

Notice sur l'origine des sources vaclusiennes du Mont-de-Chamblon

Autor(en): **Schardt, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **26 (1897-1898)**

PDF erstellt am: **09.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88416>

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.

NOTICE

SUR

l'origine des sources vauclusiennes du Mont-de-Chamblon

PAR H. SCHARDT, D^r ES-SC.

La colline de Chamblon, qui s'élève sur le bord ouest de la plaine de l'Orbe, à 20 minutes d'Yverdon, est formée de terrain néocomien (Hauterivien et Valangien). C'est un des rares exemples de plis en dôme, avec plongements dans tous les sens. En effet, sauf sur les bords W. et N., où les couches sont presque verticales et localement déchirées par un pli-faille, les couches du Néocomien plongent de toutes parts régulièrement dans le sens de la périphérie du monticule, dont la base elliptique mesure environ 3 kilomètres dans le sens du grand axe qui est parallèle au Jura, et 2 kilomètres dans le sens du petit axe. La hauteur de la colline est de 552 m., soit 112 m. au dessus de la plaine environnante.

Le Valangien, représenté par un calcaire blanc oolitique ou gris compact (marbre bâtard, Valangien inférieur) et par un calcaire à silex (Valangien supérieur), affleure près de l'extrémité N.-E. de la colline en amont du moulin Cosseau et entre le Moulinet et la grange Décoppet, à mi-hauteur de la colline. Ailleurs, c'est la pierre jaune, dite de Neuchâtel (Hauterivien supérieur) qui forme le revêtement de la mon-

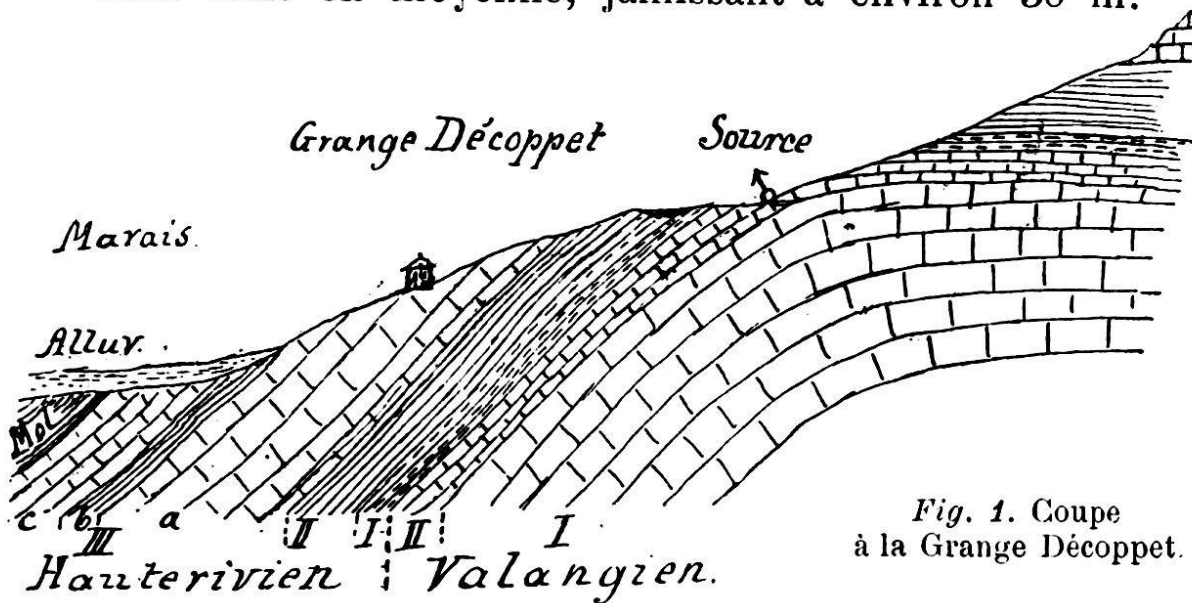
tagne. Ce n'est qu'au sommet qu'affleure sur une assez grande surface la marne de Hauterive (Hauterivien inférieur); elle se prolonge de là, en forme de deux affleurements étroits, vers le N.-E. jusqu'aux Huttins et jusqu'au moulin Cosseau de part et d'autre de l'affleurement valangien; elle entoure ainsi ce dernier en forme de fer à cheval. De même, l'affleurement valangien du Moulinet et de la Grange Décopet est complètement entouré d'une zone de marne hauterivienne.

La superficie de cette colline, environ 5 kilomètres carrés, ne pourrait alimenter que de faibles sources. Au surplus, la structure géologique en forme de voûte est défavorable à la formation de sources, puisque la plus grande partie de la surface de la montagne est formée de pierre jaune, terrain absorbant, dans lequel les eaux s'écoulent facilement en parvenant souterrainement jusqu'au pied de la montagne, où elles se mélangent à la nappe phréatique du marais, sans réapparaître à la surface. Ce n'est que dans le voisinage du sommet de la montagne que la marne hauterivienne, qui offre ici une surface assez vaste, couverte en partie par de la moraine, fait jaillir quelques petites sources qui tarissent souvent en été. Sur le versant S.-E., on a réussi à capter quelques filons sous la pierre jaune, à la surface de la marne hauterivienne. Mais le débit total de toutes ces sources chamblonniennes atteint tout au plus une centaine de litres par minute, en eaux moyennes. Si toute l'eau absorbée par les terrains superficiels de la montagne retournait à la surface, on arriverait à un volume total de 1200 Lm.¹ environ.

¹ Lm. = litres-minute.

Il est donc fort surprenant de trouver sur les bords N. et N.-W. de la colline de Chamblon de très fortes sources débitant aux hautes eaux un volume d'eau de plus de 30 000 Lm. En eaux moyennes, il y a généralement encore 10 000 Lm. Ces sources alimentent le ruisseau de Bay, renommé par ses belles et nombreuses écrevisses. Ces sources se divisent en trois groupes distincts par leur situation et par leur nature. Par leur volume et leur variabilité, plusieurs rentrent bien franchement dans le groupe des sources vaclusiennes. Ce sont :

I. *Groupe de la Grange Décoppet*, sur le flanc N.-W. de la montagne. Une seule source, du volume de 1000 Lm. en moyenne, jaillissant à environ 30 m.



au-dessus du niveau du marais, soit à 470 m. d'altitude, d'un affleurement de calcaire valangien perçant la marne de Hauterive. Elle alimentait jadis un moulin; aujourd'hui une partie de l'eau est utilisée comme eau potable dans le village de Method, distant d'un peu moins de 2 kilomètres. Température de

l'eau, 9°,5-10° C. Cette source est la plus variable; à l'époque des plus grandes sécheresses, elle tombe à quelques centaines de litres, ou tarit presque complètement. (Fig. 1.)¹

II. *Groupe du Moulinet*, situé exactement au pied N. de la montagne, à 5 m. environ au dessus de la plaine marécageuse du Bay. Cinq sources principales avec

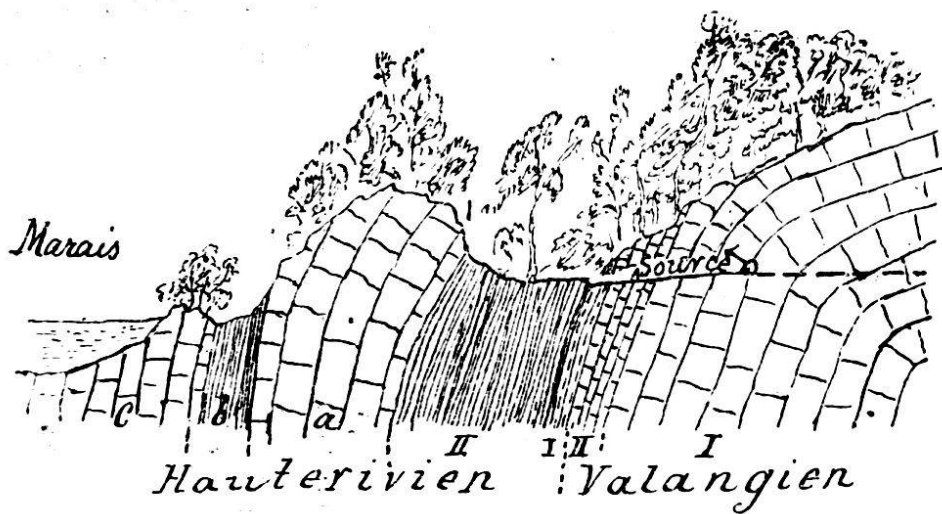


Fig. 2. Coupe au Moulinet.

d'innombrables petits orifices latéraux jaillissent presque à la même altitude, sur une longueur d'environ 100 m., par des fissures d'un affleurement de calcaire

¹ Légende de toutes les figures insérées dans le texte :

Hauterivien III.) c. Calcaire jaune, en bancs peu épais	35 ^m .
Niveau		
de la pierre jaune de Neuchâtel.		
	b. Marne jaune, à <i>Eudesia semistriata</i>	3 ^m .
	a. Calcaire gris échinodermique, à grains verts	25 ^m .
Hauterivien II.	Marne de Hauterive, grise et jaune	20 ^m .
Hauterivien I.	Marno-calcaire avec Bryozoaires, Spongiaires <i>Alectryonia rectangularis</i>	5 ^m .
Valangien II.	Calcaire gris-jaunâtre avec Pentacrines	15 ^m .
	Calcaire gris à rognons de silex.	
Valangien I.	Calcaire massif blanc oolitique, avec taches bleuâtres, marbre bâtard, Nérinées	80-100 ^m .

valangien perçant en boutonnière la marne hauterivienne. Le Valangien atteint ici son point le plus bas au dessus du marais, tout en restant bordé de ce côté par une étroite bande de marne et même de pierre jaune, en position verticale. L'eau de toutes ces sources a sensiblement la même température, 10° à 10°,1. Le volume total est en moyenne 6-8000 Lm. Même aux plus basses eaux, il y en a toujours assez pour actionner le moulin. (Fig. 2.)

III. *Groupe du moulin Cosseau.* Ces sources s'échappent à l'extrémité N.-E. de la colline, au point où le grand affleurement de calcaire valangien qui occupe le côté N. de la montagne, sur l'axe même du pli

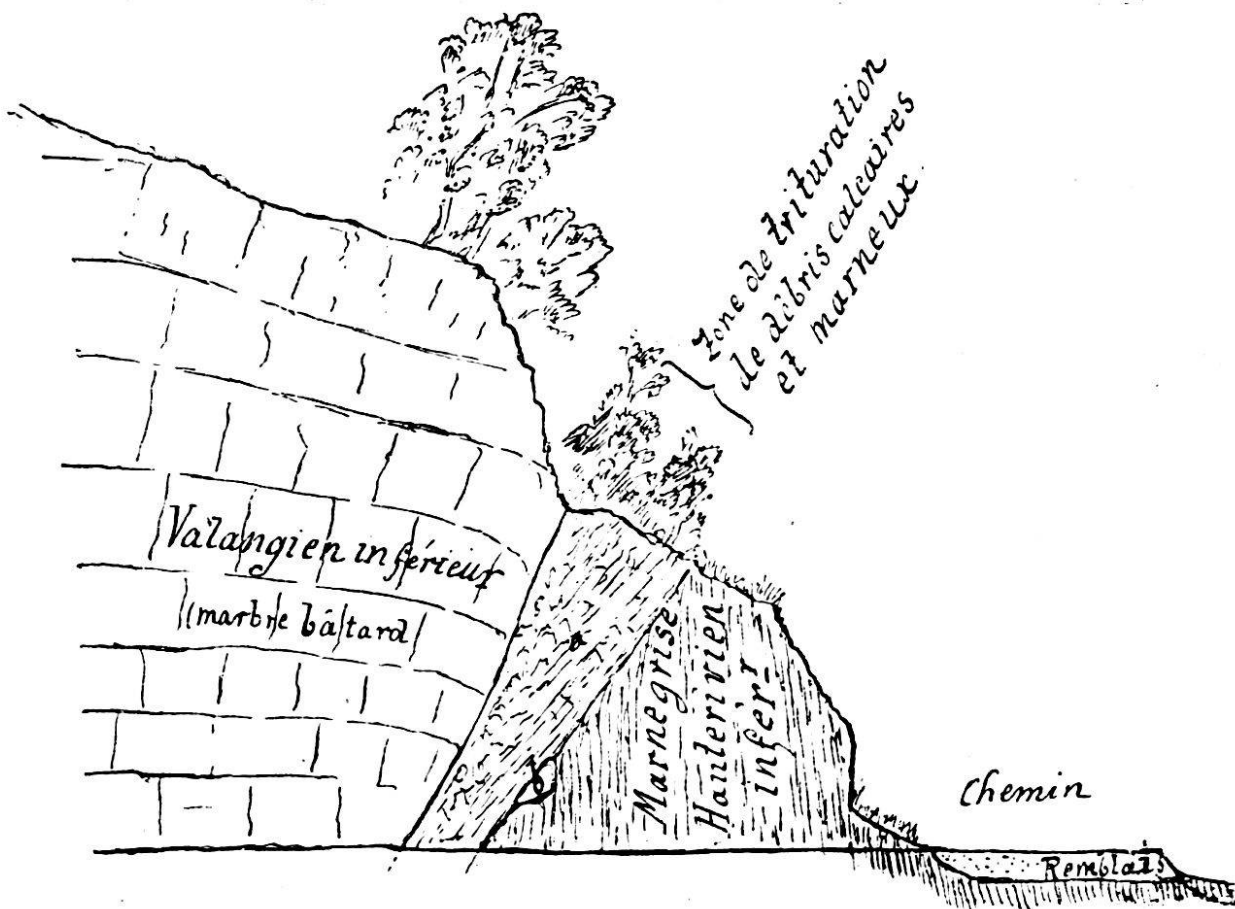


Fig. 3. Pli-faille visible au Moulin Cosseau.

anticlinal se rapproche du niveau du marais. Un pli-faille marque ici le contact entre le Valangien inférieur (marbre bâtard) et la marne hauterivienne redressée et en partie renversée. Ce pli-faille a conduit à l'oblitération du Valangien supérieur (calcaire à rognons siliceux) sur une longueur assez considérable au S.-W. du moulin Cosseau. Cette faille a été mise à découvert par les travaux de captage des sources et surtout par la construction du bâtiment des pompes. Elle se voit encore fort bien dans la tranchée à côté de ce bâtiment. (Fig. 3.)

Le groupe principal des sources du moulin Cosseau comprend quatre orifices, appartenant à deux venues d'eau distinctes. Deux sources inférieures sortent sur

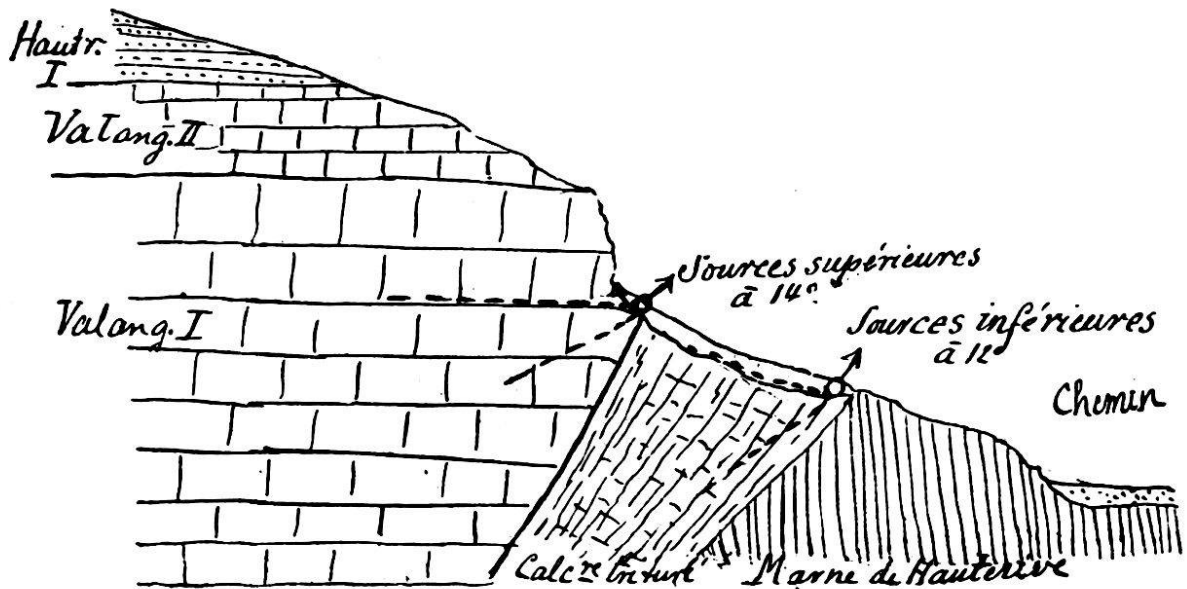


Fig. 4. Sources du Moulin Cosseau.

le parcours même de la faille au contact de la marne hauterivienne et du Valangien inférieur. (Fig. 4.) Leur température est de 12°. Deux autres sources sortent environ 2 m. plus haut d'une crevasse transversale du

Valangien inférieur. Leur eau est à 14° C. L'ensemble de ces sources, qui pourvoient la ville d'Yverdon en eau potable, est d'environ 5000 Lm.

Il y a en outre une petite source qui alimente la *fontaine du moulin Cosseau*; elle a 14° (mesuré au goulot) et appartient donc aux sources supérieures, de même que la *source des Huttins*, qui jaillit environ 60 m. à l'Est avec une température de 14°.

On voit que les eaux des sources du moulin Cosseau revêtent le caractère *d'eaux thermales*, surtout le groupe supérieur. Elles se distinguent par cela nettement des sources du Moulinet et de la grange Décoppet. Leur eau doit conséquemment appartenir à une nappe ayant un parcours plus profond.

Il y a encore une source isolée d'environ 100 Lm. à 450 m. environ à l'ouest du moulin Cosseau, c'est

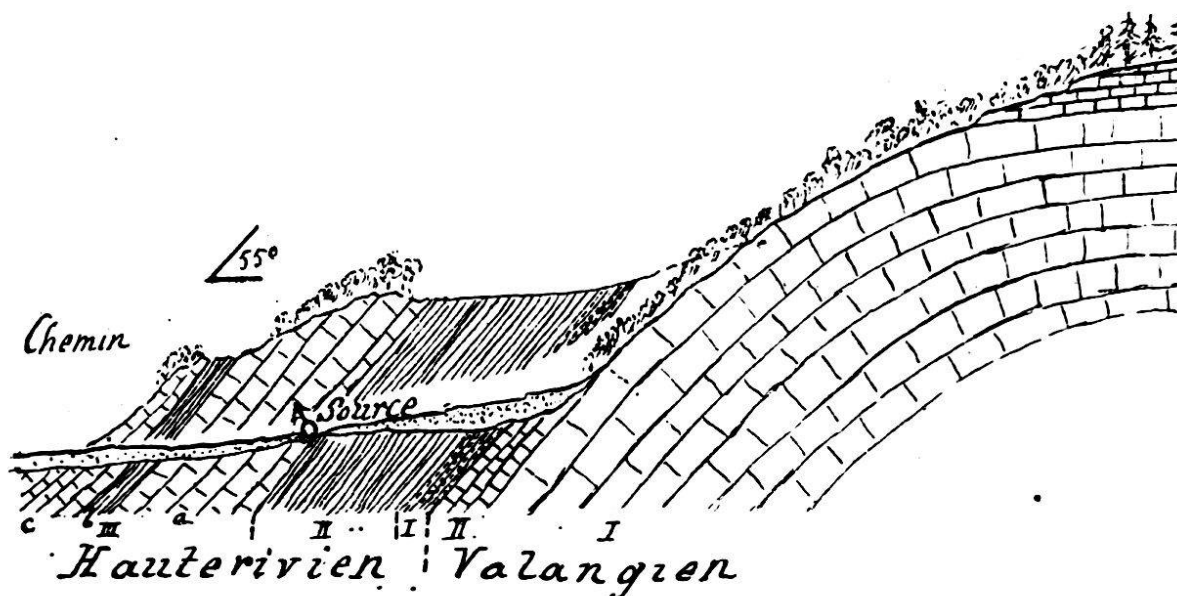


Fig. 5. Coupe au N.-W. du Moulin Cosseau, à la source de la Blancherie.

la *source dite de la Blancherie*, qui alimente en eau potable la campagne de Saint-Georges, l'ancienne Blancherie. Cette source sort au niveau de la marne hau-

terivienne, en amont du chemin. Est-ce le Valangien ici fortement redressé et bordé de marne d'Hauterive qui donne issue à cette source? Son eau ne ferait donc que traverser la combe hauterivienne en cheminant sous les éboulis à la surface de la marne jusqu'à l'orifice visible. (Fig. 5.) Ou bien est-ce une source tout à fait distincte sortant de la pierre jaune. (Hauterivien III a.) Cette question sera examinée plus loin. La température de cette eau est de 13°.

Etant donné le volume extraordinaire de ces sources, leur issue invariable de *fissures* dans le calcaire valangien, toujours aux points où les affleurements de ce terrain s'approchent le plus du pied de la montagne, tout cela atteste qu'elles ne peuvent être attribuées à des eaux d'infiltration collectées par cette montagne elle-même, puisque l'eau d'absorption de celle-ci ne représente qu'une très petite fraction du volume total de ces sources.

Il est manifeste que ces sources sont les unes et les autres les émissaires d'une ou de plusieurs nappes ou cours d'eau souterrains, qui débordent par dessus les défauts de la bordure de marne hauterivienne qui entoure le Mont-de-Chamblon de toutes parts. Cette eau chemine évidemment dans les fissures du calcaire valangien et peut-être aussi dans le calcaire portlandien. Elle est retenue en haut par la marne de Hauterive et en bas par les marnes purbeckiennes et peut-être par les marnes kimméridgiennes ou argoviennes. Mais c'est bien le Valangien inférieur, resserré entre le Purbeckien et la marne du Hauterivien inférieur, qui paraît jouer ici le rôle de conducteur d'eau.

J'avais déjà exprimé cette supposition sur l'origine de l'eau de ces sources, lors d'une communication faite à la Société vaudoise des sciences naturelles,

dans sa séance du 2 février 1887, en attirant l'attention sur la disposition en forme de syphon qu'affectent les terrains entre la colline de Chamblon et le pied du Jura voisin aux environs de Baulmes.¹ En effet, du côté N.-W. de la colline, les couches du Néocomien plongent fortement vers le Jura, sous les assises miocènes formant les hauteurs de Champvent et de Peney. Près de Vuittebœuf, on voit le Néocomien se relever pour venir s'adosser contre le pied du Jura. L'assise calcaire du Valangien forme en particulier la série de collines qui bordent la dépression longitudinale au Jura, dans laquelle coule la Baulmine, entre Baulmes et Vuittebœuf, et l'Arnon de Vuittebœuf jusqu'à la Mothe. Le profil géologique II montre que le calcaire valangien forme entre Vuittebœuf et Chamblon un véritable syphon renversé, dont la longue branche déboucherait au pied du Jura, tandis que l'orifice de la courte branche serait sur le flanc et au pied du Mont-de-Chamblon, où le Valangien perce la marne de Hauterive. L'eau s'infiltrant dans le Valangien au pied du Jura ne refluera donc pas, mais elle peut ressortir au Mont-de-Chamblon, en passant sous les collines molassiques de Champvent. Plus près de Baulmes, la situation se complique un peu. A 500 m. environ de distance du pied de la première chaîne du Jura s'élève la colline de Feurtille, dont le flanc, tourné vers le Jura, est rompu et offre au pied d'un escarpement, formé par le Valangien inférieur, toute l'épaisseur du Purbeckien et même les dolomies sous-jacentes. Cette ligne d'affleurement du Purbeckien, bordant la plaine marécageuse de Baulmes, a passé

¹ Daubrèe. *Les eaux souterraines*, t. II, p. 167.

jusqu'ici pour une ligne de fracture, une faille faisant surgir le Purbeckien et même le Portlandien supérieur. Comme on ne voit pas la lèvre opposée de la faille supposée (le terrain d'alluvion vient directement en contact avec les couches du Purbeckien plongeant au S.-E.), et comme les prolongements N.-E. et S.-W. de la colline affectent, en amont de la Grange à la Chane et des Conduites, la forme d'une voûte normale qui n'est pas même sensiblement déjetée, il est probable que l'affleurement du Jurassique au pied N.-W. de Feurtille est dû à la simple action de l'érosion avant et pendant l'époque glaciaire. Sous les alluvions de la plaine de Baulmes doit donc exister le flanc opposé de l'anticlinal. C'est ce qui est représenté dans le profil I de notre planche.

Or, cet affleurement du Purbeckien de Feurtille coïncide avec un phénomène des plus remarquables. Le ruisseau qui sert d'émissaire au marais de Baulmes (superficie, environ $1\frac{1}{2}$ km.²), augmenté de nombreuses sources, dites tinettes (bugnons) qui poussent de bas en haut sur le fond marécageux, débitant 6000 à 30 000 Lm., se perd dans un « entonnoir », au pied de la colline de Feurtille. Cet emposieu, pour employer le terme usité dans le Jura neuchâtelois, est creusé dans les dolomies à cornieule qui forment la base du Purbeckien.

J'avais toujours supposé que cette eau paraissant cheminer dans un niveau géologique inférieur au Valangien (Portlandien) devait être dans une relation particulière avec les sources du Mont-de-Chamblon, et pourrait expliquer la présence de deux espèces de sources sur le bord de cette montagne, les unes thermales, les autres à température ordinaire. Le fait ci-

dessus rappelé me paraissait, au premier abord, parler en faveur d'une corrélation entre les sources du moulin Cosseau et l'eau disparaissant sous terre par l'entonnoir de Feurtille. Les autres grandes sources du Mont-de-Chamblon ne seraient que des eaux absorbées par le Valangien au pied du Jura.

Cependant deux faits justifieraient plutôt la relation inverse, la constance du volume des sources de Cosseau et la grande variabilité des sources du Moulinet et de la Grange Décoppet, puis le fait qui a été confirmé par les propriétaires du Moulinet et du moulin Chappuis, situé sur le Bay, que l'eau de ces dernières sources *a une teinte légèrement jaunâtre*, couleur de l'eau des tourbières. Ce fait à lui seul justifierait entièrement *l'attribution des eaux du Moulinet et de la Grange Décoppet à l'émissaire souterrain du marais de Baulmes qui est une eau tourbeuse.*

Quoi qu'il en soit, il était évident pour moi que les sources vaclusiennes du Mont-de-Chamblon ne pouvaient en aucun cas être alimentées par cette montagne elle-même, mais qu'elles doivent avoir leur champ collecteur dans le Jura. Cela est attesté en outre par leur époque de crue. Leur plus grand volume coïncide avec la fonte de la neige au pied immédiat du Jura alors que le Mont-de-Chamblon lui-même en est depuis longtemps privé. De fortes pluies au pied du Jura font également grossir les sources du Moulinet et de la grange Décoppet. Je les ai vues souvent troubles à l'époque des hautes eaux.

L'entonnoir de Baulmes pouvait en tout cas servir utilement à une démonstration définitive au moyen d'un essai de coloration avec de la *fluorescéine*. Je me décidai donc à faire un premier essai pour savoir si

la relation supposée existe réellement et pour déterminer le temps que met la couleur pour passer de l'entonnoir aux sources. Connaissant la durée, un second essai devait être organisé pour assister à l'apparition de la coloration aux sources, sans perdre beaucoup de temps.

M. Emile Cachemaille, à Baulmes, et M. A. Pérusset, directeur du Crédit yverdonnois, à Yverdon, ont bien voulu s'intéresser à ces essais, en contribuant à une partie des frais. Je leur en exprime ici toute ma reconnaissance.

J'introduisis donc le lundi 1^{er} mai 1898, à 11 heures du matin, avec M. Cachemaille, deux kilogrammes de fluorescéine en dissolution dans l'entonnoir de Baulmes. Avant la fin de la semaine, les journaux annonçaient que l'eau des fontaines de Method était devenue verte le mercredi matin de bonne heure; au Moulinet de même, on avait constaté la coloration ce jour-là de bon matin. On attribuait naturellement cette coloration aux essais que M. Forel avait faits quelque temps auparavant dans la vallée de Joux, en confirmation du dicton qui prétend que l'eau des grandes sources de Chamblon provient du lac de Joux. Pendant toute la journée de mercredi, le Bay qui se jette dans le lac de Neuchâtel, entre Yverdon et Grandson, était fortement coloré; jeudi, la teinte était encore visible, quoique plus faible. Une annonce parue dans le *Journal d'Yverdon* et dans le *Peuple* m'amena encore une série d'informations qui me permirent de déterminer approximativement la durée du trajet. La coloration avait dû arriver à Method peu de temps avant le jour; elle n'avait donc pas mis moins de 40 heures pour arriver de l'entonnoir de

Baulmes à la Grange Décoppet. La coloration, très intense jusqu'au soir, était encore faiblement visible le jeudi matin, soit à Method et à la Grange Décoppet, soit au Moulinet; elle disparut tout à fait dans le courant de la journée.

Mais un autre fait particulièrement surprenant a été attesté par M. Glauser, fermier au moulin Cosseau: c'est d'avoir remarqué le mercredi, vers 1 heure de l'après-midi, une faible fluorescence verte dans le bassin de la fontaine alimentée par la petite source parasitaire du groupe du moulin Cosseau indiquée plus haut. M. Fornachon, liquoriste à Yverdon, a également vu apparaître la fluorescence ce même jour, à 4 heures, à Yverdon, dans un bassin. D'autres personnes à Yverdon, interrogées à cet effet, affirmèrent par contre n'avoir rien remarqué. Il y avait donc là incertitude et un motif de plus pour répéter l'expérience, d'autant plus qu'on n'avait pas conservé d'échantillon d'eau de Cosseau pour confirmer le fait par observation directe. L'eau des sources du Moulinet et de la Grange Décoppet était par contre très fortement colorée, ainsi que je l'ai constaté sur des échantillons recueillis au Moulinet et à Method.

La démonstration d'une corrélation entre les eaux du marais de Baulmes et les sources vaclusiennes de Chamblon était donc péremptoirement donnée; il restait à déterminer les détails sur l'intensité et le moment de l'apparition de la couleur aux diverses sources. Dans ce but, un second essai fut fixé au vendredi 10 juin et annoncé d'avance dans les journaux d'Yverdon. La même quantité de fluorescéine que précédemment fut introduite dans le ruisseau du marais de Baulmes; cette fois avec deux heures de

retard, de manière à pouvoir surprendre la coloration aux sources. L'eau étant un peu moins volumineuse qu'au commencement de mai, le trajet devait être aussi un peu plus lent, et il était à présumer que la première apparition de la fluorescence aux sources aurait lieu entre 6 et 7 heures du matin, le dimanche 12 juin.

En effet, juste à 7 heures du matin, on remarqua la coloration aux fontaines de Method alimentées par la source de la Grange Décoppet. Elle avait donc apparu à la source même moins d'un quart d'heure avant, le trajet dans la conduite métallique devant se faire très rapidement. Ce n'est qu'à 7 h. 30 qu'on la remarqua à la fontaine de la Grange Décoppet, parce que, avant d'y arriver, l'eau doit traverser un assez grand étang, dont la coloration complète a exigé, comme on le voit, environ trente minutes. Deux heures plus tard, à 9 heures, les sources du Moulinet en présentèrent les premières traces. Déjà à 9 h. 30, le Bay était coloré visiblement au pont près du moulin Chappuis.

La coloration a continué à augmenter jusqu'après midi; vers 3 heures, les sources du Moulinet sortaient alors comme des flots d'émeraude du flanc de la montagne.

Ce n'est que vers 3 h. 30 que la fluorescence devint visible à la fontaine du moulin Cosseau. Elle était bien plus faible que celle des sources du Moulinet, tout au plus un vingtième de l'intensité de celle de cette dernière eau.

J'ai constaté que non seulement les sources inférieures, à 12° de température, mais aussi les sources supérieures, à 14°, offraient la fluorescence verte, avec une intensité égale, de même aussi la source des Huttins.

PROFILS GÉOLOGIQUES DU MONT DE CHAMBLON

AU PIED DU JURA

Echelle: 1:25000

Bull. Soc. nouv. sc. naturelles

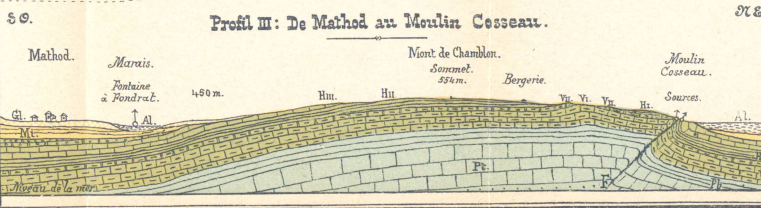
Sources du Mont de Chamblon.

SE.



Légende:

Al.	Alluvions.	Vii.	Valangien sup ^r : Calcaire jaune et Calcaire à silex.
Eb.	Eboulis.	Vi. inf ^r : Marbre bitard. Calcaire blanc.
Gl.	Glaaciaire, Moraines.	Pb.	Porbeckien: Marnes et Calcaires en plaquettes.
Mi.	Miocène (Marnes et grès).	Pt.	Portlandien: Calcaires dolomitiques et Calcaires compact.
Uu.	Urgonien supérieur: Calcaire blanc.	Ki.	Kimmeridgien
Ui. inférieur: Calcaire blanc.	Sé.	Ségantien } Essentiellement calcaires.
Hm.	Hauterivien supérieur: Calcaire jaune.	F.	Faïlle.
Hn. inférieur: Marnes grise et jaunes.	S.	Source.



Aut. lith. J. Terrier, Neuchâtel.

B. H. Schardt, del.

Quant à la source de la Blancherie, je n'ai pas pu constater la fluorescence, ni ce jour, ni le lendemain. Cette source fait exception et pourtant elle est située entre les sources du Moulinet et celles du moulin Cosseau; si elle est alimentée par le même cours d'eau souterrain que les sources de Cosseau, cette exception est difficile à expliquer. Nous en reparlerons à propos des conclusions à tirer de cette expérience.

CONCLUSIONS.

1° L'expérience du 1^{er} au 3 mai, vérifiée par celle du 10 au 12 juin, a bien positivement démontré la corrélation entre toutes les grandes sources du Mont-de-Chamblon et l'eau du ruisseau du marais de Baulmes qui disparaît sous terre par l'entonnoir de Feurtille.

2° Cette corrélation n'est cependant pas la même pour toutes les sources. Contrairement aux premières présomptions, ce ne sont pas les sources de Cosseau qui sont plus directement influencées par l'eau de l'entonnoir, mais bien les sources du Moulinet et de la Grange Décoppet, en conformité de leur variabilité et de leur eau, qui les caractérise comme eaux de marais tourbeux. Ces deux groupes de sources sont presque exclusivement alimentés par l'eau du marais de Baulmes.

3° Le trajet de la matière colorante exige, en eaux moyennes, juste quarante heures, soit dix heures par kilomètre pour arriver de Feurtille à la Grange Décoppet, tandis que de ce dernier endroit au Moulinet, distant de un kilomètre, il ne faut que deux heures.

4° Il y a donc lieu de présumer que sur le trajet de Feurtille au Mont-de-Chamblon l'eau traverse de vastes cavités remplies d'eau qui retardent la progression de la coloration par le ralentissement du courant qui s'y produit nécessairement et surtout par la dilution qu'elles occasionnent. Dans le trajet de la Grange Décoppet au Moulinet, nous avons plutôt *un cours d'eau souterrain, cheminant dans les fissures du calcaire valangien, à l'instar d'un ruisseau circulant parmi de gros blocs*. Si ces deux groupes de sources étaient des déversoirs d'une *même nappe souterraine* alimentant *directement* les divers orifices, l'existence de la source de la Grange Décoppet serait inexplicable, car dans ce cas l'eau devrait s'échapper par l'orifice le plus bas, où la pression est la plus forte, et à chaque baisse du niveau la source de la Grange Décoppet devrait tarir, ce qui n'est pas le cas.

5° C'est entre la Grange Décoppet et Feurtille que se trouve le cours souterrain en syphon renversé qui force l'eau venant de Feurtille à s'élever jusqu'à 25 ou 30 m. au dessus du fond du marais de Method. La source de la Grange Décoppet est un émissaire latéral et partiel qui se produit sur le parcours, tandis que la plus grande masse d'eau se dirige vers le Moulinet pour sortir par des orifices plus bas. Il y a en effet, entre la source de la Grange Décoppet et celle du Moulinet, une différence de niveau d'environ 25 mètres.

6° Bien que la source de la Grange Décoppet ait un régime assez irrégulier, elle n'est cependant pas une source de trop plein, une source temporaire comme il y en a tant dans le Jura, à côté ou dans le voisinage

des sources constantes. Elle ne tarit que rarement. MM. Miéville frères, propriétaires de la Grange Décoppet, ne m'ont cité qu'un seul cas où la source a presque entièrement tari.

Et pourtant, si les deux groupes de sources ne sont pas alimentés par des déversoirs de la même nappe souterraine, elles sont alimentées par le même *cours d'eau* souterrain, car leur eau provient du même réservoir. Cela est attesté par leur température identique et par l'intensité égale de la fluorescence lors des essais de coloration.

7° Le cours souterrain passant en syphon sous les collines de Champvent et sous le marais de Method, commence par ascendre à l'orifice de la source de la Grange Décoppet pour s'écouler, après avoir alimenté ce premier émissaire, vers le Moulinet en cheminant dans les fissures du Valangien inférieur. Cette hypothèse explique parfaitement l'existence de ces deux groupes de sources, à des altitudes différentes, alimentées par la même eau, et rend compte de la grande variabilité de la source de la Grange Décoppet, du fait qu'elle ne tarit que rarement.

8° Le problème des sources du groupe du moulin Cosseau est plus compliqué, en raison de leur distinction en sources à température différentes jaillissant dans un espace si restreint, les deux également influencées par la fluorescence introduite dans l'entonnoir de Baulmes. Une autre complication résulte encore de l'exception de la source de la Blancherie. Pour arriver du Moulinet aux sources de Cosseau, distantes en ligne droite de 1500 mètres, l'eau fluorescente a mis six heures; elle a donc cheminé deux fois et demie plus

vite que de Feurtille à la Grange Décoppet et deux fois moins rapidement que de la Grange Décoppet au Moulinet. De plus, la différence de température de ces eaux prouve que toutes les sources de Cosseau appartiennent à deux cours d'eau souterrains tout à fait différents de celui qui alimente les sources du Moulinet et de la Grange Décoppet. Elles sont tout simplement influencées par un filet d'eau venant du Moulinet jusqu'au moulin Cosseau et qui se mélange probablement à l'eau de ces sources pendant leur mouvement d'ascension. L'exception de la source de la Blancherie pourrait s'expliquer, en admettant que cette eau provient directement de la nappe souterraine et ne reçoit aucun appoint des filets d'eau venant du Moulinet.

Cela est très possible, si l'eau de cette source sort de la pierre jaune (Hauterivien III *a*) et non du Valangien inférieur. Dans ce dernier cas, cette hypothèse est bien difficile à admettre. D'autre part, la différence de température (13°) intermédiaire à celle des deux groupes du moulin Cosseau (14° et 12°) attesterait plutôt l'idée de l'indépendance complète de cette source.

9° Cette expérience montre combien le problème des sources, très simple dans ses plus grands traits, est en réalité compliqué. Il en résulte encore la constatation très importante que des sources très distantes les unes des autres, de nature et de température fort différentes, ayant en outre chacune un régime particulier, peuvent être dans une certaine connexion, en s'influçant plus au moins directement. On se représente facilement, d'après cela, que les

fissures traversées par les eaux souterraines représentent un réseau s'anastomosant à l'infini, et que tel cours d'eau souterrain, bien que suivant pour sa plus grande masse d'eau une voie distincte, peut influencer en permanence ou temporairement un cours souterrain plus ou moins voisin traversant le même terrain, ou recevoir lui-même un appoint de celui-ci, suivant le niveau des eaux. Les distances à la limite desquelles ces influences se produisent peuvent atteindre plusieurs kilomètres.

