

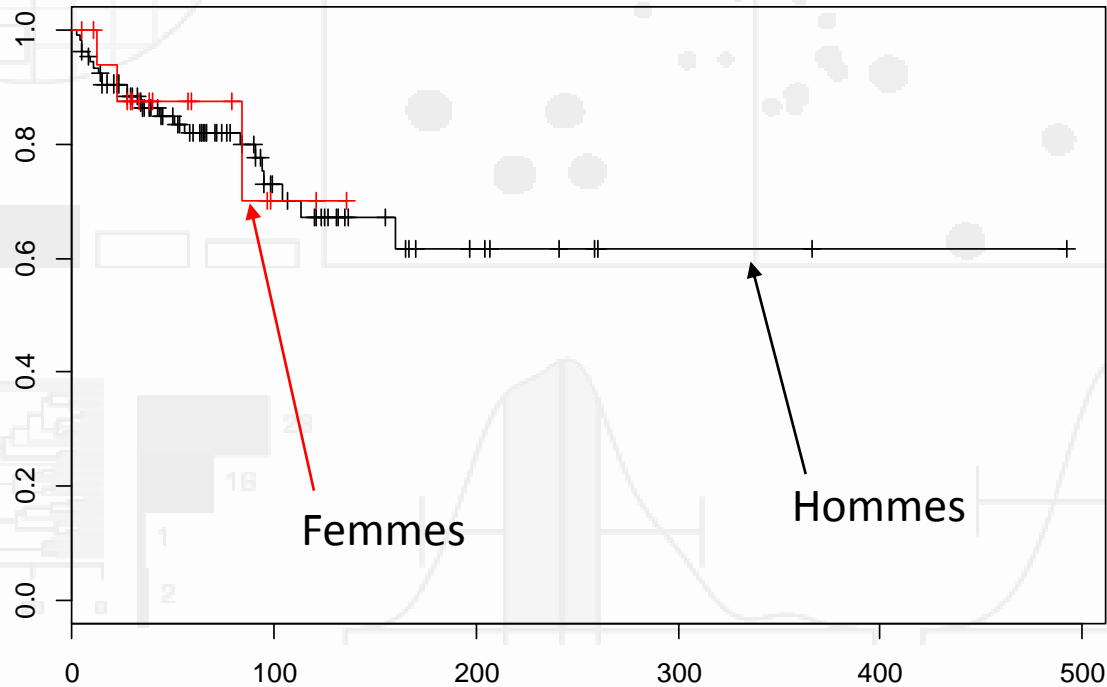
Données censurées, survie : tests statistiques et modélisation

Comparaison de deux groupes

Introduction à la statistique avec R > Données censurées : tests



Courbe de maintien dans l'abstinence



- Comparer la survie dans deux sous-groupes
 - Le test du log-rank
- à assimiler à un test de rang



- Comparer la survie dans deux sous-groupes
- Le test du log-rank
 - à assimiler à un test de rang

- Conditions de validité :
 - Nombreux temps de décès
 - Ou de nombreux morts à chaque temps de décès

```
> survdiff(Surv(t, SEVRE) ~ SEXE, data=alc)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(t, SEVRE) ~ SEXE, data = alc)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
SEXE=1	107	24	23.74	0.00281	0.0235
SEXE=2	18	3	3.26	0.02046	0.0235

Chisq= 0 on 1 degrees of freedom, p= 0.878

```
> survdiff(Surv(t, SEVRE) ~ SEXE, data=alc)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(t, SEVRE) ~ SEXE, data = alc)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
SEXE=1	107	24	23.74	0.00281	0.0235
SEXE=2	18	3	3.26	0.02046	0.0235

Chisq= 0 on 1 degrees of freedom, **p= 0.878**

```
> survdiff(Surv(t, SEVRE) ~ SEXE, data=alc)
```

Call:

```
survdiff(formula = Surv(t, SEVRE) ~ SEXE, data = alc)
```

	N	Observed	Expected	(O-E)^2/E	(O-E)^2/V
SEXE=1	107	24	23.74	0.00281	0.0235
SEXE=2	18	3	3.26	0.02046	0.0235

Chisq= 0 on 1 degrees of freedom, p= 0.878

- Tester l'association de la survie à une variable quantitative

- Tester l'association de la survie à une variable quantitative
- Le modèle de Cox

```
> coxph(Surv(t, SEVRE) ~ AGE, data=alc)
```

Call:

```
coxph(formula = Surv(t, SEVRE) ~ AGE, data = alc)
```

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p
AGE	-0.0467	0.954	0.0235	-1.99	0.047

```
Likelihood ratio test=4.09 on 1 df, p=0.0431 n= 125,  
number of events= 27
```

```
> coxph(Surv(t, SEVRE) ~ AGE, data=alc)
```

Call:

```
coxph(formula = Surv(t, SEVRE) ~ AGE, data = alc)
```

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p
AGE	-0.0467	0.954	0.0235	-1.99	0.047

```
Likelihood ratio test=4.09 on 1 df, p=0.0431 n= 125,  
number of events= 27
```

```
> coxph(Surv(t, SEVRE) ~ AGE, data=alc)
```

Call:

```
coxph(formula = Surv(t, SEVRE) ~ AGE, data = alc)
```

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p
AGE	-0.0467	0.954	0.0235	-1.99	0.047

```
Likelihood ratio test=4.09 on 1 df, p=0.0431 n= 125,  
number of events= 27
```

- Tester l'association de la survie à une liste de variables explicatives

- Tester l'association de la survie à une liste de variables explicatives (par exemple rechute de la maladie alcoolique en fonction de l'âge, du sexe, de la survenue d'évènements de vie)

- Tester l'association de la survie à une liste de variables explicatives
- Le modèle de Cox

```
> mod <- coxph(Surv(t, SEVRE) ~ AGE + SEXE + EDVNEG, data=alc)
```



```
> mod <- coxph(Surv(t, SEVRE)~AGE+SEXE+EDVNEG, data=alc)
> mod
Call:
coxph(formula = Surv(t, SEVRE) ~ AGE + SEXE + EDVNEG, data = alc)
```

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p
AGE	-0.0473	0.954	0.0237	-1.9993	0.046
SEXE	-0.0151	0.985	0.6206	-0.0243	0.980
EDVNEG	-0.4428	0.642	1.0240	-0.4324	0.670

```
Likelihood ratio test=4.31 on 3 df, p=0.23 n= 125, number of events= 27
```

```
> mod <- coxph(Surv(t, SEVRE)~AGE+SEXE+EDVNEG, data=alc)
> mod
Call:
coxph(formula = Surv(t, SEVRE) ~ AGE + SEXE + EDVNEG, data = alc)
```

	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p
AGE	-0.0473	0.954	0.0237	-1.9993	0.046
SEXE	-0.0151	0.985	0.6206	-0.0243	0.980
EDVNEG	-0.4428	0.642	1.0240	-0.4324	0.670

```
Likelihood ratio test=4.31 on 3 df, p=0.23 n= 125, number of events= 27
```

```
> mod <- coxph(Surv(t, SEVRE)~AGE+SEXE+EDVNEG, data=alc)
> mod
Call:
coxph(formula = Surv(t, SEVRE) ~ AGE + SEXE + EDVNEG, data = alc)

              coef exp(coef) se(coef)      z      p
AGE      -0.0473     0.954   0.0237 -1.9993 0.046
SEXE     -0.0151     0.985   0.6206 -0.0243 0.980
EDVNEG  -0.4428     0.642   1.0240 -0.4324 0.670

Likelihood ratio test=4.31  on 3 df, p=0.23  n= 125, number of events= 27
> exp(coef(mod))
      AGE      SEXE      EDVNEG
0.9537763 0.9850037 0.6422475
```

```
> mod <- coxph(Surv(t, SEVRE)~AGE+SEXE+EDVNEG, data=alc)
> mod
Call:
coxph(formula = Surv(t, SEVRE) ~ AGE + SEXE + EDVNEG, data = alc)

              coef exp(coef) se(coef)      z      p
AGE      -0.0473    0.954   0.0237 -1.9993 0.046
SEXE     -0.0151    0.985   0.6206 -0.0243 0.980
EDVNEG  -0.4428    0.642   1.0240 -0.4324 0.670

Likelihood ratio test=4.31  on 3 df, p=0.23  n= 125, number of events= 27
> exp(coef(mod))
      AGE      SEXE  EDVNEG
0.9537763 0.9850037 0.6422475
```

0,64 = « hazard ratio »
= rapport des risques instantanés de décès

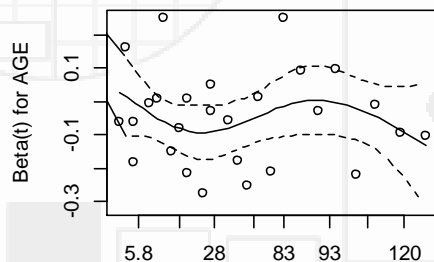
- Un nombre « suffisant » d'évènements

- Un nombre « suffisant » d'évènements
- L'hypothèse des risques instantanés proportionnels

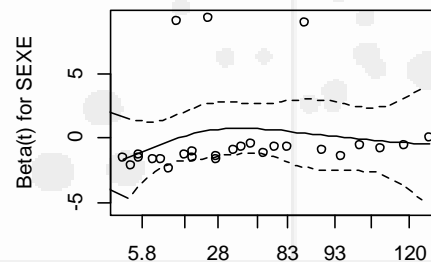
- Un nombre « suffisant » d'évènements
- L'hypothèse des risques instantanés proportionnels

```
> par(mfrow=c(2,2))  
> plot(cox.zph(mod))
```

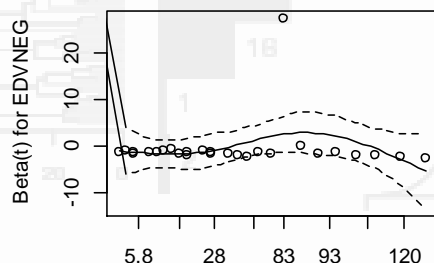
- Un nombre « suffisant » d'évènements
- L'hypothèse des risques instantanés proportionnels



Time



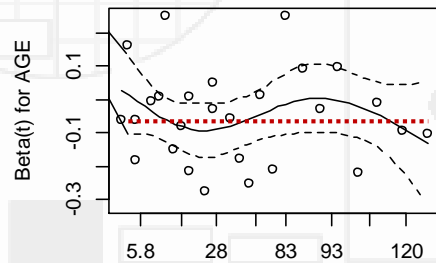
Time



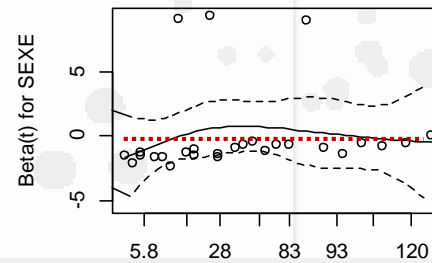
Time

```
> par(mfrow=c(2,2))  
> plot(cox.zph(mod))
```

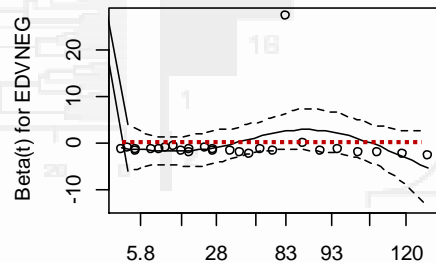

- Un nombre « suffisant » d'évènements
- L'hypothèse des risques instantanés proportionnels



Time



Time



Time

```
> par(mfrow=c(2,2))  
> plot(cox.zph(mod))
```

- Ce qui change peu ou pas avec le chapitre sur la régression linéaire
 - Variables catégorielles à plus de 2 classes (prof),
 - Interaction (`alc$AGE*alc$SEXE`)

Conclusion

Introduction à la statistique avec R > Données censurées : tests



```
survdiff(Surv(t, SEVRE) ~ SEXE, data=alc)
coxph(Surv(t, SEVRE) ~ AGE, data=alc)
mod <- coxph(Surv(t, SEVRE) ~ AGE + SEXE + EDVNEG, data=alc)
mod
exp(coef(mod))
par(mfrow=c(2,2))
plot(cox.zph(mod))
```