

Projet Python

Monestier Morgane
Rahis Erwan

M2 EIF - 2019

1 Introduction

Le but de ce projet est de réaliser le backtest d'une stratégie short call sur l'indice eurostoxx 500, delta hedgée.

2 Mise en place de la stratégie

2.1 Objectif

Dans un premier temps, nous voulons constituer un portefeuille de calls sur l'Eurostoxx uniquement en position short. Nous disposons d'une somme initiale à investir et déterminons le nombre de calls que nous pouvons vendre. A chaque maturité de call, nous recalculons le nombre de calls à vendre selon la valeur présente du portefeuille, et nous effectuons un roll. Cette valeur est sensible à la variation des prix de l'indice Eurostoxx 500.

Nous voulons couvrir notre portefeuille du risque de variation du prix du sous-jacent. Le delta : $\Delta = \frac{\partial P}{\partial S}$, capte les variations de prix du produit en fonction des variations du sous-jacent. Nous utilisons la stratégie de delta hedge en achetant des futures sur l'Eurostoxx 500.

Notre but final est d'observer si une telle stratégie a été rentable ou non.

2.2 Code python

Pour créer ce portefeuille à l'aide de python nous avons besoin d'importer le cours du sous-jacent et les prix des calls constituant le portefeuille via Bloomberg. Les calls sur l'Eurostoxx 500 sont émis tous les 3ème vendredis chaque mois et leur strike est calculé sur la valeur de l'indice à la date du call précédent arrondie à la cinquantaine. Pour ce faire nous devons récupérer toutes les dates dans la période voulue et extraire les 3ème de vendredi du mois puis à l'aide de l'extraction du cours de l'indice SX5E, nous retrouvons sa valeur aux dates voulues. Nous créons ensuite les noms des calls de la forme 'SX5E mm/dd/yyyy C[STRIKE] Index'. Une fois la liste des calls créée nous pouvons importer leurs cours (PX_LAST) ainsi que leur delta (DELTA_MID) grâce à la connexion Bloomberg.

Le script principal (BackTestMain.py) appelle un fichier xlsx de paramètres que l'utilisateur est amené à modifier selon ses besoins. Entre autres, le paramètre importBloom permet ou non d'actualiser les données en les importants depuis Bloomberg s'il dispose d'une connexion à l'API. L'import est fait en appelant le script BloomImport.py. Ce dernier va récupérer les données sur Bloomberg puis va les exporter en xlsx dans le dossier Dataframes. Il utilise la librairie pdblp (et notamment la fonction bdh) de Bloomberg. Cet import contient les cours de l'Eurostoxx 500, ainsi que les prix des calls et des futures sur Eurostoxx et le delta des calls. Nous importons également différents indices afin de comparer leurs rendements et risque à ceux de notre stratégie. Nous avons créé un dictionnaire afin de stocker les rendements et risque de ces indices. Les dates sont choisies et entrées dans le fichier des paramètres. L'utilisateur n'a pas besoin de modifier le code python si ce n'est que de changer le Working Directory dans lequel l'IDE va chercher les fichiers. Le script principal va ensuite récupérer les fichiers dans le dossier Dataframes ce qui assure son fonctionnement même sans accès à Bloomberg.

Nous définissons ensuite les paramètres initiaux à partir du fichier excel : investissement initial, le notionnel investi, le tick, la date initiale et les frais de transaction. Ces valeurs peuvent être changées par l'utilisateur si nécessaire dans le fichier.

Nous créons ensuite une fonction BackTest, permettant de réaliser le backtest d'une stratégie définie. Cette fonction prend en input (dans l'ordre) :

1. l'investissement initial réalisé
2. le notionnel investi
3. les coûts de transaction
4. la date de début de la stratégie
5. la date de fin de la stratégie
6. un booléen prenant la valeur 1 dans le cas d'une stratégie delta hedgée, et 0 dans le cas inverse

Cette fonction retourne un tableau de donnée indiquant pour chaque période (en journalier, dans notre cas) :

- le nombre de calls shortés (roll à chaque maturité), leur contribution à la performance du portefeuille, leur P&L et le delta
- le nombre de futures achetés (roll chaque jour), leur contribution à la performance du portefeuille et leur P&L (dans le cas d'un hedge)
- la valeur du portefeuille, son rendement ainsi que son rendement composé

Pour terminer, nous calculons le rendement et le risque annualisé de notre portefeuille de calls. Le script finit par enregistrer les métriques de performance et les différents graphiques liés aux portefeuilles dans le dossier Graphs qui constitue les outputs du backtest.

3 Backtest de la stratégie

3.1 Cas d'un portefeuille non delta hedgé

En suivant la valeur du portefeuille, nous voyons que notre portefeuille est en perte à la fin de la période définie. La valeur du portefeuille finale est inférieure à la valeur initiale investie. Il semble donc nécessaire de delta hedger ce portefeuille.

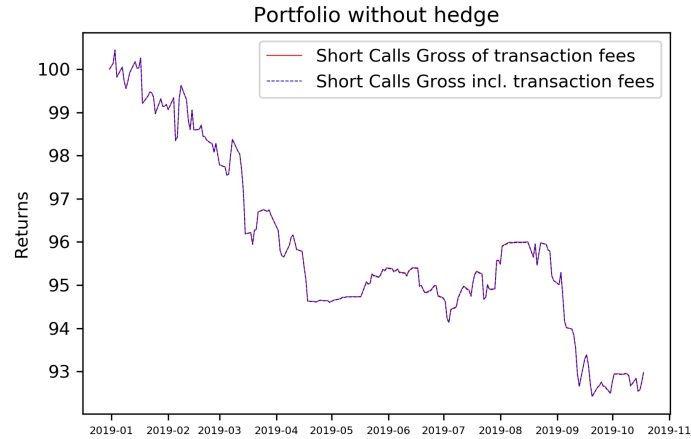


Figure 1: Portfolio Value with Short Calls Strategy

3.2 Cas d'un portefeuille delta hedgé

Notre stratégie de Delta Hedge a finalement été concluante puisque notre portefeuille n'est plus en perte. Grâce aux graphiques, nous pouvons voir la contribution des Futures et des Calls dans la valeur du portefeuille. Nous affichons également un portefeuille avec frais de transactions afin de voir leur impact sur la performance.

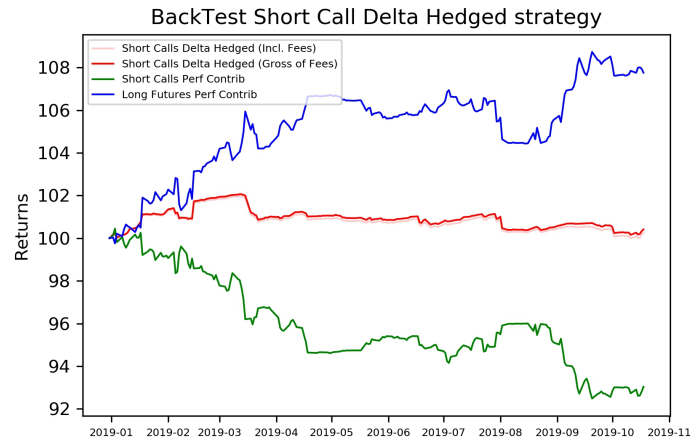


Figure 2: Portfolio Value with Delta Hedge strategy

3.3 Rendement et risque de la stratégie

Nous comparons le risque (volatilité) et le rendement du portefeuille delta hedgé à ceux de plusieurs indices ainsi qu'au bund futures.

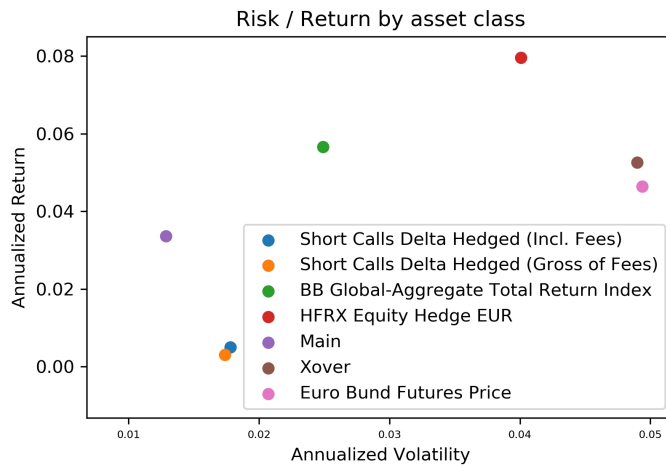


Figure 3: Risk Return by asset class

Notre portefeuille a un rendement plus faible que les indices auxquels il est comparé. Cependant, nous remarquons que sa volatilité est plus faible. Notre stratégie est donc moins rentable mais moins risquée que les indices auquel nous la comparons, à l'exception de l'itraxx main qui est plus rentable et moins risqué.

Si nous analysons les ratio de rentabilité et de risque de la stratégie, nous remarquons que cette stratégie sous performe un taux sans risque de 2% (Ratio de Sharpe négatif).

Au niveau des indicateurs de risque, la Tracking Error de la stratégie (par rapport au Bloomberg Barclays Global-Aggregate Total Return Index) est de 3.1%.

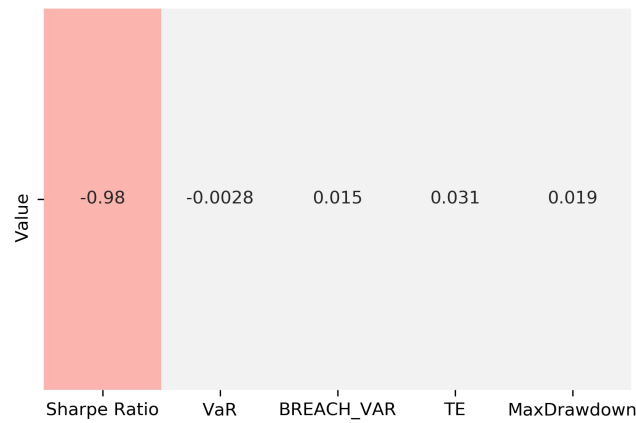


Figure 4: Portfolio metrics

Pour terminer, nous backtestons la VaR du portefeuille delta hedgé.

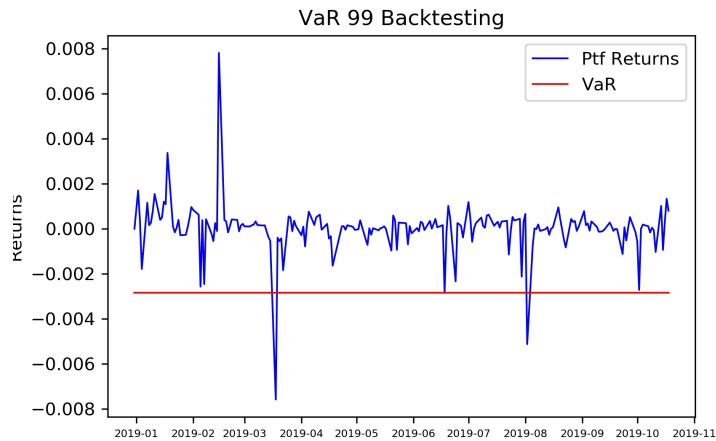


Figure 5: VaR Backtest test

La VaR à 99% est de -0.28%. Nous constatons que cette perte maximale a été dépassée plusieurs fois sur la période (1.5% des périodes), mais ces breaches restent tolérés (car ne représentent pas un nombre trop grand de périodes, au regard de la VaR estimée).

4 Conclusion

Le backtest de la stratégie short call delta hedgée nous prouve que cette stratégie a été rentable. Le portefeuille présente un rendement positif sur la période, sans pour autant être trop risqué.