

Résumé météorologique de l'année 1916 pour Genève et le grand Saint-Bernard [suite et fin]

Autor(en): **Gautier, Raoul**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **44 (1917)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-743227>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

RÉSUMÉ MÉTÉOROLOGIQUE

DE L'ANNÉE 1916

POUR

GENÈVE ET LE GRAND SAINT-BERNARD

PAR

Raoul GAUTIER

Directeur de l'Observatoire de Genève

(Suite et fin ¹⁾)

V. VENTS

Genève. — L'observation du vent se fait de deux manières différentes : 1° six fois par jour, à l'ancienne girouette, en exprimant la force du vent par les sept chiffres, de 0 à 6, de la demi-échelle de Beaufort ; 2° au moyen de l'anémographe de Richard enregistrant automatiquement la direction et la vitesse du vent.

Le *tableau XIX* donne les résultats généraux du premier système d'observations. Il fournit, pour les différents mois et pour l'année, le nombre des calmes et le nombre de fois où le vent a été observé, avec la force 1 ou avec une force supérieure, dans chacune des seize directions de la rose des vents, le chiffre indiqué tenant compte du facteur (1 à 6) qui représente la force du vent.

Le *tableau XX* donne d'abord les nombres de cas de vent du nord-nord-est et du sud-sud-ouest et leurs rapports, puis la proportion des calmes. Il indique ensuite les résultats du deuxième système d'observation du vent au moyen de l'anémographe de Richard. Il fournit, pour les différents mois de l'année,

¹⁾ Voir *Archives*, t. XLIV, p. 122.

XIX. VENTS OBSERVÉS. GENÈVE, 1916.

	Décemb. 1915	Janvier 1916	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Année météor.	Année civile
Calme .	11	18	7	9	6	6	4	11	6	9	34	27	10	148	147
N.....	3	1	4	4	5	4	3	7	5	4	6	16	3	62	62
NNE...	60	30	36	51	80	91	50	92	70	135	64	79	23	838	801
NE....	9	13	7	12	7	8	3	16	10	14	12	12	14	123	128
ENE...	0	2	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	7	7
E.....	1	13	4	5	2	2	2	6	3	4	1	5	11	48	58
ESE...	0	1	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	1	6	7
SE....	14	25	8	14	4	15	9	12	15	5	4	20	23	145	154
SSE...	5	2	9	5	3	3	9	5	7	9	5	5	8	67	70
S.....	4	7	4	0	0	2	10	5	5	2	10	10	3	59	58
SSW..	58	30	72	72	54	36	47	21	48	29	37	13	37	517	496
SW...	31	25	30	24	20	15	26	12	22	17	25	23	41	270	280
WSW..	4	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	8	4
W.....	19	8	11	9	14	9	11	6	7	7	7	2	15	110	106
WNW..	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	4	3
NW...	11	13	4	4	5	6	9	5	5	2	7	2	7	73	69
NNW..	3	7	4	4	12	5	4	11	5	8	7	3	4	73	74

XX. VENTS. GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	VENTS			Calme s. 1000	Vitesse moyenne du vent km par heure
	NNE.	SSW.	Rapport		
Décembre 1915.	72	93	0.77	59	6.11
Janvier 1916...	44	62	0.71	97	2.95
Février.....	47	106	0.44	40	6.40
Mars.....	67	96	0.70	48	6.98
Avril.....	92	74	1.24	33	7.51
Mai.....	103	53	1.94	32	5.48
Juin.....	56	83	0.67	22	4.98
Juillet.....	115	38	3.03	59	5.44
Août.....	85	75	1.13	32	5.72
Septembre.....	153	48	3.19	50	8.10
Octobre.....	82	72	1.14	183	5.13
Novembre.....	107	56	1.91	150	6.09
Décembre.....	40	81	0.49	54	4.72
Année météor..	1023	856	1.20	67	—
Année civile...	991	844	1.17	67	—

la *vitesse moyenne du vent* exprimée en *kilomètres par heure*, sans distinguer dans quelle direction soufflait le vent. On constate que le mois le plus calme a été celui de janvier ; les plus venteux ont été ceux de septembre et d'avril. Au reste, l'année 1916, sans être venteuse, l'a été cependant, comme 1914 et 1915, sensiblement plus que 1913.

Si l'on recherche encore, dans le même ordre d'idées, les jours pour lesquels la vitesse du vent a dépassé, en moyenne, *25 kilomètres à l'heure*, on en trouve dix dans l'année météorologique et neuf dans l'année civile. Ce sont tous des jours de *bise* sauf le 16 février. En voici le tableau :

		Km p. h.	Direction
20 décembre	1915	27.9	NNE
16 février	1916	25.9	SSW
29 juillet	. . .	26.7	NNE
5 août	....	27.3	»
6 septembre	....	28.2	»
7 »	....	31.4	»
21 »	....	30.4	»
20 octobre	....	38.4	»
21 »	....	29.7	»
15 novembre	....	33.8	»

Le *tableau XXI* contient le relevé des jours de forte bise (NNE) et de fort vent du midi (SSW). Les nombres de jours de forte bise et de fort vent du midi sont encore inférieurs aux chiffres moyens qui sont de 42 et de 44 d'après Plantamour. Cette

XXI. GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	Nombre de jours de	
	forte bise	fort vent du midi
Décembre 1915..	4	3
Janvier 1916....	0	0
Février.....	1	6
Mars.....	4	6
Avril.....	3	5
Mai.....	3	3
Juin.....	0	0
Juillet.....	4	0
Août.....	2	0
Septembre.....	9	2
Octobre.....	3	0
Novembre.....	4	0
Décembre.....	1	0
Année météorol.	37	25
Année civile....	34	22

année cependant ils se rapprochent davantage de ces moyennes anciennes que durant les années précédentes.

Grand Saint-Bernard. — La direction du vent est observée à la girouette placée sur le nouveau bâtiment ; les observations se font trois fois par jour, en estimant la vitesse du vent, autant que faire se peut, suivant la demi-échelle de Beaufort.

Vu la situation de l'hospice sur le col, on n'y observe que deux vents, ceux qui correspondent aux grands courants du NE et du SW. Le calme s'observait plus rarement qu'à Genève autrefois, mais il y en a eu sensiblement plus que d'ordinaire cette année, plus qu'en 1914 et même plus qu'en 1915. Le *tableau XXII* fournit les résultats moyens de ces observations en ce qui concerne les deux courants, leurs rapports et les calmes.

VI. PLUIE ET NEIGE

Le *tableau XXIII* fournit, pour *Genève*, les données relatives à l'eau tombée et, pour le *Grand Saint-Bernard*, celles relatives à la fois à la *pluie* et à la *neige*.

Il convient donc de compléter ces données, en ce qui concerne Genève, en indiquant ci-après les hauteurs de *neige* mesurées en 1916 à l'observatoire :

NEIGE A GENÈVE EN 1916			
cm			
1	en décembre 1915,	en	1 jour
.....			
37	en février 1916	»	3 jours
16	» mars	»	4 »
.....			
6	en novembre »	en	1 jour
72	» décembre »	»	8 »
.....			
60	dans l'année météor.		en 9 jours
131	»	» civile	» 16 »

Pendant les six dernières années, il avait peu neigé à Genève⁽¹⁾ ; il a un peu plus neigé en 1916 surtout à la fin de l'hiver. L'année civile accuse une quantité plus forte, à cause des mois de novem-

¹⁾ Voir ma note « La neige à Genève », *Archives*, mai 1917, t. XLIII, p. 361.

XXII. VENTS. SAINT-BERNARD, 1916.

PÉRIODE	VENTS			Calmes sur 1000
	NE.	SW.	Rapport	
Décembre 1915...	52	76	0.68	290
Janvier 1916....	131	11	11.91	269
Février.....	90	90	1.00	161
Mars	49	106	0.46	194
Avril	85	62	1.37	200
Mai	27	71	0.38	323
Juin	56	64	0.87	222
Juillet	53	55	0.96	280
Août.....	75	37	2.03	226
Septembre.....	76	32	2.38	289
Octobre	64	51	1.25	312
Novembre	52	79	0.66	267
Décembre	27	98	0.28	312
Année météorol..	810	734	1.10	253
Année civile	785	756	1.04	255

XXIII. PLUIE ET NEIGE. 1916.

PÉRIODE	GENÈVE			SAINT-BERNARD		
	Nombre de jours	Eau tombée	Nombre d'heures	Nombre de jours	Eau tombée	Hauteur de la neige
		mm			mm	cm
Décembre 1915...	20	64.4	87	20	193.1	255
Janvier 1916....	13	12.7	38	10	77.9	71
Février.....	18	102.4	114	21	166.4	204
Mars.....	20	85.1	126	23	179.8	219
Avril	16	105.8	102	20	167.7	196
Mai.....	13	76.7	69	13	121.3	69
Juin	16	118.2	75	15	106.4	32
Juillet.....	16	74.1	51	16	72.9	1
Août.....	13	88.7	53	14	89.6	4
Septembre.....	11	61.5	66	16	119.7	24
Octobre	14	117.7	94	13	160.0	161
Novembre.....	13	170.8	108	17	148.4	190
Décembre	22	193.6	169	28	295.1	459
Hiver	51	179.5	239	51	437.4	530
Printemps.....	49	267.6	297	56	468.8	484
Été.....	45	281.0	179	45	268.9	37
Automne.....	38	350.0	268	46	428.1	375
Année météorol..	183	1078.1	983	198	1603.2	1426
Année civile.....	185	1207.3	1065	206	1705.2	1630

bre et de décembre 1916 qui ouvraient la période hivernale très neigeuse de 1916-1917. La durée de la neige sur le sol est encore moindre dans l'année météorologique 1916 que dans les deux années précédentes ⁽¹⁾, 7 jours seulement en février-mars et 1 en novembre.

Le *tableau XXIV* indique les écarts entre les moyennes de Plantamour et les totaux de 1916 pour le nombre de jours de pluie et pour la hauteur d'eau tombée, aux deux stations, dans les divers mois, les saisons et l'année.

A Genève l'année météorologique 1916 est à peine moins pluvieuse que 1915, mais l'année civile est beaucoup plus humide encore ; comme telle, elle n'est dépassée que par les années civiles suivantes : 1783 avec 1288^{mm}, 1841 avec 1258^{mm} et 1799 avec 1213^{mm}. La différence entre l'année météorologique et l'année civile provient de la quantité d'eau de décembre 1916 qui n'est dépassée que par celles des mois de décembre de 1841

XXIV. ÉCARTS AVEC LES MOYENNES DE PRÉCIPITATIONS. 1916.

PÉRIODE	GENÈVE		GRAND ST-BERNARD	
	Jours de pluie	Eau tombée	Jours de pluie	Eau tombée
		mm		mm
Décembre 1915...	+ 11	+ 13.4	+ 12	+ 120.0
Janvier 1916.....	+ 3	- 36.1	- 1	- 51.2
Février	+ 10	+ 65.9	+ 12	+ 72.8
Mars.....	+ 10	+ 37.9	+ 12	+ 82.9
Avril	+ 5	+ 49.0	+ 9	+ 47.6
Mai.....	+ 1	- 2.5	+ 2	+ 1.2
Juin.....	+ 5	+ 42.3	+ 5	+ 5.1
Juillet	+ 7	+ 3.3	+ 7	- 2.2
Août.....	+ 3	+ 8.3	+ 5	+ 3.8
Septembre	+ 1	- 32.8	+ 7	+ 3.7
Octobre.....	+ 2	+ 16.7	+ 3	+ 17.7
Novembre.....	+ 2	+ 96.8	+ 7	+ 49.9
Décembre.....	+ 13	+ 142.6	+ 20	+ 222.0
Hiver	+ 24	+ 43.2	+ 23	+ 141.6
Printemps.....	+ 16	+ 84.4	+ 23	+ 131.7
Été.....	+ 15	+ 53.9	+ 17	+ 6.7
Automne.....	+ 5	+ 80.7	+ 17	+ 71.3
Année météorol..	+ 60	+ 262.2	+ 80	+ 351.3
Année civile.....	+ 62	+ 391.4	+ 88	+ 453.3

¹⁾ Voir ma note « La neige à Genève », *Archives*, mai 1917, t. XLIII, p. 361.

(253^{mm}) et de 1801 (206^{mm}). En tous cas 1916 continue la série des années très humides inaugurée avec 1910 et qui n'a été interrompue qu'en 1911 par une année un peu moins pluvieuse que la moyenne.

Au *Grand Saint-Bernard* 1916 est sensiblement plus humide que 1915 mais moins que 1914.

Le nombre des jours de pluie est supérieur aux deux stations, à ce qu'il était, soit en 1915, soit en 1914. Au Grand Saint-Bernard, il est encore plus élevé qu'en 1910. A noter les 28 jours de neige de décembre 1916 qui ont fourni entre 4 et 5 mètres de neige, quantité vraiment exceptionnelle.

Les mois les plus humides sont ceux de novembre et de décembre 1916 à Genève, au double point de vue absolu et relatif. Au Grand St-Bernard les plus humides sont les deux mois de décembre 1915 et 1916, au double point de vue également. Le mois le plus sec est janvier à Genève aux deux points de vue. Au Saint-Bernard c'est juillet au point de vue absolu et janvier au point de vue relatif.

La *statistique de la pluie* a été, comme d'ordinaire, développée, pour *Genève*, dans les deux tableaux suivants :

Le *tableau XXV* donne, pour chaque mois, la plus longue période de sécheresse, ou le nombre maximum de jours consécutifs sans pluie, et la plus longue période pluvieuse, ou le nombre maximum de jours consécutifs où de la pluie a été recueillie. La plus longue période de sécheresse est en juillet-août ; la plus longue période pluvieuse va de décembre 1915 à janvier 1916.

Le même tableau indique le nombre de jours où la hauteur de la pluie mesurée a été inférieure à 1^{mm} et à $\frac{1}{4}$ de millimètre. Enfin ce tableau donne le maximum de pluie recueilli chaque mois ; le nombre de jours où la hauteur d'eau tombée a atteint ou dépassé 30 millimètres est, cette année, de 5 pour l'année météorologique et de 6 pour l'année civile. Les totaux les plus élevés sont de 40 à 42 millimètres en août et en novembre.

Comme complément à ces indications, il sera intéressant de noter ici, comme précédemment, le relevé des plus violentes averses enregistrées durant un court espace de temps au plu-

XXV. PÉRIODES DE SÉCHERESSE ET DE PLUIE. GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	PÉRIODES DE SÉCHERESSE	PÉRIODES PLUVIEUSES	PLUIE dans les 24 heures au-dessous de		PLUIE dans 24 heures	
			1 ^{mm}	0 ^{mm} .25	Maximum	Chute dépassant 30 mm.
Décembre 1915..	8 jours (13-20)	7 jours (6-12)	5 jours	1 jour	mm.	—
Janvier 1916....	6 » (26-31)	12 » (29 déc.-9 j.)	9 »	3 »	10.8 le 25	—
Février	4 » (2-5)	6 » (14-19)	6 »	2 »	2.6 les 1 et 8	—
Mars	5 » (15-19)	7 » (29 févr.-6, 8-14)	4 »	1 »	28.5 le 15	—
Avril	6 » (29 mars-3, 24-29)	5 » (11-15)	4 »	3 »	12.2 le 10	—
Mai.....	8 » (16-23)	5 » (5-9)	3 »	2 »	26.6 le 18	—
Juin.....	5 » (20-24)	6 » (7-12)	2 »	1 »	19.8 le 7	—
Juillet	5 » (18-22)	5 » (7-11)	6 »	5 »	33.5 le 9	1
Août	11 » (29 juil.-8)	6 » (25-30)	3 »	1 »	35.7 le 4	1
Septembre	6 » (12-17, 20-25)	5 » (26-30)	3 »	0 »	39.8 le 17	1
Octobre	6 » (8-13)	8 » (23-30)	2 »	1 »	19.0 le 4	—
Novembre	8 » (9-16, 26-3 déc.)	6 » (17-22)	1 »	0 »	31.6 le 25	1
Décembre	2 » (28-30)	8 » (20-27)	5 »	2 »	41.5 le 18	1
Année météorol.	11 j. (29 juil.-8 août)	12 j. (29 déc.-9 janv.)	48 jours	20 jours	41.5 le 18 nov.	5
Année civile.....	id.	id.	48 »	21 »	id.	6

viomètre d'Usteri-Reinacher. Les pluies un peu intenses sont moins fréquentes qu'en 1915. En voici le tableau :

Date 1916	mm	minutes	mm par min.
Avril 18	2	10	0.2
» »	2	7	0.3
Juin 7	2	5	0.4
» 26	3	5	0.6
Juillet 4	3	5	0.6
Août 14	4	4	1.0
Septembre 29	5	10	0.5
Octobre 7	4	10	0.4

Le tableau XXVI a pour but de permettre la comparaison des différents mois entre eux et des quatre saisons entre elles au point de vue des précipitations atmosphériques. Il est, à cet effet, calculé de façon à éliminer les inégales durées des mois et des saisons. On y trouve : 1° la *durée relative de la pluie*, ou la fraction obtenue en divisant le nombre d'heures de pluie par le nombre total d'heures de la période ; 2° le *nombre moyen d'heures de pluie par jour de pluie*, obtenu en divisant, pour chaque période, le nombre d'heures de pluie par le nombre de jours de

XXVI. GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	Durée relative de la pluie	Nombre moyen d'heures par jour	Eau tombée dans 1 heure
		h	mm
Décembre 1915.....	0.117	4.35	0.74
Janvier 1916.....	0.051	2.92	0.33
Février.....	0.164	6.33	0.90
Mars.....	0.169	6.30	0.68
Avril.....	0.142	6.37	1.04
Mai.....	0.093	5.31	1.11
Juin.....	0.104	4.69	1.58
Juillet.....	0.069	3.19	1.45
Août.....	0.071	4.08	1.67
Septembre.....	0.092	6.00	0.93
Octobre.....	0.126	6.71	1.25
Novembre.....	0.150	8.31	1.58
Décembre.....	0.227	7.68	1.15
Hiver.....	0.109	4.69	0.75
Printemps.....	0.135	6.06	0.90
Été.....	0.081	3.98	1.57
Automne.....	0.123	7.05	1.31
Année météorolog...	0.112	5.37	1.10
Année civile.....	0.121	5.76	1.13

XXVII. STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES DU CANTON DE GENÈVE, 1916.

Station : Altitude : Observat. : M.	Céligny 424 m. Esquivilon	Collez 440 m. E. Engel	Chambésy 433 m. L. Perrot	Châtelaine 425 m. Ch. Platel	Satigny 465 m. Ch. Lamberg	Athenaz 428 m. E. Garcel	Compestères 478 m. B. Babel	Veyrier 423 m. B. Babel	Genève 406 m. Observatoire	Cologny 450 m. H. Noll	Puplinge 445 m. A. Dunant	Jussy 470 m. J. Micheli	Hermance 380 m. Ch. Nyauld
Déc. 1915..	99.8	84.9	84.0	79.6	91.0	93.7	63.0	60.5	64.4	63.2	60.9	62.5	78.4
Janv. 1916.	46.1	30.2	20.7	18.5	23.8	18.0	15.2	8.7	12.7	12.2	12.5	(12.0)	22.4
Février....	146.6	126.7	127.4	106.2	139.6	108.2	105.8	98.6	102.4	106.9	(99.4)	95.9	113.2
Mars.....	87.8	70.4	84.1	82.6	77.9	80.2	91.9	85.0	85.1	82.9	72.5	92.3	77.3
Avril.....	114.2	105.9	99.9	103.9	93.2	79.0	90.6	74.2	105.8	101.1	89.0	96.1	91.7
Mai.....	73.5	70.1	68.3	67.0	57.9	62.7	77.5	68.8	76.7	69.7	72.7	100.0	71.3
Juin.....	139.4	123.7	121.3	117.1	114.3	115.6	122.4	139.9	118.2	118.6	118.8	(115.0)	114.4
Juillet....	129.6	108.6	71.6	70.4	94.6	88.7	94.7	96.6	74.1	61.2	70.3	69.7	95.3
Août.....	96.1	109.3	95.1	93.1	86.3	82.3	98.3	94.9	88.7	92.3	103.4	(100.0)	98.3
Septembre.	74.3	66.6	57.7	63.3	70.9	61.4	73.5	67.7	61.5	60.4	63.9	76.6	63.5
Octobre...	116.2	104.0	117.6	116.1	108.1	110.3	103.3	99.9	117.7	107.8	81.9	122.1	105.3
Novembre..	194.5	187.2	169.1	161.7	192.9	172.0	174.5	163.2	170.8	156.7	159.3	159.3	170.8
Décembre..	207.9	203.1	203.5	198.0	160.7	208.7	183.7	188.1	193.6	195.5	180.1	201.0	198.7
Hiver.....	292.5	241.8	232.1	204.3	254.4	219.9	184.0	167.8	179.5	182.3	(172.8)	(170.4)	214.0
Printemps.	275.5	246.4	252.3	253.5	229.0	221.9	260.0	228.0	267.6	253.7	234.2	288.4	240.3
Été.....	365.1	341.6	288.0	280.6	295.2	286.6	315.4	331.4	281.0	275.1	292.5	(284.7)	308.0
Automne..	385.0	357.8	344.4	341.1	371.9	343.7	351.3	330.8	350.0	324.9	305.1	358.0	339.6
An. météor.	1318.1	1187.6	1116.8	1079.5	1150.5	1072.1	1110.7	1058.0	1078.1	1036.0	1004.6	(1101.5)	1101.9
An. civile..	1426.2	1305.8	1236.3	1197.9	1220.2	1187.1	1231.4	1185.6	1207.3	1168.3	1123.8	(1240.0)	1222.2

pluie ; 3° l'eau tombée dans une heure, obtenue en divisant la hauteur d'eau tombée durant la période par le nombre d'heures de pluie de la période ; ce dernier chiffre représente donc l'intensité moyenne des chutes d'eau.

Le *tableau XXVII* contient le relevé général des observations faites dans les douze stations pluviométriques du canton de Genève et à l'observatoire. Quelques totaux des stations de Puplinge et de Jussy étant incomplets, nous les avons établis par extrapolation et ils figurent entre parenthèses. Nous profitons de cette occasion pour adresser nos sincères remerciements aux douze observateurs qui continuent à nous fournir les hauteurs de pluie tombées sur notre petit territoire.

Le *tableau XXVIII* fournit, d'une façon analogue, les hauteurs de pluie et de neige tombées dans les quatre stations pluviométriques qui existent le long du val d'Entremont. Je suis heureux de remercier aussi les dévoués observateurs de ces

XXVIII. STATIONS PLUVIOMÉTRIQUES DU VAL D'ENTREMONT, 1916.

Station Altitude	Martigny 474 ^m		Orsières 900 ^m		Bourg-St-Pierre 1630 ^m		Gr. St-Bernard 2476 ^m	
	Pluie	Neige	Pluie	Neige	Pluie	Neige	Pluie	Neige
PÉRIODE	mm	cm	mm	cm	mm	cm	mm	cm
Déc. 1915.	116.6	7	60.1	5	86.0	29	193.1	255
Janv. 1916	45.7	7	35.1	20	37.8	22	77.9	71
Février ...	134.4	44	114.2	47	71.0	60	166.4	204
Mars	48.7	3	79.8	22	110.9	116	179.8	219
Avril	92.5	—	75.2	10	48.9	49	167.7	196
Mai	65.2	—	81.4	—	134.8	24	121.3	69
Juin	79.2	—	74.9	—	103.1	—	106.4	32
Juillet....	41.8	—	49.1	—	43.5	—	72.9	1
Août. ...	66.3	—	62.9	—	59.4	—	89.6	4
Septembre	21.9	—	28.0	—	55.5	—	119.7	24
Octobre ...	44.9	—	52.2	—	69.3	—	160.0	161
Novembre.	56.6	—	66.2	—	53.6	36	148.4	190
Décembre.	178.9	37	143.9	50	118.4	70	295.1	459
Hiver. ...	296.7	58	209.4	72	194.8	111	437.4	530
Printemps	206.4	3	236.4	32	294.6	189	468.8	484
Eté.	187.3	—	186.9	—	206.0	—	268.9	37
Automne..	123.4	—	146.4	—	178.4	36	428.1	375
An. mét..	813.8	61	779.1	104	873.8	336	1603.2	1426
Année civ.	876.1	91	862.9	149	906.2	377	1705.2	1630

stations. On remarquera que les quantités de pluie et de neige tombées de Martigny au Grand Saint-Bernard confirment ce que nous disions plus haut. L'année 1916 a été plus pluvieuse que 1915, mais moins que 1914, pour le val d'Entremont.

Le *tableau XXIX* indique le nombre de *jours d'orage* ou *jours de tonnerre* à Genève, ainsi que le nombre de jours où des éclairs ont été vus à l'horizon sans que le bruit du tonnerre fût perceptible. Le nombre de jours d'orage est de nouveau un peu inférieur, cette année, au nombre moyen (25) déduit par Plantamour de la moyenne des années de 1846 à 1875. Le mois le plus riche en orages a été le mois de juillet. Il y a eu, à Genève, quatre averses de grêle, en général mêlée à de la pluie; la seule un peu forte a été celle du 8 avril; mais aucune n'a produit de dégâts sérieux.

XXIX. ORAGES. GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	Jours de tonnerre	Jours d'éclairs sans tonnerre	Grêle
Décembre 1915	1	—	—
Janvier 1916	—	—	—
Février	—	—	—
Mars	—	—	—
Avril	1	2	1 forte le 8
Mai	3	1	2 faibles les 6 et 8
Juin	4	2	—
Juillet	6	—	1 faible le 4
Août	3	1	—
Septembre	—	1	—
Octobre	1	—	—
Novembre	2	—	—
Décembre	—	—	—
Année météorolog. .	21	7	4
Année civile	20	7	4

VII. NÉBULOSITÉ

La nébulosité s'exprime par les nombres de *zéro* à *dix*: *zéro* correspond à un ciel entièrement clair, *dix* à un ciel entièrement couvert. La mesure de la nébulosité se fait, à Genève, aux six observations diurnes, au *Grand Saint-Bernard*, trois fois par jour. La moyenne de ces six, ou trois, observations, donne la moyenne diurne de la nébulosité, représentée par un chiffre sans fraction. Pour les mois, les saisons et l'année, la nébulosité

est exprimée par la moyenne des nébulosités de tous les jours de la période. Le chiffre principal est alors accompagné de dixièmes.

Dans le *tableau XXX*, la *nébulosité* et l'état du ciel sont exprimés sous deux formes pour les deux stations : à la cinquième colonne, par la nébulosité moyenne, puis, dans les quatre premières, par une classification des jours de la période en *clairs*, *peu nuageux*, *très nuageux* et *couverts*. Ces désignations comprennent les jours dont la nébulosité se mesure par un certain nombre des onze chiffres qui la représentent : les chiffres 0, 1 et 2 correspondent aux jours clairs ; 3, 4 et 5, aux jours peu nuageux ; 6 et 7, aux jours très nuageux ; 8, 9 et 10 aux jours couverts.

Le *tableau XXXI* fournit les écarts de la nébulosité aux deux stations par rapport aux moyennes calculées par Plantamour sur les observations des années de 1847 à 1875 pour Genève, et de 1846 à 1867 pour le Grand Saint-Bernard. Ces moyennes fi-

XXX. NÉBULOSITÉ. 1916.

PÉRIODE	GENÈVE					SAINT-BERNARD				
	Jours clairs	Jours peu nuag.	Jours très nuag.	Jours couverts	Nébulosité moyenne	Jours clairs	Jours peu nuag.	Jours très nuag.	Jours couverts	Nébulosité moyenne
Déc. 1915...	1	3	9	18	7.6	3	5	9	14	6.8
Janv. 1916..	5	6	7	13	6.1	15	3	7	6	4.0
Février.....	1	7	6	15	7.4	2	4	6	17	7.3
Mars.....	1	3	7	20	7.9	2	4	6	19	7.6
Avril.....	4	7	6	13	6.1	8	4	5	13	5.9
Mai.....	7	7	5	12	5.6	7	4	4	16	6.3
Juin.....	4	7	8	11	6.0	5	9	6	10	6.0
Juillet... ..	11	7	3	10	4.9	9	4	4	14	5.9
Août.....	14	6	4	7	3.8	10	6	8	7	4.9
Septembre..	10	7	4	9	5.0	7	5	5	13	6.0
Octobre....	7	8	3	13	5.8	10	5	4	12	5.0
Novembre..	1	7	8	14	7.0	10	5	3	12	5.3
Décembre..	1	1	6	23	8.1	4	3	10	14	6.9
Hiver... ..	7	16	22	46	7.0	20	12	22	37	6.0
Printemps..	12	17	18	45	6.5	17	12	15	48	6.6
Été.....	29	20	15	28	4.9	24	19	18	31	5.6
Automne... .	18	22	15	36	5.9	27	15	12	37	5.4
Année mét..	66	75	70	155	6.1	88	58	67	153	5.9
» civile..	66	73	67	160	6.1	89	56	68	153	5.9

gurent également dans le tableau, multipliées par 10 pour les ramener à la nouvelle échelle adoptée depuis l'année 1901.

Comme 1915, 1916 est à peu près normale au point de vue de la nébulosité. A *Genève* elle est un peu plus claire que la moyenne, au *Grand St-Bernard* un peu plus nuageuse.

A Genève le mois le plus clair a été août ; mais au point de vue relatif c'est janvier. Au Saint-Bernard le mois le plus clair est janvier au point de vue absolu, octobre au point de vue relatif, mois relativement clair aussi à Genève.

Le mois le plus nuageux à Genève est le mois de mars, au double point de vue absolu et relatif, pour l'année météorologique. Pour l'année civile, il est dépassé, absolument parlant, par décembre 1916. Au Grand Saint-Bernard, mars est aussi le mois le plus nuageux au point de vue absolu ; mais, au point de vue relatif, il est dépassé par les deux mois de décembre, 1915 et 1916.

Le *tableau XXXII* indique, pour Genève, le nombre de jours de brouillard observés. Il y en a de nouveau moins que la

XXXI. ECARTS DE LA NÉBULOSITÉ. 1916.

PÉRIODE	GENÈVE		SAINT-BERNARD	
	Moyennes 1847-1875	Ecart pour 1916	Moyennes 1846-1867	Ecart pour 1916
Décembre 1915....	8.3	- 0.7	4.5	+ 2.3
Janvier 1916.....	7.9	- 1.8	5.0	- 1.0
Février.....	6.7	+ 0.7	5.3	+ 2.0
Mars.....	6.1	+ 1.8	5.9	+ 1.7
Avril.....	5.8	+ 0.3	6.7	- 0.8
Mai.....	5.8	- 0.2	6.9	- 0.6
Juin.....	5.4	+ 0.6	6.5	- 0.5
Juillet.....	4.4	+ 0.5	5.5	+ 0.4
Août.....	4.7	- 0.9	5.8	- 0.9
Septembre.....	4.9	+ 0.1	5.8	+ 0.2
Octobre.....	6.9	- 1.1	6.1	- 1.1
Novembre.....	7.9	- 0.9	5.4	- 0.1
Décembre.....	8.3	- 0.2	4.5	+ 2.4
Hiver.....	7.7	- 0.7	4.9	+ 1.1
Printemps.....	5.9	+ 0.6	6.5	+ 0.1
Été.....	4.8	+ 0.1	5.9	- 0.3
Automne.....	6.6	- 0.7	5.8	- 0.4
Année météorolog..	6.2	- 0.1	5.8	+ 0.1
Année civile.....	6.2	- 0.1	5.8	+ 0.1

moyenne, comme de 1908 à 1913 et en 1915 ; il n'y a eu qu'un jour où l'on ait noté le brouillard toute la journée : le 31 décembre 1915 pour l'année météorologique et le 3 décembre 1916 pour l'année civile.

XXXII. BROUILLARD. GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	Brouillard tout le jour	Brouillard une partie de la journée	Nombre total
Décembre 1915	1	1	2
Janvier 1916	—	3	3
Février	—	—	—
Mars	—	3	3
Avril	—	1	1
Mai	—	—	—
Juin	—	1	1
Juillet	—	1	1
Août	—	—	—
Septembre	—	2	2
Octobre	—	5	5
Novembre	—	1	1
Décembre	1	3	4
Année météorolog..	1	18	19
Année civile	1	20	21

VIII. — DURÉE D'INSOLATION

Les deux héliographes installés à l'observatoire en 1886 et en 1909 ont fonctionné parallèlement toute l'année ; les deux *tableaux XXXIII* et *XXXIV* fournissent, heure par heure, la *marche diurne de la durée d'insolation* indiquée par les deux instruments, aux divers mois, saisons et dans l'année 1916, la vingtième où ces observations se font à Genève avec le plus ancien des deux. Les deux dernières colonnes des tableaux donnent la durée totale d'insolation et la moyenne diurne pour les différentes périodes de l'année.

L'année 1916 est la vingtième depuis l'installation du plus ancien des deux héliographes. Nous pouvons donc établir des moyennes un peu plus valables pour la durée d'insolation que celles que nous avons données dans le résumé de 1911

XXXIII. MARCHÉ DIURNE DE LA DURÉE D'INSOLATION. GENÈVE, 1916 (Ancien héliographe).

PÉRIODE	MATIN												SOIR							Durée d'insolation h	Moyenne diurne h
	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8					
	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h	h					
Déc. 1915...	—	—	—	—	—	—	—	6.8	8.9	5.2	1.0	—	—	—	—	—	35.5	1.15			
Janv. 1916...	—	—	—	—	—	—	12.9	12.3	13.3	11.4	7.7	—	—	—	—	—	73.2	2.36			
Février.....	—	—	—	—	—	—	6.9	7.4	6.4	7.9	5.2	—	—	—	—	—	45.4	1.57			
Mars.....	—	—	—	—	—	—	6.2	7.2	7.9	6.8	4.3	—	—	—	—	—	58.7	1.89			
Avril.....	—	—	—	—	—	—	17.2	17.5	18.3	16.8	16.2	—	—	—	—	—	155.6	5.19			
Mai.....	—	—	—	—	—	—	18.6	17.1	18.3	17.4	15.5	—	—	—	—	—	202.0	6.52			
Juin.....	—	—	—	—	—	—	19.1	17.7	16.5	14.6	16.5	—	—	—	—	—	186.5	6.22			
Juillet.....	—	—	—	—	—	—	19.2	20.0	19.4	18.5	17.3	—	—	—	—	—	216.5	6.98			
Août.....	—	—	—	—	—	—	20.9	20.7	21.9	23.8	21.9	—	—	—	—	—	251.5	8.11			
Septembre..	—	—	—	—	—	—	18.6	20.0	19.8	19.4	19.0	—	—	—	—	—	164.3	5.48			
Octobre....	—	—	—	—	—	—	15.7	18.2	16.4	15.8	14.8	—	—	—	—	—	131.5	4.24			
Novembre..	—	—	—	—	—	—	9.1	9.8	9.5	8.7	5.5	—	—	—	—	—	58.2	1.94			
Décembre...	—	—	—	—	—	—	4.3	4.1	4.1	3.0	0.6	—	—	—	—	—	23.2	0.75			
Hiver.....	—	—	—	—	—	—	26.6	26.4	28.6	24.4	13.9	—	—	—	—	—	154.1	1.69			
Printemps..	—	—	—	—	—	—	42.0	41.8	44.5	41.1	36.0	—	—	—	—	—	416.3	4.53			
Été.....	—	—	—	—	—	—	59.2	58.4	57.8	56.9	55.7	—	—	—	—	—	654.5	7.11			
Automne...	—	—	—	—	—	—	43.4	48.0	45.7	43.9	39.3	—	—	—	—	—	354.0	3.89			
Année mét.	—	—	—	—	—	—	171.2	174.6	176.6	166.3	144.9	—	—	—	—	—	1578.9	4.31			
Année civ..	—	—	—	—	—	—	168.7	172.0	171.8	164.1	144.5	—	—	—	—	—	1566.6	4.28			

après 15 ans de fonctionnement de cet appareil. Voici ces moyennes :

MOYENNES DE 20 ANS POUR LA DURÉE D'INSOLATION A GENÈVE

Décembre	36 heures	Juin	218 heures
Janvier	43 »	Juillet	254 »
Février	86 »	Août	249 »
Mars	123 »	Septemb.	170 »
Avril	162 »	Octobre	110 »
Mai	201 »	Novemb.	58 »
<hr/>		<hr/>	
Hiver	165	Eté	721
Printemps	486	Automne	338
<hr/>		<hr/>	
Année		1710 heures	

Le maximum d'insolation était en 1911, avec 2010 heures, et comme c'était la 15^{me} année, la moyenne des 15 premières années en était fortement influencée et montait à 1738 heures. Le minimum a eu lieu en 1897, avec 1548 heures. 1914 et 1916 ont aussi fourni moins de 1600 heures d'insolation.

1916 est donc une année à insolation faible, comme du reste toutes les années depuis 1910, à l'exception de la belle année 1911. Le déficit de 1916 est de 131 heures d'après la nouvelle moyenne ; il aurait été de 159 d'après l'ancienne. Ce déficit se compose de déficits de 11 heures en hiver, 70 au printemps, 66 en été et d'un excédent de 16 heures en automne, dû au mois d'octobre qui a été relativement beau et sec.

Le maximum d'insolation mensuel a eu de nouveau lieu cette année en août, comme en 1915, mois qui a été du reste le moins nébuleux. Le minimum est en décembre pour l'année météorologique comme pour l'année civile, grâce aux vilains mois de décembre de 1915 et de 1916. En outre l'année civile a été encore moins ensoleillée que l'autre.

Le total général du tableau XXXIV dépasse de 264 heures celui du tableau XXXIII. C'est presque exactement le même chiffre qu'en 1915. La différence de sensibilité des deux héliographes semble donc assez constante depuis trois ans, comme de 1909 à 1911. La différence était beaucoup plus forte en 1912 et en 1913 (357 heures et 340 heures).

Le *tableau XXXV* est destiné à faire ressortir la différence entre la durée d'insolation du matin et celle de l'après-midi. Comme les appareils sont réglés sur le temps solaire *vrai*, les durées devraient être égales théoriquement, mais, en pratique, elles sont différentes. Le tableau les donne pour les deux héliographes, et il donne aussi la différence *soir-matin* de deux façons, en *heures* et en *pour cent* du total d'heures d'insolation.

L'excédent d'insolation du soir par rapport au matin est maximum cette année en hiver, et moindre pour les autres saisons. La différence est dans le même sens aux deux appareils ; elle n'est en sens contraire que pour le mois de mai, et seulement au nouvel héliographe.

Le *tableau XXXVI* a été constitué, comme les années précédentes, pour faire ressortir, entre la nébulosité et la durée

XXXV. DURÉE D'INSOLATION AVANT ET APRÈS MIDI.
GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	MATIN		SOIR		DIFFÉRENCE Soir — Matin			
	Nombre d'heures		Nombre d'heures		nombre d'heures		%	
	Anc. H.	Nouv. H.	Anc. H.	Nouv. H.	Anc. H.	Nouv. H.	Anc. H.	Nouv. H.
Décembre 1915	13.7	20.1	21.8	26.4	+ 8.1	+ 6.3	+22.8	+13.5
Janvier 1916..	28.5	33.0	44.7	50.0	+16.2	+17.0	+22.1	+20.5
Février	17.6	23.6	27.8	31.6	+10.2	+ 8.0	+22.5	+14.5
Mars.....	29.0	38.5	29.7	38.8	+ 0.7	+ 0.3	+ 1.2	+ 0.4
Avril	66.9	77.0	88.7	160.7	+21.8	+23.7	+14.0	+13.3
Mai	99.9	118.6	102.1	117.5	+ 2.2	- 1.1	+ 1.1	- 0.5
Juin	88.8	109.1	97.7	120.1	+ 8.9	+11.0	+ 4.8	+ 4.8
Juillet	105.6	128.7	110.9	133.9	+ 5.3	+ 5.2	+ 2.4	+ 2.0
Août.....	120.1	132.5	131.4	146.0	+11.3	+13.5	+ 4.5	+ 5.0
Septembre....	67.7	76.6	96.6	105.7	+28.9	+29.1	+17.6	+16.0
Octobre	55.5	64.4	76.0	80.3	+20.5	+15.9	+15.6	+11.0
Novembre....	24.5	32.0	33.7	37.7	+ 9.2	+ 5.7	+15.8	+ 8.2
Décembre.....	11.4	13.5	11.8	15.4	+ 0.4	+ 1.9	+ 1.7	+ 6.6
Hiver	59.8	76.7	94.3	108.0	+34.5	+31.3	+22.4	+16.9
Printemps....	195.8	234.1	220.5	257.0	+24.7	+22.9	+ 5.9	+ 4.7
Été	314.5	370.3	340.0	400.0	+25.5	+29.7	+ 3.9	+ 3.9
Automne.....	147.7	173.0	206.3	223.7	+58.6	+50.7	+16.6	+12.8
Année mét....	717.8	854.1	861.1	988.7	+143.3	+134.6	+ 9.1	+ 7.3
Année civile..	715.5	847.5	851.1	977.7	+135.6	+130.2	+ 8.7	+ 7.1

d'insolation, la relation établie par Billwiller (1), qui avait trouvé que la valeur de la nébulosité moyenne d'une période est, à peu de chose près, égale au rapport entre les heures de non-insolation ($t-i$) et le total d'heures d'insolation théoriquement possible (t).

Les colonnes du tableau XXXVI s'expliquent ainsi facilement. Le rapport $\frac{t-i}{t}$ a été multiplié par dix, afin d'être rendu comparable à la nébulosité moyenne de chaque période, dont les valeurs ont été empruntées au tableau XXX.

La relation de Billwiller ne correspond pas mieux que les sept années précédentes aux indications fournies par les héliographes. Il y a toujours d'assez fortes divergences quantitatives dans les différences des deux dernières colonnes. On trouve, cette

XXXVI. COMPARAISON DE LA DURÉE DE LA NON-INSOLATION A LA NÉBULOSITÉ MOYENNE. GENÈVE, 1916.

PÉRIODE	Durée théorique d'insolation t	Rapport $\frac{t-i}{t} \times 10$		Nébulosité moyenne	Différence	
		Héliographe ancien	Héliographe nouveau		Héliographe ancien	Héliographe nouveau
	h					
Décembre 1915	270	8.7	8.3	7.6	+ 1.1	+ 0.7
Janvier 1916 .	282	7.4	7.1	6.1	+ 1.3	+ 1.0
Février	291	8.4	8.1	7.4	+ 1.0	+ 0.7
Mars	371	8.4	7.9	7.9	+ 0.5	0.0
Avril	408	6.2	5.6	6.1	+ 0.1	- 0.5
Mai	465	5.7	4.9	5.6	+ 0.1	- 0.7
Juin	471	6.0	5.1	6.0	0.0	- 0.9
Juillet	475	5.4	4.5	4.9	+ 0.5	- 0.4
Août	437	4.2	3.6	3.8	+ 0.4	- 0.2
Septembre . . .	375	5.6	5.1	5.0	+ 0.6	+ 0.1
Octobre	338	6.1	5.7	5.8	+ 0.3	- 0.1
Novembre	284	8.0	7.5	7.0	+ 1.0	+ 0.5
Décembre	270	9.1	8.9	8.1	+ 1.0	+ 0.8
Hiver	843	8.2	7.8	7.0	+ 1.2	+ 0.8
Printemps	1244	6.7	6.1	6.5	+ 0.2	- 0.4
Été	1383	5.3	4.4	4.9	+ 0.4	- 0.5
Automne	997	6.4	6.0	5.9	+ 0.5	+ 0.1
Année mét	4467	6.5	5.9	6.1	+ 0.4	- 0.2
Année civile . . .	4467	6.5	5.9	6.1	+ 0.4	- 0.2

1) Archives, 1889, t. XXI, p. 404.

année encore, que, pour l'ancien héliographe, la relation se confirme bien d'avril à juin puis en octobre ; médiocrement pour mars et juillet à septembre ; mal pour les autres mois. Pour le nouvel appareil les écarts sont aussi positifs en hiver et en automne, mais ils deviennent négatifs, et parfois fortement, d'avril à août.
