

AFIR 2004

**QU'EST CE QUE LA STATISTIQUE MATHEMATIQUE PEUT
APPORTER POUR UNE GESTION PLUS RATIONNELLE DES FONDS
DE FONDS ?**

Contribution établie par Arnaud Clément-Grandcourt comme synthèse des quinze mémoires faits dans le cadre de l'Association de recherche sur les OPCVM et les fonds internationaux .

Mots clés : fonds de fonds, statistique mathématique

Clément-Grandcourt Arnaud
président de l'Association de recherche sur les OPCVM et les fonds internationaux .
président de la Française des placements investissement
3 rue Cimarosa 75116 PARIS FRANCE
tel 33173007311
fax33173007301
acgrandcourt@placements.fr

ABSTRACT

HOW TO ADD VALUE TO FUND OF FUNDS MANAGEMENT PROCESS WITH STATISTICAL METHODOLOGY BY PARIS FUND RESEARCH ASSOCIATION ABOVE MENTIONED

Added value by fund of funds management is rated as insufficient compared to fund of funds management fee by many institutions.

After 1973-4 bear market, fund management was seen as insufficiently protective and added value as insufficient; after 2000-2002 bear market criticism of strictly benchmarked funds and of fund of benchmarked funds is pervasive .

The Paris fund research association studied this and showed that selection process of funds and portfolio building process of fund of funds are not creating much added value because instability of all criteria is very harmful : total return, risk adjusted total return, all risk measures and all correlation measures are very unstable .

For example, have a look to Sharpe β ; β of any share is unstable, β of an unmanaged equity fund (that is to say without any transaction) and moreover the β of a managed fund are unstable with often a random walk process; this is very often true, also, for a fund of funds managed or not .A mean reverting process with a mean following a random walk is, also, rather often seen with mutual funds with high turnover.

Sharpe α is linked and correlated to β . The statistical study of instability is useful to better select funds; statistical studies and tests do not give a clearcut result for hedge funds .For hedge funds; nevertheless, the β process is usually random walk, but, sometimes a process without memory has a better fit, but statistical tests do not give clear and stable results .

Bull market studies on periods ending in february 2000 at the eve of bear market showed instability of all indicators, specially in rankings and associated quantiles ; more instability was seen in periods including a trend turning point ; a clear leadership of small stocks and fading leadership of value stocks diminished instability during the bear markets

Seen globally, the first decile (best performing funds are the most unstable; there is a lot of instability around the mean in deciles 4,5,6 ; the second and third deciles are much more stable; the 10th decile is the most stable!

A statistical study by period of risk adjusted performance ratios (Sharpe, Sortino, Treynor , Calmar) shows instability salient features which are taken in account in a fund selection process; efficient frontiers and measures linked to them are as unstable . To compare precisely, instability of every indicator is useful .

Trend persistence for the following parameters for ratios, copulae, correlation coefficients for moments (Variance, Kurtosis, Skewness), for lower partial moments (Semi-Variance, LPM 1,5, LPM 3; LPM 4) show weak persistence; weak persistence tests are always positive; but strong persistence tests are ordinarily negative. Another general result is that asymmetric moments are more unstable than variance; variance analysis, rank variance analysis, rank data analysis were not as helpful as data analysis to show some forms of persistence. Efficient frontiers are too unstable to add much value to fund of funds management.

The most important issue for fund of funds portfolio building and portfolio management added value is a diversification that stays in difficult period, market crisis and geopolitical stress scenarios. Unfortunately, correlation coefficients are very unstable in these periods or they move close to one. At turning points from bull market to bear market or the reverse increased instability of correlation coefficients are a major problem for the fund of funds added value; in that situation, Student copulae are very useful to find weak dependence on long tails (by Kendall τ and Spearman ρ) that means that the fund could be very slow to move down at the beginning of a bear market; so fund of funds management added value which is limited, can now be improved.

Kalman filter is able to diminish white noise by two thirds, but to add smoothing to the process, or bootstrapping or blockbootstrapping does not seem to improve much fund selection process; back testing on many periods would be useful to show if there is some added value by these methods could be seen in fund selection process.

Kalman filter is as good to diminish white noise. β reckoned on hedge funds are very volatile (they are following random walks process or mean reversing process with a mean following a random walk) than to diminish white noise on mutual funds. Statistical studies show a lot more instability on hedge funds indicators (rankings, ratios, risk indicators, correlation coefficients and copulae tails indicators) than for mutual funds indicators.

Sharpe model α and β are more helpful when they are obtained with a Kalman filters because filters give more stability and consistency to their trends; statistical analysis and backtesting show that processes using these Kalman filters to reckon α and β have an added value. The same Sharpe method applied to bond funds give the same kind of results; but Sharpe model applied to hedge funds does not give satisfactory results because draws up and draws down have to be modelised separately.

Comparative studies have been done for “long – short equity”, “equity market neutral”, event driven, global macro, fund of arbitrage hedge funds and non benchmarked mutual funds. Studies on hedge funds show a lot more instability on figures (total return, risk adjusted total return, risk indicators and correlation coefficients between funds) than for other funds.

To go further, every year, the Paris research association has two research parties of four ENSAE students and usually another student on a six months dissertation preparation.

RESUME

COMMENT AJOUTER DE LA VALEUR AU PROCESS DE GESTION DE FONDS DE FONDS AVEC UNE METHODOLOGIE STATISTIQUE

PAR L'ASSOCIATION DE RECHERCHE DES OPCVM ET DES FONDS INTERNATIONAUX

La valeur ajoutée par la gestion de fonds de fonds est considérée comme insuffisante par les institutions eu égard à la commission de gestion . Après le marché baissier de 1973-4, la gestion d'opcvm avait été jugée comme médiocrement protectrice et insuffisante en valeur ajoutée par les institutions ; Après le marché baissier (2000-2002), la critique des fonds benchmarkés et des fonds de fonds benchmarkés est très générale . L'Association de recherche qui travaille à Paris dans ce domaine a montré que les processus de sélection de fonds et de construction de portefeuilles de fonds de fonds ne créent pas beaucoup de valeur du fait de l'instabilité de tout les critères de choix, ce qui est redoutable . La performance totale, le rendement corrigé par un indicateur de risque et tous les indicateurs de risque et de corrélation sont très instables .

Par exemple, examinons le β de Sharpe . Le β calculé pour une action quelconque est instable ; le β d'un fonds qui n'est pas géré, c'est à dire qu' aucune transaction n'est faite par ce fonds, est instable ; ce qui plus est le β d'un fonds géré est instable et suit ordinairement une marche au hasard . Ceci est, aussi, souvent observé pour un fonds de fonds géré ou non . Un processus de retour à la moyenne qui suit une marche au hasard est, aussi, observée assez souvent, tout spécialement quand les fonds sont gérés de façon très dynamiques avec une forte rotation .

Le α de Sharpe est lié et corrélé au β . L'étude statistique de l'instabilité est utile pour sélectionner les fonds de façon astucieuse . Les études statistiques et les tests ne conduisent pas à des résultats clairs pour les hedge funds ; néanmoins, le β de Sharpe des hedge funds suit, souvent, un processus de marche au hasard ou un processus de retour à la moyenne qui suit une marche au hasard .

Les études statistiques faites en marché haussier sur des périodes se terminant en février 2000, au début du marché baissier ont montré l'instabilité de tous les indicateurs, tout spécialement les quantiles et les rangs des classements . L'instabilité est particulièrement forte en période de retournement de tendance ; le leadership des « small caps » et le leadership plus incertain des valeurs d'actifs :« value » ont diminué l'instabilité en marché baissier .

Globalement, le premier décile des classements, c'est à dire les fonds qui performant le mieux, est le plus instable . Il y a beaucoup d'instabilité autour de la moyenne dans les déciles 3,4,5 .Les déciles 2 et3 sont plus stables ; c'est le dixième décile qui est le plus stable !

Une étude statistique, par période, des ratios de performance ajustée du risque (ratios de Sharpe, Sortino, Treynor, Calmar, ratio d'information) montrent des caractéristiques d'instabilité qui sont utiles à prendre en compte dans les processus de sélection de fonds . Les frontières efficientes et les mesures qui y sont liées à des écarts à cette frontière sont aussi instables que les ratios . Comparer, précisément, l'instabilité de chaque indicateur est utile .

La persistance des trends des paramètres suivants (ratios, copulae, coefficients de corrélation, Variance kurtosis skewness, semi-variance, LPM1,5, LPM3, LPM4, les moments partiels inférieurs) est faible ; les tests de persistance faible sont toujours positifs alors que les tests de persistance forte sont ordinairement négatifs . Un autre résultat général est que les moments asymétriques sont plus instables que la variance ; l'analyse de la variance, l'analyse de la variance des rangs ne sont pas aussi utiles que l'analyse de données pour montrer les caractéristiques de persistance . L'instabilité des frontières efficientes limite la valeur ajoutée qu'elles peuvent apporter à la gestion de fonds de fonds .

Il est essentiel, pour ajouter de la valeur au processus de construction de portefeuille de fonds de fonds et de gestion de ces fonds de fonds, d'obtenir une diversification qui subsiste dans les périodes difficiles des marchés et les périodes de stress géopolitique . Malheureusement, les coefficients de corrélation sont très instables dans ces périodes ou ils ont tendance à converger vers un .

Au point de retournement de la tendance haussière vers la tendance baissière (ou la symétrique), cette instabilité des coefficients de corrélation s'accroît ; ce qui est un problème majeur qui limite la valeur ajoutée par la gestion des fonds de fonds . C'est pourquoi les copulae de Student sont utiles pour mesurer la dépendance au niveau des queues de distribution (τ de Kendall et ρ de Spearman) . Ce qui permet de trouver les fonds qui sont moins corrélés au benchmark en période de retournement et qui sont les derniers à s'orienter à la baisse . En utilisant les copulae, la valeur ajoutée de la gestion de fonds de fonds peut s'accroître .

Le filtre de Kalman diminue le bruit blanc des deux tiers ; en y ajoutant un lissage, un bootstrapping ou un blockbootstrapping, on ne semble pas améliorer beaucoup le processus de sélection de fonds ; backtester sur des périodes multiples serait utile pour mesurer la valeur ajoutée de ces méthodes .

Les études statistiques montrent beaucoup plus d'instabilité sur les indicateurs concernant les hedge funds (performances, ratios , indicateurs de risque, coefficients de corrélation et indicateurs de dépendance de queues) que pour les indicateurs de fonds en gestion classique . Les filtres de Kalman sont aussi bons pour réduire le bruit blanc des β calculés sur les hedge funds qui sont très volatils dans leur marche au hasard (ou dans leur processus de retour à la moyenne qui suit une marche au hasard) que pour réduire sur les fonds en gestion classique .

Les α et β du modèle de Sharpe sont plus utiles quand ils sont obtenus avec le filtre de Kalman parce que les filtres donnent plus de stabilité et de consistance aux trends ; l'analyse statistique et le backtesting montrent que les processus utilisant les α et β filtrés ont une valeur ajoutée, ordinairement ; la même méthode de Sharpe appliquée aux obligations donnent le même genre de résultats ; le modèle de Sharpe appliqué aux hedge funds ne donnent pas des résultats bien satisfaisants ; il faut modéliser les « draw up et les draw down » séparément .

Des études comparatives ont été faites pour des hedge funds des catégories suivantes : long-short, arbitrage neutre sur le marché des actions, arbitrage sur les opérations financières, gestion globale et macroéconomique, fonds de hedge funds et gestion à performance absolue long only .

Pour progresser, chaque année, l'Association de recherche sur les OPCVM et les fonds internationaux a deux équipes de trois ou quatre étudiants ENSAE qui ont un mémoire à faire et un stagiaire qui fait un mémoire en six mois .

QU'EST CE QUE LA STATISTIQUE MATHEMATIQUE PEUT APPORTER POUR UNE GESTION PLUS RATIONNELLE DES FONDS DE FONDS ?

A DES OUTILS

1. OUTILS DE SELECTION D'OPCVM OBLIGATAIRES ET MONETAIRES SUR LES DONNEES HEBDOMADAIRES

Parmi les OPCVM de taux, il faut distinguer plusieurs catégories : OPCVM de trésorerie dynamique, de court, moyen ou long terme investis en obligations françaises ou en obligations quelconques. Des études statistiques parallèles pour ces catégories ont été faites .

Le marché obligataire est un marché haussier en prix depuis 1982 du fait du trend régulier de baisse de taux. Ce trend a comporté des périodes de correction. Mais, il n'y a pas eu depuis 1982 de marché baissier analogue au marché baissier qui a affecté les actions de février 2000 à février 2003 . Tout ce qui peut être fait sur le plan quantitatif pour les OPCVM de taux concerne un marché haussier des cours des obligations avec des corrections normales. Ceci limite la généralité des conclusions que l'on peut tirer de ces études quantitatives.

1.1 Le modèle de Sharpe s'applique de façon assez satisfaisante aux OPCVM obligataires et monétaires ; On a montré sur diverses populations et sur diverses périodes que les résidus ε sont faiblement corrélés, que la distribution de leur variance est stable et que ces résidus sont distribués assez normalement pour les OPCVM investis en obligations françaises. Il est vrai que ces caractéristiques sont rares chez les autres OPCVM.

Les α obtenus par la méthode des moindres carrés sont distribués normalement pour les OPCVM de trésorerie dynamique comme c'est le cas pour les OPCVM investis en actions. Pour les autres OPCVM, la concentration des α autour de leur moyenne est trop forte pour qu'une loi autre que gamma soit envisageable. La sélection de fonds basée sur α n'est pas sans inconvénient du fait de l'instabilité de α , mais elle est au total une méthode acceptable .

1.2 Les relations économétriques entre α , les indicateurs de risque , le ratio de Sharpe et le ratio d'information donnant des coefficients de régression multiples moins instables que ceux que l'on obtient pour les OPCVM investis en actions. Il y a moins de bruits, moins de bruits blancs inclus dans les données. Néanmoins, le résidu non expliqué n'est pas assez stable dans ses tendances pour pouvoir servir d'indicateur de sélection de fonds .

La corrélation entre l'alpha de Sharpe et β est aussi forte que pour les OPCVM d'actions. Pour les OPCVM de trésorerie dynamique on explique les deux tiers de la variance de la performance ou de α par β , la tracking error et le ratio de Sharpe. Pour les autres OPCVM, on explique plus de 95% de la variance par la volatilité, β , tracking error et un ratio.

1.3 Les analyses en composantes principales faites sur plusieurs périodes de temps sont plus stables que celles concernant les OPCVM investi en actions.

Les axes sont assez stables et assez faciles à interpréter. Ce sont les mêmes pour les OPCVM moyen terme France, pour les OPCVM long terme France et pour les OPCVM moyen terme international.

Le premier axe concerne la relation α , β plus précisément α , ratio d'information (β , $\beta+$, $\beta-$). Le second axe concerne la relation rendement/Risque : total return, downside risk (semi-variance inférieure à la moyenne) et le troisième axe fait apparaître le caractère plus ou moins benchmarké, voire indiciel. Cet axe peut servir à la sélection de fonds malgré une instabilité pas négligeable :

Trois groupes de fonds intéressants apparaissent : gestion active efficace, gestion indicielle efficace et gestion hedgée. On retrouve ces trois groupes pour les fonds long terme « international » mais avec des niveaux de risque plus élevés et plus divers. Un groupe fort rendement/fort risque se justifie. Tout ceci étant plus stable que pour les OPCVM actions c'est plus utile à la sélection des fonds à mettre à fonds de fonds.

1.4 L'indice d'efficience est un autre moyen de sélection. Comme pour les actions, l'indice d'efficience est une mesure de l'écart à la frontière efficiente qui peut être utilisée pour le classement et la sélection à l'intérieur des catégories. La frontière classique résulte d'un nuage de points dont l'abscisse est la variance et l'ordonnée, le total return. On remarque que la variable total return est distribuée de façon normale pour presque tous les OPCVM de taux. Les données hebdomadaires sont assez autocorrélées. Les données mensuelles ne sont pratiquement peu autocorrélées, tant pour les OPCVM investis en actions que pour les OPCVM investis en obligations.

Une autre forme de frontière retient la semi-variance inférieure à la moyenne comme critère de risque ; pour les opcvn de taux, les semi variances inférieures et d'ailleurs les LPM sont tellement corrélées à la variance que la frontière total return/variance a été la seule étudiée pour les différentes catégories d'OPCVM et pour plusieurs périodes de temps. La persistance des évolutions des indicateurs de risques et des β est bien supérieure à celle des indicateurs de risques et des β des OPCVM actions.

1.5 le coefficient de corrélation de Spearman permet d'étudier la persistance des classements successifs ; les **tableaux de contingence** permettent, aussi, d'étudier la persistance des performances avec les résultats suivants :

Les indicateurs de performance sont affectés par les périodes successives de baisse de taux et de correction à la hausse. Les périodes de baisse de taux sont plus longues que les corrections qui perturbent fortement les classements sur le court terme. Sur le moyen terme, la régularité du marché (baissier de taux et) haussier en cours permet une persistance analogue à celle du marché d'actions quand il était haussier jusqu'en février 2000.

Comme pour les OPCVM actions la composition des quartiles ou des quintiles extrêmes sont bien plus persistantes que la composition des quartiles ou quintiles intermédiaires. Ceci est vrai pour chaque catégorie d'OPCVM. Le premier décile des meilleures performances est, néanmoins, instable dans sa composition., quelle que soit la catégorie d'OPCVM concernée.

L'étude de la persistance des performances permet d'éclairer le problème de la forte corrélation entre OPCVM de taux . cette forte corrélation est un gros inconvénient pour les fonds de fonds de taux ;l'étude de la persistance explique le niveau du coefficient de corrélation, ce qui permet une diversification plus persistante ; les moindres corrélations de certains OPCVM de taux avec les autres sont précieuses pour constituer des portefeuilles du fonds de fonds. La diversification par les fonds internationaux et plus encore par les fonds hedgés est bien utile . La diversification par les OPCVM de trésorerie dynamique, voire un OPCVM monétaire peut se justifier.

2 ETUDES POUR LUTTER CONTRE L'INSTABILITE DES SELECTIONS DE FONDS INVESTIS EN ACTIONS

2.1 ETUDE DE LA PERSISTANCE DES TENDANCES DES INDICATEURS DE SELECTION D'OPCVM ACTIONS

2.1.1 L'étude de la persistance des tendances des indicateurs suivants :

Les ratios (Sharpe, Sortino, ratio d'information)

Les moments (variance, Kurtosis, Skewness)

Les moments partiels inférieurs (semi variance, LPM3, LPM4)

fait apparaître que les tests de persistance faible sont toujours positifs et que les tests de persistance forte sont ordinairement négatifs.

2.1.2 L'étude de la persistance de trends et de différents formes de stabilité peut être faite par quantiles et matrices de passage ou sur les moyennes calculées sur chaque quartile de la population suivant le classement établi au départ ; cela fait apparaître les différents cas où les indicateurs sont plus stables et plus persistants dans leur tendance.

Un résultat a un caractère général : les mesures asymétriques qui ont des avantages théoriques sont pratiquement plus instables que la variance quand on les applique à des séries de 36 chiffres mensuels .

2.1.3 L'analyse de la variance des indicateurs calculés pour chaque fonds et plusieurs périodes est une façon de mesurer l'instabilité. Là aussi, il y a un résultat qui a un caractère général: le ratio d'information est plus stable que les autres ratios .La stabilité des α de Jensen et de Sharpe sont proches mais un peu moins favorables que la stabilité du ratio d'information .

2.1.4 L'analyse de variance des rangs confirme les résultats précédents, de plus c'est une technologie utile pour étudier la persistance de catégories de qualité de gestion établie par ACP (analyse des données).

2.1.5 Les analyses de données (ACP) ne donnent pas des résultats très stables, il y a plusieurs configurations des axes suivant les périodes et les catégories géographiques des fonds.

deux configurations sont usuelles pour le 1^{er} axe : α et le ratio de Sharpe / β et variance ou α/β et pour le second axe : le ratio d'information, la performance/ β et variance ou le ratio de Sharpe/variance

La relation α / β est naturelle et utilisable pour séparer les OPCVM benchmarkés des autres . la relation α , ratios/variance est un nuage de points dont l'enveloppe supérieure est une frontière efficiente.

Les ACP peuvent aussi être faits sur les rangs. Les résultats par zones géographiques sont particulièrement intéressants quand les catégories qui en résultent font l'objet d'une analyse de variance des rangs. Les caractéristiques de persistance par zones géographiques ainsi obtenues sont utiles.

Au total, il n'y a guère d'indicateurs vraiment persistants parce que toutes les variables citées contiennent des bruits blancs tout à fait notables et des bruits colorés contenant de l'autocorrélation en proportion beaucoup plus faible .

2.2 INSTABILITE DES FRONTIERES EFFICIENTES

Du fait des bruits, les frontières efficientes sont peu stables .

Des frontières efficientes ont été construites pour les différents styles (Value, growth, small cap, long cap) avec la variance ou la semi-variance comme indicateur de risque. Il apparaît que de 1998 à mars 2002 la frontière value était très au-dessus de la frontière growth. A partir de septembre 2002 cet écart a disparu ; à cette époque, un écart s'est créé entre la frontière small cap et la frontière big caps ; les small cap superforment les big cap après avoir sous-performé pendant dix ans . Ces frontières sont très affectées par les définitions que l'on donne aux styles ; ce qui les rend difficile d'emploi pour l'allocation des actifs d'un portefeuille de fonds de fonds dont on veut limiter le turnover .

Ces frontières ne sont pas significativement différentes que l'on prenne la variance ou la semi variance comme indicateur de risque. Si l'on établit les frontières sur une période de trois ans laissant deux années ultérieures de données pour que l'on puisse vérifier si les portefeuilles efficientes par rapport à la frontière établie sur la première période de trois ans sont aussi efficientes sur la période ultérieure de deux ans, on voit l'efficacité de la frontière comme outil de sélection et ses limites .

En procédant, ainsi, pour quatre styles et plusieurs zones d'investissement, on constate qu'en marché baissier, l'utilisation de la semi variance est préférable. De plus, pour les portefeuilles investis en valeurs européennes et pour les zones, les styles et les périodes à risque plutôt faible la semi variance est préférable ; la variance est préférable quand le risque est plutôt fort ou que le marché est haussier.

Pour que la sélection de fonds faite grâce à la frontière efficiente de la première période de trois ans soit considérée comme bonne pendant les deux années suivantes, il faut que la moyenne des écarts des fonds de la sélection à la frontière efficiente de la première période de trois ans soit supérieure ou à peu près égale à la moyenne des écarts à la frontière efficiente de la seconde période (deux ans) ; d'ailleurs, on peut considérer que pour chaque zone d'investissement et pour chaque style, les processus de sélection de fonds sont satisfaisants s'ils donnent pour la période de trois ans un écart moyen de cette sélection de fonds supérieur ou peu différent de celui que l'on trouve pour la période suivante de deux ans . Ce qui implique que les fonds en moyenne n'ont pas évolué défavorablement .Malgré les bruits qui obscurcissent les comparaisons, il apparaît que globalement, la sélection sur le ratio

d'information privilégie les fonds benchmarkés, que cette sélection ne conduit souvent pas à des portefeuilles qui performant bien mieux que le benchmark et que la qualité de la sélection par le ratio d'information est moins persistante que la qualité de la sélection par la frontière efficiente et plus précisément par l'indice d'efficience .

Il arrive que la sélection des fonds par l'indice d'efficience qui est un écart à la frontière efficiente ne donne pas des résultats très différents de la sélection sur le ratio de Sharpe en marché haussier et sur le ratio de Sortino, en marché baissier. C'est un aspect à creuser pour juger de la généralité de la proposition .

2.3 ETUDE DE L'INSTABILITE DES ALLOCATIONS

Quel que soit le processus, les indicateurs de sélection contiennent des bruits qui déstabilisent les allocations .Après un grand nombre de simulations, il apparaît que les portefeuilles de fonds de fonds construits en privilégiant l'indice d'efficience de la frontière efficiente utilisant la variance comme critère de risque sont les meilleurs si les lignes du portefeuille sont équipondérées.

Pour des portefeuilles de fonds de fonds ou les parties de portefeuilles de fonds de fonds construites en se servant de ratios, il est meilleur de pondérer les lignes avec des poids qui sont des fonctions linéaires des ratios. Cette méthode apparaît moins souvent préférable que la méthode évoquée au paragraphe précédent .

2.3.1 Diversification

La diversification est un facteur puissant pour accroître les ratios d'un fonds de fonds. Ce fonds de fonds peut privilégier les fonds sélectionnés par l'indice d'efficience de la frontière concernant un style (par exemple small cap) tout en prenant quelques fonds sélectionnés en fonction d'autres frontières et quelques fonds sélectionnés sur des ratios. L'instabilité des coefficients de corrélation tout spécialement dans les marchés difficiles rend la construction d'un portefeuille bien diversifié difficile et aléatoire .

2.3.2 Frontières futures

On peut accroître la diversification en construisant des frontières futures par projection à l'aide de processus stochastiques (binomiaux, Wiener, etc) . On peut sélectionner aussi des fonds sur ces frontières futures et augmenter la diversification ; mais l'étude de ces frontières futures montre que le bruit (le bruit blanc et d'autres bruits) qui affecte les données qui servent de base à la projection ($\beta+$, $\beta-$) engendre une projection du bruit qui est néfaste pour la stabilité de ces frontières futures. Il apparaît que l'on améliore pas la diversification en incluant des sélections de fonds en se basant sur leur indice d'efficience calculé par rapport à un frontière future si l'on débruite pas . Il faut donc un débruitage des données servant de base à la projection pour qu'il soit recommandé d'inclure des fonds sélectionnés avec l'indice d'efficience de frontières futures.

De façon pragmatique, un tiers des lignes du portefeuille d'un fonds de fonds sélectionnées sur la frontière non pas future mais la plus récente pour les small cap ; plus un tiers sélectionné sur une frontière sans prise en compte du style ; plus un tiers des lignes investies en fonds sélectionnés sur le ratio de Sortino ; ce serait une structure de portefeuille de fonds

de fonds fortement diversifiée qui résulte de façon intuitive de l'ensemble des recherches faites. L'optimisation quantitative de ce genre d'allocation est un sujet de recherche qui n'a pas trouvé de solution théorique satisfaisante dans la durée.

3 OUTILS PERMETTANT UNE SELECTION PLUS STABLE D'OPCVM INVESTIS EN ACTIONS ET CRITIQUE DE LA PERSISTANCE DES RESULTATS

3- 1 MODELISATION et FILTRAGE

3.1.1 Modélisation statique : Méthode Bootstrap

La méthode Bootstrap évalue le biais, l'écart type ou l'intervalle de confiance de la mesure de n'importe quelle fonction des observations d'une variable aléatoire. La méthode Bootstrap sélectionne un échantillon tiré au hasard dont les chiffres successifs ne sont pas corrélés alors que les séries de chiffres mensuels de valeurs liquidatives et de performances présentent des autocorrélations qui justifient sinon l'extrapolation sinon le choix d'un indicateur servant à la sélection des OPCVM.

3.1.2 Modélisation statique : Méthode Block bootstrap

La méthode Block Bootstrap comporte un tirage au hasard dans la série chronologique étudiée mais la procédure de tirage s'effectue par paquet de 3 chiffres mensuels ce qui permet de retrouver la corrélation dans les échantillons ainsi obtenus ; c'est sur ces échantillons que va porter le calcul.

En d'autres termes, au lieu d'avoir une série temporelle de 36 chiffres mensuels on fabrique plusieurs milliers d'échantillons tirés au hasard de façon à ressembler au mieux à la série temporelle. On base les calculs sur ces milliers d'échantillons. Les résultats des calculs conduisent à la conclusion que la modélisation statique n'est pas satisfaisante pour trouver des indicateurs qui fondent la sélection d'OPCVM sur des séries de 36 chiffres mensuels.

3.1.3 modélisation dynamique : filtre de Kalman

- 3.1.3.1 débruitage et lissage

La modélisation dynamique simple comprend deux équations linéaires au minimum ; pour assurer le filtrage du bruit et le lissage, le filtre de KALMAN comprend une équation dite de mesure qui met à jour les mesures et une équation que l'on appelle équation de transition ou d'état qui met à jour et projette dans le temps ; en principe, le bruit doit être blanc et sans corrélation avec les autres variables, $\beta_t - \beta_{t-1}$ doit être distribuée de façon gaussienne ; un algorithme procède à une estimation par le maximum de vraisemblance

Le filtrage utilisant ces équations assure un certain débruitage des inputs qui contiennent des bruits blancs, voire des bruits colorés . Les outputs seront dénommés des données débruitées brutes. On peut, de plus, lisser ces données par un algorithme adéquat pour obtenir des données débruitées lissées.

- 3.1.3.2 efficacité du débruitage

pour tester l'efficacité du débruitage, on crée une série de β et une série de valeurs du benchmark suivant une marche aléatoire. On crée aussi une série de α avec un bruit blanc et un modèle de retour à la moyenne. On déduit, alors, la série des valeurs liquidatives d'un fonds virtuel. On applique le filtre sans l'algorithme de lissage et on compare les résultats aux valeurs qui ont servi à construire la série bruitée. Il apparaît que si le filtre n'est pas parfait parce que la modélisation dynamique retenue est simple ; néanmoins, le filtre restitue très bien les variations de α et de β . En procédant de façon analogue pour β^+ et β^- on voit que le filtre de Kalman est bien adapté : des modélisations multiples et plus compliquées seront essayées sans succès, notamment le modèle de Schwert-Seguin.

Que l'on prenne comme modèle du marché des actions, le modèle de Sharpe ou le modèle de Fama French, l'instabilité des coefficients (α, β etc) est diminuée au moins de moitié par le filtrage de Kalman.

Un portefeuille fictif qui n'enregistre ni achat, ni vente, purement statique à , néanmoins, un β variable affecté par un bruit blanc non négligeable si l'on n'applique pas de filtrage ; le filtre de Kalman réduit ce bruit dans la proportion 75% au minimum.

La crise de 1998, la bulle, le marché baissier subséquent ont été des causes d'instabilité ; cette instabilité est fortement réduite par le filtre de Kalman ; l'étude de l'absorption du bruit et de l'instabilité par le filtrage doit conduire au perfectionnement du filtrage ne serait-ce que pour améliorer l'absorption des bruits colorés.

Si l'on modélise sur des chiffres mensuels débruités, la relation risk/return par des régressions multiples pour expliquer une des variables de performance (total return, α de Sharpe, ou de Jensen) par des variables de risque (variance, semi variance, LPM, perte maximale, coefficient de corrélation ou benchmark). On constate une bien meilleure stabilité des coefficients des équations économétriques obtenues ; de plus, l'instabilité diminue, de façon importante, si l'on passe d'une période de calcul de 1 à 3 ans. La diminution par le passage de 3 à 5 ans est plus modérée. On constate les mêmes phénomènes si l'on procède avec des analyses de données débruitées (ACP, etc) sur 1, 3 et 5 ans comme période de calcul.

Si l'on repère le rapport risk/return par des ratios return sur risque (ratios de Sharpe, Sortino, Calmar et ratio d'information) on observe la même diminution d'instabilité avec le débruitage et la durée de calcul.

Si l'on se base sur des périodes de calcul de 3 ans soit 36 points, l'instabilité des données non débruitées est encore très gênante; il faut se demander quelle est la modélisation statique ou dynamique qui fait le meilleur usage de l'information pour obtenir un indicateur assez stable pour fonder un choix d'OPCVM. En se basant sur des chiffres mensuels vérifiés par OFIVALMO, on a comparé deux modélisations statiques (Bootstrop et Block bootstrap) et une modélisation dynamique (filtre de Kalman). on a conclu que le filtre de Kalman était bien préférable.

3.2 EXAMEN DES α , β DEBRUITES PAR LE FILTRE DE KALMAN POUR SE FAIRE UNE OPINION SUR CET OUTIL

Un programme de recherche sur les données débruitées est en cours. Au total de ce qui a été fait, les résultats débruités apparaissent comme des outils de sélection d'OPCVM ACTIONS efficaces même si ces α , β sont obtenus à partir de 36 chiffres mensuels. Examinons ce qui a été fait sur les α , $\beta+$ et $\beta-$ débruités des OPCVM investis en valeurs françaises et des OPCVM investis en valeurs européennes.

3.2.1 INSTABILITE ET BRUIT BLANC

La variation de α : $\alpha_t - \alpha_{t-1} = \Delta\alpha$ et $\Delta\beta = \beta_+ - \beta_-$ sont, à hauteur de 90% souvent, un bruit blanc. Les α et β débruités par le filtre de Kalman et lissés sont débarrassés de 50 % à 75% du bruit blanc sur $\Delta\alpha$ et 65% à 95% du bruit blanc sur $\Delta\beta$. Il subsiste des bruits qui ne sont pas blancs du fait de l'autocorrélation ; les résultats lissés sont moins instables et ce qui reste comme bruit est, essentiellement, un bruit blanc ainsi que le prouve le test adéquat ; tout ceci a été étudié de plusieurs façons avec des outils statistiques différents dont les résultats sont concordants.

3.2.2 L'INSTABILITE DES DONNEES non lissées est surtout forte pour les OPCVM dont les performances ne sont ni très bonnes ni très mauvaises en longue durée. Les quartiles 1 et 4 sont plus stables ; à ceci près que le premier décile est très instable car il est très difficile de rester parmi les premiers du classement que le classement soit fait sur la performance ou sur les paramètres de Sharpe : α et $\beta_+ - \beta_-$.

3.2.3 LES ANALYSES DE DONNEES (ACP, ACM) faites sur les indicateurs de risque, sur la performance ainsi que sur les paramètres de Sharpe : α et $\beta_+ - \beta_-$ font apparaître les meilleurs OPCVM notamment ceux qui sont spécialisés ou ceux qui ont surpondérés, pendant le marché baissier, sur le style value et les bons secteurs (ex : immobilier) ; mais les résultats sont beaucoup plus stables et persistants sur les paramètres résultant de filtres de Kalman avec lissage.

3.2.4 α ET $\Delta\beta = \beta_+ - \beta_-$: DEUX INDICATEURS concurrents pour sélectionner les OPCVM

Ces deux indicateurs sont corrélés entre eux ; en effet, quand la sensibilité d'un OPCVM à la hausse du marché β_+ est supérieure à la sensibilité à la baisse β_- , la volatilité du marché est génératrice de performances supérieures au benchmark, dans le cas où le trend du marché est faible ou modéré. Un OPCVM ayant une dissymétrie : $\Delta\beta = \beta_+ - \beta_-$ notable va faire de bonnes performances tant qu'il est dans ces conditions.

Un OPCVM qui a un α élevé aura une valeur ajoutée par rapport au benchmark, au moins quelques temps, car la corrélation entre α successifs, l'autocorrélation de α est assez forte. Si on projette un OPCVM dont le α est dans le premier quartile, il y a 75-88% de probabilité que le quartile désigné dans l'opération de projection soit exact ; des travaux effectués de plusieurs manières et sur plusieurs périodes montrent que α débruité par le filtre de Kalman

est plus stable et plus persistant dans ses tendances que $\Delta \beta$ débruité qui est, par définition, une différence.

La corrélation entre α et $\beta^+ - \beta^-$ est forte, supérieure à 80%. Le système equus produit chaque mois des données fraîchement débruitées sur les 3 dernières années ; α et $\Delta\beta = \beta^+ - \beta^-$ de l'année : N-2 apparaissent plus corrélées que les α et $\Delta\beta$ de l'année en cours. La fonction de répartition du coefficient de corrélation entre α et $\Delta\beta$ est remarquablement stable sauf dans les périodes de crise majeure du marché. ; il faut remarquer que la corrélation entre le Dow Jones et toutes les variables liées au marché des actions s'accroît dans ces moments de stress de façon étonnante.

La moyenne de α basée sur 24 mois complétée par la projection de α sur 24 mois est une base de prévision qui a été bonne dans les cinq dernières années. Si le trend du marché est assez horizontal, pour les cinq années à venir, avec une assez forte volatilité, $\Delta\beta$ est, probablement l'indicateur de sélection dont les caractéristiques sont préférables .

La corrélation est d'autant meilleure que la période est longue ; à court terme , dans la population des opcv, deux comportements peuvent apparaître avec deux droites de régression ; une droite correspondant au comportement prudent en marché baissier de gestion artisanale qui privilégie la dissymétrie ; l'autre droite correspondant au comportement des gestions benchmarkées qui ne recherchent pas la dissymétrie. Dans les analyses de données ACP, il y a le nuage dense des gestions benchmarkées et la nébuleuse des gestions non benchmarkées .

3.2.5 COMPARAISONS SUR LES DISTRIBUTIONS D' α ET $\alpha_t - \alpha_{t-1}$ DEBRUITES

Citons deux exemples ; le test de wilcoxon sur $\beta^+ - \beta^-$ ***prouve que les OPCVM investis en valeurs françaises ont significativement plus de dissymétrie que les opcv investis en valeurs européennes*** ; le test de wilcoxon sur les moyennes appliqué aux années de marché baissier (et aux années immédiatement adjacentes) indique que la moyenne des β est significativement inférieure pour les OPCVM investis en valeurs françaises. Ceci est dû aux OPCVM gérés de façon artisanale à Paris qui sont assez nombreux alors que les OPCVM investis en valeurs européennes sont ordinairement strictement benchmarkées.

Par ailleurs, les distributions des α_t , $\alpha_t - \alpha_{t-1}$, $\beta^+ - \beta^-$ débruitées sont normales pour 70% des fonds européens alors que les tests d'adéquation indiquent que cela n'est pas le cas pour les CAC ou MIDCAC. D'ailleurs, Aucune distribution classique ne satisfait les tests pour l'adéquation aux populations d'OPCVM investis en valeurs françaises CAC et MIDCAC ; ceci n'est pas conforme à la logique des fonds strictement benchmarkés

3.2.6 COMPARAISONS SUR LES α ET $\beta^+ - \beta^-$, $\alpha_t - \alpha_{t-1}$ DEBRUITES

La réduction du bruit permet de faire des comparaisons qui sont significatives sur le plan des tests beaucoup plus souvent .C'est vrai quel que soit le modèle explicatif des performances (Sharpe, Fama French) pour toute les catégories de fonds y compris les hedge funds .

Les hedge funds ont des α significativement supérieurs à zéro dans un cas sur trois ; la proportion de α significativement positif est très faible pour les OPCVM européens (2,1%

pour le modèle de Sharpe et 4,1% pour le modèle de Fama French) ; La proportion est plus élevée pour les fonds small caps ; la proportion de β significativement supérieurs à zéro est de 100% pour le modèle de Sharpe et 88% pour le modèle de Fama French . Le coefficient du modèle de Fama French concernant la taille est significativement positif pour 40% des opcvms investis en Europe, 30% des OPCVM investis aux USA et 22% pour les hedge funds ; le coefficient de style de Fama French est significatif avec la fréquence 60% pour les OPCVM investis en Europe, 30% pour les OPCVM investis aux USA et 35% pour les hedge funds . Ces comparaisons ne seraient pas possibles sans filtres de Kalman parce que les proportions de tests significatifs seraient très faibles ou nulles.

De manière générale, le débruitage rend significatifs les tests statistiques de comparaison entre la population des OPCVM investis en valeurs françaises et la population des OPCVM investis en valeurs européennes ; un grand nombre de comparaisons par zone géographiques et par style restent à faire .

B DES PROGRES ET DES RESULTATS

1 UN RESULTAT IMPORTANT

L'accroissement de la valeur ajoutée n'est pas sans importance à une époque ou dans le monde entier, les institutions considèrent que la valeur ajoutée par les gérants de fonds de fonds est faible par rapport à la commission de gestion prélevée par les fonds de fonds . La réduction de l'instabilité par filtrage et tout ce que la statistique mathématique peut apporter pour accroître la valeur ajoutée par la gestion de fonds de fonds est de grande importance .

En effet, si l'on calcule pour un fonds le β tel qu'il est défini dans le modèle de Sharpe, on remarque qu'il est instable et suit ordinairement une marche au hasard parce que les actions qui y sont incluses ont des β qui suivent une marche au hasard ; si le fonds n'est pas géré de façon classique, le β de sa valeur liquidative est une simple moyenne pondérée des β des actions qu'il détient avec des poids fixes ; le β de sa valeur liquidative suit une marche au hasard ; si le fonds est géré le β de sa valeur liquidative suivra ordinairement, une marche au hasard un fonds géré de façon dynamique suit plus fréquemment, un hedge fund suit une marche au hasard ou un processus de retour à la moyenne, cette moyenne suivant une marche au hasard . Tous ces β sont très instables .

Les études faites sur le marché haussier et se terminant en février 2000 à la fin du marché haussier montrent l'instabilité de tous les indicateurs et de tous les classements . Avec les changements de tendance des marchés l'instabilité s'est accrue tant en 2000 qu'en 2002 ; le processus de retournement a été un « triple bottom » avec un point bas en juin 2002, un autre en septembre 2002 et le troisième en mars 2003 .

En cours de marché baissier et jusqu'à mars 2002, l'instabilité a diminué du fait de l'apparition d'un « small cap and value stocks leadership » qui s'est provisoirement effacé dans le « bottoming process » .

Si un grand nombre d'informations circule sur la volatilité des marchés, il n'y a pas de suivi de l'instabilité des indicateurs évoqués plus haut ; en tous cas, aucune étude systématique ne circule .L'association est faite pour corriger ce genre de lacune . Globalement, les travaux de

l'association montrent, par exemple, que le premier décile des classements de fonds est le plus instable, les meilleures performances ne durent pas ; les déciles 4,5 et 6 qui comprennent des fonds dont les performances sont moyennes sont assez instables autour de la moyenne : les déciles 2 et 3 sont beaucoup plus stables et le décile 10 des derniers est très stable .

Beaucoup d'autres études ont été faites par l'association ; l'étude statistique exhaustive par période des ratios de performance ajustés du risque (ratio de Sharpe, ratios de Treynor, de Sortino , de Calmar) font apparaître des caractéristiques d'instabilité qui sont utiles pour établir des processus efficaces de sélection de fonds et construction de portefeuille . L'instabilité limite l'efficacité des processus tant pour les ratios que pour les frontières efficaces et limite la valeur ajoutée par la gestion de fonds de fonds ; connaître les caractéristiques de l'instabilité permet d'en tenir compte mais aussi de trouver des filtres qui réduisent l'instabilité . C'est une voie pour accroître la valeur ajoutée de la gestion de fonds de fonds .

Une autre voie est la diversification ; ce qui améliore la valeur ajoutée, c'est la diversification qui persiste dans les périodes de difficultés pour les marchés ; dans les périodes de stress toutes les valeurs liquidatives de fonds ont tendance à avoir des comportements plus corrélés . Les coefficients de corrélation ont tendance à devenir instables dans les périodes de retournement de tendance de marché . Toutes ces caractéristiques limitent la valeur ajoutée des processus de construction de portefeuille de fonds de fonds . C'est l'étude statistique de ces problèmes qui permet d'améliorer les processus et la valeur ajoutée qui en résulte .

2 DES PROGRES QUI AMELIORENT LA VALEUR AJOUTEE DE FONDS D'OPCVM

les études statistiques sur l'instabilité de α et de β de Sharpe et sur l'instabilité des frontières efficaces ont conduit à la modélisation du bruit et à des filtrages dont le plus efficace est le filtrage de Kalman ; des travaux d'estimation de la proportion de bruit effacé par le filtrage montrent qu'en moyenne les deux tiers du bruit blanc sont effacés ; le bruit que l'on dit coloré parcequ'il comporte une autocorrélation notable est peu important pour les fonds investis en actions dont les valeurs liquidatives sont relevées de façon hebdomadaire ; le bruit coloré est négligeable si les chiffres utilisés sont mensuels ; il n'est pas gênant, de ce fait, pour les processus de gestion de fonds de fonds, c'est heureux parcequ'il est difficile à effacer . Ce serait un problème majeur pour un processus basé sur des relevés quotidiens .

le filtrage de Kalman est efficace, ainsi qu'en témoigne les études statistiques faites après filtrage . La stabilité et la persistance des tendances sont bien meilleurs ainsi qu'en témoigne les analyses de données, les analyses de variance . L'étude de l'efficacité est faite pour le filtrage de Kalman sans lissage et pour le filtrage de Kalman avec lissage appliqué aux données mensuelles ne conduit pas à préférer le lissage qui devrait, en principe, faire disparaître plus d'instabilité.

3 LES PROGRES ULTERIEURS QUI RESULTERONT DE BACKTESTINGS

L'inconvénient des données mensuelles, c'est leur petit nombre : 36 chiffres pour le marché baissier : c'est peu ; pour y remédier, on a essayé les méthodes Bootstrap et Blockbootstrap sans résultats évidents parce que l'on n'a pas fait de backtesting jusqu'ici; de plus, il est possible que l'on puisse améliorer la mise en œuvre de ces méthodes dans certains cas par des pondérations qui donnent plus de poids aux données récentes ; mais on peut faire, aussi, cela avec le filtrage . En complétant le traitement des données mensuelles par lissage, bootstrapping ou blockbootstrapping et en vérifiant par backtesting, ce qui améliore la valeur ajoutée du fonds de fonds d'autres progrès sont vraisemblables .

Le filtrage améliore beaucoup la stabilité des groupes de fonds que l'analyse de données fait apparaître quelque soit la méthode de clustering . quand des groupes stables sont constitués prendre le meilleur fonds de chaque groupe est une procédure de gestion de fonds de fonds qui doit pouvoir assurer, au moins, une base de départ satisfaisante pour le processus d'optimisation de la diversification .

L'analyse en composantes principales fait apparaître quelque soit la méthode employée : Une dimension α , β , une dimension risk/return et une dimension ou le risque sous forme de tracking error notamment distingue les fonds plus ou moins benchmarkés . Ces trois dimensions suffisent à expliquer 90% de la variance .

La recherche de processus optimaux de sélection, de construction de portefeuilles et de gestion de portefeuilles comportent des travaux importants qu'il faut automatiser, au mieux, pour pouvoir comparer avec des back testings portant sur, au moins, un marché haussier, un marché baissier et deux retournements .

Un grand nombre d'observations qui ont été faites sur les qualités et les défauts des différents indicateurs de risque, des différents ratios réduit beaucoup le nombre de process que l'on a envie d'essayer .

les études sur la dépendance stochastique des fonds entre eux et sur des groupes de fonds entre eux (backtestings sur les corrélations et copulae) conduisent à un petit nombre de procédures pour obtenir une diversification pas trop éloignée de l'optimum .le travail de back testing est considérable du fait du nombre de combinaisons entre les processus qu'il faut tester pour se faire une opinion sur les meilleurs processus à retenir .

Il apparaît, en définitive, que si la copula donne une indication analogue au coefficient de corrélation de Pearson , les mesures de dépendance résultant de la copula : τ de Kendall, le ρ de Spearman et l'indicateur de queue permettent de trouver des fonds qui sont moins corrélés au benchmark en période de retournement du marché ; les fonds qui ont des valeurs liquidatives qui prennent le chemin de la baisse avec retard en début de marché baissier ont des indicateurs de dépendance qui sont faibles .Ainsi les fonds de « small caps », les fonds « value » et plus encore les fonds de « smallcaps value » permettraient de faire des ventes à des niveaux proches des plus hauts jusqu'à la fin de l'année 2000 .

4 LES ETUDES SUR LES HEDGE FUNDS EN SONT A LEUR DEBUT

4.1 MODELISATION DU β D'UN HEDGE FUND

L'instabilité de toutes les mesures concernant les hedge funds est plus considérable que celle que l'on constate pour les OPCVM, notamment en ce qui concerne les β ; l'absence de transparence qui est normale de la part des hedge funds permet de transmettre sans délai les bonnes nouvelles et d'attendre pour diffuser les mauvaises nouvelles pour ne les lâcher en bloc ou en grappe une fois par an ; par ailleurs, les mécanismes de lissage de la valeur liquidative permettent de diminuer la variance et les autres moments et, donc, d'annoncer des ratios flatteurs .Le lissage peut résulter de la manière dont les frais variables et les autres frais sont débités ; c'est possible à détecter et non à corriger ;

Bien qu'aucune méthode de Clustering ne soit parfaite, on peut définir des clusters assez homogènes et, en remplaçant l'indice de marché par la médiane du cluster, une méthode de calcul de β par les moindres carrés qui permet d'obtenir des β aussi stables que possible ; les moindres carrés supposent β constant approximativement ; cette hypothèse de quasi-stabilité est souvent à rejeter; l'utilisation des moindres carrés glissants permet d'envisager la modélisation de β par un processus stochastique .Quand on utilise le filtre de Kalman, les modélisations de β qui paraissent les plus indiquées sont la marche au hasard ou à défaut le processus de retour à la moyenne qui est elle-même animée d'une marche au hasard .

L'instabilité des analyses de données de hedge funds vient du nombre de composantes principales nécessaires pour expliquer 90% de la variance : une vingtaine de composantes instables, notamment en poids . Le filtrage du bruit diminue l'instabilité générale . Les dimensions qui sont liées au risque de marché et au risque de crédit (nombre de faillites) sont importantes ; l'analyse en composantes principales permet de bien détecter les fonds qui modifient leur processus de gestion et leur spécialité du fait d'une détérioration prolongée de leur performance ; il faut éliminer ces fonds-la des processus de sélection . Des études ultérieures seront menées de façon analogue à celles qui ont été faites pour les OPCVM pour optimiser le processus de construction de portefeuille de fonds de fonds contenant aussi bien des hedge funds que des opcv . Il faut notamment chercher à diminuer la dissymétrie des ailes de la distribution des « total return » qui résultent des fees variables ;l'effet de la structure de ces fees sur la valeur du hedge fund est analogue à ce que serait la vente de calls par ce fonds à sa société de gestion .

4.2 MODELISATION DU β D'UN FONDS DE HEDGE FUNDS ET D'OPCVM

Une étude a été faite pour comparer la modélisation stochastique des β pour les plusieurs catégories de hedge funds (long-short, equity market neutral, event driven, global macro, fonds de hedge funds d'arbitrage) ; une comparaison est, aussi, faite avec le groupe des opcv actions non benchmarqués dont la corrélation au benchmark ne dépasse pas 0,16 .

Une modélisation de la transformation progressive d'un OPCVM en hedge fund d'arbitrage sous la contrainte d'un budget de risque et une modélisation de la transformation d'un fonds de fonds d'opcv en fonds de hedge funds sous la contrainte d'un budget de risque sont en cours d'étude pour faire apparaître l'évolution de la modélisation stochastique de β dans ces deux cas . Ceci doit aider à répondre à la question suivante : Quelle est la modélisation la plus valable pour β quand un fonds de fonds est géré de façon à optimiser la proportion de gestion alternative compte tenu des convictions, des prévisions et de l'aversion au risque du gérant ?

c'est une question qui devrait avoir, ordinairement, comme réponse un processus de retour à la moyenne, la moyenne étant animé par un processus à définir .

CONCLUSION

Les recherches sur les OPCVM donnent des résultats immédiatement utilisables dans le process; il faudra, vraisemblablement, deux ans pour qu'il en soit de même pour les hedge funds .C'est à dire que trois mémoires sont nécessaires pour avoir suffisamment exploré les sujets évoqués plus haut .Quinze mémoires ont été faits dans le cadre de l'association pour les OPCVM investis en actions, deux mémoires concernent les OPCVM investis en obligations, deux mémoires concernent les hedge funds ; un de ces deux mémoires est en cours de recherche.

ANNEXE A

RESUME D'UN MEMOIRE SUR LA MODELISATION DES β DES HEDGE FUNDS

fait par M.Laudet, C.Mauron et A.Triki

1 Introduction

A l'inverse de ce que présupposent les méthodes classiques, les β peuvent rarement être considérés comme stables dans le temps. L'objectif est de modéliser leur évolution pour les hedge funds et ,aussi, pour les OPCVM peu benchmarkés, en testant leur adéquation à certains processus stochastiques. Après avoir parcouru la littérature, nous avons retenu trois processus susceptibles de modéliser correctement les bêta :

- _ le modèle à coefficients aléatoires,
- _ le modèle de marche aléatoire,
- _ le modèle de retour à la moyenne.

Nous disposons pour notre étude des performances mensuelles de janvier 1999 à décembre 2003, pour 828 hedge funds et 73 OPCVM peu benchmarkés. Une étude descriptive des performances a permis de mettre en évidence la forte volatilité des hedge funds par rapport aux OPCVM peu benchmarkés.

2 Etude de la stabilité du modèle

les fonds ont été classés en clusters homogènes à partir de leurs performances mensuelles. Dans ce but, une analyse en composantes principales sur les performances mensuelles des fonds a été effectuée. Puis, une classification ascendante hiérarchique à partir des coefficients des fonds sur les axes obtenus par l'analyse en composantes principales a été réalisée. Les classes obtenues à l'aide de l'algorithme des centres mobiles ont confirmé cette classification .

Les médianes de chaque classes ont été calculées pour servir de benchmark dans le calcul des β .

On a cherché à tester la stabilité du modèle d'estimation des β par les MCO, on a montré, tout d'abord, que l'instabilité du modèle entraîne l'hétéroscédasticité des résidus de la

régression. On a effectué deux tests d'hétéroscédasticité des résidus : le test de White et le test de Breusch-Pagan. L'homoscédasticité des résidus est très largement acceptée pour les deux tests, que ce soit pour les hedge funds ou pour les OPCVM peu benchmarkés. On a mis, ensuite, en oeuvre les deux tests standard de stabilité structurelle basés sur les résidus récursifs : le test du CUSUM et le test du CUSUMSQ. En effet, on calcule la proportion des fonds pour lesquels au moins l'un de ces deux tests est refusé. On conclut finalement à l'instabilité du modèle pour 38% des fonds au seuil de significativité de 5%. On remarque, de plus, que l'hypothèse nulle de stabilité est acceptée beaucoup plus souvent pour les OPCVM que pour les hedge funds.

3 Estimation par les Moindres Carrés Ordinaires glissants

Après avoir constaté le résultat négatif fréquent de ces tests de stabilité, nous avons cherché à estimer les β par la méthode des Moindres Carrés ordinaires glissants. Il s'agit d'appliquer une régression des MCO sur douze mois glissants, de façon à obtenir une série de trente-six sensibilités. Nous avons ensuite testé l'adéquation de l'évolution de ces sensibilités aux trois processus stochastiques envisagés. Pour cela, nous avons effectué des tests de bruit blanc sur les aléas obtenus par ces processus. Enfin, nous avons cherché à déterminer la loi de distribution de ces aléas à l'aide de tests de normalité et de log-normalité. Concernant la marche aléatoire et le retour à la moyenne, les hypothèses du modèle sont validées, et les aléas sont distribués suivant une loi log-normale. En revanche, les hypothèses du modèle à coefficients aléatoires ne sont pas vérifiées, et nous n'avons pas pu mettre en évidence de loi connue pour décrire la distribution des aléas.

4 Estimation par le filtre de Kalman

Le filtre de Kalman permet d'obtenir une estimation quasi-optimale de la trajectoire du β . L'utilisation de cette technique de filtrage aurait probablement nécessité une estimation des paramètres par le maximum de vraisemblance, mais nous avons choisi de procéder dans cette étude à plusieurs approximations permettant de conserver un modèle à une dimension.

A l'aide de cette technique, nous avons donc modélisé l'évolution du β par les trois modèles précédemment cités, puis nous avons testé la cohérence de la distribution des aléas et des résidus avec les hypothèses du filtre. Enfin, nous avons comparé le pouvoir explicatif des trois différents modèles, mesuré par la variance des résidus, avec celui des MCO afin de déterminer le modèle le plus adéquat pour décrire l'évolution du bêta. Les hypothèses du modèle à coefficients aléatoires sont cette fois validées, mais ce modèle ne permet d'améliorer l'estimation des MCO que pour 40% des fonds. Concernant le modèle de marche aléatoire, on a validé également les hypothèses du filtre. On a constaté, également, que les aléas et les résidus sont tous deux distribués suivant une loi log-normale pour plus de la moitié des fonds. L'hypothèse de normalité des aléas et des résidus est en revanche rejetée.

Enfin, le modèle de retour à la moyenne est lui aussi validé, avec des aléas log-normaux pour environ deux tiers des fonds. Les résidus ne sont ni normaux ni log-normaux. Ces deux modèles permettent d'améliorer l'estimation des MCO pour une très large majorité des fonds, avec une réduction de la variance des résidus d'environ 20%. Le meilleur modèle pour expliquer l'évolution du bêta de chaque fonds est sélectionné en comparant les variances

des résidus obtenues par chaque modèle (MCO, marche aléatoire, coefficients aléatoires, retour à la moyenne). la supériorité du modèle de marche aléatoire apparait pour 72% des fonds. Il est toutefois important de noter que le modèle des MCO est plus adéquat que la marche aléatoire pour plus de la moitié des OPCVM.

Conclusion

Notre étude a donc permis d'obtenir plusieurs résultats intéressants. Tout d'abord, le modèle d'obtention des coefficients du CAPM par les moindres carrés ordinaires est stable pour les OPCVM mais non pour les hedge funds. En utilisant une méthode d'estimation plus appropriée, le filtre de Kalman, on peut alors conclure que les β des hedge funds suivent une marche aléatoire, tandis que les β des OPCVM peu benchmarkés sont mieux estimés par les MCO. Ce résultat pourrait être particulièrement utile pour les gestionnaires de fonds de fonds, qui disposent ainsi d'une méthode relativement fiable de prévision du risque d'un fonds.

ANNEXE B

RESUME D'UN MEMOIRE SUR L'ETUDE STATISTIQUE DE LA GESTION BENCHMARKUEE DES OPCVM

fait par Sahar BAGHERY, Virak NOU et Kevin SOREL

1 Introduction

L'objectif de cette étude est de comprendre, analyser et améliorer les outils de la gestion benchmarkée des OPCVM. Aujourd'hui, de nouveaux outils sont en train de faire leur apparition afin d'améliorer la qualité et la fiabilité de ces gestions. Ainsi, le filtre de Kalman pour le lissage et la modélisation des sensibilités des fonds par rapport à leur benchmark s'avère être un outil particulièrement efficace et adapté. Des recherches moins avancées dans le domaine de l'utilisation des copules semblent pouvoir apporter à la gestion du risque un nouvel outil en remplacement des indices de corrélation au benchmark qui ne semblent pas assez souples et ne sont vraiment adaptés qu'aux dépendances linéaires.

2 Les données utilisées

Les données consistent en une table des performances de nombreux fonds sur les 6 dernières années. Nous avons retenu les fonds qui avaient un R^2 supérieur à 0.8 et qui étaient benchmarkés avec l'un des trois indices dont nous possédions les performances. Notre base de données était ainsi constituée de 132 fonds que nous pouvons répartir en trois catégories :

- 83 fonds benchmarkés avec le CAC 40
- 30 fonds benchmarkés avec le SBF 250
- 19 fonds benchmarkés avec le MSCI
-

3 La mesure de performance

la sensibilité β issue du modèle classique de Sharpe : $r_{it} = \alpha_i + \beta_i r_{mt} + \varepsilon_{it}$

avec r_{it} la performance du fond

r_{mt} la performance du benchmark

α_i l'alpha de Sharpe

β_i la sensibilité du fond

ε_{it} un bruit (blanc ou non)

n'est pas accessible directement et elle est de plus bruitée, il faut donc filtrer les mesures (performances) afin de retirer le bruit et dégager cette sensibilité. Après examen de la littérature, trois modèles ont été retenus ; il faut déterminer le meilleur processus pour modéliser la sensibilité.

LE MODÈLE DE MARCHE ALÉATOIRE

$\beta_{it} = \beta_{it-1} + v_{it}$ où v_{it} est un bruit blanc

LE MODÈLE DE COEFFICIENTS ALÉATOIRES

$\beta_{it} = \beta_0 + v_{it}$

où v_{it} est un bruit blanc.

aucune mémoire du passé n'apparaît dans ce modèle .

LE MODÈLE DE RETOUR A LA MOYENNE

$\beta_{it} = \phi\beta_{it-1} + (1 - \phi) \bar{\beta}_i + \zeta_{it}$ où ζ_{it} est un bruit blanc et $\bar{\beta}_i$ la moyenne de β .

Notons que ce modèle est un cas général des deux modèles précédents :

- avec $\phi = 1$ on obtient le modèle RW.

- avec $\phi = 0$ on obtient le modèle RCF.

C'est également une généralisation du modèle statique d'estimation par les MCO lorsque $\text{var}(\zeta_{it}) = 0$

Après filtrage, il semble que le modèle de marche aléatoire soit le meilleur pour modéliser la sensibilité. Les deux critères de choix sont : l'adéquation des sensibilités filtrées avec le processus choisi au départ et l'étude des résidus ε_{it} du modèle de Sharpe. Du point de vue du premier critère, le modèle RW est bien meilleur alors que du point de vue du second critère le modèle RCF est le meilleur ; mais, les 3 processus sont assez proches .

4 La mesure du risque

L'objectif est de construire grâce aux copules un indicateur de risque plus souple et plus puissant que la corrélation.

Le tau de Kendall et surtout la dépendance de queue de distribution correspondent à cet objectif. Mais avant de pouvoir réellement calculer ces indicateurs, il faut choisir un modèle de copule. Le copule de Student est le plus adapté à la prise en compte de la dépendance au niveau des queues de distribution ; une méthode d'estimation des paramètres de ce copule a été établie .

Le tau de Kendall et la dépendance de queue pour tous les fonds à une date fixe, à savoir la dernière date connue pour nos données ont été calculées et examinées . Pour procéder à l'examen comparatif de ces indicateurs pour les deux meilleurs fonds et les deux moins bons en terme de performance globale sur les six dernières années, on a calculé le tau de Kendall et la dépendance de queue pour ces quatre fonds tous les mois sur les 3 dernières années.

Au vu des résultats, on peut, raisonnablement, conclure que si la dépendance de queue est un indice de risque assez similaire à l'indice de corrélation en ce sens qu'il propose le même type d'observation (dépendance élevée implique comportement proche du benchmark) il permet un examen de la dépendance beaucoup plus complet, notamment au niveau des queues de distribution. C'est un critère de contrôle intéressant aussi bien du point de vue d'un gérant que d'un contrôleur de gérant pour suivre les risques maximaux.

Cependant, son utilité maximum pour le gérant concerne les périodes de retournement où les choses peuvent se passer très vite. En effet, une dépendance de queue relativement faible devrait permettre, en cas de chute ou d'incident au niveau du cours du benchmark, de laisser un peu plus de temps au gérant pour réagir.