Mesures des chutes de pluie et neige au Grand Saint-Bernard : deuxième note

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

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **12 (1930)**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-741240

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

MESURES DES CHUTES

DE

PLUIE ET NEIGE AU GRAND SAINT-BERNARD

DEUXIÈME NOTE

PAR

Raoul GAUTIER

Directeur honoraire de l'Observatoire de Genève.

Sous ce titre nous avons publié dans ce recueil [1], en 1922, une première note relative aux « Nouvelles mesures des chutes de pluie et de neige au Grand Saint-Bernard ». Cette note ne se rapportait qu'aux *cinq* premières années où des mesures comparatives avaient été faites dans cette haute station alpestre, avec l'ancien pluviomètre de 251 mm d'ouverture et le nouveau pluviomètre protégé, de 160 mm, muni d'un collier de 800 mm en haut et de 440 mm en bas, installé à l'Hospice au printemps de 1917.

Les cinq années de cette première série s'étendaient du mois de juin 1917 au mois de mai 1922. Depuis lors, l'ancien pluviomètre a continué à fonctionner jusqu'à la fin de 1928. Puis il s'est avéré de plus en plus comme vieilli et comme trop rapproché du mur méridional de l'Hospice. La Direction de l'Observatoire de Genève a donc décidé de ne plus publier les

[1] *Archives*, (5), 4, p. 343-353 (1922).

mesures qu'il fournissait, à cause de leur minime valeur scientifique, et cela à partir de l'année 1929.

Il nous a semblé utile, pour le raccordement des mesures faites à l'ancien appareil jusqu'en 1928 avec les mesures inaugurées en 1917 au nouveau, d'utiliser l'ensemble des mesures de 1917 à 1928 aux deux pluviomètres pour compléter le travail publié en 1922.

La nouvelle série de 1922 à 1928 comprend *six* années s'étendant de juin 1922 à mai 1928 [1]. Nous publions les résultats détaillés obtenus, mois après mois, durant cette période, dans le tableau I, *pour la pluie et l'eau de fusion de la neige*, en millimètres, et dans le tableau II, *pour la neige* seule, en centimètres. Puis nous y donnons les *sommes* recueillies durant les six années, les sommes des cinq années anciennes (1917-1922), enfin les sommes pour les onze années, en désignant ces sommes par la lettre Σ.

Nous avons suivi les mêmes errements qu'en 1922:

1° Les sommes d'eau de pluie et de fusion de la neige, puis les hauteurs de neige sont données, pour les cinq années de 1923 à 1927, telles qu'elles ont été publiées dans les « Résumés météorologiques pour Genève et le Grand Saint-Bernard », pour l'ancien pluviomètre (A) et le nouveau (B);

2° Pour l'année 1928, de même que dans l'autre note pour l'année 1922, les sommes annuelles aux deux appareils sont mises entre parenthèses parce qu'elles correspondent à une *année fictive* comprenant les mois de l'été et de l'automne de 1922 et les mois de l'hiver et du printemps de 1928;

3° Dans le dernier groupe (C) des chiffres de chacun des tableaux I et II, nous avons indiqué en détail les moyennes de 6, 5 et 11 années aux deux pluviomètres, en empruntant les chiffres de 5 ans aux tableaux publiés en 1922 (*Archives*, t. 4, p. 350 et 351). Enfin nous donnons les *rapports de réduction* des mesures au nouveau et à l'ancien pluviomètre pour les seules moyennes de onze années et de cinq ans.

Nous imprimons en *italiques* les moyennes de onze ans pour les deux pluviomètres dans les tableaux I et II ainsi que les

[1] Nous négligeons les six derniers mois de l'année météorologique 1928.

rapports de réduction correspondant à ces mêmes moyennes de 11 ans. Dans le tableau II nous avons mis entre parenthèses les rapports correspondant aux mois d'été qui sont plus incertains à cause des faibles chutes de neige durant l'été (voir p. 220 et 221).

Comme je l'indiquais en 1922, j'avais adopté depuis quelques années pour les *moyennes de chutes d'eau au Grand St-Bernard*, les chiffres publiés dans le « Climat de la Suisse » [1] et qui correspondent aux moyennes des quarante années de 1864 à 1903. J'ai fait de même pour les moyennes de onze ans, les seules intéressantes. On trouve les résultats comparatifs dans le tableau III pour les *chutes d'eau totales.*

La première série de chiffres correspond aux totaux mensuels, et les réductions ont été calculées avec les rapports du tableau I donnés pour chaque mois.

La deuxième série de chiffres correspond aux totaux saisonniers avec les rapports fournis pour les saisons.

III. — Totaux moyens (1864-1903) mesurés à l'ancien pluviomètre et réduction au nouveau.

Période	Moyenne (Anc. Pl.) 1864-1903	Totaux augmentés 5 ans	Totaux augmentés 11 ans	Période	Moyenne (Anc. Pl.) 1864-1903	Totaux augmentés 5 ans	Totaux augmentés 11 ans
	mm	mm	mm		mm	mm	mm
Décembre	91.0	136	141	Hiver. .	240.1	372	381
Janvier .	75.6	119	125				
Février .	73.5	118	116				
Mars . .	84.9	131	133	Printemps	328.1	495	496
Avril . .	108.8	161	167				
Mai . . .	134.4	203	188				
Juin. . .	110.2	147	157	Eté. . .	325.5	410	426
Juillet. .	101.2	120	121				
Août . .	114.1	144	148				
Septembre	118.6	151	134	Automne	384.5	525	510
Octobre .	158.0	217	210				
Novembre	107.9	157	153				
Année météor.	1278.2	1804	1793	Année météor.	1278.2	1801	1810

[1] *Das Klima der Schweiz* (1909), Vol. I, p. 78 et p. 226.

I. — Chutes d'eau (pluie et fusion de la neige) mesurées aux deux pluviomètres du Grand St-Bernard (1917-1928).

Année	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Hiver	Print.	Eté	Aut.	Année
							A. *Ancien pluviomètre.*										
1922	—	—	—	—	—	—	90.6	159.8	133.3	175.9	114.9	113.4	—	—	383.7	404.2	—
1923	151.9	70.5	167.4	74.1	116.7	137.4	62.7	37.2	110.9	97.3	169.1	199.4	389.8	328.2	210.8	465.8	1394.6
1924	171.3	51.0	57.3	54.0	167.8	157.7	118.6	145.4	141.4	145.7	197.7	18.8	297.6	379.5	405.4	362.2	1426.7
1925	53.1	15.5	68.2	99.7	208.0	151.6	45.3	104.2	166.8	169.2	43.0	93.5	136.8	459.3	316.3	305.7	1218.1
1926	229.4	130.3	139.0	84.9	130.7	186.3	103.6	109.4	88.1	56.6	203.2	234.5	498.7	401.9	301.1	494.3	1696.0
1927	61.1	87.5	92.7	211.9	110.7	82.3	123.0	141.8	173.4	191.9	54.1	122.7	241.3	404.9	438.2	368.7	1453.1
1928	107.9	79.9	140.3	119.7	189.3	59.7	—	—	—	—	—	—	328.1	368.7	—	—	(1484.7)
Σ de 6 ans 1922-28	774.7	434.7	664.9	644.3	923.2	775.0	543.8	697.8	813.9	836.6	782.0	782.3	1874.3	2342.5	2055.5	2400.9	8673.2
Σ de 5 » 1917-22	732.6	709.4	338.9	652.3	939.9	291.8	548.9	527.6	445.0	570.3	675.3	585.3	1780.9	1884.0	1521.5	1830.9	7017.3
Σ de 11 » 1917-28	1507.3	1144.1	1003.8	1296.6	1863.1	1066.8	1092.7	1225.4	1258.9	1406.9	1457.3	1367.6	3655.2	4226.5	3577.0	4231.8	15690.5
							B. *Nouveau pluviomètre.*										
1922	—	—	—	—	—	—	135.6	196.9	158.6	213.8	157.2	174.0	—	—	491.1	545.0	—
1923	229.0	136.4	252.5	116.2	177.1	195.5	115.5	41.4	133.5	108.0	204.2	271.3	617.9	488.8	290.4	583.5	1980.6
1924	272.4	78.7	120.0	65.8	236.7	201.8	187.4	154.2	181.0	155.2	243.0	29.1	471.1	504.3	522.6	427.3	1925.3
1925	91.4	36.9	91.5	182.0	285.0	180.8	67.4	136.6	230.9	188.5	52.0	150.6	219.8	647.8	434.9	391.1	1693.6
1926	328.7	210.4	199.2	160.3	234.5	265.4	149.6	152.9	126.6	60.5	272.7	295.9	738.3	660.2	429.1	629.1	2456.7
1927	150.5	178.1	163.9	322.2	188.4	98.9	171.5	161.9	255.8	263.6	76.0	162.4	492.5	609.5	589.2	502.0	2193.2
1928	168.7	131.4	207.7	175.1	358.2	110.7	—	—	—	—	—	—	510.8	644.0	—	—	(2190.9)
Σ de 6 ans 1922-28	1240.7	774.9	1034.8	1021.6	1479.9	1053.1	827.0	843.9	1086.4	989.6	1005.1	1083.3	3050.4	3554.6	2757.3	3078.0	12440.3
Σ de 5 » 1917-22	1096.2	1113.2	546.7	1008.2	1390.4	441.3	731.3	626.5	561.0	724.4	928.8	850.4	2756.1	2839.9	1918.8	2503.6	10018.4
Σ de 11 » 1917-28	2336.9	1888.1	1581.5	2029.8	2870.3	1494.4	1558.3	1470.4	1647.4	1714.0	1933.9	1933.7	5806.5	6394.5	4676.1	5581.6	22458.7
							C. *Moyennes et rapports de réduction.*										
Nouv. pluv. Moy. 6 ans	206.8	129.2	172.5	170.3	246.7	175.5	137.8	140.7	181.1	164.9	167.5	180.6	508.4	592.4	459.6	513.0	2073.4
» 5 »	219.2	222.6	109.3	201.6	278.1	88.3	146.3	125.3	112.2	144.9	185.8	170.1	551.2	568.0	383.8	500.7	2003.7
» 11 »	*212.4*	*171.6*	*143.8*	*184.5*	*260.9*	*135.9*	*141.7*	*133.7*	*149.8*	*155.8*	*175.8*	*175.8*	*527.9*	*581.3*	*425.1*	*507.4*	*2041.7*
Anc. pluv. Moy. 6 ans	129.1	72.5	110.8	107.4	153.9	129.2	90.6	116.3	135.7	139.4	130.3	130.4	312.4	390.4	342.6	400.2	1445.5
» 5 »	146.5	141.9	67.8	130.5	188.0	58.4	109.8	105.5	89.0	114.1	135.1	117.1	356.2	376.8	304.3	366.2	1403.5
» 11 »	*137.0*	*104.0*	*91.3*	*117.9*	*169.4*	*97.0*	*99.3*	*111.4*	*114.4*	*127.9*	*132.5*	*124.3*	*332.3*	*384.2*	*325.2*	*384.7*	*1426.4*
Rapport $\frac{\text{Nouv.}}{\text{Anc.}}$ (11 ans)	*1.550*	*1.650*	*1.575*	*1.565*	*1.537*	*1.401*	*1.427*	*1.200*	*1.309*	*1,218*	*1.327*	*1.414*	*1.589*	*1.513*	*1.308*	*1.319*	*1.431*
» (5 ans)	1.496	1.569	1.612	1.545	1.479	1.512	1.332	1.188	1.261	1.270	1.375	1.453	1.548	1.507	1.261	1.368	1.428

II. — Chutes de neige mesurées aux deux pluviomètres du Grand Saint-Bernard (1917-1928).

Année	Déc.	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Hiver	Print.	Eté	Aut.	Année
A. *Ancien pluviomètre.*																	
1922	—	—	—	—	—	—	2	22	0	109	81	119	—	—	24	309	—
1923	181	63	166	79	93	21	27	0	0	31	43	180	410	193	27	254	884
1924	192	54	65	43	181	37	1	0	31	26	195	18	311	261	32	239	843
1925	50	21	74	106	160	43	5	7	25	31	24	88	145	309	37	143	634
1926	276	166	158	89	118	106	37	33	12	0	136	161	600	313	82	297	1292
1927	48	84	92	218	65	5	3	0	17	18	46	82	224	288	20	146	678
1928	123	79	142	133	143	49	—	—	—	—	—	—	344	325	—	—	(1008)
Σ de 6 ans 1922-28	870	467	697	668	760	261	75	62	85	215	525	648	2034	1689	222	1388	5333
Σ de 5 » 1917-22	915	848	402	809	1022	72	107	18	57	30	472	620	2165	1903	182	1122	5372
Σ de 11 » 1917-28	1785	1315	1099	1477	1782	333	182	80	142	245	997	1268	4199	3592	404	2510	10705
B. *Nouveau pluviomètre.*																	
1922	—	—	—	—	—	—	6	31	0	133	133	177	—	—	37	443	—
1923	276	135	274	126	160	36	67	0	0	38	68	268	685	322	67	374	1448
1924	307	91	136	55	248	53	2	0	45	33	245	30	534	356	47	308	1245
1925	95	48	111	221	269	73	10	12	48	58	28	156	254	563	70	242	1129
1926	419	277	215	160	244	160	48	47	27	0	194	232	911	564	122	426	2023
1927	133	191	191	383	136	13	8	0	39	31	63	126	515	532	47	220	1314
1928	210	145	214	199	272	92	—	—	—	—	—	—	569	563	—	—	(1612)
Σ de 6 ans (1922-28)	1440	887	1141	1144	1329	427	141	90	159	293	731	989	3468	2900	390	2013	8771
Σ de 5 » (1917-22)	1312	1310	638	1298	1628	167	146	27	109	46	635	893	3260	3093	282	1574	8209
Σ de 11 » (1917-28)	2752	2197	1779	2442	2957	594	287	117	268	339	1366	1882	6728	5993	672	3587	16980
C. *Moyennes et rapport de réduction.*																	
Nouv. pluv. Moy. 6 ans	240	148	190	191	221	71	24	15	26	49	122	165	578	483	65	335	1462
» 5 »	262	262	128	260	326	33	29	5	22	9	127	179	652	619	56	315	1642
» 11 »	*250*	*200*	*162*	*222*	*269*	*54*	*26*	*11*	*24*	*31*	*124*	*171*	*612*	*545*	*61*	*326*	*1544*
Anc. pluv. Moy. 6 ans	145	78	116	111	127	44	13	10	14	36	88	108	339	281	37	231	889
» 5 »	183	170	80	162	204	14	21	4	11	6	94	124	433	381	36	224	1074
» 11 »	*162*	*120*	*100*	*134*	*162*	*30*	*17*	*7*	*13*	*22*	*91*	*115*	*382*	*327*	*37*	*228*	*973*
Rapport $\frac{\text{Nouv.}}{\text{Anc.}}$ (11 ans)	*1.54*	*1.67*	*1.62*	*1.66*	*1.66*	(1.80)	(1.53)	(1.57)	(1.84)	(1.41)	*1.36*	*1.49*	*1.60*	*1.67*	(1.65)	*1.43*	*1.59*

En employant les rapports de réduction pour l'année, on trouve les totaux réduits suivants: 5 ans, 1825 mm, 11 ans, 1829 mm.

Ces divergences suivant l'emploi des douze rapports mensuels, ou celui des quatre rapports saisonniers, ou enfin des rapports annuels, ne doivent pas étonner. Elles proviennent d'abord de la variation annuelle des chiffres pour les rapports, puis du fait que ces rapports de réduction ont été calculés à trois décimales seulement.

D'une façon générale on peut conclure, à peu près comme en 1922, d'après les tableaux I et III, que: «Les moyennes obtenues avec le nouveau pluviomètre protégé, installé en 1917, portent la hauteur des chutes d'eau annuelles tombées au Grand Saint-Bernard, sous forme de pluie ou d'eau de fusion de la neige, à un total voisin de 1800 millimètres. Tandis que la hauteur des chutes d'eau et de neige recueillies à l'ancien pluviomètre n'atteignait pas, année moyenne, tout à fait 1300 millimètres ».

Revenant rapidement au tableau II, nous constatons que, pour *la neige* seule, une partie des rapports de réduction sont plus forts que ceux du tableau I pour l'ensemble des chutes d'eau et de neige. La raison est simple, si nous examinons la suite des rapports de réduction du tableau I. Ceux-ci ne diffèrent guère de ceux du tableau II pour l'hiver et une partie du printemps et de l'automne, mais beaucoup pour l'été ainsi que pour les mois de mai et de septembre. Cela provient de ce que durant ces cinq mois il ne tombe que peu de neige au Grand Saint-Bernard et que les chiffres qui s'y rapportent et donnent des rapports élevés comptent en réalité pour peu de chose dans l'ensemble. Rien d'étonnant par conséquent si le rapport de réduction annuel est de 1.43 pour l'eau tombée sous toutes ses formes et monte à 1.59 pour la neige seule.

Terminons par une remarque d'ordre général qui se rattache à ce que nous disions au début de notre note de 1922 sur les mesures des hauteurs d'eau recueillie en haute montagne au moyen de *nivomètres* et de *totalisateurs*. A cette époque le réseau

des Alpes suisses comptait une quarantaine de ces appareils, et les résultats obtenus nous permettaient déjà de dire que le maximum des chutes d'eau devait ascender aux environs de trois mètres dans les hautes altitudes de 3000 à 4000 m.

Les résultats obtenus depuis lors, grâce aux nouvelles installations de totalisateurs, qui sont au nombre de 120 actuellement, dues à l'activité de l'Institut de Zurich et à celle de M. le Dr O. Lütschg, qui dirige la section d'hydrologie, permettent de conclure de la façon suivante:

Le total de trois mètres est dépassé dans les hautes Alpes du Valais, de l'Oberland bernois, du Gothard et de Glaris et atteint quatre mètres dans certaines parties des Alpes valaisannes et de celles du canton de St-Gall. Ce n'est qu'un résultat approximatif encore, mais il confirme, en l'accentuant, celui que nous mentionnions il y a huit ans.