

NOTES
GÉOLOGIQUES ET PALÉONTOLOGIQUES
SUR LE JURA NEUCHATELOIS

Par MAURICE de TRIBOLET (1)

X. Note sur le terrain tertiaire du Champ-du-Moulin

(Avec une planche)

C'est à notre regretté collègue Ed. Desor que l'on doit d'avoir, pour la première fois, débrouillé le chaos de l'orographie et de la géologie de cette région de notre canton, que l'on est convenu d'appeler les « Gorges de l'Areuse. » Je dis convenu d'appeler, car les Gorges de l'Areuse ne sont, en réalité, pas une gorge dans le sens proprement dit du mot. Depuis Noiraigue jusqu'à Trois-Rods, ce n'est, en effet, qu'une succession de vallons isoclinaux, synclinaux, et de cluses, lesquels sont dus en grande partie à l'érosion produite par le cours capricieux de l'Areuse.

La variété des formations géologiques qui se rencontrent dans ce coin de pays, la curiosité des accidents du sol qui le caractérisent, ont dévoilé un cer-

(1) Voyez *Bulletin* 1874, 1875, 1879.

tain nombre d'anomalies qui, pendant longtemps, mirent en défaut la perspicacité des géologues et qui, aujourd'hui encore, sont loin d'être entièrement étudiées.

Tandis qu'autrefois on regardait la Montagne de Boudry et le Creux-du-Vent comme les deux versants d'une seule et même chaîne géologique, en rétablissant par la pensée, à l'aide d'une voûte surbaissée, la communication qui avait dû jadis exister entre eux, et que l'on considérait la gigantesque coupure qui sépare ces deux sommités comme le résultat du déchirement d'une chaîne unique, Desor montrait que celles-ci formaient, en réalité, chacune pour soi, une chaîne bien déterminée, dont les versants extrêmes nord et sud se trouvaient particulièrement développés par rapport aux versants intérieurs, que leur altitude beaucoup moins considérable dissimulait en quelque sorte aux yeux des géologues (1). Il s'ensuivait donc qu'un vallon synclinal ou de plissement devait former la séparation des deux chaînes. Et si celui-ci existait en effet, suivant l'opinion de Desor, on devait rencontrer au fond des Gorges le terrain néocomien ou la pierre jaune, le membre le plus constant de la série crétacée inférieure, qui se rencontre d'ordinaire dans les vallées de plissement de notre Jura. C'est ce qui ne tarda pas à avoir lieu.

Ce fut mon frère, Georges de Tribolet, qui constata le premier dans les Gorges de l'Areuse la présence du terrain crétacé, apportant ainsi une preuve de plus à l'appui de l'existence, dans le centre même de ce site sauvage et pittoresque, du vallon synclinal dont

(1) Les plissements du Val-de-Travers. *Bull. Soc. des sc. nat.* III, p. 265.

Desor avait auparavant démontré la présence par pure déduction stratigraphique. Il reconnut non seulement le calcaire limonitique du Valangien, mais aussi les marnes fossilifères du Néocomien, surmontées du calcaire jaune, et les constata en différents endroits, depuis la Fruitière d'Auvernier en amont du Champ-du-Moulin, jusqu'au pied de la colline du château de Rochefort. (1).

Grâce à cette découverte, il était ainsi démontré que le Val-de-Travers et le Val-de-Ruz n'étaient qu'un seul et même vallon géologique, relié par la série des petits vallons néocomiens des Oeuillons, du Champ-du-Moulin et de Rochefort.

Mais le terrain crétacé ne devait pas seul se rencontrer comme formant l'étroit vallon de plissement des Gorges de l'Areuse. G. de Tribolet ajoute, en effet, dans sa note, que Gressly découvrit encore « les marnes inframolassiques et le calcaire d'eau douce. »

Rencontrer le terrain tertiaire dans une pareille situation devait paraître étrange au premier abord, alors qu'on pouvait déjà être fort étonné de se trouver en présence même du terrain crétacé. Aussi, la mention de ce lambeau isolé resta-t-elle pendant longtemps sans commentaire et personne ne songea-t-il à contrôler cette curieuse assertion.

Ce ne fut que l'année dernière, qu'un entrefilet publié dans le *Rameau de Sapin* du mois de juin, par M. le Dr Roulet, au sujet de la découverte du gypse fibreux et d'argile téguline dans les Gorges de l'Areuse, vint éveiller de nouveau l'attention des géo-

(1) Notice sur la présence du terrain crétacé dans les Gorges de la Reuse. *Bull. Soc. des sc. nat.*, IV, 102.

logues et les stimuler à de nouvelles recherches. Le numéro de septembre de ce même recueil contient un article de M. Jaccard qui, contrairement à l'opinion admise jusqu'alors, explique à l'aide de failles l'interposition des terrains récents (crétacé et tertiaire) entre les deux versants jurassiques des chaînes de la Montagne de Boudry et de la Tourne.

Le gisement tertiaire des Gorges de l'Areuse n'était donc point ignoré jusqu'ici ; mais il était loin cependant d'être suffisamment connu. Le but de cette notice est d'en donner une description détaillée, d'indiquer la succession des assises qui le composent, de décrire la faune que nous y avons rencontrée et enfin de préciser la position qu'il occupe vis-à-vis des terrains environnants.

Le terrain tertiaire des Gorges de l'Areuse forme un affleurement d'un kilomètre et demi de longueur sur une largeur de quarante à cinquante mètres, qui s'étend sur la rive droite de la rivière, depuis le Champ-du-Moulin jusqu'à la hauteur du barrage de l'Areuse, au tunnel de la Verrière. Masqué entièrement, sur une assez large échelle, par les éboulis et la végétation, il se trouve surtout en évidence le long du sentier des Gorges, à environ un kilomètre au-dessous du Champ-du-Moulin, à l'endroit où l'Areuse, détournée de son cours en ligne droite par le crêt néocomien bien accentué de la Verrière, forme un contour assez brusque en venant entamer le côté nord de la chaîne de la Montagne de Boudry, pour contourner ce crêt dans son entier.

Cet affleurement tertiaire forme ici tout le versant de la montagne, depuis le pied des parois de rochers qui forment le flanc nord de la chaîne que je viens

d'indiquer, jusqu'à la rivière. C'est à ce point que j'ai relevé la succession suivante des assises molassiques, marneuses et calcaires qui le constituent, en partant de la partie Est et du bas en haut de l'affleurement :

| | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 1. marnes vertes, vert-jaunâtre, jaunes, ép. indé. | |
| 2. molasse | 2 ^m ,00 |
| 3. marnes vertes | 5 ^m ,00 |
| 4. marnes sableuses gris-brun | 4 ^m ,00 |
| 5. marnes vertes et vert-jaunâtre | 4 ^m ,00 |
| 6. calcaire compacte gris, grumeleux | 2 ^m ,00 |
| 7. marnes violettes | 0 ^m ,30 |
| 8. marnes gypsifères verdâtres | 6 ^m ,00 |
| 9. marnes gris-violet | 0 ^m ,30 |
| 10. calcaire compacte brunâtre, légèrement caverneux | 2 ^m ,50 |
| 11. molasse | 2 ^m ,00 |
| 12. marnes vert-jaunâtre | 1 ^m ,00 |
| 13. molasse | 2 ^m ,00 |
| 14. marnes verdâtres | 0 ^m ,30 |
| 15. molasse à grain fin, gris-verdâtre | 0 ^m ,50 |
| 16. calcaire compacte feuilleté gris-brun | 0 ^m ,75 |
| 17. marnes vert-jaunâtre | 1 ^m ,50 |
| 18. molasse et sables avec quelques pe- tites intercalations calcaires | 10 ^m ,00 |
| | <hr/> |
| | 44 ^m ,15 |

Plus à l'ouest, jusqu'au hameau du Champ-du-Moulin, le terrain tertiaire se trouve fort bien accusé par un pâturage situé au milieu de la forêt et dans lequel j'ai constaté la présence de la molasse.

C'est à MM. Henri et Daniel Junod, étudiants, que je dois la découverte de fossiles (Lymnées, Planorbes)

dans les bancs de calcaire d'eau douce qu'offre ce terrain. Ce sont ces fossiles qui ont attiré mon attention et m'ont excité aux recherches dont les résultats se trouvent consignés dans cette notice.

J'ai réussi à récolter une dizaine d'espèces qui, à l'exception des Lymnées et des Planorbes que je viens de mentionner, se trouvent pour ainsi dire cantonnées dans une mince couche calcaire lumachelique, de dix centimètres environ d'épaisseur, intercalée au milieu d'un banc de molasse à grain fin (couche 15 de la coupe). Ce sont :

Glandina inflata, Reuss.

Limneus socialis, Schübl.

Limneus minor, Thomæ.

Hydrobia Aturensis, Noulet.

Planorbis cornu, Brong. (var. *subteres*, Sandb.)

Planorbis depressus, Greppin (non Nyst).

Helix rugulosa, Martens.

Helix oxystoma, Thomæ.

Unio flabellata, Goldf.

Chara, spec. ?

Tous ces fossiles appartiennent à l'horizon de la molasse d'eau douce inférieure et démontrent mieux qu'aucune déduction stratigraphique ou pétrographique, la contemporanéité d'origine de ce gisement tertiaire des Gorges de l'Areuse avec ceux mieux connus et plus puissants de Boudry et de St-Blaise.

Un fait sur lequel il est curieux d'insister ici, à propos de la présence du terrain tertiaire dans les Gorges de l'Areuse, c'est que le terrain d'eau douce inférieur paraît pour ainsi dire limité dans notre Jura à la région du Bas ou des bords du lac, car il ne se

rencontre nulle part bien caractérisé dans les vallées intérieures où il paraîtrait remplacé, du moins dans certaines d'entre elles, par des dépôts de nature différente, tels que ceux de poudingue jurassique du Locle, d'argile téguline « supracrétacée » du Val-de-Travers. Partout c'est la molasse marine ou le terrain d'eau douce supérieur qui forment l'élément dominant du terrain tertiaire : ainsi dans les vallées de la Chaux-de-Fonds et du Locle, des Ponts, de la Brévine, des Verrières, du Val-de-Travers. Les environs de Valangin et les Gorges de l'Areuse sont les deux seuls endroits où se trouve, dans notre Jura neuchâtelois, un représentant bien déterminé du groupe d'eau douce inférieur.

Dans le Jura bernois, en revanche, celui-ci est beaucoup plus répandu et se rencontre dans un grand nombre de vallées.

Georges de Tribolet accompagne la note mentionnée plus haut d'un profil géologique dans lequel il représente les deux terrains crétacé et tertiaire des Gorges de l'Areuse, comme formant un vallon synclinal parfaitement régulier, dont les deux versants crétacés nord et sud viennent s'appuyer en disposition parallèle contre les assises correspondantes du Jura supérieur.

M. Jaccard explique de son côté la présence des terrains dont je me suis occupé ici, à l'aide de failles, dont l'une fait butter en stratification discordante le terrain tertiaire contre le Jura supérieur formant la voûte de la chaîne de la Montagne de Boudry ; l'autre, en disposition semblable, le terrain crétacé contre

les mêmes assises de la voûte de la chaîne de la Tourne (1).

Cette explication de la présence de terrains postérieurs aux terrains jurassiques supérieurs dans les Gorges de l'Areuse est nouvelle. Aussi M. Jaccard trouve-t-il nécessaire de dire ce qui suit : « ma coupe diffère de celle de mes confrères géologues par l'indication de failles ou déplacements de couches dont on n'admettait pas précédemment l'existence, mais qui sont incontestables et exercent dans l'hydrologie et la formation des sources un rôle considérable. »

M. Jaccard nous permettra de lui répondre à ce propos que l'explication de certains profils géologiques à l'aide de failles est loin d'être chez nous de date récente, comme il veut bien le croire. Si, jusqu'à maintenant, les failles n'ont pas joué un rôle dans notre Jura, c'est peut-être parce qu'on n'avait pas encore su les observer ou que l'on croyait expliquer par des genoux ou zones de froissement les accidents qui, en réalité, étaient des failles. Mais cela ne veut nullement dire que l'on ne connaissait pas jusqu'alors leur existence, car il y a longtemps que Thirria, Parandier, Thurmann, Marcou, Vézian, Albert Müller, en ont signalé et décrit un grand nombre et ont fait ressortir leur importance pour l'explication des profils géologiques dans certaines régions du Jura.

L'étude détaillée que j'ai eu l'occasion de faire ces temps des Gorges de l'Areuse et notamment des abords du gisement tertiaire que je viens de décrire, m'a permis de constater que, pour expliquer la pré-

(1) *Rameau de Sapin*, septembre 1882.

(2) *Actes de la Soc. helvét. des sc. nat.*, 1872, p. 55 et 56.

sence des terrains crétacé et tertiaire dans l'étroit espace qu'ils occupent entre les deux chaînes jurassiques de la Montagne de Boudry et de la Tourne, il n'est point besoin d'avoir recours à des failles, ni même à des genoux.

Dans une course que j'ai faite avec notre confrère, M. Ritter, et que j'avais entreprise en partie dans le but de vérifier l'assertion de M. Jaccard, j'ai suivi depuis le pied des escarpements nord de la Montagne de Boudry, pour ainsi dire couche par couche, la série des assises qui s'étendent depuis cet endroit jusqu'à l'Areuse. Nulle part nous n'avons pu entrevoir l'existence d'une faille, car partout les couches, qui étaient parfaitement à découvert, étaient aussi parfaitement concordantes dans leur parallélisme et leur superposition.

Et ce qui plus est — et c'est là pour moi la preuve concluante de ce que j'avance, — c'est qu'au-dessus du gisement tertiaire, j'ai constaté, toujours sous les yeux de M. Ritter, parmi les éboulis situés sur la pente de l'escarpement, au-dessous des calcaires jurassiques supérieurs du flanc nord de la voûte de la Montagne de Boudry, des débris de calcaire limonitique du Valangien. Or, il n'est pas question de considérer ces débris comme des éboulis et s'ils n'ont pas la valeur que l'on devrait attribuer à la roche en place, ils prouvent au moins que celle-ci se trouve à proximité. Du reste, dans une course subséquente, nous avons rencontré le calcaire jaune néocomien en couches verticales, très distinctement superposé au gisement tertiaire, dont il forme le flanquement sud.

Ces affleurements crétacés, au-dessus et au sud du gisement tertiaire, forment tout naturellement le flanc

sud du vallon synclinal dont la portion nord se trouve parfaitement caractérisée comme formant le crêt que contourne l'Areuse à la hauteur du tunnel de la Verrière.

J'en viens donc à conclure que, sauf quelques légères différences dans la position et la situation des couches, sur lesquelles il serait inutile d'insister, le profil géologique de G. de Tribolet est bien conforme à la réalité des faits, comme le démontre, du reste, celui qui accompagne cette notice.

XI. Sur un gisement de fossiles quaternaires au Champ-du-Moulin

Dans une course récente que nous avons eu l'occasion de faire dans les Gorges de l'Areuse, où nous appelait l'étude de la question pendante actuellement pour notre ville, celle de son alimentation en eau potable, notre collègue, M. Ritter, nous a signalé un gisement très curieux de fossiles végétaux et animaux de date récente, situé au Champ-du-Moulin, sur la rive gauche de l'Areuse, au bord de la rivière et à environ 300 mètres en aval du pont qui la traverse.

Ce gisement possède une surface d'affleurement très restreinte, car sa longueur est de quinze à vingt mètres et sa largeur de cinq mètres seulement. Il est formé par une molasse argileuse à grain fin, de couleur gris-foncé, passant à des argiles jaunes ochreuses, vertes et noires, empâtant un grand nombre de

cailloux jurassiques et alpins, jusqu'à des blocs de petites dimensions. Cette molasse et ces argiles se rencontrent en couches de faible épaisseur, inclinées de quelques degrés seulement du côté de la rivière, dans laquelle les assises inférieures se trouvent plongées. L'épaisseur totale de l'affleurement peut être évaluée à 2^m,50, dont 1^m,50 au-dessus du niveau de l'eau.

Ce qui distingue et caractérise surtout ce gisement, dans lequel la molasse domine, c'est sa richesse en fossiles et particulièrement en débris végétaux. Ce sont tout d'abord de nombreuses feuilles du Hêtre, puis des aiguilles plus rares du Sapin blanc et une quantité de fragments de bois en partie carbonisés, dont quelques-uns atteignent jusqu'à quarante centimètres de diamètre. Quant aux débris animaux, beaucoup plus rares, ils ne sont représentés que par des *Pisidium*, qui sont assez abondants. Nous y avons, en outre, rencontré un exemplaire fort bien conservé de *Helix sylvatica*.

Ces différentes espèces sont, il est inutile d'insister, absolument identiques à celles qui vivent encore de nos jours dans le voisinage. Elles démontrent ainsi que nous avons affaire à des fossiles récents.

Les nombreuses feuilles du Hêtre, que l'on trouve dans cette molasse, se rencontrent, soit conservées à l'état naturel, soit sous la forme d'empreintes très nettes, dans lesquelles les nervures sont distinctement marquées. Ces empreintes offrent la plus grande ressemblance avec celles beaucoup plus anciennes que l'on trouve dans la molasse d'eau douce inférieure et sont ainsi une preuve frappante de l'analogie qui existe entre les fossiles des formations anciennes et

ceux des formations plus récentes, par suite entre le mode d'origine des dépôts actuels et des dépôts plus anciens.

La position de ces couches au-dessus du terrain glaciaire et particulièrement d'un gros bloc de granit que l'on observe à découvert en cet endroit, la présence de cailloux alpins dans les argiles et la situation générale de ce dépôt au-dessous du terrain d'alluvion de l'Areuse, dont l'épaisseur est ici de deux mètres, démontrent que ce gisement possède une origine assez ancienne qui, si elle ne remonte pas à l'époque de la grande extension des glaciers, date au moins de la fin de cette période, alors que le glacier du Rhône et ses émissaires étaient en train de battre en retraite et de se retirer dans leurs limites actuelles.

Remarquons en passant que ce gisement à fossiles glaciaires du Champ-du-Moulin offre la plus grande analogie avec un autre gisement de la même nature, que M. Jaccard a observé sur les bords du lac de Neuchâtel, à Bevaix, et auquel il n'a pas hésité à attribuer un âge quaternaire (1).

Un dépôt, sinon analogue, du moins de même âge et de même origine que celui que nous venons de décrire, s'observe en plusieurs endroits dans le même vallon du Champ-du-Moulin, entre le hameau et le Saut-de-Brot, également sur les bords de l'Areuse.

Ce sont des argiles plastiques grises, à structure feuilletée et à grain très fin, dont les strates minces

(1) Découverte de feuilles fossiles dans le lac de Neuchâtel, au port de Bevaix, voir *Bull. Soc. vaud. sc. nat.*, 2^{me} série, vol. XVIII, n° 88, décembre 1882.

offrent un parallélisme parfait et sont disposées d'une manière sensiblement horizontale. Elles ne renferment aucuns débris organiques, ni végétaux, ni animaux, et ne contiennent pas de cailloux. Leur position stratigraphique, quoique n'étant pas nettement accusée, paraît être la même que celle du gisement à fossiles quaternaires.

C'est grâce à la présence de ces argiles, complètement imperméables au passage des eaux, que les nombreuses sources qui sourdent sur les deux rives de l'Areuse, entre le Champ-du-Moulin et le Saut-de-Brot, principalement sur la rive gauche de la rivière, doivent leur existence. En empêchant les eaux de pénétrer plus profondément dans le sol pour venir sourdre dans le thalweg du vallon ou pour mieux dire dans le lit même de l'Areuse, ces argiles les forcent à surgir à un niveau supérieur à celui de la rivière; ce fait contribuera à faciliter leur captation future probable.

Nous venons de voir que, par leur position, les dépôts molassiques et argileux que nous venons de décrire, appartenaient, on peut presque le dire avec certitude, à l'époque glaciaire. Si l'on veut maintenant chercher à expliquer leur origine, elle ne nous paraît pas difficile à indiquer. Elle est évidemment due au dépôt lent de matériaux dans le fond d'un lac glaciaire qui occupait le vallon du Champ-du-Moulin.

Transportons-nous, en effet, à l'époque de la grande extension des glaciers. L'énorme glacier du Rhône recouvrant la plaine, longeait les flancs du Jura, qui lui opposait une barrière infranchissable, pour pénétrer directement par-dessus ses sommets, dans les vallées. Il suivait ainsi les versants du Chasseron, du

Mont-Aubert, du Creux-du-Vent, de la Montagne de Boudry, ne pouvant franchir ce gigantesque rempart que dans les endroits où la configuration du sol le lui permettait. Les Gorges de l'Areuse lui offraient un endroit propice pour faire une incursion dans les vallées intérieures. Aussi, constatons-nous maintenant, par les gigantesques amas morainiques de Noiraigue et des Gorges, l'existence passée de cet embranchement du glacier du Rhône.

Considérons maintenant ce glacier du Val-de-Travers, émissaire du grand glacier par les Gorges. C'était très probablement dans sa période de retrait. Son front arrivait jusqu'à l'origine du vallon du Champ-du-Moulin. Devant lui, la moraine frontale réunie à la moraine profonde obstruait la vallée et empêchait l'écoulement des eaux provenant des régions situées plus loin. De là, la formation, en tête du glacier, d'un petit lac frontal d'une étendue plus ou moins grande.

C'est dans les eaux tranquilles de ce lac, recevant les eaux troubles des régions que nous venons d'indiquer et dont il était momentanément le récepteur, que s'est opéré le dépôt des limons ainsi transportés et qu'ont pris naissance les curieuses formations dont la description fait l'objet de cette note (1).

Un fait, qui rend le gisement à fossiles glaciaires plus curieux et plus intéressant, est la présence de la Vivianite terreuse, ce phosphate ferreux hydraté connu sous le nom de bleu de Prusse natif, fer azuré, Blauerde, et aisément reconnaissable à sa couleur

(1) Voyez : Vouga, note sur les terrains glaciaires stratifiés des Gorges de l'Areuse, voir *Bull. des sc. nat.*, 1868, p. 122.

bleue. Elle se rencontre assez abondamment, soit comme enduit pulvérulent à la surface des débris de bois carbonisé, soit sous la forme de mouches à l'intérieur de la roche.

Nous ne chercherons pas à expliquer l'origine de cette Vivianite, qui nous paraît, du reste, difficile à indiquer. Nous nous bornerons simplement à constater que cette espèce minérale, ailleurs plus abondante, est fort peu répandue en Suisse et qu'ainsi le fait de sa découverte au Champ-du-Moulin acquiert d'autant plus d'intérêt.

M. le professeur Kenngott, dans ses *Minéraux de la Suisse* (Leipzig 1866, p. 364), ne mentionne la Vivianite que de deux localités : d'Uznach (St-Gall) et du Val d'Anniviers. Dans la première, on l'a rencontrée comme remplissage des vacuoles d'ossements fossiles trouvés dans les argiles du gisement de charbon feuilleté quaternaire ; dans la seconde, Bernoulli (*Geogn. Uebers.*, p. 214) l'indique comme ayant été observée à la surface d'un échantillon d'Oligiste (1).

(1) Suivant une communication de M. Jaccard, la Vivianite se rencontrerait aux environs du Locle, dans les marais.



COUPE À TRAVERS
le gisement tertiaire
des Gorges de l'Areuse.

