



AJUSTEMENT STATISTIQUE DES PLUIES JOURNALIERES

par

D. Rossignol, M. Morell - 30 Octobre 1986

INTRODUCTION

Cette note complète la partie ajustements statistiques du logiciel "PLUVID" réalisé sur Goupil 3. L'ajustement des pluies journalières par des lois tronquées a été amélioré, et la méthode manuelle d'ajustement graphique (cf M.Roche) a été adaptée au micro.

AJUSTEMENT AUX LOIS TRONQUEES (D.Rossignol)

Les lois utilisées sont :

- 1 - Gamma tronquée
- 2 - Exponentielle généralisée
- 3 - Gausso-logarithmique tronquée
- 4 - Fuite tronquée

La formulation des lois, et la recherche des paramètres par le maximum de vraisemblance sont tirés des publications de Brunet Moret et Ribstein.

Les programmes de recherche des paramètres des lois suppose que les données soient fournies sous la forme d'un vecteur comportant le nombre total d'individus rangés par ordre de valeurs croissantes. Cette méthode a deux inconvénients : elle limite le nombre de données analysables, et la mise en ordre des données est d'autant plus longue que le nombre des données est grand. Ces deux limitations rendaient l'ajustement des données journalières impossible.

Pour remédier à ces deux ennuis j'ai du procéder de la manière suivante:

1 - les données sont rangées par classe de 1 mm, par le programme de lecture qui ajoute .5 mm à la valeur journalière et prend la valeur entière obtenue. La classe n mm comporte les données comprises entre n-.5 mm et n+.4999 mm. Cet artifice évite la mise en ordre des données.

2 - J'ai modifié les programmes de recherche des paramètres par le maximum de vraisemblance pour les rendre compatibles avec la présentation des données rangées par classes. Pratiquement il a suffi de modifier les boucles faites sur l'ensemble des données pour qu'elles tiennent compte du nombre d'individus par classe.

ORSTOM
HYDROLOGIE
DOCUMENTATION

Fonds Documentaire ORSTOM



010018207

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: BX18207 Ex: unique

Amélioration du logiciel

Cette modification n'est valable que lorsque l'opérateur recherche l'ajustement des pluies journalières. Le programme propose alors le choix entre des classes de 1 mm ou l'ajustement de la série complète ordonnée limitée à 6000 données, soit environ 16 ans.

APPLICATION DE LA METHODE GRAPHIQUE (M.Morell)

Le programme permet de répartir les précipitations journalières d'un poste par classes de hauteurs d'eau et d'ajuster graphiquement une loi gaussio-logarithmique tronquée en choisissant une valeur probable de F_0 .

La période de travail et les bornes des classes sont au choix de l'opérateur. Les années incomplètes sont traitées, mais les valeurs négatives, correspondant à des lacunes ou des totaux partiels ou cumulés, sont écartées.

Il est possible de réaliser indépendamment les travaux de classement et/ou d'ajustement.

Le classement des précipitations journalières donne lieu, si on le désire, à la visualisation ou à l'impression de tableaux annuels et d'un récapitulatif sur la période de travail.

L'option 'ajustement graphique' fournit les précipitations observées supérieures à un seuil initialement choisi.

Pour chaque valeur de F_0 introduite, le programme calcule les valeurs de F_1 , les coefficients de la loi tronquée, représente graphiquement la distribution, et permet le calcul d'une précipitation de récurrence donnée ou l'inverse.

La méthode a été appliquée aux données de Portblanc.

COMPARAISON DES METHODES

Nous avons comparé les trois méthodes sur la même série de données : la pluviométrie journalière à Port-Blanc de 1969 à 1984.

La figure 1 représente les deux ajustements obtenus par le maximum de vraisemblance. La série est bimodale, cependant l'ajustement par une loi gaussio-logarithmique tronquée est parmi les lois disponibles celui qui convient le mieux. On remarque également que l'ajustement des classes de 1mm est meilleur pour les fortes valeurs que pour la série complète, dont l'ajustement est plus proche des faibles précipitations.

La figure 2 représente l'ajustement obtenu par la méthode manuelle en ayant choisi des classes de 10 en 10 mm jusqu'à 100 mm, puis de 25 en 25 mm jusqu'à 200 mm, puis 300 mm, avec $F_0 = 0.15$.

Les valeurs pour différentes périodes de récurrence sont résumées dans le tableau suivant :

Précipitations journalières en mm

Récurrence	Classes 1 mm	Série complète	Mét.Manuel.
1 an	72	73	74
5 ans	113	117	119
10 "	134	140	142
20 "	158	166	168
50 "	194	206	207
100 "	224	239	240

Les valeurs obtenues sont comparables, mais la méthode par les classes de 1 mm donne des résultats légèrement meilleurs.

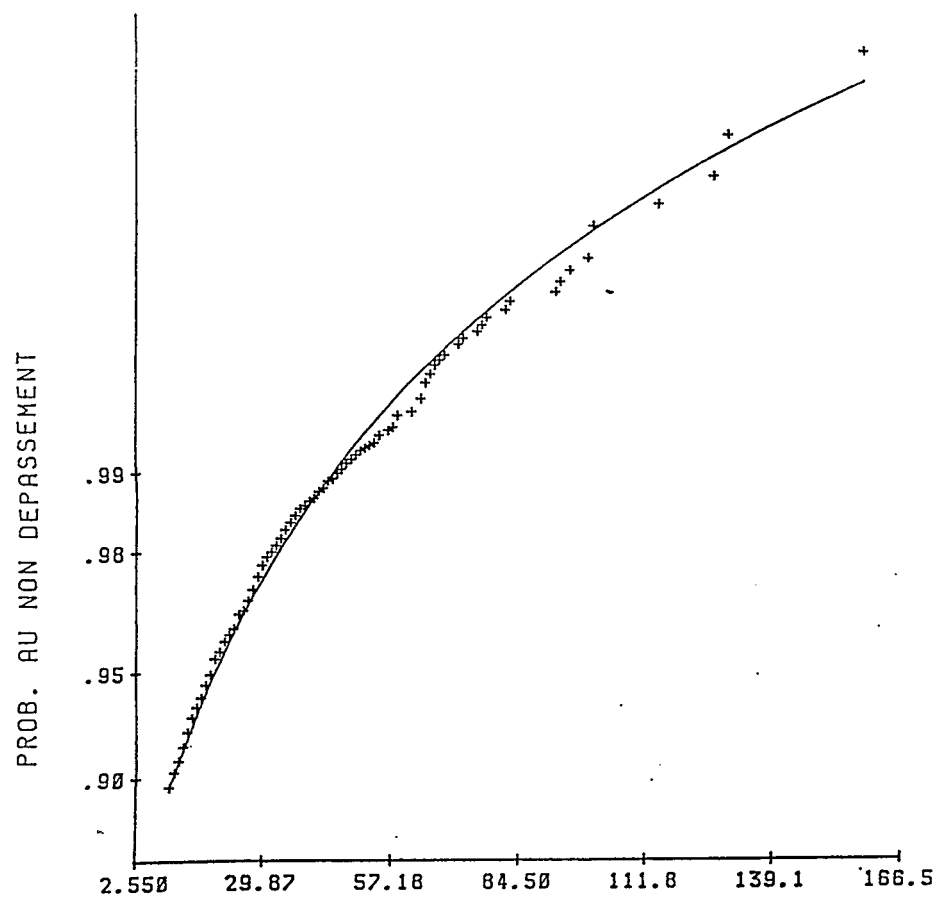
La méthode graphique conduit à des résultats très voisins pour une faible valeur de F_0 , soit 0.15 .

Les tableaux fournis par le programme sont présentés en annexe :

- le tableau de calcul du χ^2 , ainsi que les paramètres des différentes lois et les valeurs pour des récurrences données en années. Ces récurrences sont obtenues en divisant la fréquence par le nombre de jours dans une année.

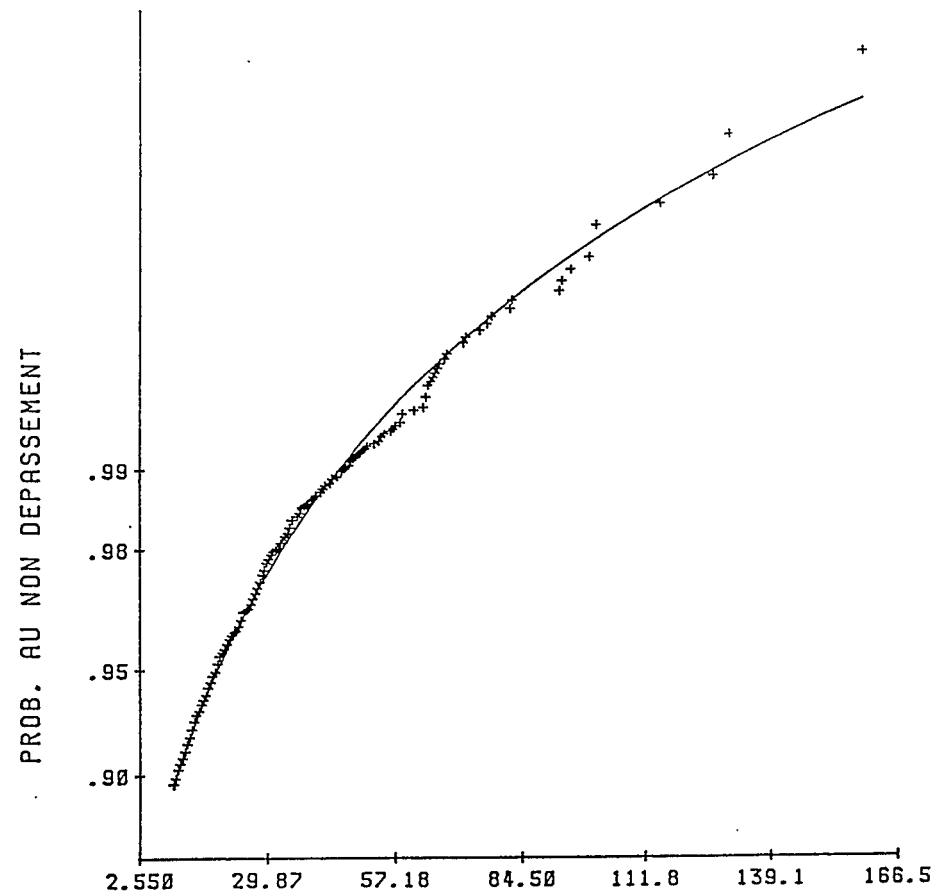
- le tableau fourni en application de la méthode graphique.

CLASSES 1 mm 01.01.1969 31.12.1984



GAUSSOLOG. TRONQUEE $X_0=0$ $S=13.7$ $SI=.778$ $XH=10$ $F_0=.840$

SERIE NATURELLE 01.01.1969 31.12.1984



GAUSSOLOG. TRONQUEE $X_0=0$ $S=12.3$ $SI=.822$ $XH=10$ $F_0=.825$

Fichier : PORTBLAN.PLJ

debut : 1969

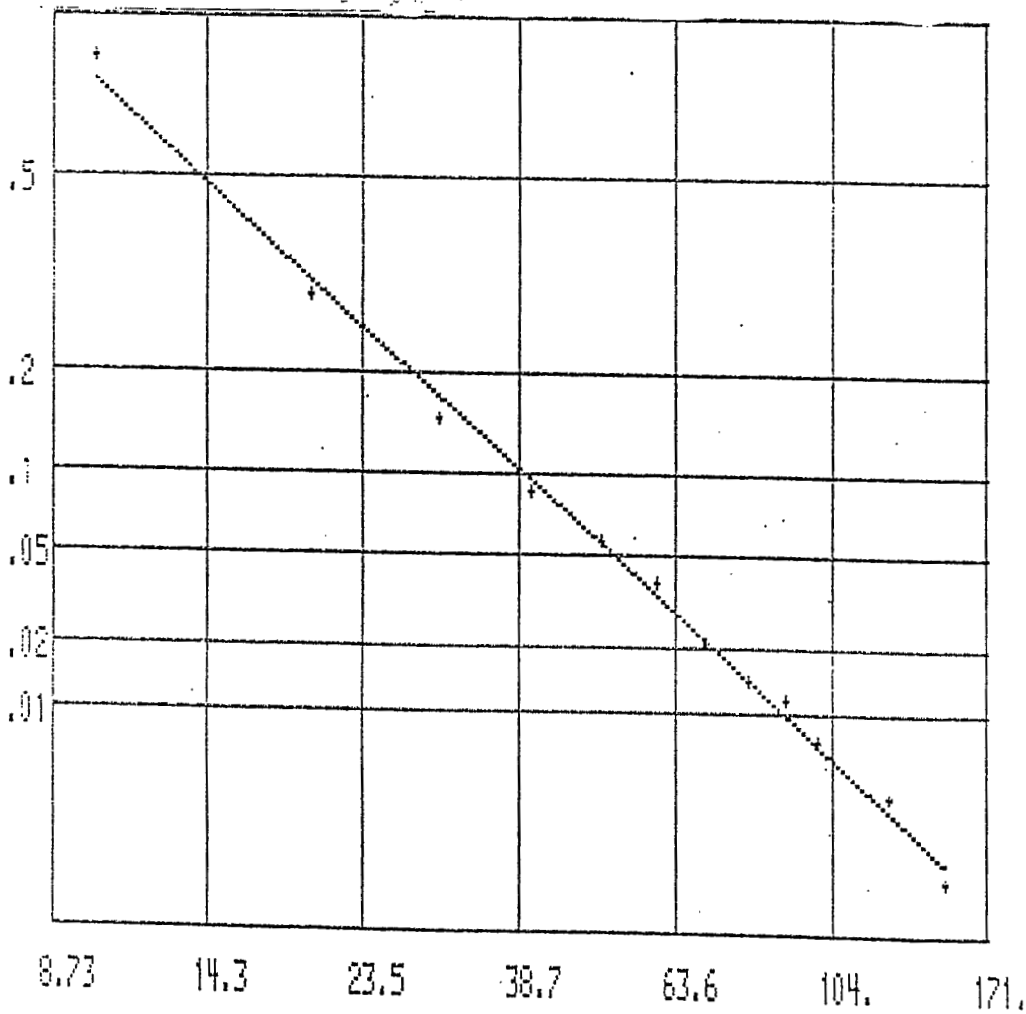
fin : 1984

F0 experimentale : 0.581709

F0 choisie : .15

S: 14.0590 SI: 1.256

P > 100.0 mm date	P mm	ù	Classes			Recurrence						
			lim.	FI	Lim.	FI	ù	R ann.	Pmm	R ann.	Pmm	
03.10.70	159.0	ù	10.0	0.69952				ù	1.00	74		
14.09.75	101.0	ù	20.0	0.30249				ù	5.00	119		
17.07.79	101.0	ù	30.0	0.14888				ù	10.00	142		
29.08.79	126.5	ù	40.0	0.08626				ù	20.00	168		
10.11.81	130.0	ù	50.0	0.05672				ù	50.00	207		
31.10.84	115.0	ù	60.0	0.03899				ù	100.00	240		
		ù	70.0	0.02127				ù				
		ù	80.0	0.01418				ù				
		ù	90.0	0.01182				ù				
		ù	100.0	0.00709				ù				
		ù	125.0	0.00354				ù				
		ù	150.0	0.00118				ù				



F0 = .15 correlation = -.947

AJUSTEMENT PAR LA LOI GAUSSOLOG. TRONQUEE

CLASSES 1 mm PORTBLANC 01.01.1969 31.12.1984
 nom du fichier portblan.PLJ nombre de donnees 5642
 parametres : X0= 0.00 S= 13.8 SI= .779 XH= 10.0 F0= .841 XM= 4.08

recurrence faibles valeurs			recurrence fortes valeurs			
	1	5	10	20	50	100
	71.50	112.9	134.3	158.1	193.5	223.5

CHI2 GAUSSOLOG. TRONQUEE
 CLASSES 1 mm PORTBLANC 01.01.1969 31.12.1984
 taille de l'echantillon : 81

classe	n.obs.	n.calc.	chi2
10.0			
17.0	256	239.	1.23
25.0	151	154.	.057
32.0	72	74.0	.055
40.0	40	48.5	1.48
47.0	18	25.1	2.02
55.0	15	17.8	.427
62.0	8	9.88	.356
69.0	14	6.66	8.09
77.0	5	5.12	2.92E-03
159.	13	11.4	.228

nbr degre de liberte : 6
 valeur du chi2 : 13.9
 probabilite du chi2 : .030

AJUSTEMENT PAR LA LOI GAUSSOLOG. TRONQUEE

SERIE NATURELLE 01.01.1969 31.12.1984
 nom du fichier PORTBLAN.PLJ nombre de donnees 5642
 parametres : X0= 0.00 S= 12.4 SI= .822 XH= 10.0 F0= .826 XM= .3.91

recurrence faibles valeurs			recurrence fortes valeurs			
	1	5	10	20	50	100
	72.59	117.0	140.3	166.5	205.8	239.4

CHI2 GAUSSOLOG. TRONQUEE
 SERIE NATURELLE 01.01.1969 31.12.1984
 taille de l'echantillon : 135

classe	n.obs.	n.calc.	chi2
10.0			
17.5	272	261.	.454
25.0	135	138.	.070
32.5	73	74.8	.042
40.0	39	42.6	.299
47.0	18	24.1	1.54
54.5	14	16.3	.328
61.5	9	9.92	.086
68.5	14	6.75	7.78
77.0	5	5.52	.048
159.	13	11.9	.097

nbr degre de liberte : 6
 valeur du chi2 : 10.7
 probabilite du chi2 : .097

Port Blanc, classe 1 mm et série rangée.

CLASSES 1 mm 01.01.1969 31.12.1984

classe	rang	fréquence
1.00	3390	.6008
2.00	3886	.6887
3.00	4180	.7408
4.00	4408	.7812
5.00	4610	.8170
6.00	4751	.8420
7.00	4841	.8579
8.00	4915	.8711
9.00	4992	.8847
10.0	5050	.8950
11.0	5099	.9037
12.0	5135	.9100
13.0	5178	.9177
14.0	5220	.9251
15.0	5258	.9319
16.0	5284	.9365
17.0	5306	.9404
18.0	5334	.9453
19.0	5356	.9492
20.0	5386	.9545
21.0	5399	.9568
22.0	5416	.9599
23.0	5427	.9618
24.0	5436	.9634
25.0	5457	.9671
26.0	5462	.9680
27.0	5475	.9703
28.0	5489	.9728
29.0	5504	.9755
30.0	5516	.9776
31.0	5524	.9790
32.0	5529	.9799
33.0	5535	.9809
34.0	5541	.9820
35.0	5548	.9833
36.0	5554	.9843
37.0	5559	.9852
38.0	5564	.9861
39.0	5566	.9864
40.0	5569	.9870
41.0	5571	.9873
42.0	5575	.9880
43.0	5577	.9884
44.0	5581	.9891
45.0	5582	.9893
46.0	5585	.9898
47.0	5587	.9902
48.0	5590	.9907
49.0	5592	.9910
50.0	5594	.9914
51.0	5596	.9918
52.0	5597	.9919
53.0	5598	.9921
54.0	5599	.9923
55.0	5602	.9928
57.0	5604	.9932
58.0	5605	.9934
59.0	5609	.9941
62.0	5610	.9942
64.0	5614	.9949
65.0	5618	.9957
66.0	5620	.9960
67.0	5622	.9964
68.0	5623	.9965
69.0	5624	.9967
72.0	5626	.9971
73.0	5627	.9973
76.0	5628	.9974
77.0	5629	.9976
78.0	5630	.9978
82.0	5631	.9980
83.0	5632	.9981
93.0	5633	.9983
94.0	5634	.9985
96.0	5635	.9987
100.	5636	.9988
101.	5638	.9992
115.	5639	.9994
127.	5640	.9996
130.	5641	.9997
159.	5642	.9999

SERIE NATURELLE 01.01.1969 31.12.1984

classe	rang	fréquence
0.00	2360	.4182
.500	3013	.5339
1.00	3390	.6008
1.50	3655	.6477
2.00	3886	.6887
2.50	4041	.7161
3.00	4180	.7408
3.50	4301	.7622
4.00	4408	.7812
4.50	4513	.7998
5.00	4610	.8170
5.50	4688	.8308
6.00	4751	.8420
6.50	4793	.8494
7.00	4841	.8579
7.50	4870	.8631
8.00	4915	.8711
8.50	4957	.8785
9.00	4992	.8847
9.50	5026	.8907
10.0	5050	.8950
10.5	5071	.8987
11.0	5099	.9037
11.5	5118	.9070
12.0	5135	.9100
12.5	5156	.9138
13.0	5178	.9177
13.5	5198	.9212
14.0	5220	.9251
14.5	5242	.9290
15.0	5258	.9319
15.5	5268	.9336
16.0	5284	.9365
16.5	5295	.9384
17.0	5306	.9404
17.5	5322	.9432
18.0	5334	.9453
18.5	5348	.9478
19.0	5356	.9492
19.5	5372	.9521
20.0	5386	.9545
20.5	5393	.9558
21.0	5399	.9568
21.5	5408	.9584
22.0	5416	.9599
22.5	5422	.9609
23.0	5427	.9618
23.5	5429	.9622
24.0	5436	.9634
24.5	5445	.9650
25.0	5457	.9671
25.5	5459	.9675
26.0	5462	.9680
26.5	5468	.9691
27.0	5475	.9703
27.5	5482	.9716
28.0	5489	.9728
28.5	5496	.9740
29.0	5504	.9755
29.5	5509	.9763
30.0	5516	.9776
30.5	5520	.9783
31.0	5524	.9790
31.5	5527	.9795
32.0	5529	.9799
33.0	5535	.9809
33.5	5536	.9811
34.0	5541	.9820
34.5	5543	.9824
35.0	5548	.9833
35.5	5554	.9843
36.5	5557	.9848
37.0	5559	.9852
37.5	5563	.9859
38.0	5564	.9861
38.5	5565	.9863
39.0	5566	.9864
39.5	5568	.9868
40.0	5569	.9870
40.5	5571	.9873
41.5	5573	.9877

classe	rang	fréquence
42.0	5575	.9880
42.5	5577	.9884
43.5	5578	.9886
44.0	5581	.9891
45.0	5582	.9893
46.0	5585	.9898
46.5	5586	.9900
47.0	5587	.9902
47.5	5588	.9903
48.0	5590	.9907
48.5	5591	.9909
49.0	5592	.9910
49.5	5593	.9912
50.0	5594	.9914
50.5	5595	.9916
51.0	5596	.9918
51.5	5597	.9919
53.0	5598	.9921
54.0	5599	.9923
54.5	5601	.9926
55.0	5602	.9928
56.5	5603	.9930
57.0	5604	.9932
57.5	5605	.9934
58.5	5606	.9935
59.0	5609	.9941
61.5	5610	.9942
63.5	5611	.9944
64.0	5614	.9949
64.5	5617	.9955
65.0	5618	.9957
65.5	5619	.9958
66.0	5620	.9960
66.5	5621	.9962
67.0	5622	.9964
68.0	5623	.9965
68.5	5624	.9967
72.0	5626	.9971
72.5	5627	.9973
75.5	5628	.9974
77.0	5629	.9976
78.0	5630	.9978
82.0	5631	.9980
82.5	5632	.9981
93.0	5633	.9983
93.5	5634	.9985
95.5	5635	.9987
99.5	5636	.9988
101.	5638	.9992
115.	5639	.9994
126.	5640	.9996
130.	5641	.9997
159.	5642	.9999