
EXTRAIT DU
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ NEUCHATELOISE DES SCIENCES NATURELLES
Tome XXVIII — Année 1899-1900

MÉLANGES GÉOLOGIQUES

sur le Jura neuchâtelois et les régions limitrophes

PAR LE D^r H. SCHARDT, PROFESSEUR

Premier fascicule.

Je réunis dans ce fascicule, et dans d'autres que je me propose de faire suivre, une série d'observations géologiques concernant des faits isolés, nouveaux, rectifiant ou complétant nos connaissances sur le Jura de notre voisinage.

Trop peu importantes pour être publiées isolément, ces notes et observations recueillies au cours de mes nombreuses excursions seront certainement les bienvenues pour tous ceux qui s'intéressent à la géologie de notre Jura.

I

Nouveau gisement à *Melania aquitana* près de Buttes.

Communiqué dans la séance du 5 mai 1899.

Une correction du chemin conduisant de la Raisse près Fleurier dans la direction de Buttes a nécessité le creusement d'une tranchée dans le coteau tertiaire, sur lequel le jurassique supérieur (Portlandien et Kimmeridgien) vient reposer en contact anormal par un pli-faille. C'est le même pli-faille qui suit le flanc

N.W. de la chaîne du Chasseron-Creux-du-Van-Montagne-de-Boudry.

Le croquis ci-dessous en donne la situation :

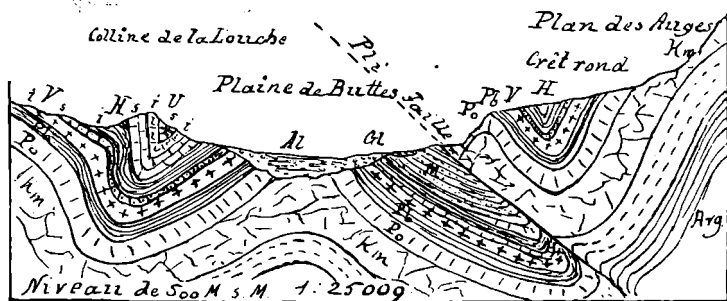


Fig. 1. Profil géologique de la vallée de Buttes.

ABRÉVIATIONS :

<i>Al.</i> Alluvion.	<i>Pb.</i> Purbeckien.
<i>Gl.</i> Glaciaire.	<i>Po.</i> Portlandien.
<i>H.</i> Hauterivien.	<i>Km.</i> Kimmeridgien.
<i>s.</i> supérieur; <i>î.</i> inférieur.	<i>Sq.</i> Séquanien.
<i>V.</i> Valangien.	<i>Arg.</i> Argovien.

Les couches tertiaires plongent au S.E. sous le jurassique qui affleure en corniche continue sur toute la longueur du flanc S.E. du Val-de-Travers.

Sur le chemin de la Prise-Cosandier, sur Buttes, se voit le contact direct entre le Kimmeridgien et le Tertiaire.

Le gisement dont il s'agit appartient au Burdigalien inférieur d'eau douce (Langhien). Ce sont des alternances de marnes et de grès avec des couches charbonneuses.

A la base de la série visible dans la tranchée se voit un banc de calcaire d'eau douce tendre reposant sur un lit assez épais de grès gris-clair ou verdâtre très friable. C'est cette couche qui contient les fossiles.

La coupe transversale ci-dessous montre cette intéressante série :

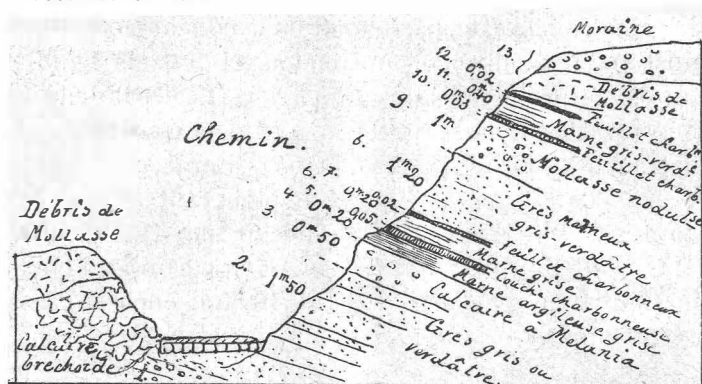


Fig. 2. Coupe transversale de la tranchée du nouveau chemin près de la Raïsse (dans la direction de la ligne a-a de fig. 3).

Les couches de grès, marnes, ainsi que les couches charbonneuses, sont privées de fossiles; par contre le calcaire d'eau douce du côté amont de la tranchée est riche en moules blancs de *Melania aquitana*, Noulet. C'est la même espèce, dans le même état de conservation, que celle des nodules calcaires des couches limniques langhiennes de la Chaux, près de Sainte-Croix. C'est le mode ordinaire de conservation de ce fossile dans le calcaire d'eau douce. Dans les marnes, par contre, les *Melania* conservent souvent leur test noir d'une manière admirable, comme par exemple dans l'une des couches de la Chaux, retrouvée par M. Rittener¹.

Le calcaire d'eau douce a encore fourni des *Helix* et des *Planorbis* à l'état de moules malheureusement peu déterminables.

¹ Bull. Soc. vaud. sc. nat. XXXVII, 1891.

La coupe visible dans cette tranchée présente en outre un autre intérêt, c'est la non-continuité des diverses couches, en particulier de la couche à *Melania*, ainsi que le montre la coupe en long ci-dessous (fig. 3), qui est la projection sur un plan vertical parallèle à la route des détails visibles sur le talus amont de la tranchée. Les couches vont en s'amincissant dans le sens de la pente. Bien que plongeant contre la montagne, elles tendent à s'infléchir dans le sens du talus. J'attribue cet amincissement en partie à un effet de lamination glaciaire, dont je décrirai encore d'autres exemples.

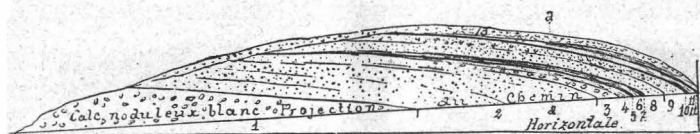


Fig. 3. Coupe en long des couches burdigaliennes sur le talus amont de la tranchée.

Une autre particularité de ce gisement réside dans la différence complète entre la nature des terrains formant les deux talus de la tranchée. En effet, le talus du côté aval ne montre ni la continuation des couches visibles sur le talus amont, ni les assises qui leur sont inférieures. On voit là, sur toute la longueur de la tranchée, un calcaire brisé et craquelé, presque bréchoïde, qui ne peut être autre chose que du calcaire jurassique. Son plongement est d'ailleurs différent de celui du tertiaire, il est incliné dans le sens de la pente et recouvert à son tour par des éboulis de mollasse. C'est probablement comme le lambeau sous Sassel, sur la voie ferrée, entre Buttes

et Fleurier, un paquet de calcaire jurassique détaché du flanc amont et qui a glissé sur la surface du tertiaire. Le front escarpé des couches jurassiques chevauchées sur le tertiaire est d'ailleurs à si faible distance que cette explication est presque évidente.

Le tertiaire, en raison du délitement superficiel très rapide, n'est que rarement à découvert, il est en outre souvent recouvert de moraine. C'est donc une bonne et rare occasion d'en voir une coupe fraîche. Outre les travaux d'art, il faut savoir aussi gré aux éboulements qui mettent souvent à découvert les terrains sous-jacents. C'est ainsi que près de la Prise-Cosandier un glissement de la couverture morainique et détritique, qui a eu lieu en 1897, a mis à découvert les marnes rouges et bariolées de l'Aquitaniens, sous-jacent aux couches langhiennes.

II

Une poche hauterivienne dans le Valangien, aux Fahys, près Neuchâtel.

Communiqué dans la séance du 21 juin 1900.

Entre la gare et le patinage on a ouvert derrière le restaurant du Jura-Neuchâtelois une carrière pour l'exploitation du calcaire valangien inférieur qui forme ici le bord N.W. de la combe hauterivienne.

La carrière étant ouverte dans les bancs supérieurs du marbre bâtard, près de l'angle S.E. de l'exploitation, je ne fus pas extrêmement surpris de constater, en automne 1898, en contact avec les bancs du marbre bâtard, plongeant de 20° environ au S.E., la présence du calcaire limoniteux du Valangien supé-

rieur et juste à côté une marne grise paraissant être de la marne hauterivienne. Le plongement de ces deux derniers terrains étant plus fort que celui du Valangien inférieur, je supposais là une petite faille, car normalement il ne pouvait y avoir à ce niveau ni Valangien supérieur, ni marne hauterivienne.

Au printemps 1899, un de mes élèves, M. Félix Béguin, m'annonçait que l'exploitation de la dite carrière ayant pris une plus grande extension, on pouvait voir au milieu du Valangien inférieur un amoncellement de marne hauterivienne et de blocs de calcaire valangien, le tout pêle-mêle, comme dans certaines poches hauteriviennes du bord du lac de Biemme, que nous avons visitées peu de temps auparavant.

En me rendant sur les lieux, j'ai pu sans peine me rendre à l'évidence qu'il en était absolument ainsi. Le petit affleurement de calcaire limoniteux et de marne grise que j'avais vu une année auparavant n'était que la partie inférieure d'un remplissage de marne et de calcaire hauterivien entremêlés de blocs de Valangien supérieur et inférieur, le tout enfermé dans une cavité creusée dans les bancs du marbre bâtard.

On venait d'enlever le marbre bâtard de l'une des parois, celle du N.E., mettant à découvert la surface du remplissage et tous les détails du contact.

Une étude détaillée de cet intéressant gisement était d'autant plus motivée que l'exploitation de la carrière, en vue de la création d'une place utilisable comme cour, devait nécessairement le faire disparaître en grande partie¹. J'ai donc procédé à un examen minu-

¹ C'est aujourd'hui, hélas! un fait accompli.

tieux des roches formant le remplissage et des détails visibles au contact avec le Valangien inférieur encaissant. J'en ai également pris plusieurs photographies.

M. Béguin de son côté a réussi à trouver un certain nombre de fossiles dans la marne grise, dont une vingtaine de *Rhynchonella multiformis*. En voici la liste :

Hoplites Leopoldi, d'Orb., 1 fragment.

Serpula heliciformis, Rœm., 3 ex.

Rhynchonella multiformis, Rœm., 22 ex.

Terebratula acuta, Quenst., 21 ex.

Waldheimia pseudojurensis, d'Orb., 1 ex.

Trigonia carinata, Ag., 1 ex.

Toxaster complanatus, Des., 1 ex.

Le remplissage occupe au milieu des bancs du Valangien inférieur une excavation de la forme d'une tranchée large d'une vingtaine de mètres et d'une profondeur inconnue, puisque le fond du remplissage n'est pas visible. Les parois latérales de la cavité sont sensiblement parallèles et dirigées dans le sens de la pente, leur surface est verticale. La présence du remplissage se voit encore très bien en amont de la nouvelle route, où il a nécessité la construction d'un grand mur de soutènement entre les deux parois de calcaire valangien (entre A et C fig. 4). Au moment de la construction de cette route, on a dû y voir une belle coupe en travers. Malheureusement, je ne possède pas de renseignements sur la nature du terrain mis à découvert, pas plus que sur le prolongement du remplissage en remontant le flanc de la montagne.

Le croquis fig. 4, fait d'après une photographie, donne une vue d'ensemble de la situation.

La partie inférieure du remplissage au premier plan est de la marne grise, quelquefois jaune, du Hauterivien inférieur (Hi).

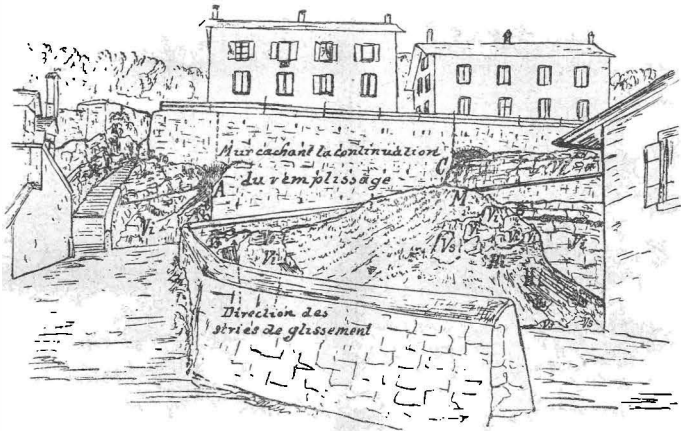


Fig. 4. Vue de la poche hauterivienne des Fahys.

Elle est par places fortement schisteuse, ce qui est évidemment dû à la compression qui a accompagné l'introduction du remplissage dans la cavité. Le plongement est sensiblement plus fort que celui du Valangien encaissant. La marne pénètre entre les blocs de calcaire valangien et hauterivien qu'elle supporte et qui forment la plus grande partie du remplissage du côté amont. Ces apophyses de marne sont ordinairement schisteuses et la schistosité suit tous les contours des blocs. Plusieurs blocs, soit du Valangien inférieur, soit du Hauterivien supérieur, sont enfoncés dans cette masse. Leur surface est couverte de stries de glissement; ils sont quelquefois comme polis. La partie la plus intéressante est la paroi de contact mise à découvert du côté N.E. Au grand

désappointement du carrier, les bancs du marbre bâtard ont fait place ici à notre remplissage dans toute la hauteur de la carrière. Comme c'est la roche valangienne qui a été exploitée la première, on n'a guère pu voir la nature de la surface de contact de celui-ci. Par contre, celle du remplissage a été entièrement dénudée sur 4 à 5 m. de hauteur et sur une longueur de 10 m. environ. C'était un véritable blocage de fragments de tout volume de calcaire valangien inférieur et supérieur (Vi, Vs) avec une forte proportion de débris de Hauterivien (Hs) supérieur; calcaire jaune glauconieux et spathique, le tout lité dans de la marne jaune. Le croquis fig. 5 montre cette surface d'après une photographie, complétée d'après un dessin fait sur place.

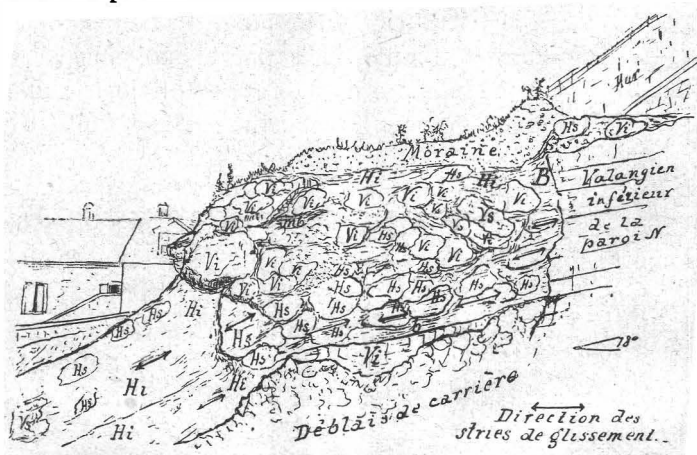


Fig. 5. Vue du remplissage de la poche hauterivienne des Fahys, côté N.E.

Dans la partie inférieure, c'était un vrai blocage relié par un triturat de marne et de débris calcaires et ayant par place l'aspect et la consistance d'une brèche. La

surface des blocs, de même que de la marne, portait de superbes stries de glissement dirigées exactement dans le sens de la pente du terrain. Les blocs doivent s'être frottés les uns contre les autres, car même ceux du milieu portaient à leur surface des stries de glissement. L'ensemble était assez bien lié et s'est maintenu presque sans éboulement pendant deux ans.

Cette consolidation a peut-être été opérée par la forte compression que ces débris ont subie pendant et après leur arrivée dans leur situation actuelle. Il est fort probable aussi que la circulation d'eaux souterraines y a contribué pour une certaine part, car les joints entre les blocs au contact de la marne étaient souvent rubéfiés par du bolus rouge, comme celui des remplissages sidérolitiques, particularité qui se retrouve aussi chez plusieurs remplissages hauteriviens entre Douanne et Bienne. Au point marqué par *b* (fig. 5), c'est un bolus argileux rouge qui forme une sorte de veine. Au point marqué *mb* se voit par contre une marne argileuse bleu-verdâtre identique à celle qui forme certains filons sidérolitiques.

Le contact avec le Valangien encaissant se voit encore fort bien à l'angle amont N.W. (à droite fig. 5). La surface du Valangien est comme polie. Entre le blocage à gros matériaux se trouve un remplissage de triturat marneux avec blocs plus petits; le tout a un aspect feuilleté, ainsi que le montre le croquis fig. 6.

Tout montre que l'introduction du remplissage s'est faite par un mouvement de haut en bas dans le sens de la pente: ainsi l'attestent les stries de glissement qui couvrent partout la surface de contact, autant sur le calcaire que sur le remplissage. Bien souvent ces

stries sont moulées par de la calcite, particularité qui se retrouve aussi chez les poches hauteriviennes du bord du lac de Bienne.

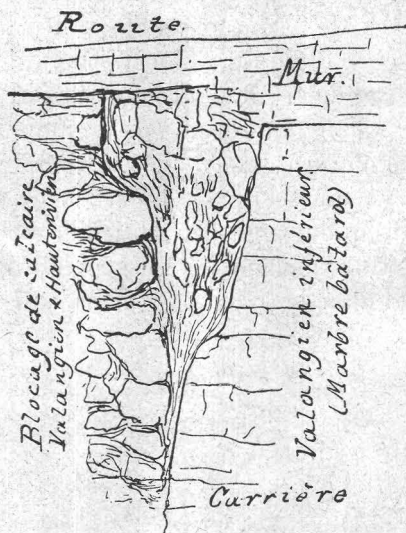


Fig. 6. Contact du Valangien et du remplissage à l'angle N.W. de la carrière. (Points B, fig. 4 et 5.)

Le Valangien inférieur paraissant former dans le croquis fig. 5 le substratum de la poche, est en réalité la partie inférieure de la paroi latérale (N.E.) non encore exploitée, lorsque le dessin a été pris. Contre celui-ci s'appuie un entassement de déblais de carrière. L'autre côté du remplissage est nivelé et le contact avec la paroi S.W. du couloir creusé dans le Valangien ne se voit pas, sauf en amont de la nouvelle route, où à quelques mètres de l'escalier (point A. fig. 4), on peut voir la tranche du Valangien inférieur en contact avec un blocage du même

calcaire empâté par une marne jaune broyée, que quelques débris de fossiles permettent de reconnaître pour de la marne hauterivienne. Les détails de ce contact sont représentés dans la fig. 7.

Dans le bas de l'espace visible, entre le Valangien et le mur, ce n'est qu'un blocage de calcaire valangien. Les traces du frottement sont partout manifestes. Le calcaire valangien lui-même en porte les traces non seulement au contact avec le remplissage, mais aussi dans sa masse, qui est parcourue de plans de glissement fréquents, en particulier le long des délits des bancs. Une surface de glissement très nette se voit en particulier entre S....S (fig. 4 et 7).

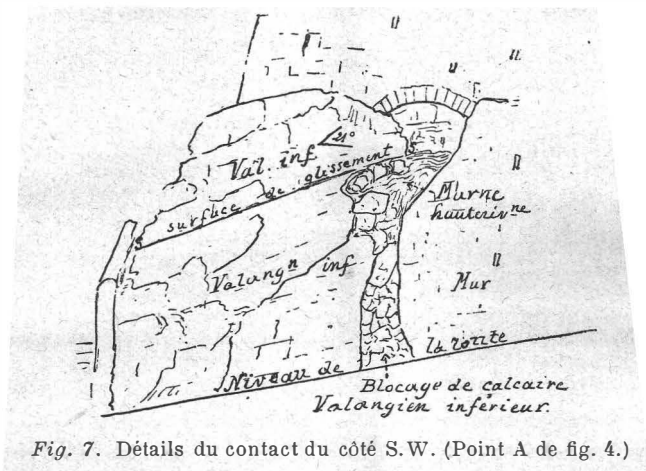


Fig. 7. Détails du contact du côté S.W. (Point A de fig. 4.)

Dans la partie S.E. de la poche, à l'intérieur du mur de clôture (fig. 4), on voit des lambeaux de Valangien supérieur (calcaire limoniteux) en contact anormal avec du Valangien inférieur tout parcouru de surfaces de glissement, dont les stries sont aussi dirigées dans le sens de la pente.

Le glissement de ce mélange de marne hauterivienne avec des blocs de calcaire hauterivien et valangien, s'explique sans peine par les variations de la déclivité des couches sur cette partie du flanc de Chaumont. Comme au bord du lac de Biemme, la disposition en fauteuil des couches néocomiennes est fréquente sur le flanc de Chaumont. Elle se répète même plusieurs fois, comme le montre la succession des plongements que l'on observe entre le lac de Neuchâtel et la Roche de l'Ermitage. Au bord du lac, sous Gibraltar, le plongement est de 15-20°; à Belle-Roche 60°; aux Fahys, où se trouve notre poche, 18-20°; un peu plus haut 40-45°. Comme les parties convexes devaient être les premières attaquées par l'érosion, les terrains superposés au Valangien inférieur se trouvèrent privés d'appui et pouvaient glisser à la surface du Valangien, soit simultanément, soit successivement, en se mélangeant. L'érosion subséquente, l'érosion glaciaire surtout, a évidemment déblayé tout ce qui faisait saillie à la surface. Ce n'est que la partie renfermée dans le fossé creusé dans le Valangien inférieur qui a été épargnée¹.

L'exploitation du remplissage, opérée pendant l'hiver 1900-1901, a eu le résultat assez heureux de mettre à découvert une coupe transversale complète du gisement sur une hauteur de 5-6 m., parallèlement au parapet du chemin. Le remplissage se compose essentiellement de blocs de Valangien supérieur et infé-

¹ L'existence d'un second gradin entre Belle-Roche et le lac permet de supposer des glissements analogues de la part des terrains superposés au Hauterivien et à l'Urgonien. Il serait donc possible que le Cénomaniens, trouvé à Gibraltar lors du creusage d'un puits, ne fût qu'un remplissage ou poche dans l'Urgonien, ainsi que cela paraît probable aussi pour les gisements au N. de Douanne.

rieur, avec une très faible proportion de marne hauterivienne et quelques rares fragments de pierre jaune. Il est singulier de constater que les matériaux remplissant le couloir creusé dans le Valangien inférieur présentent une vague stratification. Au niveau de la carrière, on voit un blocage de calcaire jaune du Valangien supérieur sur 2 m. à 2^m,50 de hauteur, puis une lame très disloquée de calcaire blanc (marbre bâtard) suivi d'un nouveau blocage de calcaire roux avec quelques traînées de marne hauterivienne, blocs de Hauterivien supérieur, enfin, tout en haut, encore un bloc de marbre bâtard. Le contact avec la paroi valangienne de droite est particulièrement bien visible. Dans le bas se voit une excavation en forme de poche remplie d'une marne argileuse jaune-verdâtre, qui pénètre dans les fissures du marbre bâtard. Cette excavation en forme de poche est apparemment due à l'érosion, et la marne argileuse est le résidu de la dissolution du calcaire.

La succession de couches alternatives de matériaux appartenant à des niveaux différents indique que le remplissage s'est fait par glissements successifs de débris du Valangien supérieur d'abord, puis est venue la lame de Valangien inférieur, suivie de matériaux du Valangien supérieur avec quelques paquets hauteriviens; enfin, de nouveau du Valangien supérieur accompagné de blocs de marbre bâtard.

La coupe visible appartient au milieu du remplissage, car celui-ci doit se continuer encore derrière le mur de soutènement en amont de la route. Il se continue d'autre part, visiblement, au-dessous du niveau de la carrière, car la paroi de droite s'enfonce verticalement. Du côté opposé, le bord du couloir est

moins incliné. Le Valangien inférieur ne présente pas une stratification bien nette et paraît lui-même formé de plusieurs lames ayant glissé les unes sur les autres. (Voir fig. 8.)

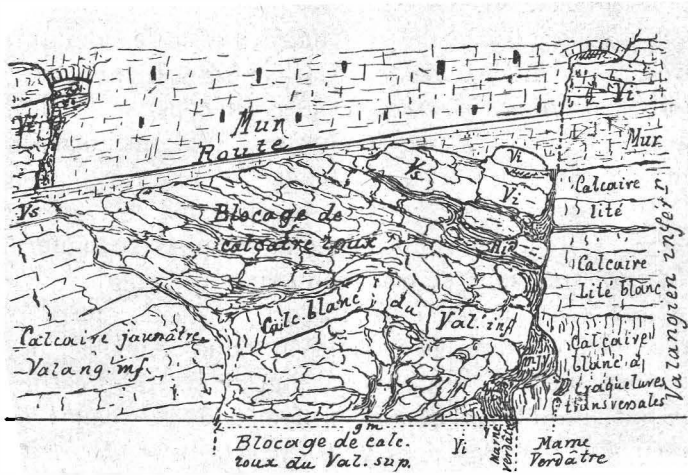


Fig. 8. Coupe transversale de la poche après enlèvement de la partie isolée par l'exploitation du marbre bâtard (croquis pris le 18 mars 1901).

On ne saurait préciser exactement comment ce fossé s'est formé. Il a tout à fait la forme d'un couloir aux parois droites, telle que l'érosion superficielle en produit souvent sur le flanc des pentes rocheuses. La présence de la trouée de Gibraltar, coupant le crêt de pierre jaune entre le Crêt-Taconnet et Belle-Roche, et qui se trouve juste sur le prolongement de la poche des Fahys, nous autorise à admettre là un couloir creusé dans le sens de la pente jusqu'au bord du lac.

Sous ce rapport, notre poche des Fahys ne ressemble à aucune des poches hauteriviennes du bord

du lac de Biemme. Aucune de celles-ci n'offre d'ailleurs une telle abondance de blocs valangiens et hauteriviens. La seule qui s'en rapproche est celle du Rusel, qui remplit cependant une fissure *transversale* à la pente du terrain.

Cependant, la poche des Fahys a ceci de commun avec les poches situées entre Gléresse et Biemme, c'est qu'elle est *franchement préglaciaire*. On constate en effet, au-dessus de la partie la plus saillante, un amas de moraine intacte (M, fig. 4), dépôt sableux et argileux à la base, avec nombreux galets soit alpins, soit jurassiens. Il n'y a, au contact avec le remplissage hauterivien, qu'une zone de mélange peu large, comme cela se rencontre normalement à la surface des terrains marneux couverts par de la moraine. Aucun galet morainique ne se trouve à l'intérieur, ni près des parois, ni dans les parties profondes de la poche! *Le remplissage néocomien existait déjà lorsque le glacier du Rhône a envahi le pied du Jura*. D'ailleurs, lorsque le remplissage de cette poche, ainsi que de celles du bord du lac de Biemme, s'est produit, le Néocomien s'élevait encore bien plus haut sur le flanc de la chaîne que ça été le cas au début de l'époque glaciaire. Les actions des eaux souterraines, le moulage des stries de glissement par de la calcite, sont aussi des indices d'un âge assez reculé.

La seule influence glaciaire que l'on pourrait supposer serait celle d'un glacier jurassien descendu du flanc de Chaumont; mais encore faudrait-il admettre son antériorité à l'arrivée du glacier du Rhône au pied du Jura.

La Société géologique suisse a visité cette station au mois d'août 1899, lors de sa réunion annuelle à

Neuchâtel. Toutes les constatations relatées ci-dessus ont pu être faites par les participants à l'excursion qui comprenait l'itinéraire suivant : Gibraltar, les Fahys, la Roche de l'Ermitage et la Pierre-à-Bot.

Les glissements de ce genre ne sont pas seulement limités à l'endroit que nous venons de décrire. Tout le coteau des Fahys en porte les traces. Ainsi, juste à côté, au S.W. de la carrière du Jura-Neuchâtelois, dans une autre exploitation, actuellement abandonnée, on trouve une succession de lames du Hauterivien supérieur superposées au Valangien inférieur. Un peu plus au N.E., sous les cibles, M. Béguin a constaté sur la tête des couches du Valangien inférieur, inclinées de 40° , un amoncellement de blocs de Valangien supérieur lités dans une marne jaune, manifestement hauterivienne. A cet endroit commence le palier du pli en fauteuil ; car un peu plus bas le plongement du Valangien inférieur n'est plus que de 20° . On constate, en outre, entre chaque banc du Valangien, des traces évidentes du glissement des couches du haut en bas, dans le sens du plongement.

III

Un décrochement sur le flanc du Jura entre Fontaine-André et Monruz.

Communiqué dans la séance du 21 juin 1900.

Lorsqu'on suit la bordure néocomienne entre Neuchâtel et Saint-Blaise, on est frappé d'une irrégularité qui se manifeste entre les Fahys et La Coudre, de part et d'autre du ravin de Monruz qui a son origine à

Fontaine-André et débouche au lac au pied de la colline du Mail.

Cette colline se termine près du hameau de Monruz par un escarpement des couches du Hauterivien supérieur et de l'Urgonien inférieur plongeant de 20-30° S.E. vers le lac. On en chercherait en vain la continuation au N.E. de l'escarpement. Non qu'elles aient été enlevées par l'érosion, mais pour les retrouver il faut s'avancer d'environ 500 m. au N. jusqu'à La Favarge, où la pierre jaune hauterivienne est exploitée dans une grande carrière (plongement S.E. 12°). Ce n'est qu'en amont de La Coudre que se voit le palier hauterivien, alors qu'à Monruz la dépression de la marne hauterivienne semblait descendre en sens contraire en se rapprochant du lac.

La non-coïncidence des couches est encore plus frappante, si l'on cherche à raccorder le Valangien et le Purbeckien de part et d'autre de cette ligne. La combe purbeckienne, que l'on suit sans peine depuis la Roche de l'Ermitage jusqu'à Fontaine-André à l'altitude d'environ 620 m., descend à cet endroit subitement dans la direction E. jusqu'à la cote d'environ 540 m. et vient se placer en regard du palier hauterivien, tandis que le Valangien semble avoir pour continuation le Hauterivien supérieur. Cette anomalie devient absolument claire, si l'on va à la recherche de la continuation du palier purbeckien. Un petit ravin qui sillonne le coteau en amont de ce palier, en passant à l'Est de Fontaine-André, semble tout approprié à cette recherche. C'est une cheminée bordée de part et d'autre de bancs rocheux distants par place à peine de 3-4 m. Ils paraissent avoir la même disposition et le même plongement. Mais tandis

que du côté W. à notre gauche le marteau frappe du calcaire gris à grain saccharoïde, formant la partie supérieure du Portlandien (calcaire âpre ou dolomite portlandienne), le côté E. se compose des calcaires jaunâtres ou blancs, quelquefois oolithiques du Valangien inférieur.

Le doute n'est plus possible; il y a là une faille à rejet horizontal manifeste, même aucun retroussement des couches n'est apparent dans le couloir. Une fouille peu profonde, sur le fond couvert de blocs éboulés, permettrait de découvrir les deux lèvres en contact. Ce n'est qu'à 500 m. au N., à l'altitude d'environ 640 m., que l'on retrouve la continuation du Purbeckien à l'Est de la ligne de dislocation. Alors, c'est le Portlandien moyen qui touche au Portlandien supérieur un peu en amont de ce niveau.

Je représente cette particularité dans le petit plan au 1:25 000 (fig. 9), relevé sur la carte géologique que j'ai construite de cette région. Ce croquis indique en même temps la situation du gisement d'Albien récemment mis à découvert par les travaux de la ligne directe Neuchâtel-Berne. Il repose sur l'Urgonien supérieur.

Le décrochement est d'autant plus certain qu'à Monruz, en regard de l'escarpement de pierre jaune, il y avait, lors de l'abaissement des eaux du lac de Neuchâtel, un affleurement de mollasse visible sur la grève du lac, comme l'attestent quelques *Helix* contenus dans la collection Jaccard.

Une conséquence de cet accident tectonique est la formation d'une forte source temporaire à la naissance du petit ravin sous Fontaine-André. Il est fort probable que, sur le prolongement de cette rupture, il

existe des sources sous-lacustres. Les sources temporaires indiquent toujours la présence de sources permanentes à un niveau plus inférieur. Comme aucune source permanente autre que des sources morainiques

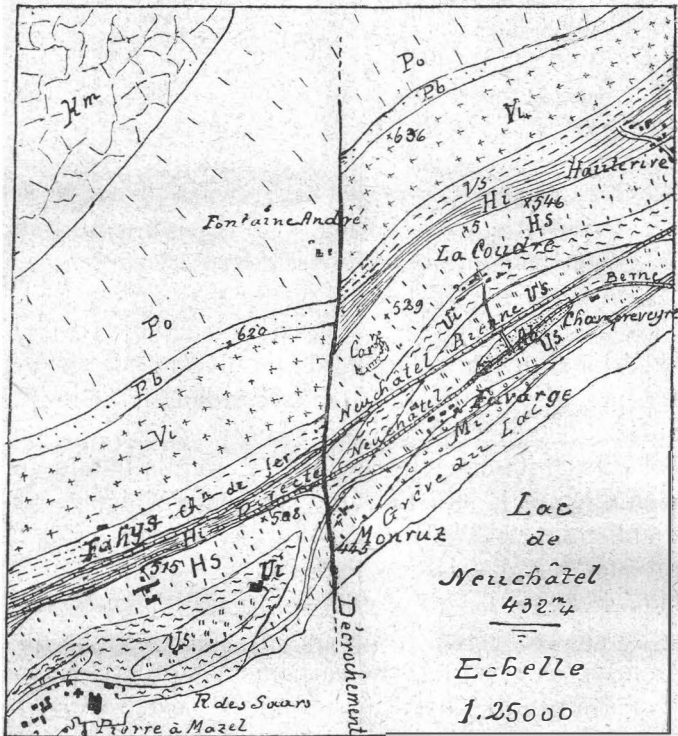


Fig. 9. Carte géologique du flanc de Chaumont entre Fontaine-André et Monruz.

ABRÉVIATIONS:

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| Ml. Mollasse. | Vs. Valangien supérieur. |
| Cs. Urgonien supérieur. | Vi. Valangien inférieur. |
| El. Urgonien inférieur. | Pb. Purbeckien. |
| Hs. Hauterivien supérieur. | Po. Portlandien. |
| Hi. Hauterivien inférieur. | Km. Kimmeridgien. |

de faible volume n'existe sur le parcours ou dans le voisinage de cette faille, c'est sous le niveau du lac que l'eau souterraine doit s'écouler.

L'origine de cette rupture s'explique peut-être par la modification qui se produit sur le flanc du Jura par la naissance à Saint-Blaise du pli de Chatollion, résultant d'une poussée S.E.—N.W. Faute de pouvoir expliquer d'une manière précise les circonstances qui ont motivé cet accident, constatons cependant quelques détails qui font différer les deux lèvres de la faille.

Les deux épaulements ou gradins que, dans l'article précédent, nous venons de constater dans le plongement des couches entre les Fahys et le lac, n'existent plus à l'Est du décrochement, où les couches descendent avec un plongement assez uniforme depuis La Coudre ou Hauterive jusqu'au lac. Les terrains ont donc été plissés un peu différemment de part et d'autre de la rupture. Il en résulte que celle-ci est antérieure aux dernières poussées du plissement du Jura. Si c'était une rupture postérieure à l'achèvement du plissement, on devrait trouver les mêmes allures des couches de chaque côté de la faille.

On pourrait supposer aussi que la non-continuité des couches sur les deux bords du ravin de Monruz soit le résultat d'une faille à rejet vertical et que le déplacement dans le sens horizontal ne soit qu'une apparence due à l'effet de l'érosion qui aurait aplani la différence de hauteur des deux lèvres dénivelées. Les deux diagrammes de la page suivante montrent que chez des couches inclinées uniformément le résultat final peut être à la surface du terrain absolument le même dans les deux cas.

On verra que par l'enlèvement de la partie sur-élevée *a b c* de la fig. B. et son arasement jusqu'au niveau *d c e*, l'affleurement de la couche 3 de la lèvre gauche se placera comme dans la fig. A. sur le prolongement de la couche 1 de la lèvre droite de la rupture. Il en sera de même de toutes les autres couches.

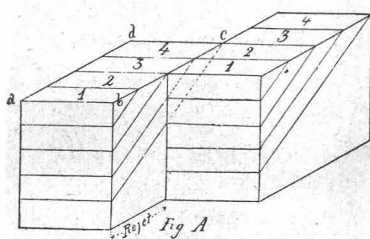


Fig. A. Décrochement à rejet horizontal.

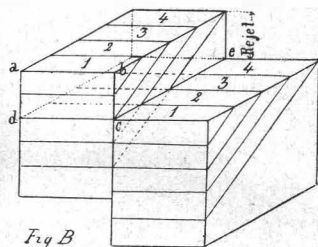


Fig. B. Faille à rejet vertical.

On ne saurait donc distinguer, sans avoir la preuve du sens du mouvement — rejet horizontal, vertical ou oblique — une faille d'un décrochement, lorsque la surface ne présente pas d'indices pouvant nous guider et si les bancs en contact ne permettent pas de constater les stries de glissement, ou du moins le retroussement des couches, qui manque rarement. Il convient donc d'examiner si, dans le cas qui nous occupe, il ne s'agit pas plutôt d'une faille à rejet vertical plutôt que d'un décrochement.

Dans une région plissée, la plupart des ruptures sont compliquées de mouvements horizontaux de décrochement plutôt que de mouvements verticaux.

Nous avons vu que le décrochement de Monruz peut être mis en relation avec la naissance d'un nouveau pli qui aurait permis, de la part du flanc extérieur

du pli de Chaumont, un mouvement différentiel d'environ 500 m. dans la direction N. — S. On sait d'ailleurs que le flanc N.W. de l'anticlinal de Chatollion est compliqué par un pli-faille.

La différence dans les allures des plis, de part et d'autre de la rupture, parle aussi franchement en faveur d'un décrochement horizontal. Car c'est presque toujours le long de lignes de décrochement que l'on trouve dans le Jura les plissements hétéroclives des lèvres de rupture. Le défilé de Jougne en est un des plus beaux exemples. Les décrochements du chaînon du Salève montrent ce même fait. Ici, il y a même un rejet vertical appréciable provenant de ce que l'un des côtés de la lèvre de rupture s'est plissé plus fortement que l'autre, ce qui a produit une dénivellation notable des assises correspondantes, à l'endroit où le pli énergique est en regard du pli à peine accusé. Le rejet vertical n'est donc ici qu'une apparence due à la différence de l'intensité du refoulement.

Il n'en est pas absolument ainsi à Monruz, puisque la différence d'intensité du refoulement entre le côté des Fahys et celui du coteau de La Coudre n'est pas très grande. Ce serait donc plutôt un décrochement franc et non pas un décrochement par différence de plissement qui a disloqué les deux flancs du ravin de Monruz. On constate d'ailleurs que le sommet du crêt hauterivien au Pénitencier est à 515 m., alors qu'au-dessus de La Coudre il est à peine plus haut, soit à 529 m., et un peu plus à l'Est à 546 m. De même le niveau du crêt valangien, à l'Ouest de Fontaine-André, est à 615-620 m., tandis qu'au chemin de la Chatelainie, à l'Est de la rupture, il se trouve à 636 m. La différence d'altitude est donc de part et d'autre

presque la même et l'on peut admettre que l'action de l'érosion a été la même sur toute la surface. On constatera de plus que la différence est *négative* du côté de la lèvre W., qui devrait être précisément surélevée de 100 à 110 m. au-dessus de la lèvre E., au cas où cet accident serait dû à une faille à rejet vertical nivelé. Le rejet d'une faille verticale qui, après nivellement de la partie surélevée, aurait donné lieu à la situation actuelle, peut s'apprécier comme suit :

Entre le point 546 m. sur La Coudre et la Combe à Cervey, le crêt hauterivien d'une part et le crêt valangien de l'autre sont dans le même alignement. En superposant sur le Valangien, dont la base est à la Combe à Cervey à 620 m. environ (niveau du palier purbeckien), l'épaisseur des terrains manquant jusqu'à la partie moyenne du Hauterivien supérieur, on arrive à l'altitude de $620 + 120$ m. (épaisseur du Valangien, 60 m., et du Hauterivien jusqu'au milieu de la pierre jaune, 50 m.), en y ajoutant 10% pour un plongement moyen de 20° , soit 740 m. Le rejet vertical serait ainsi sur cet alignement de $740 - 546$ m., soit de 194 m., donc environ 200 m. en chiffres ronds. A Monruz 445 m., la base de la mollasse est placée au pied du crêt hauterivien supérieur, dont le sommet est au Mail à 508 m. et au Pénitencier à 515 m. Ajoutons à cette cote les épaisseurs de terrains disparus jusqu'au sommet de l'Urgonien supérieur et nous aurons comme valeur du rejet la différence entre $508 + 53$ m. (épaisseur de l'Urgonien augmentée de 6%) pour un plongement d'environ $10^\circ-12^\circ = 561$ et 445, soit 115 m. à peine. S'il s'agissait d'un décrochement apparent, résultant d'une faille verticale à res-

saut arasé, on devrait trouver tout au moins un rejet semblable sur tout le trajet de la rupture. En particulier du côté amont, ce rejet devrait plutôt diminuer alors qu'il augmente au contraire de près de 90 %₀. Il est conséquemment presque certain que nous sommes bien en présence d'un décrochement horizontal avec rejet d'environ 500 m., ayant produit entre les couches de même âge un rejet vertical apparent allant de 115 à 200 m. Cette différence du rejet apparent est due à la différence du plongement des couches, qui est dans la partie supérieure du coteau de 20° à 25°, et dans la partie inférieure de 10-12°. En décrochant de 500 m. un profil construit dans les conditions indiquées, on obtient précisément des rejets verticaux apparents dans les rapports des chiffres que nous avons trouvés par l'évaluation de l'épaisseur des terrains disparus.

Le rejet horizontal entre les divers niveaux est par contre sensiblement le même. Cette constatation est un argument de plus en faveur du décrochement horizontal. Car, en cas de décrochement vertical et arasion subséquente, *le rejet horizontal devrait être différent suivant l'intensité du plongement*. Cette observation permet même de distinguer les décrochements horizontaux des failles à rejet vertical, lorsque les couches ne présentent pas le même plongement et que l'érosion a fait disparaître la saillie du rejet.

1. *Un décrochement horizontal coupant des couches inégalement inclinées, présente entre les divers niveaux géologiques dans le même plan, ou à la surface du terrain égalisé, le même rejet horizontal, tandis que le rejet vertical apparent varie.*

2. *Une faille traversant des couches inégalement inclinées présente un rejet vertical constant, mais le rejet horizontal apparent dans le même plan, ou à la surface du terrain égalisé par l'érosion, varie. Une faille ne se distingue pas d'un décrochement, et vice versa, lorsque les couches disloquées ont un plongement uniforme et que la surface a été égalisée par l'érosion.* Le seul caractère distinctif résulte alors de l'observation des stries de glissement ou du retroussement des couches à la surface de contact, ce qui n'est malheureusement pas toujours possible.

Dans le cas qui nous occupe en particulier, cette dernière constatation n'a pas pu se faire jusqu'ici. Mais, comme on l'a vu, nous ne sommes pas réduits à ce seul argument.

Les travaux du chemin de fer Neuchâtel-Berne n'ont rien amené au jour qui permette une constatation du sens du mouvement le long de la rupture de Monruz; la voie franchit le ravin sur un pont.

Comme on le voit par la petite carte géologique, l'orientation de cette rupture n'est pas normale à la direction du pli de Chaumont. Celle-ci est S.W.—N.E., tandis que le plan de décrochement est presque exactement N.—S. Cette circonstance ne parle ni pour, ni contre l'une ou l'autre des alternatives que nous avons examinées.

Il est possible que cette rupture se continue encore assez loin sur le flanc de Chaumont. On pourrait même supposer une lointaine relation avec le ravin connu sous le nom d'Enfer, qui existe près du sommet de la montagne.