

MATH60633 – TP1

Achille Leturger, Philippe Gagné et Tarak Ben Abda

2024-03-03

Description

L'objectif est d'estimer et de backtester la valeur en risque (VaR) d'un portefeuille de deux indices en utilisant le modèle GARCH(1,1)-Normal. Le code fourni dans les fichiers ne fonctionne pas. Vous devez le corriger et le compléter. Vous devez créer une structure de projet appropriée avec un script principal pour exécuter le code. Cela doit être indépendant de la plateforme. Tout doit être généré automatiquement.

Données

```
# Charger le fichier indices.rda dans R
prices <- f_load_data()

# considérer que les valeurs des indices depuis janvier 2005
prices <- prices["2005-01/"]
prices_sp500 <- prices$SP500
prices_ftse100 <- prices$FTSE100

# Calculer les rendements logarithmiques pour les deux séries
rets_sp500 <- f_calculate_returns(prices_sp500)[1:2000]
rets_ftse100 <- f_calculate_returns(prices_ftse100)[1:2000]
```

Estimation statique de la VaR

```
# Utiliser les premiers rendements logarithmiques de  $T = 1000$  pour estimer
# la VaR de chaque indice au niveau de risque de 95%.
VaR_sp500 <- f_forecast_var(rets_sp500[1:1000], 0.95)
VaR_ftse100 <- f_forecast_var(rets_ftse100[1:1000], 0.95)

# Lequel est le plus risqué à l'horizon  $T + 1$  ?
VaR_sp500$VaR_Forecast
```

```
## [1] -0.06870139
```

```
VaR_ftse100$VaR_Forecast
```

```
## [1] -0.06155307
```

```
f_comparer_risque_indices(VaR_sp500$VaR_Forecast, VaR_ftse100$VaR_Forecast)
```

```
## Le S&P 500 est plus risqué à l'horizon T + 1 avec une VaR à -0.06870139  
## alors que le FTSE 100 a une VaR de -0.06155307
```

Backtesting

```
# En utilisant une fenêtre glissante de T = 1000 jours, calculez et stockez la VaR  
# de la prochaine étape à venir au niveau de risque de 95% pour les 1000 prochains jours.  
sp500_backtest <- f_backtest_var_rolling(rets_sp500)  
ftse100_backtest <- f_backtest_var_rolling(rets_ftse100)  
  
# Affichez les séries de rendements réalisés et les estimations de la VaR  
# pour les deux séries.  
sp500_predictions <- xts(sp500_backtest$VaR_Predictions,  
                          order.by = index(rets_sp500)[1001:2000])  
ftse100_predictions <- xts(ftse100_backtest$VaR_Predictions,  
                           order.by = index(rets_ftse100)[1001:2000])  
  
# Assigner les valeurs moments de violations de la VaR  
sp500_is_violation <- xts(sp500_backtest$Is_Violation,  
                          order.by = index(rets_sp500)[1001:2000])  
ftse100_is_violation <- xts(ftse100_backtest$Is_Violation,  
                             order.by = index(rets_ftse100)[1001:2000])  
  
# Afficher le nombre des violations de la VaR  
sp500_backtest$VaR_Violations
```

```
## [1] 57
```

```
ftse100_backtest$VaR_Violations
```

```
## [1] 60
```

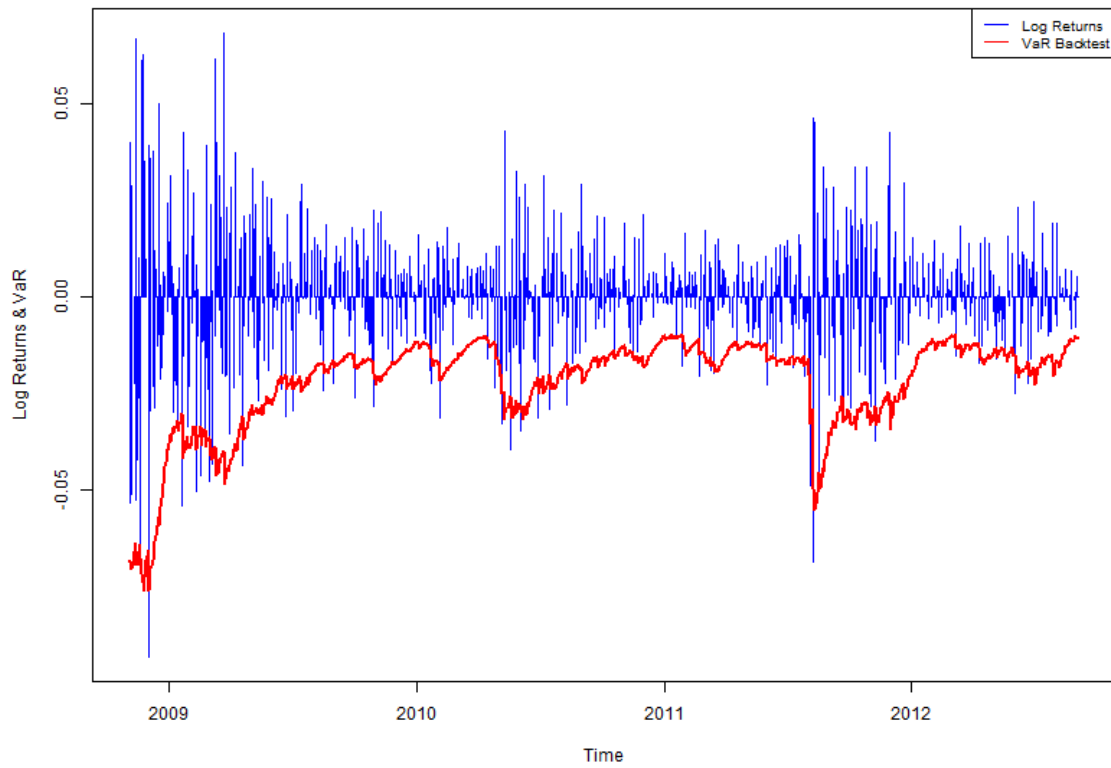
```
# Enregistrer dans un fichier png.  
f_plot_combined_returns_and_var("Output/combined_plots.png",  
                                rets_sp500,  
                                sp500_predictions,  
                                rets_ftse100,  
                                ftse100_predictions)
```

```
## pdf
```

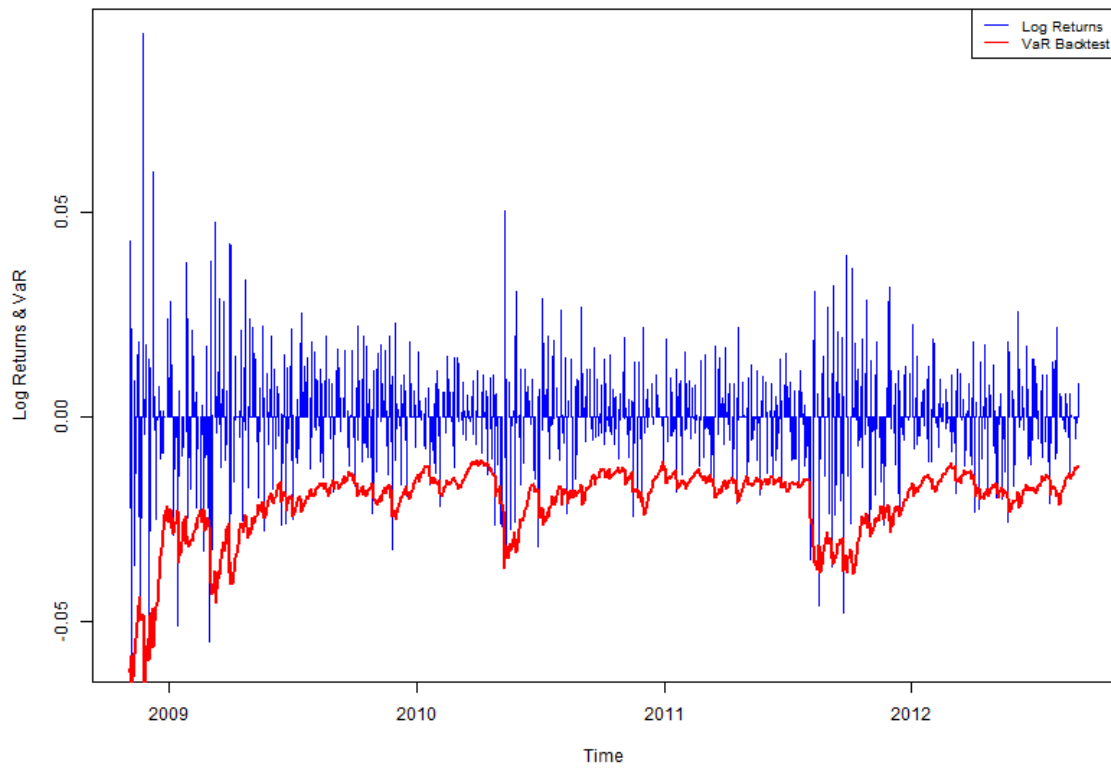
```
## 2
```

```
knitr::include_graphics("Output/combined_plots.png")
```

S&P 500 Returns and VaR Backtest



FTSE 100 Returns and VaR Backtest



```
# Merge les valeurs de violations de la VaR aux prédictions
sp500_infos <- merge(sp500_predictions, sp500_is_violation, all = FALSE)
ftse100_infos <- merge(ftse100_predictions, ftse100_is_violation, all = FALSE)

# Enregistrer les résultats du backtest dans un fichier rda.
Backtest_results <- merge(sp500_infos, ftse100_infos, all = FALSE)
save(Backtest_results, file = here("Data", "Clean Data", "Backtest_results.rda"))
```