

RAPPORT SUR L'ETUDE
DES APPORTS ATMOSPHERIQUES AU LAC LEMAN

Campagne 1975

par B. Chassaing
Centre de Recherches Géodynamiques
Thonon-les-Bains

TABLEAUX RECAPITULATIFS

PLUVIOMETRIE EN MM D'EAU

Tableau No 1

Station Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avr.	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	Total annuel
Chessel	86	55	48	76	50	70	153	177	96	72	58	44	985
Clarens	85	48	49	81	38	72	165	146	77	117	78	56	1'012
Pully	48	43	72	52	37	101	69	80	224	47	99	78	859
Vidy	27	55	39	64	40	78	111	83	-	-	-	-	-
Tolochenaz	60	75	46	57	36	80	82	133	93	137	59	67	925
Changins	37	92	36	48	25	57	51	75	79	80	40	43	663
Hôtel de Ville Genève	102	14	103	60	73	118	97	113	245	48	110	136	1'219
Anières	86	11	65	63	76	122	60	103	194	36	122	85	1'023
Bellevue	93	12	65	49	48	127	79	126	204	41	125	88	977
Chouilly	82	7	57	49	57	116	33	135	204	22	111	81	954
Salève	80	13	108	57	82	143	40	91	190	50	102	110	1'066
Thonon CRG	79	8	76	65	72	106	69	152	146	58	140	54	1'025

Tableau No 2 pH

Station	Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel		6,8	7,2	7,3	7,3	7,3	6,9	6,9	6,9	7,1	7,0	7,3	6,8
Clarens		6,6	7,1	7,0	7,1	7,3	6,9	6,9	6,9	7,0	7,0	6,8	6,6
Pully		6,8	6,8	6,7	7,1	7,0	7,9	7,6	7,2	7,1	6,9	7,0	6,2
Vidy		6,8	6,8	7,2	7,1	7,1	7,0	7,3	7,3	-	-	-	-
Tolochenaz		6,6	7,1	7,2	7,0	7,1	7,0	7,3	6,9	7,0	8,2	7,1	6,5
Changins		7,0	6,6	7,0	6,9	6,9	8,1	8,6	8,2	8,0	7,5	7,3	6,8
Hotel de Ville de Genève		4,6	4,2	5,2	6,8	6,1	4,5	6,4	5,9	6,1	4,6	4,5	4,5
Anières		3,6	5,7	5,5	5,4	5,3	4,6	6,1	6,0	6,7	6,25	4,6	6,0
Bellevue		3,4	4,4	4,2	4,8	7,7	7,2	5,9	6,9	4,8	5,1	7,2	4,9
Chouilly		4,2	3,7	4,5	5,5	5,2	4,3	4,5	5,1	5,0	4,6	4,3	4,5
Salève		4,2	5,0	4,4	4,6	5,2	5,4	6,8	6,5	5,9	5,6	5,4	5,4
Thonon CRG		7,2	5,7	4,5	-	4,1	8,4	5,2	4,4	-	4,5	4,4	5,6

Tableau No 3
RESIDU SEC EN mg/m²/mois

Station	Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel		9'202	4'015	-	11'932	6'050	7'000	5'508	7'257	15'552	2'952	6'206	4'532
Clarens		5'015	3'552	5'341	10'044	-	4'392	5'280	4'526	2'233	3'042	3'042	4'984
Pully		5'424	10'320	9'000	12'992	6'179	13'736	10'971	11'280	9'184	2'773	6'831	5'538
Vidy		-	7'425	-	8'000	7'040	4'602	6'549	16'849	-	-	-	-
Toirichonaz		7'260	3'975	-	9'690	-	5'440	4'346	5'320	2'232	5'891	3'363	6'566
Changins		-	3'496	-	6'384	-	12'250	9'027	7'875	3'081	3'200	-	3'311
Hôtel de Ville Genève		3'208	966	3'653	2'491	4'556	2'270	2'410	2'203	2'619	1'279	1'621	2'947
Anières		749	549	1'831	1'296	2'315	2'030	2'128	2'998	3'561	738	1'743	1'502
Bellevue		805	404	1'133	756	2'841	6'078	2'591	3'422	2'923	790	1'692	1'261
Chouilly		816	623	1'236	840	664	1'730	1'004	1'635	2'719	469	530	1'357
Saiève		587	383	1'327	765	1'506	3'141	1'018	1'048	3'045	1'100	2'179	2'082
Thonon CRG *		1'523	134	894	582	2'368	3'827	1'133	1'246	1'011	547	670	505

* Valeurs calculées

Tableau No 5 CALCIUM mg/m²/mois

Station / Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel	413	264	403	304	320	336	40	566	614	288	209	229
Clarens	425	250	353	373	243	374	46	584	246	468	312	336
Pully	240	206	403	258	5,9	646	97	512	896	188	475	406
Vidy	32	286	250	256	6,4	281	377	498	-	-	-	-
Tolochenaz	276	390	350	319	180	576	262	426	372	658	236	375
Changins	148	368	-	144	110	296	326	360	284	288	208	172
Hotel de Ville Genève	656	153	534	143	495	42	233	138	886	78	307	218
Anières	69	60	105	100	151	34	120	84	390	82	146	102
Bellevue	111	64	105	79	422	82	254	305	326	66	150	70
Chouilly	98	26	114	79	136	35	118	141	326	107	178	98
Salève	32	45	86	83	131	44	65	147	304	146	245	131
Thonon CRG	248	40	238	227	0	685	142	213	175	45	31	106

Tableau No 6 AZOTE MINERAL mg/m²/mois

Station	Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel		47	54	80	99	58	101	135	264	172	41	46	38
Clarens		52	29	61	153	71	134	265	159	55	48	74	33
Pully		91	47	277	245	529	3214	1273	2694	1006	50	439	157
Vidy		75	84	155	77	98	92	194	163	-	-	-	-
Tolochenaz		114	40	42	52	40	87	82	123	47	48	46	39
Changins		71	65	61	101	1062	652	805	2209	306	265	177	68
Hôtel de Ville Genève		39	35	193	202	297	67	15	51	88	111	81	102
Anières		51	53	106	52	90	9	65	65	171	74	182	90
Bellevue		11	32	63	24	5	78	9	30	55	87	61	56
Chouilly		25	49	84	63	195	49	5	97	4	70	84	74
Salève		3	19	74	4	92	27	62	98	6	7	22	113
Thonon CRG		23	4	52	10	36	72	9	85	30	49	56	30

Tableau No 7
 ORTHOPHOSPHATES mg P/m²/mois

Station / Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel	1,29	0,77	1,20	3,00	0,30	1,82	5,40	9,70	12,00	1,44	2,10	0
Clarens	1,02	0,24	0,73	3,20	2,40	2,10	17,30	3,60	0,54	1,76	1,33	0,90
Pully	4,70	4,50	13,70	5,00	26,00	57,10	51,10	72,80	121,00	9,60	62,00	14,00
Vidy	2,83	5,80	10,30	2,60	19,40	5,20	4,40	4,60	-	-	-	-
Tolochenaz	19,80	0,45	2,80	1,14	0,43	0,64	0,98	1,59	1,12	1,37	0,47	0,54
Changins	9,60	10,50	4,90	12,00	126,00	21,70	56,60	133,00	38,00	32,00	14,40	4,50
Hôtel de Ville Genève	0,10	0,01	0,21	12,20	12,30	0,24	0,19	0,45	1,50	0,05	0,11	21,20
Anières	0,09	4,70	0,65	0,12	0,08	0,12	1,08	0,10	0,40	14,00	13,00	0,68
Bellevue	0,09	0,01	0,06	0,25	0,05	1,01	0,16	-	0,20	0,08	0,13	0,97
Chouilly	0,08	0,01	0,23	0,89	0,06	0,12	0,03	0,13	0,41	0,02	0,11	1,14
Salève	0,24	0,01	0,11	0,12	0,08	0,14	0,28	-	0,19	0,05	4,90	0,44
Thonon CRG	0,47	0,14	0,76	0,46	0,36	5,80	0,41	4,10	2,04	4,40	6,00	8,40

Tableau No 8
PHOSPHORE TOTAL $\text{mg/m}^2/\text{mois}$

Station	Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel		15,9	8,8	10,1	6,8	4,0	4,0	17,0	13,3	42,0	4,3	12,2	9,7
Clarens		7,2	3,4	3,4	8,5	3,3	4,7	39,0	8,0	3,1	3,5	5,3	5,0
Pully		8,6	22,0	15,5	18,0	47,0	189,0	87,0	112,0	129,0	13,0	83,0	24,0
Vidy		42,0	60,0	16,0	9,9	21,0	4,5	22,0	34,0	-	-	-	-
Tolochenaz		27,0	5,6	11,5	6,5	4,5	5,0	4,7	6,0	2,4	2,7	6,5	10,4
Changins		17,0	33,0	7,6	21,0	200,0	95,0	104,0	169,0	40,0	37,0	15,0	13,3
Hôtel de Ville Genève		0,1	0,11	0,83	12,2	13,1	0,47	0,40	2,8	2,7	0,29	0,11	23,0
Anières		0,17	4,8	2,0	0,13	0,30	0,12	1,1	5,1	5,4	16,0	14,4	0,68
Bellevue		0,19	0,07	0,13	0,25	0,10	1,40	0,16	-	2,24	0,61	0,13	1,06
Chouilly		0,49	0,34	0,68	0,99	0,06	0,92	0,52	0,81	2,5	0,42	0,11	1,30
Saiève		0,32	0,07	0,21	0,12	0,16	2,4	0,65	-	2,5	0,72	7,9	0,44
Thonon CRG		0,87	0,27	1,29	0,65	0,43	9,1	1,31	9,3	3,3	5,3	8,4	8,4

Tableau No 9
CHLORURES mg/m²/mois

Station	Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel		146	110	58	122	65	56	153	159	269	58	81	79
Clarens		255	124	176	129	91	65	198	175	138	70	94	134
Pully		154	120	158	112	218	404	117	328	314	56	178	140
Vidy		103	132	66	115	540	140	178	315	-	-	-	-
Tolochenaz		216	217	129	114	50	72	66	106	74	110	106	121
Changins		118	248	79	86	125	74	82	120	47	144	72	77
Hôtel de Ville Genève		95	18	130	63	142	5	27	68	54	22	28	105
Anières		43	20	44	21	49	4	42	2	64	24	29	26
Bellevue		31	21	16	20	48	15	13	77	73	24	45	44
Chouilly		65	21	33	31	34	1	5	3	57	33	40	54
Salève		19	14	32	14	33	6	38	78	99	41	63	81
Thonon CRG		36	16	23	34	25	74	43	210	29	100	186	25

Tableau No 10 SULFATES mg/m²/mois

Station	Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Chessel		1'059	792	1'171	1'276	795	763	948	903	1'037	288	336	634
Clarens		1'402	926	1'719	1'636	787	806	1'254	891	431	491	569	1'204
Pully		1'795	1'544	3'513	2'296	-	2'757	1'035	1'304	1'232	686	1'791	1'615
Vidy		-	1'699	1'918	1'920	-	920	1'221	1'112	-	-	-	-
Tolochenaz		930	915	1'559	1'373	673	1'104	779	665	372	575	531	1'025
Changins		462	920	1'026	1'070	-	879	444	997	671	480	-	327
Hôtel de Ville Genève		1'783	525	1'353	510	1'468	932	328	382	1'748	895	906	1'204
Anières		676	213	433	387	491	575	168	248	991	163	602	402
Bellevue		483	214	447	326	591	1'249	272	-	1'100	423	675	733
Chouilly		723	311	634	252	516	667	115	392	1'162	320	584	427
Salève		321	158	620	183	547	692	145	-	485	570	550	526
Thonon CRG		238	59	411	234	2'174	673	246	523	482	268	301	243

TENEURS EN ELEMENTS DISSOUS DES PRECIPITATIONS MENSUELLES A THONON CRG (mg/l)

Station / Mois	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juill.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Hauteur mm	79	8	76	65	72	106	69	152	146	58	140	54
pH unité pH	7,2	5,7	4,5	-	4,1	8,4	5,2	4,4	-	4,5	4,4	5,6
SiO ₂	0,13	-	0,08	0,11	0,07	0,30	0,29	0,08	0,13	0,05	0,03	0,24
Ca ⁺⁺	3,14	5,06	3,13	3,50	0	6,46	2,06	1,40	1,20	0,77	0,22	1,96
Mg ⁺⁺	0,16	0,41	0,27	0,26	0	0,23	0,16	0,10	0,09	0,38	0,09	0,23
Na ⁺	0,38	0,52	0,52	0,47	0,24	0,95	0,98	0,79	0,52	0,38	0,08	0,09
K ⁺	0,0	0,15	0,16	0,33	0,33	1,18	0,62	0,42	0,27	0,57	0,44	0,14
NH ₄ ⁺	0,128	0,300	0,438	0,007	0,347	0,320	0,048	0,38	0,082	0,800	0,350	0,42
Cl ⁻	0,45	1,95	0,30	0,52	0,35	0,70	0,62	1,38	0,20	1,73	1,33	0,46
SO ₄ ⁻⁻⁻	3,02	7,32	5,41	3,60	30,20	6,35	3,56	3,44	3,30	4,63	2,15	4,50
HCO ₃ ⁻	11,7	1,9	1,2	0	1,2	19,2	8,0	0	1,0	0	0	1,0
NO ₃ ⁻	0,16	0,17	0,24	0,15	0,15	0,22	0,08	0,18	0,12	0,04	0,05	0,13
NO ₂ ⁻	0,001	0,006	0,001	0,001	0,001	0,143	0,004	0,002	0,002	0,001	0,000	0,010
PO ₄ ⁻⁻⁻⁻	0,006	0,017	0,010	0,007	0,005	0,055	0,006	0,027	0,014	0,077	0,043	0,155
P Total	0,011	0,034	0,017	0,010	0,006	0,086	0,019	0,061	0,023	0,092	0,060	0,155

Tableau No 12
APPORTS MOYENS MENSUELS EN mg/m²

Stations	Résidu sec	Résidu calciné	Calcium	Azote minéral	Phosphore soluble	Phosphore total	Chlorures	Sulfates	pH unité pH
Chessel	7'291	5'230	332	95	3,25	12,34	113	833	7,1
Clarens	4'677	3'062	334	95	2,93	7,85	138	1'010	6,9
Pully	8'685	4'907	361	835	36,8	62,3	192	1'779	6,4
Vidy	8'410	5'795	248	117	6,89	26,2	193	1'465	7,1
Tolochenaz	5'408	3'820	368	63	2,61	7,71	115	875	7,1
Changins	6'078	3'438	246	487	38,7	62,8	106	728	7,4
Hôtel de Ville Genève	2'519	1'393	324	107	4,05	4,66	63	1'003	5,3
Anières	1'787	721	120	84	2,93	4,15	31	445	5,5
Bellevue	2'058	950	170	43	0,27	0,57	36	592	5,5
Chouilly	1'135	521	121	67	0,27	0,76	31	509	4,6
Salève	1'515	606	122	44	0,60	1,42	43	436	5,4
Thonon CRG	1'203*	-	179	38	2,79	4,06	67	488	5,4
Moyenne Genève	1'803	838	171	69	1,66	2,36	41	600	5,3
Moyenne Vaud	6'275	4'042	302	276	14,83	28,48	133	1'019	7,1
Moyenne interstations	4'230	2'245	234	170	8,43	15,74	89	795	6,2

* valeur calculée

Tableau No 13 APPORTS ATMOSPHERIQUES DIRECTS AU LEMAN (582 km²) en tonnes/an

	Résidu sec	Résidu calciné	Calcium	Chlorures	Sulfates	N minéral	PO ₄	P total
1972 *	** 13'120	-	1'220	845	4'592	1'178	8	9
1973	24'395	-	1'641	1'530	4'470	1'327	90	119
1974	30'700	17'650	2'300	1'040	5'940	1'720	83	147
1975	29'540	15'680	1'634	622	5'550	1'187	59	110
moy. 1972-75	-	-	1'700	1'000	5'140	1'353	60	96
moy. 1973-75	28'210	16'670	1'860	1'070	5'320	1'410	77	125

* en 1972, les précipitations de la rive vaudoise n'ont pas été analysées

** valeur calculée