

Source thermale de Lavey-les-Bains : considérations géologiques et hydrologiques

Autor(en): **Falconnier, Alfred**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **65 (1951-1953)**

Heft 280

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-274365>

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.

Source thermale de Lavey-les-Bains

(Séance du 31 octobre 1951)

Considérations géologiques et hydrologiques

PAR

Alfred FALCONNIER

La source de Lavey, située sur la rive droite du Rhône et à quelques centaines de mètres à l'amont de l'Etablissement thermal cantonal, fut découverte en 1831. A cette époque, elle venait sourdre au niveau des basses eaux du Rhône : son débit s'élevait à quelque 30 l/min, sa température mesurait 41° et sa principale caractéristique était d'être sulfureuse.

Elle fut captée sommairement en 1832 et, dès cette date, les observations de température et de débit montrèrent que la source n'était pas stable. Malgré les approfondissements successifs du captage, la température de l'eau thermique pouvait varier de 20 à 52°, son débit, de 15 à 120 l/min, sa minéralisation, de 750 à 1300 mgr/l et sa teneur en H₂S, de 0,7 à 5 mgr/l en chiffres ronds.

Plusieurs experts furent appelés à donner leur avis sur de telles fluctuations et sur les moyens de les atténuer : François en 1861, Renevier, Heim, Forel, Colladon et Stockalper en 1881. Leur conclusion fut que l'eau thermique est mélangée d'eau froide en proportion variant avec les circonstances et qu'il fallait approfondir le captage au sein du bed-rock de manière à isoler, si possible, l'eau thermique ascendante des eaux froides superficielles. Il fallut toutefois attendre l'année 1943 pour que de tels travaux soient entrepris sous la direction de feu E. Gagnebin.

Les travaux de captage, anciens et récents, comprennent un puits de quelque 18 mètres de profondeur lequel traverse les terrains quaternaires de la vallée du Rhône, soit des alluvions et de la moraine. Ces terrains renferment, d'autre part,

Nous tenons à remercier M. le conseiller d'Etat G. Despland de nous avoir autorisé à publier cette étude ainsi que M. le professeur E. Juillard, pour nous l'avoir proposée.

une nappe phréatique d'eau froide. La base du puits est scellée dans le bed-rock, constitué par les gneiss du massif des Aiguilles Rouges. Une excavation de quelque 10 mètres de hauteur fait suite au puits à l'intérieur du socle cristallin : elle longe une faille, orientée Est-Ouest et plongeant de 70° vers le Nord. C'est au contact de cette faille que sont localisés les griffons de la source de Lavey (voir fig. 1).

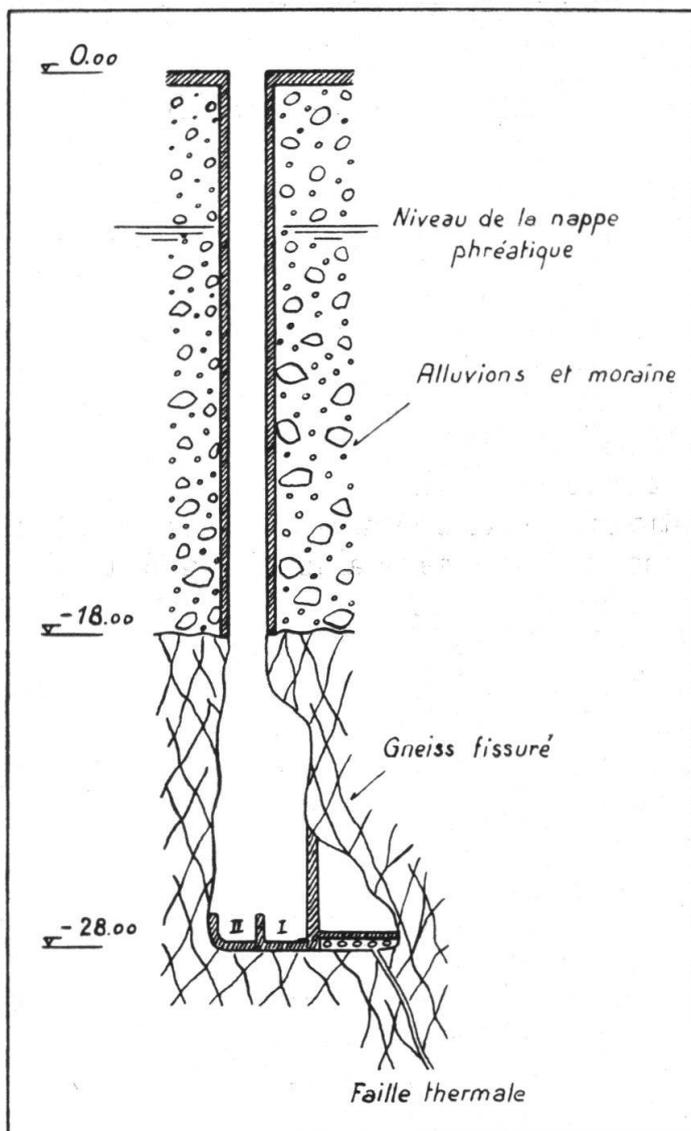


FIG. 1. — Coupe du captage de Lavey-les-Bains.

Le captage actuel vient donc saisir l'eau thermique à 28 mètres de profondeur et dans la roche en place. Cette eau est recueillie par 5 collecteurs indépendants, les vannes 1-5, qui viennent déboucher dans 2 puisards communicants, les pui-

sards I et II, alors qu'un troisième puisard, le puisard III, indépendant des premiers, récolte les eaux tièdes résiduelles. L'eau des puisards d'eau chaude (I et II) comme celle du puisard d'eau tiède (III) est pompée au moyen de 3 pulsateurs à air comprimé : seule l'eau chaude alimente l'Etablissement thermal cantonal durant la saison des bains alors que l'eau tiède est évacuée directement dans le Rhône (voir fig. 2).

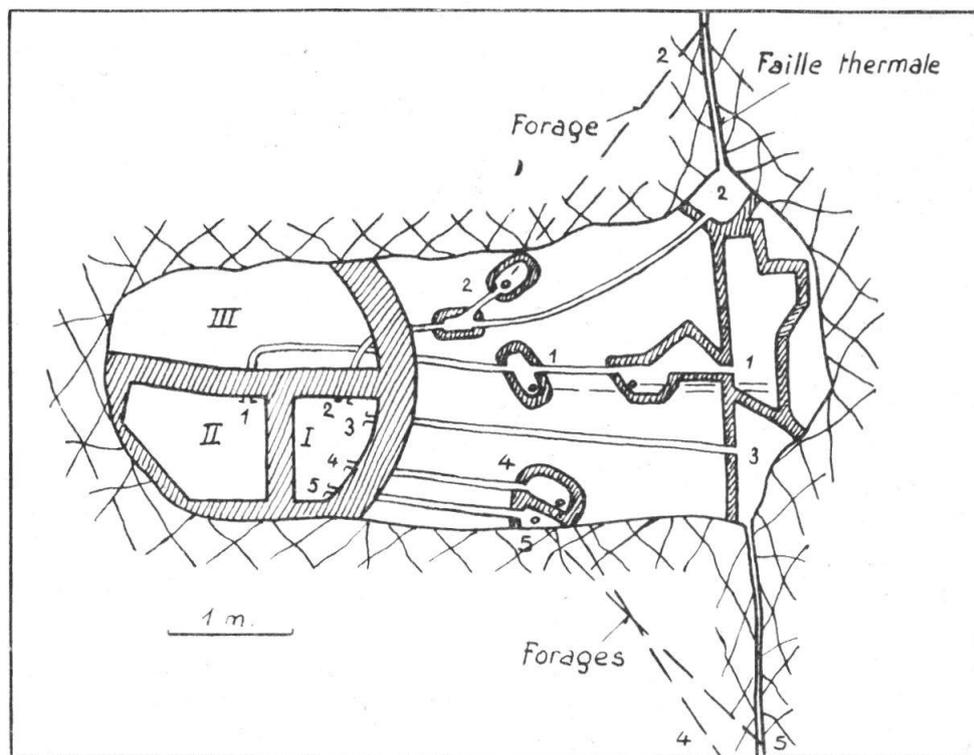


FIG. 2. — Plan du captage de Lavey-les-Bains (cote —28,00).

Du point de vue hydro-géologique, la source thermique de Lavey peut s'expliquer, comme les autres sources thermales alpines, par le schéma classique du thermo-siphon. La source est alimentée par des eaux d'origine météorique, lesquelles s'infiltrèrent dans une région élevée : c'est la zone d'alimentation. Ces eaux pénètrent ensuite par gravité dans le sous-sol où elles acquièrent leur minéralisation et leur thermalité. Elles ressortent enfin par voie ascendante et à basse altitude, grâce à un réseau plus ou moins compliqué de diaclases ou de failles : c'est la zone d'émergence.

La différence d'altitude entre la zone d'alimentation et la zone d'émergence détermine la mise en pression et partant la mise en mouvement des eaux du circuit hydrothermal : une condition essentielle est encore nécessaire au fonctionne-

ment d'un thermo-siphon, c'est l'étanchéité des roches encaissantes.

La source thermale et l'ensemble des griffons de la zone d'émergence sont donc de nature artésienne. C'est la raison pour laquelle les eaux qui les alimentent peuvent se frayer un chemin au travers du barrage superficiel d'eau froide lequel imbibe les alluvions de la vallée et le soubassement rocheux fissuré.

La localisation d'une source thermale, son débit, sa minéralisation et sa thermalité dépendent donc d'un ensemble de facteurs d'ordre topographique, géologique, hydrologique et météorologique. On se rend compte ainsi que, lorsque les conditions d'alimentation ou d'émergence du thermo-siphon subissent une modification temporaire ou permanente, les effets de cette modification se manifestent tout particulièrement aux points d'émergence : ces effets seront peu marqués sur une source thermale de grand débit, ce qui est généralement la règle, alors qu'ils seront accentués sur une source thermale de faible débit, ce qui est le cas à Lavey.

La zone d'alimentation de la source de Lavey ne peut être localisée avec certitude, ni son circuit souterrain. Toutefois, l'eau thermale en question, riche en chlorures et sulfates, emprunte certainement sa minéralisation au Trias helvétique de la nappe de Morcles et éventuellement au Trias ultra-helvétique de la zone de Bex. Quant à la température de l'eau thermale pure qui s'élève, d'après quelques observations faites au cours des approfondissements successifs du captage, à 51° en moyenne, elle ne peut être acquise que si le thermo-siphon plonge à plus de 1500 mètres de profondeur à l'intérieur du soubassement rocheux. C'est probablement dans le tréfonds du socle cristallin que le circuit hydrothermal traverse des massifs granitiques ou des schistes cristallins injectés de granite auxquels il emprunte sa radioactivité. Enfin le débit de la source qui atteint actuellement 70 l/min doit être considéré comme exceptionnellement faible quand on le compare à ceux des autres sources thermales, débits qui s'élèvent généralement à plusieurs centaines, voire à quelques milliers de l/min.

Le débit anormalement faible de Lavey rend ce captage particulièrement vulnérable vis-à-vis de toute modification affectant, dans la zone d'émergence, l'équilibre hydrostatique entre eaux chaudes ascendantes et eaux froides descendantes, soit entre l'eau thermale proprement dite et l'eau phréatique de la vallée du Rhône. Comme on l'a signalé plus haut, l'eau thermale circule dans un réseau de diaclases en relation avec une

faille qui sectionne le bed-rock gneissique d'Est en Ouest, soit transversalement à la vallée du Rhône. Cet accident tectonique n'est certainement pas localisé uniquement à l'aplomb du captage et il est très probable qu'il se prolonge sous la plaine du Rhône et sur la rive valaisanne. Une telle hypothèse est corroborée par un fait historique, à savoir l'existence à l'époque romaine des thermes d'Epône, sur la rive gauche du Rhône. Ceux-ci ont disparu depuis lors à la suite d'un éboulement et il est visible qu'entre-temps les atterrissements considérables du St-Barthelémy ont graduellement repoussé le Rhône vers l'Est.

Il en résulte aujourd'hui que l'eau thermale vient sourdre sur la rive droite du Rhône, au point où l'épaisseur des terrains quaternaires et le barrage d'eau froide sont les plus faibles. Si l'on considère l'étendue possible de la zone d'émergence, on peut donc expliquer le fait, maintes fois observé par nos prédécesseurs du siècle passé, que le débit et la température de l'eau thermale augmentaient lorsque les eaux du Rhône montaient et diminuaient dans le cas contraire. Il s'agit là d'un équilibre hydrostatique assez instable entre eaux chaudes ascendantes et eaux froides descendantes. Lorsque la pression des eaux froides augmentait à la suite d'une crue du Rhône et d'une élévation concomitante du plan d'eau de la nappe phréatique, les griffons échelonnés le long de la faille thermale fonctionnaient au ralenti alors qu'à Lavey, où le barrage d'eau froide était plus faible, il y avait afflux d'eau thermale, les conduits aquifères du thermo-siphon étant plus ou moins communicants. Dans le cas contraire, les griffons de la plaine du Rhône fonctionnaient normalement et ceux de Lavey accusaient alors une baisse relative de débit et de thermalité.

A l'heure actuelle où l'eau thermale est saisie à 28 mètres de profondeur et à l'intérieur du bed-rock, ce phénomène n'est plus aussi marqué : le débit pompé demeure relativement stable alors que la température peut encore subir des baisses de courte durée durant les mois d'étiage, de fin décembre à fin janvier, lorsque le niveau du Rhône est très bas. Cette baisse de température est probablement due à un moindre apport d'eau thermale, comme nous l'avons expliqué plus haut, et à un afflux momentané d'eau froide soutiré des griffons par pompage.

Les travaux de captage effectués sous la direction de feu E. Gagnebin, de 1943 à 1944, eurent pour objet de saisir l'eau thermale dans son gîte géologique : on excava la roche sur 10 mètres de hauteur et l'on draina l'eau thermale, le long

de la faille, au moyen de collecteurs et de forages. L'approfondissement du captage eut tout d'abord des résultats favorables et le séisme de l'année 1946 vint encore améliorer le débit, la thermalité et la minéralisation de la source de Lavey : elle débitait alors 200 l/min, la température de l'eau pompée s'élevait parfois jusqu'à 45° et sa minéralisation dépassait 1000 mgr/l.

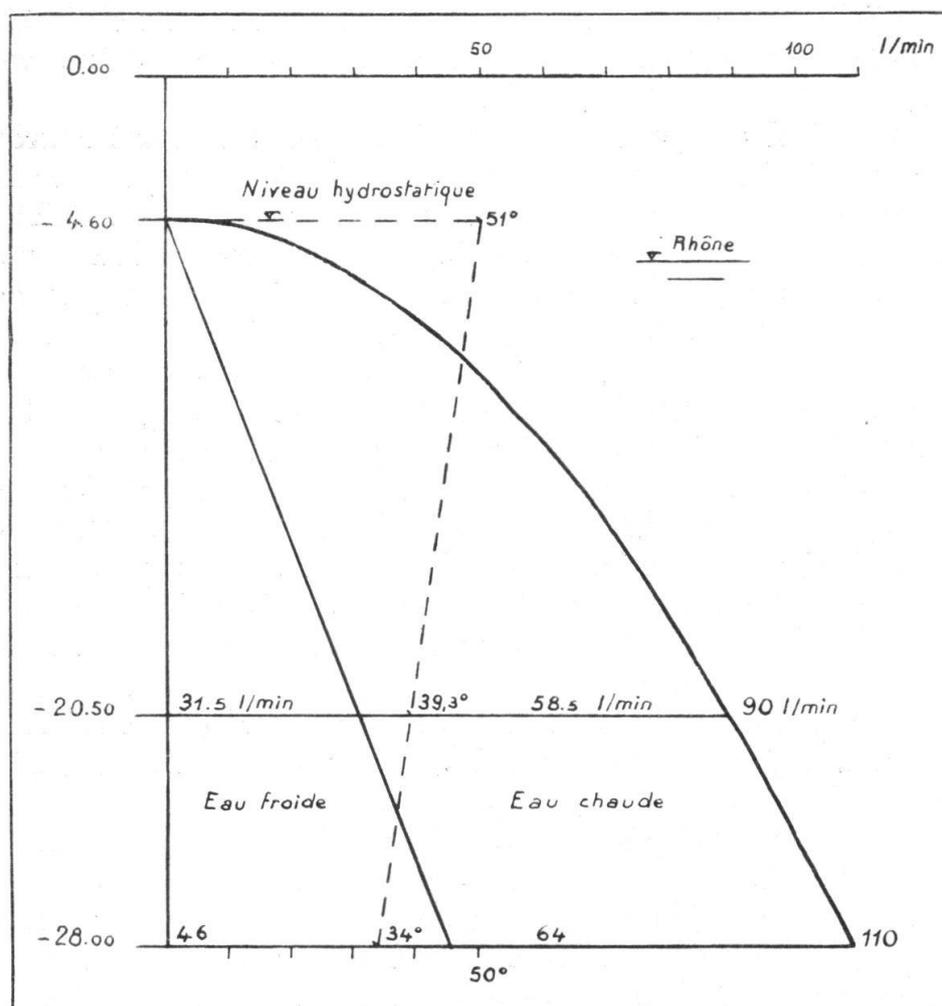


FIG. 3. — Captage de Lavey-les-Bains.
Graphique des débits et températures à fin décembre 1949.

Toutefois, durant les années suivantes, on constata à nouveau une baisse de débit, de température et de minéralisation. En 1949, le Service des Hospices du Département de l'Intérieur nous chargea alors de porter remède à cette situation et de stabiliser, si possible, le régime de la source. En décembre 1949, la source proprement dite débitait 64 l/min, sa tempé-

rature s'élevait à 38,9°, son résidu sec à 696,7 mgr/l et sa teneur en H₂S à 0,59 mgr/l. Un essai de pompage, effectué du 27 décembre 1949 au 4 janvier 1950, avec un plan d'eau stabilisé à la cote —20,50 alors que les griffons actuels se trouvent à la cote —28,00 par rapport à la margelle du puits, donnait, d'autre part, les résultats suivants : débit 90 l/min, température 39,3°, résidu sec 705 mgr/l et H₂S 0,21 mgr/l. On pompait, à ce moment, non seulement l'eau thermale provenant des griffons mais aussi les eaux d'infiltration tièdes à 27° qui pénétraient dans l'excavation rocheuse.

Comme le montre l'abaque fig. 3, le débit croît paraboliquement avec la profondeur à laquelle on abaisse le plan d'eau par pompage, car l'écoulement de l'eau thermale en terrain fissuré est de nature turbulente, les conduits alimentant les griffons étant plus ou moins ouverts et la pression artésienne relativement élevée. On remarquera également que plus on abaisse le plan d'eau, en augmentant le débit des pompes, plus la proportion d'eau froide ou tiède augmente : les griffons et la caverne rocheuse aspirant de l'eau froide, il en résulte alors une baisse sensible de la thermalité de l'eau pompée. A la cote —28,00, en pompant toute la hauteur d'eau du captage alors que le niveau hydrostatique se stabilisait à la cote —4,60 à fin décembre 1949, on pouvait soutirer 110 l/min d'eau à 34° : de ces 110 l/min, 64 l/min à 39° provenaient des griffons et 46 l/min à 27° provenaient des infiltrations au travers des parois non étanches du captage.

Le problème technique qui se posait était donc d'éliminer du captage les eaux tièdes et de ne pomper que les eaux chaudes en provenance des griffons. Je proposai alors un étanchement complet et spécial de la caverne rocheuse, travail qui fut réalisé avec succès par l'entreprise Oyex-Chessex de Lausanne, sous la direction de M. A. Tschumy, ingénieur.

Depuis que ces travaux ont été exécutés, le régime de la source de Lavey s'est stabilisé d'une manière satisfaisante. Les observations faites au cours de ces deux dernières années montrent que les infiltrations d'eau tiède à l'intérieur du captage ont été réduites de 90 % : ces eaux dont la température s'est abaissée depuis lors à 25° et qui renferment plus de 60 % d'eau phréatique à 10° sont recueillies dans le puisard III et évacuées dans le Rhône par l'un des trois pulsateurs. Ce puisard sert donc maintenant à contrôler l'étanchéité du captage et, si le débit de ces eaux dénaturées devait augmenter, on pourrait facilement porter remède aux déficiences locales du masque étanche.

D'autre part, le débit actuel de l'eau thermale proprement dite est de 70 l/min alors qu'il était de 60 l/min en 1950. La température de l'eau durant la saison des bains oscille entre 39° et 41° tandis que sa minéralisation est passée à plus de 850 mgr/l. Quant à la teneur en H₂S, elle se maintient toute l'année au-dessus de 1 mgr/l et dépasse 2 mgr/l en pleine saison.

Depuis la fin des travaux d'étanchement, la source de Lavey a donc retrouvé son caractère sulfureux alors qu'en 1949 elle l'avait pratiquement perdu. Son débit, sa thermalité, ses propriétés chimiques et radioactives permettent à nouveau de satisfaire aux besoins de l'Etablissement thermal cantonal durant la saison des bains, soit du commencement mai à la mi-septembre.

A l'heure actuelle, on ne saurait encore améliorer la qualité de l'eau fournie par les griffons : cette eau reste malgré tout un mélange d'eau thermale pure et d'eau phréatique, dans la proportion de 70-75 % d'eau à 51° et de 25-30 % d'eau à 10°. Un débit de 60-70 l/min est, d'autre part, nécessaire pour couvrir les besoins normaux de l'Etablissement thermal et l'on ne peut envisager, dans ces conditions, de diminuer encore ce débit en élevant le plan d'eau dans l'enceinte étanche. Si nous avons à disposition un débit d'eau supérieur à celui qui s'écoule présentement par les vannes 1 à 5, on pourrait artificiellement réduire ce débit en augmentant la charge d'eau appliquée sur les griffons : on obtiendrait ainsi une eau plus chaude et plus minéralisée, car moins les griffons débitent, moins ils aspirent d'eau froide, le captage fonctionnant alors comme une cheminée d'équilibre dont la colonne d'eau chaude refoule l'eau froide extérieure. La recherche d'un niveau optimum d'exploitation ne peut donc être envisagée à Lavey, car le débit de cette source, contrairement aux autres sources thermales, reste anormalement faible et ne peut être encore diminué sous prétexte d'améliorer la qualité de l'eau.

Quoi qu'il en soit, les travaux d'excavation et d'étanchement réalisés ces dernières années au captage de Lavey-les-Bains permettent maintenant d'assurer à l'Etablissement thermal cantonal de l'eau sulfureuse de qualité et en quantité suffisante.
