Association des Amis de la Massane

RÉSERVE NATURELLE DE LA MASSANE

TRAVAUX N°106

Climatologie

Analyse des données 2015

par J. GARRIGUE, J. - A. MAGDALOU & D. SOREL

Directeur de publication
Gilles Boeuf, Président de l'Association des Amis de la Massane

Auteurs

Joseph Garrigue, Jean-André Magdalou, Diane Sorel

Comité de relecture
Joseph Travé, Marie-Thérèse Panouse, Élodie Magnanou, Marie Clares

ISSN

2418-134 X

Mise en page
Diane Sorel, Réserve Naturelle Nationale de la Forêt de la Massane 2016

Illustration de couverture
La Massane en crue, Joseph Garrigue

Référence bibliographique à citer

Garrigue, Joseph et al. « Climatologie — Analyse des données 2015 », Travaux de la Massane, Tome n° 106 (2016).

CLIMATOLOGIE

Analyse des données 2015

par J. GARRIGUE, J. - A. MAGDALOU & D. SOREL

I- Précipitations 6

1— Précipitations annuelles 6

2-Neige 11

II- Température 12

1— Températures mensuelles 12

2— Températures extrêmes 14

3— Températures dans le sol 16

4— Températures dans l'eau 17

III-Hygrométrie 18

IV-Rayonnement 19

V-Résumé 20

Annexes 22

Climatologie
Analyse des données 2015

J. GARRIGUE, J. - A. MAGDALOU, D. SOREL

Cette analyse est un dix-neuvième complément à la synthèse de 1996, « Le mésoclimat de la Réserve Naturelle de la Massane », par J. TRAVE, 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 servis jusqu'à présent.

I- PRÉCIPITATIONS

1— Précipitations annuelles

Tableau I: Massane, 2015. Précipitations et nombre de jours de pluie par mois. Les moyennes sont ensuite calculées pour 55 ans (1960-2015 except. 1965).

2015	Précip. 2015	nbre j. pluie	Moyen.55 ans
janvier	40	6	99,2
février	49,5	9	90,6
mars	289,5	9	106,1
avril	42,6	10	104,7
mai	9,2	3	107,6
juin	51	7	66,6
juillet	22,2	5	32,1
aout	37,8	10	49,2
septembre	98	8	97,2
octobre	68	13	155,4
novembre	95	15	148
décembre	3,4	6	117,8
total	806,2	101	1174,5

Figure 1: Précipitations mensuelles cumulées pour l'année 2015 et moyennes cumulées sur 54 ans (1960-2014 except. 1965).

J F M A M J J A S O N D

Figure 2 : Hauteurs mensuelles des précipitations pour 2015 et moyenne pour 54 ans (1960-2014, excepté 1965).

On constate sur le tableau I et les figures 1 et 2 que l'année 2015 avec seulement 806,2 mm présente une pluviosité bien inférieure à la moyenne (1174,5 mm) avec 10 mois déficitaires. Mars apparait comme un mois exceptionnel avec 289,5 mm et permet de modérer un peu le gros déficit annuel, mais pas la réalité d'une année extrêmement sèche. Avec seulement 9,2 mm, mai 2015 est le mois record de sécheresse depuis le début des observations et passe en dessous du dernier record en 2006 (9,4 mm). Décembre 2015 approche le record de 1974 (0 mm) avec 3,4 mm et prend la 2e position.

Figure 3 : Hauteurs annuelles des précipitations de 1960 à 2015

Tableau II : Précipitations recueillies mois par mois entre 1960 et 2015 (except.1965)

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total
1960	6	21	234	21	38	197	124	49	85	157	14	162	1108
1961	77	6	12	75	79	80	24	0	57	148	395	39	992
1962	89	55	226	240	94	33	11	2	133	441	378	38	1740
1963	164	152	26	77	22	86	36	103	359	44	185	154	1408
1964	55	163	58	75	124	25	35	103	75	91	489	300	1593
1966	41	65	16	31	125	55	74	91	17	335	66	41	957
1967	30	336	24	59	52	11	7	45	109	64	268	36	1041
1968	21	99	56	45	190	54	5	67	54	97	623	210	1521
1969	34	64	420	226	48	92	58	65	112	238	10	74	1441
1970	82	18	130	21	124	30	13	64	22	200	20	111	835
1971	21	47	240	156	158	70	20	27	674	25	25	382	1845
1972	333	74	148	50	146	146	7	28	187	185	21	48	1373
1973	135	13	12	29	34	157	37	48	3	42	15	226	751
1974	30	66	182	147	67	139	2	98	214	57	9	0	1011
1975	10	83	50	57	161	70	67	68	120	9	46	155	896
1976	1	210	87	95	20	84	38	45	120	212	53	79	1044
1977	348	18	39	58	441	110	89	90	3	166	21	130	1513
1978	66	74	129	158	148	42	9	12	30	13	10	122	813
1979	551	26	59	99	79	63	17	73	97	263	20	20	1367
1980	72	137	97	200	167	79	60	22	12	49	108	39	1042
1981	70	77	100	195	115	205	68	10	74	11	0	100	1025
1982	480	452	115	80	19	56	45	55	66	111	242	88	1809
1983	5	61	8	36	62	24	2	148	2	33	519	42	942
1984	27,6	36,7	219,4	108	185	28,2	1,7	29,2	159	16,3	230,8	55,6	1097,5
1985	11,8	30,8	48,2	69,2	157,7	60,2	10,4	34,6	0,5	172	77,2	37,3	709,9
1986	40,4	200,6	243,8	86,1	14,8	9,5	6,9	27,1	57,6	520,5	128,6	22	1357,9
1987	84,9	161,5	80,4	32,3	53	46,9	135,2	45,6	14,9	453	105,2	311,1	1524
1988	236,7	0,4	31,1	314,5	170,5	94,9	6,3	4,8	64,3	13,2	195,2	7,3	1139,2
1989	41,1	52,8	14,1	134,7	21	27	12,5	95,9	64,6	24,3	380,3	162	1030,3
1990	81	15,5	21,6	64,2	43,5	82,1	42,4	71,1	81	106,5	45,8	16,2	670,9
1991	54,8	101,3	319,8	25,4	227,5	48	1,6	39	89,4	128,5	68,5	207	1310,8
1992	69,6	91	75,7	75,7	143	273,8	43,3	82	75,7	213,4	40,2	267,8	1451,2
1993	15	182,4	178,7	128,3	56	19	19,7	45,6	192,4	288,9	306,8	10,9	1443,7
1994	34,7	95	5,9	52,7	34,8	25,4	4,2	10,3	217,8	84	62,4	87,3	714,5
1995	48,5	6,2	12,7	15,1	66,8	8,7	48,2	53,4	100,6	74,7	148,4	360,2	943,5
1996	370,8	221,1	146,9	114,3	42,3	32,5	35,6	61,8	66,8	140,2	109,8	466,8	1808,9
1997	164,2	12,2	0,2	57,4	36,4	188,2	54	123,6	64,8	81	187	31,8	1000,8
1998	46,8	57	6,8	99,6	36,2	41,8	5,2	107	94	64	35	209	802,4
1999	78	3,4	39,4	76,2	194,4	49,6	16	39,2	107,6	73,2	299	38	1014
2000	85,4	20,8	36,8	166,6	87,4	203,6	28,8	17,4	38,2	127,2	112,6	478,6	1403,4
2001	253,2	37,8	93,8	37	33,4	11,2	62,6	0,8	91,4	40,6	140,8	4,2	806,8
2002	51,6	28	80,6	448,4	305	97	19,4	73	54,4	136,2	54	96,6	1444,2
2003	27,6	354	106,4	47,6	136,6	4,2	5	20,8	43,2	336,6	74,6	231,2	1387,8
2004	79	138,2	121,8	445,4	298,8	30	3,2	15,4	52,2	104,4	15,6	152	1456
2005	5,2	249,6	23,8	55,4	176,2	5	43,6	26	143,8	407,2	146,6	14,6	1297
2006	251,2	16,2	94,2	21,6	9,4	2,2	0,8	29,8	173,8	153,4	5,2	33,2	791
2007	3,4	120	32,2	128,4	183,2	24,8	4,2	64,8	28,2	56,4	19,4	156,2	821,2
2008	111,4	65,8	38,8	40	141,2	58,4	41,8	13,8	28,8	50,4	64,4	294	948,8
2009	136,4	87,4	16,2	92,5	32	6	21,2	18,6	30,4	67,2	32,2	10,4	550,5
2010	11	104,6	133,2	40	287,4	38	28,6	57,4	83,6	739,2	67,8	26	1616,8
2011	112	52,8	403	120,2	21,4	77,8	90,4	11,4	93,6	198,6	522,6	5,4	1709,2
2012	48	0,4	47,6	120,6	51,4	54,6	27	35,2	113,4	356,2	106,9	9,2	970,5
2013	42,5	46,4	378,8	141	100	33,4	26	26,6	52,6	43,4	251	14,6	1156,3
2014	72	25,4	25,6	130,2	48,6	21	48,4	76,2	143	216,8	476,4	61,8	1345,4
2015	40	49,5	289,5	42,6	9,2	51	22,2	37,8	98	68	95	3,4	806,2
total	5456,8	4981,8	5835	5761,2	5917,1	3662	1764,4	2708,2	5344,6	8546,5	8142,3	6477,7	64597,6
moyenne	**99,2**	**90,6**	**106,1**	**104,7**	**107,6**	**66,6**	**32,1**	**49,2**	**97,2**	**155,4**	**148**	**117,8**	**1174,5**
variance	**14270,4**	**8804,8**	**11336,2**	**8322,2**	**7858,9**	**3532**	**914,5**	**1152,9**	**10534,5**	**21881,5**	**25384,7**	**14891**	**111304,6**
écart-type	**119,5**	**93,8**	**106,5**	**91,2**	**88,7**	**59,4**	**30,2**	**34**	**102,6**	**147,9**	**159,3**	**122**	**333,6**

Tableau III : Nombre de jours de pluie de 1984 à 2015

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	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	13	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
1998	10	3	4	12	8	9	2	9	13	11	6	10	97
1999	10	7	11	12	15	9	7	11	9	7	5	5	108
2000	8	5	11	13	10	8	8	4	9	16	14	11	117
2001	16	4	14	9	10	5	6	2	10	12	12	6	106
2002	14	7	7	11	13	6	11	9	15	11	6	9	119
2003	6	15	8	9	11	3	6	7	18	19	14	15	131
2004	12	8	8	12	11	4	3	8	9	16	7	13	111
2005	7	9	7	13	11	4	8	6	12	21	12	7	117
2006	16	8	14	4	4	2	3	5	13	14	7	6	96
2007	4	11	11	13	13	9	3	10	5	10	3	10	102
2008	11	12	9	8	19	10	5	5	6	14	14	15	128
2009	16	6	5	11	2	3	8	3	3	5	12	6	80
2010	11	8	11	7	12	5	4	8	9	16	12	7	110
2011	10	7	14	7	9	12	11	3	6	11	22	7	119
2012	3	5	7	17	10	12	3	6	10	20	13	5	111
2013	12	13	22	11	15	4	8	4	9	8	12	5	123
2014	8	12	7	11	11	7	10	10	10	13	15	8	122
2015	6	9	9	10	3	7	5	10	8	13	15	6	101
TOTAL	342	288	309	345	353	256	197	213	323	439	373	306	3744
Moyenne	11	9,3	10	11,1	11,4	8,3	6,4	6,9	10,4	14,2	12	9,9	120,8

Dans le Tableau III, nous avons indiqué le nombre de jours de pluie par mois depuis 32 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 pluies 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 (2e année record de sécheresse depuis le début des observations).

L'année 2015, avec 101 jours de pluie, est loin de la moyenne (120,8) avec 10 mois déficitaires sur l'année par rapport à la moyenne. Novembre avec 15 jours de pluie, est le mois record de l'année avec pourtant une pluviométrie bien moindre (95 mm) qu'en mars qui avec seulement 9 jours de pluie totalise 289,5 mm. (Ces comparaisons annuelles sont à relativiser, car la station automatique actuellement en place depuis 1996, n'affiche qu'à compter de 2 mm au lieu de 1 mm pour l'ancien pluviographe.)

Le tableau IV indique la distribution par classes pluviométriques depuis 55 ans. L'année 2015 tombe dans la classe 2.

La distribution des classes pluviométriques avec 28 années au-dessous de la classe moyenne, 23 au-dessus et seulement 4 dans la classe moyenne montre bien l'instabilité pluviométrique du climat de la Réserve, tout en montrant une tendance à des sècheresses plus marquées.

Tableau IV: Distribution par classes pluviométriques des précipitations (54 ans, excepté 1965)

	Précipitations annuelles en mm.	Nombre d'années
1	Moins de 700 mm	2
2	De 701 à 900 mm	**11**
3	De 901 à 1100 mm	15
4	De 1101 à 1300 mm	4
5	De 1301 à 1500 mm	13
6	De 1501 à 1700 mm	5
7	Au dessus de 1701 mm	5

Le tableau V regroupe pour chaque mois, le nombre de ceux qui durant les 55 années d'observations ont été secs, pluvieux ou très pluvieux.

Cette année 2015 est marquée, par 3 mois secs, un seul mois pluvieux, et aucun mois très pluvieux. À noter qu'il y a eu une sécheresse relativement marquée de mai à août avec seulement 120,2 mm pour 4 mois. Cette nouvelle sécheresse est à mettre au cumul observé l'an passé sur le littoral, de janvier à juin, ayant entrainé le jaunissement, et la perte de feuilles de nombreux Chênes liège à basse altitude.

Il y a maintenant plus de mois secs que de mois pluvieux sur ces 55 années d'observation.

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 (54 ans)

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	T
S	13	16	15	6	**8**	17	**30**	22	10	7	14	**14**	172
P	9	13	**18**	17	23	9	2	6	17	21	18	17	170
TP	5	3	4	3	2	0	0	0	2	9	9	6	43

2 — Neige

Très peu de neige en 2015, avec 5 jours de chute de neige, en janvier et février.

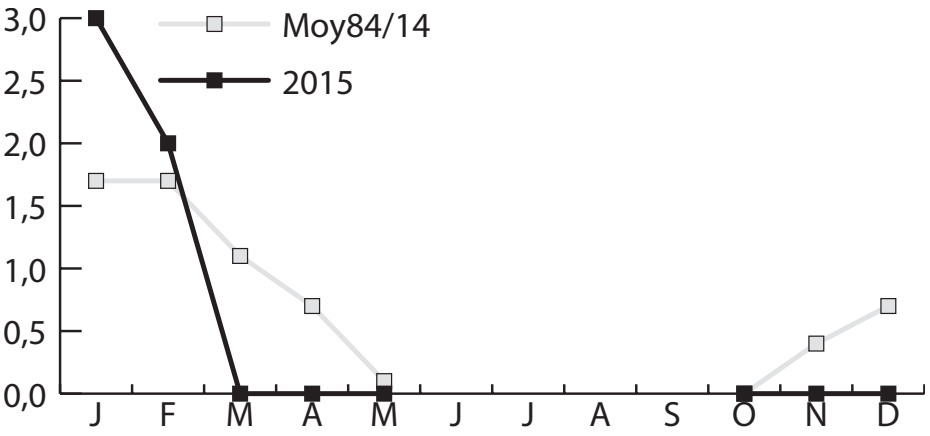


Figure 4 : Moyenne en nombre de jours de chutes de neige par mois de 1984 à 2014 comparée à 2015.

La neige a peu tenu au sol avec seulement 21 jours en 2015.

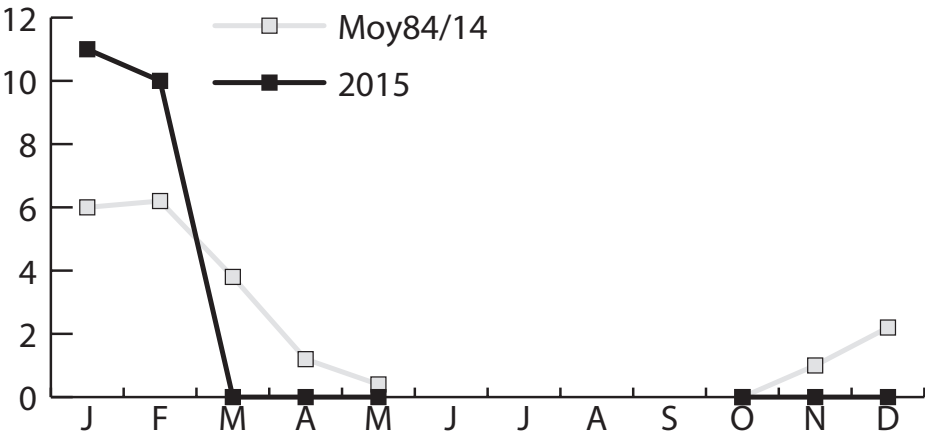


Figure 5 : Moyenne du nombre de jours de persistance de la neige sur le sol de 1984 à 2014, comparée à l'année 2015.

II- TEMPÉRATURES

Le détail journalier des températures se trouve en annexe.

1— Températures mensuelles

Le tableau VI regroupe les données de 2015 ainsi que les moyennes qui en découlent pour les 40 dernières années.

La moyenne annuelle (13,1 °C) est de plus d'un degré supérieur à la moyenne des 40 ans (11,9 °C), températures supérieures réparties sur l'année avec 9 mois plus chauds que la moyenne, et 3 mois (février-octobre-novembre) au-dessous.

Tableau VI: Températures minimales (m) moyennes (m+M/2), moyenne station (Moyenne : calculée par la station automatique à partir des données relevées toutes les six minutes), et maximales (M) pour l'année 2015. Moyennes pour les 40 dernières années de 1976 à 2015.

	m .2015	m . 40 ans	Moyenne	m+M/2 2015	m+M/2 40 ans	M.2015	M. 40 ans	amplitude
JANVIER	2,6	2	6	6,6	5,2	10,6	8,3	8
FÉVRIER	0,9	2,1	3	3,6	5,4	7,8	8,7	6,9
MARS	5,1	4,2	7,5	8,2	7,8	12,7	11	7,6
AVRIL	7,8	6,1	11,6	12,2	9,8	16,6	13,6	8,8
MAI	10,8	9,2	14,7	15,3	13,3	19,7	17,5	8,9
JUIN	14,7	12,9	19,5	20	17,2	25,2	21,6	10,5
JUILLET	17,5	15,3	22,2	22,8	20,1	28,2	24,9	10,7
AOÛT	15,8	15,2	20	20,7	20	25,6	24,8	9,8
SEPTEM.	12,2	12,6	15,5	16,2	16,8	20,2	20,9	8
OCTOBRE	8,6	9,5	11,7	12,4	13	16,2	16,4	7,6
NOVEM.	7,3	5,3	10,4	11,1	8,4	14,9	11,5	7,6
DÉCEM.	5,1	2,9	8,1	8,6	5,9	12,2	9,1	7,1
ANNÉE	9	8,1	12,5	13,1	11,9	17,5	15,7	

Figure 6 : Évolution de la moyenne des moyennes annuelles des températures.

La figure 7 montre les variations des moyennes mensuelles 2015 par rapport aux moyennes des 40 années.

Figure 7 : Températures moyennes (m+M)/2 mensuelles 2015 et 1976-2015 (40 ans).

La figure 8 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 légèrement inférieure. L'amplitude intervient de façon moins prononcée et de ce fait, cette moyenne s'approche plus de la moyenne réelle des températures.

Figure 8 : Comparaison des différentes moyennes mensuelles pour l'année 2015.

2— Températures extrêmes

Les températures extrêmes sont représentées sur la figure 9.

Durant l'année 2015, la température la plus basse a été enregistrée le 6 février avec – 3,9 °C.

Février est le mois le plus froid.

La température la plus élevée a été celle du 5 juillet avec 34 °C.

Juillet est le mois le plus chaud.

Figure 9 : températures extrêmes mensuelles, minimales (m absolu) et maximales (M absolu) sous abri, Massane, 2015.

2-1 Records successifs enregistrés depuis 1977 pour chaque mois.

Tableau VII : Records de températures extrêmes enregistrées depuis 1976 pour chaque mois.

Année	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
1977			-6,0	-3,5				5				
1978						3	5		3,8		-7	
1979					-0,3						23	
1980										-0,5		-9
1982	18						36,5					
1983	18											21,5
1985	**-13**											
1985	18											
1986		-9,8				31,1						
1987								33,4				
1988									31,5			
1990			24,2									
1997					28,5							
1998		21,9										
1999				23,8								
2001			24,9		30,3	33,2						
2002				24,9								
2003	22,6					35,2		**37,3**				
2005			-7,1	27,7								
2006									31,6			
2009										**27,6**		
2010			**-7,7**									
2011				**28,5**								

Pas de record battu en 2015.

Tableau VIII: Nombre de jours froids (t °≤0 °), très froids (t °≤-5 °) et sans dégel en 2015 ; moyennes et pourcentages 1976-2015. Les pourcentages tiennent compte du nombre réel d'observations (cf. synthèse 1984, tabl.IX).

2015	J	F	M	A	M	O	N	D	année
jours froids	2	10	1	0	0	0	1	0	14
j.très froids	0	0	0	0	0	0	0	0	0
j.sans dégel	0	3	0	0	0	0	0	0	3

1976-2015	J	F	M	A	M	O	N	D	année
jours froids	346	277	138	48	2	5	113	277	1206
j.très froids	43	36	7	0	0	0	11	20	117
j.sans dégel	51	43	8	1	0	0	11	26	140

1976-2015	J	F	M	A	M	O	N	D	année
moyen. j. f.	8,9	7,1	3,5	1,2	0,1	0,1	2,9	7,1	30,9
moyen. j.t.f.	1,1	0,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5	3,0
moyen. j.s.d.	1,3	1,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,7	3,6

1976-2015	J	F	M	A	M	O	N	D	année
% j. f.	28,8	24,4	11,1	4,0	0,2	0,4	9,6	22,6	12,5
% j. t.f.	3,6	3,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,9	1,6	1,2
% j. s.d.	4,2	3,8	0,6	0,1	0,0	0,0	0,9	2,1	1,5

Le tableau VIII nous montre que le nombre de jours froids (14) est très au-dessous de celui de la moyenne de ces 39 dernières années (30,9). Il n'y a eu aucun jour très froid cette année, et 3 jours sans dégel.

En ce qui concerne les températures élevées (tableau IX), l'année 2015 avec 64 jours chauds se situe largement au-dessus de la moyenne (45,4), et il y a eu 16 journées très chaudes cette année.

Tableau IX : Nombre de jours chauds (T °>25 °) et très chauds (T °>30 °) en 2015 ; moyennes et pourcentages 1976-2015. Les pourcentages tiennent compte du nombre réel d'observations (cf. synthèse 1984, tabl.IX).

2015	A	M	J	J	A	S	O	année
jours chauds	0	1	15	27	19	2	0	64
j.très chauds	0	1	3	9	3	0	0	16
1976-2015								
j.chauds	6	50	299	650	574	175	21	1769
j.très chauds	0	4	24	126	129	5	0	288
1976-2015								
moyen. j. c.	0,2	1,3	7,7	16,7	14,7	4,5	0,5	45,4
moyen. j. t.c.	0	0,1	0,6	3,2	3,3	0,1	0	7,4
1976-2015								
% j. c.	1,8	4	24,9	52,9	48,1	14,6	1,7	24,3
% j. t. c.	0	0,3	2	10,3	10,8	0,4	0	4

La figure 10 montre l'amplitude entre les moyennes minimales et maximales pour chaque mois. L'amplitude maximale est enregistrée au mois de juillet avec 10,7 °C, et l'amplitude minimale au mois de février avec 6,9 ° C.

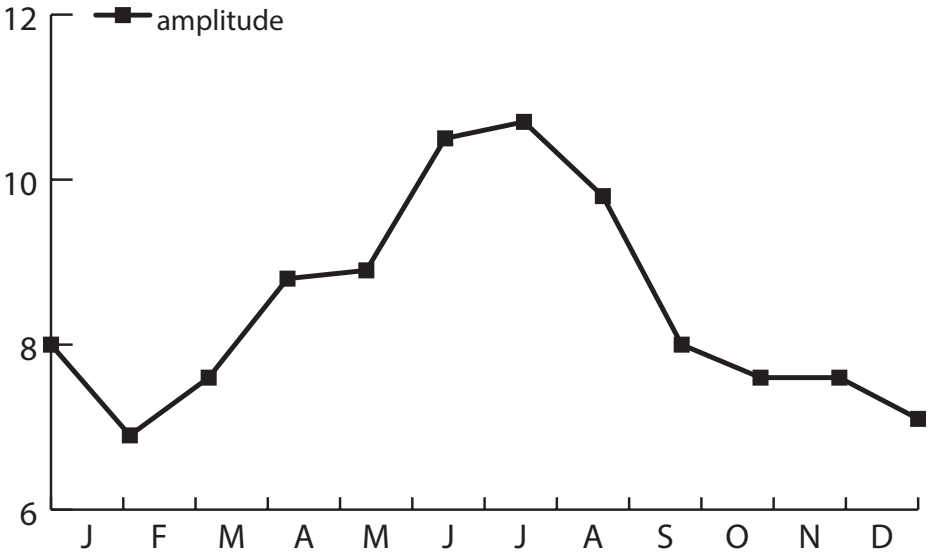


Figure 10 : Amplitude entre les moyennes minimales et maximales mensuelles des températures sous abri à la Massane en 2015.

3– Températures dans le sol

Le dysfonctionnement de l'enregistrement de la sonde du sol durant février et mars ne permet pas d'afficher une information suffisante pour ces mois.

La figure 11 nous montre que les moyennes mensuelles présentent des courbes de profils analogues. Les moyennes à –5 cm et -15 cm sont proches de celles de l'air, et l'on voit que le sol a joué son rôle de tampon pour les deux mois les plus froids de l'année que sont septembre et octobre.

La station automatique 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 faisions 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 11) est encore plus marquée à -15 cm.

La figure 12 montre le rôle tampon que joue le sol, vis-à-vis de la température. Les minima absolus enregistrés dans l'air sont inférieurs à ceux du sol à -5 cm. Les maxima absolus y sont supérieurs.

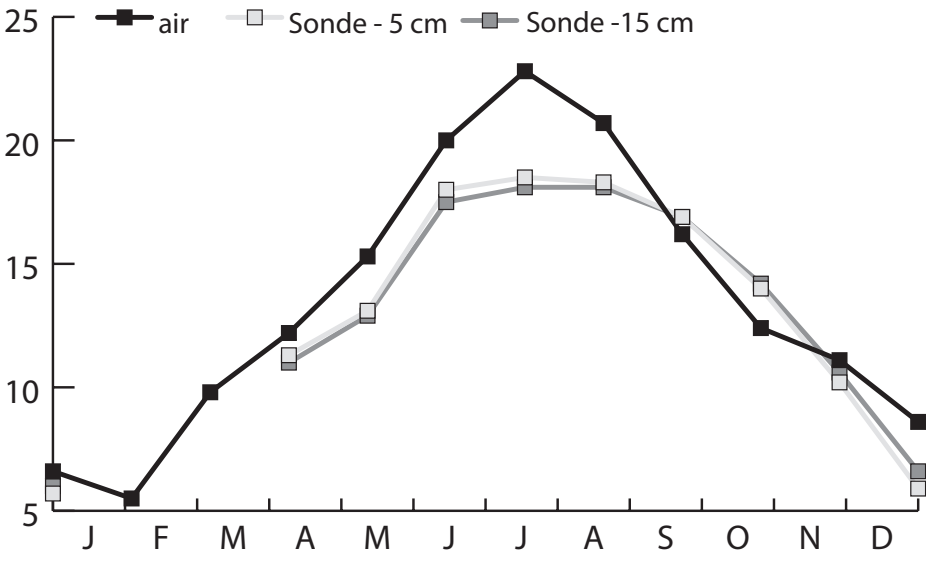


Figure 11 : Moyennes mensuelles des températures moyennes sous abri, dans le sol à -5 cm et à -15 cm. Massane, 2015.

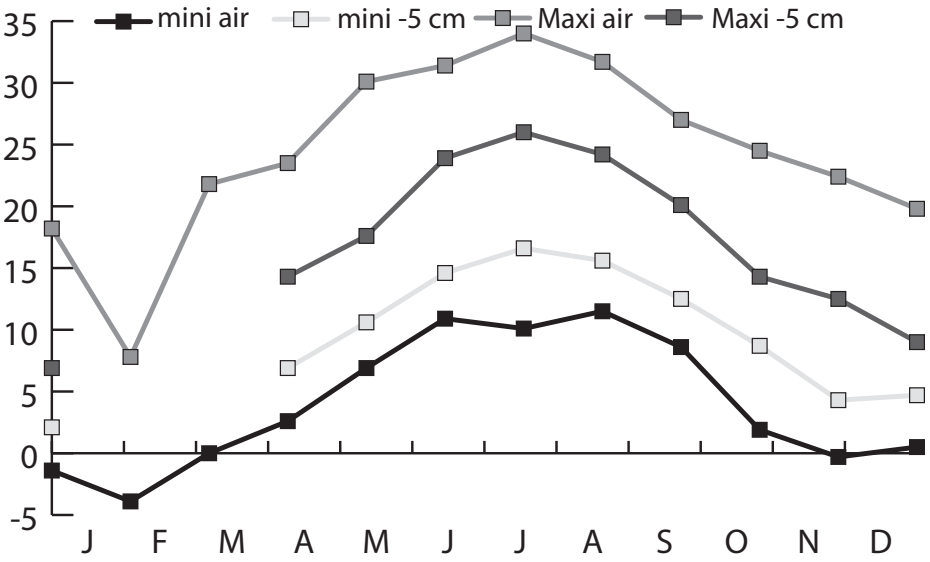
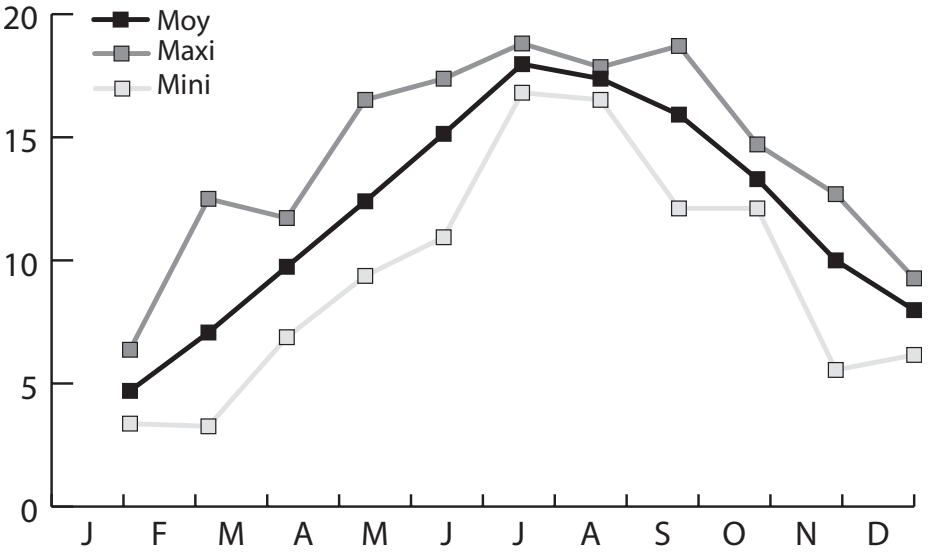


Figure 12 : Températures extrêmes mensuelles minimales et maximales sous abri et dans le sol à -5 cm. Massane 2015.

4— Températures dans l'eau

Nous avons mis en place un thermomètre enregistreur dans l'eau de la rivière afin de pouvoir suivre ce paramètre.



	T°C moyenne	T°C mini	T°C maxi
Janvier			
Février	4,7	3,37	6,37
Mars	7,07	3,26	12,5
Avril	9,74	6,88	11,72
Mai	12,4	9,37	16,52
Juin	15,14	10,94	17,38
Juillet	17,97	16,81	18,81
Août	17,38	16,52	17,85
Septembre	15,92	12,11	18,71
Octobre	13,3	12,11	14,71
Novembre	10	5,55	12,69
Décembre	7,98	6,16	9,27

III - HYGROMÉTRIE

Les données que nous présentons sont maintenant enregistrées à partir de l'hygromètre de la station automatique. Malheureusement, suite à un problème survenu fin janvier 2015, après une forte tempête de vent, la station n'enregistre plus correctement ce paramètre.

IV - RAYONNEMENT

Malheureusement, suite à un problème survenu fin janvier 2015, après une forte tempête de vent, la station n'a pas enregistré correctement ce paramètre durant les mois de février et mars. On constate sur la figure 13 que la courbe transcrit le phénomène des saisons et de la course du soleil. Pour l'année 2015, le rayonnement global enregistré est de 210 050 J/cm², mais sans les mois de février et mars. Le maximum est réalisé en juin avec 36 393 J/cm² et le minimum en janvier avec 6316 J/cm².

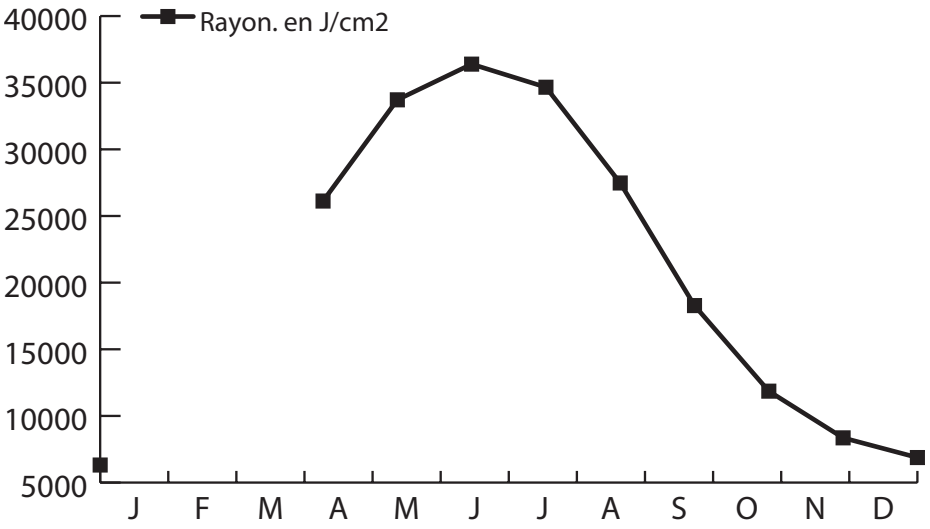


Figure 13 : Rayonnement global total mensuel en J/cm² en 2015.

Dans le tableau X, nous présentons les données obtenues depuis juin 1996 pour ce paramètre. 3 records mensuels de rayonnement minimal sont enregistrés en août, septembre et octobre.

Tableau X : Rayonnement global en J/cm² de juin 1996 à 2015
* données incomplètes pour décembre 1997, 1999, 2002, 2008, février 2012, février et mars 2015.

	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Total
1996						56971	63178	**44951**	35087	21428	12172	**7144**	**240931**
1997	**8406**	19776	**40986**	**45855**	51860	**42959**	60680	50659	**39327**	22013	10813	3660*	396994
1998	10098	**20538**	32847	37872	54652	60092	**69931**	**55659**	34246	23036	13336	9603	**421910**
1999	11162	18135	30766	39772	46738	57873	62408	49068	34825	22953	13607	6453*	393760
2000	13075	19229	32491	40132	47480	53976	60935	54046	35003	18883	11600	9364	396214
2001	9721	20318	30643	44044	52764	**66402**	58590	54133	37282	22743	12606	**10940**	420186
2002	12789	17247	31749	38770	49596	59291	55042		32608	21409	13023	8871	340395
2003	**13251**	**13897**	33082	43578	**57302**	62808	64594	55033	32092	**17766**	11708	8661	413772
2004	11224	18491	27462	38405	54625	59180	63355	48954	35322	**24200**	14293	8814	404325
2005	13063	17187	33934	42141	54239	62207	63383	53737	34395	18688	11222	10774	414970
2006	9945	18447	27135	44985	56895	62761	62778	48182	31899	20123	12892	10685	406727
2007	13222	15815	28186	41238	48884	52904	63300	45835	36996	22573	**15464**	10091	394508
2008	12848	16858	29652	41921	42140	58012	59256	50988	34086	21872	11968	8424*	388025
2009	10941	19270	32117	**30544**	52248	49252	55375	53418	35133	24017	12923	10417	385655
2010	10858	15400	27934	41736	**45724**	50085	59702	50805	33904	19192	12260	9594	377194
2011	10845	17116	**23443**	37775	52067	43124	**48366**	48559	33552	21350	**7525**	10330	354052
2012	11780	13650*	31431	34263	44396	51860	54065	46665	**28942**	18929	9521	5944*	351446
2013	10025	13422	20695	31564	40330	48559	52146	46282	**31729**	18338	10581	10288	333959
2014	10078	14863	27223	34534	40571	42826	37136	29525	**23141**	16016	7530	6737	290180
2015	6316			26121	33715	36393	34660	27476	**18278**	11858	8355	6878	210050

V- RÉSUMÉ DU CLIMAT DE L'ANNÉE 2015

Avec seulement 806,2 mm, l'année 2015 présente une pluviosité bien inférieure à la moyenne (1174,5 mm) dont 10 mois déficitaires. Mars apparait comme un mois exceptionnel avec 289,5 mm et permet de modérer un peu le gros déficit annuel, mais pas la réalité d'une année extrêmement sèche. Avec seulement 9,2 mm, mai 2015 est le mois record de sécheresse depuis le début des observations et passe en dessous du dernier record en 2006 (9,4 mm). Décembre 2015 approche le record de 1974 (0 mm) avec 3,4 mm et prend la 2e position.

La moyenne annuelle (13,1 °C) est plus d'un degré supérieur à la moyenne des 40 ans (11,9 °C), températures supérieures réparties sur l'année avec 9 mois plus chauds que la moyenne, et 3 mois (février-octobre-novembre) au-dessous.

Durant l'année 2015, la température la plus basse a été enregistrée le 6 février avec – 3,9 °C.

Février est le mois le plus froid.

La température la plus élevée a été celle du 5 juillet avec 34 °C.

Juillet est le mois le plus chaud.

Très peu de neige en 2015, avec 5 jours de chute de neige, en janvier et février.

Pour l'année 2015, le rayonnement global enregistré est de 210050 J/cm^2, mais sans les mois de février et mars à cause d'un dysfonctionnement de la station. Le maximum est réalisé en juin avec 36393 J/cm2 et le minimum en janvier avec 6316 J/cm^2. 3 records mensuels de rayonnement minimal sont enregistrés en août, septembre et octobre.

2015 est une année chaude marquée par une sécheresse importante.

Climatologie
Annexes

J. GARRIGUE, J. - A. MAGDALOU & D. SOREL

TABLEAUX MENSUELS DES TEMPÉRATURES DE L'AIR, DU SOL, À -5 CM, À -15 CM, RAYONNEMENT, HYGROMÉTRIE, PRÉCIPITATIONS

- T ° mini : température minimale relevée depuis le jour J-1 à 18 h jusqu'au jour J à 18 h.
- T ° maxi : température maximale relevée depuis le jour J à 6 h jusqu'au jour J+1 à 6 h.
- T ° moy : entre 0 et 24 h, moyenne de toutes les mesures sur 24 h (toutes les 6 min) (T ° moy -5, T ° moy -15 : idem)
- Ray. : cumul du rayonnement solaire entre 0 et 24 h.
- Pluie : hauteur de précipitation relevée depuis le jour à 6 h jusqu'au jour J+1 à 6 h.
- Pluie max : précipitation maximale relevée pendant 6 min et calculée par intervalle glissant de 1 minute.
- Hy : Hygrométrie
- Heure : en temps universel TU (GMT)

** chute de neige

* persistance de la neige au sol

Janvier

Janvier	t°mini	t°maxi	t°moy	T-5_mini	T-5_maxi	T-15_moy	Ray._total	Cum._pluie	Pluie_maxi	Heure	Hum._mini	Heure	Hum._maxi	Heure	Hum._moy	Hy>90%	80%>H<90%	Hy<40%
10115	-1,4	11,1	4	2,1	2,8	3,2	279	0	0	601	42	2108	100	136	64	504	58	0
20115	5,8	14,5	10,9	2,5	4,8	3,8	280	0	0	601	25	751	48	2128	38	0	0	1201
30115	7,6	15,9	11	4,4	5,7	5	272	0	0	601	41	124	86	2357	55	0	24	0
40115	8,1	13,1	10	5,2	6,6	5,9	272	0	0	601	81	1151	100	1708	93	1605	750	0
50115	1,7	11,4	4,9	4,6	5,3	5,7	272	0	0	601	51	1033	100	1	85	1153	406	0
60115	0,3	9,4	6	3,7	4,7	4,7	278	0	0	601	87	1148	100	1	95	1814	546	0
70115	4	8,7	6,2	4,5	4,9	5	266	0	0	601	83	1400	100	16	95	2008	352	0
80115	0,9	10,9	6,3	3,5	4,9	4,6	286	0	0	601	78	1304	100	1	90	1101	1006	0
90115	3,1	15,9	10,7	4,3	6,3	5,1	290	0	0	601	60	1544	100	554	81	722	433	0
100115	8,8	18,2	11,9	5,4	6,9	6,2	288	0	0	601	72	1339	100	808	90	1152	840	0
110115	4,8	11,2	7	6,1	6,6	6,4	180	0	0	601	66	0	100	1	94	1913	416	0
120115	2,3	16,6	10,5	4,2	5,6	5,6	293	0	0	601	33	2004	71	30	50	0	0	527
130115	5,2	14,4	8,8	5,4	6,6	6	264	0	0	601	40	1	100	1459	78	929	37	6
140115	2,6	10,5	7,6	5,2	6,2	5,9	203	0	0	601	89	0	100	1	98	2356	4	0
150115	3,3	15,8	10,1	4,9	6,2	6	306	0	0	601	60	1351	100	746	73	143	330	0
160115**	3,8	10,2	6,5	6,2	6,8	6,5	166	3	0,4	1428	77	302	100	827	93	1634	522	0
170115*	0,7	6,9	3	4,6	5,2	5,7	304	0	0	601	66	1328	100	1	93	1843	136	0
180115**	0,2	7,9	4,3	3,8	4,5	4,9	297	6,6	0,4	232	75	1308	100	1	88	1025	749	0
190115**	0,5	3,2	2,4	3,6	4,4	4,7	90	12,4	0,4	955	97	55	100	1	99	2400	0	0
200115*	0,5	5,8	2	3,4	3,7	4,3	350	0	0	601	55	1424	100	1	83	931	810	0
210115*	0,5	6,9	2,5	2,8	3,6	3,9	274	0	0	601	60	1153	100	1812	83	853	356	0
220115*	0,4	3,5	2,1	3,2	3,7	4	206	0	0	601	96	124	100	18	99	2400	0	0
230115*	0,3	4,5	1,7	2,7	2,9	3,7	322	0	0	601	67	1708	100	1	88	1258	503	0
240115*	-0,8	6,7	3,2	2,2	3,5	3,4	278	0	0	601	55	1120	100	1944	79	547	515	0
250115*																		
260115*																		
270115																		
280115																		
290115								18										
300115																		
310115																		
Total							6316	40										
Moy.	2,6	10,6	6,4	4,1	5,1	5,0		n.j.pluie										
m+M/2	6,6			4,6				6										

** chute de neige

* neige au sol

Octobre

Octobre	t°mini	t°maxi	t°moy	T-5_mini	T-5_maxi	T-15_moy	Ray._total	Cum._pluie	Pluie_maxi	Heure	Hum._mini	Heure	Hum._maxi	Heure	Hum._moy	Hy>90%	80%>H<90%	Hy<40%
11015	8,7	17,9	12,2	12,1	13,5	13,1	547	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
21015	8,3	17,4	12,4	12,1	13,7	13,1	383	3	2,2	433	///	////	///	////	///	////	////	////
31015	12,2	17,8	13,4	13,4	14,6	13,8	254	6,8	1,6	716	///	////	///	////	///	////	////	////
41015	8,3	16,5	12,2	12,6	13,9	13,5	398	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
51015	11,6	24,5	16,2	13,3	15,3	14	444	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
61015	11,9	22,4	15,1	14,3	15,8	14,7	512	24,4	6	1607	///	////	///	////	///	////	////	////
71015	10,8	15,3	12,6	13,2	13,8	14,1	565	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
81015	10,4	15,8	12,2	12,5	13,2	13,3	551	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
91015	9,7	16,4	12	11,5	12,6	12,6	524	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
101015	8,4	21,7	12,6	11,4	13	12,5	535	0,2	0,2	957	///	////	///	////	///	////	////	////
111015	6,9	21,2	12,9	10,8	12,8	12,2	525	0,6	0,2	125	///	////	///	////	///	////	////	////
121015	11,9	14,8	12,9	12,5	13,6	12,9	202	1,4	0,4	2217	///	////	///	////	///	////	////	////
131015	10,6	14,8	11,9	12,9	13,3	13,1	367	1,4	0,2	1623	///	////	///	////	///	////	////	////
141015	7,1	11,8	8,1	10,8	11,6	12,1	507	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
151015	3,7	12,5	7,6	8,9	9,9	10,6	408	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
161015	1,9	13,2	6,8	8,7	10	10,2	394	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
171015	3,8	11,9	9,1	8,7	10,8	10,1	268	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
181015	9,9	15,8	11,7	10,4	11,9	11,2	260	5,4	0,2	638	///	////	///	////	///	////	////	////
191015	8,6	11,9	9,9	11,8	12,2	11,9	146	3,6	0,4	630	///	////	///	////	///	////	////	////
201015	5,9	13,7	10,5	10,9	11,8	11,6	342	0,2	0,2	1700	///	////	///	////	///	////	////	////
211015	6,6	10,1	8,3	9,6	10	10,7	398	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
221015	7,7	12,5	10,4	8,8	10	10	180	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
231015	9,7	19,5	12,5	9,7	11	10,5	461	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
241015	8,8	16,8	12,9	9,9	11,5	10,7	334	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
251015	9,7	16,7	12,2	10,9	11,9	11,3	421	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
261015	8,4	13,9	12,6	10,9	12,2	11,6	180	9,8	1	136	///	////	///	////	///	////	////	////
271015	12,4	15,6	14	12,1	13,1	12,3	228	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
281015	9,6	16,9	12,2	11,9	12,4	12,3	351	11	4	1244	///	////	///	////	///	////	////	////
291015	5,3	15,8	9,9	10,1	11,2	11,3	329	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
301015	7	18,6	12	9,7	10,8	10,7	422	0,2	0,2	622	///	////	///	////	///	////	////	////
311015	10,4	18	12,6	9,9	10,8	10,6	422	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
Total							11858	68										
Moy.	8,6	16,2	11,7	11,2	12,3	12,0		n.j.pluie										
m+M/2	12,4			11,8				13										

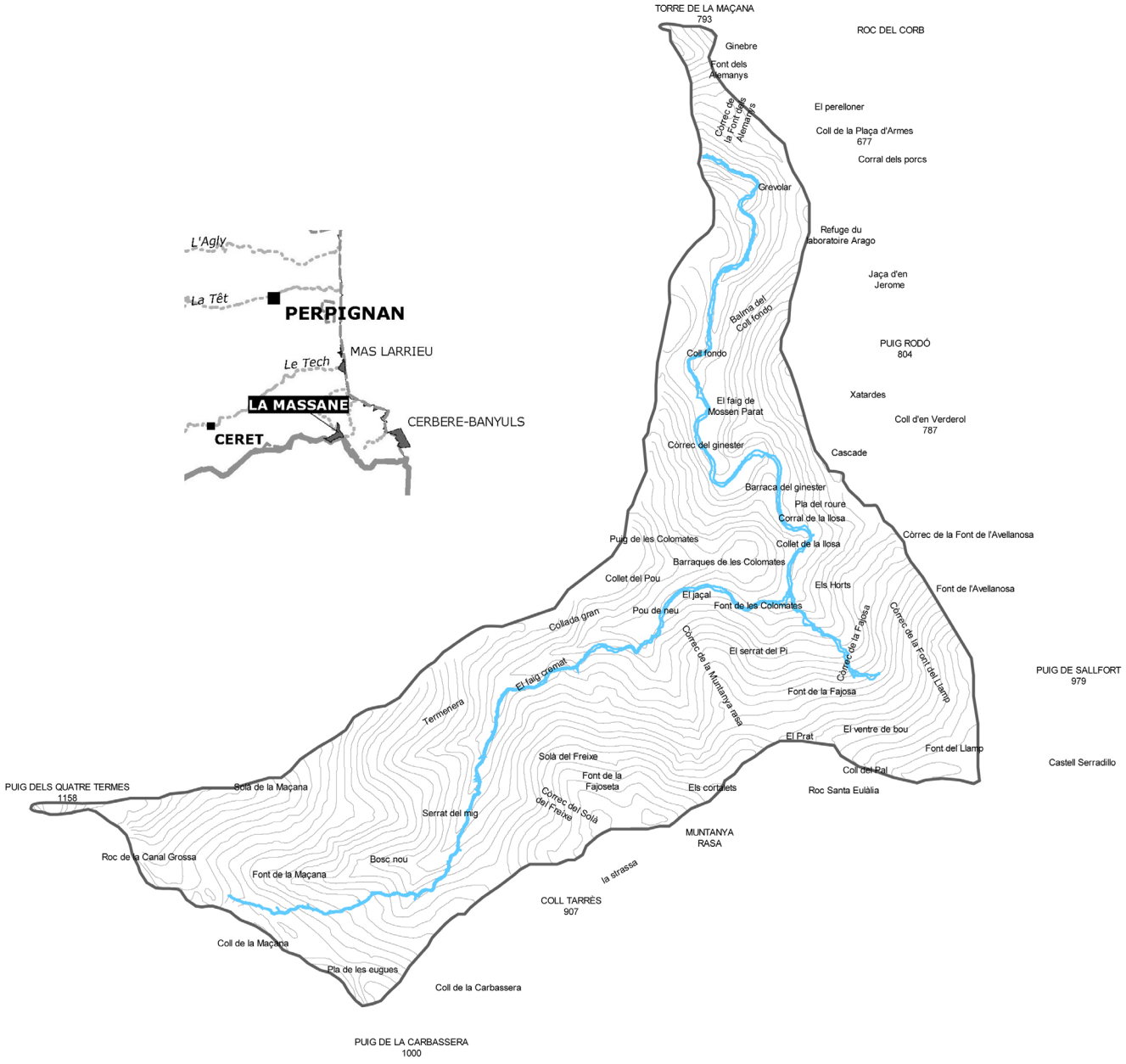
Novembre

Novembre	t°mini	t°maxi	t°moy	T-5_mini	T-5_maxi	T-15_moy	Ray._total	Cum._pluie	Pluie_maxi	Heure	Hum._mini	Heure	Hum._maxi	Heure	Hum._moy	Hy>90%	80%>H<90%	Hy<40%
11115	8,7	15,3	11,8	10	11,4	10,9	356	0,4	0,2	100	///	////	///	////	///	////	////	////
21115	9,8	13,9	12,1	10,7	12,5	11,3	21	93,4	5,6	226	///	////	///	////	///	////	////	////
31115	10,5	16,4	12,7	11,7	12,2	11,9	312	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
41115	8,6	17,5	11,8	11,1	11,6	11,6	341	0,2	0,2	304	///	////	///	////	///	////	////	////
51115	7,6	15,9	11,3	10,2	11,5	11,1	302	0,2	0,2	447	///	////	///	////	///	////	////	////
61115	8,7	21,1	13,1	10,4	11,4	11,1	343	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
71115	11,2	19,7	13,7	10,4	11,5	11,1	348	0,2	0,2	122	///	////	///	////	///	////	////	////
81115	10,6	17,5	13	10,4	11,8	11,1	387	0,2	0,2	432	///	////	///	////	///	////	////	////
91115	10,9	19,9	15,1	11,5	12,2	11,7	347	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
101115	13,8	20,7	15,7	11,5	12,2	11,8	322	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
111115	9,5	22,4	13,4	10,4	11,1	11,2	316	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
121115	7,5	17,5	10,8	9,2	10,8	10,5	365	0,4	0,2	2001	///	////	///	////	///	////	////	////
131115	6,7	13,9	10,1	9,9	10,5	10,6	325	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
141115	9,6	16	12,3	9,9	10,4	10,4	299	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
151115	8,7	22	13,7	9,1	10,2	10,1	306	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
161115	8,6	18,8	11,9	8,9	9,7	9,8	293	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
171115	6,3	17,9	12,8	8,1	9,5	9,3	298	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
181115	12,4	17,4	14,3	9	10,7	9,9	258	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
191115	12,3	17,8	14,1	10,5	11,4	10,8	312	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
201115	9,5	19,2	14,5	10,5	11,3	11	277			440	///	////	///	////	///	////	////	////
211115	2	9,7	6,7	8,5	10,9	10,5	216			1721	///	////	///	////	///	////	////	////
221115	1	3,9	1,8	6,4	7	8,2	280			1959	///	////	///	////	///	////	////	////
231115	-0,3	4,1	1,2	4,9	5,2	6,6	270			815	///	////	///	////	///	////	////	////
241115	0,3	8,1	3,6	4,3	5,6	5,9	271			511	///	////	///	////	///	////	////	////
251115	2,4	9,5	7,3	4,8	6,9	6,5	99			1851	///	////	///	////	///	////	////	////
261115	3,6	5,7	4,7	6,4	6,9	7,2	42			305	///	////	///	////	///	////	////	////
271115	2,8	9	4,9	5,2	6,2	6,4	269			755	///	////	///	////	///	////	////	////
281115	5,2	9,7	7	5,6	6,8	6,7	261			904	///	////	///	////	///	////	////	////
291115	4,2	10,7	7,7	5,7	6,5	6,7	256			1052	///	////	///	////	///	////	////	////
301115	5,3	16,2	8,7	6,2	6,8	6,9	263	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
Total							8355	95										
Moy.	7,3	14,9	10,4	8,7	9,8	9,6		n.j.pluie										
m+M/2	11,1			9,2				15										

Décembre

Décembre	t°mini	t°maxi	t°moy	T-5_mini	T-5_maxi	T-15_moy	Ray._total	Cum._pluie	Pluie_maxi	Heure	Hum._mini	Heure	Hum._maxi	Heure	Hum._moy	Hy>90%	80%>H<90%	Hy<40%
11215	3,1	14,3	7,8	5,6	6,2	6,6	263	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
21215	3,6	13,6	6,8	4,8	6,6	6,2	295	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
31215	2,3	9,5	6,6	4,9	6,6	6,3	195	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
41215	3,2	13,8	9,1	5,8	7,1	6,7	274	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
51215	8	10,9	9,4	6,9	8,2	7,5	163	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
61215	8	11,9	9,4	7,5	8,3	8	228	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
71215	8,5	10,4	9,4	8	8,8	8,4	59	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
81215	7,7	13,4	9,9	8,3	8,7	8,6	235	1	0,2	117	///	////	///	////	///	////	////	////
91215	8,4	10	8,5	8,3	8,5	8,6	193	1,6	0,4	602	///	////	///	////	///	////	////	////
101215	0,5	11,5	4,8	5,9	6,5	7,3	253	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
111215	1,8	12,5	5,5	5	5,7	6,3	222	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
121215	1,7	10,6	5,7	4,7	6,1	6	249	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
131215	1,1	11,5	5,8	5,3	6,2	6,3	239	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
141215	2,8	10,8	5,7	5,1	5,9	6,2	272	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
151215	3,4	12,9	6,6	4,8	6,2	5,9	240	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
161215	6,1	19,8	12,9	5,9	7,4	6,7	278	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
171215	9,6	15,2	11,4	7,1	8,1	7,5	253	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
181215	7,2	12,3	9,3	8	9	8,2	191	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
191215	5,3	10	8,3	7,3	8,3	8,1	127	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
201215	8	10,8	9,6	8,3	8,8	8,5	122	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
211215	7,8	13,8	9,7	8,3	8,7	8,7	245	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
221215	4,7	11,2	6,8	6,9	7,8	8	226	0,2	0,2	854	///	////	///	////	///	////	////	////
231215	1,2	14,7	6,9	5,9	6,6	7,1	257	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
241215	5,9	13,8	8,2	6,1	7,3	7	215	0,2	0,2	6	///	////	///	////	///	////	////	////
251215	3,2	11,6	7,3	5,9	6,9	6,9	261	0,2	0,2	2324	///	////	///	////	///	////	////	////
261215	5,6	12,7	7,8	6,7	7,5	7,3	267	0,2	0,2	2354	///	////	///	////	///	////	////	////
271215	4,2	10,8	7,2	6,4	7,3	7,1	258	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
281215	7,6	11,6	9	6,9	7,5	7,4	235	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
291215	7,8	11,9	9,2	7,3	8,1	7,7	208	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
301215	4,5	9,7	7,5	6,6	7,6	7,5	152	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
311215	5,3	10,6	8,6	6,8	7,7	7,5	203	0	0	601	///	////	///	////	///	////	////	////
Total							6878	3,4										
Moy.	5,1	12,2	8,1	6,5	7,4	7,3		n.j.pluie										
m+M/2	8,6			7,0				6										

Laboratoire Arago, 66650 Banyuls-sur-Mer
www.rnnmassane.fr - 04.68.88.12.18



Crédits iconographiques
Toutes les photos sont de la RNN Massane,
J. Garrigue et D. Sorel.