

Examen du 26 mars 2015

Durée 3 heures

Avant de commencer à rédiger vos réponses, lisez avec attention ces consignes: *Pour tous les exercices, le code SAS et les sorties associées sont sur les feuilles suivantes. Les modèles (M1)-(M8) sont spécifiés sur la feuille avec le code SAS.*

S'il faut faire des tests d'hypothèse, ils sont à faire pour un seuil $\alpha = 0.05$. Ecrire les hypothèses à tester, les statistiques de test et leurs lois (si elles ont été faites en cours). Les sorties SAS sont imprimées 4 pages sur une page.

Pour les Exercices 1-4, les données proviennent de l'adresse internet <http://lib.stat.cmu.edu/datasets/csb/>

Exercice 1.

Le fichier *ch11a.txt* contient des observations pour les variables suivantes (concernant des castors en période de gel):

id: le numéro de l'observation;

date: le numéro du jours;

time: le temps;

temp: la température d'un Castor (en degrés C);

active: l'activité: 0 si l'animal est dans l'intérieur et 1 si l'animal est dans l'extérieur.

Les mesures sont effectuées toutes les 10 minutes.

On veut modéliser, par un modèle de série chronologique la variable *temp*.

- 1) Donnez le nombre d'observations.
- 2) Justifier (test d'hypothèse) pourquoi on utilise comme modèle des séries chronologiques?(modèle (M1))
- 3) Pourquoi on a différencié une fois la série ? (le modèle obtenu est noté par (M2)).
- 4) La nouvelle variable, du modèle (M2), est-elle stationnaire? (Appuyez la réponse, par des tests d'hypothèse et des graphique)
- 5) Pourquoi on s'est arrêté au modèle (M2)? (pourquoi on n'a pas considéré pour la série différenciée un modèle de type ARMA?)
- 6) Ecrivez la forme statistique du modèle (M2). Donnez les estimations des paramètres de ce modèle. En tenant compte de la réponse pour la question 5), qu'est-ce qu'on peut déduire concernant l'évolution de la température du Castor?

Exercice 2.

Il s'agit d'une étude sur le temps de survie (en heures) du poisson *Flétan de l'Atlantique*, après qu'il a été pêché. Le fichier *ch7.txt* contient des observations pour les variables suivantes:

No: le numéro de l'observation;

TIME: temps de survie (jusqu'à la mort) ;

CENSOR: variable qui prend deux valeurs: 0 si le poisson est encore en vie et 1 si le poisson est mort;

TOWD: le temps (en minutes) pour que le filet de pêche soit remonté du fond de l'eau;

DELDEPTH: la différence entre la profondeur maximale et minimale (en mètres) au cours du remorquage ;

LENGTH: la longueur du poisson;

HANDTIME: le temps (en minutes) de manipulation du poisson, à bord du navire, jusqu'au placement dans des cuves de rétention;

LOGCAT: le logarithme de la quantité totale de poisson pêché dans une prise.

1) Par le modèle (M3), on modélise, par une méthode non-paramétrique, la fonction de survie du poisson. Commentez les résultats.

2) On modélise le risque instantané que le décès survient, fonction des variables: *TOWD*, *DELDEPTH*, *LENGTH*, *HANDTIME*, *LOGCAT*.

1. Comparez les modèles avec et sans les cinq variables: tests d'hypothèse et indicateurs quantitatifs.
2. Quelles variables ont une influence sur le risque instantané du décès du poisson? (tests d'hypothèse)
Comment les variables significatives influencent ce risque?

Exercice 3.

Dans cette exercice, on veut étudier la présence des nids de chouettes dans des sites forestiers. Pour ceci, on a mesuré les variables:

rand: une variable qui prend deux valeurs: "N" si il y a des nids de chouettes dans la forêt, "R" sinon;

km91: le % de forêt mature sur un rayon de 0.91km;

km118: le % de forêt mature sur une couronne comprise entre deux cercles de rayons 0.91km et de 1.18km;

km140: le % de forêt mature sur une couronne comprise entre deux cercles de rayons 1.18km et 1.40km;

km160: le % de forêt mature sur une couronne comprise entre deux cercles de rayons 1.40km et 1.60km;

km177: le % de forêt mature sur une couronne comprise entre deux cercles de rayons 1.60km et 1.77km;

km241: le % de forêt mature sur une couronne comprise entre deux cercles de rayons 1.77km et 2.41km;

km338: le % de forêt mature sur une couronne comprise entre deux cercles de rayons 2.41km et 3.38km;

- 1) Quel est le nombre de sites considérés? Dans combien de sites il y a des nids de chouettes?
- 2) Est-ce que la présence des nids de chouettes est influencée par les variables considérées? (test d'hypothèse et indicateurs quantitatifs)
- 3) Si la réponse à la question précédente est positive, quelles sont les variables qui influencent la présence de nids? Interprétation.

Exercice 4.

Il s'agit d'une étude sur la croissance des Pins, pendant deux ans, fonction de l'ozone et des pluies acides. Le fichier *ch5.txt* contient des observations pour les variables suivantes (sont spécifiées seulement celles qu'on a utilisé):

site: le site (pépinière);

block: des blocs dans un site;

ozone: traitement à l'ozone;

rain: traitement contre les pluies acides;

faam: famille génétique des pins;

ppmhrs: exposition à l'ozone cumulée (ppm-h) au cours des deux années d'étude;

wpph: exposition aux pluies acides;

biomass: total biomasse d'un pin, après deux années de croissance.

- 1) Donnez le nombre total d'observations et le nombre d'observations utilisées pour le modèle (M5). Quelles sont les valeurs des variables *site*, *block*, *faam*. Ecrivez la forme du modèle statistique (M5).
- 2) Quels sont les paramètres du modèle (M5)? Donnez leurs estimations.
- 3) Quelles sont les variables significatives du modèle (M5)?
- 4) Ecrivez la forme statistique du modèle (M6). Testez si le modèle est significatif et quelles sont les variables influentes sur *biomass*.
- 5 Comparez les modèles (M5) et (M6).
- 6) Pourquoi on a considéré un modèle quantile(noté par (M7))? Quel est l'ordre de la quantile considérée?
- 7) Le modèle (M7) est-il significatif? Si oui, quelles sont les variables influentes? Comparez avec les variables influentes du modèle (M6).

Exercice 5.

Dans cet exercice on étudie la vitesse de réaction par rapport à la concentration du substrat enzymatique dans une réaction impliquant des cellules traitées avec des cellules Puromycine.

Les variables sont:

conc: la concentration du substrat enzymatique;

rate: la vitesse de réaction instantanée;

states: traitement avec Puromycine: **oui** ou **non**.

- 1) Donnez la forme statistique du modèle (M8). Quels sont les paramètres de ce modèle?
- 2) Sur combien d'observations le modèle a-t-il été estimé? Ce nombre est-il suffisant?
- 3) Donnez les estimations des paramètres du modèle.
- 4) Le modèle (M8) est-il significatif? Testez si les paramètres du modèles peuvent être égaux (un par un) à zéro.

Source des données pour l'Exercice 5: le logiciel R. Une description des données:

<https://stat.ethz.ch/R-manual/R-patched/library/datasets/html/Puromycin.html>


```
/* Exercise 1 */
/* http://lib.stat.cmu.edu/datasets/csb/ */
```

```
options ls=78 ;
data reynolds ;
infile 'M2PRO\utils_stat\examen\ch11a.txt';
input id $ date time temp active ;
run;
```

```
proc arima data=reynolds ;
identify var=temp stationarity=(dickey=6); run;  $\leftarrow (M1)$ 
identify var=temp(1) stationarity=(dickey=6); run;  $\leftarrow (M2)$ 
quit;
```

```
/* Exercise 2 */
data exo2;
```

```
infile 'M2PRO\utils_stat\examen\ch7.txt';
input No TIME CENSOR TOWD DELDEPTH LENGTH HANDTIME LOGCAT ;
```

```
run;
proc lifetest data=exo2 plot=(s);  $\{ (M3) \}$ 
time time*censor(0);
```

```
run;
proc phreg data=exo2;
model time*censor(0)=TOWD DELDEPTH LENGTH HANDTIME LOGCAT;  $\{ (M4) \}$ 
run;
```

```
/* ***** */
```

```
/* Exercise 3 */
```

```
data ramsey ;
```

```
infile 'M2PRO\utils_stat\examen\ch10.txt' expandtabs;
input rand $ km91 km118 km140 km160 km177 km241 km338 ;
```

```
run;
proc logistic data=ramsey covout descending;
model rand=km91 km118 km140 km160 km177 km241 km338 ;
run;
```

```
/* ***** */
```

```
/* Exercise 4 */
```

```
data exo4;
```

```
infile 'M2PRO\utils_stat\examen\ch5.txt';
input site block rep ozone rain faam ppmhrs wvpph biomass diam dma dmb d2ha dwhb dmot; run;
```

```
proc mixed data=exo4 covtest;
```

```
class site block faam;
model biomass =site ozone rain faam ppmhrs wvpph / s;  $\{ (M5) \}$ 
random Block / g s;
```

```
run;
```

```
proc glm data=exo4;
class site block faam ;
model biomass =site ozone rain faam ppmhrs wvpph block ;  $\{ (M6) \}$ 
run;
```

```
proc univariate data=exo4 normal;
var biomass;
```

```
histogram biomass/normal;
run;
proc quantreg data=exo4 plots=(reshistogram);
class site block faam ;
model biomass =site ozone rain faam ppmhrs wvpph block / quantile=.5 diagnostics ;  $\{ (M7) \}$ 
```

file:///homes/gerland/gciuperca/M2PRO/an2014/Utils_stat/examen.sas

```
test site ozone rain faam ppmhrs wvpph block /wald;
test site /wald;
test ozone /wald;
test rain /wald;
run;
```

```
/* ***** */
/* Exercise 5 */
```

```
data exo5;
infile 'M2PRO\utils_stat\examen\Treated.txt' firstobs=2;
input conc rate state$; run;
```

```
proc nlin data=exo5 method=marquardt;
model rate=(a*conc)/(b+conc);
parms a=200 b=0.1;
```

```
run;
/* ***** */
```

$\{ (M8) \}$

file:///homes/gerland/gciuperca/M2PRO/an2014/Utils_stat/examen.sas

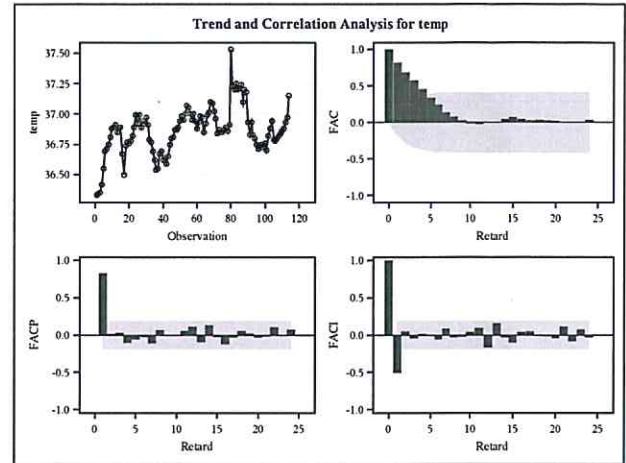
The ARIMA Procedure

Name of Variable = temp	
Mean of Working Series	36.86219
Standard Deviation	0.192572
Number of Observations	114

Autocorrelation Check for White Noise									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2	Autocorrélations					
6	222.40	6	<.0001	0.826	0.686	0.580	0.458	0.342	0.246
12	225.64	12	<.0001	0.137	0.076	0.028	-0.014	-0.023	0.009
18	226.98	18	<.0001	-0.001	0.040	0.068	0.044	0.025	0.035
24	227.33	24	<.0001	0.029	0.017	-0.006	0.001	0.008	0.035

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests							
Type	Retards	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	0	0.0218	0.6862	0.76	0.8768		
	1	0.0212	0.6860	0.80	0.8846		
	2	0.0204	0.6858	0.88	0.8970		
	3	0.0192	0.6855	0.75	0.8750		
	4	0.0160	0.6848	0.60	0.8450		
	5	0.0119	0.6838	0.46	0.8118		
Single Mean	0	-17.7684	0.0164	-3.37	0.0140	6.03	0.0121
	1	-18.0598	0.0151	-3.35	0.0152	5.97	0.0134
	2	-17.1773	0.0191	-3.27	0.0189	5.78	0.0177
	3	-21.8877	0.0053	-3.37	0.0143	5.99	0.0129
	4	-25.2791	0.0021	-3.24	0.0207	5.44	0.0253
	5	-26.8402	0.0014	-3.01	0.0370	4.66	0.0490
Trend	0	-40.6950	0.0010	-3.22	0.0214	5.28	0.0302
	1	-20.1953	0.0549	-3.51	0.0435	6.24	0.0555
	2	-20.5928	0.0501	-3.44	0.0512	6.04	0.0659
	3	-19.3803	0.0655	-3.30	0.0719	5.62	0.0879
	4	-26.1190	0.0137	-3.49	0.0457	6.16	0.0592
	5	-33.0397	0.0024	-3.47	0.0483	6.01	0.0671
	6	-40.1000	0.0004	-3.37	0.0615	5.68	0.0850
	6	-84.6565	0.0004	-3.72	0.0254	6.95	0.0332

The ARIMA Procedure



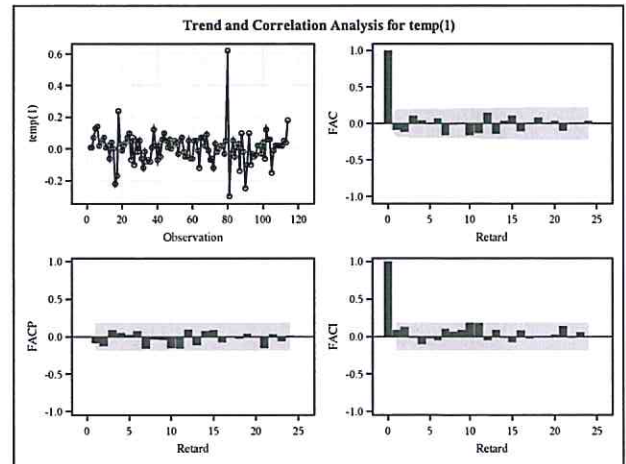
Name of Variable = temp	
Period(s) of Differencing	1
Mean of Working Series	0.007257
Standard Deviation	0.098711
Number of Observations	113
Observation(s) eliminated by differencing	1

Autocorrelation Check for White Noise									
To Lag	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2	Autocorrélations					
6	4.54	6	0.6040	-0.086	-0.116	0.106	0.044	-0.009	0.067
12	16.06	12	0.1886	-0.160	-0.019	0.010	-0.160	-0.135	0.147
18	22.62	18	0.2055	-0.140	0.033	0.100	-0.111	0.012	0.080
24	24.52	24	0.4322	0.005	0.036	-0.103	0.008	-0.004	0.037

The ARIMA Procedure

Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests							
Type	Retards	Rho	Pr < Rho	Tau	Pr < Tau	F	Pr > F
Zero Mean	0	-121.432	0.0001	-11.29	<.0001		
	1	-154.475	0.0001	-8.55	<.0001		
	2	-114.361	0.0001	-5.91	<.0001		
	3	-93.9362	<.0001	-4.87	<.0001		
	4	-87.4266	<.0001	-4.42	<.0001		
	5	-62.5355	<.0001	-3.76	0.0002		
Single Mean	0	-201.985	0.0001	-4.13	<.0001		
	1	-121.949	0.0001	-11.31	<.0001	63.93	0.0010
	2	-156.765	0.0001	-8.58	<.0001	36.85	0.0010
	3	-117.557	0.0001	-5.95	<.0001	17.70	0.0010
	4	-97.1493	0.0010	-4.89	0.0001	11.98	0.0010
	5	-90.4483	0.0010	-4.42	0.0005	9.79	0.0010
Trend	0	-64.5294	0.0010	-3.77	0.0044	7.09	0.0010
	1	-221.171	0.0001	-4.13	0.0013	8.55	0.0010
	2	-122.286	0.0001	-11.27	<.0001	63.57	0.0010
	3	-158.688	0.0001	-8.57	<.0001	36.77	0.0010
	4	-119.967	0.0001	-5.92	<.0001	17.62	0.0010
	5	-98.2861	0.0004	-4.82	0.0008	11.87	0.0010
	6	-88.9657	0.0004	-4.30	0.0045	9.70	0.0010
	5	-61.9320	0.0004	-3.63	0.0321	7.06	0.0302
	6	-205.870	0.0001	-4.01	0.0113	8.48	0.0010

The ARIMA Procedure



Procédure LIFETEST

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
0.00	1.0000	0	0	0	294
1.10	0.9966	0.00340	0.00340	1	293
1.20	0.9932	0.00680	0.00479	2	292
1.30	.	.	.	3	291
1.30	.	.	.	4	290
1.30	.	.	.	5	289
1.30	0.9796	0.0204	0.00825	6	288
1.40	.	.	.	7	287
1.40	.	.	.	8	286
1.40	0.9694	0.0306	0.0100	9	285
1.50	.	.	.	10	284
1.50	.	.	.	11	283
1.50	.	.	.	12	282
1.50	.	.	.	13	281
1.50	.	.	.	14	280
1.50	0.9490	0.0510	0.0128	15	279
1.60	0.9456	0.0544	0.0132	16	278
1.70	0.9422	0.0578	0.0136	17	277
1.90	0.9388	0.0612	0.0140	18	276
2.00	0.9354	0.0646	0.0143	19	275
2.50	0.9320	0.0680	0.0147	20	274
2.60	.	.	.	21	273
2.60	0.9252	0.0748	0.0153	22	272
2.70	0.9218	0.0782	0.0157	23	271
2.80	.	.	.	24	270
2.80	0.9150	0.0850	0.0163	25	269
2.90	0.9116	0.0884	0.0166	26	268
3.00	.	.	.	27	267
3.00	.	.	.	28	266
3.00	.	.	.	29	265
3.00	0.8980	0.1020	0.0177	30	264
3.10	.	.	.	31	263
3.10	.	.	.	32	262

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
3.10	0.8878	0.1122	0.0184	33	261
3.20	.	.	.	34	260
3.20	.	.	.	35	259
3.20	.	.	.	36	258
3.20	.	.	.	37	257
3.20	.	.	.	38	256
3.20	0.8673	0.1327	0.0198	39	255
3.30	0.8639	0.1361	0.0200	40	254
4.00	.	.	.	41	253
4.00	0.8571	0.1429	0.0204	42	252
4.20	.	.	.	43	251
4.20	0.8503	0.1497	0.0208	44	250
5.00	0.8469	0.1531	0.0210	45	249
5.20	0.8435	0.1565	0.0212	46	248
5.30	.	.	.	47	247
5.30	0.8367	0.1633	0.0216	48	246
7.80	0.8333	0.1667	0.0217	49	245
7.90	0.8299	0.1701	0.0219	50	244
8.00	0.8265	0.1735	0.0221	51	243
8.50	*	.	.	51	242
8.70	*	.	.	51	241
9.30	0.8231	0.1769	0.0223	52	240
9.40	*	.	.	52	239
10.40	.	.	.	53	238
10.40	.	.	.	54	237
10.40	.	.	.	55	236
10.40	0.8093	0.1907	0.0229	56	235
10.50	.	.	.	57	234
10.50	0.8024	0.1976	0.0232	58	233
10.60	0.7990	0.2010	0.0234	59	232
11.00	0.7955	0.2045	0.0235	60	231
11.10	0.7921	0.2079	0.0237	61	230
11.20	0.7887	0.2113	0.0238	62	229

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
11.60	0.7852	0.2148	0.0240	63	228
11.70	0.7818	0.2182	0.0241	64	227
11.80	.	.	.	65	226
11.80	.	.	.	66	225
11.80	0.7714	0.2286	0.0245	67	224
13.00	.	.	.	68	223
13.00	0.7646	0.2354	0.0248	69	222
13.10	0.7611	0.2389	0.0249	70	221
13.20	.	.	.	71	220
13.20	0.7542	0.2458	0.0252	72	219
13.30	.	.	.	73	218
13.30	0.7473	0.2527	0.0254	74	217
14.60	0.7439	0.2561	0.0255	75	216
15.00	.	.	.	76	215
15.00	0.7370	0.2630	0.0257	77	214
15.20	0.7336	0.2664	0.0259	78	213
15.40	0.7301	0.2699	0.0260	79	212
16.00	.	.	.	80	211
16.00	0.7232	0.2768	0.0262	81	210
16.20	.	.	.	82	209
16.20	0.7163	0.2837	0.0264	83	208
16.40	.	.	.	84	207
16.40	0.7095	0.2905	0.0266	85	206
16.50	0.7060	0.2940	0.0267	86	205
17.00	0.7026	0.2974	0.0267	87	204
17.20	0.6991	0.3009	0.0268	88	203
17.30	.	.	.	89	202
17.30	0.6922	0.3078	0.0270	90	201
17.50	0.6888	0.3112	0.0271	91	200
17.60	0.6853	0.3147	0.0272	92	199
18.50	.	.	.	93	198
18.50	.	.	.	94	197
18.50	.	.	.	95	196

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
18.50	.	.	.	96	195
18.50	0.6681	0.3319	0.0276	97	194
18.60	.	.	.	98	193
18.60	0.6612	0.3388	0.0277	99	192
19.30	0.6578	0.3422	0.0278	100	191
19.40	0.6543	0.3457	0.0278	101	190
19.50	0.6509	0.3491	0.0279	102	189
19.90	0.6475	0.3525	0.0280	103	188
20.00	0.6440	0.3560	0.0280	104	187
20.10	.	.	.	105	186
20.10	0.6371	0.3629	0.0282	106	185
20.20	0.6337	0.3663	0.0282	107	184
20.40	0.6302	0.3698	0.0283	108	183
20.50	0.6268	0.3732	0.0283	109	182
20.60	0.6234	0.3766	0.0284	110	181
21.00	.	.	.	111	180
21.00	.	.	.	112	179
21.00	0.6130	0.3870	0.0285	113	178
21.10	0.6096	0.3904	0.0286	114	177
21.40	0.6061	0.3939	0.0286	115	176
22.00	.	.	.	116	175
22.00	0.5992	0.4008	0.0287	117	174
22.10	.	.	.	118	173
22.10	0.5924	0.4076	0.0288	119	172
23.10	0.5889	0.4111	0.0288	120	171
23.20	.	.	.	121	170
23.20	.	.	.	122	169
23.20	0.5786	0.4214	0.0289	123	168
23.40	0.5751	0.4249	0.0290	124	167
23.50	.	.	.	125	166
23.50	.	.	.	126	165
23.50	.	.	.	127	164
23.50	0.5614	0.4386	0.0291	128	163

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
26.50	0.5579	0.4421	0.0291	129	162
27.50	0.5545	0.4455	0.0291	130	161
28.20	0.5510	0.4490	0.0291	131	160
28.50	0.5476	0.4524	0.0292	132	159
28.60	.	.	.	133	158
28.60	0.5407	0.4593	0.0292	134	157
29.50	.	.	.	135	156
29.50	.	.	.	136	155
29.50	.	.	.	137	154
29.50	0.5269	0.4731	0.0293	138	153
29.80	.	.	.	139	152
29.80	.	.	.	140	151
29.80	.	.	.	141	150
29.80	.	.	.	142	149
29.80	.	.	.	143	148
29.80	.	.	.	144	147
29.80	.	.	.	145	146
29.80	0.4994	0.5006	0.0293	146	145
30.00	.	.	.	147	144
30.00	.	.	.	148	143
30.00	0.4890	0.5110	0.0293	149	142
30.50	0.4856	0.5144	0.0293	150	141
30.60	.	.	.	151	140
30.60	.	.	.	152	139
30.60	0.4753	0.5247	0.0293	153	138
31.10	0.4718	0.5282	0.0293	154	137
31.80	0.4684	0.5316	0.0293	155	136
32.00	0.4649	0.5351	0.0292	156	135
32.30	0.4615	0.5385	0.0292	157	134
32.90	0.4580	0.5420	0.0292	158	133
33.80	.	.	.	159	132
33.80	0.4512	0.5488	0.0292	160	131
33.90	.	.	.	161	130

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
33.90	0.4443	0.5557	0.0291	162	129
35.80	0.4408	0.5592	0.0291	163	128
35.90	0.4374	0.5626	0.0291	164	127
36.70	0.4339	0.5661	0.0291	165	126
36.80	.	.	.	166	125
36.80	0.4270	0.5730	0.0290	167	124
36.90	0.4236	0.5764	0.0290	168	123
37.50	0.4202	0.5798	0.0289	169	122
37.80	0.4167	0.5833	0.0289	170	121
38.00	0.4133	0.5867	0.0289	171	120
39.30	0.4098	0.5902	0.0288	172	119
39.40	0.4064	0.5936	0.0288	173	118
39.80	.	.	.	174	117
39.80	0.3995	0.6005	0.0287	175	116
39.90	.	.	.	176	115
39.90	.	.	.	177	114
39.90	0.3892	0.6108	0.0286	178	113
40.00	0.3857	0.6143	0.0285	179	112
40.10	0.3823	0.6177	0.0285	180	111
42.10	.	.	.	181	110
42.10	0.3754	0.6246	0.0284	182	109
44.10	.	.	.	183	108
44.10	0.3685	0.6315	0.0283	184	107
44.30	0.3651	0.6349	0.0282	185	106
44.80	0.3616	0.6384	0.0282	186	105
44.90	0.3582	0.6418	0.0281	187	104
45.30	0.3547	0.6453	0.0281	188	103
48.50	0.3513	0.6487	0.0280	189	102
50.30	.	.	.	190	101
50.30	0.3444	0.6556	0.0279	191	100
51.00 *	.	.	.	191	99
51.30 *	.	.	.	191	98
51.40	0.3409	0.6591	0.0278	192	97

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
51.40	*	.	.	192	96
52.00	0.3373	0.6627	0.0277	193	95
55.70	0.3338	0.6662	0.0277	194	94
59.00	*	.	.	194	93
59.00	*	.	.	194	92
60.80	*	.	.	194	91
61.50	0.3301	0.6699	0.0276	195	90
61.50	*	.	.	195	89
61.50	*	.	.	195	88
61.50	*	.	.	195	87
63.80	0.3263	0.6737	0.0276	196	86
64.00	*	.	.	196	85
64.00	*	.	.	196	84
64.00	*	.	.	196	83
64.00	*	.	.	196	82
64.00	*	.	.	196	81
65.70	0.3223	0.6777	0.0275	197	80
66.50	0.3183	0.6817	0.0275	198	79
72.00	0.3142	0.6858	0.0274	199	78
72.90	0.3102	0.6898	0.0273	200	77
77.90	0.3062	0.6938	0.0273	201	76
81.00	0.3021	0.6979	0.0272	202	75
82.20	0.2981	0.7019	0.0272	203	74
82.30	0.2941	0.7059	0.0271	204	73
85.00	0.2901	0.7099	0.0270	205	72
92.00	0.2860	0.7140	0.0269	206	71
96.00	0.2820	0.7180	0.0269	207	70
99.90	.	.	.	208	69
99.90	0.2739	0.7261	0.0267	209	68
102.20	0.2699	0.7301	0.0266	210	67
108.10	0.2659	0.7341	0.0265	211	66
108.20	0.2619	0.7381	0.0264	212	65
108.50	0.2578	0.7422	0.0263	213	64

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
117.00	.	.	.	214	63
117.00	0.2498	0.7502	0.0261	215	62
120.10	0.2457	0.7543	0.0260	216	61
120.20	0.2417	0.7583	0.0259	217	60
122.00	.	.	.	218	59
122.00	0.2337	0.7663	0.0256	219	58
123.60	0.2296	0.7704	0.0255	220	57
125.00	0.2256	0.7744	0.0254	221	56
126.00	.	.	.	222	55
126.00	0.2175	0.7825	0.0251	223	54
131.00	0.2135	0.7865	0.0249	224	53
132.50	0.2095	0.7905	0.0248	225	52
136.30	0.2055	0.7945	0.0246	226	51
139.10	0.2014	0.7986	0.0245	227	50
139.80	.	.	.	228	49
139.80	0.1934	0.8066	0.0242	229	48
140.10	.	.	.	230	47
140.10	0.1853	0.8147	0.0238	231	46
140.90	.	.	.	232	45
140.90	0.1773	0.8227	0.0235	233	44
141.10	0.1732	0.8268	0.0233	234	43
156.00	0.1692	0.8308	0.0231	235	42
157.40	0.1652	0.8348	0.0229	236	41
159.00	0.1611	0.8389	0.0227	237	40
162.10	0.1571	0.8429	0.0225	238	39
163.70	0.1531	0.8469	0.0222	239	38
176.10	0.1491	0.8509	0.0220	240	37
183.00	0.1450	0.8550	0.0218	241	36
185.00	.	.	.	242	35
185.00	.	.	.	243	34
185.00	.	.	.	244	33
185.00	0.1289	0.8711	0.0208	245	32
185.20	0.1249	0.8751	0.0205	246	31

Procédure LIFETEST

Product-Limit Survival Estimates					
TIME	Survival	Failure	Survival Standard Error	Number Failed	Number Left
188.00	.	.	.	247	30
188.00	0.1168	0.8832	0.0200	248	29
207.00	.	.	.	249	28
207.00	0.1088	0.8912	0.0194	250	27
208.00	0.1047	0.8953	0.0191	251	26
209.00	.	.	.	252	25
209.00	.	.	.	253	24
209.00	.	.	.	254	23
209.00	.	.	.	255	22
209.00	0.0846	0.9154	0.0174	256	21
216.00	0.0806	0.9194	0.0171	257	20
228.00	0.0765	0.9235	0.0167	258	19
240.00	0.0725	0.9275	0.0163	259	18
260.00	0.0685	0.9315	0.0159	260	17
264.00	0.0645	0.9355	0.0154	261	16
279.00	0.0604	0.9396	0.0150	262	15
353.00	.	.	.	263	14
353.00	0.0524	0.9476	0.0140	264	13
356.00	0.0483	0.9517	0.0135	265	12
377.00	0.0443	0.9557	0.0130	266	11
397.00	0.0403	0.9597	0.0124	267	10
404.00	0.0363	0.9637	0.0118	268	9
500.00	0.0322	0.9678	0.0112	269	8
713.00	0.0282	0.9718	0.0105	270	7
905.00	0.0242	0.9758	0.00971	271	6
1097.00	0.0201	0.9799	0.00889	272	5
1196.00	0.0161	0.9839	0.00797	273	4
1200.00	*	.	.	273	3
1200.00	*	.	.	273	2
1200.00	*	.	.	273	1
1200.00	*	0.0161	0.9839	273	0

Note: The marked survival times are censored observations.

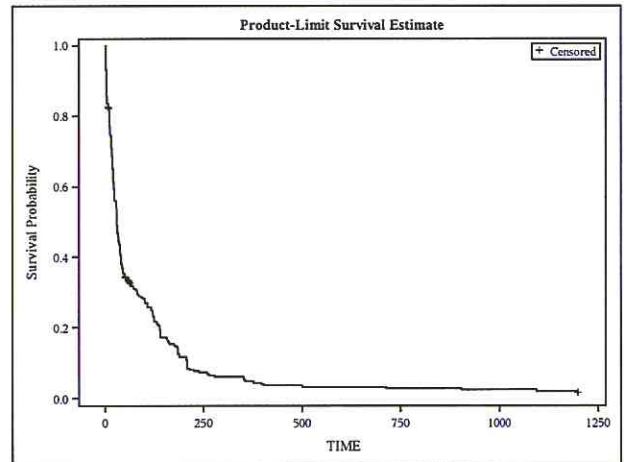
Procédure LIFETEST

Statistiques descriptives pour variable temps TIME

Quantile Estimates				
Percent	Point Estimate	Transform	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
75	117.00	LOGLOG	81.00	139.80
50	29.80	LOGLOG	26.50	35.80
25	13.30	LOGLOG	10.60	17.20

Mean	Standard Error
99.49	12.50

Note: The mean survival time and its standard error were underestimated because the largest observation was censored and the estimation was restricted to the largest event time.



Summary of the Number of Censored and Uncensored Values			
Total	Failed	Censored	Percent Censored
294	273	21	7.14

The PHREG Procedure

The PHREG Procedure

Model Information	
Data Set	WORK.EXO2
Dependent Variable	TIME
Censoring Variable	CENSOR
Censoring Value(s)	0
Ties Handling	BRESLOW

Number of Observations Read	294
Number of Observations Used	294

Summary of the Number of Event and Censored Values			
Total	Event	Censored	Percent Censored
294	273	21	7.14

Convergence Status	
Convergence criterion (GCONV=1E-8) satisfied.	

Model Fit Statistics		
Criterion	Without Covariates	With Covariates
-2 LOG L	2599.449	2513.769
AIC	2599.449	2523.769
SBC	2599.449	2541.817

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0			
Test	Chi-Square	DF	Pr > Chi-2
Likelihood Ratio	85.6799	5	<.0001
Score	96.1287	5	<.0001
Wald	92.0770	5	<.0001

The PHREG Procedure

Analysis of Maximum Likelihood Estimates					
Parameter	DDL	Parameter Estimate	Standard Error	Chi-Square	Pr > Chi-2
TOWD	1	0.00747	0.00204	13.4084	0.0003
DELDEPTH	1	0.00981	0.00764	1.6506	0.1989
LENGTH	1	-0.03912	0.01016	14.8266	0.0001
HANDTIME	1	0.05267	0.01004	27.5096	<.0001
LOGCAT	1	-0.20501	0.05403	14.3981	0.0001

Procédure LOGISTIC

EXERCICE 3

Model Information	
Table	WORK.RAMSEY
Variable de réponse	rand
Nombre de niveaux de réponse	2
Modèle	logit binaire
Technique d'optimisation	Score de Fisher

Nombre d'observations lues	60
Nombre d'observations utili	60

Response Profile		
Ordered Value	rand	Total Frequency
1	R	30
2	N	30

La probabilité modélisée est rand='R'.

Model Convergence Status	
Crère de convergence (GCONV=1E-8) respecté.	

Model Fit Statistics		
Criterion	Intercept Only	Constante et Covariables
AIC	85.178	68.134
SC	87.272	84.888
-2 Log	83.178	52.134

Procédure LOGISTIC

Testing Global Null Hypothesis: BETA=0			
Test	Chi-Square	DDL	Pr > Chi-2
Rapport de vrais	31.0440	7	<.0001
Score	23.5778	7	0.0014
Wald	13.0857	7	0.0700

Analysis of Maximum Likelihood Estimates					
Parameter	DDL	Estimate	Standard Error	Wald Chi-Square	Pr > Chi-2
Intercept	1	9.8071	3.4005	8.3174	0.0039
km91	1	-0.0570	0.0371	2.3547	0.1249
km118	1	0.1179	0.0497	5.6299	0.0177
km140	1	-0.1220	0.0523	5.4309	0.0198
km160	1	0.0159	0.0437	0.1324	0.7160
km177	1	-0.0329	0.0391	0.7070	0.4004
km241	1	-0.1088	0.0665	2.6772	0.1018
km338	1	0.0518	0.0362	2.0435	0.1529

Odds Ratio Estimates			
Effect	Point Estimate	95% Wald Confidence Limits	
km91	0.945	0.878	1.016
km118	1.125	1.021	1.240
km140	0.885	0.799	0.981
km160	1.016	0.933	1.107
km177	0.968	0.896	1.045
km241	0.897	0.787	1.022
km338	1.053	0.981	1.131

Association of Predicted Probabilities and Observed Responses			
Pourcentage concordant	88.2	D de Somers	0.768
Pourcentage discordant	11.4	Gamma	0.770
Pourcentage lié	0.3	Tau-a	0.390
Paires	900	c	0.884

Procédure Mixed

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
7	1	6366.75494840	0.00000094
8	1	6366.75219316	0.00000001

Correspond aux critères de convergence.

Matrice G estimée							
Row	Effect	block	Col1	Col2	Col3	Col4	Col5
1	block	1	138059				
2	block	2		138059			
3	block	3			138059		
4	block	4				138059	
5	block	5					138059

Valeurs estimées des paramètres de covariance				
Cov Parm	Estimate	Standard Error	Z Value	Pr > Z
block	138059	117048	1.18	0.1191
Residual	103744	7043.19	14.73	<.0001

Fit Statistics	
-2 log-vraisemblance rest	6366.8
AIC (préferer les petites	6370.8
AICC (préferer les petites	6370.8
BIC (préferer les petites	6370.0

Solution for Fixed Effects						
Effect	site	faam	Estimate	Standard Error	DF	Valeur du test t Pr > t
Intercept			901.61	274.34	3	3.29 0.0462
site	1		371.30	81.3124	434	4.57 <.0001
site	2		-448.98	88.6242	434	-5.07 <.0001
site	3		27.1867	79.8412	434	0.34 0.7336
site	4		149.18	350.34	434	0.43 0.6705
site	5		397.32	69.1138	434	5.75 <.0001

Procédure Mixed

Model Information	
Table	WORK.EXO4
Variable dépendante	biomass
Structure de covariance	Composants de la variance
Méthode d'estimation	REML
Méthode de variance résiduelle	Profil
Méthode SE des effets fixes	Base(e) sur le modèle
Méthode des degrés de liberté	Containment

Class Level Information		
Class	Levels	Values
site	6	1 2 3 4 5 6
block	5	1 2 3 4 5
faam	4	1 2 3 4

Dimensions	
Paramètres de covariance	2
Colonnes dans X	15
Colonnes dans Z	5
Sujets	1
Max. obs. par sujet	612

Number of Observations	
Nombre d'observations lues	612
Nombre d'observations utilisées	450
Nombre d'observations non utilis	162

Iteration History			
Iteration	Evaluations	-2 Res Log Like	Criterion
0	1	6423.89964049	
1	2	6375.39541852	0.00111803
2	1	6371.28619932	0.00065649
3	1	6368.89032321	0.00035645
4	1	6367.60409515	0.00016866
5	1	6367.00747646	0.00006162
6	1	6366.79745535	0.00001334

Procédure Mixed

Solution for Fixed Effects							
Effect	site	faam	Estimate	Standard Error	DF	Valeur du test t	Pr > t
site	6		0				
ozone			-13.2562	87.4923	434	-0.15	0.8796
rain			-22.2752	22.2736	434	-1.00	0.3178
faam		1	45.7106	50.5625	434	0.90	0.3665
faam		2	33.4520	50.5601	434	0.66	0.5086
faam		3	49.3731	51.7007	434	0.95	0.3401
faam		4	0				
ppmhrs			-0.3954	0.4699	434	-0.84	0.4005
vwpph			-48.0000	22.4622	434	-2.14	0.0332

Solution for Random Effects						
Effect	block	Estimate	Std Err Pred	DF	Valeur du test t	Pr > t
block	1	-27.9645	263.69	434	-0.11	0.9156
block	2	27.9645	263.69	434	0.11	0.9156
block	3	-407.38	222.95	434	-1.83	0.0684
block	4	480.21	222.96	434	2.15	0.0318
block	5	-72.8255	222.96	434	-0.33	0.7441

Type 3 Tests of Fixed Effects				
Effect	Num DF	Den DF	Valeur F	Pr > F
site	5	434	58.48	<.0001
ozone	1	434	0.02	0.8796
rain	1	434	1.00	0.3178
faam	3	434	0.37	0.7780
ppmhrs	1	434	0.71	0.4005
vwpph	1	434	4.57	0.0332

The GLM Procedure

Class Level Information		
Class	Levels	Values
site	6	1 2 3 4 5 6
block	5	1 2 3 4 5
faam	4	1 2 3 4

Number of Observations Read	612
Number of Observations Used	450

The GLM Procedure

Dependent Variable: biomass

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr > F
Model	15	48826360.33	3255090.69	31.38	<.0001
Error	434	45020532.00	103733.94		
Corrected Total	449	93846892.33			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	biomass Mean
0.520277	43.12203	322.0775	746.8979

Source	DDL	Type I SS	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr > F
site	5	36212484.30	7242496.86	69.82	<.0001
ozone	1	3171099.25	3171099.25	30.57	<.0001
rain	1	803657.17	803657.17	7.75	0.0056
faam	3	114810.11	38270.04	0.37	0.7755
ppmhrs	1	41829.51	41829.51	0.40	0.5258
vwpph	1	473142.04	473142.04	4.56	0.0333
block	3	8009337.96	2669779.32	25.74	<.0001

Source	DDL	Type III SS	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr > F
site	4	30291952.58	7572988.15	73.00	<.0001
ozone	1	2200.64	2200.64	0.02	0.8843
rain	1	103757.37	103757.37	1.00	0.3178
faam	3	113713.55	37904.52	0.37	0.7780
ppmhrs	1	74507.70	74507.70	0.72	0.3972

The UNIVARIATE Procedure
Variable: biomass

Quantiles (Definition 5)	
Quantile	Valeur estimée
100% Max	3134.270
99%	2263.710
95%	1568.530
90%	1340.555
75% Q3	1012.460
50% Median	705.400
25% Q1	361.650
10%	236.845
5%	178.950
1%	94.100
0% Min	50.520

Observations extrêmes			
Le plus bas		Le plus haut	
Valeur	Obs	Valeur	Obs
50.52	216	2263.71	312
66.03	244	2364.66	280
66.52	248	2370.48	344
68.31	236	2430.78	424
94.10	117	3134.27	328

Missing Values			
Valeur manquante	Effectif	Pourcentage de	
		Ttes les obs.	Obs. manquantes
.	162	26.47	100.00

The GLM Procedure

Dependent Variable: biomass

Source	DDL	Type III SS	Moyenne quadratique	Valeur F	Pr > F
vwpph	1	473791.18	473791.18	4.57	0.0331
block	3	8009337.96	2669779.32	25.74	<.0001

The UNIVARIATE Procedure
Variable: biomass

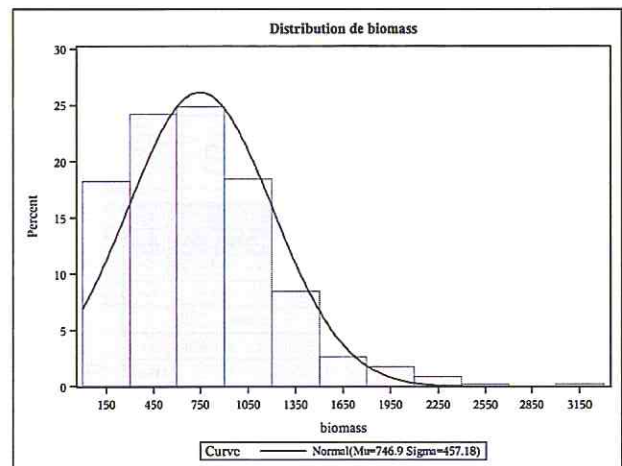
Moments			
N	450	Sum Weights	450
Mean	746.89791	Sum Observations	336104.06
Std Deviation	457.179531	Variance	209013.123
Skewness	1.10245708	Kurtosis	2.08494624
Uncorrected SS	344882313	Corrected SS	93846892.3
Coeff Variation	61.2104444	Std Error Mean	21.5516498

Basic Statistical Measures		
Emplacement	Variabilité	
Mean	Std Deviation	457.17953
Median	Variance	209013
Mode	Range	3084
	Interquartile Range	650.81000

Tests for Location: Mu0=0			
Test	Statistique	P-value	
Student's t	t	34.65618	Pr > t <.0001
Sign	M	225	Pr >= M <.0001
Signed Rank	S	50737.5	Pr >= S <.0001

Tests de normalité			
Test	Statistique	P-value	
Shapiro-Wilk	W	0.929381	Pr < W <.0001
Kolmogorov-Smirnov	D	0.077887	Pr > D <.0100
Cramer-von Mises	W-Sq	0.742625	Pr > W-Sq <.0050
Anderson-Darling	A-Sq	5.706473	Pr > A-Sq <.0050

The UNIVARIATE Procedure

The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for biomass

Parameters for Normal Distribution		
Paramètre	Symbole	Valeur estimée
Mean	Mu	746.8979
Std Dev	Sigma	457.1795

Goodness-of-Fit Tests for Normal Distribution		
Test	Statistique	P-value
Kolmogorov-Smirnov	D	0.07788632
Cramer-von Mises	W-Sq	0.74262495
Anderson-Darling	A-Sq	5.70647295

The UNIVARIATE Procedure
Fitted Normal Distribution for biomass

Quantiles for Normal Distribution		
Pourcentage	Quantile	
	Observé	Estimé
1.0	94.1000	-316.66072
5.0	178.9500	-5.09550
10.0	236.8450	160.99877
25.0	361.6500	438.53500
50.0	705.4000	746.89791
75.0	1012.4600	1055.26082
90.0	1340.5550	1332.79705
95.0	1568.5300	1498.89132
99.0	2263.7100	1810.45654

The QUANTREG Procedure

Model Information	
Data Set	WORK.EXO4
Dependent Variable	biomass
Number of Independent Variables	7
Number of Continuous Independent Variables	4
Number of Class Independent Variables	3
Number of Observations	450
Optimization Algorithm	Simplex
Method for Confidence Limits	Inv_Rank

Number of Observations Read	612
Number of Observations Used	450
Missing Values	162

Class Level Information		
Name	Levels	Values
site	6	1 2 3 4 5 6
block	5	1 2 3 4 5
faam	4	1 2 3 4

The QUANTREG Procedure

Parameter Information				
Parameter	Effect	site	block	faam
Intercept	Intercept			
site1	site	1		
site2	site	2		
site3	site	3		
site4	site	4		
site5	site	5		
site6	site	6		
ozone	ozone			
rain	rain			
faam1	faam			1
faam2	faam			2
faam3	faam			3
faam4	faam			4
ppmhrs	ppmhrs			
vwpph	vwpph			
block1	block		1	
block2	block		2	
block3	block		3	
block4	block		4	
block5	block		5	

Summary Statistics						
Variable	Q1	Median	Q3	Mean	Standard Deviation	MAD
ozone	1.0000	1.5000	2.2000	1.3987	0.9858	0.7413
rain	3.0000	4.0000	5.0000	3.7453	1.2469	1.4826
ppmhrs	165.7	280.1	398.6	301.2	192.2	174.3
vwpph	-0.9380	0.0430	0.8550	0.0483	0.8670	1.2854
biomass	361.7	705.4	1012.5	746.9	457.2	483.6

Quantile and Objective Function	
Quantile	0.5
Objective Function	49628.9654
Predicted Value at Mean	700.4354

The QUANTREG Procedure

Parameter Estimates				
Parameter	DDL	Valeur estimée	95% Confidence Limits	
Intercept	1	860.2548	785.1615	1046.5422
site	1	297.8963	182.5218	464.5880
site	2	-473.058	-611.4717	-278.0715
site	3	-38.7477	-120.7153	142.0673
site	4	-128.260	-345.6149	234.1483
site	5	307.4507	153.5099	474.0212
site	6	0.0000	0.0000	0.0000
ozone	1	8.3358	-110.1520	75.0156
rain	1	-11.3399	-59.8107	22.7927
faam	1	47.1783	-14.8351	118.5773
faam	2	33.6520	-36.0564	90.0919
faam	3	49.6879	-13.2813	126.2522
faam	4	0.0000	0.0000	0.0000
ppmhrs	1	-0.4231	-0.8989	0.1483
vwpph	1	-32.3032	-70.2383	10.0160
block	1	-30.7617	-81.2341	-0.4219
block	2	0.0000	0.0000	0.0000
block	3	-115.415	-611.5907	139.8506
block	4	458.3648	107.7099	1368.4907
block	5	0.0000	0.0000	0.0000

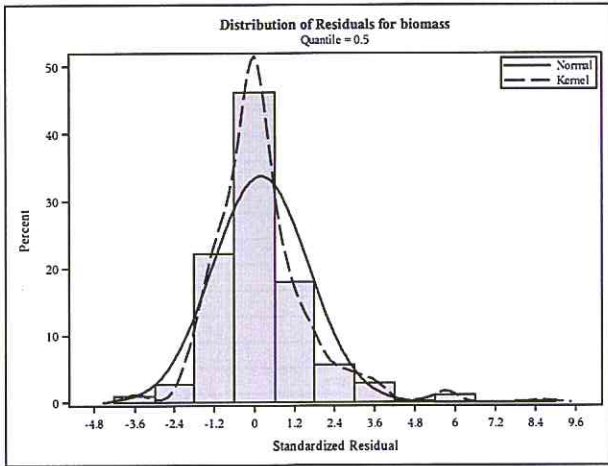
Diagnostics		
Obs	Standardized Residual	Outlier
4	3.6159	*
19	3.3072	*
45	3.0927	*
178	3.3004	*
179	3.3199	*
223	5.6244	*
227	5.0657	*
230	-3.5627	*
231	5.7878	*
232	3.3505	*
233	-3.1849	*

The QUANTREG Procedure

Diagnostics		
Obs	Standardized Residual	Outlier
235	8.6121	*
236	-3.6383	*
237	-3.6537	*
239	5.7107	*
240	3.8712	*
245	5.7529	*
253	3.3731	*
262	5.7729	*
317	3.7591	*
328	3.7184	*
331	3.5697	*
333	3.8609	*
423	3.1433	*

Diagnostics Summary		
Observation Type	Proportion	Cutoff
Outlier	0.0533	3.0000

The QUANTREG Procedure



Test 1 Results				
Test	Test Statistic	DDL	Khi-2	Pr > Khi-2
Wald	994.1136	15	994.11	<.0001

Test 2 Results				
Test	Test Statistic	DDL	Khi-2	Pr > Khi-2
Wald	395.2546	5	395.25	<.0001

Test 3 Results				
Test	Test Statistic	DDL	Khi-2	Pr > Khi-2
Wald	0.0264	1	0.03	0.8710

ok
zone

The QUANTREG Procedure

Test 4 Results				
Test	Test Statistic	DDL	Khi-2	Pr > Khi-2
Wald	0.1905	1	0.19	0.6625

ain

EXERCICE 5

The NLIN Procedure
Dependent Variable rate
Method: Marquardt

Iterative Phase			
Iter	a	b	Sum of Squares
0	200.0	0.1000	7964.2
1	212.0	0.0543	1593.2
2	211.8	0.0623	1201.0
3	212.6	0.0639	1195.5
4	212.7	0.0641	1195.4
5	212.7	0.0641	1195.4
6	212.7	0.0641	1195.4

NOTE: Convergence criterion met.

Estimation Summary	
Method	Marquardt
Iterations	6
R	6.096E-6
PPC(b)	2.489E-6
RPC(b)	0.000026
Object	4.387E-9
Objective	1195.449
Observations Read	12
Observations Used	12
Observations Missing	0

The NLIN Procedure

Note: An intercept was not specified for this model.

Source	DDL	Somme des carrés	Moyenne quadratique	F Value	Approx Pr > F
Model	2	270214	135107	1130.18	<.0001
Error	10	1195.4	119.5		
Uncorrected Total	12	271409			

Parameter	Valeur estimée	Approx Std Error	Approximate 95% Confidence Limits	
a	212.7	6.9471	197.2	228.2
b	0.0641	0.00828	0.0457	0.0826

Approximate Correlation Matrix		
	a	b
a	1.0000000	0.7650835
b	0.7650835	1.0000000