUE*, ce qui implique que durant cette courte période, le gérant a certainement privilégié les titres *value* aux titres *growth*, contrairement à sa philosophie d'investissement habituelle. Le changement le plus marquant dans les expositions est observé durant le mois de février 2000. L'exposition au facteur *SIZE* augmente d'environ 50% (de 0.72 à 1.11) alors que la volatilité du facteur augmente de 46% au même moment¹⁸. Ce résultat laisse entrevoir une exposition significative du fonds au risque de volatilité¹⁹ dont la source peut être une trop forte concentration des actifs constituant son portefeuille, conséquence d'une politique de gestion des risques discutable (notamment du risque de liquidité).

Graphique 3 : Evolution de la composition du benchmark de style du fonds F90



L'analyse graphique de la dynamique des expositions permet d'appréhender la propension d'un gérant de *hedge fund* à dévier durablement ou non de son *benchmark* de style, ce que ne permettent pas les modèles d'analyse de style « statiques ». Cette méthode semble être un complément utile et nécessaire pour un bon suivi des risques des *hedge funds* incorporés à des portefeuilles existants. Cependant, comme le soulignent Idzorek et Bertsch [2004], une telle analyse peut s'avérer être fastidieuse dès lors qu'un investisseur veut tenir compte de la consistance du style d'investissement des gérants lors du processus de sélection des fonds, processus durant lequel plusieurs centaines de fonds peuvent être examinés. De

¹⁶ Les facteurs *VALUE* et *SIZE* sont similaires aux facteurs HML et SMB de Fama et French. $R_{VALUE} = R_{Russell3000Value} - R_{Russell3000Growth}$ et $R_{SIZE} = R_{Russell3000} - R_{Russell1000}$.

¹⁷ Eichengreen, Park [2001].

¹⁸ Volatilité historique calculée à partir des 24 derniers rendements mensuels.

¹⁹ L'insertion d'un facteur de volatilité (comme la variation de l'indice VIX) dans le modèle pourrait nous permettre de mieux estimer l'exposition du fonds à ce risque.

plus, le comparaison graphique de l'évolution des expositions de plusieurs fonds peut être délicate et mener à des prises de décision subjectives et inefficaces. C'est pourquoi Idzorek et Bertsch [2004] proposent de développer une mesure simple du degré de déviation de style.

4. La construction de deux indicateurs de déviation de style complémentaires : le *style drift score* structurel et le *style drift score* global

a. Le *style drift score*

Idzorek et Bertsch [2004] proposent un indicateur de déviation de style pour les *mutual funds*, le *style drift score* (SDS). Le SDS mesure la variabilité de l'*asset mix* d'un portefeuille préalablement déterminé par une analyse de style. Il est défini comme étant la racine carrée de la somme des variances des coefficients :

$$SDS = \sqrt{\sum_{k=1}^K \sigma_k^2} \quad (4)$$

avec $\sigma_k^2 = \text{Var}\{c_{k,1}, c_{k,2}, \dots, c_{k,T}\}$ la variance du coefficient k estimé par le modèle d'analyse de style de Sharpe [1992]²⁰.

Le modèle de Sharpe [1992] étant soumis aux contraintes de portefeuille et de positivité, le SDS mesure la variabilité de la structure des risques formant le *benchmark* de style du portefeuille. Cet indicateur ne tient pas compte d'une éventuelle variation de l'effet de levier, propriété imputable à la contrainte de portefeuille qui impose que seule la totalité de l'actif en gestion doit être investi. Autrement dit, chaque coefficient peut être interprété comme étant la contribution relative du facteur de style dans la construction du *benchmark* de style. Par exemple, un coefficient de 0.5 associé à l'indice *S&P500* peut s'interpréter comme suit : l'exposition au facteur *S&P500* représente 50% des expositions globales qui constituent le *benchmark* de style du fonds. Dans ce contexte particulier aux fonds de gestion traditionnels, le SDS s'avère être un bon indicateur du risque de déviation de style car les risques pris par les gérants sont théoriquement très liés au *benchmark* de référence (conséquence de la gestion indicielle). C'est pourquoi une forte variabilité de la structure des risques (que l'on peut assimiler à la combinaison des classes d'actifs entrant dans la composition du portefeuille) met en avant une déviation de style évidente.

Afin d'illustrer la relation entre le SDS et la variabilité des expositions aux facteurs de style, nous avons simulé les expositions de fonds traditionnels dont le style d'investissement est orienté sur les marchés boursiers américains et européens²¹. Celles-ci ont été générées de manière à satisfaire les contraintes du modèle de Sharpe [1992]. Les représentations graphiques des allocations d'actifs et les SDS de cinq fonds sont exposés en annexe 1. Il est frappant de constater que le fonds 1 dont le SDS est de 5.0 ne montre pas de déviation de style significative en comparaison aux fonds 3 à 5 dont les SDS sont respectivement de 20.1, 30.0 et 44.1. Un investisseur pour lequel une bonne gestion des risques est prioritaire aura logiquement tendance à choisir le fonds 1, dont les expositions aux marchés boursiers

²⁰ Les T estimations des k coefficients sont obtenues via la résolution d'un ensemble de programmations quadratiques. Cette approche est similaire à la méthode des *rolling regressions*.

²¹ Les facteurs de style qui y sont associés sont les rentabilités des indices *S&P500* et *STOXX*.

européens et américains sont stables autour des 20% et 80%, plutôt que le fonds 5 dont les expositions varient entre 0% et 100%. Bien que cet exemple soit un cas extrême, il met en avant les difficultés inhérentes à une bonne appréhension des risques des fonds dont la propension à dévier de leur style d'investissement est importante. L'utilité du SDS dans ce contexte est réelle.

Contrairement aux fonds d'investissement conventionnels, le processus de déviation de style des *hedge funds* connaît une double dynamique qui est imputable à la variabilité de la structure des risques ainsi qu'à la variabilité de l'effet de levier. Le SDS peut-il rendre compte de ses deux effets distincts ?

Pour éclaircir ce point, prenons l'exemple de deux *hedge funds* exposés aux mêmes facteurs de risque et suivant exactement les mêmes stratégies. Le point qui les différencie est que le premier n'utilise pas d'effet de levier alors que le second utilise un effet de levier noté λ . La structure des risques reste inchangée, dans le sens où les expositions relatives des deux fonds sont les mêmes²². Il est aisé de démontrer que le SDS du second fonds sera λ fois plus important que celui premier.

$$SDS_1 = \sqrt{\sum_{k=1}^K \sigma_k^2} \quad (5.1)$$

$$SDS_2 = \sqrt{\sum_{k=1}^K \lambda^2 \sigma_k^2} \quad (5.2)$$

$$SDS_2 = \lambda SDS_1 \quad (5.3)$$

Ce résultat montre que le SDS ne permet pas de dissocier une déviation de style due à un changement de la structure des risques d'une déviation de style due à un changement du niveau de risque global, que celui-ci soit imputable à l'utilisation d'effets de levier de niveaux différents ou à la contraction généralisée du niveau de liquidité d'un portefeuille par exemple. Cela pose en réel problème en termes de gestion des risques car, bien que celle-ci soit plus complexe qu'en l'absence de déviation de style dans les deux cas, les deux phénomènes ont des conséquences totalement différentes. Comme nous l'avons mentionné lors de l'introduction, une modification raisonnable de la structure des risques est la conséquence normale d'une gestion dynamique qui a pour effet ponctuel de modifier la nature des risques. Par contre, un changement dans le niveau global des expositions traduit un changement du niveau de risque global du *hedge fund*, ce qui est bien plus préoccupant. En effet, un accroissement général du niveau de risque accroît sans nul doute la probabilité d'occurrence de pertes extrêmes. Il nous semble donc être nécessaire de développer des indicateurs appropriés dont l'objectif est d'isoler ces deux types de déviations de style.

- b. La construction de deux indicateurs de déviation de style adaptés aux *hedge funds* : *style drift score* structurel et le *style drift score* global

Notre objectif est d'isoler deux processus de déviation de style distincts : la variation de la structure des risques au cours du temps (dont l'impact est la modification de la nature des risques) et la variation globale des expositions aux risques (qui traduit un changement dans le niveau de risque global du fonds).

²² Si l'exposition du premier *hedge fund* au facteur 1 est deux fois plus importante que son exposition au facteur 2, il en est de même pour le second.

Le style drift score structurel

L'objectif de cet indicateur est de déterminer le degré de variabilité de la structure des risques. Il se présente comme suit :

$$SDSS = \sqrt{\sum_{k=1}^K \eta_k^2} \quad (6.1)$$

$$\eta_k = Var(\theta_{k,1}, \theta_{k,2}, \dots, \theta_{k,T}) \quad (6.2)$$

$$\theta_{k,t} = \frac{\beta_{k,1}}{\sum_{i=1}^K |\beta_{i,1}|} \quad \text{pour } t = 1, \dots, T \text{ et } k = 1, \dots, K \quad (6.3)$$

Dans l'expression (6.3), les $\beta_{k,t}$ sont les coefficients associés au facteur de risque k estimés par le modèle formé des équations (3.1) à (3.3), présenté en 3.b. Nous transformons les vecteurs de coefficients obtenus de manière à ce qu'à chaque date t , la somme des valeurs absolues des coefficients soit égale à un. Les coefficients modifiés ainsi obtenus sont notés $\theta_{k,t}$. Leur valeur absolue indique quel est la part de l'exposition au facteur k dans l'exposition globale à la date t . Ils mesurent donc l'exposition relative du fonds au facteur k . Par exemple, le coefficient $\theta_{S\&P500,5} = -0.25$ signifie que l'exposition du fonds à l'indice *S&P500* représente 25% des expositions formant le *benchmark* de style du fonds. Le signe nous renseigne simplement sur la direction de l'exposition. Il est important de noter que lorsque l'analyse de style ne révèle qu'un seul facteur significatif et que la direction de l'exposition reste inchangée sur toute la période, le SDSS est nul car $|\theta_{k,t}| = 1$ quel que soit t , ce qui implique que $Var(\theta_{k,1}, \theta_{k,2}, \dots, \theta_{k,T}) = 0$.

La formulation du *style drift score* structurel (SDSS) ne tient compte en aucun cas du niveau de risque global du fonds. Son rôle se limite à quantifier le degré de variabilité de la structure relative des risques, à identifier une modification de la nature des risques.

Le style drift score global

Contrairement au SDSS, le *style drift score* global (SDSG) vise à mesurer le degré de variabilité du niveau de risque global du fonds en faisant abstraction de l'évolution de la structure des risques.

$$SDSG = Var(L_1, L_2, \dots, L_T) \quad (7.1)$$

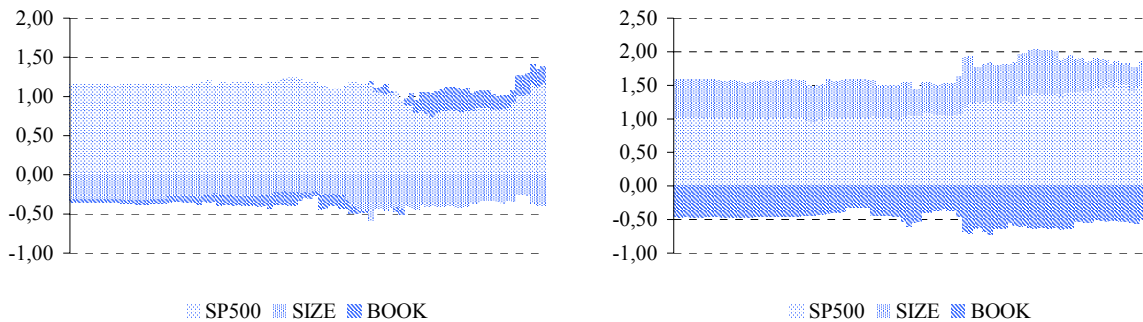
$$L_t = \sum_{k=1}^K |\beta_{k,t}| \quad (7.2)$$

Le terme L_t peut être assimilée au niveau de l'effet de levier employé par le *hedge funds* en t , comme le suggèrent McGuire, Remolona et Tsatsaronis [2005]. Nous préférons cependant considérer qu'il s'agit de l'exposition globale au risque. En effet, bien qu'une variation de l'effet de levier soit immédiatement prise en compte dans le SDSG, d'autres

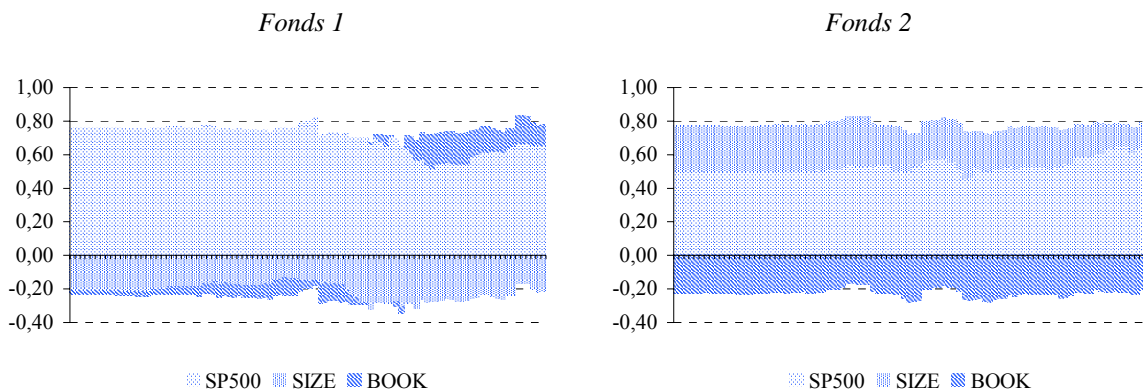
sources de variations sont à considérer, comme un accroissement des expositions aux risques résultant de la contraction de la liquidité du marché durant un crash par exemple.

Illustration des différences entre le SDS, le SDSS et le SDSG

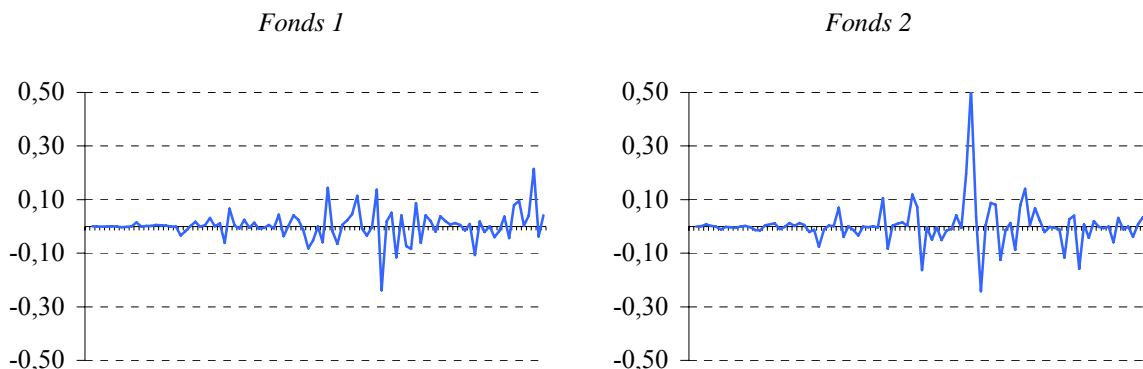
Graphiques 4 et 5 : Evolution de la composition du benchmark de style des hedge funds 1 et 2



Graphiques 6 et 7 : Evolution des expositions relatives des hedge funds 1 et 2



Graphiques 8 et 9 : Variation du niveau de risque global des hedge funds 1 et 2



Afin d'illustrer l'apport d'information de nos deux indicateurs, nous avons analysé le style de deux *hedge funds* répertoriés sous le style *long/short equity* dans la base de donnée TASS. Les facteurs de style que nous avons utilisés sont la rentabilité de l'indice *S&P500* et deux facteurs similaires aux facteurs *HML* et *SMB* de Fama et French, nommés *SIZE* et *VALUE*

(voir note de bas de page 16 pour le détail de leur construction). La période considérée va du mois de mars 1995 au mois de décembre 2002.

Les valeurs des SDS obtenu pour chacun des fonds sont de 21.77 pour le fonds 1 et 22.68 pour le fonds 2. Cet indicateur ne tient compte que de la variabilité des expositions aux risques, illustrées par les graphiques 4 et 5. Ce résultat pourrait être interprété de la manière suivante : la variabilité des expositions aux risques étant proches pour ces deux fonds, ils présentent un risque de déviation de style similaire. Pourtant, le calcul du SDSS et du SDSG met en avant la différence de nature de ces deux déviations de style. Concernant la variabilité des structures de risque, un SDSS de 13.43 nous indique que le fonds 1 présente une structure de risque plus volatile que le fonds 2, dont le SDSS est de seulement 6.74. L'examen des évolutions des expositions relatives de ces deux fonds confirme ce résultat (graphiques 6 et 7), l'évolution de la structure des risques étant en effet bien plus stable pour le fonds 2 que pour le fonds 1. Penchons-nous maintenant sur la variation du niveau de risque global de ces deux *hedge funds*. Pour le premier, nous obtenons un SDSG de 8.37 contre 25.36 pour le second. Cette différence est illustrée sur les graphiques 8 et 9 sur lesquels nous observons que la variation maximale du niveau d'effet de levier du fonds 2 est plus de deux fois supérieure à celle du fonds 1.

Au travers de ces deux exemples, nous avons montré l'apport des indicateurs SDSS et SDSG dans le cadre de l'analyse de la déviation de style. Ceux-ci ont permis de mettre en avant deux processus de déviation de style différents, distinction qui n'aurait pu être réalisable par la seule utilisation de l'indicateur SDS.

Note sur l'utilisation des indicateurs SDSS et SDSG

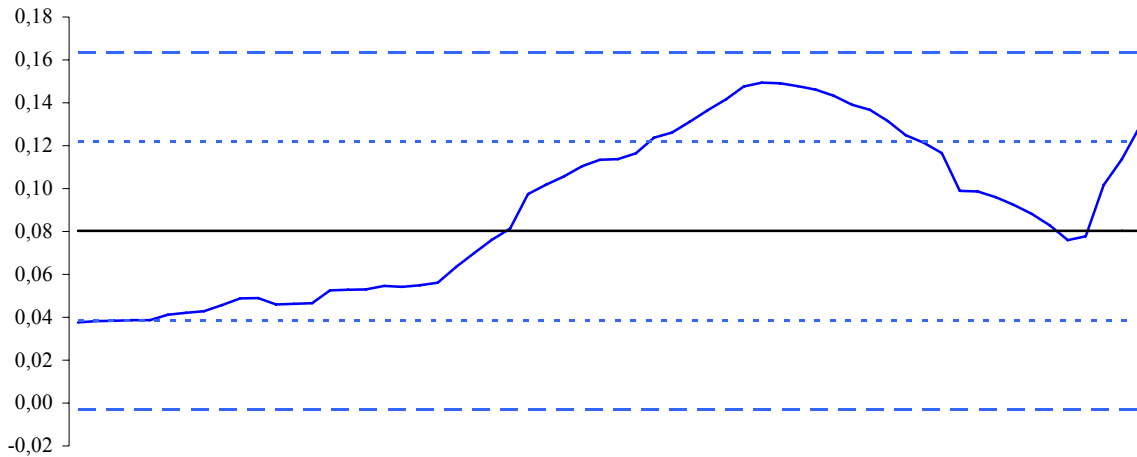
Il est aussi important de souligner, tout comme Idzorek et Bertsch [2004], que l'utilisation du SDSS à des fins de comparaison n'est envisageable que si les paramètres du modèle sont similaires (comme le *benchmark* de style, la fréquence des données utilisées et la période d'évaluation), ce qui était le cas dans notre exemple. Il serait en effet inapproprié de l'utiliser pour comparer la déviation de style d'un fonds *long/short equity* à celle d'un fonds *fixed income arbitrage* ou encore de comparer des indicateurs ayant été calculés sur des périodes différentes. De plus, il est important de ne pas perdre de vue que la déviation de style est un phénomène qui évolue dans le temps. Nous irons donc dans le sens des recommandations formulées par Idzorek et Bertsch [2004] à propos de l'emploi du SDS. Ils précisent que dans le cas où le *benchmark* de style d'un gérant est un *benchmark* « sur mesure » (ce qui est souvent le cas pour les *hedge funds*), les variations du SDS sont susceptibles d'apporter plus d'informations que son niveau moyen, ce dernier ne pouvant faire être l'objet d'aucune comparaison.

Le graphique 10 représente l'évolution du SDSS du fonds 1 calculé sur une base de 24 mois. Les traits en pointillés courts et longs sont les intervalles de confiance à un et deux écarts types²³. Conformément à Idzorek et Bertsch [2004], nous pouvons considérer que lorsque le SDSS se trouve dans la zone comprise entre les deux lignes hachurées, la déviation de style structurelle est considérée comme normale. Entre les deux intervalles de confiance, il est préférable de surveiller de près l'évolution de la structure des risques. Au-delà, nous pouvons considérer qu'un changement anormal est survenu dans cette dernière. Si tel est le cas, un gérant de fonds de *hedge funds* devrait réexaminer l'exposition de son portefeuille à

²³ Les écarts types sont calculés en prenant en compte la totalité des observations disponibles.

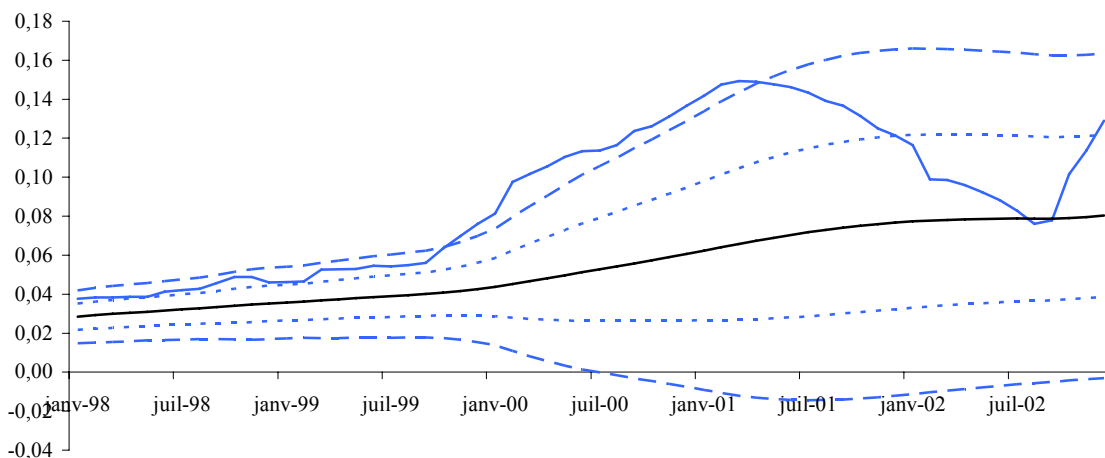
des risques spécifiques et modifier son allocation en fonction des limites d'expositions qu'il s'est préalablement fixé.

Graphique 10 : Evolution du SDSS du fonds 1 et intervalles de confiance fixes



La représentation de l'évolution des intervalles de confiance est une représentation *ex-post* de la tolérance au risque de déviation structurelle de l'investisseur. Le graphique 11 corrige ce problème. Les intervalles de confiances sont construits tels que nous aurions pu les observer en temps réel. Nous percevons plus nettement l'impact du changement de la direction de l'exposition au facteur de style *BOOK* sur la structure des risques. Le dépassement de l'intervalle de confiance à deux écarts types intervient juste avant le changement de signe du coefficient associé à ce facteur.

Graphique 11 : Evolution du SDSS du fonds 1 et intervalles de confiance en temps réel



Il convient bien entendu de paramétrer les intervalles de confiance en fonction des préférences des investisseurs, de leur aversion au risque et en fonction du type de *hedge fund* considéré. Il faut en effet tenir compte du fait que des fonds qui suivent des stratégies très dynamiques auront tendance à avoir un niveau de SDSS relativement élevé.

Les recommandations émises pour le SDSS sont tout autant valables pour le SDSG. Cependant, le SDSG étant simplement l'écart-type observé du niveau de risque global d'un *hedge fund*, il est plus à même d'être utilisé à des fins de comparaison. Intuitivement, le fait que cet indicateur mesure la variabilité du niveau de risque global d'un fonds nous laisse supposer que plus le SDSG d'un fonds est élevé, plus ce dernier sera risqué.

5. Conclusions

Dans ce travail, nous avons construit deux indicateurs de déviation de style dérivés du SDS développé par Idzorek et Bertsch [2004]. Le SDSS permet d'identifier un changement dans l'équilibre de la structure des risques des *hedge funds*, alors que le SDSG nous donne une indication sur l'évolution de leur exposition globale. Ce sont des outils qui peuvent être directement incorporés dans un processus de gestion des risques. Les signaux de déviation de style qu'ils émettent ont des objectifs différents. Une augmentation significative du SDSS n'est pas forcément synonyme d'augmentation du niveau de risque d'un *hedge fund*, mais plutôt un signal avertissant d'un changement avéré dans l'équilibre de la structure des risques à laquelle un investisseur était initialement prêt à s'exposer. Dans le cadre de la gestion d'un portefeuille de *hedge funds*, cela signifie que la structure du portefeuille dans son ensemble doit être réexaminée et rééquilibrée si nécessaire. Par contre, une augmentation significative du SDSG implique directement un accroissement du niveau de risque global d'un *hedge fund*, que celui-ci connaisse ou non une modification de sa structure de risque. Une variation importante peut être la cause d'un accroissement du niveau de concentration des actifs dans son portefeuille, d'une baisse de son niveau de liquidité ou encore d'une dépréciation de la qualité des actifs négociés par le gérant.

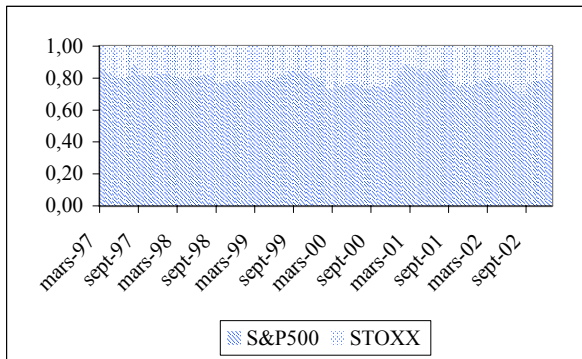
Bibliographie

- AGARWAL V., NAIK N.Y., « Performance Evaluation of Hedge Funds with Option-based and Buy-and-hold strategies », *working paper*, 2000, London Business School.
- AGARWAL V., NAIK N.Y., « Risks and Portfolio Decisions Involving Hedge Funds », *Review of Financial Studies*, 2004, vol. 17, n. 1, p. 63-98.
- BECKER T., « The Mathematics of Return-Based Style Analysis », 2003a, Zephyr Associates.
- BECKER T., « More on the Mathematics of Return-Based Style Analysis », 2003b, Zephyr Associates.
- BECKER T., « The Mathematics of Return-Based Style Analysis, Part III », 2003c, Zephyr Associates.
- BREALEY R. & KAPLANIS E., « Changes in the Factor Exposures of Hedge Funds », 2001, *working paper*, Centre for Hedge Fund Research and Education, London Business School.
- BROWN J.B., GOETZMANN N.G., PARK M.P., « Hedge Funds and the Asian Currency Crisis of 1997 », 1998, *working paper*, Yale University, International Center for Finance.
- EICHENGREEN B., PARK M.P., « Hedge Fund Leverage Before and After the Crisis », *Journal of Economic Integration*, March 2002, Vol. 17, n.1.
- IDZOREK T. M., BERTSCH F., « The Style Drift Score », 2004, *Journal of Portfolio Management*, Fall.
- FUNG W., HSIEH D.A., « Empirical Characteristics of Dynamic Trading Strategies: The Case of Hedge Funds », *Review of Financial Studies*, 1997, Vol. 10, n.2, p. 275-302.
- FUNG W., HSIEH D.A., « Performance Characteristics of Hedge Funds and CTA Funds: Natural versus Spurious Biases », *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 2000, vol. 35, p.291-307.
- FUNG W., HSIEH D.A., « The Risk in Hedge Funds Strategies Theory and Evidence from Trend Followers », *Review of Financial Studies*, 2001, Vol. 14, n.2.
- FUNG W., HSIEH D.A., « The Risk in Fixed Income Hedge Fund Style », *Journal of Fixed Income*, 2002, vol.12, n. 2., p16-27.
- FUNG W., HSIEH D.A., « Hedge Funds Benchmarks: A Risk-Based Approach », *Financial Analysts Journal*, 2004, Vol. 60, No. 5, p. 65-80.
- IDZOREK T. M., BERTSCH F., « The Style Drift Score », 2004, *Journal of Portfolio Management*, Fall.
- INEICHEN A. M., « The Alpha in Fund of Hedge Funds », *Journal of Wealth Management*, 2002, Vol. 2, No. 1, p. 8-25.

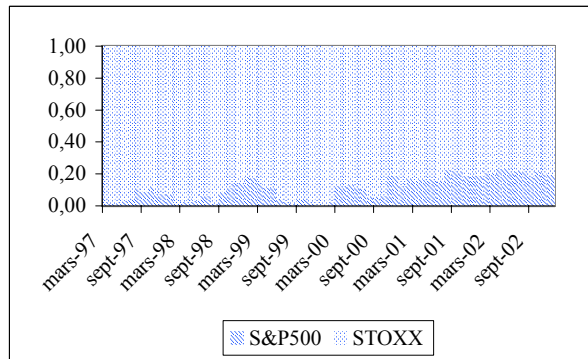
- LHABITANT F. S., « Assessing Market Risk for Hedge Funds and Hedge Funds Portfolios », *Journal of Risk Finance*, Spring 2001, p. 1-17.
- MCGUIRE P., REMOLONA E., TSATSARONIS K. « Time-Varying Exposures and Leverage in Hedge Funds », *BIS Quarterly Review*, March 2005.
- MITCHELL M., PULVINO T., « Characteristics of Risk and Return in Risk Arbitrage », *Journal of Finance*, vol. 56, n.6.
- MONARCHA G., « The Dynamics of Emerging Markets Hedge Funds' Exposures during the Asian Currency Crisis of 1997 », 2006, à paraître dans « Emerging Markets and Portfolio Management » édité par Motamen-Samadian S., Palgrave/Macmillan.
- POLLOCK D.S.G., « A Handbook of Time-series Analysis, Signal Processing and Dynamics », 1999, Academic Press.
- POSTHUMA N., VAN DER SLUIS P. J., « Analyzing Style Drift in Hedge Funds », 2005, paru dans « Hedge Funds » de G. Gregoriou, G. Hübner, N. Papageorggiou, F. Rouah, Ed. Wiley.
- SHARPE W.F., « Asset Allocation: Management Style and Performance Measurement », *Journal of Portfolio Management*, 1992, vol. 18, p. 7-19.
- SWINKELS L.A.P., VAN DER SLUIS P. J., « Return-based style analysis with time-varying exposures », 2001, *discussion paper*, n. 96, Center for Economic Research, Tilburg University.

Annexe 1 : Evolution des *benchmarks* de style de cinq fonds d'investissement traditionnels.

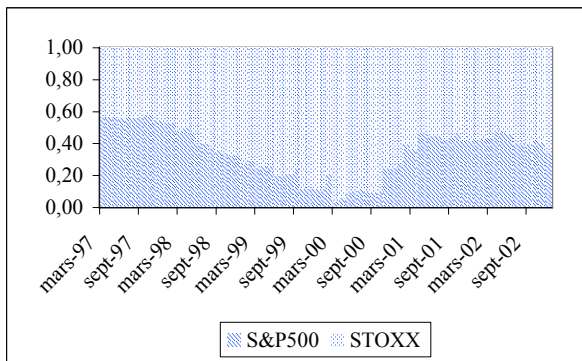
Fonds 1, SDS=5



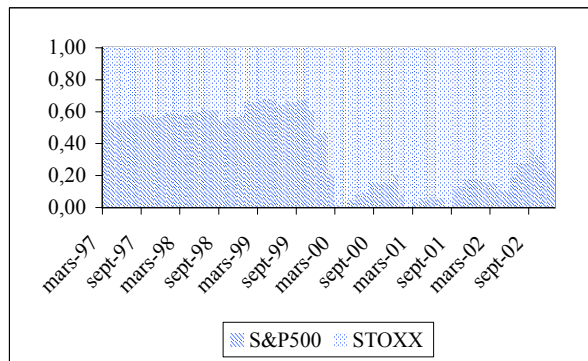
Fonds 2, SDS=10.2



Fonds 3, SDS=20.1



Fonds 4, SDS=30



Fonds 5, SDS=44.1

