

**Hydrogéologie
de la montagne des
Mémises**

**M. Bakalowicz
P. Hubert
G. Rofès**

Cartes 1 : 20 000

Thonon 3 & 4

1954
1955
1956

1957
1958
1959

Tous droits de reproduction, même partielle, réservés pour tous pays, y compris le Bouthan

HYDROGÉOLOGIE DE LA MONTAGNE DES MÉNISES

La nappe des Préalpes Médianes vient dominer le lac Léman par les hautes falaises calcaires de la Montagne des Ménises. Cette montagne, en avant de la Dent d'Oche, possède une structure géologique simple.

STRATIGRAPHIE

La coupe stratigraphique est complète en partant du torrent des Lanches, au Sud jusqu'aux chalets des Ménises. Lithologiquement, il s'agit d'une alternance de marnes plus ou moins schisteuses et de calcaires siliceux ou à silex, depuis le Trias, dolomitique ici, jusqu'au Tertiaire.

Seules deux unités sont à remarquer par leur épaisseur et leur importance dans la structure.

Les marnes et marno-calcaires du Lias supérieur et du Dogger (L₆J₇), épais de près de 1000 m au N, mais laminaires au S, forment un ensemble imperméable vis-à-vis de l'ensemble suivant. Cependant, les niveaux marno-calcaires, ou parfois franchement calcaires, mais peu épais, sont des aquifères locaux.

Les calcaires du Jura et du Crétacé (J₆, J₅₋₉, N₁₋₄) forment l'ensemble épais (500 m environ) qui constitue toute la Montagne des Ménises. L'hydrographie du massif est donc, avant tout, de type karstique; ces écoulements souterrains sont dépendants de la tectonique particulière du massif.

TECTONIQUE

La Montagne des Ménises est un synclinal dissymétrique, dont le flanc sud est vortical et parfois même déversé vers le N. Ce synclinal perché est donc une structure structurale, orientée ENE-NOU. Les calcaires sont fracturés par des failles de 2 types:

- des failles NNW-SSE, perpendiculaires aux structures, dont les 2 plus importantes limitent la Montagne aux 2 extrémités (faille du Pertuis et faille des Chalets de la Plaine)
- des failles NNW-ESE abaissant en gradins le flanc N du synclinal; elles sont peu nombreuses.

Toutes ces failles semblent s'amortir dans la masse importante du Dogger marneux. Pour ce qui est de l'âge de ces failles, nous avons remarqué que la faille du Pertuis se poursuit vers le NW dans les éboulis du pied de la falaise et dans les dépôts morainiques dominant le village de Iain; ceci, bien visible sur les

photos aériennes, montre le rajeunissement de certains accidents à une époque récente.

MORPHOLOGIE

La Montagne des Hérisées montre un relief jurassien typique:

- au S, un anticlinal, très pincé, forme la dépression occupée par le ruisseau des Lanches.

- Le synclinal est perché et ne possède pas d'exutoire fonctionnel. Le fond de la gouttière ne coïncide pas avec l'axe synclinal dans la partie W du massif, du fait de diaclases parallèles à cet axe; ces fractures jouent un rôle important dans l'enfoncement de l'eau, qui se fait en certains points bas (portes de l'extrémité W). Le relief karstique de surface est presque inexistant: deux ou trois dolines de faibles dimensions, aucun lapiaz, quelques points d'absorption dans le fond de la vallée, cachés par la neige; ceci montre que le karst est jeune et que la circulation des eaux est rapide, selon les diaclases ou les joints de stratification, lorsque les couches sont redressées. Dans la recherche de l'eau provenant des Hérisées, deux hypothèses de travail se présentaient: l'eau sort aux extrémités W et E du massif; si elle circule assez rapidement, elle doit être assez peu chargée en sels.

- au N, le pied des falaises calcaires est recouvert de dépôts morainiques très pauvres en éléments cristallins; ceci, ainsi que leur morphologie glaciaire (cirque de Creuzan, crampes et surcreusement du Mont Bonant, de Lejour) montre qu'il s'agit de dépôts de glaciers locaux, limités dans l'espace et en particulier en épaisseur.

HYDROGRAPHIE ET HYDROGEOLOGIE (carte hydrographique)

Nous considérons cinq types d'eaux, en fonction de leur localisation géologique:

- les eaux des calcaires des Hérisées, n° 6,7,17,18,21, (22).
- les eaux des marnes du Mias^{Dogger}: n°1,2,3,8,24,25,29,30.
- les eaux des dépôts morainiques: n° 4,9,10,11,12,13,14,15,16,20,31.
- les eaux du Mias et du Trias de l'anticlinal des Lanches: n° 23,26.
- les eaux de fonte de neige: n° 5,19.

HYDROCHIMIE (tableaux)

De tous ces chiffres, nous retenons en particulier les valeurs de résistivité et de $\frac{2Mg}{nCa}$. Il faut remarquer que:

- les eaux des calcaires des Hérisées sont relativement peu chargées en sels

et pauvres en Mg, sauf l'eau n°7; celle-ci, en effet, apparaît à la base des calcaires au contact avec le Dogger; elle provient des infiltrations au travers des calcaires et a circulé probablement assez longtemps sur les marnes du Dogger; son rapport est à rapprocher des eaux des marnes. Les autres eaux, en particulier l'eau n°21, sont dues à des circulations plus rapides.

-les eaux des marnes et marno-calcaires du Dogger sont plus chargées en sels; la résistivité de l'eau n°8 est certainement une erreur; elles ne sont proportionnellement plus riches en Mg, sauf les eaux n° 25 et 29, prélevées à la base des tufs qu'elles ont construits, c'est-à-dire en un point où le CO_2 Mg a pu déjà en partie précipiter.

-les eaux des dépôts morainiques ont une chimie moins simple; la concentration en SiO_2 dissoute, qui différencie bien les eaux du Dogger de celles du calcaire, permet de rattacher les eaux n° 10,11,14,15,20 à celles des marnes du Dogger; il s'agit très probablement d'eaux qui n'ont fait que traverser la faible couverture morainique; leur teneur en SiO_2 , comme dans les eaux du Dogger, est supérieure à 5 mg/l. Les autres eaux des moraines ont des caractères proches de ceux des calcaires; toutefois, il faut voir que ces moraines sont essentiellement composées d'éléments provenant des calcaires des Mézises et qu'en conséquence on ne doit pas se prononcer sur l'origine de ces eaux; elles peuvent provenir aussi bien de nappes de moraine que des circulations karstiques, ou même des deux à la fois.

ORIGINE DES EAUX DES CALCAIRES

Mis à part les eaux n°17 et 18, petites sources dans le Paléocène du coeur du synclinal, les trois autres ~~uniquement~~ sont les seules résurgences certaines des eaux du massif calcaire.

L'eau n°6 provient de circulations superficielles dans les calcaires et, par ses caractères chimiques, doit être rapprochée des eaux de fonte de neige.

L'eau n°21 sort au pied de la falaise calcaire dominant les chalets de la Plaine; les couches calcaires, verticales, sont celles du flanc sud du synclinal que l'on trouve précisément derrière les chalets des Mézises, là où une importante cascade (n°19, 100 l/s) disparaît sous une plaque de neige, pour ne pas réapparaître. La disposition géologique permet de dire que la "source" des chalets de la Plaine est la résurgence de l'eau des Mézises. Une coloration à la fluorescéine est possible, à condition de tenir compte du réservoir des Mézises, alimentant en eau potable les chalets.

Le trajet souterrain, long de 1 km, de 270 m de dénivelé, laisse prévoir un temps de passage de 20 à 100 heures (50 à 10 m/h); un kg de fluo. au maximum devrait suffir (1).

4

Les fluocapteurs devront être disposés à la source n°21, mais aussi à la source du torrent n°22, au-dessus des chalets de la Plaine, de même qu'aux sources n° 24, 25, 26, 7, 4, à raison de 2 fluocapteurs par point d'eau, relevés toutes les 24 ou 48 heures, de manière à établir, simultanément avec la courbe de variation de débit, une courbe donnant les variations de concentration de la fluorescéine en fonction du temps. La restitution du colorant doit donner une idée des résurgences souterraines possibles.

Il n'est pas possible d'envisager une coloration à l'extrémité W du synclinal (eau n°5); en effet, les résurgences probables sont situées en 4, 6 et 7; or, le captage des Rasses (n°8), situé à proximité, ne présente pas de caractères chimiques bien différents et peut donc être lui aussi coloré.

Il faut remarquer que la Montagne des Mémises est limitée aux deux extrémités par deux failles, qui agissent comme barrières des eaux; toutefois, la faille du Prtuis draine probablement une partie des eaux des Mémises vers le NW, vers la source n°1.

(*) La formule de Martel donne ici:

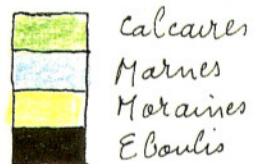
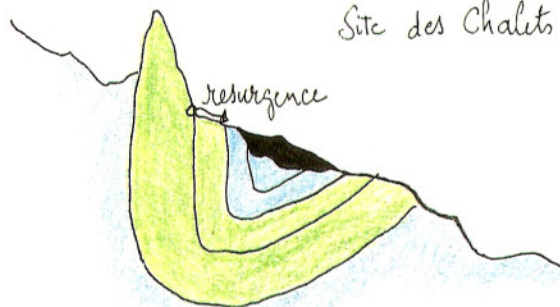
$$X \text{ (kg)} = L \text{ (km)} \times Q \text{ (m}^3\text{/s)} \text{ soit } 0,1 \text{ kg, quantité peut-être un peu faible}$$

ANALYSES CHIMIQUES - RESUME

n°		SiO ₂ mg/l	résistivité	groupe
4	0,050	3,60	4560	Moraines
9	0,042	3,76	2915	
10	0,097	5,46	2690	
11	0,089	6,00	2140	
12	0,086	4,72	2320	
13	0,047	4,37	2600	
14	0,068	5,17	2230	
15	0,100	5,90	2480	
16	0,093	4,22	3160	
20	0,100	5,70	2250	
31	0,113	3,00	_____	
6	0,020	3,04	4370	Calcaires
7	0,124	4,67	3560	
17	888	_____	_____	
18	0,069	3,10	2740	
21	0,085	4,08	3060	
1	0,133	5,25	2475	Marnes du Dogger
2	0,125	5,70	2365	
3	0,292	6,10	2160	
8	0,105	_____	_____	
24	_____	_____	_____	
25	0,076	6,35	2180	
29	0,056	5,10	2690	
30	_____	_____	_____	

Schéma

Site des Chalets de la Plaine



Coupe

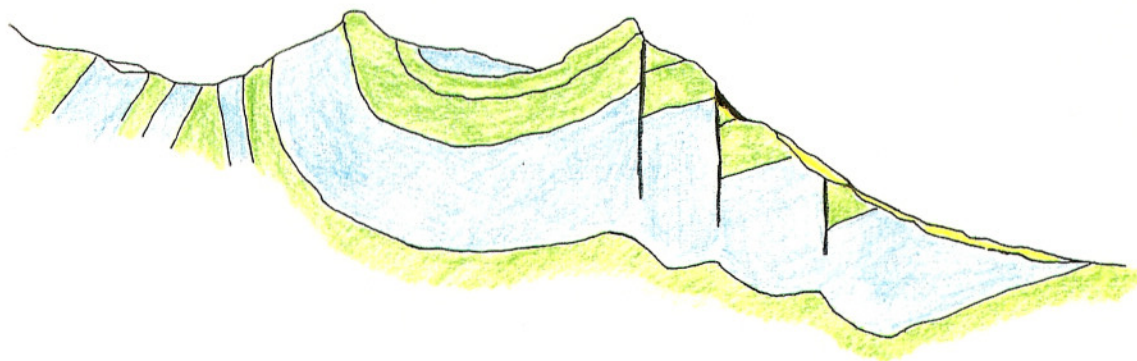
S

Les Lanches

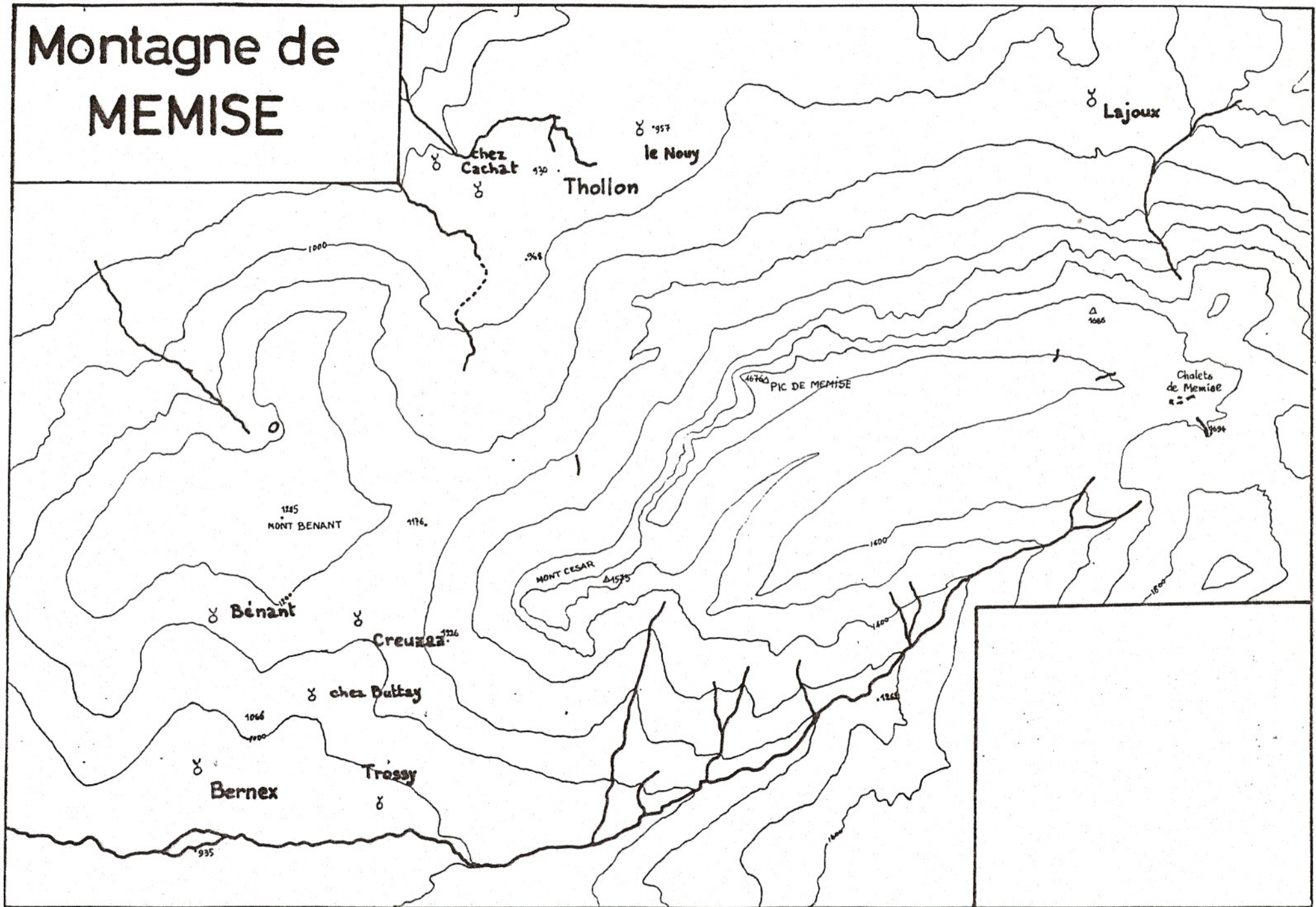
Les Memises .

dajoux^N

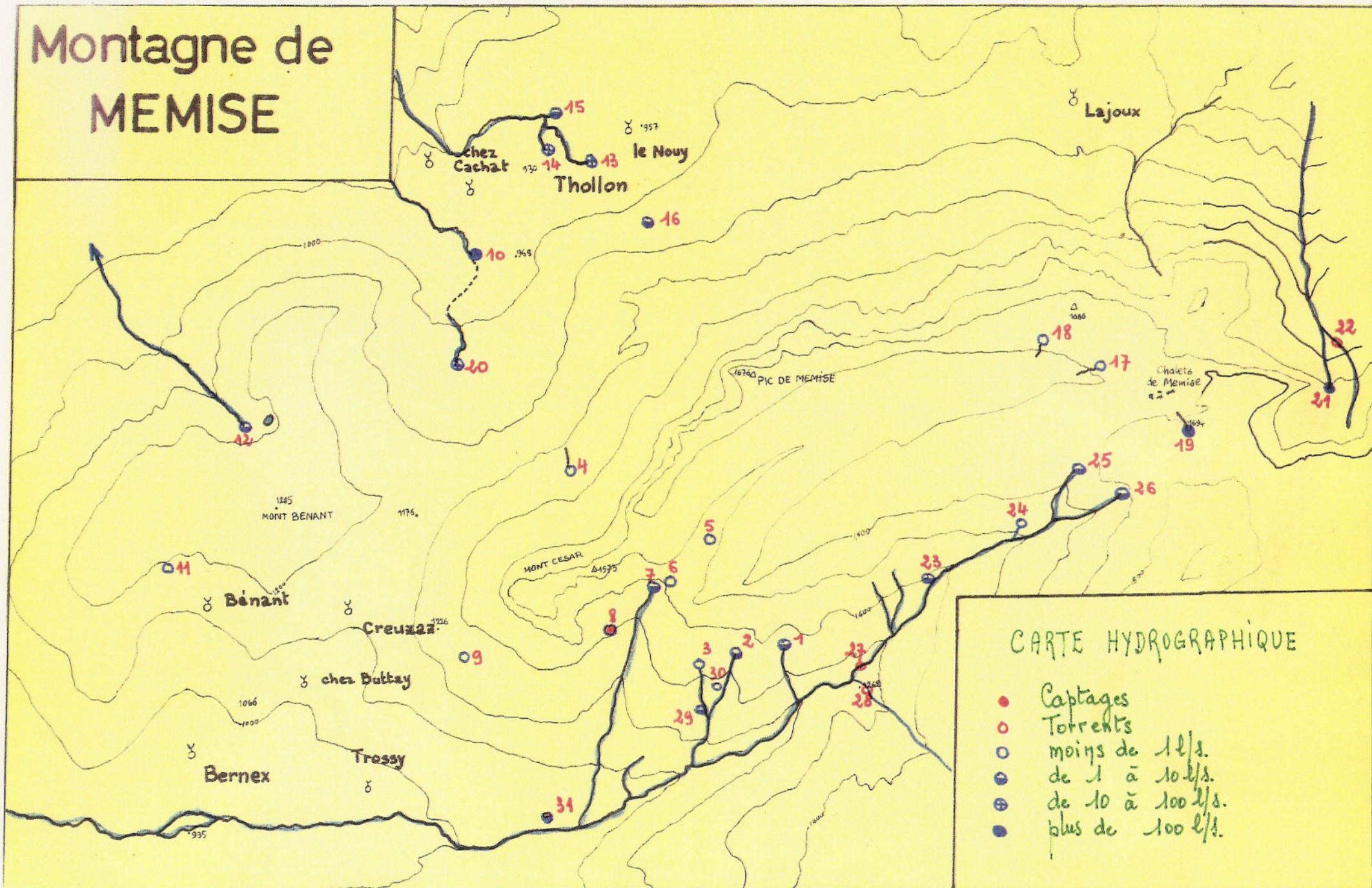
0 200 400 600m



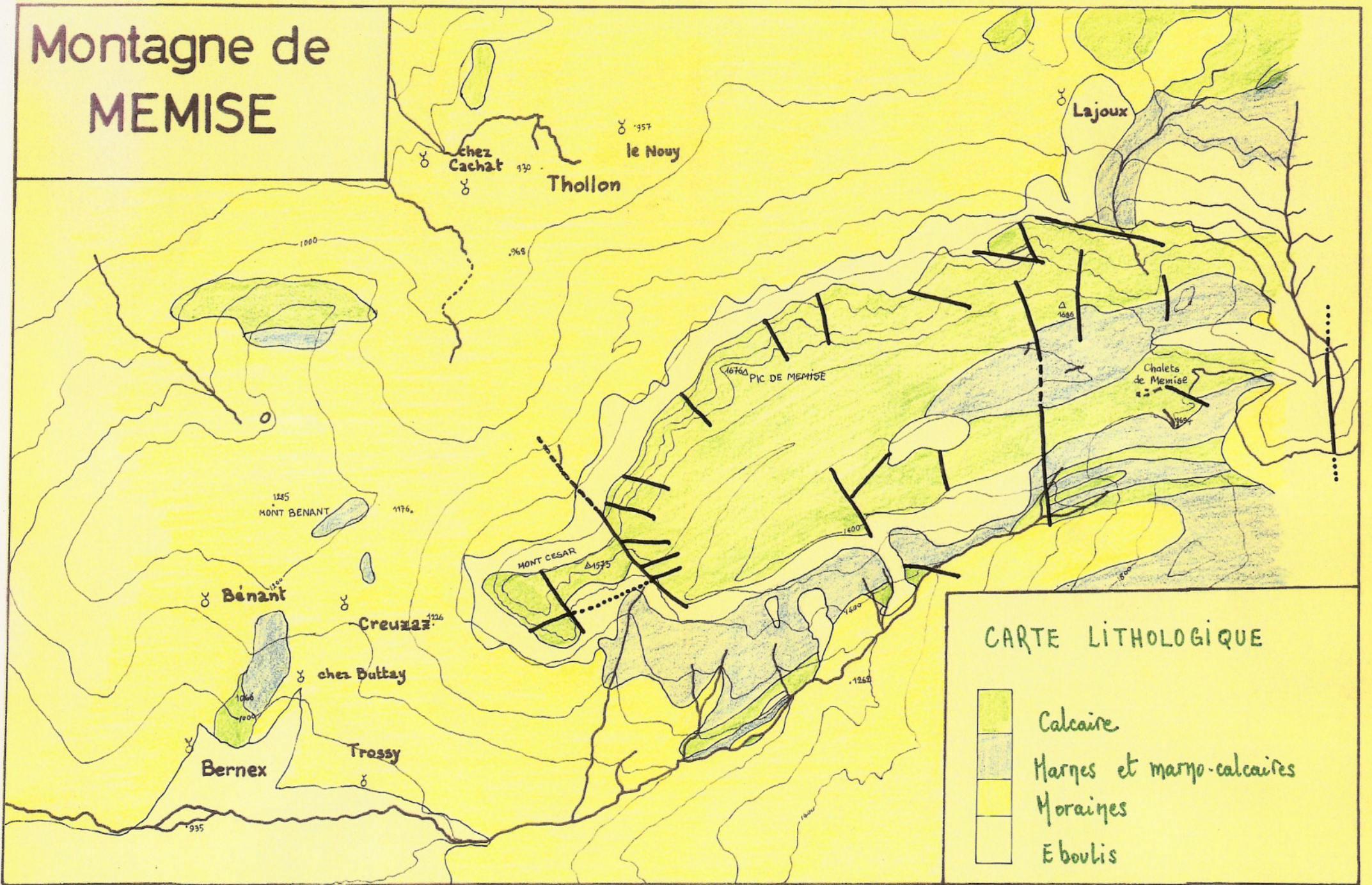
Montagne de MEMISE



Montagne de MEMISE



Montagne de MEMISE



CARTE LITHOLOGIQUE

- Calcaire
- Marnes et marne-calcaires
- Moraines
- Eboulis

n°	localisation géologique	altitude	température °C.	débit: l/s.	échantillon	pH	résistivité $\Omega \cdot \text{cm}$	Alcalinité		Ca mg/l.	Mg mg/l.
								(en CaCO_3) mg. l.	m. eq.		
1	Lias-Dogger. M.C.	1350	6,2	8	+	7,38	2.475	239	4,58	77,20	10,30
2	id.	1340	5,5	3	+	7,50	2.365	227	4,54	77,20	9,60
3	id.	1340	8,2	0,5	+	7,75	2.160	242	4,84	66,00	19,45
4	- GW ₃	1225		1	+	7,70	4.560	112	2,24	41,60	2,16
5	- Fonte de neige. C.	1450	2,1	0,5	+	7,70	6.680	73	1,46	30,00	0,00
6	- Malm. C.		7	0,003	+	7,90	4.370	113	2,26	46,40	0,96
7	Malm-Dogger. C.	1350	7,1	4	+	8,10	3.560	141	2,82	50,40	6,24
8*	Lias-Dogger. M.C.	1237	8,0	1	non		5.003*	110	2,2	63,00	4,00
9	- GW ₃	1230		0,002	+	8,05	2.915	179	3,58	69,60	2,88
10	- GW ₃	940	7,4	114	+	7,85	2.690	208	4,16	72,00	6,96
11	- GW ₁₋₂	1190	8,8	0,02	+	7,68	2.140	266	5,32	92,08	8,11
12	- GW ₁₋₂ ^{Fonte de neige.}	1190	5,7	2	+	7,48	2.320	240	4,80	84,00	7,20
13	- GW ₁₋₂	930	6,2	25	+	7,45	2.600	210	4,20	76,40	3,60
14	id.	920	6,2	25	+	7,38	2.330	238	4,76	88,40	6,00
15	id.	920	6,8	8	+	7,70	2.480	245	4,90	89,20	8,88
16	id.	1020	6,0	10	+	7,68	3.160	168	3,36	59,60	5,52
17	- Eocène-Crétacé. C-M	1560	4,9	0,04	non						
18	- Crétacé-Néocomien. C.	1550	4,9	0,04	+	7,92	2.740	195	3,90	69,60	0,48
19	- Malm. Fontedeneige. C.	1690		100	non						
20	- GW ₁₋₂		8,5	20	+	7,72	2.250	248	4,96	84,00	8,40
21	- Malm. C.	1420	7,0	150	+	7,85	3.060	168	3,36	59,20	5,04
22	- Malm. C.	1320	3,1	10	+	8,16	3.280	152	3,04	46,00	9,12
23	- Liasmoyen. C.S.	1400	7,5	3	+	7,89	2.310	260	4,40	72,00	11,05
24	- Lias-Dogger. M.C.		12,5	0,5	non						
25	id.	1590	5,9	7	+	7,40	2.180	243	4,86	87,60	6,48
26	- Liasmoyen. Trias. C.S.	1700	3,5	1,5	+	8,02	2.690	200	4,00	67,20	8,15
27	- Torrent.	1262		(200)	+	8,00	2.940	177	3,54	62,40	4,56
28	id.	1262		(180)	+	8,05	3.560	143	2,86	53,20	2,40
29	- Lias-Dogger-GW. M.C.	1270	8,6	2	+	7,82	2.470	217	4,34	81,20	4,56
30	id.	1280	8,5	0,5	non						
31*	- GW ₃				non			250,1	4,1	127,60	8,76
32*	- GW ₃ (→ 10)	940	10,0	10	non			295	4,85	84,40	4,87

Alcalinité (eq CaCO ₃) mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Ca m.eq.	Mg m.eq.	$\frac{2 \text{ Mg}}{\text{Ca}}$	dureté totale = F	SiO ₂ mg/l	SO ₄ ⁻
239	4,58	77,20	10,30	3,86	0,51	0,133	21,85	5,25
227	4,54	77,20	9,60	3,86	0,48	0,125	21,70	5,70
242	4,84	66,00	19,45	3,30	0,97	0,292	21,35	6,40
122	2,24	44,60	2,16	2,18	0,108	0,050	11,44	3,60
73	1,46	30,00	0,00	1,50	0,00	0,000	7,50	1,55
13	2,26	46,40	0,96	2,32	0,048	0,020	11,85	2,04
141	2,82	50,40	6,24	2,52	0,312	0,124	14,15	4,67
110	2,2	63,00	4,00	3,14	0,33	0,105	17,35	
179	3,58	69,60	2,88	3,47	0,144	0,042	18,05	3,76
208	4,16	72,00	6,96	3,59	0,35	0,097	19,70	5,46
266	5,32	92,08	8,11	4,59	0,41	0,089	25,00	6,00
240	4,80	84,00	7,20	4,19	0,36	0,086	22,75	4,72
210	4,20	76,40	3,60	3,81	0,18	0,047	19,95	4,37
238	4,76	88,40	6,00	4,41	0,30	0,068	23,55	5,17
245	4,90	89,20	8,88	4,45	0,44	0,100	24,45	5,90
168	3,36	59,60	5,52	2,97	0,27	0,093	16,20	4,22
195	3,90	69,60	0,48	3,48	0,03	0,069	17,50	3,10
248	4,96	84,00	8,40	4,20	0,42	0,100	23,90	5,70
68	3,36	59,20	5,04	2,96	0,25	0,085	16,05	4,08
52	3,04	46,00	9,12	2,30	0,46	0,198	13,75	3,60
260	4,40	72,00	11,05	3,60	0,55	0,153	20,75	6,60
243	4,86	87,60	6,48	4,38	0,32	0,076	23,50	6,35
200	4,00	67,20	8,15	3,36	0,40	0,121	18,80	4,35
177	3,54	62,40	4,56	3,12	0,22	0,092	16,70	4,48
143	2,86	53,20	2,40	2,66	0,12	0,045	13,90	3,24
17	4,34	81,20	4,56	4,06	0,22	0,056	21,40	5,10
201	4,1	127,60	8,76	6,38	0,72	0,113	35,50	3,00
95	4,85	84,40	4,87	4,22	0,40	0,094	23,10	3,00

Analyses

Chimiques

Légende :

C. = Calcaire
M.C. = Marno-Calcaire
G.W. = Moraines
C.S. = Calcaire siliceux
D. = Dolomie.

* = Analyses obtenues
à Bernex et Evian.