

Mesurer le risque des hedge funds

Sabrina Khanniche

*Groupama Asset Management⁺, Economix**

Résumé

L'objet de cette étude est de montrer que la volatilité est une mesure insuffisante du risque des hedge funds et le ratio de Sharpe une mesure de performance ajustée au risque inadéquate. On procède pour cela à une étude statistique des rentabilités des hedge funds. L'univers des hedge funds est représenté par un indice global et 10 indices de stratégie de hedge funds issus de la base de données CSFB/Tremont. Nos résultats démontrent que les hedge funds affichent de meilleurs rendements que les indices boursiers et obligataires pour des volatilités plus faibles. Cependant, on constate qu'ils présentent de forts risques asymétriques et extrêmes, risques non indiqués par la volatilité. Cela a donc tendance à surestimer le ratio de Sharpe des hedge funds. La stratégie equity market neutral se démarque de toutes les autres car elle est la seule à cumuler une bonne rentabilité, une faible volatilité, un bon ratio de Sharpe et une absence d'asymétrie et d'excès de kurtosis.

Abstract

This paper shows that standard deviation is not appropriate to measure hedge funds risks and Sharpe ratio is not an adapted risk adjusted performance measure. We use a dataset of monthly hedge funds returns to investigate risk and performance. We demonstrate that hedge funds are highly attractive in mean-variance approach. However, they lose their attraction when skewness and kurtosis are taken into account. Consequently Sharpe ratios are overestimated. We also find that equity market neutral is the best strategy in terms of returns, standard deviation, Sharpe ratio, skewness and kurtosis.

JEL Classification: G11, G12, G23

Mots clés: hedge funds, volatilité, ratio de Sharpe, skewness, kurtosis, ratio de Sortino

⁺ Groupama Asset Management, 25 rue de Courcelles, 75 008 Paris, Tel : +33 1 44 56 72 80,
E-mail : Skhanniche@groupama-am.fr

^{*} Université Paris X Nanterre, 200 avenue de la République, 92 000 Nanterre

1. INTRODUCTION

Depuis les années 1990, on observe une croissance exponentielle du nombre de hedge funds et du montant d'actifs sous gestion. En 2006, selon HFR, le montant d'actifs sous gestion représente 1400 Milliards de dollars et le nombre de hedge funds se monte à 10 500.

L'industrie européenne des hedge funds a connu une forte croissance ces dernières années. Selon Capocci (2003), les actifs sous gestion des hedge funds européens étaient de moins de 1 milliard de dollars en 1995 et atteignaient 75 milliards en 2002. Depuis 2000, les investisseurs sont à la recherche de nouveaux investissements. Ils se ruent vers la gestion alternative perçue comme un nouvel eldorado. Elle n'est plus cette classe d'actifs qui jadis était réservée à une clientèle de particuliers fortunée. En 2006, la demande des investisseurs pour les hedge funds s'estime à 300 Milliards de dollars contre 60 Milliards en 2004, selon The bank of New York end Casey, Quirk&Associates LLC.

Cet engouement étant et le problème relatif à la réglementation de cette industrie opaque, soulèvent l'importance de la connaissance des risques sous-jacents à cette industrie de la gestion alternative. La mesure de risque la plus largement utilisée est la volatilité et la mesure de performance ajustée au risque est le ratio de Sharpe. Ces mesures se révèlent souvent inadaptées pour les hedge funds. Néanmoins, elles font office de référence pour l'évaluation d'un fonds. ING Private Banking ou encore la Compagnie Financière Edmond de Rothschild présentent à leurs clients des documents commerciaux où le risque des hedge funds est décrit par la volatilité. Par ailleurs, en novembre 2007, se sont tenus à New York les « Absolute Return Awards ». Cet événement a récompensé les fonds avec le meilleur ratio de Sharpe par stratégie sur les douze derniers mois.

Alors que la presse financière ne relate sur les hedge funds que les pertes extrêmes de certains fonds, les documents commerciaux présentés aux investisseurs n'en donnent pas d'informations. Selon une étude menée par l'Edhec en 2003 auprès de 61 multi-managers, 84% utilisent dans leur rapport d'activité mensuel la volatilité comme mesure du risque.

Les études portant sur l'analyse des rendements des hedge funds ont démontré que l'approche moyenne-variance n'est pas adéquate pour étudier les risques et les performances de ces fonds.

Fung et Hsieh (1997), Brook et Kat (2001) ou encore Amenc, Curtis et Martellini (2003) établissent qu'à fréquence mensuelle, les distributions des rentabilités des hedge funds présentent un coefficient de skewness négatif et un excès de kurtosis.

Cela amène à la conclusion de Kat (2003). La volatilité comme mesure de risque sous-estime le risque réel des hedge funds perçu par les investisseurs. En effet, elle ne rend pas compte des risques asymétriques et de pertes extrêmes décrits par la skewness et le kurtosis.

Or, tel que l'ont souligné Scott et Horvath (1980), les investisseurs sont intéressés par les moments d'ordre 2 et 3. Leur satisfaction augmente avec les moments d'ordre impairs et diminue avec les moments d'ordre pairs.

Ainsi, selon Kat et Menexé (2002), la forme de la distribution des rentabilités des hedge funds ne permet pas d'utiliser le ratio de Sharpe comme mesure de performance ajustée au risque qui surestime la performance des hedge funds.

L'objet de cette étude est de montrer que la volatilité en tant que mesure du risque des hedge funds est lacunaire et le ratio de Sharpe trompeur. Cet article consolide les analyses statistiques des rendements des hedge funds de la littérature.

A cette fin, on effectue une analyse sur données réelles dans laquelle on compare les indices de hedge funds aux indices boursiers et obligataires en terme de risque et de performance. D'autre part, on procède à une étude de la normalité des indices de hedge funds. Enfin, on s'intéresse à une mesure alternative de la volatilité et de la performance ajustée au risque.

2. DONNEES DES HEDGE FUNDS

Les données sont à prendre avec précaution. En effet, les hedge funds sont des véhicules d'investissement privés, cela rend la gestion alternative opaque. Ainsi, les bases de données de hedge funds ne sont pas exhaustives car elles sont composées de données fournies par les hedge funds qui acceptent de communiquer. C'est donc une vision partielle de l'univers des hedge funds qui est proposée, les bases de données sont de ce fait biaisées.

Différents biais liés aux bases de données ont été relevés.

Le biais d'auto-sélection (self-reporting bias) fait référence au fait que les bases de données ne sont pas exhaustives. Les fonds dont la taille optimale a été atteinte n'ont aucun intérêt à communiquer, alors que les fonds plus petits en ont tout intérêt puisqu'ils cherchent à attirer de nouveaux investisseurs, d'autres encore dont les performances sont médiocres veulent éviter la comparaison peu flatteuse avec les fonds affichant de meilleurs rendements.

Le biais lié au choix d'une base de données (database selection bias) correspond au fait que les critères de sélection d'un fond diffèrent d'une base à une autre. Selon la base, l'univers des fonds considéré peut varier car les critères de sélection sont hétérogènes. Lhabitant (septembre 2006) a estimé que seul 3% des fonds se trouvent simultanément dans les quatre

bases de données Hedge Fund Research (HFR), Morgan Stanley Capital Indices (MSCI), TASS et CISDM (anciennement Managed Account Report). Les fonds présents dans la base MSCI représentent 20 % de l'univers total des fonds des quatre bases, 35% pour HFR, 39 % pour TASS et 40% pour CISDM.

Le biais du survivant (survivorship bias) résulte du fait que les bases de données ne contiennent que les fonds qui ont existé sur une période donnée. En effet, les mauvais gérants quittent l'industrie alors que les bons restent. Ainsi, considérer la base à un moment donné, c'est considérer uniquement les fonds qui ont survécu c'est à dire ceux qui affichent de bonnes rentabilités. Par conséquent, la moyenne des rendements des fonds présents dans une base de données est supérieure à la moyenne des rentabilités de l'ensemble des fonds de l'industrie. Ce biais se mesure par l'écart de performance entre l'ensemble des hedge funds et les fonds existants. Fung et Hsieh (2002) ont estimé le biais du survivant à 3 % pour la base de données TASS sur la période courant de 1994 à 1998.

Ces approches hétérogènes des fournisseurs de données aboutissent à des résultats différents en terme de performance. Ainsi, selon une étude de Amenc et Martellini (2003) portant sur les indices calculés par treize fournisseurs de données, ils dénotent des écarts de performances allant jusqu'à 22% pour la stratégie long/short. Il est donc difficile de considérer un indice de hedge funds comme indice de référence.

On retient ici les indices mensuels CSFB/Tremont spécifiques aux dix stratégies et l'indice global Credit Suisse/Tremont Hedge Fund Index pour la période allant de Janvier 1994 à Décembre 2006 (156 observations). Cet indice global est construit à partir des indices mono-stratégie et représente l'univers alternatif.

Les indices CSFB/Tremont sont issus de la base de données TASS qui compte environ 2600 fonds. Sur ces 2600 fonds, CSFB/Tremont en extrait 650 à partir desquels 10 indices sont calculés. Ces indices reflètent les rendements nets (les commissions étant déduites) de ces fonds. Ils sont pondérés dans l'indice en fonction de leurs actifs sous-gestion. Ainsi, les plus gros ont plus d'impact sur l'indice que les plus petits.

Trois règles strictes caractérisent la sélection des fonds.

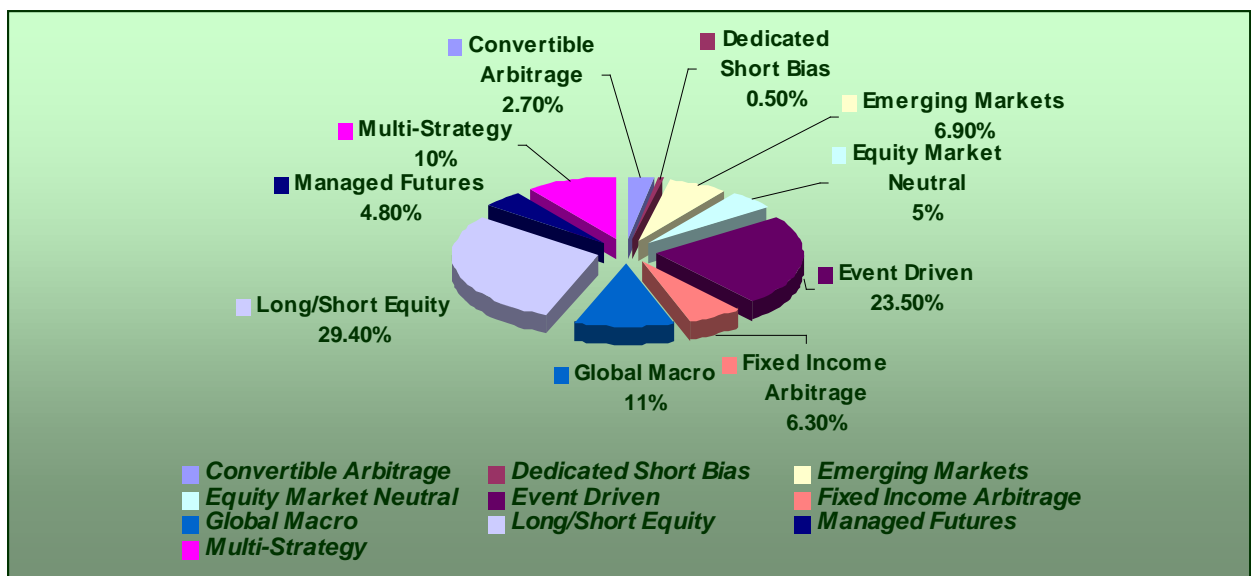
1. Les fonds doivent avoir un minimum de 50 millions de dollars d'actifs sous gestion
2. Les fonds doivent disposer d'au minimum une année de track record
3. Les fonds doivent fournir des bilans financiers comptables audités

Chaque indice est représentatif d'une stratégie d'investissement de hedge funds. Les dix fournis par CSFB/Tremont sont les suivants :

1. Convertible arbitrage
2. Dedicated Short Bias
3. Emerging Markets
4. Equity Market Neutral
5. Event driven
6. Fixed Income Arbitrage
7. Global Macro
8. Long/Short Equity
9. Managed Futures
10. Multi-Strategy

La répartition des fonds par stratégie est représentée dans le graphique ci-dessous.

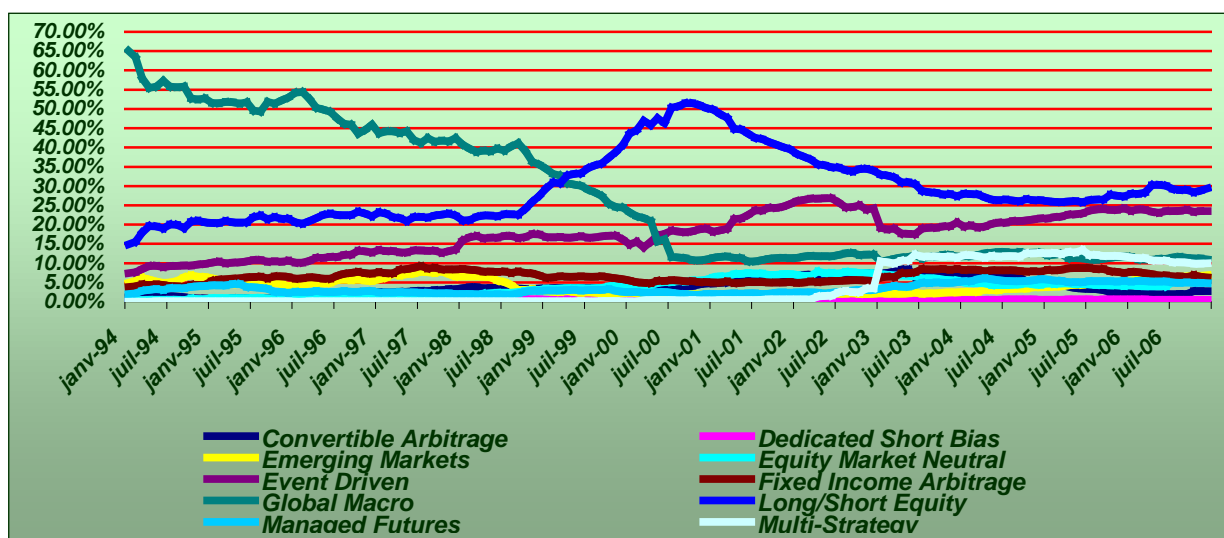
Selon le graphique, on constate qu'en décembre 2006 la stratégie la plus suivie par les hedge funds est la stratégie long/short, 29% des fonds l'adoptent. Derrière, on retrouve la stratégie event driven avec 23% des hedge funds qui l'appliquent. Dans une bien moindre proportion, 0.5% des hedge funds suivent la stratégie dedicated short bias.



Source: selon les données de CSFB/Tremont (décembre 2006)

Si on s'intéresse au graphique ci-dessous, on observe que la stratégie global macro était la stratégie phare en 1994. En effet, elle était suivie par 65% des hedge funds. Mais progressivement, elle a été mise de côté. Ainsi en 2006, seuls 11% des hedge funds l'appliquent soit une baisse en valeur absolue de -54% en 13 ans.

A l'inverse, les stratégies long/short et event driven ont gagné en popularité. En 2006, 29% des fonds suivent la première et 23% la seconde soit une augmentation en valeur absolue sur 13 ans de respectivement 14.5% et de 16%.



Source : selon les données de CSFB/Tremont

3. DONNEES DES INDICES DE MARCHE

Nous utilisons sept indices de marché pour la période allant de Janvier 1994 à Décembre 2006 issus de la base de données Bloomberg.

Comme indice de référence pour le marché action, nous choisissons pour le marché américain le Dow Jones, le Russel 2000, le S&P 500, le Nasdaq et pour le marché européen le Dow Jones euro stoxx 50.

Pour ce qui est du marché obligataire, on retient pour le marché américain le Lehman Bond Composite US Index et pour le marché européen le JP Morgan EMU Bond Index.

4. DÉFINITIONS DES STRATÉGIES DES HEDGE FUNDS

Il n'existe aucune classification réglementaire des stratégies de hedge funds ni de définition légale. L'habitant a dénombré en septembre 2006 24 fournisseurs d'indices de hedge funds et ces 24 fournisseurs ont leur propre classification, leur propre définition. A titre illustratif, Greenwich alternative investments (anciennement VAN hedge fund) considère les stratégies individuellement et deux renferment des sous-stratégies. TASS pour sa part dénombre 13 stratégies et une renferme des sous-stratégies. Il n'y a donc aucun standard décrété, chacun fait à sa guise. En gestion alternative pour ce qui est des bases de données, il n'y pas de standard, les critères de sélection et la classification sont hétérogènes.

La base de donnée CSFB/Tremont est celle qui est ici exploitée. A ce titre, nous présentons les dix stratégies de sa classification.

Chacune des stratégies mises en place par les hedge funds se base sur de l'arbitrage. L'arbitrage au sens théorique consiste à profiter de poches d'inefficience, le flux initial est nul

et le gain sans risque. C'est l'arbitrage au sens pratique qui intéresse les hedge funds. Ils spéculent sur la hausse d'une action et sur la baisse d'une autre.

Chacune des stratégies est présentée dans son principe. Mais pour chacune d'elle, le risque de levier est omniprésent. Cette technique consiste à investir plus que le niveau de capital initial en ayant généralement recours à l'emprunt auprès d'une institution financière. On peut quantifier cet effet de levier qui peut varier de 1 à X. Cela signifie que pour 1 de capital, l'investissement réalisé porte sur un montant de X. Ainsi, si l'effet de levier s'élève à 5, le gérant investit 5 avec un capital de base de 1, la différence provenant de l'emprunt. Une entreprise continue à s'endetter tant que le taux de rentabilité économique (rapport entre le résultat économique et la somme des capitaux propres et des dettes) est supérieur au taux d'emprunt. Le taux de rentabilité financière (rapport entre les profits nets et les capitaux propres) est alors supérieur au taux de rentabilité économique, l'effet de levier est positif.

Cet effet de levier qui favorise un niveau d'endettement plus grand permet au gérant d'accroître son exposition à un titre, un secteur ou un marché sans pour autant accroître l'investissement. Il agit donc de manière positive et croissante sur la prise de risque.

Le levier peut également être créé via des produits dérivés tel que les futures qui ne nécessitent pas de liquidités pour s'exposer, mais aussi par le recours à des ventes à découvert ou des opérations de repurchase agreement (opération selon laquelle un emprunteur de fonds vend des titres à un investisseur avec la promesse de les racheter plus tard. A l'échéance, les titres sont retournés à leur propriétaire initial et les fonds transférés au prêteur. Le prêteur de titres paie un intérêt appelé taux de pension ou taux de repo).

Le risque de levier est alors indirect car il existe un risque alors que l'investissement initial est nul et permet au gérant de démultiplier les gains. Dans le cas d'une opération de repurchase agreement un effet de levier en position acheteur est créé lorsqu'un investisseur achète un certain montant du titre désiré qu'il met en garantie pour emprunter des fonds sur le marché des pensions et utilise alors ces fonds pour acquérir un montant supplémentaire du même titre.

- ***Convertible arbitrage***

Les arbitragistes cherchent à profiter des anomalies qui existent entre le prix d'une obligation convertible en actions et le cours de ces actions. Les gérants cherchent à déceler les obligations convertibles mal évaluées, c'est à dire celles dont le prix ne concorde pas avec celui du sous-jacent. Afin de se protéger contre une baisse de la valeur du principal de l'obligation consécutive à une baisse du cours de l'action, le sous-jacent est vendu à découvert

- ***Dedicated short bias***

Les fonds appliquant cette stratégie sont également appelés « fonds de vente à court terme ». Les gérants prennent ici position sur un large éventail d'actifs (actions, obligations, produits dérivés). La stratégie consiste à prendre un biais baissier par la vente d'actifs à découvert en maintenant une exposition courte nette.

- ***Emerging market***

Cette stratégie consiste en la prise de positions longues dans des capitaux propres ou dans la dette de marchés de pays en voie de développement ou pays émergents. Ce type d'investissement nécessite de la part des gérants une connaissance approfondie de ces marchés. Les inefficiences sur le marché que sont le manque d'informations, l'insuffisance de standards comptables, le plus grand risque politique sont source d'opportunités d'investissement car les gérants sont plus à même d'identifier les titres sous-évalués. Les titres disponibles sont les actions et les obligations.

- ***Equity market neutral***

Cette stratégie justifie d'une position globale du portefeuille neutre au marché par le jumelage de positions longues et courtes identiques. Le portefeuille est neutre par rapport au marché car quelle que soit l'évolution, à la hausse ou à la baisse du marché, le rendement reste identique. Cela permet au spécialiste de la stratégie de se protéger contre tout risque systémique. Les gérants achètent les titres qui offrent une performance supérieure à celle du marché et vendent à découvert ceux dont la baisse est anticipée. Le profit réalisé est attribué à l'habileté des spécialistes de la stratégie à déceler les titres surévalués et sous-évalués. Il faut que le cours de l'action achetée augmente plus rapidement que celui de l'action vendue à découvert (ou que le cours de l'action vendue à découvert diminue plus vite que celui de l'action achetée).

- ***Event driven***

Cette catégorie d'investissement englobe trois stratégies d'investissement ; sociétés en détresse, arbitrage de fusions/acquisitions et autres situations spéciales. Les événements de la vie d'une entreprise peuvent susciter un intérêt car ils sont source de profit. Le gérant réalise des gains s'il prévoit correctement le dénouement de ces événements qui affectent la vie d'une entreprise.

- ***Fixed Income arbitrage***

L'intérêt est porté ici sur les marchés de taux. Les gérants investissent de manière conséquente dans les titres à revenu fixe. Il s'agit généralement d'obligations du Trésor américain, mais également d'obligations d'autres Etats et de certaines entreprises. Sur la base de modèles mathématiques, les arbitragistes décèlent les relations qui existent entre des produits de taux sur le long terme. Ils observent si une relation stable diverge de sa moyenne historique. Si cela a lieu et que les gérants anticipent un retour vers le niveau initial, les gérants prennent position. Cela sous-entend que les gérants peuvent faire du levier. Ils investissent de manière simultanée de manière longue et courte dans des produits de taux variés.

De par l'investissement sur des marchés distincts et en devises différentes, les gérants sont soumis au risque de devise. L'investissement dans des émissions de titres soulève également un risque de crédit.

- ***Global Macro***

Les gérants anticipent les modifications dans l'environnement économique global. Ces anticipations entraînent une spéculation sèche. Si leurs anticipations sont correctes, les gérants réalisent des bénéfices. Un gérant décèle une opportunité d'arbitrage lorsque le prix de marché d'un actif diffère de son prix réel.

- ***Long/Short equity***

Les gérants cherchent à identifier les actions sous-évaluées afin de les acheter et celles surevaluées afin de les vendre à découvert.

- ***Managed Futures***

Les gérants investissent uniquement dans des marchés à terme. La stratégie vise à déceler une tendance de marché. Les spécialistes prennent par la suite position en achetant ou en vendant des contrats à terme.

- ***Multi strategy***

Les gérants investissent dans plusieurs stratégies de hedge funds favorisant une diversification du risque. En effet, les capitaux ne sont pas investis dans une seule et même stratégie et l'exposition à un seul gérant est limitée.

5. STATISTIQUES DESCRIPTIVES

Selon la théorie du portefeuille de Markowitz, la distribution des rentabilités des titres suit une loi normale. Les rendements sont alors complètement décrits par leurs deux premiers moments que sont la moyenne et l'écart type. Le risque encouru est ainsi entièrement quantifié par la volatilité présentée sous une forme annualisée. La prise en compte des moments d'ordre supérieurs ne s'avèrent alors pas nécessaire. Sur cette base, intéressons nous aux rentabilités des hedge funds pour la période allant de janvier 1994 à décembre 2006.

	Rendement annualisé*	Ecart type annualisé**	Ratio de Sharpe***
Stratégies HF			
Convertible Arbitrage	9,04%	4,62%	1,09
Dedicated Short Bias	-2,39%	16,97%	-0,38
Emerging Markets	9,25%	16,00%	0,33
Equity Market Neutral	10,01%	2,88%	2,09
Event Driven	11,77%	5,54%	1,40
Fixed Income Arbitrage	6,46%	3,66%	0,67
Global Macro	13,54%	10,75%	0,89
Long/Short Equity	12,09%	10,05%	0,81
Managed Futures	6,50%	11,84%	0,21
Multi-Strategy	9,57%	4,29%	1,30
Indice global CSFB	10,93%	7,66%	0,91
Indices marché action			
Dow Jones	9,18%	14,60%	0,35
Russel 2000	8,69%	18,56%	0,25
Nasdaq	8,87%	26,10%	0,19
S&P 500	8,66%	14,27%	0,33
DJ EUROSTOXX 50	10,77%	18,93%	0,36
Indices marché obligataire			
Lehman Bond composite US	4,25%	3,60%	0,35
JP Morgan EMU Bond Index	4,45%	1,70%	0,26
Diversification du portefeuille			
25%actions+75% obligations	5,57%	6,61%	0,30
50%actions+50% obligations	6,79%	10,57%	0,30
75%actions+25% obligations	8,01%	11,09%	0,26

*Rentabilité annualisée

**Ecart type annualisé

***Le proxy du taux sans risque utilisé est l' US Generic Government 3 Months Yield (base de données Bloomberg)

Rentabilité

De manière générale, on constate que l'indice global CSFB offre une rentabilité supérieure à celle des indices boursiers et obligataires. Ce constat est similaire pour ce qui est des indices de hedge funds vis à vis des stratégies de diversification de portefeuille.

En effet, l'indice global CSFB offre 10.93% devant de peu les indices boursiers et de très peu l'indice européen DJ Euro Stoxx 50 qui offre un rendement annuel moyen de 10.77%.

Néanmoins, son rendement annuel moyen est plus attrayant que celui des indices obligataires qui rapportent en moyenne environ 4% par an.

Par ailleurs, la stratégie global macro est la plus rentable de l'industrie, puisqu'elle rapporte en moyenne 13.54% par an depuis 1994, suivie de la stratégie long/short equity avec 12.09% et event driven avec 11.77%. En terme de stratégie de diversification, la troisième (75% actions+25% obligations) offre un rendement annuel moyen de 8.01%. Seule la stratégie dedicated short bias souffre d'une rentabilité annualisée moyenne négative se tablant à -2.39%.

Volatilité

Globalement, au vue des résultats, on peut dire que les indices boursiers sont plus volatiles que l'indice global CSFB. Cela est de même lorsque l'on compare les indices de stratégie avec les stratégies de diversification du portefeuille.

Le Nasdaq affiche en effet un écart type annualisé de 26.10%, suivi de l'indice européen DJ Euro Stoxx 50 avec 18.93% et le Russel 2000 avec 18.56%. On trouve loin derrière, l'indice global CSFB dont la volatilité annualisée s'estime à 7.66%.

Pour ce qui est des indices individuels de hedge funds, seules les stratégies dedicated short bias (16.97%) et emerging markets (16.00%) présentent une ombre au tableau avec des volatilités annualisées supérieures à celles du Dow Jones (14.60%) et du Nasdaq (14.27%). On trouve derrière la troisième stratégie de diversification (75% actions+25% obligations) dont l'écart type annualisé s'évalue à 11.09%. Les stratégies les moins volatiles sont equity market neutral (2.88%), fixed income arbitrage (3.66%) et multi-strategy (4.29%).

Ratio de Sharpe

Le ratio de Sharpe est un indicateur de mesure de performance ajusté au risque. Il permet d'apprécier l'excès de rentabilité par rapport au taux sans risque le tout rapporté au risque total de la stratégie. Le risque est mesuré par la volatilité (annualisée) de la performance de l'indice de hedge funds. A risque donné, plus le ratio est élevé, meilleure est la performance et plus élevée est la rentabilité excédentaire par rapport au taux sans risque.

Il se calcule de la manière suivante: $S_p = (E(R_p) - R_F) / \sigma(R_p)$

$E(R_p)$ = espérance de rendement du portefeuille

R_F = rendement de l'actif sans risque

$\sigma(R_p)$ = écart type des rendements du portefeuille

On considère comme proxy du taux sans risque l' US Generic Government 3 Months Yield.

Selon les résultats, l'indice global CSFB offre un ratio de Sharpe bien plus élevé que celui des indices boursiers et obligataires. A l'identique, on relève la supériorité des indices de stratégie sur les stratégies de diversification du portefeuille.

En effet, l'indice CSFB avance un ratio de 0.91 contre 0.36 pour le DJ Euro Stoxx 50, 0.35 pour le Dow Jones et 0.35 pour le Lehman Bond composite US.

Le ratio le plus élevé est celui de la stratégie equity market neutral avec 2.09. Derrière, on retrouve les stratégies event driven avec 1.40 et multi-strategy avec 1.30. Loin derrière, on remarque les deux premières stratégies de diversification (25% actions+75% obligations et (50% actions+50% obligations) avec 0.30.

Ainsi, en se basant sur ces résultats, l'investissement dans les hedge funds est très tentant.

En effet, de manière générale, la rentabilité de l'indice global CSFB est supérieure à celle des indices boursiers et obligataires, la volatilité est globalement inférieure à celle des indices boursiers et les ratios de Sharpe excèdent largement ceux des indices boursiers et obligataires. Cela est identique pour les indices de stratégies vis à vis des stratégies de diversification du portefeuille. Les deux stratégies les plus attrayantes sont equity market neutral et event driven, puisqu'elles cumulent une rentabilité élevée avec une faible volatilité et un fort ratio de Sharpe.

Par ailleurs, un constat supplémentaire est à faire. La stratégie global macro est celle qui offre un rendement annuel moyen le plus élevé (13.54%). Ceci ne concorde pas avec le graphique sur la répartition des fonds par stratégie où l'on dénote un désintérêt pour cette stratégie. Cependant derrière cette attrayante rentabilité se cache une forte exposition au risque de liquidation. En effet selon Artus (2007), la probabilité que la durée de vie d'un fond global macro soit supérieure à 10 ans (respectivement 8 ans, 6ans, 4 ans et 2 ans) est de 43% (respectivement 50%, 61%, 69% et 90%). Ainsi un grand nombre de fonds macro risque très probablement d'être dissous. Dans la mesure où la base de données TASS affichent les rendements des fonds global macro existants, cela a tendance à surestimer leur performance.

D'autre part la stratégie equity market neutral est celle qui se démarque sur tous les points, or seuls 5% des fonds adoptent cette stratégie.

6. ANALYSE DE LA NORMALITE DES INDICES DE HEDGE FUNDS

Cette analyse des rentabilités est quelque peu naïve puisque l'on suppose que les rendements des hedge funds suivent la loi normale. Ainsi en considérant seules la moyenne et la variance, les hedge funds détrônent les indices boursiers et obligataires.

Mais les rendements des hedge funds suivent-ils effectivement la loi normale? S'il s'avérait que non, alors il devient nécessaire de considérer les moments supérieurs d'ordre 3 et 4, la volatilité comme mesure de risque ne suffit alors plus.

Une loi normale est caractérisée par un coefficient de skewness nul, la distribution est de ce fait symétrique. Lorsque le coefficient diffère de 0, on parle de phénomène d'asymétrie. Le sens de l'asymétrie peut être précisé. Ainsi, un skewness négatif (respectivement positif) signifie que la distribution a une queue épaisse à gauche (respectivement à droite).

D'autre part, une loi normale présente un coefficient de kurtosis égalant 3. Lorsque le coefficient est inférieur à 3, la distribution est aplatie par rapport à la distribution normale. La série est dite «platikurtique». Lorsque le kurtosis est supérieur à 3, elle est dite «leptokurtique». Dans ce cas, la distribution est plus pointue que celle de la loi normale et les queues de distribution sont plus épaisses ce qui indique une plus forte probabilité des points extrêmes. Ainsi, plus la kurtosis est élevée, plus élevées sont les probabilités de subir des pertes ou des gains très importants.

Afin de tester la normalité des rendements, on peut procéder en trois étapes.

Le premier test graphique fait porter notre attention sur les histogrammes des rendements des indices de hedge funds. Ces derniers sont présentés en annexe 1. On constate qu'il n'est pas aisé de dénoter l'asymétrie de la distribution des rentabilités, néanmoins on se rend bien compte de l'excès de kurtosis. En effet la plupart des stratégies présentent des pertes extrêmes tel que global macro et event driven avec -12% et dedicated short bias avec -24%. On remarque que seules les stratégies equity market neutral et managed futures sont en adéquation avec la loi normale.

Le second test plus adapté est également graphique. Les diagrammes quantile-quantile des indices de stratégie sont présentés en annexe 2. Ils permettent d'apprécier l'ajustement d'une distribution observée à un modèle théorique, en l'occurrence ici la loi normale. Le nuage de points s'aligne sur la bissectrice lorsque la distribution théorique est une bonne représentation des observations. On observe que les nuages de points des stratégies fixed income arbitrage, event driven, convertible arbitrage ou encore dedicated short bias s'éloignent de la bissectrice.

Seules pour les stratégies equity market neutral et managed futures, on peut accepter l'ajustement par la loi normale.

Le troisième test permettant de statuer définitivement sur le caractère normal de la distribution de rentabilités des indices de hedge funds est statistique.

Les résultats précédents ont démontré que les indices de hedge funds étaient moins risqués que les indices boursiers et obligataires. Vérifions si l'on aboutit à la même conclusion lorsque l'on fait les tests du Skewness et du Kurtosis. Le tableau ci-dessous présente les résultats.

	Skewness	Probabilité	V1	Kurtosis	Probabilité	V2
Stratégies HF						
Convertible Arbitrage	-1.37	0.000	7.01	6.39	0.000	8.64
Dedicated Short Bias	0.84	0.000	4.30	5.15	0.000	5.48
Emerging Markets	-0.70	0.000	3.57	7.9	0.000	12.49
Equity Market Neutral	0.33	0.092	1.70	3.43	0.286	1.10
Event Driven	-3.45	0.000	17.61	28.06	0.000	63.89
Fixed Income						
Arbitrage	-3.11	0.000	15.86	20.07	0.000	43.52
Global Macro	0.04	0.860	0.18	6.13	0.000	7.98
Long/Short Equity	0.21	0.292	1.07	7.03	0.000	10.27
Managed Futures	0.03	0.879	0.15	3.4	0.314	1.02
Multi-Strategy	-1.21	0.000	6.17	6.4	0.000	8.67

Skewness

Le test du Skewness pose deux hypothèses :

H0 : la distribution de rentabilités est symétrique

H1 : la distribution de rentabilités est asymétrique

Le skewness se calcule de la manière suivante :

$$S = [N^{-1} \sum_{i=1, T} (Y_i - \bar{Y}_i)^3]^2 / [N^{-1} \sum_{i=1, T} (Y_i - \bar{Y}_i)^2]^3 \text{ suit } N(0, \sqrt{6/n})$$

On calcule la statistique du Skewness : $v1 = S-0 / \sqrt{6/n}$ suit $N(0, 1)$

S = valeur du coefficient de skewness

n = nombre d'observations

La règle de décision est la suivante. Si v1 est supérieur à 1.96 (valeur théorique lue dans la table de la loi normale) au seuil de 5%, on rejette H0. La distribution est donc asymétrique.

On peut également s'intéresser à la probabilité associée au coefficient de skewness. Si elle est inférieure à 5%, on rejette H0. On conclut alors que le coefficient de skewness est significativement différent de 0.

Les résultats démontrent qu'au seuil de 5%, seule la distribution de rentabilités des stratégies equity market neutral, global macro, long/short equity et managed futures sont symétriques.

Par ailleurs, en s'intéressant à la valeur du coefficient de skewness, on peut dire que **la plus grande asymétrie à gauche est attribuée aux stratégies event driven (S= -3.45) et fixed income arbitrage (S= -3.11)**, d'où une forte probabilité de rendements négatifs.

Kurtosis

Le test du Kurtosis pose deux hypothèses :

H0 : la distribution de rentabilités est normale

H1 : la distribution est leptokurtique

Le kurtosis se calcule de la manière suivante :

$$K = N^{-1} \sum_{i=1, T} (Y_i - \bar{Y})^4 / [N^{-1} \sum_{i=1, T} (Y_i - \bar{Y})^2]^2 \text{ suit } N(3, \sqrt{(24/n)})$$

On calcule la statistique du Kurtosis : $v2 = (K-3) / \sqrt{(24/n)}$ suit $N(0, 1)$

K = valeur du coefficient de kurtosis

n = nombre d'observations

Si $v2$ est supérieur à 1.96 au seuil de 5%, on rejette H0. De même si la probabilité associée au coefficient de kurtosis est inférieure à 5%, on rejette H0. La distribution est donc leptokurtique.

Selon les résultats, seules les statistiques des stratégies equity market neutral et managed futures affichent des probabilités supérieures à 5% permettant de conclure à un aplatissement normal de leur queues de distribution.

D'autre part, on constate que les **kurtosis des stratégies event driven et fixed income arbitrage sont particulièrement élevés (respectivement 28.06 et 20.07)**, loin devant les autres stratégies. Ainsi, il y'a une très forte probabilité de pertes extrêmes.

A la vue des résultats, on peut dire qu'à l'exception des stratégies equity market neutral et managed futures, la majeure partie des stratégies des hedge funds divergent de la loi normale.

Afin d'appuyer ces conclusions, intéressons nous aux tests statistiques de normalité de Shapiro Wilk et de Jarque Bera.

Stratégies HF	Test de Shapiro Wilk			Test de Jarque Bera		
	Statistique	Probabilité	Normalité	Statistique	Probabilité	Normalité
Convertible Arbitrage	0.902	1.03E-08	non	123.9	0.00000000	non
Dedicated Short Bias	0.9567	8.80E-05	non	48.42	0.00000000	non
Emerging Markets	0.9356	1.65E-06	non	168.83	0.00000000	non

Equity Market Neutral	0.9854	0.1009	oui	4.08	0.13009256	oui
Event Driven	0.7783	4.33E-14	non	4393.38	0.00000000	non
Fixed Income Arbitrage	0.7707	2.42E-14	non	2146.11	0.00000000	non
Global Macro	0.9279	4.60E-07	non	63.8	0.00000000	non
Long/Short Equity	0.9448	8.50E-06	non	106.64	0.00000000	non
Managed Futures	0.9922	0.5589	oui	1.08	0.58199417	oui
Multi-Strategy	0.9288	6.62E-07	non	111.12	0.00000000	non

Shapiro-Wilk

Ce test permet de vérifier si une série de données a les caractéristiques d'une loi normale. Il pose deux hypothèses :

H0 : normalité de la distribution des rendements

H1 : non-normalité de la distribution des rendements

On calcule la statistique de Shapiro-Wilk :

$$W = \frac{b^2}{SCE} \text{ suit } W_{1-\alpha}$$

$$b = \sum a_i d_i$$

coefficients a_i = donnés dans une table en fonction de n et i

$$d_1 = x_n - x_1$$

$$d_2 = x_{n-1} - x_2$$

$$d_3 = x_{n-2} - x_3$$

$$\dots$$

$$SCE = \sum (X_i - \bar{X})^2$$

n = nombre d'observations

La règle de décision est la suivante. Si W est supérieur à la valeur théorique W^* lue dans la table au seuil de 5% (0.947), on accepte H0 et on conclut à la normalité de la distribution des rendements des indices de hedge funds.

D'après les résultats, seules les statistiques des stratégies equity market neutral et managed futures présentent une valeur supérieure à 0.947 pour un seuil de 5%.

Jarque-Bera

Ce test permet de synthétiser les tests du skewness et du kurtosis. Il pose deux hypothèses :

H0 : normalité de la distribution des rendements

H1 : non-normalité de la distribution des rendements

On calcule la statistique de Jarque Bera : $s = (n/6)*S^2 + (n/24)*(K-3)^2$ suit $\chi^2_{1-\alpha}(2)$

S = valeur du coefficient de skewness

K = valeur du coefficient de kurtosis

n = nombre d'observations

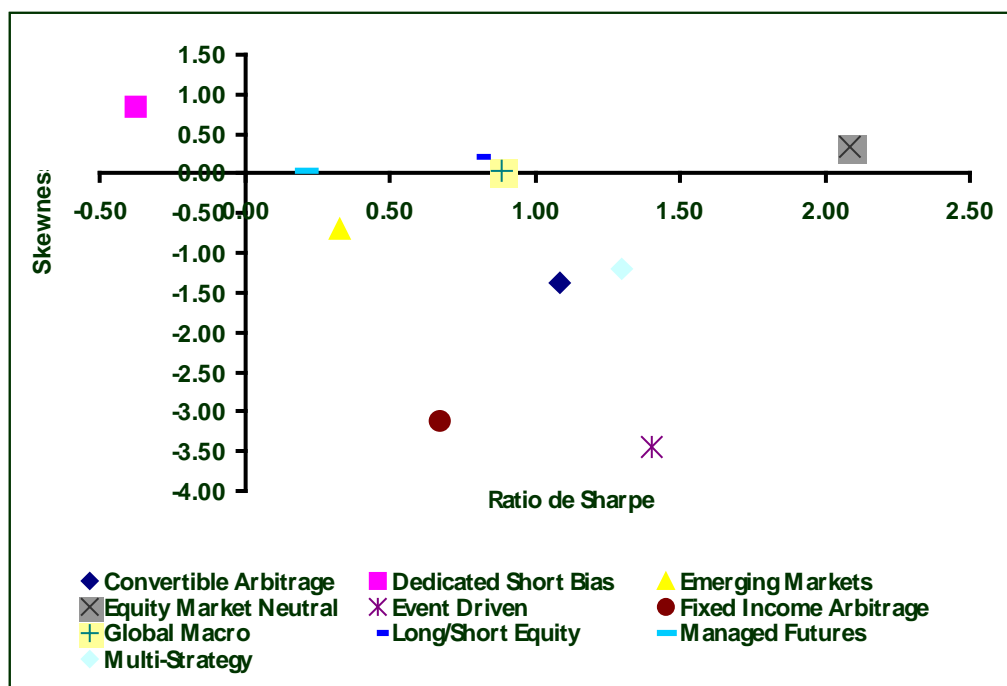
La règle de décision est la suivante. Si la statistique s est supérieure à la valeur théorique du chi-deux à deux degrés de liberté lue dans la table (5.99) au seuil de 5%, on rejette H_0 . On conclut alors à la non-normalité de la distribution des rendements des indices de hedge funds.

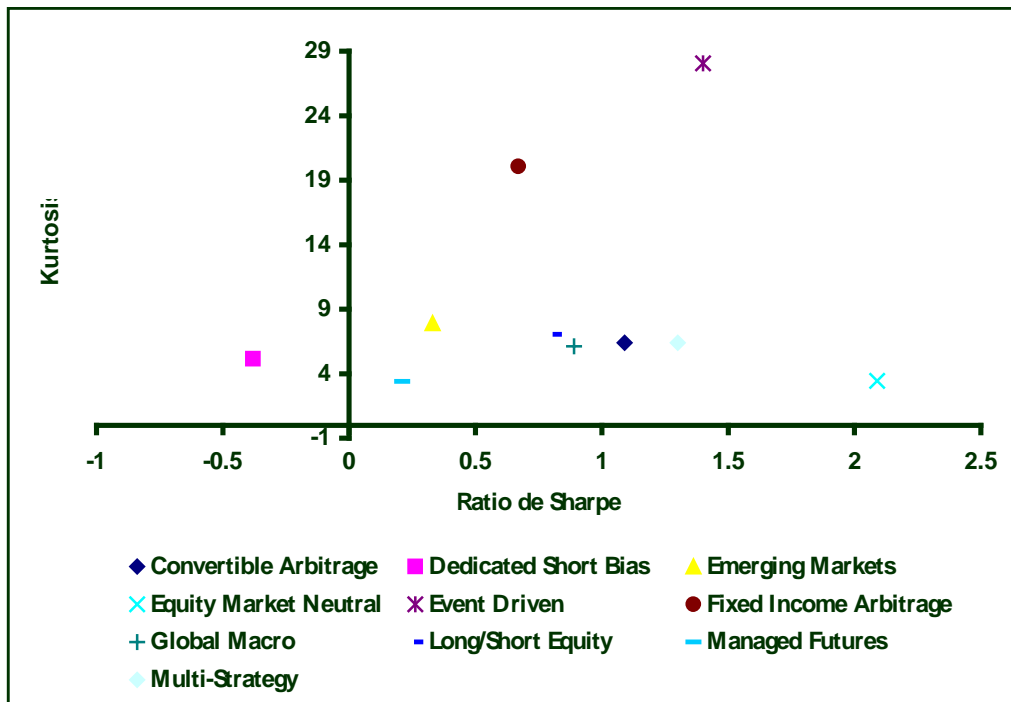
On peut dire que pour un seuil statistique fixé de 5%, seules les statistiques des stratégies equity market neutral et managed futures sont inférieures à 5.99 permettant de conclure à la normalité de leur distribution de rendements. Les autres stratégies ne suivent donc pas la loi normale.

Ces résultats concordent parfaitement bien avec les conclusions du test de Shapiro-Wilk, les tests du skewness et kurtosis ainsi que les histogrammes et les digrammes quantile-quantile.

Nous pouvons nous rendre compte du coût d'un ratio de sharpe élevé en terme de skewness et kurtosis en observant les deux graphiques ci-dessous. Les stratégies event driven et fixed income arbitrage sont celles qui se démarquent. En effet, elles affichent un bon ratio de sharpe (respectivement 1.40 et 0.67) mais au prix d'un coefficient de skewness négatif (respectivement -3.45 et -3.11) et d'un coefficient de kurtosis élevé (respectivement 28.06 et 20.07). Mais pour la majeure partie des stratégies, **un bon ratio de sharpe a un coût en terme de risques extrêmes et asymétriques.**

La stratégie qui se révèle intéressante sur tous les points est equity market neutral.





Au vu des résultats, on constate qu'en restant dans le cadre moyenne/variance, les stratégies de hedge funds présentent une grande attractivité. En effet, leur rentabilité est de manière générale supérieure à celle des stratégies de diversification du portefeuille. Cela est similaire pour l'indice global CSFB par rapport aux indices boursiers et obligataires. En parallèle, leur volatilité est inférieure. Par ailleurs, les ratios de Sharpe sont très intéressants.

On peut privilégier la stratégie equity market neutral qui domine sur tous les plans. Le classement des stratégies du point de vue de la rentabilité, de la volatilité annualisée, du ratio de Sharpe n'est pas homogène. En effet, les rentabilités annualisées de global macro, long short equity et event driven sont les plus élevées, mais au prix d'un risque plus fort. Les rendements d'equity market neutral, fixed income arbitrage et multi-strategy sont les moins volatiles. Les ratios de Sharpe d'equity market neutral, event driven et multi-strategy sont les plus attrayants. D'un point de vue du skewness, les stratégies equity market neutral, managed futures, global macro et long short equity ont une plus forte probabilité de rentabilités positifs. Seules les distributions de probabilité d'equity market neutral et managed futures ne présentent pas d'excès de kurtosis. Ces deux dernières sont les seules à suivre la loi normale. Ainsi on peut s'interroger sur le manque de popularité des stratégies equity market neutral et managed futures qui ne sont suivies aujourd'hui que par respectivement 5% et 4.80% des fonds. De même, global macro qui offre la rentabilité annualisée la plus élevée est la stratégie qui a été délaissée depuis les années 1990.

Mais rester dans ce cadre moyenne-variance, c'est accepter une analyse incomplète. Skewness et kurtosis doivent être considérés. En cas de présence de skewness et kurtosis, l'utilisation de la variance en tant que mesure du risque peut générer des décisions irrationnelles. En effet, la volatilité est une mesure symétrique, elle accorde la même importance aux événements haussiers et baissiers. D'autre part, l'investisseur craint la probabilité de pertes extrêmes. Cette information est fournie par la volatilité mais à la condition que les rentabilités suivent une loi normale. Or cela n'est pas le cas pour les hedge funds où l'on dénote la présence de skewness et kurtosis dans leur distribution de rendements. **Par conséquent, la volatilité n'est absolument pas adaptée aux hedge funds.** En observant les graphiques des distributions des rentabilités des stratégies présentés en annexe, on constate bien leur caractère anormal, mais surtout on voit bien à quel point la volatilité est trompeuse, elle ne renseigne pas sur les pertes extrêmes. Or on dénote bien la forte présence de kurtosis.

D'autre part, le ratio de Sharpe en tant que mesure de performance ne tient plus puisque l'on n'utilise pas la bonne mesure du risque. Ceci explique pourquoi les résultats aboutissent à des ratios de Sharpe élevés.

7. MESURES ALTERNATIVES : SEMI-VARIANCE ET RATIO DE SORTINO

La volatilité est une mesure de risque insuffisante lorsque l'on considère les hedge funds. Une réponse possible pour la prise en compte de l'asymétrie est la semi-variance ou «downside risk». Elle est appelée mesure de risque asymétrique.

La volatilité prend en compte tous les rendements positifs et négatifs. La semi-variance quant à elle ne considère que les rentabilités indésirables inférieures à un seuil défini appelé Rentabilité Minimale Acceptable (RMA). Il s'agit donc d'une vraie mesure de risque puisque la semi-variance mesure la volatilité des rendements non voulus, des événements à la baisse.

Cette mesure permet d'intégrer la skewness mais pas la kurtosis.

Elle se calcule de la manière suivante: $SV = 1/T \sum_{t=0, T} (R_{Pt} - RMA)^2$

$$t=0, T$$

$$R_{Pt} < RMA$$

T = nombre total de mois pour lesquels le rendement mensuel est inférieur au RMA.

Cette nouvelle mesure du risque peut être remplacée dans le ratio de Sharpe et fait place à une mesure alternative de la performance appelée ratio de Sortino.

Il se calcule de la même manière que le ratio de Sharpe. Il mesure l'excès de rentabilité par rapport au RMA le tout rapporté sur la semi-variance.

Le tableau ci-dessous reporte les calculs de la semi-variance et du ratio de Sortino pour tous les indices de stratégie de hedge funds, boursiers et obligataires pour différents niveaux de RMA.

	RMA	0%	0.50%	1%	1.50%	2%	2.50%	3%	3.50%	4%	4.50%	5%
Stratégies HF												
Indice global CSFB	SV**	5.45%	5.30%	5.26%	5.29%	5.43%	5.55%	5.77%	6.13%	6.23%	6.23%	6.33%
	Ratio de Sortino	2.01	1.97	1.89	1.78	1.64	1.52	1.38	1.21	1.11	1.03	0.94
CA	SV**	4.35%	4.35%	4.34%	4.23%	4.28%	4.37%	4.44%	4.57%	4.62%	4.62%	4.62%
	Ratio de Sortino	2.08	1.96	1.85	1.78	1.65	1.50	1.36	1.21	1.09	1.09	1.09
DSB	SV**	8.62%	8.93%	9.31%	9.79%	9.99%	10.37%	10.92%	11.24%	11.58%	12.12%	12.23%
	Ratio de Sortino	- 0.23	- 0.28	- 0.32	- 0.36	- 0.40	- 0.43	- 0.46	- 0.49	- 0.52	- 0.54	- 0.57
EM	SV**	12.74%	12.75%	12.82%	12.90%	12.96%	13.00%	13.01%	13.04%	13.17%	13.27%	13.41%
	Ratio de Sortino	0.71	0.67	0.62	0.58	0.54	0.50	0.46	0.42	0.38	0.34	0.30
EMN	SV**	1.27%	1.46%	1.76%	2.09%	2.34%	2.61%	2.67%	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%
	Ratio de Sortino	7.89	6.49	5.12	4.08	3.42	2.87	2.62	2.25	2.25	2.25	2.25
ED	SV**	7.90%	6.50%	5.65%	5.28%	5.20%	5.29%	5.38%	5.47%	5.54%	5.54%	5.54%
	Ratio de Sortino	1.52	1.77	1.95	1.99	1.92	1.80	1.67	1.55	1.44	1.44	1.44
FIA	SV**	4.74%	4.26%	3.70%	3.58%	3.62%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%
	Ratio de Sortino	1.27	1.29	1.35	1.26	1.11	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
GM	SV**	8.20%	8.10%	7.94%	7.72%	7.71%	7.78%	7.90%	8.10%	8.16%	8.30%	8.42%
	Ratio de Sortino	1.71	1.67	1.64	1.62	1.56	1.48	1.39	1.30	1.23	1.14	1.07
LSE	SV**	6.71%	6.69%	6.69%	6.76%	6.89%	7.19%	7.27%	7.53%	7.69%	7.85%	8.07%
	Ratio de Sortino	1.79	1.72	1.64	1.55	1.45	1.32	1.24	1.13	1.04	0.96	0.87
MF	SV**	7.10%	7.24%	7.51%	7.75%	7.88%	8.05%	8.50%	8.86%	9.08%	9.52%	9.75%
	Ratio de Sortino	0.84	0.76	0.67	0.58	0.51	0.43	0.35	0.28	0.22	0.16	0.10
MS	SV**	4.32%	3.83%	3.63%	3.65%	3.88%	4.05%	4.19%	4.23%	4.29%	4.29%	4.29%
	Ratio de Sortino	2.32	2.48	2.48	2.33	2.06	1.85	1.67	1.54	1.40	1.40	1.40
Indices marché action												
S&P 500	SV**	10.07%	10.32%	10.66%	10.88%	11.07%	11.21%	11.31%	11.55%	11.92%	12.11%	12.17%
	Ratio de Sortino	0.89	0.82	0.75	0.69	0.63	0.58	0.53	0.48	0.42	0.37	0.33
Dow Jones	SV**	10.44%	10.56%	10.76%	10.94%	11.17%	11.24%	11.47%	11.66%	12.04%	12.19%	12.32%
	Ratio de Sortino	0.86	0.80	0.74	0.69	0.63	0.58	0.52	0.47	0.42	0.37	0.32
Nasdaq	SV**	18.91%	18.85%	18.85%	18.90%	19.01%	19.20%	19.34%	19.60%	19.72%	19.87%	19.99%
	Ratio de Sortino	0.48	0.45	0.42	0.40	0.37	0.34	0.31	0.28	0.25	0.23	0.20
Russel 2000	SV**	12.67%	12.89%	13.11%	13.28%	13.70%	13.85%	13.98%	14.17%	14.46%	14.81%	15.35%
	Ratio de Sortino	0.71	0.66	0.61	0.56	0.51	0.47	0.43	0.39	0.35	0.30	0.26
DJ EUROSTOXX 50	SV**	14.01%	14.10%	14.20%	14.47%	14.57%	14.80%	14.95%	15.09%	15.38%	15.49%	15.65%
	Ratio de Sortino	0.93	0.89	0.85	0.79	0.76	0.71	0.67	0.63	0.59	0.55	0.51
Indices marché obligataire												
Lehman Bond composite US	SV**	2.57%	2.73%	2.96%	3.12%	3.36%	3.54%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%
	Ratio de Sortino	1.56	1.28	1.01	0.80	0.60	0.42	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
JP Morgan EMU Bond Index	SV**	0.62%	0.93%	1.37%	1.53%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%
	Ratio de Sortino	6.46	3.76	2.18	1.64	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

	RMA	5.50%	6%	6.50%	7%	7.50%	8%	8.50%	9%	9.50%	10%
Stratégies HF											
Indice global CSFB	SV**	6.56%	6.71%	7.01%	7.38%	7.38%	7.38%	7.38%	7.66%	7.66%	7.66%
	Ratio de Sortino	0.83	0.74	0.63	0.53	0.47	0.40	0.33	0.25	0.25	0.25
CA	SV**	4.62%	4.62%	4.62%	4.62%	4.62%	4.62%	4.62%	4.62%	4.62%	4.62%
	Ratio de Sortino	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09	1.09
DSB	SV**	12.56%	12.79%	13.31%	13.59%	13.74%	13.91%	14.59%	14.59%	14.59%	15.06%
	Ratio de Sortino	- 0.60	-0.63	- 0.64	- 0.66	- 0.69	- 0.72	- 0.72	- 0.75	- 0.79	- 0.80
EM	SV**	13.62%	13.72%	13.92%	14.00%	14.19%	14.40%	14.40%	14.40%	14.73%	14.73%
	Ratio de Sortino	0.26	0.22	0.18	0.14	0.11	0.07	0.03	0.00	- 0.03	- 0.59
EMN	SV**	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%	2.88%
	Ratio de Sortino	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
ED	SV**	5.54%	5.54%	5.54%	5.54%	5.54%	5.54%	5.54%	5.54%	5.54%	5.54%
	Ratio de Sortino	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44
FIA	SV**	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%	3.66%
	Ratio de Sortino	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
GM	SV**	8.64%	8.84%	8.84%	8.84%	8.84%	8.84%	9.27%	9.27%	9.53%	9.53%
	Ratio de Sortino	0.98	0.91	0.85	0.79	0.74	0.68	0.59	0.54	0.47	0.42
LSE	SV**	8.29%	8.49%	8.60%	8.73%	8.87%	8.87%	9.09%	9.09%	9.09%	9.09%
	Ratio de Sortino	0.78	0.71	0.64	0.57	0.51	0.45	0.39	0.33	0.28	0.22
MF	SV**	9.93%	10.31%	10.63%	10.99%	10.99%	11.15%	11.15%	11.35%	11.59%	11.84%
	Ratio de Sortino	0.05	0.00	- 0.05	- 0.09	- 0.14	-0.18	- 0.22	- 0.26	- 0.30	- 0.34
MS	SV**	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%
	Ratio de Sortino	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40
Indices marché action											
S&P 500	SV**	12.49%	12.95%	13.22%	13.22%	13.41%	13.74%	13.96%	14.09%	14.09%	14.27%
	Ratio de Sortino	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.04	0.00	- 0.04	- 0.07
Dow Jones	SV**	12.50%	12.77%	13.00%	13.26%	13.36%	13.48%	13.74%	14.01%	14.01%	14.19%
	Ratio de Sortino	0.28	0.23	0.19	0.15	0.11	0.07	0.04	0.00	- 0.04	- 0.07
Nasdaq	SV**	20.10%	20.23%	20.51%	20.82%	21.00%	21.27%	21.55%	21.77%	22.00%	22.00%
	Ratio de Sortino	0.17	0.15	0.12	0.10	0.07	0.05	0.02	0.00	- 0.02	- 0.05
Russel 2000	SV**	15.35%	15.67%	16.00%	16.00%	16.29%	16.68%	16.90%	17.45%	17.57%	17.57%
	Ratio de Sortino	0.23	0.19	0.16	0.12	0.09	0.06	0.03	0.00	- 0.03	- 0.06
DJ EUROSTOXX 50	SV**	15.85%	16.08%	16.18%	16.33%	16.57%	16.74%	17.04%	17.14%	17.14%	17.29%
	Ratio de Sortino	0.47	0.44	0.40	0.37	0.33	0.30	0.26	0.23	0.20	0.17
Indices marché obligataire											
Lehman Bond composite US	SV**	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%	3.60%
	Ratio de Sortino	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
JP Morgan EMU Bond Index	SV**	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%	1.70%
	Ratio de Sortino	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18	1.18

** Semi-variance annualisée

On constate que les indices boursiers sont bien plus volatiles que les indices de hedge funds. Les stratégies emerging markets, event driven, dedicated short bias, long short equity ont des semi-variance particulièrement élevées quelle que soit le niveau de RMA. A l'inverse, Equity Market Neutral présente la plus faible semi-variance.

Globalement, les ratios de Sortino des indices de stratégie de hedge funds sont bien plus élevés que ceux des indices boursiers et obligataires.

Equity market neutral est la stratégie qui propose le meilleur ratio de Sortino, mais la stratégie voit sa performance se détériorer au fur et à mesure que le niveau de RMA augmente. Le ratio passe à 2.25 à partir d'un niveau de RMA de 4%. Le constat est similaire pour toutes les autres stratégies de hedge funds et indices boursiers et obligataires. L'exception va aux stratégies event driven, fixed income arbitrage et multi-strategy dont la performance s'améliore jusqu'à un niveau de RMA de 1.5% pour l'une et 1% pour les deux autres.

Par ailleurs, on constate, que la performance des indices boursiers est négative à partir d'un niveau de RMA de 9.5%.

D'autre part, le classement des diverses stratégies par niveau de RMA montre que equity market neutral offre le meilleur ratio de Sortino à tous les niveaux. Multi-Strategy est en deuxième position jusqu'à un niveau de RMA de 2.5% puis passe en troisième position derrière event driven à partir de 2.5% jusqu'à 10%. Les indices boursiers sont quant à eux en fin de peloton. La stratégie dedicated short bias est celle qui offre la plus mauvaise des performances pour tous les niveaux de RMA.

La semi-variance et le ratio de Sortino prennent en considération l'asymétrie des rentabilités des hedge funds. Néanmoins, elles n'informent pas sur le kurtosis qui est une information capitale pour l'investisseur. En effet, on cherche avant tout à connaître la probabilité de pertes extrêmes.

8. CONCLUSION

Les résultats démontrent que dans un cadre moyenne-variance les hedge funds détrônent largement les indices boursiers et obligataires. Ils proposent une rentabilité plus élevée avec un niveau de risque plus faible et donc un ratio de sharpe intéressant. La stratégie la plus attirante sur tous les points est la stratégie equity market neutral. Mais au vue de la stratégie, cela n'est pas vraiment surprenant, elle semble la moins risquée.

Mais en dépassant le cadre moyenne-variance, les conclusions diffèrent. La majeure partie des distributions des rentabilités des hedge funds présentent de l'asymétrie et du kurtosis. Deux stratégies se démarquent; event driven et fixed income arbitrage qui présentent de très forts risques asymétriques et extrêmes. Par conséquent, la volatilité qui fonctionne bien dans le cas de distributions de performances normales, est inadéquate pour les hedge funds. Elle ne rend pas compte de ces risques extrêmes et asymétriques qu'il est indéniablement nécessaire de considérer. La presse financière ne relate des hedge funds que les pertes faramineuses de certains fonds, cependant les informations fournies aux investisseurs résident dans la volatilité comme mesure de risque et le ratio de Sharpe comme mesure de performance ajustée au risque. Or dans la mesure où le risque est sous-évalué, le ratio de Sharpe est à l'inverse sur-évalué. Les investisseurs sont appâtés par ces résultats...erronés !

Fort heureusement, d'autres mesures de risque et de performance sont proposées, mesures qui prennent en compte les moments d'ordre 3 et 4, tel que la CVAR, le ratio Cornish-fisher ou le ratio Omega. Le prolongement de cette étude réside dans la mise en application de ces divers outils.

BIBLIOGRAPHIE

Amenc, N et L. Martellini, 2003, «The Brave New World of Hedge Funds Indices», EDHEC Risk & Asset Management Research Centre, Working Paper.

Artus, P., mars 2007, «Difficultés et risques avec les actifs illiquides», Comité Scientifique AMF

Bacmann, J.F. et S. Schlotz, juin 2003, «Alternative performance measures for Hedge Funds», AIMA Journal

Bertrand, J.C. et D. Berlemont, mars 2005, «Au royaume des hedge funds, le ratio de Sharpe n'est plus roi», Revue Banque, n°667

Brooks, C et H.M. Kat, 2001, «The Statistical Properties of Hedge Fund Index Returns and their Implications for Investors», Working Paper, ISMA Centre Discussion Papers In Finance

Capocci, D., 2004, «Introduction aux Hedge Funds», *Economica*

European Alternative Multimangement Practices Survey, Edhec Publication, Février 2004

Fung, W et D.A. Hsieh, 1997, «Is Mean-Variance Analysis Applicable to Hedge Funds?», Working Paper

Fung, W et D.A. Hsieh, 2002, «Hedge Fund Benchmarks: Information Content and Measurement Biases», *Financial Analysts Journal*, vol.58 (1), pp. 22-34.

Keating, C. et W.F. Shadwick, 2002, «An introduction to Omega», Working Paper, The Finance Development Centre Limited

Kat, H. M, 2003, «The Dangers of Mechanical Investment Decision-Making: The Case of Hedge Funds», Working Paper, City University London, November.

Kat, H. M. et F. Menexe, 2003, «Performance Evaluation and Conditioning Information : The Case of hedge funds», Working Paper, December.

Kat, H.M et S. Lu, 2002, «An Excursion Into The Statistical Properties Of Hedge Funds Returns», Working Paper, Alternative investment Research Centre

Kazemi, H. et T. Schneeweis, 2003, «Omega as a Performance Measure», Working Paper, University of Massachusetts

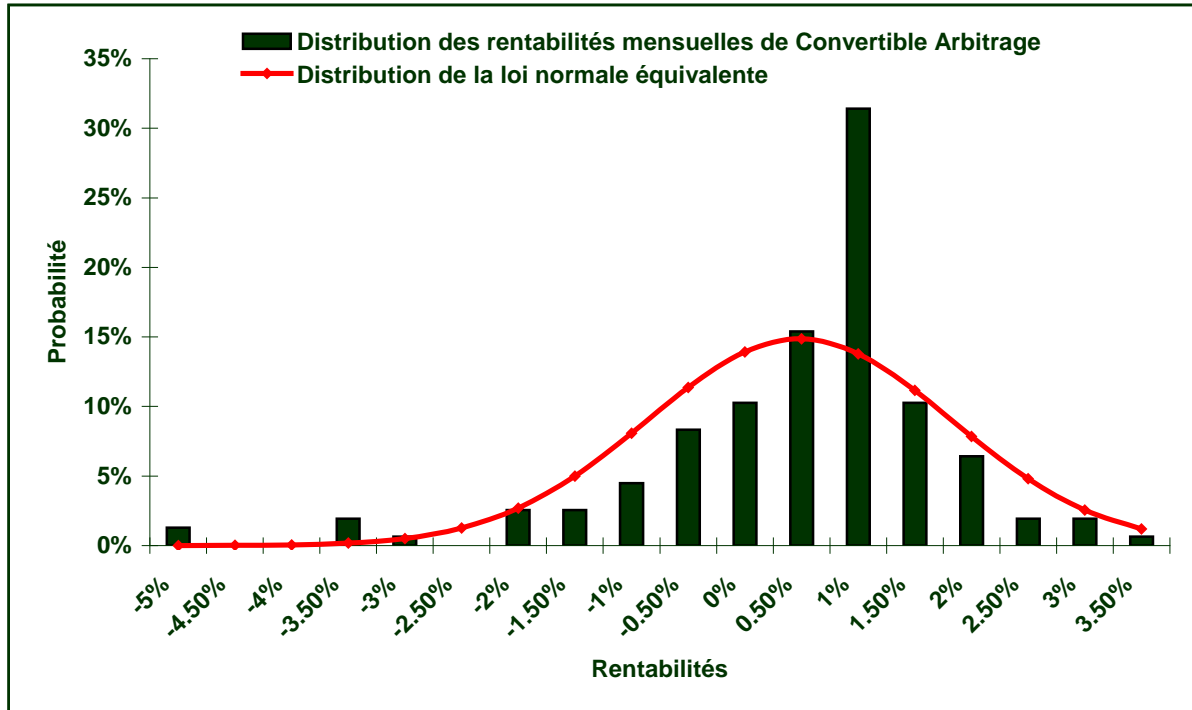
Keating, C. et W.F. Shadwick, 2002, «A universal Performance Measure», Working Paper, The Finance Development Centre Limited

Lhabitant, F.S., septembre 2006, «Les indices de hedge funds doivent-ils être éligibles ou non aux fonds grand public ?», *Les Cahiers scientifiques*, n°2, Autorités des marchés financiers

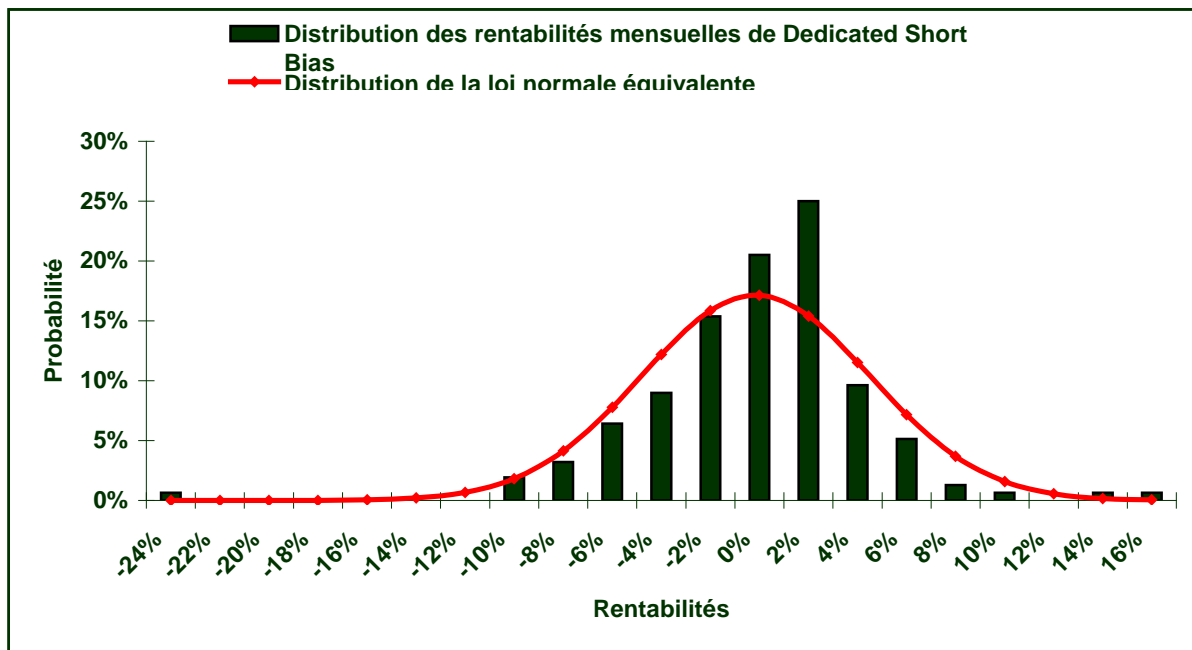
Scott, R et P. Horvath, 1980, «On the direction of reference for moments of higher order than the variance», *Journal of Finance*, vol. 35(4), pp. 915-919

Annexe 1 : Histogramme des rentabilités des indices mensuels CSFB/Tremont entre janvier 1994 et décembre 2006

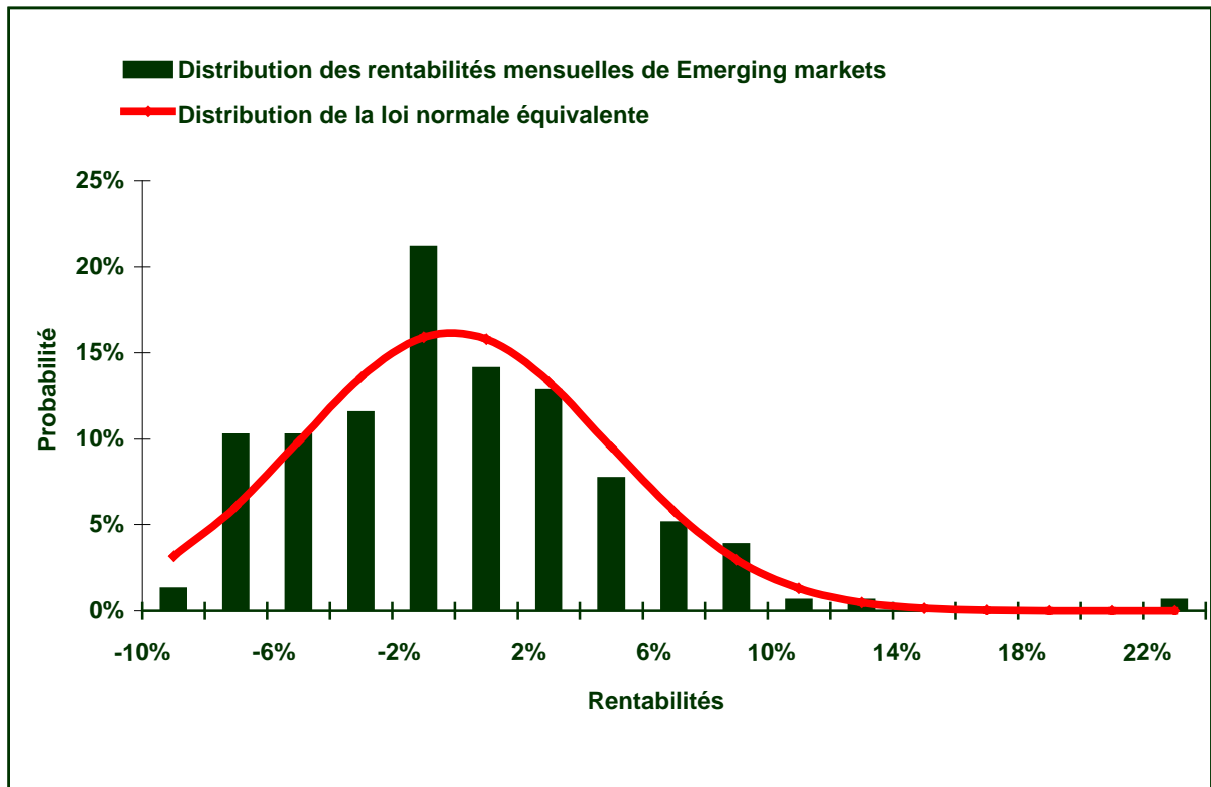
Convertible Arbitrage



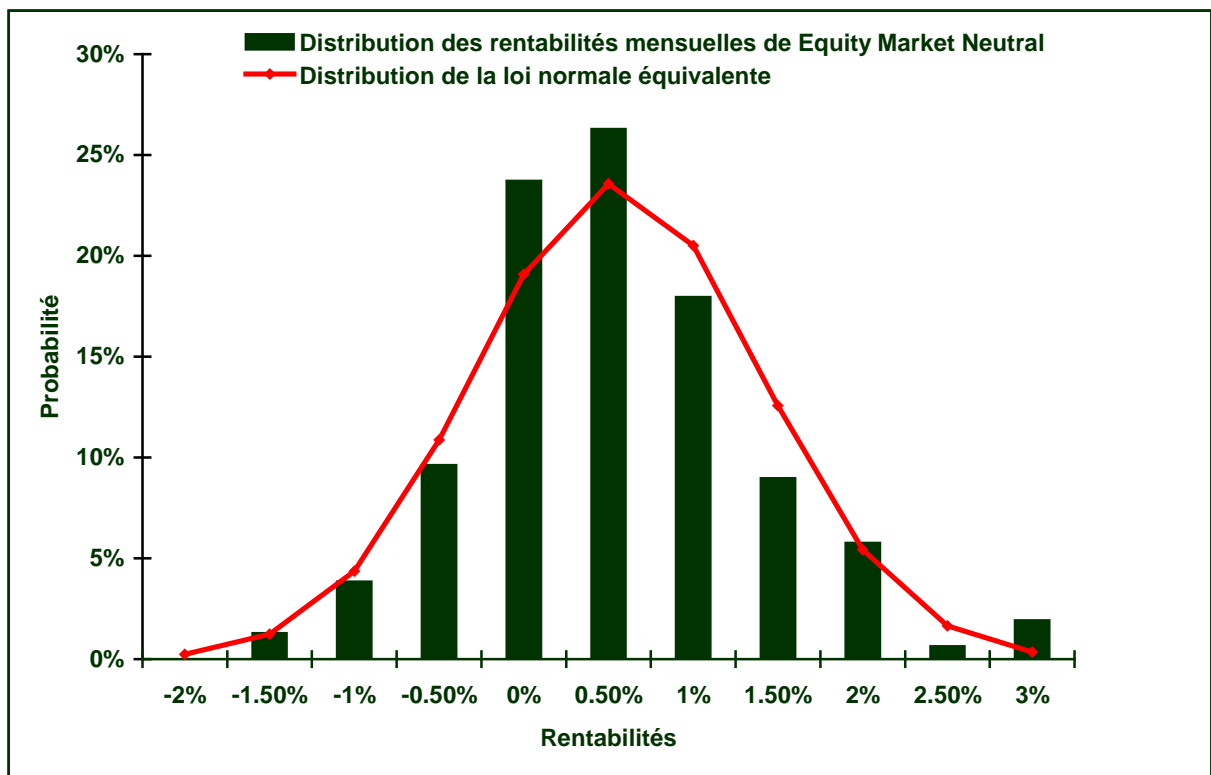
Dedicated Short Bias



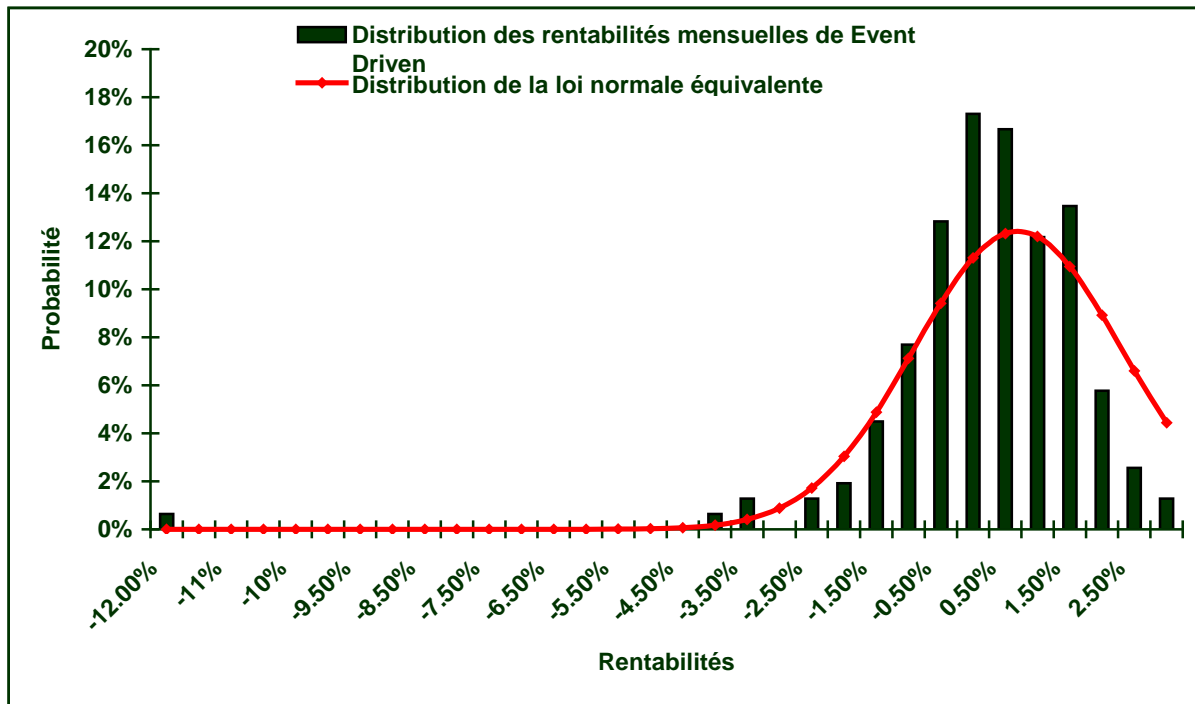
Emerging Markets



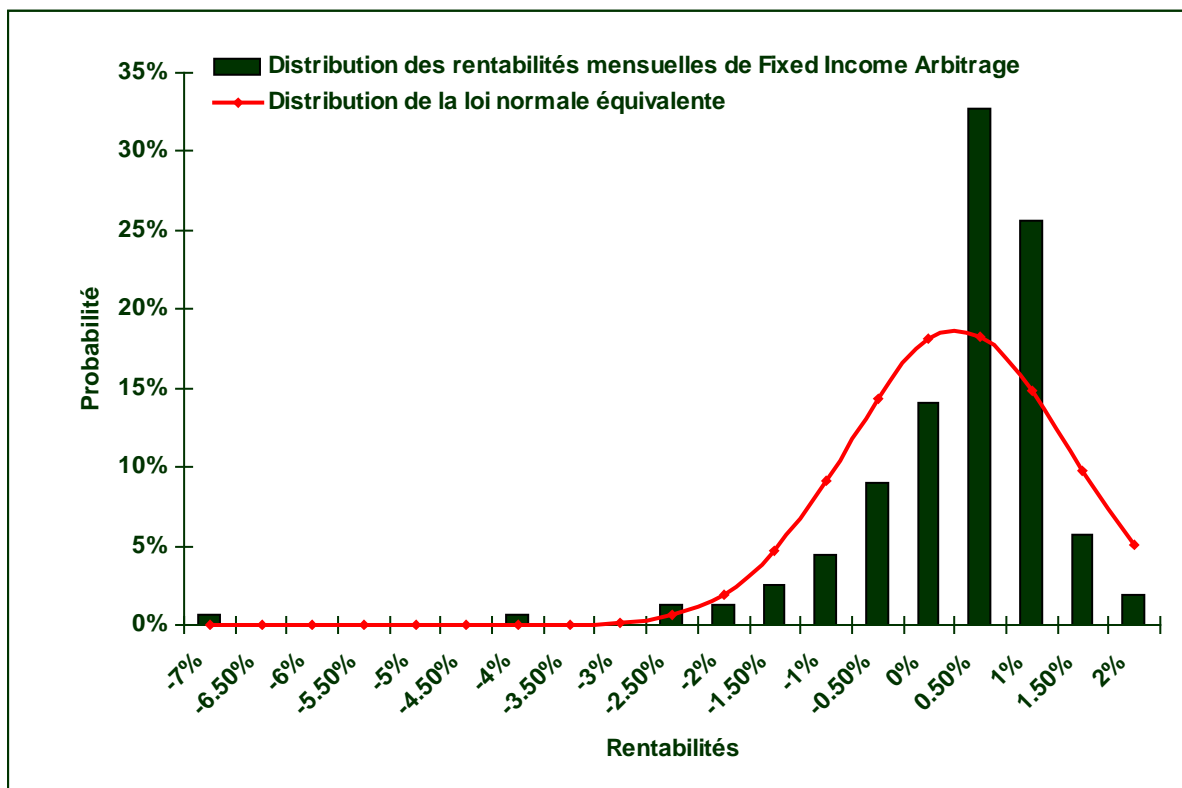
Equity Market Neutral



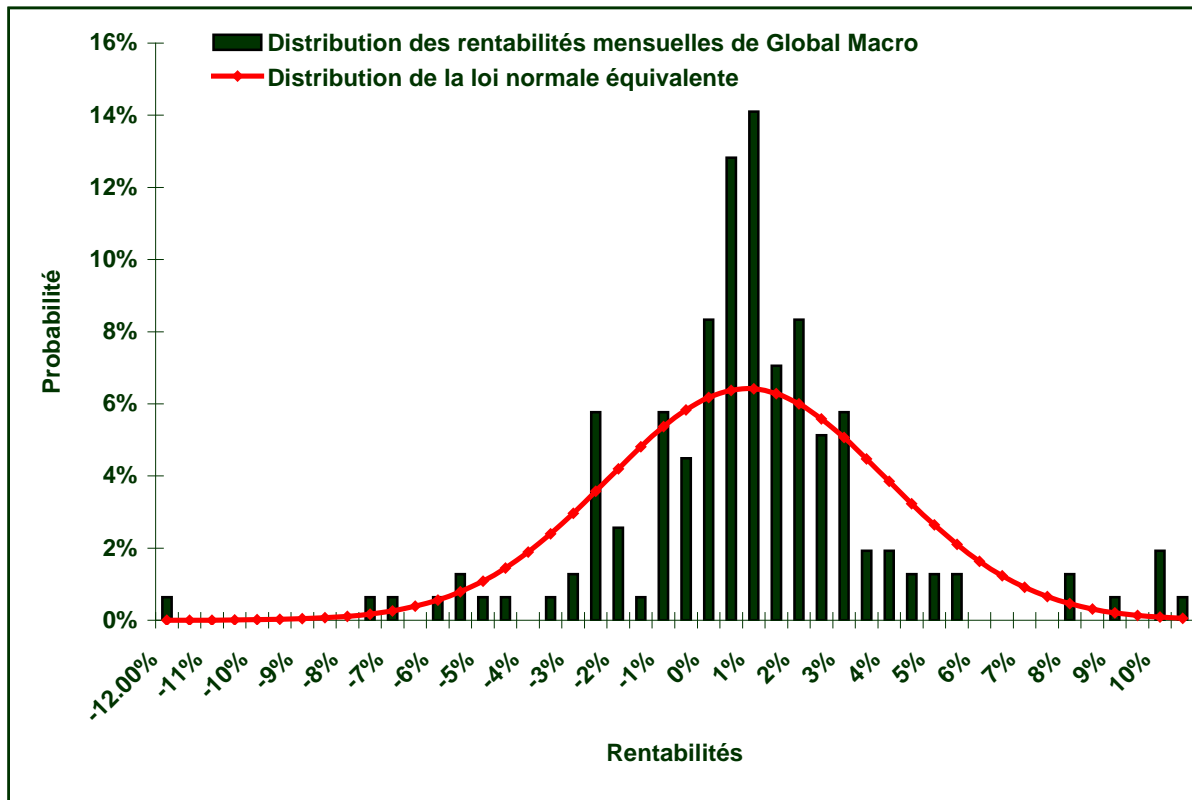
Event Driven



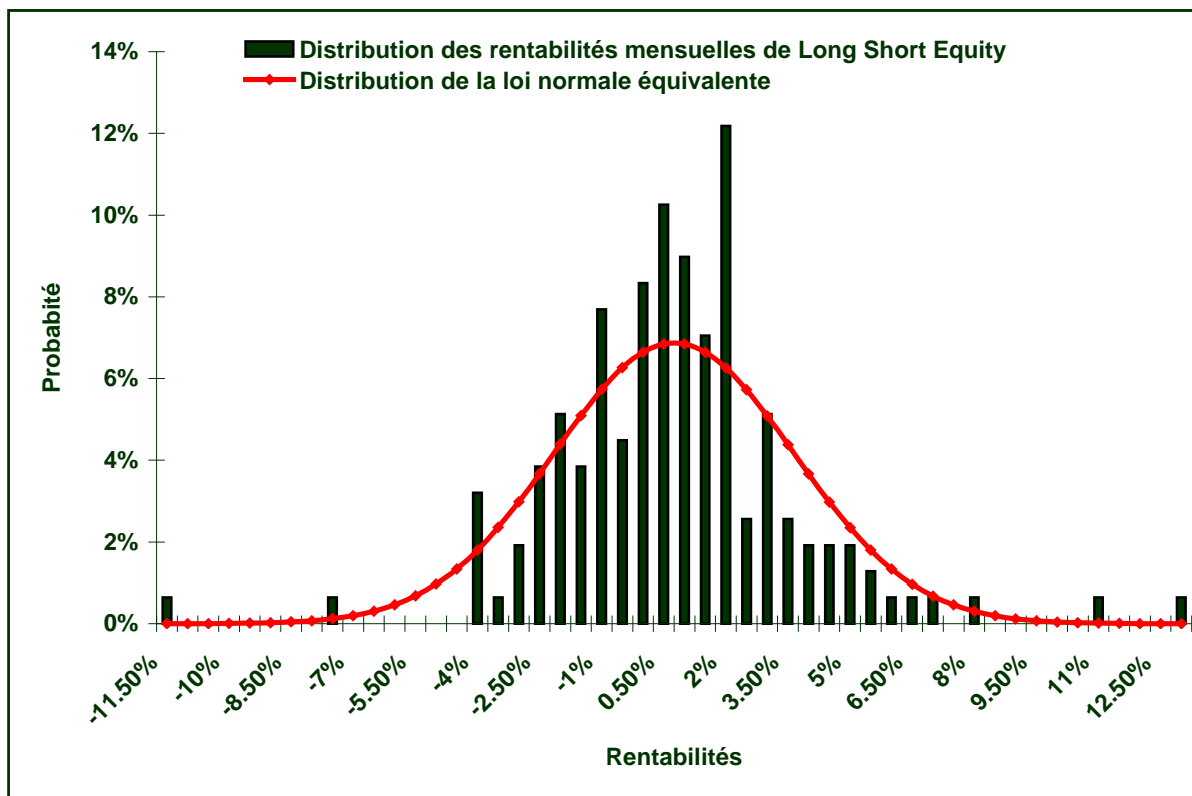
Fixed Income Arbitrage



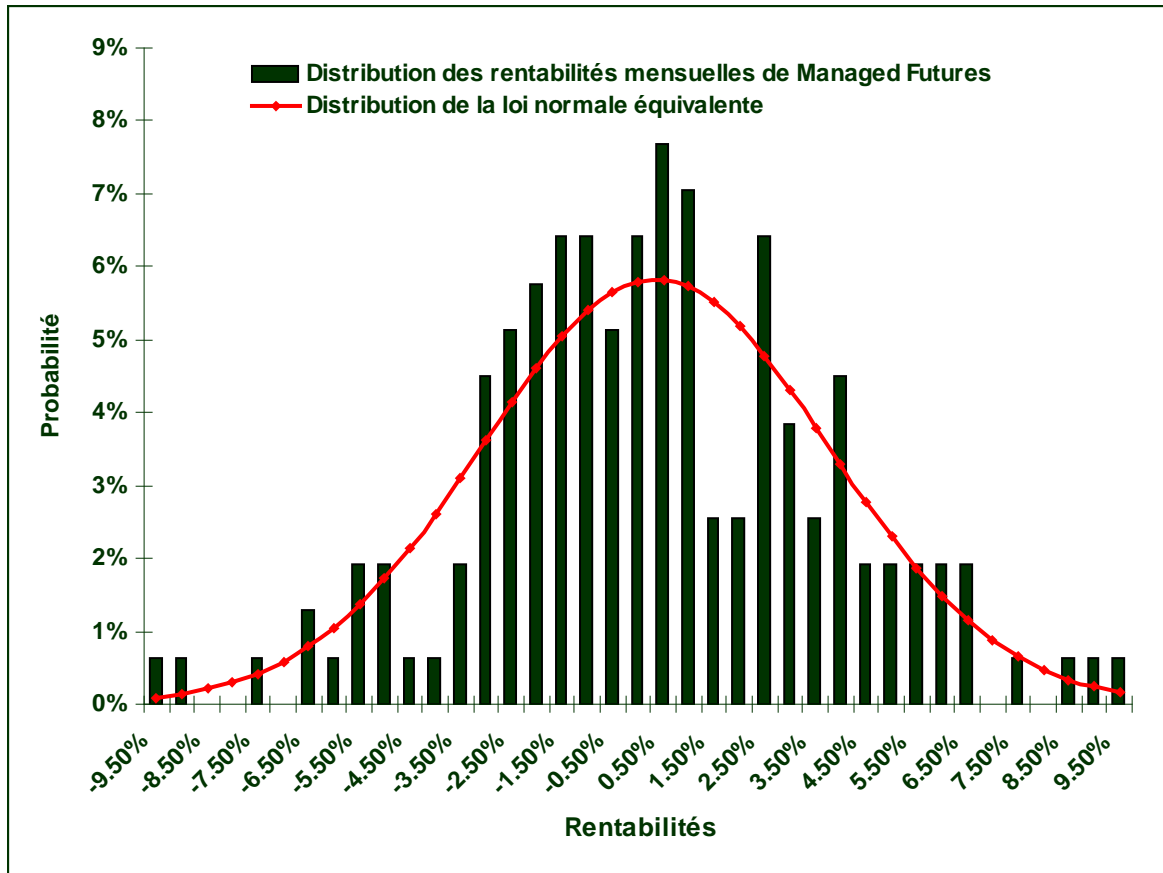
Global Macro



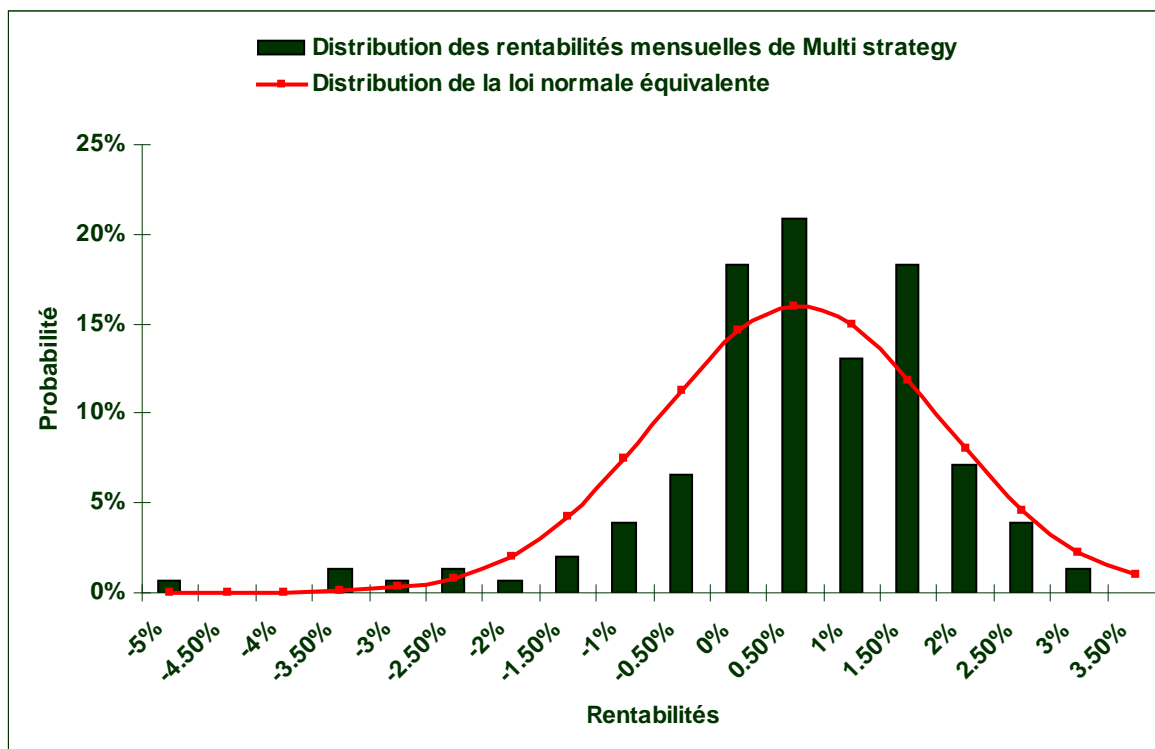
Long Short Equity



Managed futures

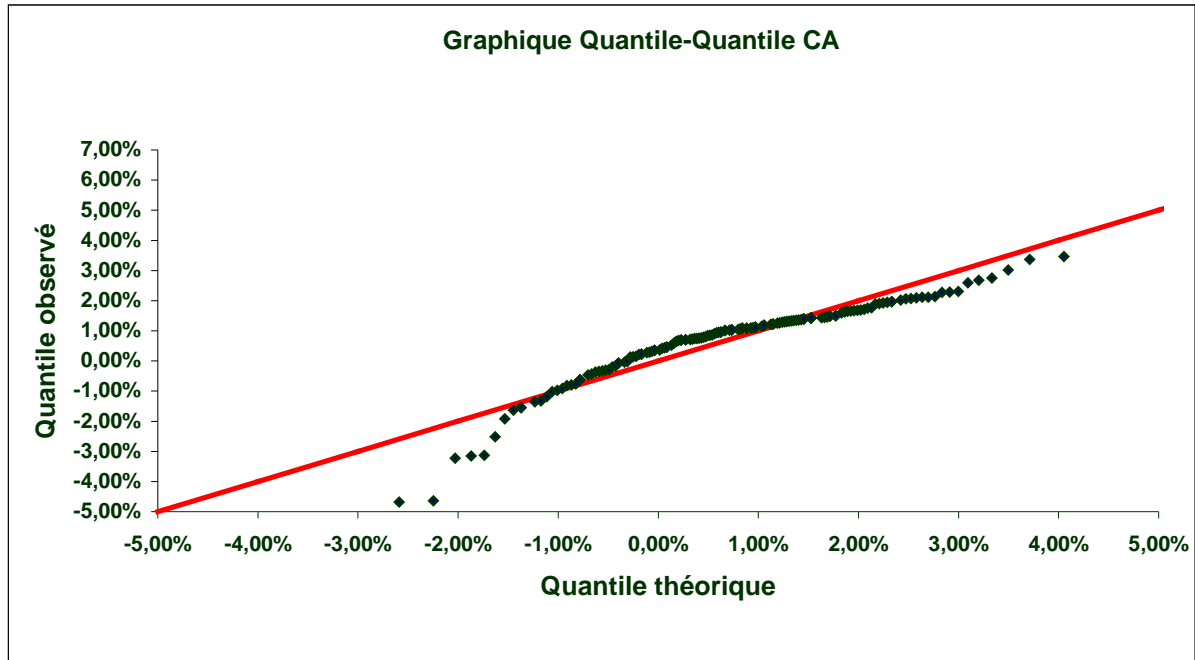


Multi-strategy

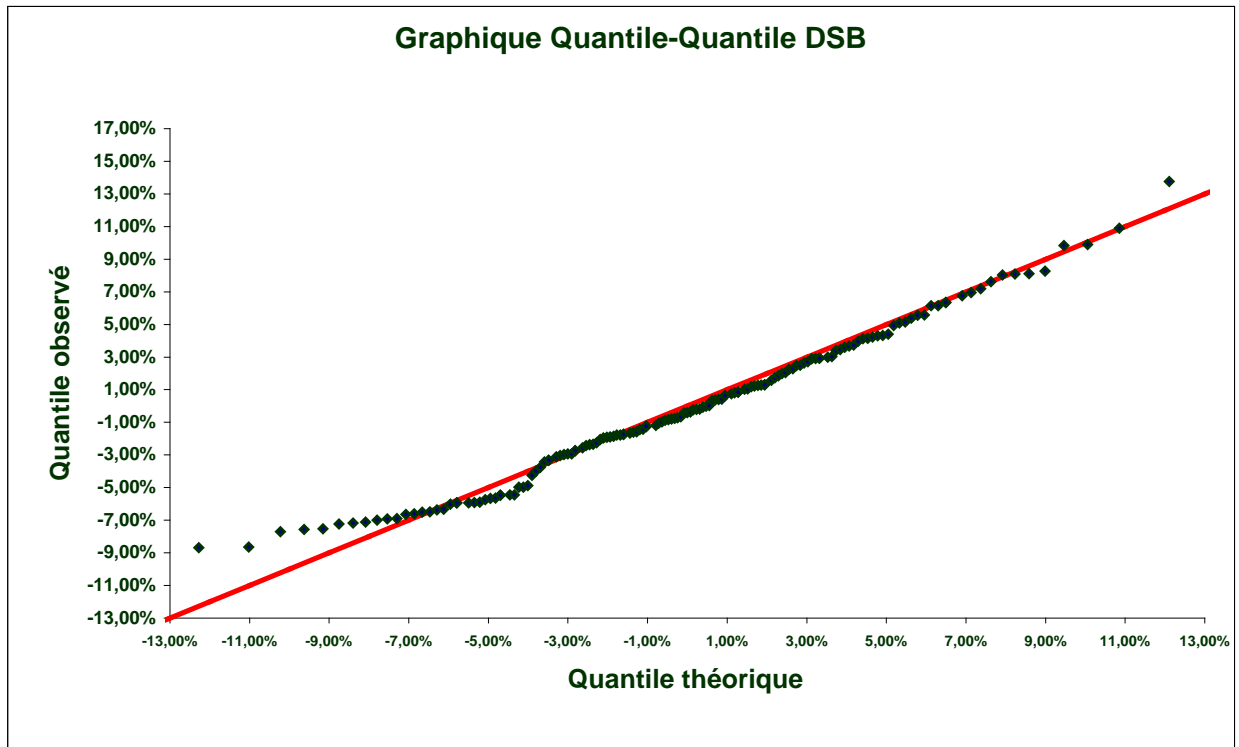


Annexe 2 : Graphiques quantile - quantile des 10 indices de stratégie CSFB/Tremont entre janvier 1994 et décembre 2006

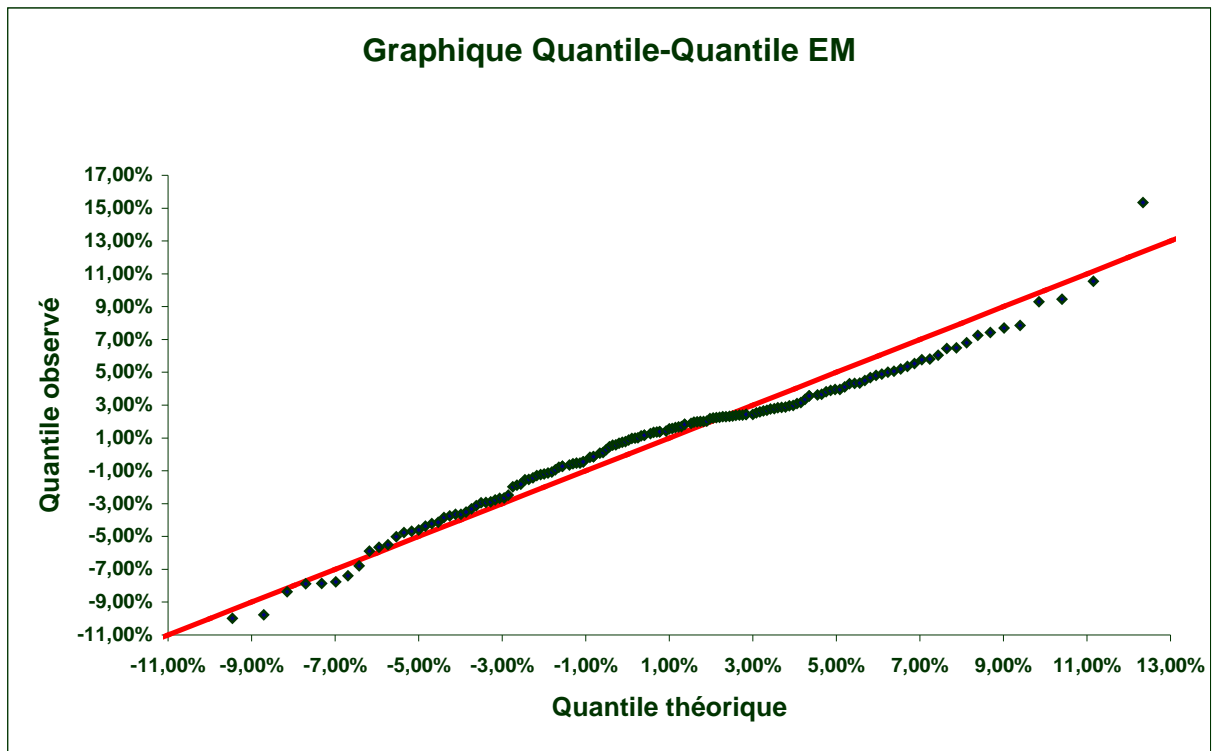
Convertible Arbitrage



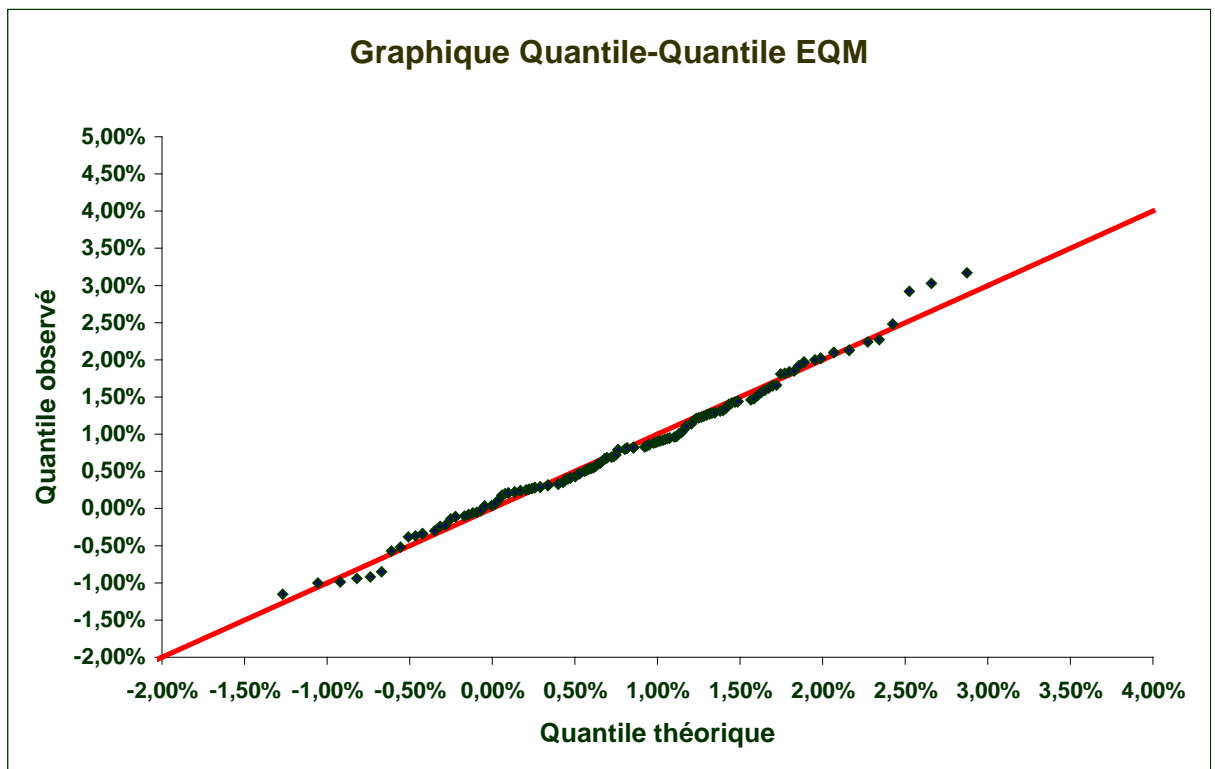
Dedicated Short Bias



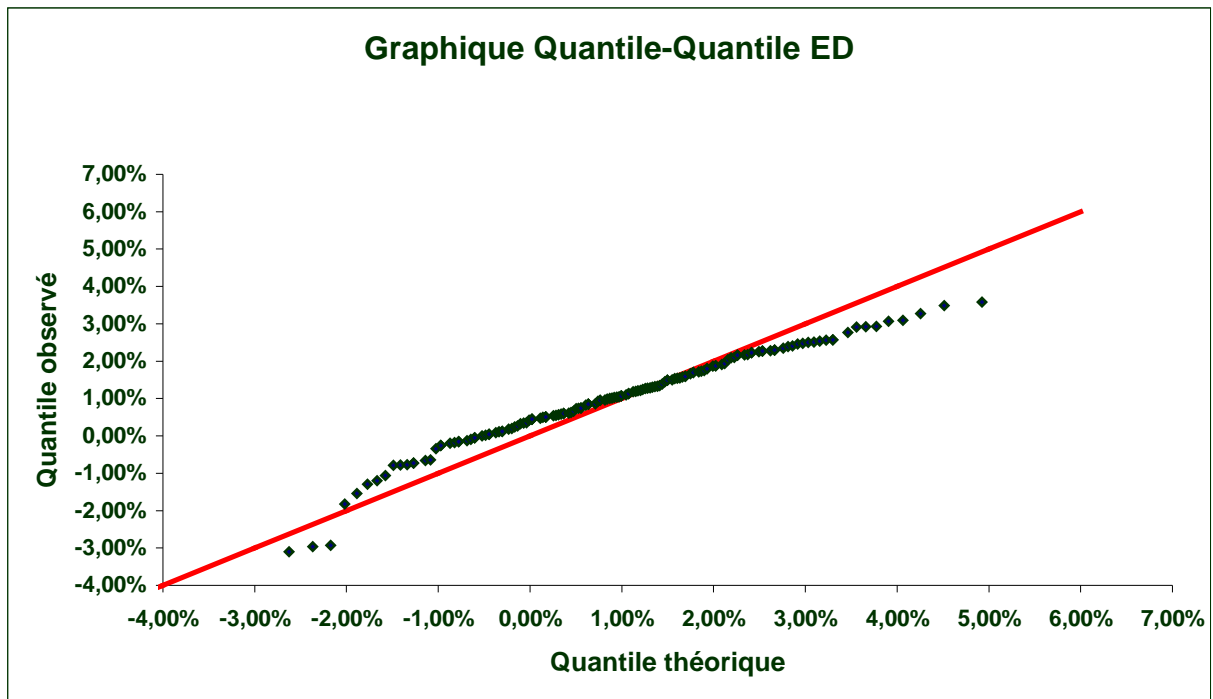
Emerging Markets



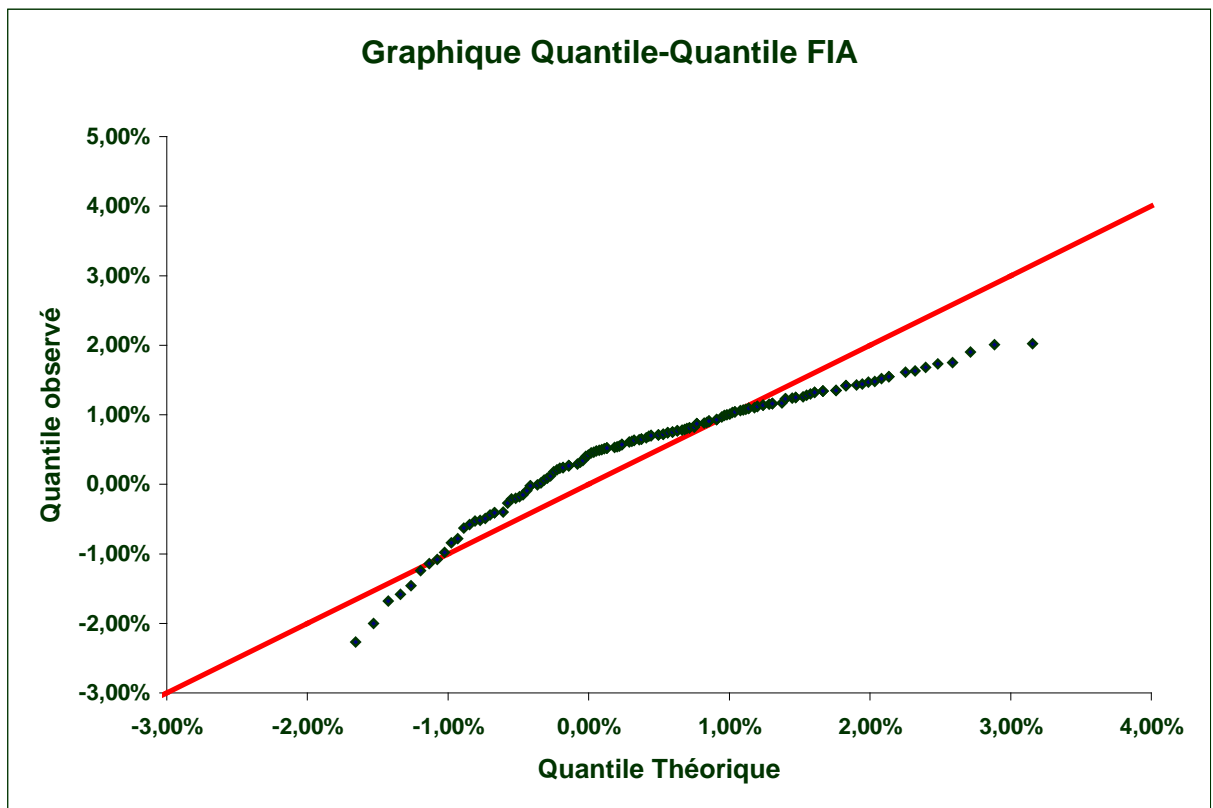
Equity Market Neutral

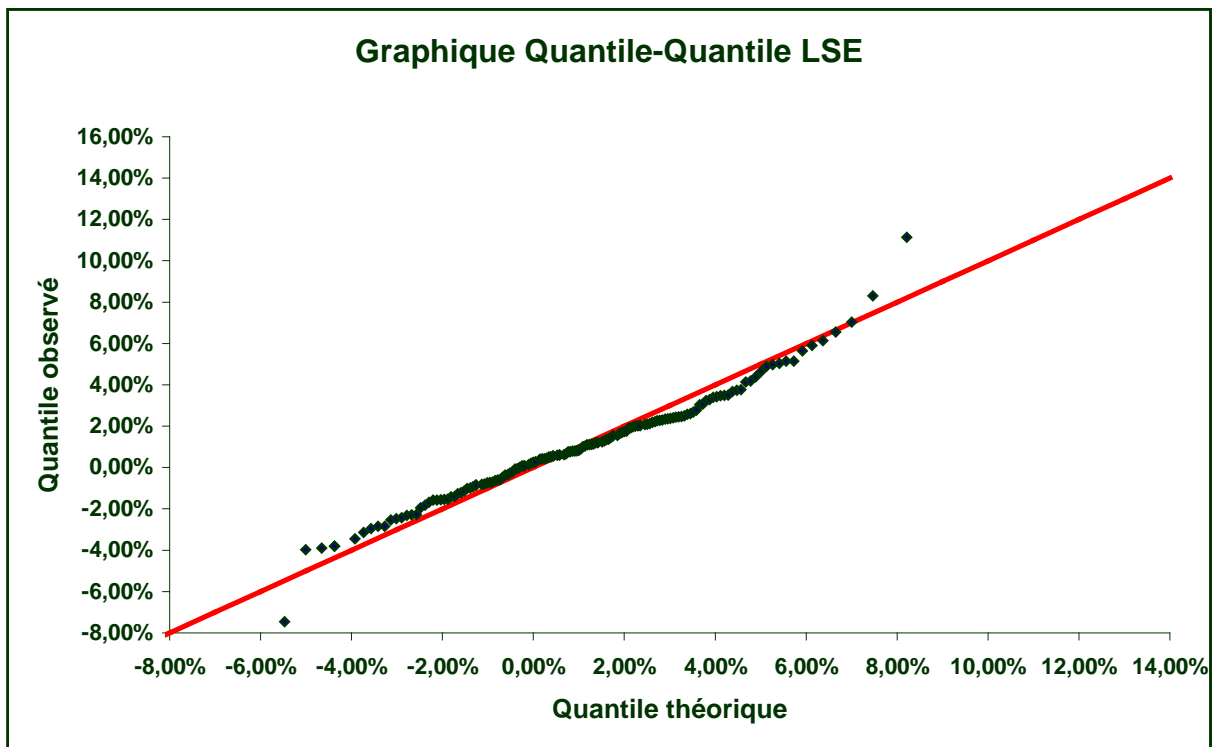
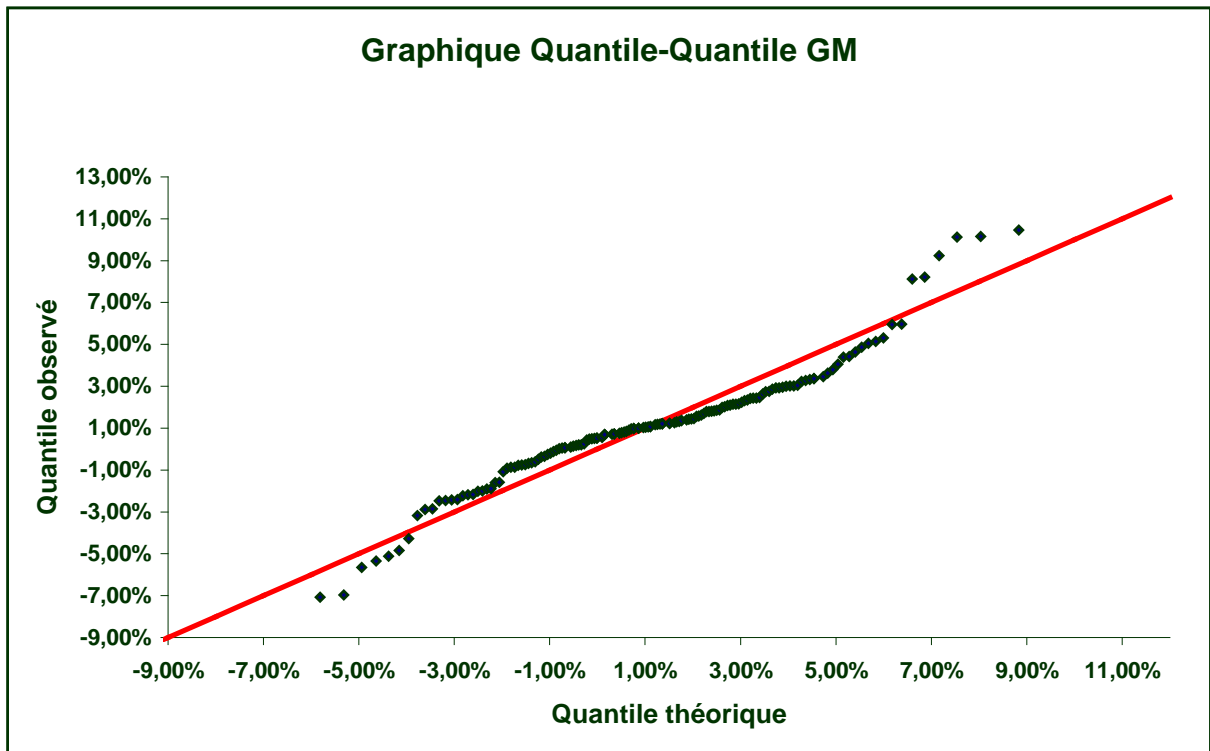


Event Driven

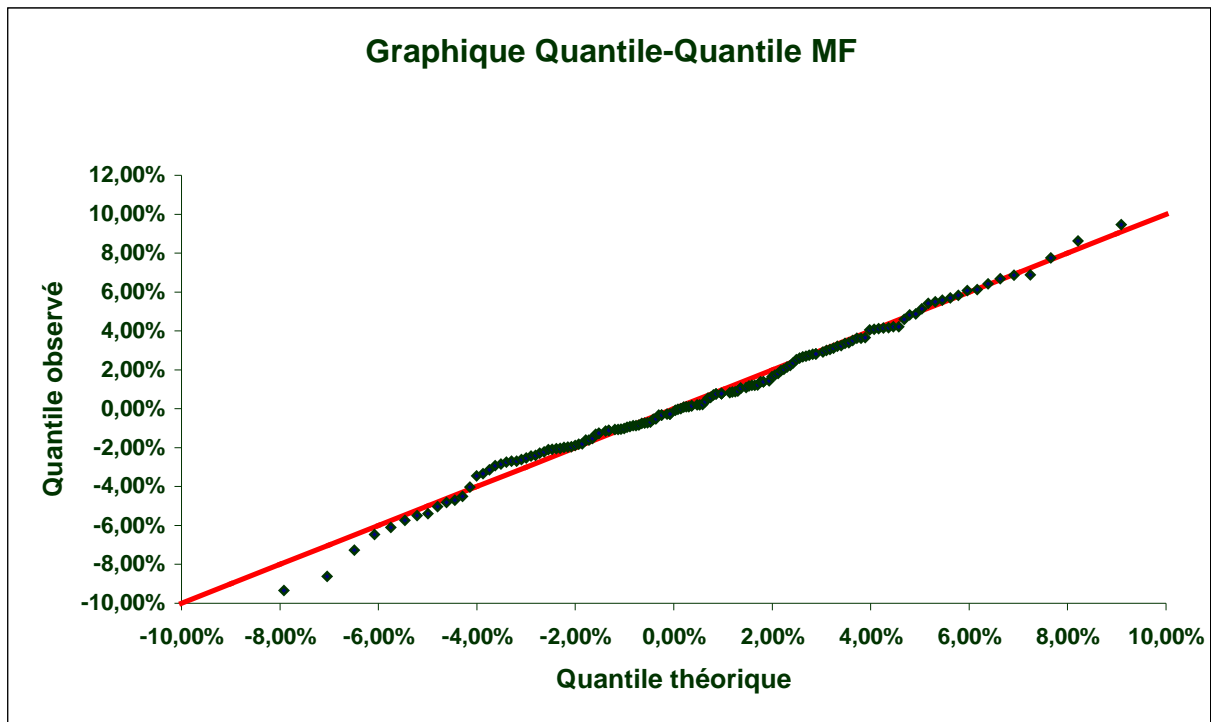


Fixed Income Arbitrage

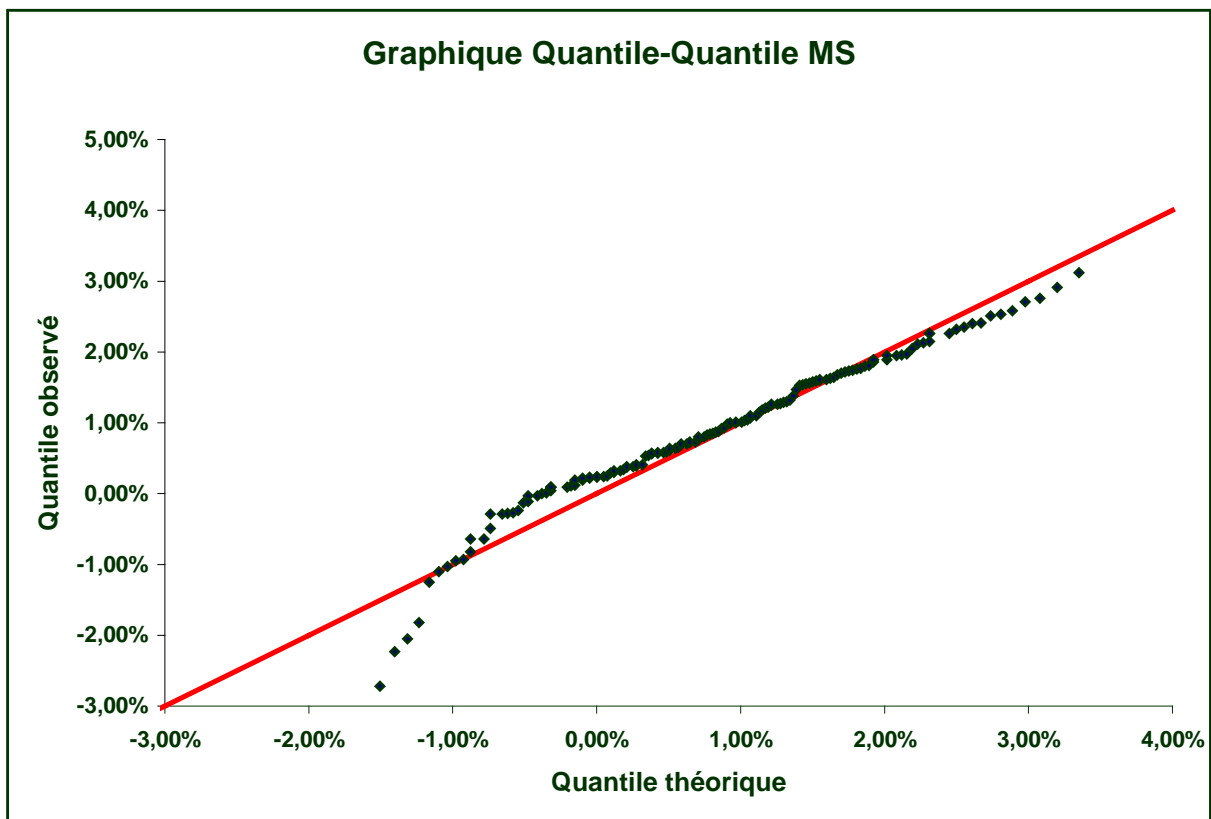




Managed futures



Multi-Strategy



Annexe 3 : Classement des indices de stratégie mensuels CSFB/Tremont selon le ratio de Sortino et la valeur du RMA considérée (entre 0% et 10%)

4	3	2	1	Rang	RMA
CA (2.081)	MS (2.316)	JPM EMU Bond Index (6.457)	EMN (7.894)		0%
Indice global CSFB (1.967)	MS (2.481)	JPM EMU Bond Index (3.763)	EMN (6.494)		0.50%
ED (1.947)	JPM EMU Bond Index (2.182)	MS (2.480)	EMN (5.121)		1%
CA (1.784)	ED (1.987)	MS (2.330)	EMN (4.076)		1.50%
CA (1.646)	ED (1.923)	MS(2.061)	EMN (3.420)		2%
Indice global CSFB (1.520)	ED (1.797)	MS (1.854)	EMN(2.874)		2.50%
Global Macro (1.393)	MS (1.671)	ED (1.672)	EMN (2.620)		3%
GM (1.297)	MS (1.537)	ED (1.553)	EMN(2.255)		3.50%
GM (1.226)	MS (1.399)	ED(1.443)	EMN(2.255)		4%
JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		4.50%
JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		5%

9	8	7	6	5
ED (1.520)	Lehman Bond composite US (1.557)	GM (1.708)	LSE (1.789)	Indice global CSFB (2.007)
FIA (1.290)	GM (1.667)	LSE (1.718)	ED (1.769)	CA (1.962)
FIA (1.353)	GM (1.637)	LSE (1.644)	CA (1.854)	Indice global CSFB (1.889)
FIA (1.256)	LSE (1.553)	GM (1.618)	JPM EMU Bond Index (1.639)	Indice global CSFB (1.783)
FIA (1.105)	JPM EMU Bond Index (1.177)	LSE (1.451)	GM (1.557)	Indice global CSFB (1.644)
FIA (0.957)	JPM EMU Bond Index (1.177)	LSE (1.322)	GM (1.477)	CA (1.497)
FIA (0.957)	JPM EMU Bond Index (1.177)	LSE (1.238)	CA (1.361)	Indice global CSFB (1.376)
FIA (0.957)	LSE (1.128)	JPM EMU Bond Index (1.177)	CA (1.212)	Indice global CSFB (1.214)
FIA (0.957)	LSE (1.041)	CA (1.090)	Indice global CSFB (1.113)	JP Morgan EMU Bond Index (1.177)
LSE (0.956)	FIA (0.957)	Indice global CSFB (1.033)	CA (1.090)	GM (1.145)
LSE (0.784)	Indice global CSFB (0.828)	FIA (0.957)	GM (0.984)	CA (1.090)

14	13	12	11	10
MF(0.845)	Dow Jones (0.862)	S&P 500 (0.894)	DJ EUROSTOXX 50 (0.928)	FIA (1.266)
MF(0.759)	Dow Jones (0.805)	S&P 500 (0.824)	DJ EUROSTOXX 50 (0.887)	Lehman Bond composite US (1.283)
MF (0.666)	Russel 2000 (0.744)	Dow Jones (0.751)	DJ EUROSTOXX 50 (0.845)	Lehman Bond composite US (1.015)
EM (0.581)	Dow Jones (0.686)	S&P 500 (0.689)	DJ EUROSTOXX 50 (0.795)	Lehman Bond composite US (0.802)
EM (0.540)	Lehman Bond composite US (0.596)	Dow Jones (0.627)	S&P 500 (0.632)	DJ EUROSTOXX 50 (0.755)
Russel 2000 (0.469)	EM (0.500)	Dow Jones (0.578)	S&P 500 (0.580)	DJ EUROSTOXX 50 (0.710)
Russel 2000 (0.429)	EM (0.461)	Dow Jones (0.523)	S&P 500 (0.530)	DJ EUROSTOXX 50 (0.669)
Russel 2000 (0.388)	EM (0.422)	Dow Jones (0.472)	S&P 500 (0.476)	DJ EUROSTOXX 50 (0.630)
Russel 2000 (0.346)	EM (0.380)	Dow Jones (0.415)	S&P 500 (0.420)	DJ EUROSTOXX 50 (0.585)
Russel 2000 (0.304)	EM (0.339)	Dow Jones (0.369)	S&P 500 (0.372)	DJ EUROSTOXX 50 (0.549)
EM (0.257)	Lehman Bond composite US (0.278)	Dow Jones (0.280)	S&P 500 (0.280)	DJ EUROSTOXX 50 (0.473)

18	17	16	15
DSB (0.232)	Nasdaq (0.476)	EM (0.706)	Russel 2000 (0.710)
DSB (-0.280)	Nasdaq (0.451)	Russel 2000 (0.659)	EM (0.667)
DSB (-0.322)	Nasdaq (0.424)	S&P 500 (0.610)	EM (0.624)
DSB (-0.357)	Nasdaq (0.397)	Russel 2000 (0.565)	MF (0.581)
DSB (-0.400)	Nasdaq (0.368)	MF(0.508)	Russel 2000 (0.511)
DSB (-0.434)	Nasdaq (0.339)	Lehman Bond composite US (0.424)	MF (0.435)
DSB (-0.458)	Lehman Bond composite US (0.278)	Nasdaq (0.310)	MF(0.353)
DSB (-0.489)	Lehman Bond composite US (0.278)	Nasdaq (0.281)	MF(0.282)
DSB (-0.518)	MF(0.220)	Nasdaq (0.254)	Lehman Bond composite US (0.278)
DSB (-0.536)	MF(0.158)	Nasdaq (0.226)	Lehman Bond composite US (0.278)
DSB (-0.597)	MF (0.050)	Nasdaq (0.174)	Russel 2000 (0.228)

7	6	5	4	3	2	1	Rang	RMA
FIA (0.957)	GM(0.984)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		5.50%
GM(0.905)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		6%
GM(0.849)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		6.50%
GM(0.792)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		7%
GM(0.735)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS(1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		7.50%
GM(0.679)	FIA(0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		8%
GM (0.594)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		8.50%
GM (0.540)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		9%
GM (0.472)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index (1.177)	MS (1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		9.50%
GM (0.420)	FIA (0.957)	CA (1.090)	JPM EMU Bond Index(1.177)	MS(1.399)	ED (1.443)	EMN (2.255)		10%

12	11	10	9	8
Dow Jones (0.280)	S&P 500 (0.280)	DJ EUROSTOXX 50 (0.473)	LSE (0.784)	Indice global CSFB (0.828)
Dow Jones (0.235)	Lehman Bond composite US (0.278)	DJ EUROSTOXX 50 (0.435)	LSE (0.707)	Indice global CSFB (0.736)
Dow Jones (0.192)	Lehman Bond composite US (0.278)	DJ EUROSTOXX 50 (0.402)	Indice global CSFB (0.632)	LSE (0.640)
S&P 500 (0.151)	Lehman Bond composite US (0.278)	DJ EUROSTOXX 50 (0.367)	Indice global CSFB (0.533)	LSE (0.573)
Dow Jones (0.112)	Lehman Bond composite US (0.278)	DJ EUROSTOXX 50 (0.332)	Indice global CSFB (0.465)	LSE (0.507)
Dow Jones (0.074)	Lehman Bond composite US (0.278)	DJ EUROSTOXX 50 (0.299)	Indice global CSFB (0.398)	LSE (0.451)
Dow Jones (0.036)	DJ EUROSTOXX 50 (0.264)	Lehman Bond composite US (0.278)	Indice global CSFB (0.330)	LSE (0.385)
EM (0.000)	DJ EUROSTOXX 50 (0.233)	Indice global CSFB (0.253)	Lehman Bond composite US (0.278)	LSE (0.330)
Nasdaq (-0.023)	DJ EUROSTOXX 50 (0.204)	Indice global CSFB (0.253)	LSE (0.275)	Lehman Bond composite US (0.278)
Nasdaq (-0.045)	DJ EUROSTOXX 50 (0.174)	LSE (0.220)	Indice global CSFB (0.253)	Lehman Bond composite US (0.278)

18	17	16	15	14	13
DSB (-0.597)	MF (0.050)	Nasdaq (0.174)	Russel 2000 (0.228)	EM (0.257)	Lehman Bond composite US (0.278)
DSB (-0.626)	MF (0.000)	Nasdaq (0.148)	Russel 2000 (0.191)	EM (0.219)	S&P 500 (0.232)
DSB(-0.639)	MF(-0.047)	Nasdaq (0.122)	Russel 2000 (0.156)	EM (0.180)	S&P 500 (0.189)
DSB (-0.662)	MF (-0.091)	Nasdaq (0.096)	Russel 2000 (0.125)	EM (0.143)	Dow Jones (0.151)
DSB (-0.691)	MF (-0.136)	Nasdaq (0.071)	Russel 2000 (0.092)	EM (0.106)	S&P 500 (0.112)
DSB (-0.719)	MF(-0.179)	Nasdaq (0.047)	Russel 2000 (0.060)	EM (0.069)	S&P 500 (0.073)
DSB (-0.720)	MF (-0.224)	Nasdaq (0.023)	Russel 2000 (0.030)	EM (0.035)	S&P 500 (0.036)
DSB(-0.754)	MF (-0.264)	Russel 2000 (0.000)	Nasdaq (0.000)	Dow Jones (0.000)	S&P 500 (0.000)
DSB(-0.788)	MF(-0.302)	Dow Jones (-0.036)	S&P 500 (-0.035)	EM (-0.034)	Russel 2000 (-0.028)
DSB (-0.797)	EM (-0.589)	MF(-0.338)	Dow Jones (-0.070)	S&P 500 (-0.070)	Russel 2000 (-0.057)

