

Stratégies Quantitatives de Gestion

Thierry Roncalli

9 février 2009

Merci de rédiger entièrement vos réponses et de fournir les fichiers Excel.

1 Construction d'un backtest

Un nouveau gérant (avec peu d'expérience) de fonds diversifiés vous demande de lui construire un benchmark pour un de ses fonds.

1. Construire le track hedgé en Euro du S&P 500 depuis janvier 2000. Pour cela, on considère que la couverture de change est faite à partir des taux Libor 1M.
2. Construire le backtest du panier dont la composition est la suivante (profil équilibré) pour la période allant de 1er janvier 2000 au 31 décembre 2007 :

Actif	Poids
S&P 500 hedgé	25%
DJ Eurostoxx 50	25%
Citygroup EuroBig All	50%

On suppose que la fréquence de rebalancement est mensuelle (1^{er} jour de trading du mois).

3. Calculer la valeur nette du benchmark précédent en considérant des frais de gestion de 1% par an.
4. Construire un reporting synthétique en fournissant les statistiques usuelles (performance annualisée, volatilité, Sharpe, VaR, Drawdown, etc.).

2 Construction de portefeuilles diversifiés

On considère 3 actifs de volatilité 15%, 10% et 5%.

1. On suppose dans un premier temps une corrélation constante $\rho_{i,j} = \rho$.
 - (a) Trouvez le portefeuille de variance minimale pour $\rho = 0\%$ et $\rho = 50\%$.
 - (b) Trouvez le portefeuille ERC pour $\rho = 0\%$ et $\rho = 50\%$.
 - (c) Trouvez le portefeuille MDP pour $\rho = 0\%$ et $\rho = 50\%$.
 - (d) Commentez ces résultats.

2. Mêmes questions si la matrice de corrélation est :

$$\rho = \begin{pmatrix} 100\% & & \\ 50\% & 100\% & \\ 0\% & 0\% & 100\% \end{pmatrix}$$

3. On suppose que la matrice de corrélation est :

$$\rho = \begin{pmatrix} 100\% & & \\ 50\% & 100\% & \\ 25\% & 25\% & 100\% \end{pmatrix}$$

- (a) En notant Σ la matrice de covariance, donnez la décomposition d'Euler de la volatilité $\sigma(x)$ d'un portefeuille.
 (b) On note $\sigma_i(x)$ la contribution totale de l'actif i , c'est-à-dire :

$$\sigma_i(x) = x_i \times \frac{\partial \sigma(x)}{\partial x}$$

Calculez la contribution totale pour les trois actifs avec la nouvelle matrice de corrélation et $x_1 = 20\%$, $x_2 = 30\%$ et $x_3 = 50\%$. Vérifiez que :

$$\sigma_1(x) + \sigma_2(x) + \sigma_3(x) = \sigma(x)$$

3 Les règles de trading (analyse chartiste)

1. Quelles sont les principaux résultats de l'article "Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns" de Brock, Lakonishock et LeBaron ?
2. Expliquez la méthodologie de test présenté dans l'article "Market timing : a test of a charting heuristic" de Leigh, Paza et Purvis. Quels sont leurs résultats ?
3. A partir de l'article "Tests of technical trading strategies in the emerging equity markets of Latin America and Asia" de Ratner et Leal, proposez une règle de trading et testez celle-ci sur le S&P 500.

4 Les stratégies optionnelles

1. Qu'est-ce qu'une stratégie Covered-Call ?
2. Quelles sont les différences entre une stratégie straddle et une stratégie strangle ?
3. On considère la stratégie bull-spread suivante : Long du sous-jacent S_t , Short d'un call C_t 1 mois sur S_t pour un strike 102%, Long d'un put P_t 1 mois sur S_t pour un strike 98% et Rebalancement mensuel.
 - (a) Quel est le PnL à maturité de cette stratégie ?
 - (b) Quelle est la valeur théorique journalière en mark-to-market de cette stratégie ?
 - (c) Application : La valeur du sous-jacent est 100 en début du mois, il ne distribue pas de dividende, le taux d'intérêt est nul et la volatilité implicite est constante et égale à 20%.

- i. Quelle est le PnL de cette stratégie à la fin du mois si le sous-jacent vaut respectivement 95, 100 et 102 ?
- ii. Au milieu du mois (c'est-à-dire une maturité de $1/24$ années), on vous demande de valoriser la stratégie en mark-to-market sachant que le sous-jacent vaut 103.

Références

- [1] Brock, W., Lakonishok, J. et LeBaron, B., *Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns*, *Journal of Finance*, **47(5)**, p. 1731-1764, 1992.
- [2] Leigh, W., Paza, N. et Purvis, R., *Market timing : a test of a charting heuristic*, *Economics Letters*, **77(1)**, p. 55-63, 2002.
- [3] Ratner, M. et Leal, R.P.C., *Tests of technical trading strategies in the emerging equity markets of Latin America and Asia*, *Journal of Banking and Finance*, **23(12)**, p. 1887-1905, 1999.
- [4] Skeggs, J., *The A-Z of volatility arbitrage*, *Hedge Fund Review, Volatility Arbitrage Supplement*, July 2006.
- [5] Roncalli, T., *Stratégies Quantitatives de Gestion*, Notes de cours, 2009.