

Manipulation des series chronologiques

P. Hénaff

Version: 16 févr. 2024

Lecture d'une série

```
ts.zc <- get.ts(folder="SBF120", ticker="zc.pa")

## Loading required package: timeSeries
## Loading required package: timeDate
##
## Attaching package: 'timeSeries'
## The following objects are masked from 'package:graphics':
##
##   lines, points
```

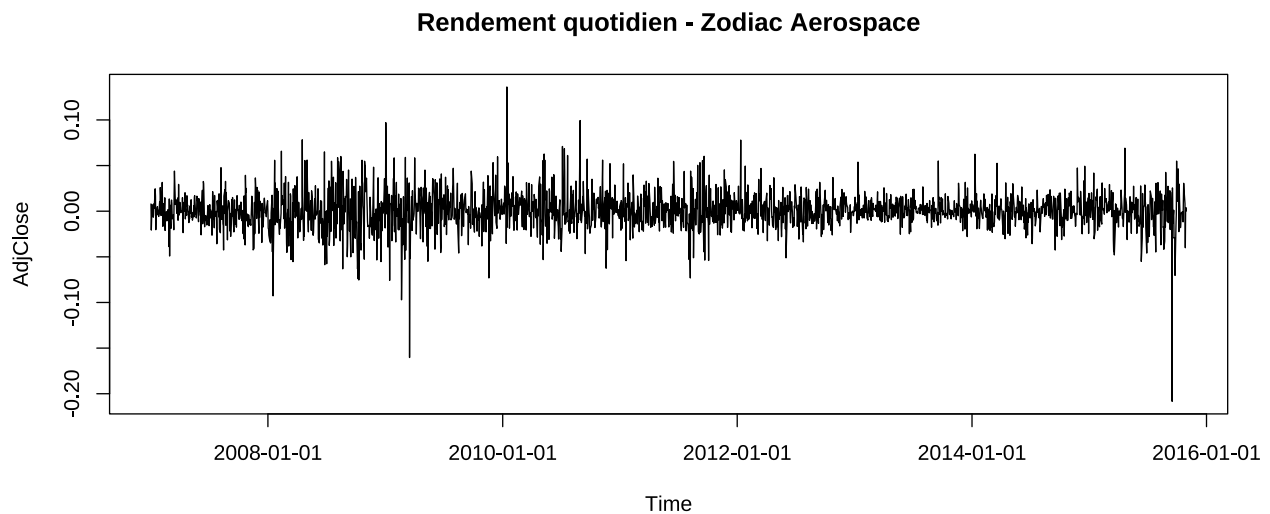


Figure 1: Zodiac Aerospace

Exercice 1

Obtenir le même graphique avec un titre du CAC40. Présentez un graphique de prix et un autre de rendement quotidien.

On liste tous les tickers du CAC40:

```
tickers <- get.tickers(folder="CAC40")
print(tickers)
```

```
## ac.pa.rda aca.pa.rda ai.pa.rda air.pa.rda alo.pa.rda alu.pa.rda
## "ac.pa" "aca.pa" "ai.pa" "air.pa" "alo.pa" "alu.pa"
## bn.pa.rda bnp.pa.rda ca.pa.rda cap.pa.rda cs.pa.rda dg.pa.rda
## "bn.pa" "bnp.pa" "ca.pa" "cap.pa" "cs.pa" "dg.pa"
## edf.pa.rda ei.pa.rda en.pa.rda fchi.rda fp.pa.rda fr.pa.rda
## "edf.pa" "ei.pa" "en.pa" "fchi" "fp.pa" "fr.pa"
## gle.pa.rda gsz.pa.rda ker.pa.rda lg.pa.rda lr.pa.rda mc.pa.rda
## "gle.pa" "gsz.pa" "ker.pa" "lg.pa" "lr.pa" "mc.pa"
## ml.pa.rda mt.pa.rda or.pa.rda ora.pa.rda pub.pa.rda ri.pa.rda
## "ml.pa" "mt.pa" "or.pa" "ora.pa" "pub.pa" "ri.pa"
## rno.pa.rda saf.pa.rda san.pa.rda sgo.pa.rda solb.br.rda su.pa.rda
## "rno.pa" "saf.pa" "san.pa" "sgo.pa" "solb.br" "su.pa"
## tec.pa.rda ug.pa.rda ul.pa.rda vie.pa.rda viv.pa.rda
## "tec.pa" "ug.pa" "ul.pa" "vie.pa" "viv.pa"
```

```
ts.ai <- get.ts(folder="CAC40", ticker="ai.pa", returns = FALSE)
ts.ai.ret <- returns(ts.ai)
tmp <- cbind(ts.ai, ts.ai.ret)
colnames(tmp) <- c("prix", "rendement")
ts.air.liquide <- tmp[-1,]
autoplot(ts.air.liquide)
```

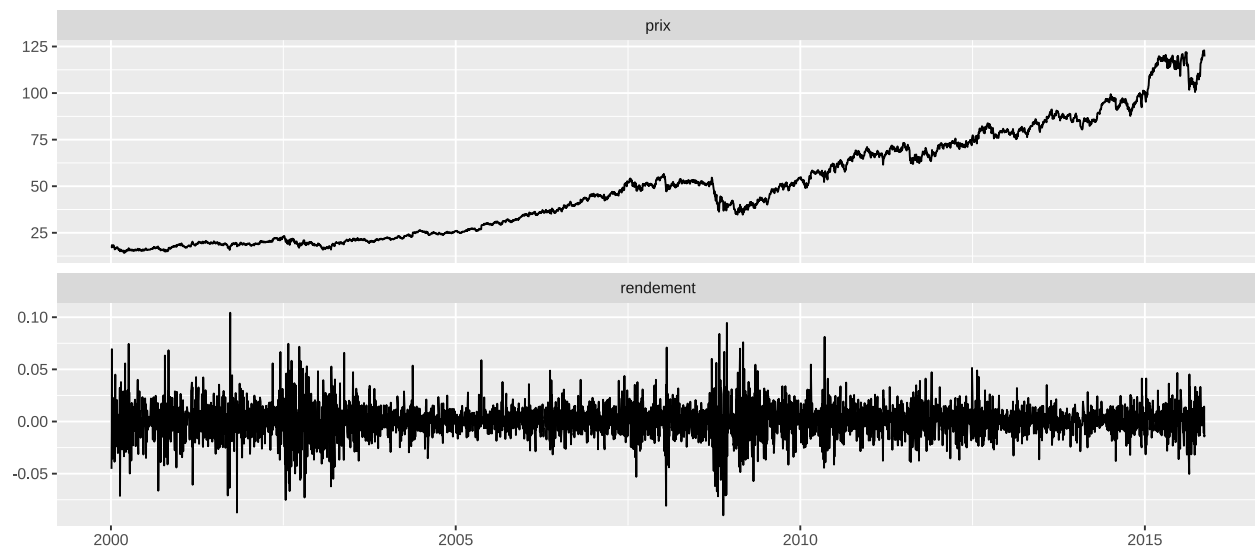


Figure 2: Prix ajusté et rendement de l'action AI

Analyse des composants de l'EuroStoxx 50

On calcule ensuite le rendement moyen annuel et on présente les résultats sous forme de tableau.

```
ts.EuroStoxx50 <- get.all.ts(folder="EuroStoxx50", returns=TRUE, combine=TRUE)

## Warning: 'removeNA' is deprecated.
## Use 'na.omit' instead. See help('na.omit.timeSeries').

avg.ret <- 252*colMeans(ts.EuroStoxx50)*100

ticker <- toupper(gsub("\\.\\.*$", "", names(avg.ret)))
exchange <- toupper(tools::file_ext(names(avg.ret)))
```

Table 1: Rendement annuel moyen des actions de l'EuroStoxx 50

Ticker	Exchange	Rendement (%)	Ticker	Exchange	Rendement (%)
ABI	BR	5.3	GLE	PA	-9.2
ADS	DE	8.3	GSZ	PA	-1.9
AI	PA	10.0	IBE	MC	-5.2
ALV	DE	3.7	ING		-14.1
ASML		16.4	ISP	MI	-0.6
BAS	DE	10.6	ITX	MC	23.2
BAYN	DE	13.0	MC	PA	9.9
BBVA	MC	-4.6	MUV2	DE	8.1
BMW	DE	10.5	OR	PA	8.5
BN	PA	3.4	PHG		-1.2
BNP	PA	-0.5	RWE	DE	-16.4
CA	PA	-4.2	SAN	MC	-2.9
CS	PA	4.8	SAN	PA	5.5
DAI	DE	7.9	SAP	DE	7.2
DBK	DE	-9.5	SGO	PA	-3.2
DG	PA	5.9	SIE	DE	4.8
DPW	DE	5.3	SU	PA	6.4
DTE	DE	7.5	TEF	MC	0.8
EI	PA	28.0	UCG	MI	-29.3
ENEL	MI	0.5	UL	AS	9.4
ENI	MI	1.7	UN		9.6
EOAN	DE	-8.6	VIV	PA	3.7
FP	PA	4.3	VOW	DE	4.3
G	MI	-5.7			

```

avg.ret.table <- data.frame(ticker, exchange, avg.ret)

n.rows <- nrow(avg.ret.table)
n.mid <- round(n.rows/2)
knitr::kable(list(avg.ret.table[1:n.mid,], avg.ret.table[(n.mid+1):n.rows,]),
  col.names=c("Ticker", "Exchange", "Rendement (%)"),
  caption="Rendement annuel moyen des actions de l'\EuroStoxx 50",
  digits=1, booktab=TRUE, row.names=FALSE, longtable=FALSE)

```

Exercice 2

Calculer la matrice de corrélation des rendements quotidiens des actions de l'Eurostoxx50. Recherchez une manière synthétique de présenter le résultat.

On calcule la corrélation des rendements hebdomadaires.

```

ts.all.E50 <- get.all.ts(folder="EuroStoxx50", tickers=NULL, returns=FALSE, combine=TRUE)

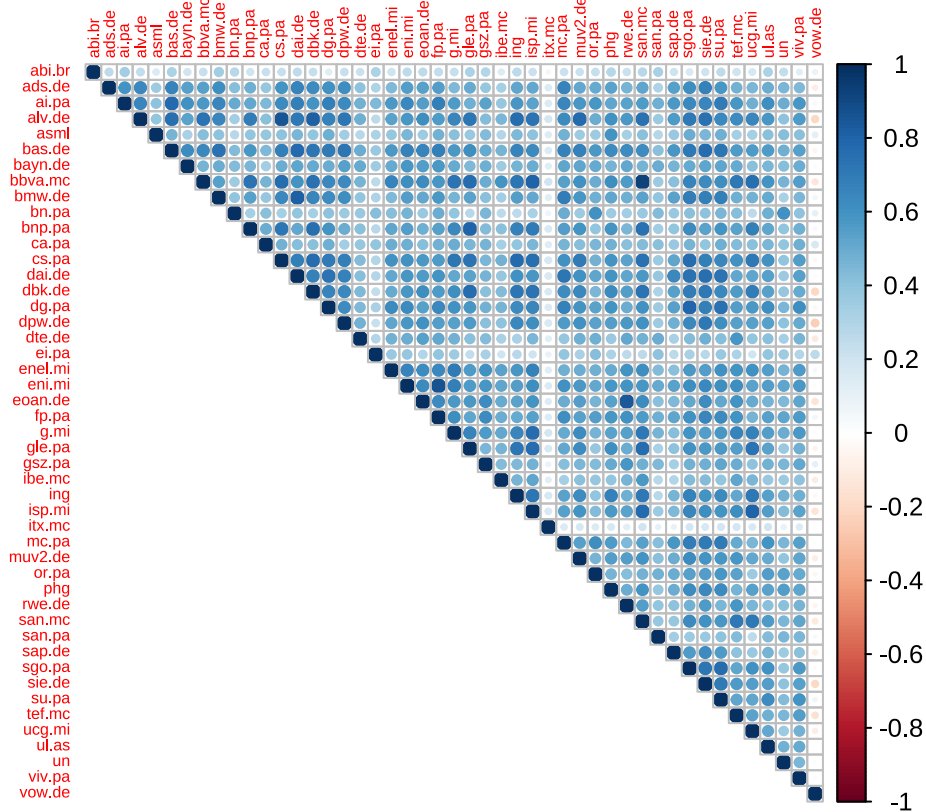
## Warning: 'removeNA' is deprecated.
## Use 'na.omit' instead. See help('na.omit.timeSeries').

ts.all.E50.W <- daily2weekly(ts.all.E50)
tmp <- returns(ts.all.E50.W)

```

```
cor.stocks = cor(tmp)
corrplot(cor.stocks, type="upper", cl.pos = "r", tl.pos = "lt",
tl.cex = 0.5, title= "Corrélation (hebdo) des composants de l'EuroStoxx 50", mar=c(0,0,1,0))
```

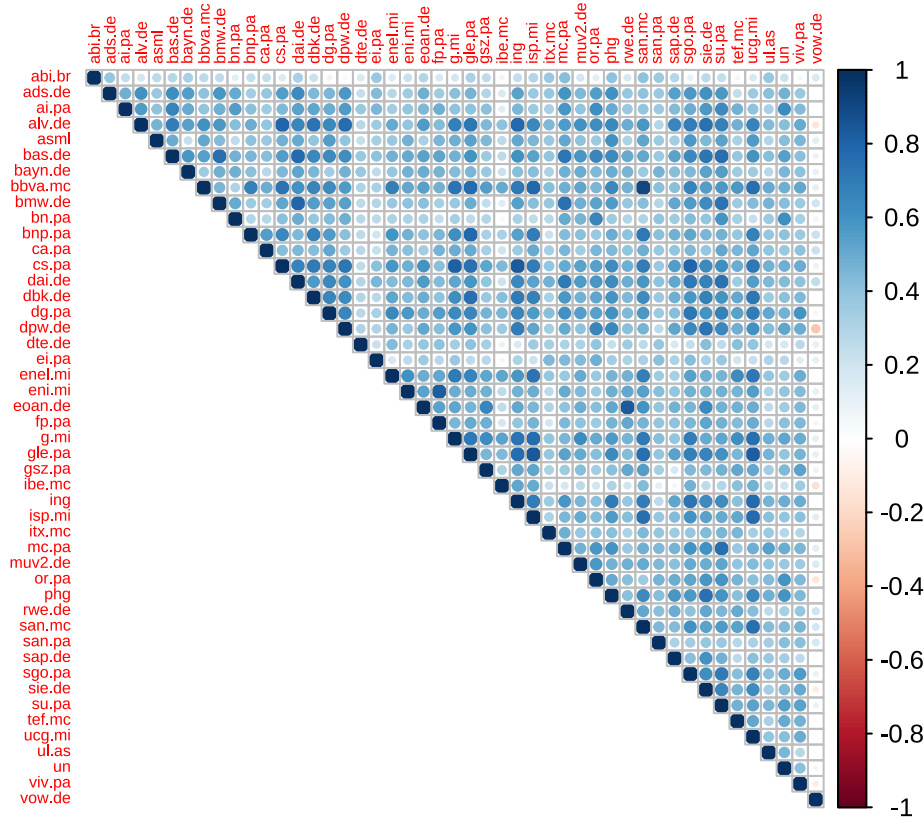
Corrélation (hebdo) des composants de l'EuroStoxx 50



Même calcul avec les rendements mensuels:

```
ts.all.E50.M <- daily2monthly(ts.all.E50)
tmp <- returns(ts.all.E50.M)
cor.stocks = cor(tmp)
corrplot(cor.stocks, type="upper", cl.pos = "r", tl.pos = "lt",
tl.cex = 0.5, title= "Corrélation (mensuelle) des composants de l'EuroStoxx 50", mar=c(0,0,1,0))
```

Corrélation (mensuelle) des composants de l'EuroStoxx 50



Pour rechercher des groupes de titres “similaires”, on commence par définir une distance d_{ij} entre les titres i et j à partir du coefficient de corrélation ρ_{ij} :

$$d_{ij} = \sqrt{2(1 - \rho_{ij})}$$

cette application vérifie les axiomes des espaces métriques:

$$d_{ij} = 0 \iff i = j \quad (1)$$

$$d_{ij} = d_{ji} \quad (2)$$

$$d_{ij} \leq d_{ik} + d_{kj} \quad (3)$$

```
distance <- as.dist(sqrt(2*(1-cor.stocks)))

clusters <- hclust(distance)
plot(clusters)
```

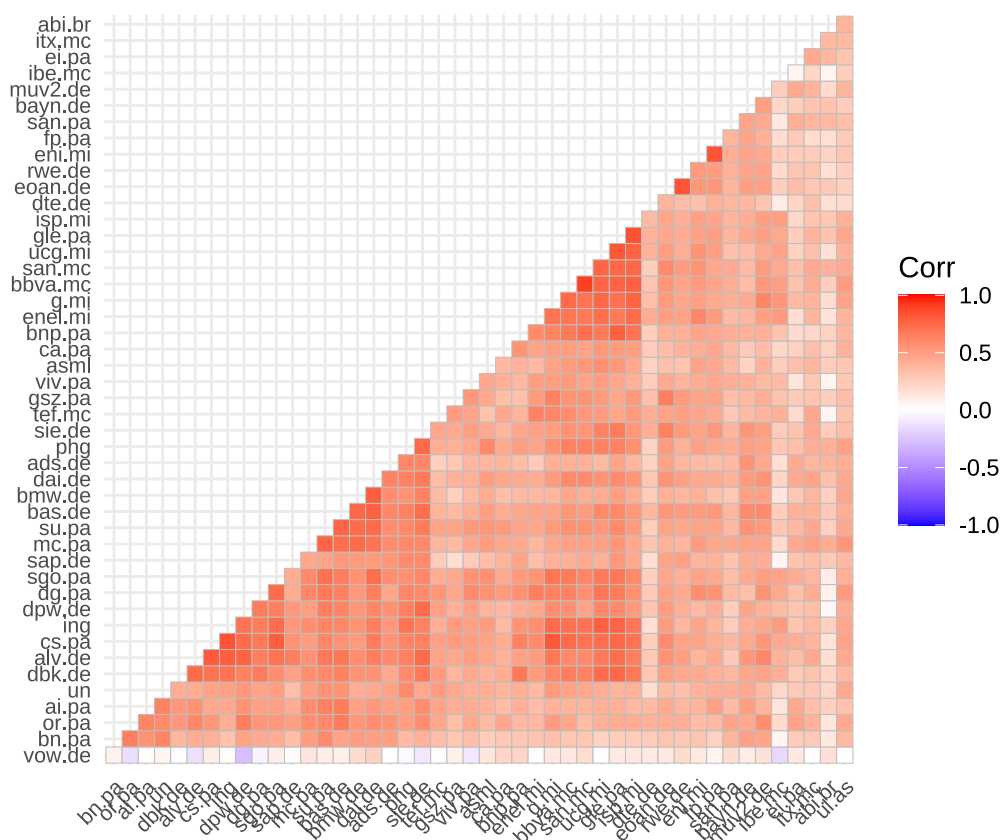
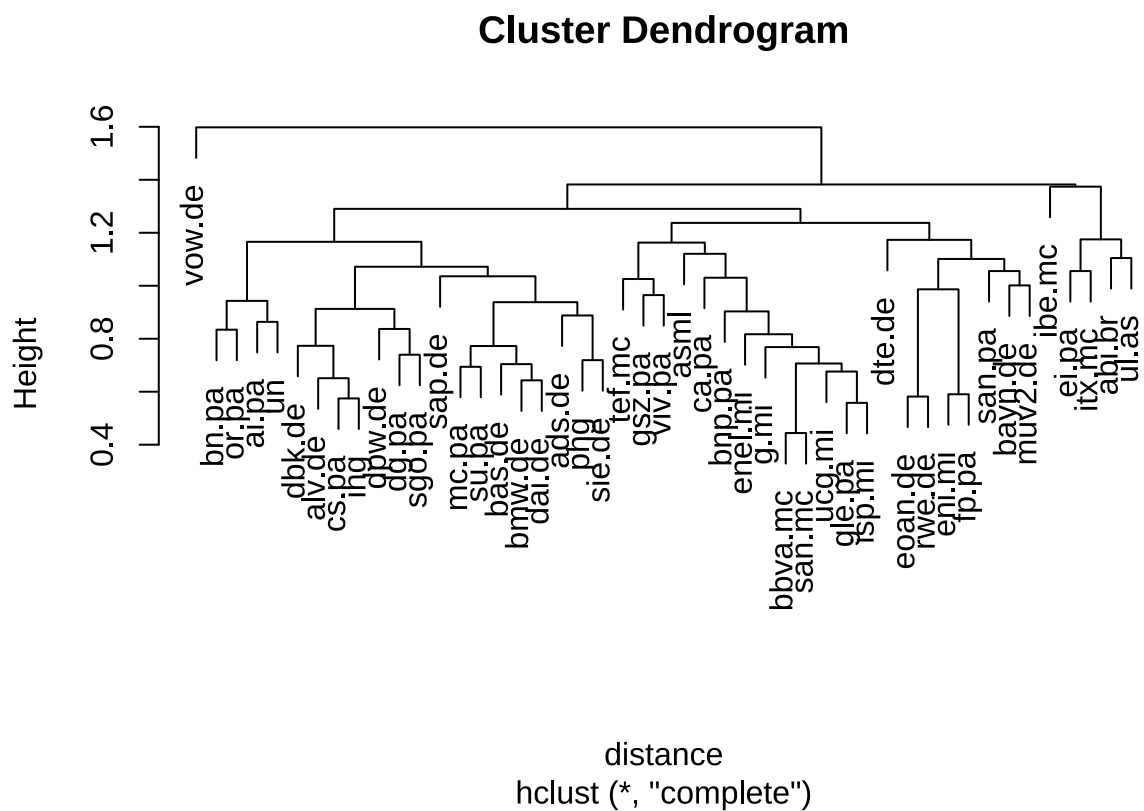


Figure 3: Corrélation des titres de l'EUROSTOXX50

On distingue assez nettement quelques “clusters”:

- L’industrie pétrolière (FP, ENI)
- Les producteurs d’électricité (RWE, EON)
- Le secteur banque/assurance (ISP, GLE, UCG, etc.)
- le secteur automobile/industrie (SIE, DAI, BMW, etc.)

Exercice 3

On sélectionne des séries NASDAQ avec au moins 7 ans de données, et on calcule le rendement annuel moyen. Exécutez le code pas à pas pour comprendre ce que font `sapply`. Notez aussi l’utilisation de l’option `cache=TRUE` pour éviter un re-calcul assez long.

```
min.length = 252*7

ts.all <- get.all.ts(
  folder='NASDAQ', tickers=NULL, returns = FALSE,
  dt.start = dmy('01Jan2007'), combine = F
)

ts.days <- sapply(ts.all, function(t) length(t))
good.indices <- which(ts.days >= min.length)

good.ts.names <- sapply(ts.all[good.indices], names)
good.ts.ret <- sapply(ts.all[good.indices],
  function(t) round(252*colMeans(returns(t)*100,
    na.rm=TRUE),1))

good.df <- data.frame(ticker=toupper(good.ts.names), ret=good.ts.ret)
```

Déterminez les 10 titres avec les meilleurs rendements moyens, et les 10 titres avec les rendements les plus bas.

```
sorted.good.df <- good.df[order(good.df$ret),]
knitr::kable(rbind(head(sorted.good.df, 10), tail(sorted.good.df,10)),
  col.names=c("Ticker", "Rendement (%)"),
  caption="NASDAQ: meilleurs et pires rendements annuels moyens",
  digits=1, booktab=TRUE, row.names=FALSE)
```

Table 2: NASDAQ: meilleurs et pires rendements annuels moyens

Ticker	Rendement (%)
EXXI	-32.5
CTCM	-26.9
ETFC	-23.6
ARNA	-21.6
GLCH	-21.4
EROC	-20.3
BBRY	-20.1
APOL	-19.5
BPOP	-19.1
SHLD	-19.1
ALXN	32.3
INCY	33.7
REGN	37.8

Ticker	Rendement (%)
NFLX	38.0
PCLN	39.7
PCYC	47.3
QCOR	54.6
HTWR	63.1
SNTS	117.0
BMC	146.2