

ASSOCIATION DES AMIS DE LA MASSANE

RÉSERVE NATURELLE DE LA MASSANE

TRAVAUX

48

**CLIMATOLOGIE
ANALYSE DES DONNÉES 1997**

par

**J. GARRIGUE, J. TRAVÉ
et F. DURAN**

1998

LABORATOIRE ARAGO – 66650 BANYULS-SUR-MER

CLIMATOLOGIE DE LA RÉSERVE NATURELLE DE LA MASSANE

ANALYSE DES DONNÉES RECUEILLIES EN 1997

par

**F. GARRIGUE, J. TRAVÉ
& F. DURAN**

Cette analyse est un deuxième complément à la synthèse de 1996, "Le mésoclimat de la réserve naturelle de la Massane", par J. TRAVÉ, J. GARRIGUE et F. DURAN, Travaux N° 45. Les données sont recueillies depuis 1960 pour les précipitations avec une exception pour l'année 1965 qui n'a pu être prise en compte, et depuis 1976 pour les températures.

Les données sont recueillies chaque semaine et dépouillées. Les enregistrements des précipitations, des températures de l'air et du sol, l'hygrométrie ainsi que le niveau de l'eau sont détaillés jour après jour chaque mois en annexes. Depuis le 6 juin 1996, l'installation d'une station automatique, type pulsonic, nous permet davantage de précision dans nos données, ainsi que le relevé d'un facteur supplémentaire, le rayonnement global. En cas de panne ou de dysfonctionnement de la station automatique, nous relevons aussi pour contrôle éventuel, les appareils mécaniques qui nous ont servi jusqu'à présent.

I – PRÉCIPITATIONS.

1. Précipitations annuelles.

Tableau I : Massane, 1997
Précipitations et nombre de jours de pluie par mois.

Les moyennes sont ensuite calculées pour 37 ans (1960-1997 except. 1965).

1997	Pluie (mm)	Nbre j. pluie	Moyen. 37 ans
Janvier	164,2	20	108,2
Février	12,2	6	95,3
Mars	0,2	1	104,5
Avril	57,4	7	94,8
Mai	36,4	11	101,8
Juin	188,2	15	77,1
Juillet	54	9	34,3
Août	123,6	9	55,1
Septembre	64,8	2	104,7
Octobre	81	10	143,4
Novembre	187	15	152,0
Décembre	31,8	6+	125,4
Total	1000,8	111,0	1196,5

Précipitations mensuelles cumulées

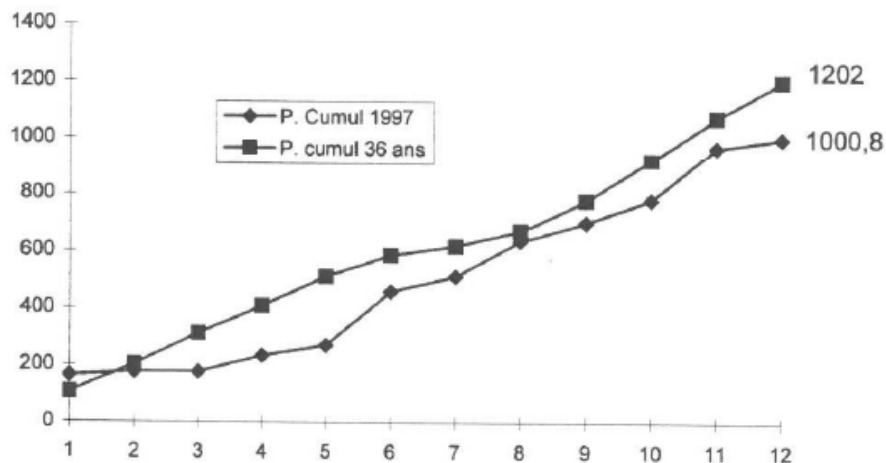


Fig. 1 : Précipitations mensuelles cumulées pour l'année 1997 et moyennes cumulées sur 36 ans (1960-1996 except. 1965)

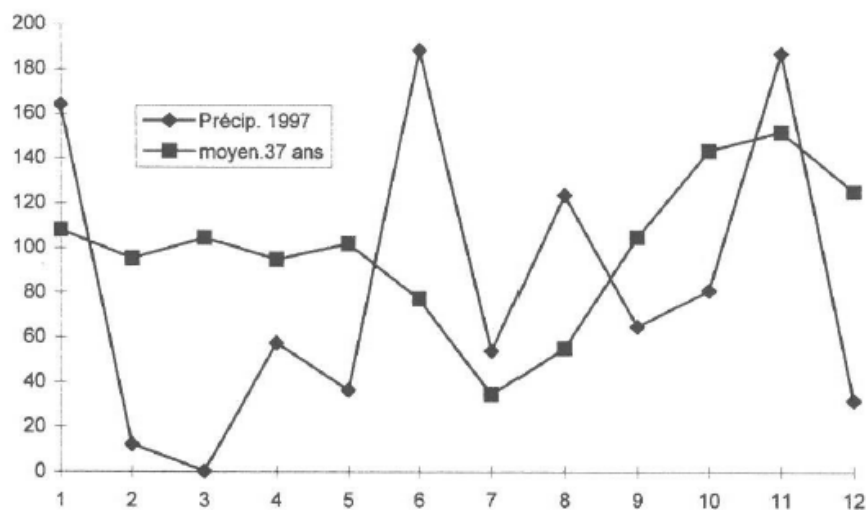


Fig. 2 : Hauteurs mensuelles des précipitations pour 1997 et moyenne pour 36 ans (1960-96 except. 1965))

On constate sur le tableau I et les figures 1 et 2 que l'année 1997 a une pluviosité inférieure à la moyenne avec cependant 5 mois sur 12 qui sont excédentaires (janvier, juin, juillet, août et novembre).

Le mois de mars a été particulièrement sec puisque c'est le record depuis 1960 avec seulement 0,2 mm. Notons aussi les valeurs très basses de février et décembre. Ce dernier avait été très pluvieux les 2 années précédentes en 1995 et 1996.

Tableau II : Nombre de jours de pluie de 1984 à 1997.

	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1984	13	16	14	5	17	12	3	6	13	12	18	13	142
1985	3	10	13	13	19	1	6	7	2	13	12	10	121
1986	15	19	15	16	5	5	3	6	14	18	11	9	136
1987	7	13	15	9	12	10	13	6	9	23	13	11	141
1988	21	3	8	15	14	12	4	5	8	17	13	7	127
1989	14	12	7	17	5	9	5	11	15	10	24	21	150
1990	14	8	8	16	11	14	10	5	15	16	12	12	141
1991	14	13	13	8	11	9	5	6	14	22	15	15	145
1992	8	9	9	9	11	19	7	8	17	22	8	12	139
1993	6	14	14	18	17	9	9	13	13	20	15	5	153
1994	11	14	6	15	12	5	2	3	13	9	8	11	109
1995	10	4	6	6	14	7	7	8	10	17	8	14	111
1996	12	7	10	11	10	5	8	10	12	6	15	15	121
1997	20	6	1	7	11	15	9	9	2	10	15	6	111
Total	168	148	139	165	169	144	91	103	157	215	187	161	1847
Moyenne	12,0	10,6	9,9	11,8	12,1	10,3	6,5	7,4	11,2	15,4	13,4	11,5	131,9

Dans le tableau II, nous avons indiqué le nombre de jours de pluie par mois depuis 14 ans (c'est en effet depuis cette période que nous possédons un pluviographe). Certaines années, à la suite de pannes, nous avons dû procéder à quelques ajustements.

Comme nous le disons chaque année, en comparant année par année, on constate que ce nombre ne traduit pas la grande variation des quantités de pluie tombées. Les années 1987 et 1990 par exemple avec toutes les deux 141 jours de pluie ont une pluviométrie fort différente : respectivement 1524 mm et 670,9 mm (année record de sécheresse depuis le début des observations).

L'année 1997 avec 111 jours comparés aux 131,9 jours de pluie en moyenne obtenus pour ces 14 ans d'observations, est une année faible pour ce paramètre et traduit en partie la faible pluviométrie annuelle. En fait ce résultat est à relativiser, car la station automatique actuellement en place depuis le mois de juin, n'affiche qu'à compter de 2 mm au lieu de 1 mm pour l'ancien pluviographe (cette année par exemple, 12 jours ont été décomptés avec seulement 2 mm). Notre ancien pluviographe donne pour cette 13 jours avec seulement 1 mm (3 en janvier, 2 en février, 3 en mai, 1 en août, 2 en septembre, 1 en octobre et 1 en décembre), ce qui ferait un total de 124 jours de pluie.

Tableau III : Distribution en classes pluviométriques des précipitations journalières.

Classes de pluviométrie en mm	0,2-0,9	1-4,9	5-9,9	10-19,9	20-29,9	30-49,9	50+
Nombre de jours de pluie	33	30	18	14	7	6	3
% nombre de jours de pluie	29,7	27,0	16,2	12,6	6,3	5,4	2,7
Quantité d'eau en mm	14,2	73,6	130,4	196,4	160,4	212,2	214
% quantité d'eau	1,4	7,4	13,0	19,6	16,0	21,2	21,4

On constate dans le tableau III, que 56,7 % en nombre de jours de pluie (2 classes les plus faibles), n'apporte que 8,8 % du total de l'eau, et qu'inversement 8,1 % de jours (2 classes supérieures) apporte 42,6 % du total. La figure 3 illustre bien ce phénomène.

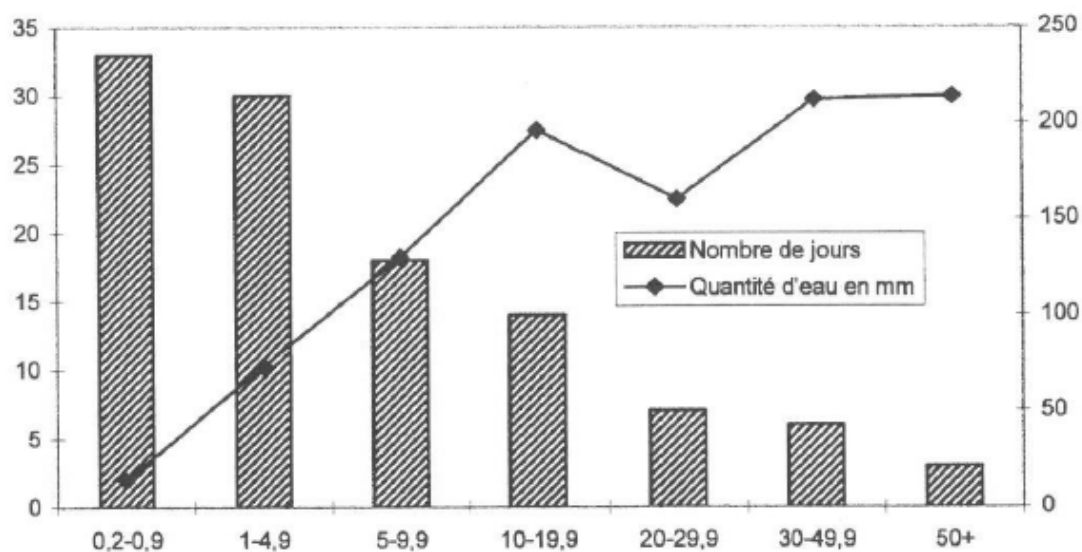


Fig. 3 : Comparaison de la distribution en classes pluviométriques des précipitations journalières par rapport à la quantité d'eau en mm, en 1997.

Le tableau IV indique la distribution en classes pluviométriques depuis 37 ans. L'année 1997 tombe dans la classe 3 qui est la plus représentée avec 32,4 % des années. La distribution des classes climatiques avec 19 années au-dessous de la classe moyenne, 16 au-dessus et seulement 2 dans la classe moyenne montre bien l'instabilité pluviométrique du climat de la réserve.

Tableau IV : Distribution en classes pluviométriques des précipitations (37 ans, except. 1965).

Précipitations annuelles en mm	Nombre d'années
Moins de 700 mm	1
De 701 à 900 mm	6
De 901 à 1100 mm	12
De 1101 à 1300 mm	2
De 1301 à 1500 mm	8
De 1501 à 1700 mm	4
Au-dessus de 1701 mm	4

Le tableau V regroupe pour chaque mois, le nombre de ceux qui durant les 37 années d'observations ont été secs, pluvieux ou très pluvieux.

Cette année 1997, bien que relativement sèche, est marquée par 4 mois pluvieux : janvier, juin, août et novembre.

Deux mois consécutifs sont dans la catégorie "sec" : février et mars, ce dernier étant le record de sécheresse depuis 1960.

Tableau V : nombre de mois secs (S=jusqu'à 30 mm), nombre de mois pluvieux (P=de 100 à 299 mm) et le nombre de mois très pluvieux (TP = au-dessus de 300 mm) Massane (37 ans)

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
S	9	10	11	5	5	9	18	12	9	7	11	6	112
P	4	9	14	11	15	8	2	5	12	15	11	12	118
TP	5	2	2	1	1	0	0	0	2	5	7	5	30

2. Précipitations saisonnières.

Tableau VI : Précipitations saisonnières (1997)
Hiver : décembre 1996, janvier, février ; Printemps : mars, avril, mai ;
Été : juin, juillet, août ; automne : septembre, octobre, novembre

Hiver	643,2 mm	44,8 %
Printemps	94 mm	6,5 %
Été	365,8 mm	25,5 %
Automne	332,8 mm	23,2 %
Total	1435,8 mm	

Cette année si l'on tient compte des saisons, 1997 est une année pluvieuse. L'hiver est la saison la plus humide. Cependant, c'est le mois de décembre 1996 qui est prépondérant avec 466,8 mm, record depuis 1960 et qui masque la sécheresse des mois de février et mars. On obtient la formule pluviométrique de type (H.E.A.P.), formule de transition jamais encore rencontrée à la Massane (ce qui fait 10 formules obtenues sur les 12 possibles).

Les moyennes saisonnières sur 37 ans sont très légèrement à la baisse exceptée pour l'été qui passe de 161 à 166,5 mm. La moyenne générale passe de 1202 mm pour les 36 ans, à 1199,2 mm.

Tableau VI : Moyennes saisonnières sur 37 ans

Hiver	331,5 mm	27,6 %
Printemps	301,1 mm	25,1 %
Été	166,5 mm	13,9 %
Automne	400,1 mm	33,4 %
Total	1199,2 mm	

Dans le tableau VIII nous avons mis à jour le classement des saisons depuis 37 ans, de la plus humide (I) à la plus sèche (IV).

L'automne et le printemps sont toujours les saisons les plus humides et l'été se détache très largement comme la saison la plus sèche. L'année 1997 est visualisée par les chiffres annotés en gras. L'hiver dont les moyennes sont très élevées ne se trouve que très rarement en tête dans une année saisonnière, comme c'est le cas cette année. L'été, généralement en 4ème position (56,8 % des cas), se retrouve cette année en 2ème position (13,5 % des cas).

**Tableau VIII : Classement des saisons
de la plus humide (I) à la plus sèche (IV)
Massane, 37 ans (de 1960 à 1997, except. 1965).**

Saison	I	II	III	IV
Hiver	7	14	11	5
Printemps	11	8	11	7
Été	3	5	8	21
Automne	16	10	7	4

3. Comparaisons entre les précipitations saisonnières réelles et la méthode officielle des climatologues (par mois).

Comme chaque année nous comparons les précipitations saisonnières réelles, c'est à dire commençant aux solstices et aux équinoxes à celles utilisées normalement en météorologie (hiver : décembre de l'année précédente + janvier + février ; printemps : mars + avril + mai ; été : juin + juillet + août ; automne : septembre + octobre + novembre).

Sur les 22 années où cette comparaison a été établie, 11 années ne présentent pas de changement de type formule (1978, 1979, 1980, 1981, 1982, 1984, 1987, 1989, 1991, 1993, 1996), 4 années présentent un type de formule différent mais un type de climat semblable (1983, 1986, 1988, 1995) et 7 années un type de formule et un type de climat différent (1976, 1977, 1985, 1990, 1992, 1994, 1997) ce qui est loin d'être négligeable. Rappelons que nous classons les types de climat de la façon suivante :

- Climat méditerranéen : formules saisonnières de précipitations décroissantes se terminant par l'été (6 formules possibles).
- Climat continental : formules commençant par l'été (6 formules possibles).
- Climat de transition : les autres formules (12 formules possibles).

On constate dans le tableau IX, que le total est très différent. Il est dû essentiellement aux fortes précipitations du début de décembre 1996 (440 mm avant le 21 décembre, 1er jour d'hiver). Le printemps est beaucoup plus arrosé dans la réalité qu'il ne l'est par la méthode officielle. Non seulement les formules sont différentes mais les types de climat aussi, puisque en saisons réelles nous avons une formule de type continental.

Tableau IX : Comparaison entre 2 méthodes de calculs saisonniers.

1997	Hiver	Printemps	Été	Automne	Total	Formule
Réel mm	203,2	205,6	319	285,2	1013	EAPH
%	20	20,3	31,5	28,2		
Officiel mm	643,2	94	365,8	332,8	1435,8	HEAP
%	44,8	6,5	25,5	23,2		

4. Limnigraphe

Le suivi journalier de la variation de la hauteur d'eau à la Massane en 1997 est synthétisé par la figure 4. Les moyennes représentées ($M+m/2$) correspondent à la moyenne des moyennes des maxima (M) et des minima (m) journaliers.

Suite à la réalisation d'un nouveau seuil de jaugeage en novembre 1995, la courbe bien que portant sur la hauteur d'eau est à interpréter de façon différente pour les années antérieures

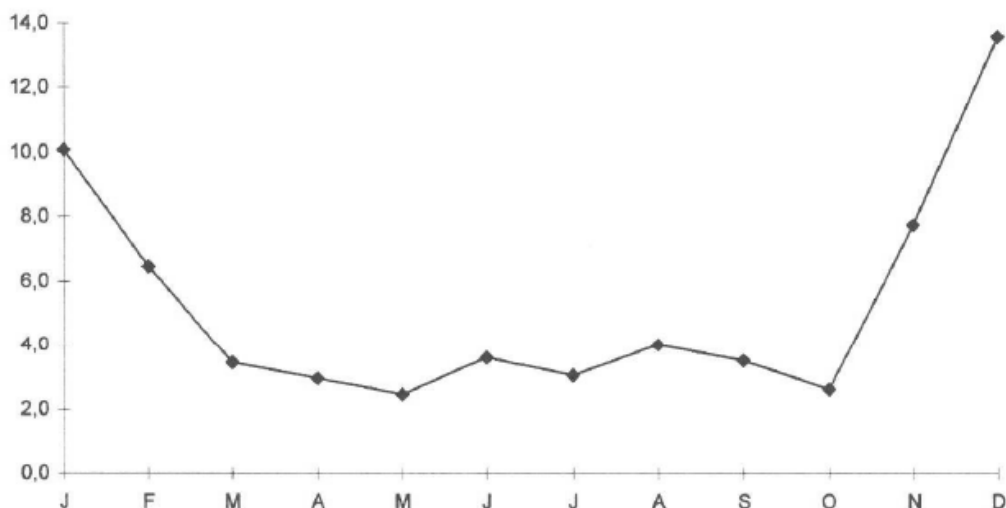


Fig. 4 : Moyennes mensuelles de la hauteur d'eau en centimètres au cours de l'année 1997

Les données générales sont incluses dans les annexes mois par mois à la fin de cet ouvrage.

L'étiage mensuel est atteint en mai, ce qui reflète bien la sécheresse des mois consécutifs de février et mars, que n'ont pu que très légèrement modérer les 57,4 mm du mois d'avril et les 36,4 mm de mai. Il faut attendre le mois d'octobre pour retrouver une hauteur d'eau voisine de celle de mai.

Le maximum absolu est atteint le 1er septembre avec 86 cm de hauteur d'eau, suite à un orage violent où sont tombés 44 mm (41,8 mm en 2 heures). Ceci correspondrait à un débit de l'ordre de 2,3 m³/s. En fait, l'enregistrement traduit le phénomène "d'embâcle", dû à un barrage en amont qui lâche soudainement, et qui produit une brusque montée des eaux, qui redescend aussitôt.

5. Neige

En 1997 il a neigé en janvier et mai. L'année 1997 a été très peu enneigée (fig. 5 et 6) et la neige a peu tenu sur le sol.

En comptant les chutes de neige et les jours où celle-ci s'est maintenue, nous arrivons à un total de 9 jours enneigés pour l'année ce qui est très faible.

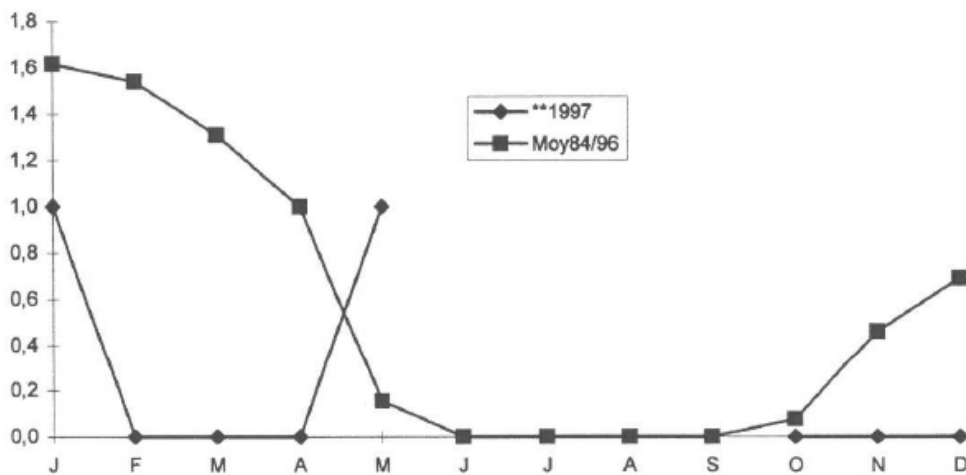


Figure 5 : Moyenne en nombre de jours de chutes de neige par mois de 1984 à 1996, comparée à 1997.

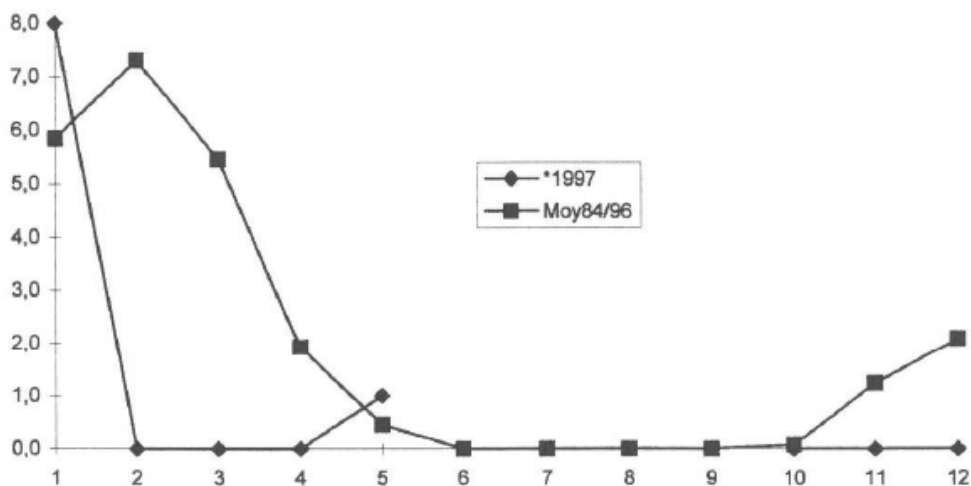


Figure 6 : Moyenne du nombre de jours de persistance de la neige sur le sol de 1984 à 1996, comparée à l'année 1997.

6. Comparaisons avec les stations les plus proches pour l'année 1996.

Du fait de la parution avec un an de décalage des annales climatologiques, c'est donc les précipitations de l'année 1996 qui peuvent être comparées avec les différentes stations météorologiques les plus proches. La figure 7 présente les totaux cumulés pour les différentes stations ainsi que les moyennes obtenues pour les 12 dernières années. Cette année la Massane est la station la plus arrosée des Albères, devant le Neulos. Le Cap Béar reste la station la plus sèche comme c'est le cas généralement. Toutes les stations présentent des précipitations supérieures à la moyenne.

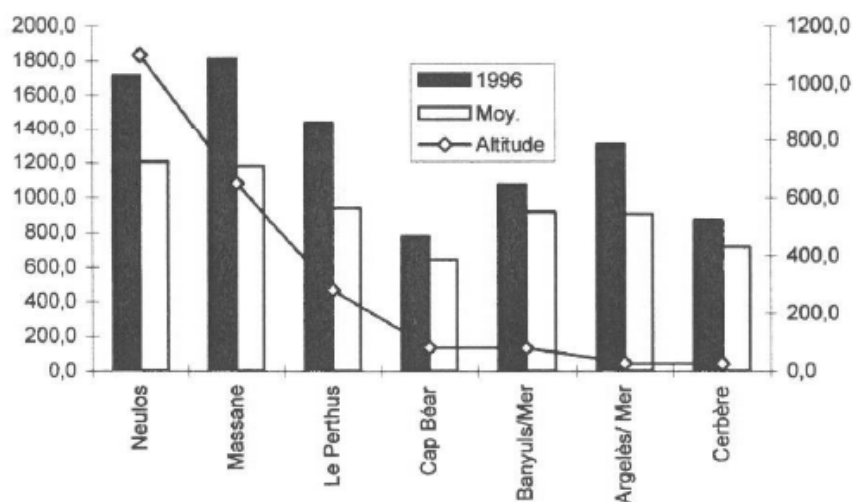


Figure 7 : Comparaisons de la hauteur d'eau recueillie en 1996 entre les stations proches de la Massane. La courbe présente l'altitude des stations, la moyenne est celle de 1985 à 1996.

La figure 8 présente pour chaque mois, les précipitations mensuelles. Cette comparaison montre une certaine homogénéité dans les profils. La Massane est la station la plus arrosée pour les mois de janvier, février, septembre et novembre.

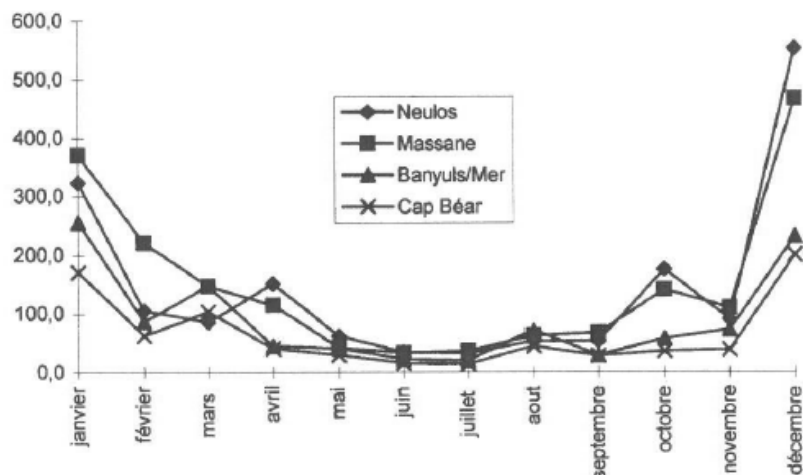


Figure 8 : Comparaisons des précipitations mois après mois entre les différentes stations attenantes aux Albères.

II – TEMPÉRATURES

Le détail journalier des températures se trouve en annexe.

1. Températures mensuelles.

Le tableau X regroupe les données de 1997 ainsi que les moyennes qui en découlent pour les 22 dernières années.

La moyenne annuelle (13) est supérieure à la moyenne des 22 ans (11,4). Seul le mois de juillet est inférieur à la moyenne. C'est également le cas pour les minima. Pour les maxima, septembre est également inférieur à la moyenne.

Des records de température sont à noter sur ces 22 ans :

- En janvier, 5,2° C est la plus forte valeur pour la moyenne des minima.
- En avril, 11,3° C est la plus forte valeur en température moyenne, et 14,5° C l'est également pour la moyenne des maxima.

**Tableau X : Températures minimales (m) moyennes (m+M/2)
et maximales (M) pour l'année 1997.
Moyennes pour les 22 dernières années de 1976 à 1997.**

Mois	m. 1997	m. 22 ans	m+M/2 1997	m+M/2 22 ans	M. 1997	M. 22 ans
Janvier	3,0	1,7	5,6	4,8	8,1	7,9
Février	4,0	2,2	8,3	5,3	12,7	8,4
Mars	7,2	3,9	11,8	7,3	16,4	11,0
Avril	7,0	5,5	11,4	9	15,9	12,4
Mai	10,4	8,6	14,9	12,5	19,5	16,4
Juin	12,2	12,1	16,2	16,2	20,2	20,2
Juillet	14,8	15,1	19,1	19,7	23,4	24,2
Août	16,1	14,9	20,8	19,3	25,5	23,7
Septembre	12,6	12,4	17,7	16,5	16,8	20,5
Octobre	10,6	9,0	14,3	12,3	18,0	15,6
Novembre	6,4	5,3	9,3	8,3	12,3	11,3
Décembre	3,3	2,9	6,4	5,9	9,4	8,9
Année	9,0	7,8	13,0	11,4	16,5	15,0

La figure 9 montre les variations des moyennes mensuelles 1997 par rapport aux moyennes des 21 années précédentes. La figure illustre bien le caractère chaud de 1997 puisque 10 mois sont supérieurs à ceux de la moyenne des 21 années précédentes, mai est à la même température, et seul juillet est inférieur.

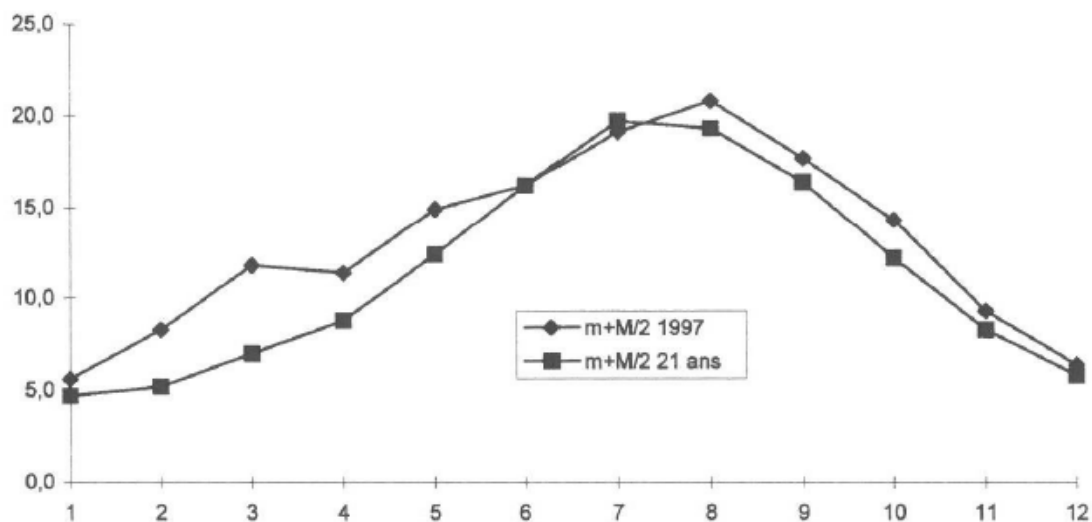


Figure 9 : Températures moyennes $m + M$ mensuelles 1997 et 1976-1996 (21 ans).

La figure 10 présente deux méthodes de calcul permettant d'appréhender la moyenne. La première $((M+m)/2)$ correspond à la moyenne des moyennes des maxima et minima que nous utilisons classiquement. La seconde (Moyenne Station) consiste en la moyenne calculée par la station automatique à partir des données relevées toutes les six minutes. On constate que cette dernière est inférieure. L'amplitude intervient de façon moins prononcée et de ce fait, cette moyenne s'approche plus de la moyenne réelle des températures.

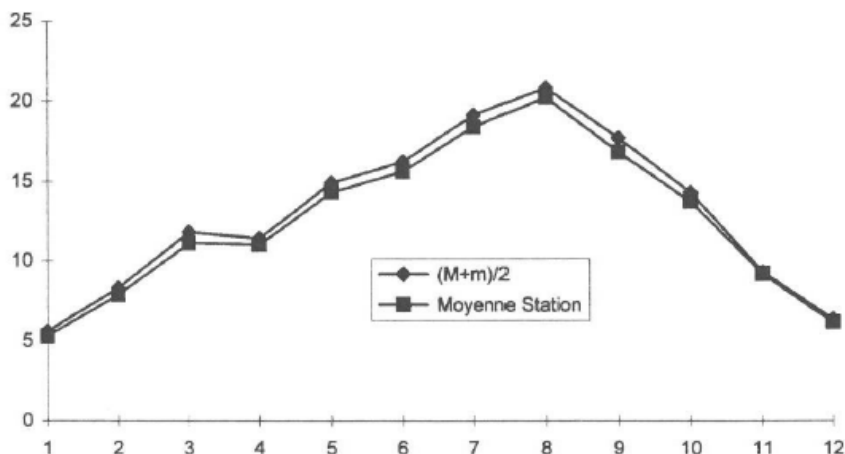


Figure 10 : Comparaison des différentes moyennes mensuelles pour l'année 1997.

2. Températures extrêmes.

Les températures extrêmes sont représentées sur la figure 11.

Durant l'année 1997, la température la plus basse a été enregistrée le 1er janvier avec $-2,5^{\circ}\text{C}$. La température la plus élevée a été celle du 2 août avec $29,6^{\circ}\text{C}$.

Deux records de température sont enregistrés cette année depuis 22 ans pour les mois de mai et octobre : $28,5^{\circ}\text{C}$ le 28 mai, ainsi que $27,4^{\circ}\text{C}$ le 1er octobre.

Bien que mai enregistre un record de chaleur, il a neigé le 7 mai et la température a été de $0,7^{\circ}\text{C}$ ce jour là au poste météorologique. Les hêtres ont souffert du gel à 1000 m d'altitude. Seuls quelques arbres ont été touchés sur la réserve, mais l'ensemble de ceux du sommet du Neulos ont été très affectés. Le sommet du Neulos a présenté un aspect rougeâtre pendant tout le printemps, tranchant fortement avec les jeunes feuilles vertes des hêtres en dessous de 1000 m.

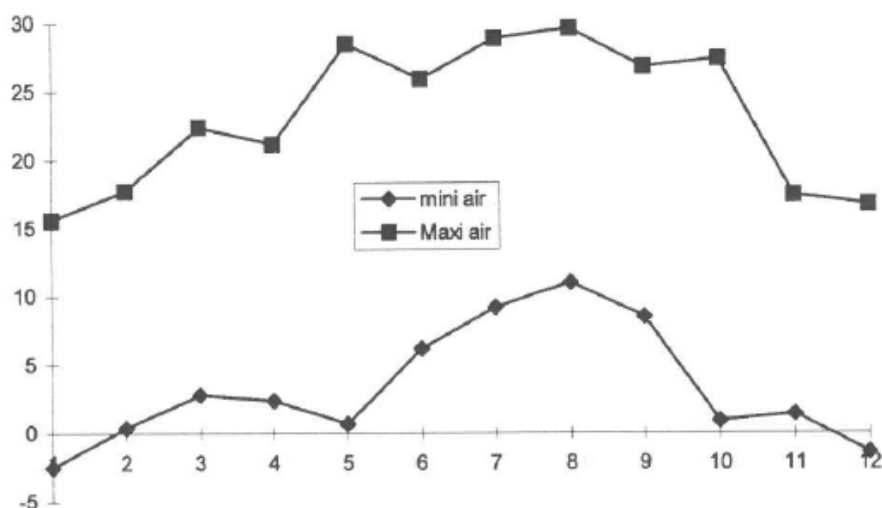


Figure 11 : Températures extrêmes mensuelles minimales (m absolu) et maximales (M absolu) sous abri – Massane, 1997.

Le tableau XI nous montre que le nombre de jours froids (13) est très nettement inférieur à la moyenne des 22 dernières années (36,3). Il n'y a pas eu de jours très froids et uniquement 1 jour sans dégel en janvier..

Tableau XI : Nombre de jours froids ($t^{02}0^{\circ}$), très froids ($t^{02}-5^{\circ}$) et sans dégel en 1997 Moyennes et pourcentages 1976-1997.

Les pourcentages tiennent compte du nombre réel d'observations (cf. synthèse 1984, tabl. IX).

1997	1	2	3	4	5	10	11	12	Année
Jours froids	9	0	0	0	0	0	0	4	13
Jours très froids	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jours sans dégel	1	0	0	0	0	0	0	0	1
1976-1997									
Jours froids	212	168	88	41	2	4	73	174	762
Jours très froids	32	21	2	0	0	0	10	13	78
Jours sans dégel	37	25	4	1	0	0	9	18	94
1976-1997									
Moyenne jours froids	10,1	8,0	4,2	2,0	0,1	0,2	3,5	8,3	36,3
Moyenne jours très froids	1,5	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	3,7
Moyenne jours sans dégel	1,8	1,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,9	4,5
1976-1997									
% jours froids	31,9	27,3	12,9	6,2	0,3	0,6	11,4	25,5	14,4
% jours très froids	4,8	3,4	0,3	0,0	0,0	0,0	1,6	1,9	1,5
% jours sans dégel	5,6	4,1	0,6	0,2	0,0	0,0	1,4	2,6	1,8

En ce qui concerne les températures élevées (tableau XII) 1997, avec 50 jours chauds se situe bien au-dessus de la moyenne (37,4). En revanche, il n'y a eu aucun jour très chaud cette année. Rappelons les deux records de température enregistrés cette année depuis 22 ans pour les mois de mai et octobre : 28,5°C le 28 mai, ainsi que 27,4°C le 1er octobre.

Tableau XII : Nombre de jours chauds (T⁰³ 25°) et très chauds (T⁰³ 30°) en 1997 Moyennes et pourcentages 1976-1997.

Les pourcentages tiennent compte du nombre réel d'observations (cf. synthèse 1984, tabl. IX).

1997	5	6	7	8	9	10	Année
Jours chauds	2	3	12	23	5	5	50
Jours très chauds	0	0	0	0	0	0	0
1976-1997							
Jours chauds	16	94	299	243	76	8	786
Jours très chauds	0	2	54	31	2	0	89
1976-1997							
Moyenne jours chauds	0,8	4,5	14,2	11,6	3,6	0,4	37,4
Moyenne jours très chauds	0,0	0,1	2,6	1,5	0,1	0,0	4,2
1976-1997							
% jours chauds	2,4	14,3	44,5	36,2	11,5	1,2	19,6
% jours très chauds	0,0	0,3	8,0	4,6	0,3	0,0	2,2

La fig. 12 montre l'amplitude entre les moyennes minimales et maximales pour chaque mois. L'amplitude maximale est observée en été au mois d'août (9,4°C), mais cette courbe traduit le caractère particulier de cette année avec des amplitudes pour les mois de février, mars, avril et mai exceptionnellement élevées (8,7 ; 9,2 ; 8,9 et 9,1).

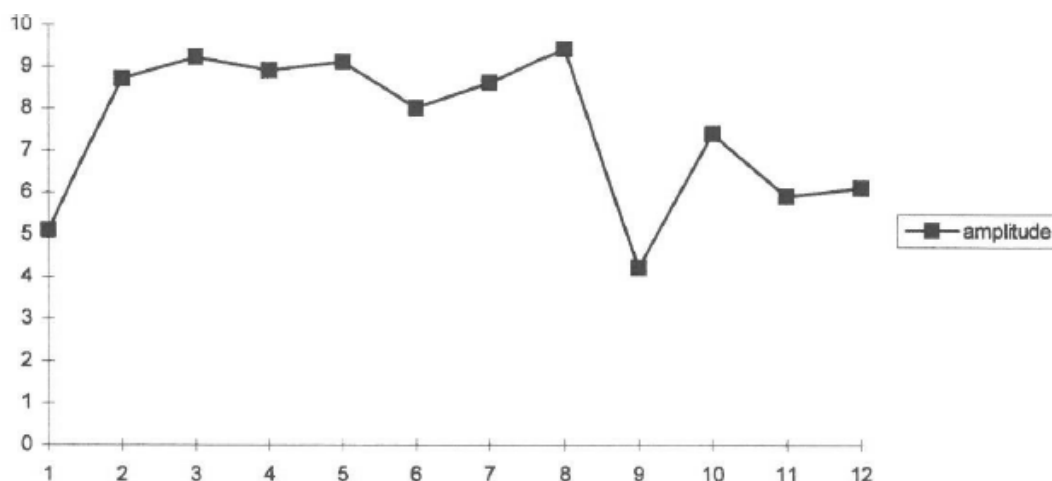


Figure 12 : Amplitude entre les moyennes minimales et maximales mensuelles des températures sous abri à la Massane en 1997.

3. Températures dans le sol.

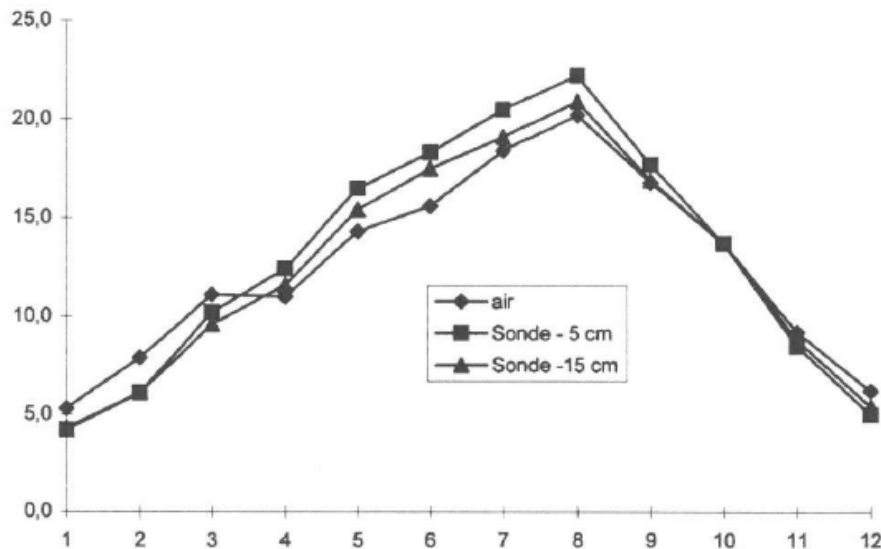


Figure 13 : Moyennes mensuelles des températures moyennes sous abri, dans le sol à -5 cm et à -15 cm. Massane, 1997.

La figure 13 nous montre que les moyennes mensuelles présentent des courbes de profils analogues. Les moyennes à -5 cm et à -15 cm sont supérieures durant 6 mois de l'année d'avril à septembre, le sol emmagasinant la chaleur et se refroidissant plus lentement que l'air. Octobre correspond au point d'inflexion au delà duquel la tendance s'inverse. Le sol se refroidit, mais ne se réchauffe pas aussi vite que l'air.

La station Pulsonic ne nous permet pas, pour des raisons de conformité de l'appareil, d'enregistrer les températures extrêmes minimales et maximales relevées pour la sonde dans le sol à -15 cm. Nous ne pouvons donc plus faire cette comparaison que nous faisons les années précédentes et qui apportait des informations précieuses dans le suivi de la faune du sol. Nous pouvons cependant penser que la tendance observée à -5 cm (figure 14) est encore plus marquée à -15 cm.

La figure 14 montre bien le rôle tampon que joue le sol, vis à vis de la température. Les minimums absolus enregistrés dans l'air sont inférieurs à ceux du sol à -5 cm, et les maximums absolus y sont à l'inverse, supérieurs.

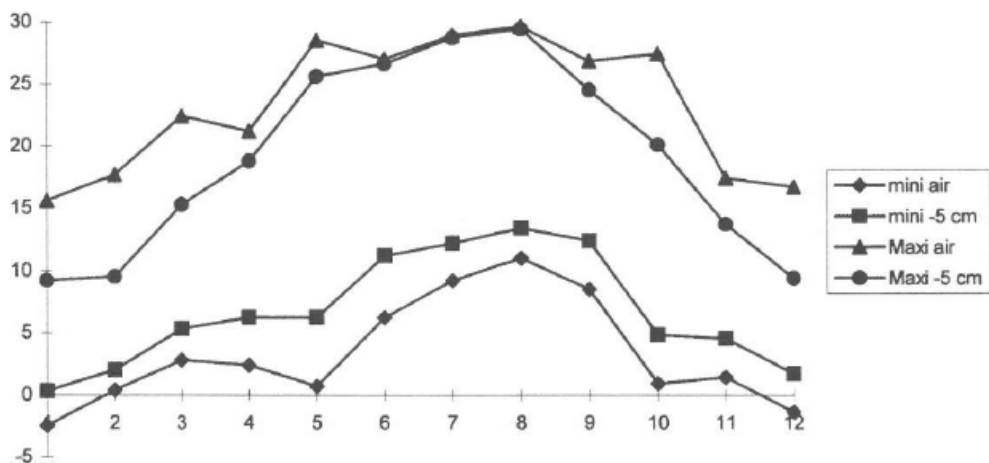


Figure 14 : Températures extrêmes mensuelles minimales et maximales sous abri et dans le sol à - 5 cm. Massane, 1997.

4. Température de l'eau de la rivière Massane.

Les relevés de la température de l'eau, effectués chaque semaine entre 9 et 11 h au niveau du limnigraphe ne peuvent donner qu'une idée grossière de celle-ci, dont les variations souvent rapides sont soumises à de multiples facteurs (niveau, débit, heure, ensoleillement, vent, etc...),

En 1997, comme on le constate sur le tableau XIII, la moyenne mensuelle la plus basse est celle du mois de décembre.

Les moyennes les plus chaudes correspondent à juillet et août.

Tableau XV : Moyennes mensuelles des températures de la rivière Massane 1997.

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Année
T°	5,7	6,5	7,4	7,4	13,4	15,4	18,4	18,0	14,8	11,7	9,1	5,2	11,1

III – HYGROMÉTRIE

Les données que nous présentons sont maintenant enregistrées à partir de l'hygromètre de la station automatique.

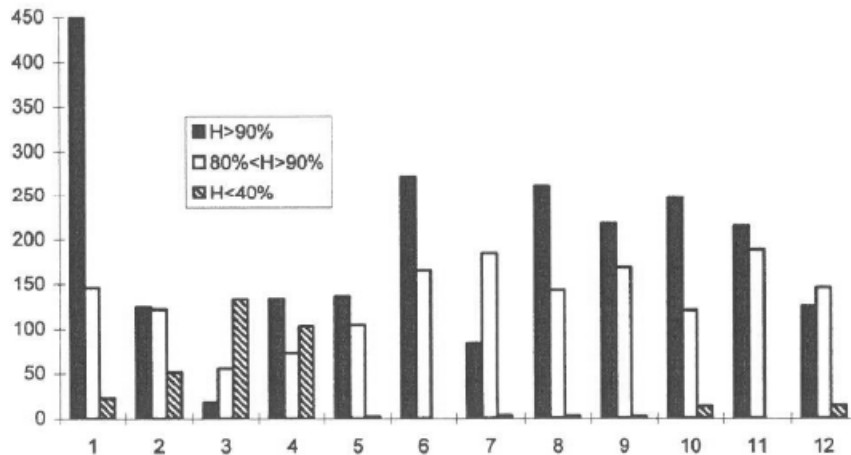


Figure 15 : Comparaison du nombre d'heures par mois où l'hygrométrie est supérieure à 90 %, comprise entre 80 et 90 % et inférieure à 40 %.

On constate sur la figure 15, que le mois de janvier a l'hygrométrie la plus élevée pour les valeurs supérieures à 90 %. Juin et août présentent de fortes valeurs pour ce paramètre et l'été n'est finalement pas la saison la plus sèche malgré la chaleur.

Comme nous le constatons depuis de nombreuses années, c'est le mois de mars qui présente le plus grand nombre d'heures pour les valeurs inférieures à 40 %. Ce phénomène s'explique peut-être par l'absence de feuillage à cette saison, et donc d'une très forte sensibilité au dessèchement par les vents dominants de secteur nord, nord-ouest.

IV – RAYONNEMENT

Grâce à la station automatique, nous pouvons maintenant enregistrer le rayonnement global sur la station. Nous espérons qu'au cours des années qui vont suivre, la prise en compte de ce paramètre nous apportera des informations précieuses dans la connaissance du mésoclimat de la réserve naturelle.

On constate sur la figure 16 que la courbe transcrit le phénomène des saisons et de la course du soleil. Cependant, elle est marquée par un accident au mois de juin, dû en partie à la pluviosité et au nombre de jours de pluie important (15). Le minimum est obtenu en décembre avec seulement 3660 J/cm². Le maximum avait été obtenu en juillet avec 63178 J/cm².

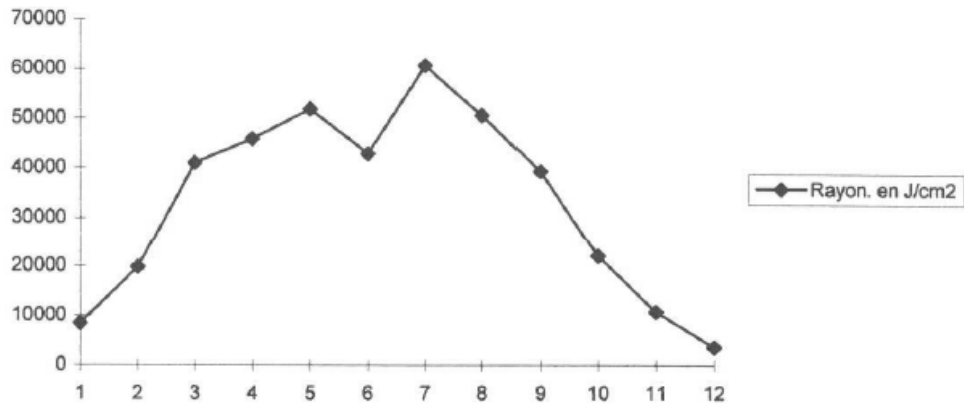


Figure 16 : Rayonnement global total mensuel en J/cm²

La figure 17 met en relation le rayonnement, l'hygrométrie, et les précipitations. On remarque que globalement pour l'été, il y a très peu d'heures très sèches (< 40 %) quelque soit la pluviosité, et que le nombre d'heures où l'hygrométrie est supérieure à 80 % est relativement important. La présence du feuillage à cette saison pourrait être une explication pour ces taux d'hygrométrie dus à une importante évapotranspiration, si l'on compare au taux du début de printemps. L'analyse de ce paramètre durant les étés à venir, pourra certainement nous aider dans la compréhension de l'écosystème forestier de la Massane, et notamment de la présence du Hêtre à si basse altitude. L'une des hypothèses faisant intervenir les brouillards estivaux n'est peut-être pas la bonne, et le rôle de l'évapotranspiration a peut-être été sous-estimé.

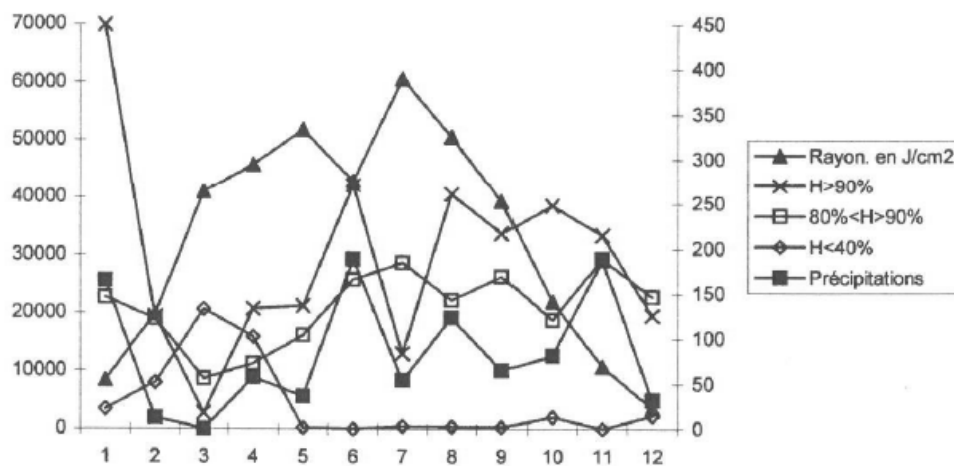


Figure 17 : Comparaison du rayonnement, de l'hygrométrie et des précipitations mensuelles (à gauche, échelle du rayonnement en J/cm², à droite, précipitations en mm et hygrométrie en nombre d'heures par mois)

V – RÉSUMÉ DU CLIMAT DE L'ANNÉE 1997

L'année 1997 est caractérisée par une faible pluviosité annuelle (1000,8 mm) par rapport à la moyenne sur 37 ans (1196,5 mm). Le mois de juin est le plus pluvieux avec 188,2 mm et celui de mars le plus sec depuis 1960 avec 0,2 mm.

Pour les températures, la moyenne annuelle de 13°C est supérieure à la moyenne des 22 ans (11,4°C). Seul le mois de juillet est inférieur à la moyenne.

Des records de températures élevées sont à noter sur ces 22 ans.

En janvier, 5,2°C est la plus forte valeur pour la moyenne des minima.

En avril, 11,3°C est la plus forte valeur en température moyenne, et 14,5°C l'est également pour la moyenne des maxima.

Pour les mois de mai et octobre : 28,5°C le 28 mai, ainsi que 27,4°C le 1er octobre représentent les records en température absolue pour ces mois.

Il y a eu un seul jour sans dégel en janvier qui est le mois le plus froid en moyenne cette année (5,6°C).

Il a neigé en mai, et ce refroidissement tardif a eu des conséquences notamment sur les hêtres au-dessus de 1000 m dont les jeunes pousses ont été gelées.

1997 est donc une année marquée globalement par de faibles précipitations, un été pluvieux et une relative douceur des températures, si l'on excepte le gel tardif du mois de mai.

ANNEXE

**TABLEAUX MENSUELS DES TEMPÉRATURES
DE L'AIR, DU SOL A -5 CM, A -15 CM
RAYONNEMENT, HYGROMÉTRIE,
PRÉCIPITATIONS,
HAUTEUR D'EAU DE LA RIVIÈRE**

1997 Janvier	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Linnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1*	-2,5	2,1	0	20	0,5	1,5	5,4	84	100	98	4	5
2*	0	4,2	1,6	109	0,9	1,6	18,4	100	100	100	4	20
3*	1,5	7,3	3,4	57	1,2	1,8	16,8	70	100	92	8	9
4*	-1,2	2,8	0,9	240	1,4	2,1	0,6	71	99	86	9	9
5*	-0,7	4,2	2	190	1,9	2,1	8	82	98	90	9	9
6*	-1,1	0	-0,3	11	1,7	2,3	0,6	81	100	97	8	9
7*	-1	4,5	0,9	269	1,4	2	6,8	63	92	73	8	9
8**	1,7	5,5	3,7	145	1,7	1,9	8,6	65	99	84	9	9
9	2,4	6,2	4,2	328	2,8	2,9	0,6	79	100	93	8	9
10	1,2	6,6	2,8	475	2,9	3,2	0	49	99	80	8	8
11	1,3	9,9	7,1	446	2,3	2,7	0	32	52	40	8	8
12	2,3	13	6,1	469	2,6	2,9	0	24	74	47	8	8
13	1	11	7	473	1,7	2,4	0	42	73	55	8	8
14	5,2	11,8	7,8	473	2,6	2,7	0	44	89	57	8	8
15	1,7	8,2	5,7	319	3,1	3,2	0	55	98	85	8	8
16	5,9	8	6,7	109	4,5	4,3	0	95	100	99	8	8
17	6,7	7,8	6,8	88	5,8	5,4	15,4	95	100	99	8	8
18	0	7,6	6,3	153	5,8	5,6	1,2	85	100	95	8	8
19	5,6	10,5	7,6	414	5,9	5,7	1	69	97	82	8	8
20	6,5	15,6	9,9	334	7,1	6,4	0	56	100	85	8	8
21	8	13,6	10,3	290	6,6	6,4	0,2	64	97	84	8	8
22	9,2	12,5	9,6	208	7,9	7,3	1	85	100	99	8	8
23	8,3	9,1	8,8	24	8,1	7,8	32,6	100	100	100	8	8
24	8	9,2	8,8	35	8,4	8	34,2	100	100	100	8	28
25	5	9,2	7,4	246	8,7	8,1	0,8	100	100	100	20	20
26	4,2	11,8	6,9	602	6,5	6,8	0	97	100	99	18	20
27	3,5	8,8	6,4	390	6,3	6,5	0	79	99	93	15	18
28	-0,3	2,3	1,5	80	5,4	6,1	3,4	99	100	99	13	15
29	0	9,5	4,7	467	3,8	4,5	8,4	81	100	96	12	12
30	3,9	9,5	5,9	638	4,7	4,8	0	82	100	95	11	12
31	2,8	9	4,6	304	5,5	5,5	0,2	58	100	97	11	12
Total				8406			164,2					
Moyennes	3,0	8,1	5,3		n 4,2	4,3	n n.j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	5,6						20					

** Chutes de neige

* Neige au sol

1997 Février	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	2,8	11	8,5	389	5,7	5,7	0	57	93	84	10	11
2	5,3	11,2	7,5	461	7,3	6,6	0,6	78	100	91	9	10
3	4,7	5,6	5,3	222	6,3	6,4	1,4	88	100	95	9	10
4	1	10,4	4,6	683	4,6	5,4	0	71	96	83	8	9
5	0,4	12,2	6,6	593	4,4	4,8	0	54	92	75	9	9
6	3,4	12,4	7,6	721	5,1	5,3	0	21	87	50	8	9
7	2,1	11,4	7,8	731	4,3	4,7	0	24	82	43	7	8
8	1,3	10,8	5	744	3,3	4	0	46	91	73	7	8
9	1,4	14,8	6,4	781	3,0	3,6	0	26	79	57	6	7
10	2,7	13,2	6,5	744	3,1	3,5	0	37	100	67	6	7
11	3,9	15,3	10,6	831	5,0	4,6	0	33	88	58	6	7
12	7,6	13,9	10,6	835	7,4	6,5	0	53	93	75	6	7
13	6,2	15,2	9,7	648	7,4	6,9	0,2	50	93	73	6	7
14	5,7	16,3	11,1	568	8,1	7,3	9,6	47	97	68	6	7
15	4,3	8,5	6,2	521	6,5	6,8	0	68	95	73	6	7
16	2,4	12,7	6,3	912	4,9	5,3	0	12	73	43	5	6
17	2,1	11,2	7,8	658	5,5	5,5	0	48	83	71	6	6
18	4,1	13,6	8,9	790	6,6	6,2	0	47	88	67	5	6
19	5,5	14,1	8,4	921	6,9	6,6	0	25	87	71	5	6
20	5,4	14,9	10	914	7,6	6,9	0	29	96	69	5	5
21	5,2	12,5	9,2	726	7,5	7,2	0	63	86	74	5	5
22	4	12,7	7,8	942	7,0	6,8	0	68	98	83	5	5
23	5,4	11,3	7,3	520	7,3	7,1	0	79	100	94	5	5
24	3,8	9	6,1	329	6,9	7,1	0,2	90	100	98	5	5
25	4,3	14,3	8	760	7,4	6,9	0,2	77	100	97	5	5
26	6,7	17,7	10,9	716	8,4	7,8	0	53	100	73	4	5
27	5,6	13,4	7	1041	7,9	7,4	0	47	78	67	4	4
28	3,8	15,6	8,7	1075	6,9	6,7	0	25	78	52	4	4
29												
30												
31												
Total				19776			12,2					
Moyennes	4,0	12,7	7,9		6,1	6,1	n. j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	8,3						6					

1997 Mars	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	3,5	11,1	7,7	914	7,4	7	0	57	100	86	4	5
2	4,5	16,8	10,8	1085	8,4	7,7	0	47	100	73	4	5
3	11,1	19,9	14,1	1095	9,9	8,8	0	36	73	56	4	5
4	8,4	22,3	15,1	1137	9,7	9	0	25	67	46	4	4
5	8,5	20,7	14	1044	10,6	9,7	0	34	78	54	4	4
6	9,7	15,7	11,7	936	10,5	9,8	0	47	88	66	4	4
7	7,1	15,2	9,7	1104	10,1	9,5	0	44	91	69	4	4
8	5,6	17,1	10,2	1186	9,3	8,9	0	40	71	56	4	4
9	4,9	15,5	9,7	1197	8,9	8,6	0	23	79	52	4	4
10	6,9	16,7	10,5	1241	8,5	8,2	0	17	44	28	4	4
11	6,5	19,4	11,6	1249	8,9	8,3	0	32	63	44	4	4
12	6,1	16,7	11,9	1246	9,4	8,8	0	34	75	51	4	4
13	11,8	18,6	14,4	1281	10,7	9,7	0	24	56	41	3	4
14	9	12,1	10,2	1268	10,3	9,9	0	49	82	61	3	3
15	6,7	13,6	9,9	1427	10,1	9,5	0	52	92	73	3	3
16	8,7	19,4	12,9	1381	11,1	10	0	32	85	62	3	3
17	12,8	22,4	17,4	1409	11,8	10,8	0	20	52	31	3	3
18	16	21,1	17	1408	13,3	11,9	0	28	68	39	3	3
19	6,8	12,5	9,3	1370	11,5	11,3	0	34	87	64	3	3
20	4,2	12	7,7	1495	9,9	9,9	0	42	80	59	3	3
21	5,5	16,4	9,6	1492	10,1	9,6	0	33	63	49	3	3
22	5,2	16,8	9,6	1509	10,6	9,7	0	32	66	50	3	3
23	2,8	17,5	10,3	1500	10,1	9,6	0	40	77	58	3	3
24	7,6	11,8	9,9	804	9,9	9,8	0,2	42	84	61	3	3
25	5,9	11,6	8,2	1396	9,8	9,4	0	56	80	68	3	3
26	5,9	15,3	9,8	1592	10,5	9,6	0	45	83	64	3	3
27	8,8	21	13,8	1614	11,6	10,4	0	33	66	50	3	3
28	10,6	18,2	13,1	1515	12,2	11,3	0	49	88	64	3	3
29	4	11,8	7,4	1683	10,1	10,3	0	26	63	45	3	3
30	3,6	14,6	8,2	1684	10,3	9,7	0	39	65	51	3	3
31	3	15,3	8,1	1724	10,3	9,7	0	51	91	71	3	3
Total				40986			0,2					
Moyennes	7,2	16,4	11,1		10,2	9,6	n. n.j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	11,8						1					

1997 Avril	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	2,4	18	10,3	1761	10,8	10	0	32	98	66	2	3
2	9,1	17,8	13	1679	12,7	11,2	0	40	73	53	2	3
3	7,9	18,5	14,6	1597	12,4	11,5	0	37	75	48	2	3
4	8,3	13,2	10,3	1432	11,7	11,3	0	45	71	58	2	3
5	5,7	15,5	10,6	1779	11,0	10,6	0	25	56	41	2	3
6	9,5	20,9	14,2	1915	12,4	11,3	0	27	64	43	2	3
7	7,9	17,4	11,8	1817	13,2	12,1	0	43	80	58	2	3
8	8,3	13,6	9,5	1089	12,1	11,8	0	48	90	71	2	3
9	6	12,2	7,7	1006	11,7	11,2	0	67	96	83	2	3
10	3,9	17,3	9,3	1955	11,9	10,9	0	54	89	71	2	3
11	5,6	21,1	14,3	1918	12,8	11,6	0	30	76	44	2	3
12	12	18,2	14,1	1942	13,9	12,6	0	33	52	42	2	3
13	8,9	17,3	10,8	1999	14,2	12,8	0	28	65	45	2	3
14	4,1	16,6	9,3	1994	13,7	12,6	0	49	85	67	2	3
15	4,8	20,1	13,3	2024	13,8	12,6	0	31	79	48	2	3
16	11,9	21,2	14,9	2075	15,4	13,7	0	21	52	37	2	3
17	5,1	8	6,2	310	11,6	12,3	13,8	43	99	82	3	5
18	4	7,6	6,1	173	9,3	10	10,4	94	100	98	3	5
19	6,6	10,1	8,2	194	9,4	9,6	24	100	100	100	3	9
20	5,2	10,5	6,7	517	9,7	9,6	3	63	100	93	4	5
21	2,7	11,7	7,8	2194	8,5	8,8	0	21	63	38	3	4
22	7	<i>14</i>	<i>10,5</i>				<i>0</i>	<i>19</i>	<i>50</i>	<i>34,5</i>	3	3
23	6,9	15,4	9,4	2166	11,9	10,2	0	33	75	47	3	3
24	3,8	16,7	10,1	2108	12,6	11,2	0	53	99	73	3	3
25	6,2	17,8	11,6	1546	14,0	12,2	0	71	100	91	3	3
26	9	20,3	14,1	1613	14,7	13,3	4,8	63	97	83	3	3
27	8,9	15,7	12	1714	13,5	13	0,8	51	100	77	3	3
28	9,6	18,3	14,3	1088	13,3	12,4	0,6	60	92	79	3	3
29	10,8	15,1	12,5	1901	14,2	12,9	0	46	100	72	3	3
30	7,6	15,8	11,5	2349	13,7	12,6	0	46	81	62	3	3
31												
Total				45855			57,4					
Moyennes	7,0	15,9	11,0		12,4	11,6	n. j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	11,4						7					

En italique : données des appareils "classiques" dues au non fonctionnement de la station automatique.

1997 Mai	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	9,4	20,3	13,5	2340	15,5	13,6	0	35	72	55	3	3
2	10,5	20,3	15,3	2333	16,4	14,6	0	42	78	54	3	3
3	9	23,5	16,1	2096	17,4	15,5	0	44	58	65	3	3
4	12,6	22	16,9	1158	17,4	16,1	2,2	57	91	75	3	3
5	11,4	20	15,4	1625	17,5	15,9	2	56	100	81	3	3
6	6,4	14,8	9,5	1108	14,7	14,5	9,8	51	100	70	3	3
7**	0,7	8,9	4,6	730	10,4	11,3	8,2	60	100	89	3	4
8	2,1	12,3	6,8	2234	9,6	9,7	0	47	89	65	3	4
9	6,4	17	10,4	1884	13,4	11,6	0,4	50	98	73	3	3
10	8,3	16,1	12	1440	13,3	12,5	0	43	92	70	3	3
11	9,5	17,1	12,2	1587	14,2	12,8	0,4	64	100	88	3	3
12	9,9	13,2	11,5	553	13,6	13,3	2,8	89	100	98	3	3
13	9,5	19,2	12,4	1672	15,2	13,6	0	63	100	88	3	3
14	8	21,3	14,4	21,5	16,7	14,7	0	47	99	72	2	3
15	10,6	20,8	15,5	15,5	16,0	15,1	0	48	78	61	2	2
16	11,8	19,4	14,6	2187	18,2	16	0	65	100	86	2	2
17	12,4	15	12,9	594	15,8	15,7	0,8	86	100	94	2	2
18	6,9	21,5	14,5	2417	17,1	15,3	0	47	100	72	2	2
19	11,8	22,1	16,2	2067	18,3	16,5	0	54	100	66	2	2
20	12,2	18,4	14,6	1004	17,1	16,5	0	63	100	79	2	2
21	11,3	15,6	13	1132	16,3	15,6	3,2	62	99	73	2	2
22	9,9	17,1	13,3	1208	14,7	14,5	0	61	88	77	2	2
23	9,1	22,8	15,7	2068	17,4	15,6	0	53	99	78	2	2
24	14,3	20,9	17,2	1374	17,8	16,5	0,6	49	71	56	2	2
25	14,4	20,2	15,7	1056	17,2	16,3	0	46	75	62	2	2
26	11,9	24,2	18,3	2467	19,0	17	0	45	89	59	2	2
27	16,8	26,4	19,9	2525	21,0	18,9	0	42	79	61	2	2
28	14,6	28,5	21,3	1998	21,7	19,7	0	47	84	63	2	2
29	12,9	20,7	15,3	1502	20,1	19,1	0	47	92	71	2	2
30	11,3	24,2	18	2312	20,1	18,8	0	47	82	65	2	2
31	15,8	21,1	17,2	1679	19,9	19,1	6	48	94	71	2	2
Total				51860			36,4					
Moyennes	10,4	19,5	14,3		16,5	15,4	n. n.j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	14,9						11					

** Chutes de neige.

1997 Juin	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	11,8	15,3	13,2	705	17,5	17,6	21,8	88	100	97	2	6
2	10,1	14,7	12,4	409	15,4	15,7	2,2	95	100	99	3	3
3	12,2	21	15,4	1496	17,4	16,1	0,2	71	100	90	3	3
4	11,8	17,3	14,5	818	16,1	16,1	60,4	71	100	91	3	4
5	11,8	18,5	14,2	975	16,2	15,6	2,4	85	100	97	4	40
6	11,1	22,8	16	1963	17,7	16,3	0	66	100	92	3	4
7	13,9	25,9	19,2	2095	20,2	18,1	0	43	100	81	2	3
8	13,3	24,7	19	2162	21,5	19,5	0	69	100	84	2	3
9	13,3	24,9	19,5	1951	21,6	19,9	0	58	92	73	2	3
10	16,9	24,5	20,1	2318	22,3	20,4	0	51	96	65	2	3
11	14,6	24,3	18,8	1462	21,8	20,4	0	71	100	89	2	3
12	15,6	24,2	20,1	1500	21,2	20,3	0	68	95	84	2	3
13	17,2	27	20,6	1284	21,4	20,3	0	56	96	81	2	3
14	15,6	18,3	17	941	19,5	19,4	0,4	72	89	80	2	3
15	13,9	24,1	18,6	2147	21,4	19,5	0	59	96	76	2	3
16	15,1	23	17	1145	20,8	19,7	23,2	67	100	86	2	3
17	13,2	19,3	15,4	1818	18,4	18	1	67	94	80	2	6
18	13,9	19,4	16,2	1994	18,2	17,4	0	58	84	71	2	3
19	13,6	19,2	15,9	1593	18,6	17,5	0	56	84	67	2	3
20	12,4	20,6	15,7	2192	19,7	17,9	0	58	99	75	2	3
21	13,3	25,3	16,8	1949	21,8	19,4	0,4	68	100	88	2	3
22	9,3	14,5	11,6	465	16,3	17,2	6,8	69	100	83	2	3
23	8,4	18,8	13,6	1731	16,3	15,7	0	50	98	69	2	3
24	11,2	18,6	14,7	2057	17,5	16,2	0	53	85	66	2	3
25	11,1	22,4	16,7	1966	19,6	17,6	0	65	96	80	2	3
26	12,2	15,5	13,5	207	16,6	17,1	31,6	71	100	89	3	4
27	7,4	14,2	10,7	693	13,3	14,1	0,8	61	100	79	3	5
28	6,2	15	10	572	12,9	13,4	26,2	72	100	93	3	9
29	8,4	13,3	10,7	672	12,9	13,2	3,2	87	100	98	3	5
30	8,2	18,3	12,3	1679	15,6	14,3	7,6	63	100	92	2	3
31												
Total				42959			188,2					
Moyennes	12,2	20,2	15,6		18,3	17,5	n. n.j. pluie					
$\frac{M + m}{2}$	16,2						15					

1997 Juillet	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	9,2	17	13,7	1388	15,7	15,1	1,8	78	100	92	3	3
2	12,5	22,6	14,6	984	15,8	15	7,6	63	100	87	3	4
3	10,3	16,9	12,7	913	15,4	15	13	77	100	90	3	4
4	10,4	18,7	13	1006	15,9	15,1	12,4	77	100	91	3	5
5	10,6	16,7	13,4	2616	15,0	14,4	0	55	88	71	3	4
6	12,1	19,2	15,6	2607	16,2	14,9	0	46	100	63	3	3
7	14,5	23,1	18,3	2629	18,5	16,5	0	46	66	57	3	3
8	16	24,4	18,9	2585	21,1	18,5	0	51	84	64	3	3
9	13,9	24,3	18,2	2031	21,5	19,6	0	55	94	74	3	3
10	13,6	20,7	16,2	899	19,7	18,8	16,8	74	100	91	3	19
11	14,6	20,7	16,6	1254	17,4	17,1	0,2	65	93	80	3	4
12	14,7	26	19,5	2016	19,8	17,8	0	64	96	79	3	3
13	16,9	26,1	20,5	2351	22,2	19,9	0	66	96	80	3	3
14	14,8	28,3	22,2	2433	23,5	21,2	0	46	98	67	2	3
15	18,8	26,3	21,5	2063	23,7	21,8	0	60	91	76	2	3
16	17,4	26,2	19,9	1811	23,4	21,6	0	56	100	77	2	3
17	15,9	20,2	17,4	1198	21,1	20,5	1,2	69	100	83	3	3
18	13,8	19,7	16,6	2010	19,5	18,8	0	56	85	70	3	3
19	11,8	20,2	16	2550	19,1	18,3	0	48	86	66	2	3
20	15,1	24,2	19,3	2547	20,7	19	0	37	75	54	2	3
21	14,8	23,9	19,4	2225	22,5	20,4	0	52	84	63	2	2
22	15	25,6	18,8	1950	22,7	20,9	0,4	56	95	75	2	2
23	10,9	26,7	19,7	2251	22,5	20,9	0	38	98	64	2	2
24	17,6	21,8	19,5	1821	22,3	21	0,6	61	90	72	2	3
25	15,7	22,5	18,7	2271	20,9	19,9	0	58	85	69	2	3
26	16,1	24,5	19,5	2506	21,7	20,3	0	57	89	73	2	3
27	17,1	28,2	21	2190	22,6	20,9	0	51	86	70	2	3
28	17	27,4	21,2	2026	23,8	21,8	0	54	87	72	2	3
29	17,3	28,9	23	1909	24,5	22,2	0	54	87	69	2	3
30	19,8	27	23,1	1318	23,5	22,1	0	55	82	67	2	3
31	19,1	26,7	21,8	2322	23,4	21,9	0	46	87	66	2	3
Total				60680			54					
Moyennes	14,8	23,4	18,4		20,5	19,1	n. j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	19,1						9					

1997 Août	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	17,8	26	20,9	2488	23,4	21,8	0	35	85	60	2	3
2	18,5	29,6	22,5	2408	24,3	22,2	0	43	79	58	2	3
3	16,9	29,5	23,2	2363	25,1	23,2	0	49	84	67	2	3
4	18,1	27,8	21,3	1190	24,5	23,2	0,4	68	100	90	2	3
5	17,4	23,4	19,2	786	22,8	22,1	8	78	100	96	2	5
6	15,1	25,1	18,1	1359	22,2	20,8	20,4	73	100	93	2	32
7	15,3	25	20,6	2316	22,2	20,7	0	67	100	82	2	3
8	15,8	24,9	20,1	1225	21,5	20,9	0	63	100	90	2	3
9	17,3	28	22	2100	23,7	21,5	0	54	90	72	2	3
10	17,5	28,1	22,1	1846	24,5	22,5	24	58	100	81	2	3
11	14	18,8	16,5	639	20,6	20,7	34,6	71	100	98	3	34
12	14,6	25,3	19,6	2241	21,4	20	0	62	100	84	2	5
13	16,7	28	22,1	2227	23,0	21,1	0	52	100	77	2	3
14	17,6	28,3	23	2199	24,6	22,2	0	55	92	73	2	3
15	17,5	28,5	21,8	1771	24,6	22,6	0	66	97	83	2	3
16	15,6	25,9	19,6	820	22,2	21,4	14,6	61	100	87	3	4
17	16	26,4	21	1787	21,7	20,5	0	63	96	77	2	3
18	17,1	26,2	20,8	1374	22,6	20,9	0	58	97	76	2	2
19	16,8	27	21,8	1858	23,1	21,3	0	56	96	74	2	2
20	16,4	26,4	20,8	1158	21,8	21,2	0	74	100	90	2	2
21	17	23,9	20	886	21,5	21	0	84	100	95	2	3
22	16,9	27,3	20,6	1906	23,2	21,3	0	51	100	85	2	3
23	15,3	26	20,5	2013	23,2	21,6	0	51	91	69	2	3
24	17,8	25,3	20,7	1973	23,3	21,7	0	63	97	77	2	3
25	17,1	21	18,3	701	20,9	20,7	16,2	81	100	91	2	27
26	15,6	22,4	17,7	1173	20,1	19,5	0	75	100	93	2	8
27	15,7	27	20,4	1837	21,5	19,9	3	42	100	82	2	3
28	11,4	15,4	14,2	533	17,5	18,5	2,4	55	100	79	2	3
29	13,3	22,4	16,1	1623	17,1	16,6	0	49	95	66	2	3
30	11	25,4	18,1	1939	19,5	17,8	0	44	100	71	2	3
31	16,4	27,2	21,2	1920	21,3	19,1	0	52	100	74	2	3
Total				50659			123,6					
Moyennes	16,1	25,5	20,2		n 22,2	20,9	n n.j. pluie					
$\frac{M + m}{2}$	20,8						9					

1997 Septembre	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	15,1	23,1	18,2	893	19,9	19,3	44	72	100	92	2	86
2	12,3	17,3	14,3	1073	16,4	17,2	0	63	100	81	3	14
3	13,5	23,9	16,8	1862	18,2	16,8	0	57	100	75	2	3
4	12,4	25,4	17,9	1844	19,7	17,8	0	63	100	86	2	3
5	14	25,5	19,2	1824	20,4	18,5	0	57	100	82	2	2
6	14,9	24,2	18,9	913	19,3	18,5	0	76	100	90	2	2
7	17,5	24	19,9	1458	20,2	18,8	0	64	89	78	2	2
8	15,5	24	18,6	1727	20,5	18,9	0	45	84	68	2	2
9	12,8	25,6	19,6	1695	19,8	18,5	0	47	87	62	2	2
10	17,7	26,8	19,8	1696	20,6	18,9	0	39	93	66	2	2
11	13,5	23,9	18,2	1570	19,9	18,7	0	74	100	89	2	2
12	17,5	25,4	20,3	1420	20,7	19,3	0	68	100	89	2	2
13	13,4	18,2	15,4	939	19,5	19,1	20,8	78	100	93	2	4
14	10,4	18,5	13,2	1534	15,3	16	0	37	87	63	2	3
15	9,7	20,3	14,3	1106	15,7	15,5	0	57	100	79	2	2
16	11,6	20,2	15,2	938	16,4	15,8	0	49	100	79	2	2
17	10,2	19,9	14,4	1232	15,8	15,4	0	55	100	84	2	2
18	8,5	22,7	14,4	1406	16,1	15,4	0	61	100	81	1	2
19	9	23,3	15,2	1397	16,1	15,2	0	54	89	71	1	2
20	10,3	24	17	1285	16	15,2	0	48	92	70	1	2
21	14,1	22,4	17,2	986	17,5	16,4	0	69	98	86	1	2
22	11,1	23,1	15,6	1239	17,2	16,2	0	66	100	88	1	2
23	11,8	22,4	16,2	1284	17,2	16,2	0	61	96	81	1	2
24	10,9	23,1	16	1247	17	16,1	0	59	100	84	1	2
25	12,2	22,8	16,6	1211	16,6	15,8	0	44	97	69	1	2
26	11,5	22,9	16,4	1202	16	15,4	0	49	78	61	1	2
27	11,8	22,4	15,8	1213	15,9	15,3	0	52	97	70	1	2
28	9,8	22,6	15,4	1077	15,5	15	0	64	100	86	1	2
29	13,3	23,1	16,8	953	17	15,8	0	69	100	94	1	2
30	11,1	24,6	16,3	1103	16,8	16	0	56	100	85	1	2
31												
Total				39327			64,8					
Moyennes	12,6	22,9	16,8		n 17,7	16,9	n n.j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	17,7						2					

1997 Octobre	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	12,2	27,4	19,3	1089	16,5	15,8	0	35	95	61	2	2
2	16,6	26,5	21,8	1085	17,9	16,7	0	32	64	45	1	2
3	17,7	25,3	20,7	1067	18,1	17	0	38	73	56	1	2
4	13,4	23,4	16,7	1062	17,8	16,9	0	44	87	69	1	2
5	10,1	22,1	16,9	932	16,4	16,1	4,4	62	100	87	2	2
6	14,7	21,4	17,2	890	17,2	16,5	6,4	74	100	91	2	4
7	12,2	23,2	16,8	976	16,5	16,1	0	62	100	84	2	3
8	11,8	22,4	16,9	1039	16,6	16,1	0	77	100	94	2	2
9	15,4	25	18	1024	18,0	16,8	0	53	100	87	1	2
10	14	25,6	18,7	959	17,0	16,4	0	47	99	76	1	2
11	16,1	24,6	18,9	639	17,6	16,8	0	66	99	81	2	2
12	13,1	17,6	14,6	1060	16,1	16	0	43	83	68	1	2
13	8,6	11,1	9,3	811	12,4	13,4	0,2	49	84	69	2	2
14	6,1	10,7	7,8	1030	11,1	11,8	0	51	96	72	1	2
15	5,8	14,4	8,9	630	10,2	11,1	0	53	94	70	2	2
16	8,3	13,9	12,3	174	11,4	11,8	0	68	100	90	2	2
17	10,2	14,5	12,9	112	12,2	12,4	1,2	98	100	99	2	2
18	13,7	15,3	14,5	128	13,5	13,3	2,4	99	100	99	2	6
19	13,9	18,1	15,2	666	14,6	14	0	86	100	96	2	2
20	11,5	15,4	13,7	211	13,6	13,8	1	<i>100</i>	<i>100</i>	<i>100</i>	2	2
21	11,3	21,3	15,6	853	14,8	14,3	0	72	<i>100</i>	86	2	2
22	13,3	17,4	15,4	430	14,9	14,6	0,6	92	100	99	2	2
23	12,2	15,3	14	282	15,1	14,8	5	89	<i>100</i>	<i>94,5</i>	2	5
24	12,3	16,3	13,2	768	13,1	13,5	0	67	94	84	2	3
25	6,2	15,7	10,5	798	11,3	12,1	0	47	100	77	2	2
26	5,7	14,6	8,8	705	11,3	11,5	0	77	100	93	2	2
27	4,5	17,5	9,6	768	9,4	10,3	0	71	100	86	2	2
28	8	12,2	8,7	266	10,7	10,8	57,6	89	100	97	2	20
29	4,3	6,1	5,1	83	8,3	9,4	2,2	74	<i>100</i>	87	4	14
30	3,8	10,4	6,1	750	6,4	7,9	0	49	84	71	2	4
31	0,9	11,8	5,3	726	6,1	7,3	0	50	100	80	2	3
Total				22013			81					
Moyennes	10,6	18	13,7		n 13,7	13,7	n n.j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	14,3						10					

En italique : données des appareils "classiques" dues au non fonctionnement de la station automatique.

1997 Novembre	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	2	9,1	6,5	237	6,4	7,3	0	86	100	95	3	3
2	7,5	11,9	10,3	251	9,1	9	0	94	100	99	3	3
3	9,9	13,2	11,3	74	10,8	10,2	35,2	94	100	97	3	19
4	11,8	17,4	13,6	586	12,3	11,7	1,8	91	100	96	7	15
5	12,3	15	13,3	215	12,2	11,9	0,2	69	100	89	6	7
6	10,1	15,5	12,8	101	12,5	12,3	4,8	70	100	85	7	9
7	5,6	10,8	8,3	228	9,9	10,7	0	71	100	92	8	9
8	5	14,7	11	620	9,4	10	0	58	100	77	7	8
9	8,4	13,5	9,2	330	9,7	9,9	0	67	100	85	7	7
10	3,7	14	8	513	7,7	8,7	0	67	100	89	6	7
11	4,9	14,3	9,4	599	7,8	8,4	0	51	87	69	5	6
12	2,8	10,1	6,2	342	7,5	8,2	0	68	97	80	5	6
13	1,4	10,1	4,8	412	6,0	7,2	0	68	100	87	5	5
14	1,8	11,8	8,5	556	6,2	7,1	0	67	89	78	5	5
15	7	15,4	9,2	549	7,3	7,6	0	57	91	80	5	5
16	5,4	17,3	11,5	607	7,2	7,6	0	41	98	70	4	5
17	9,8	15,4	12,3	497	9,0	8,9	0,4	56	100	80	4	54
18	10	12	10,6	81	9,7	9,7	11,4	88	100	94	4	5
19	9,3	13,9	10,3	471	10,5	10	2,2	76	100	90	5	6
20	6,6	12,5	9	383	8,6	9,2	0	70	95	83	5	5
21	5,6	9,4	7,4	243	8,1	8,5	6,4	80	100	91	5	5
22	5,2	8,1	6,3	343	7,9	8,2	0,2	85	100	93	4	5
23	4,9	9,5	5,9	503	6,3	7,2	0	62	92	78	4	5
24	2,9	10,6	8,3	365	6,1	6,7	0,6	50	100	83	5	5
25	4,5	11,3	8,5	447	7,1	7,5	11,8	71	100	90	5	5
26	7,6	10	8,9	105	8,1	8,3	96	87	100	94	5	31
27	7,2	10,4	8,6	253	8,9	8,7	6,2	90	100	95	17	31
28	6,7	11,5	9,1	265	7,8	8,3	4,2	76	100	90	15	17
29	6,9	10,8	8,4	302	8,4	8,4	5,6	77	100	87	14	15
30	5,7	8,4	7,1	335	6,8	7,5	0	68	90	79	13	15
31												
Total				10813			187					
Moyennes	6,4	12,3	9,2		n 8,5	8,8	n n.j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	9,3						15					

En italique : données des appareils "classiques" dues au non fonctionnement de la station automatique.

1997 Décembre	Température air			Rayon. J/cm ² total	T-5 moy.	T-15 moy.	Pluie	Hygrométrie			Limnigraphe	
	mini	maxi	moy.					mini	maxi	moy.	mini	maxi
1	6,2	9,9	7,2	358	6,6		0	73	98	82	15	18
2	3,0	13,3	6,2	356	6,3		0,4	46	100	78	16	17
3	-0,1	3,6	1,5	465	3,4		0	42	100	67	17	18
4	-0,1	1,0	0,5				0	49	81	65	17	17
5	-1,4	4,2	1,1	243	2,4		0	57	86	71	15	17
6	-0,6	8,1	3,8	447	2,3		0	30	80	56	11	15
7	0,9	10,9	3,2	444	2,0		0	35	100	68	11	12
8	0,2	14,8	7,4	445	3,0		0	16	99	52	10	11
9	3,3	10,6	7,8	422	4,1		0	60	94	81	9	10
10	2,9	13,3	7,9	331	5,1		0	62	99	84	9	9
11	8,7	16,7	12,0	359	7,3		0	52	96	79	8	9
12	4,6	12,4	8,5				0	64	98	81	7	8
13	2,8	5,4	4,1				0	55	84	70	8	10
14	1,5	9,5	5,5				0	18	70	44	9	10
15	1,0	4,8	2,9				0	48	100	74	9	9
16	1,5	7,0	4,3				0	100	100	100	9	33
17	6,9	10,0	8,5				0	100	100	100	11	11
18	8,0	10,2	9,1		4,0		12,4	61	100	81	11	46
19	7,1	11,1	9,1	206	7,7		0	55	100	73	22	26
20	4,3	8,0	6,8	167	6,5		4,4	61	99	82	19	22
21	3,5	10,9	6,9	404	5,8		0	61	95	77	17	19
22	2,2	9,4	5,3	323	4,9		1,8	78	100	90	15	17
23	4,2	8,8	8,1	311	5,9		0	78	100	87	14	15
24	5,1	13,7	8,4	351	6,0		0	55	95	76	13	14
25	5,6	16,2	10,0	429	5,9		0	46	92	72	12	13
26	5,9	8,1	7,5	120	6,2		0,2	62	97	78	11	12
27	3,2	7,4	5,5	434	5,5		0	67	84	75	10	11
28	2,4	8,7	4,9	315	5,4		0	71	100	86	9	10
29	2,3	6,4	5,2	141	5,4		0	92	100	98	9	10
30	1,5	8,7	5,7	198	5,2		0	92	100	96	9	9
31	7,0	9,6	7,8	261	6,4		13	93	100	98	9	12
Total				3660			31,8					
Moyennes	3,3	9,4	6,2		n 5,0	5,4	n n.j. pluie					
$\frac{M+m}{2}$	6,4						6+					