Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 3 (1892-1893)

Heft: 1

Artikel: Étude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura Bernois (partie méridionale)

Autor: Rollier, Louis

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-154541

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE

SUR LES

TERRAINS TERTIAIRES DU JURA BERNOIS

(PARTIE MÉRIDIONALE)

Dix coupes du Tertiaire jurassien

PAR

Louis ROLLIER

(Avec planche VII.)

Tiré des ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES DE GENÈVE
avec autorisation de la Direction.

INTRODUCTION

Il y a plusieurs années que nous avons recueilli des notes géologiques sur les terrains tertiaires du Jura bernois, et nous avons différé d'en faire le sujet d'une publication, jusqu'au moment où notre regretté confrère Maillard a pu utiliser nos matériaux et nos récoltes de fossiles pour sa monographie des fossiles terrestres et fluviatiles tertiaires de la Suisse, œuvre posthume publiée dans les Mémoires de la Société paléontologique suisse de cette année-ci. Si cet intéressant travail avait pu être achevé par son auteur, nous aurions rédigé les lignes qui suivent pour être insérées dans une notice stratigraphique qui devait accompagner les descriptions

de fossiles. M. Jaccard ayant donné avec le travail de Maillard, un aperçu stratigraphique sur les terrains tertiaires suisses en général, il nous reste à faire connaître plus spécialement les gisements de fossiles d'eau douce du Jura bernois qui ont livré de bonnes espèces, ainsi que les relations stratigraphiques qu'ils ont entre eux.

L'étude des fossiles nous a puissamment aidé à tirer des conclusions, qui nous semblent apporter quelques éclaircissements dans la stratigraphie du tertiaire jurassien. M. K. Mayer-Eymar a bien voulu examiner aussi nos fossiles de la mollasse marine, dont quelques-uns sont nouveaux pour le bassin helvétique.

Les terrains tertiaires du Jura bernois sont connus jusqu'ici par les travaux de Studer, de Thurmann, de Gressly, de Quiquerez et de Greppin qui ont fait connaître plus spécialement l'Ajoie, le val de Delémont et celui de Laufon. L'ouvrage le plus récent, c'est-à-dire la Description géologique du Jura bernois publiée dans les Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse, traite bien de la partie méridionale du Jura bernois, c'est-à-dire des districts de Neuveville, de Bienne, de Courtelary, des Franches-Montagnes et de Moutier, mais sans entrer dans beaucoup de détails sur la composition des terrains tertiaires de cette partie du Jura, et de façon à rapporter les affleurements qu'on y trouve, aux subdivisions créées pour le val de Delémont. Les coupes que nous publions aujourd'hui sont destinées à faire mieux connaître cette région du Jura bernois, et à corriger plusieurs erreurs publiées dans les travaux et dans la carte géologique du Dr Greppin. Nous pensons apporter avec ces nouveaux documents quelques considérations théoriques sur les

mouvements ou les déplacements de la mer tertiaire dans le Jura, et sur la sédimentation en général.

Il doit y avoir des relations intimes entre le plateau suisse et les premiers vallons du Jura dans la composition de leurs terrains tertiaires. Malheureusement les affleurements manquent au val d'Orvin et à la montagne de Diesse, grâce aux dépôts glaciaires qui donnent aux premiers replis du Jura un aspect particulier. Les collines tertiaires apparaissent seulement à partir du vallon de Saint-Imier vers le nord. Le val de Tavannes est surtout remarquable par ses buttes de calcaires d'eau douce et par ses ravins mollassiques. Il a été visité anciennement par B. Studer qui a donné une description sommaire des environs de Court et de Sorvilier dans ses travaux sur la mollasse [1]. Le val de Moutier étudié par Pagnard dont les notes sont restées manuscrites est moins complet; mais en le reliant au Petit-Val, son prolongement synclinal, on obtient une série tertiaire comparable à celles d'Undervelier et du val de Delémont. En passant aux Franches-Montagnes, on trouve la côte avec un cordon littoral de gompholithe. Puis Tramelan forme le trait d'union avec le synclinal de la Chaux-de-Fonds et du Locle. La coupe de Vermes trouve son pendant dans le ravin de l'église de Corban, où l'on entre dans le territoire bien étudié par Greppin. Il reste le vallon de Balsthal dans le canton de Soleure, que nous n'avons pas étudié jusqu'à présent, et qui doit à son tour faire transition entre Moutier et le plateau suisse.

[1] B. Studer : *Beiträge zu einer Monographie der Molasse*, p. 181 et 286. B. Studer : *Geologie der Schweiz*, Bd. II, p. 360, 370, 436.

1-2. *Vallon de Saint-Imier.*

Sans être reliés directement avec ceux du plateau, les terrains tertiaires du vallon de Saint-Imier offrent en somme les mêmes caractères que les mollasses du bord sud du lac de Bienne. On retrouve ici le même muschelsandstein à dents de Lamna et de Carcharias qu'au Krähenbergwald près de Madretsch et qu'à Ipsach; la mollasse d'eau douce inférieure est de même comparable aux assises marno-sableuses de la tranchée du canal de Hagneck, dont elle diffère toutefois par ses bancs calcaires. Puis les sables à galets et les calcaires œningiens de Rainson près de Courtelary, qu'on ne retrouve pas au bord du lac de Bienne, complètent la série, qui en somme est déjà mieux différenciée que dans la plaine.

Quant au sidérolithique, il n'est visible que dans les calcaires jurassiques, où il remplit des cavités et des cheminées de ses argiles réfractaires brunes, différentes par leur couleur de celles des vallons situés plus au nord. Le sable vitrifiable paraît cependant exister dans le vallon de Péry où on l'a exploité anciennement, et où il est difficile à retrouver à cause des éboulis qui bordent les flancs des deux montagnes. Quand on se rapproche de Longeau, connu par ses argiles réfractaires fortement quartzeuzes nommées *hupper*, vers l'extrémité est du vallon de Péry, on trouve toutes les cavités du roc jurassique supérieur remplies d'argiles réfractaires brunes, fortement imprégnées de sable quartzeux. Le sable devient rare vers l'ouest; le tunnel des Crosettes en a cependant traversé une poche qui n'était pas d'une épaisseur considérable, mais dont la masse présentait encore ce mélange

de bolus, de sable siliceux et de grains ferrugineux, qu'on ne retrouve pas plus au nord et à l'est, où les éléments minéraux sont séparés. Quant au minerai de fer, il se trouve en plus ou moins grande quantité dans l'argile brune dont nons avons parlé, mais jamais en abondance. Les champs de Villeret, vers les Longines, en renferment d'assez gros grains, de même que les marnes néocomiennes de Saint-Imier, mélangées par places de bolus sidérolithique. Le minerai de fer est plus abondant vers Romont et Longeau, où il a été exploité anciennement sans avoir jamais fourni des rendements considérables. Citons encore pour mémoire des poches de bolus brun à grains de fer qu'on observe sur la montagne de Boujean, et que m'a fait remarquer M. Schüler de Bienne, ainsi que les filons de bolus rouge qu'on trouve dans les roches portlandiennes de la cluse de Boujean, et dans le valangien du bord du lac de Bienne. Mais nulle part dans cette région du Jura on n'observe les couches du terrain sidérolithique; la raison en est avant tout dans le fait qu'aucun puits n'est pratiqué en vue de la recherche des substances utiles qu'il peut renfermer, comme cela existe dans le val de Delémont; nulle part non plus il n'existe de tranchée naturelle qui permette d'étudier le contact des couches tertiaires avec le roc portlandien; les abords des roches jurassiques sont partout recouverts de végétation, de terrains glaciaires ou d'alluvions. Notre intention n'est pas du reste de donner ici une description détaillée du terrain sidérolithique, ni même des autres terrains tertiaires, et d'en poursuivre les affleurements au point de vue orographique; mais seulement d'établir la succession des étages, et d'étudier les relations stratigraphiques qu'ils ont entre eux. A cet effet, la présence du terrain

sidérolithique est utile à constater, d'abord pour avoir la base du tertiaire, ensuite pour fixer la position des autres dépôts éocènes ou du tongrien. Sous ce rapport, le vallon de Saint-Imier, pas plus que celui de Péry ou le pied du Jura bernois ne nous offrent aucun indice, tout reste dans les conjectures ou dans les analogies tirées des contrées voisines de Neuchâtel ou de Soleure.

Mais le point de repère pour fixer l'âge des terrains tertiaires du vallon de Saint-Imier est le muschelsandstein ou grès coquillier qui affleure en deux points où il constitue deux lambeaux peu affectés par les plissements du vallon. L'un se trouve à l'Envers de Cormoret, au pâturage des Covets, où un ravin permet d'en saisir la puissance et la constitution. L'autre forme le ravin qui borde la Suze depuis Cortébert à la colline de Rainson vers Courtelary. Il est connu dans les collections par les nombreuses dents de Lamna qu'il a fournies, mais qu'on ne retrouve plus actuellement en grande quantité, le gisement ayant été recouvert par la construction d'une maison particulière. C'est la colline de Rainson qui présente la série la plus complète, et dont les assises peuvent être déterminées grâce à la position du muchelsandstein. Bien que les affleurements ne soient pas directement superposés, il est toutefois hors de doute que leur prolongement horizontal ne produise la superposition que nous avons indiquée dans la coupe n° 1, avec des sables à galets sur le muschelsandstein, des mollasses tendres à rognons, et un couronnement de calcaires œningiens à *Helix Renevieri* et *Planorbis Mantelli*. La coupe est donc l'élévation d'une série d'affleurements qui sont situés sur une ligne droite depuis le sommet de Rainson vers le village de Cortébert. Aucun accident orographique n'affecte

d'ailleurs l'est de cette colline dont les assises plongent faiblement vers la montagne. Par contre sur son versant ouest, dans les sablières de Courtelary, on observe un anticlinal très obtus, qui donne deux affleurements des sables à galets en plongement inverse l'un de l'autre. Le premier se trouve dans le ravin que suit le chemin vicinal; c'est le point le plus intéressant pour l'étude de ces sables, dont l'âge miocène moyen est incontestable à cause de leur position intermédiaire entre le calcaire œningien et le muschelsandstein. Cette localité promet la découverte d'ossements de mammifères miocènes dont un tibia de Tapir est l'indice précurseur. Les sables remplis par bancs de galets alpins et jurassiens font entrevoir le roulis de la mer miocène dans les temps qui suivirent la formation du grès coquillier, tandis qu'aux abords du calcaire d'eau douce supérieur les dépôts sont d'une eau plus tranquille, et ne contiennent plus de galets. Immédiatement au-dessus du sable à galets se trouve un mince dépôt cimenté en poudingue par de l'oxyde de fer qui s'est concrétionné irrégulièrement et principalement autour de nodules argileux, de manière à expliquer la formation des pierres d'aigle qui se trouvent dans des sables analogues à Tramelan-dessous[1]. D'autres croûtes de limonite recouvrent pareillement des amas lenticulaires de sable argileux ; mais le plus souvent la limonite cimente entièrement le sable à galets de manière à constituer un poudingue ferrugineux d'un aspect pétrographique particulier. C'est dans cette couche de poudingue que se trouvent les moules également ferrugineux d'une jolie Paludine carénée nommée *P. Courtelaryensis* par M. Mayer-

[1] *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, 1888, Bd. I, 2 Heft, p. 175-179.

Eymar. D'autres exemplaires munis du test du même fossile se retrouvent à quelques mètres au-dessus du poudingue, dans le sable qui surmonte un nouveau banc à galets.

La grande sablière de Rainson qui a été prise pour une moraine, est absolument de la même formation de roulis et occupe un niveau inférieur au poudingue à Paludines. Le sable est bien stratifié avec des lits de galets alpins et jurassiens, et parfois cimentés en poudingue. Un lit marneux inférieur a livré le moule d'un *Helix sylvana* Klein.

Voici les principales roches représentées dans les galets de Rainson :

Jurassiennes :
- Boules d'argile grise autour desquelles se forment les aétites ou pierres d'aigle.
- Calcaire d'eau douce delémontien souvent perforé par les pholades.
- Calcaire néocomien.
- Calcaire valangien.
- Calcaire portlandien.
- Calcaire kimméridien.

Alpines :
- Quartzites verts, rouges, blancs, noirs.
- Silex rouge.
- Calcaire gréseux séricitique, probablement valaisan.
- Serpentine, quelques petits galets.
- Saussurite.
- Gneiss pauvre en mica noir.
- Granites à feldspath rose ou vert.
- Quartz-porphyre rouge.

Les galets jurassiens sont de beaucoup les plus abondants, environ 70 °/₀, et ceux du malm prédominent. Les autres sont pour ainsi dire isolés, mais toutefois assez fréquents et caractéristiques pour en reconnaître l'origine alpine.

Quant au calcaire d'eau douce supérieur ou œningien, à part ses caractères minéralogiques un peu spéciaux, il contient les mêmes fossiles que celui du Locle et appartient bien à l'étage d'OEningen. M. Maillard y a reconnu les espèces suivantes :

Helix Renevieri Mail. 14 ex.

Planorbis cornu Br. 1 ex.

Succinea minima Klein 2 ex,

Limnæus subpereger Mail. 1 ex.

Toute cette colline de Rainson, malgré ses affleurements fort restreints est intéressante à étudier; elle avait échappé aux investigations de Gressly et de Greppin qui en ont fait de la mollasse d'eau douce inférieure, erreur qu'il importe de corriger (*Essai géologique* p. 132).

La coupe n° 2 prise à l'envers de Cormoret dans le pâturage des Covets est le complément inférieur de celle de Rainson. Le muscheltandstein apparaît dans le ravin du pâturage, un peu vers l'ouest et présente absolument les caractères de celui de la plaine. Les dents de Lamna n'y font pas défaut, mais les débris de coquilles y sont trop triturés pour permettre une détermination spécifique. L'inclinaison est encore vers la montagne, au rebours de celle de la coupe n° 1, mais ne laisse soupçonner aucune irrégularité orographique. Le muschelsandstein qui s'arrête ici dans son extension vers l'ouest n'est pas surmonté de calcaire d'eau douce œningien, dont les assises ont disparu par ablation, comme du reste une grande partie de la série tertiaire du vallon, et le terrain glaciaire recouvre tout l'espace qui reste jusqu'au pied de la montagne.

Les assises inférieures au grès coquillier sont par contre accessibles à l'observation en plusieurs points au-des-

sous du ravin, dans les champs du finage de Villeret, ou encore dans le pâturage des Covets, dans un espace qui a pour base stratigraphique le ravin valangien de Villeret-Cormoret. Aucun doute que nous n'ayons ici la mollasse d'eau douce inférieure que nous ne pouvons nous résoudre à nommer delémontienne, puisque le terrain de Delémont est essentiellement formé de calcaire d'eau douce que nous retrouverons plus au nord. Il s'agit ici de marnes sableuses grises, avec de rares bancs calcaires intercalés. La position pélagique les rattache plutôt à la formation de même âge du bord sud du lac de Bienne et du plateau suisse pour laquelle les géologues suisses n'ont pas encore choisi de localité-type. A l'exemple de plusieurs d'entre eux, nous ne pouvons pas nous résoudre à lui appliquer le nom de langhien ou d'aquitanien qui désignent des formations peut-être de même âge, mais appartenant en tout cas à des bassins différents, et possédant des faunes que nous ne connaissons pas chez nous. C'est Lausanne qui pourrait le mieux servir de type à cette mollasse inférieure que l'on considère généralement comme étant de formation d'eau douce.

Les bancs calcaires inférieurs à la mollasse lausannienne sont peu nombreux dans le vallon de Saint-Imier, mais nous les verrons augmenter en nombre et en épaisseur vers Court et Undervelier. Le haut-vallon en présente quelques-uns avec des fossiles, notamment les environs de Saint-Imier. Lors de la construction de la gare de cette localité, on rencontra des bancs à *Helix Ramondi* Br. dont quelques bons exemplaires se trouvent au musée de Saint-Imier. Les bancs redressés de Châtillon, au bord de la Suze, ont également fourni quelques fossiles déposés au musée de Bienne; ce sont d'après Maillard :

Helix phacodes Thom.

Limnæus girondicus Noul.

La localité la plus importante pour l'étude de ces calcaires d'eau douce inférieurs est le pâturage des Covets, où l'on trouve des blocs d'un calcaire compact, gris, assez riches en :

Limnæus pachygaster Th.

Limnæus cfr. *subbullatus* Sandb.

Planorbis cornu Br. *var solidus* Th.

Planorbis declivis Braun.

et qui ont livré un exemplaire bien conservé du rarissime

Helix Moroguesi A. Brong.

Ces fossiles font partie des collections du Musée de Bienne.

3-5. *Val de Tavannes.*

Au nord de Pierre-Pertuis, la formation tertiaire prend un aspect et un développement nouveaux. Non pas que les assises qu'on y trouve ne s'assimilent pas à celles que nous venons d'examiner, mais parce qu'elles sont plus nombreuses et plus riches en fossiles, et parce qu'elles jouent un rôle plus marqué dans la composition du sol et le relief du vallon. Le val de Tavannes ou Durval, d'une forme triangulaire allongée, avec deux rivières dans sa partie supérieure, est parsemé de collines et de buttes tertiaires dont les plus intéressantes sont celles de Court et de Sorvilier. Mais dans la partie supérieure du vallon, il y a une véritable voussure des calcaires d'eau douce inférieurs qui s'observe bien à Reconvilier, et un synclinal dans la molasse marine de Châtelet, que coupe la route

de Tavannes au Fuet; la première avec un sol maigre, presque stérile, comme tout ce qui croît sur le calcaire d'eau douce, le second avec la forte végétation des terrains mollassiques.

La mollasse de Tavannes et de Saicourt est bien connue. Elle a été décrite par le Dr Greppin qui cite un riche gisement de Lamna dans une ancienne carrière près de Saicourt, mais que nous n'avons pas pu retrouver. Toutefois la coupe mérite la publication par ses nombreux niveaux de molasses et de calcaires d'eau douce. Le muschelsandstein est bien développé à la colline du Châtelet qui est le point culminant du vallon. Il n'y a par conséquent pas de sables à Dinotherium, ni de calcaires œningiens en ce point. Les ravins que longe la Trame à Saicourt n'ont que des mollasses tendres, autrefois exploitées, et qui doivent être inférieures au muschelsandstein. Mais au village de Saicourt commence une série d'assises marno-calcaires dont deux sont fortement bitumineuses, l'inférieure pétrie d'*Helix Lausannensis* Mail. munis du test. Puis les mamelons qui s'appuyent contre Moron sont essentiellement formés de calcaires d'eau douce en bancs assez puissants qui nous paraissent appartenir à l'étage delémontien. Ces calcaires présentent l'inclinaison du jurassique de Moron et laissent entre ces derniers et leur base, une dépression encombrée de débris glaciaires. Cette dépression se poursuit jusqu'à Court, et nulle part on ne peut observer d'affleurements ; elle doit certainement contenir, en partie du moins, les dépôts sidérolithiques qui existent d'autre part dans les cavités jurassiques de la montagne. Ces calcaires delémontiens sont généralement pauvres en fossiles; par place, ils prennent un aspect jurassique, et ailleurs ils intercalent des feuil-

lets marneux. C'est à l'ouest du Fuet qu'on peut y récolter quelques espèces caractéristiques du delémontien, sous la ferme de Montbautier, d'où proviennent les espèces suivantes du musée de Bienne :

Helix cfr. *Ramondi* Br.

Planorbis cornu Br. *var solidus* Th.

avec des ossements brisés.

Dans certains bancs de calcaires gris, on observe des moules externes creux du petit

Planorbis declivis Braun.

La localité de Montbautier présente une butte de bolus rouge sidérolithique immédiatement sous le delémontien où l'on ne peut cependant pas reconnaître de stratification, et qui provient sans doute d'un ancien creusage de mine. Mais le gisement de sable vitrifiable du Fuet, dans une large cheminée verticale qui traverse les bancs portlandiens, mérite d'être visitée, tant par sa position en dehors de la série des terrains tertiaires, que par ses caractères minéralogiques et géologiques. C'est un gisement analogue qui est exploité à ciel ouvert au flanc du Mont-Girod, au nord de Court.

La coupe de Saicourt nous permet donc de constater le développement considérable que prend le calcaire d'eau douce delémontien au détriment de la mollasse lausannienne, ce qui permet de conclure à une formation côtière jurassienne du calcaire d'eau douce; tandis que la molasse est de provenance alpine. Voilà pour l'espace, et dans le temps on constate une transgression ou un élargissement de la mer mollassique vers le nord, en ce que les dépôts lausanniens se prolongent avec l'helvétien vers le nord, dans une région primitivement occupée par des calcaires d'eau douce.

La coupe n° 4 du Golat à Sorvilier est destinée à compléter la série tertiaire de la partie supérieure du val de Tavannes, en ce que les assises œningiennes y jouent avec les sables à Dinotherium le rôle principal. Sorvilier est remarquable par son poudingue examiné et reconnu d'origine alpine par B. Studer[1] avec quelques roches vosgiennes suivant Greppin[2] et Gutzwiller.[3] La position stratigraphique n'est pas directement visible à Sorvilier, mais nous le verrons à Court immédiatement supérieur au muscheltandstein.

Voici les galets étrangers qu'on y trouve en abondance :

Calcaire noirâtre, saccharoïde.

Quartzites rouges, verts, blancs.

Grès rougeâtre.

Granits à feldspath rose ou vert.

Porphyre vert.

Porphyre rouge.

Ce poudingue polygénique à gros galets, situé dans les ravins de la rive droite de la Birse plonge avec une faible inclinaison vers le nord, mais au pied de la colline du Golat, rive gauche, on ne le voit pas affleurer, parce qu'il est recouvert par les alluvions de la rivière. Les sables à Dinotherium occupent à eux seuls la moitié inférieure de la colline du Golat, et vers le sommet s'étagent les bancs calcaires et les marnes de l'œningien. Une sablière au flanc du côteau, ainsi qu'un chemin creux

[1] B. Studer, *Monographie der Molasse*, p. 183. *Geologie der Schweiz*, 2er Band, p. 360.

[2] J. B. Greppin, *Essai géologique sur le Jura suisse* p. 135 ; *Description géologique du Jura bernois* p. 179. —

[3] A. Gutzwiller, *Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der Umgebung von Basel*, in Verhandl. Basel, B. IX, Heft 1, p. 230.

qui le gravit en écharpe, à la sortie ouest du village de Sorvilier permettent de relever en détail les assises de cette partie du miocène. Voici ce que l'on observe :

2 m. sable gris à galets. Nombreux quartzites blancs, gris, noirs, rouges, verts, calcaires noirs, granits roses, grès à séricite, galets du malm jurassien et de calcaire delémontien perforé par *Pholas callosa* Lam., dont les coquilles sont libres. Débris d'*Helix subvermiculata, Ostrea longirostris, Murex rudis* Bast., coquilles non pétrifiées.

$0^m,3$ banc sableux, cohérent, calcaire, de couleur bistre.

4^m marne sableuse grise, débris de coquilles d'eau douce.

1^m idem avec un lit de boules d'argile grise, à la base.

$0^m,5$ sable gris fossilifère; *Paludina Courtelaryensis, Helix subvermiculata, Planorbis cornu, Melanoïdes Escheri,* var., Lit de boules grises à la base.

$0^m,7$ sable gris; un lit de boules d'argile grises à la base, avec des veines de limonite entre elles.

2^m sable gris à débris de coquille; à la base concrétions ferrugineuses avec centre d'argile, pierres d'aigle.

$0^m,4$ sable argileux jaunâtre.

1^m sable gris.

$0^m,4$ sable argileux jaunâtre.

1^m sable jaune.

La colline du Golat montre d'une manière indubitable la position des sables à galets et à Dinotherium, au-dessous de l'œningien, ce que nous avons également constaté à Rainson, de sorte que les Paludines communiquées a M. Mayer-Eymar doivent être d'âge miocène moyen, et non pas pliocène, comme cela a été indiqué par erreur [1].

Le mélange de fossiles marins dans les sables à Dino-

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, t. XXI, p. 256-257.

therium avec des coquilles d'eau douce est curieux à constater, et indique une formation intermédiaire entre l'helvétien franchement marin et l'œningien entièrement d'eau douce.

Les marnes et les calcaires d'eau douce supérieurs sont bien découverts par-dessus les sables à Dinotherium vers le sommet de la colline du Golat, et présentent la série indiquée dans la coupe n° 4. Les caractères pétrographiques en ont été indiqués dans la Monographie de la Molasse de B. Studer.[1] Nous nous contenterons de donner ici la liste des fossiles qu'on y récolte abondamment :

Helix cfr. *Moguntina* Desh. 20 ex.
Helix Renevieri Mail. 14 ex.
Helix inflexa Kl. 7 ex.
Planorbis cornu Br., var. *Mantelli* Dunk. 20 ex.
Gillia utriculosa Sandb.
Planorbis, petite espèce.
Anodonta Lavateri Münst.
} Du calcaire en plaquettes de la partie supérieure.
Limnœus bullatus, Kl., 5 ex.
Limnœus dilatatus, Noul., 14 ex.
Limnœus subpereger, Mail., 1 ex.

Au revers nord de la colline, vers la ferme du Golat, on voit les sables molassiques inférieurs aux calcaires d'eau douce. Mais tout au sommet, dans les buttes qui surmontent les bancs œningiens, on retrouve des sables dont la stratification est douteuse. Le terrain a des formes trop régulières pour être naturelles et fait croire à des travaux de retranchement pour l'établissement d'un poste d'observation, plutôt qu'à une superposition de sables à l'œningien. Ces sables nous ont fort embarrassé, d'autant plus qu'ils se prolongent assez loin tout

[1] B. Studer, *Monographie der Molasse*, *p.* 286 et 287.

au sommet de la colline, en un rempart de sable aux parois très raides. Nous réclamons ici le jugement d'un archéologue.

La coupe de Court permet de réunir les deux précédentes en une seule et révèle en particulier la position du poudingue de Sorvilier. Le bassin tertiaire est ici représenté dans son ensemble avec un assez grand nombre d'affleurements situés sur la même ligne de coupe, pour nous édifier sur la succession des étages dans cette partie du Jura. La colline du Vêlé n'est que le prolongement vers l'est de celle du Golat; le calcaire d'eau douce œningien reste un peu en retrait, tandis que les sables à Dinotherium s'avancent jusqu'à la tuilerie où ils sont exploités. Ici les couches qui occupent le milieu du vallon dans une position horizontale sont assez découvertes pour qu'on puisse en saisir tous les caractères. En cet endroit, nous avons recueilli dans le sable stratifié des ossements déterminés par M. Rütimeyer. C'est d'abord un astragale de *Dinotherium bavaricum* H. v. Mey. qui fut extrait d'un sable un peu marneux, à taches ferrugineuses avec des concrétions calcaires granuleuses, et des débris d'Helix et d'Unio. On y trouve aussi quelques galets étrangers avec des jurassiens, et particulièrement du calcaire delémontien, qui ne sont pas sans importance. Un autre fragment de mammifère recueilli dans les couches inférieures de la sablière de Court, c'est l'épaule gauche d'une espèce d'Éléphant, sans autre détermination possible. Les sables du Vêlé qui se prolongent jusqu'aux environs de Bévilard, en couches peu inclinées, tout le long des ravins du Golat sont donc bien les sables de Mont-Chaibeut (Mons Caput) dans le val de Delémont qui ont fourni la belle mâchoire inférieure du Dinotherium ba-

varium acquise par le musée de Berne. Leur position sous les calcaires œningiens n'est plus à discuter.

Disons encore qu'ils renferment vers le haut un banc de poudingue qui doit correspondre au banc à galets de Sorvilier, qui contient *Murex rudis*, et qui est le plus élevé dans la série miocène parmi ceux que nous connaissons. On l'observe dans les champs du flanc sud de la colline du Vêlé, à mi-chemin entre Court et Sorvilier. Il contient une forte proportion d'éléments jurassiens, environ 80 °/₀.

Aux abords de ce poudingue, il doit y avoir quelques bancs de calcaire d'eau douce, dont on trouve des fragments en labourant les champs, un peu plus à l'ouest, et dont les fossiles sont admirablement bien conservés. La découverte de ces fragments de calcaire d'eau douce est due à M. le pasteur Perrin de Court qui me les a fait voir. Nous y avons recueilli les beaux exemplaires d'*Helix subvermiculata*, Sandb., et d'*Helix inflexa*, Kl., décrits et figurés par Maillard. Ces fossiles sont munis d'un test blanc, très solide avec tous les détails de la coquille vivante, voire même les bandes brunes qu'on distingue à la première de ces deux espèces. Il y avait aussi de grands *Planorbis Mantelli* et quelques débris de *Limnées* dans les blocs que nous avons exploités, et que l'on trouvera peut-être en place par la suite. Nous pensons qu'ils sont de peu d'épaisseur et intercalés dans les sables à Dinotherium immédiatement sur le banc de poudingue dont les débris sont souvent adhérents aux blocs de calcaire.

Quant aux jolis *Cerithium crassum* répandus dans les collections, par le pasteur Grosjean[1], on ne les retrouve

[1] J.-B. Greppin, *Essai géologique*, p. 136, et *Description géol. du Jura bernois*, p. 181.

plus actuellement. Nous avons appris de source très sûre qu'on les recueillait en labourant un champ, à l'ouest du temple, presque au sommet de la colline dont la crête est constituée par le grès coquillier. Il semble dès lors que les Cérites occupent le niveau du poudingue de Sorvilier dont le gisement est immédiatement supérieur au muschelsandstein, comme on le constate sur la ligne de la coupe n° 5 qui passe par la colline de Champ-Chalmé. Ici l'on voit tout près de la ferme Luginbühl, d'abord quelques bancs de mollasse feuilletée, puis des galets cimentés ou non en poudingue polygénique. Les couches sont fortement redressées, et coupées obliquement par le chemin, de sorte que l'on a quelque aperçu sur la série des bancs qui alternent avec des sables. Le poudingue est formé d'éléments de plus en plus petits à mesure qu'on arrive au sommet de la série. Tandis que le dernier banc n'a que des galets de la grosseur d'une noix, le banc inférieur présente des cailloux céphalaires comme à Sorvilier, voire même de gros quartiers de rocs jurassiques, de calcaire delémontien et de grès coquillier, à demi arrondis par les vagues. Les galets proprement dits sont presque tous étrangers; ils sont impressionnés et fendillés. Voici les plus caractéristiques :

Calcaire noir.
Silex gris, noirs, rouges.
Quartzites jaunes, rouges, verts, gris.
Grès noir.
Diorite.
Serpentine.
Granit à feldspath rose ou vert.
Porphyre rouge.
Porphyre quartzifère vert.

Le poudingue polygénique et les galets de la ferme Luginbühl s'adossent contre le muschelsandstein qui a la même inclinaison de 70° S.-S. E. Toute l'arête de la colline devant Champ-Chalmé est formée de grès coquillier, il est des plus caractéristiques, et rempli de petits cailloux noirs ou verts brillants avec des taches terreuses vertes. A l'Envers de Court, nous avons rencontré dans le muschelsandstein :

Conus Brocchi, Bressg., *Cypraea affinis*, Duj., *Cypraea sanguinolenta*, Lam., déterminés par M. Mayer-Eymar.

La mollasse lausannienne n'affleure pas sous le grès coquillier, elle est recouverte par la végétation. Mais les calcaires delémontiens avec des marnes verdâtres intercalées s'observent vers l'est de la colline et se poursuivent dans les pâturages peu fertiles qui bordent le pied du mont Girod.

La dépression accusée dans la coupe de Champ-Chalmé ne laisse rien voir que des taches d'argiles rouge qui trahissent le sidérolithique. On trouve aussi au pied de la montagne des fragments d'un grès singulier à pisoolithes de fer dont nous ne connaissons pas le gisement, et que nous n'avons pas vus qu'ici.

Comme celui du Fuet, le sable vitrifiable exploité occupe une cheminée du roc portlandien en dehors de la série tertiaire.

La coupe de Court est la plus étendue parmi les affleurements tertiaires du Jura bernois, elle permet de saisir les relations des différents étages de la molasse et des calcaires d'eau douce, et révèle clairement l'âge du poudingue de Sorvilier si remarquable par sa constitution, par la grosseur de ses galets, et par son éloignement des Alpes et des Vosges.

D'après les affleurements que nous avons fait connaître dans la partie méridionale du Jura bernois, il appert une certaine symétrie dans la série miocène complète et différenciée ici mieux que partout ailleurs. Des calcaires d'eau douce au début et à la fin, des dépôts saumâtres au-dessus et au-dessous de la mollasse marine, dont le terme moyen est un poudingue à gros galets, produit d'une mer fort agitée avec une direction N.-O. du roulis ou peut-être de l'écoulement des eaux, telle est en somme la nature des dépôts qui marque le cycle des mouvements de la mer tertiaire sur un point remarquable de ses rivages.

6. *Petit-Val.*

Les calcaires d'eau douce de Bellelay, ainsi que ceux de Sornetan et de Souboz ont été mal déterminés par Greppin. Maillard qui en a étudié les fossiles les rapporte à l'œningien. La série miocène étant incomplète dans le Petit-Val, il importe d'avoir un point de repère pour s'y reconnaître, et ce sont précisément les dépôts supérieurs d'eau douce qui ramènent les dépôts inférieurs à leur véritable horizon. Mais la gompholithe de Châtelat et celle de l'entrée des gorges du Pichoux ont été rapportées entièrement par Greppin au groupe sidérolithique[1]; il était dès lors naturel de voir le delémontien les surmonter. Ici la stratigraphie est désarmée, et l'étude des fossiles proclame la vérité sur des dépôts qui par le fait deviennent très intéressants à comparer à ceux des vallons que nous venons d'étudier.

Les collines de Souboz et de Sornetan sont formées

[1] *Essai géologique,* p. 121, 132, *Description géologique du Jura bernois,* p. 116 et p. 156, avec croquis.

de plusieurs assises de calcaires d'eau douce et de marnes verdâtres où les fossiles sont très irrégulièrement distribués. La nouvelle route de Châtelat à Sornetan a mis à découvert un certain nombre d'assises fossilifères où nous avons pu recueillir les espèces caractéristiques de l'œningien suivant Maillard. Ce sont :

Planorbis cornu, Br., var *Mantelli*, Dunk.

Limnæus dilatatus, Noul.

On retrouve ces mêmes fossiles à Bellelay et à Souboz où les bancs calcaires sont encore plus nombreux que dans le point que nous venons de signaler.

Le pied nord de la colline de Sornetan ne montre pas précisément d'assises à découvert sous les calcaires œningiens, mais la nature du sol révèle des sables ou des molasses qu'on retrouve en effet vers Monible dans la même position. L'espace recouvert permet d'intercaler ici tout un étage qui doit correspondre aux sables à Dinotherium. Mais plus bas, vers la colline portlandienne qui domine l'entrée des galeries du Pichoux, la série continue jusqu'aux dalles portlandiennes qui reposent elles-mêmes sur les marnes à *Exogyra virgula*. C'est d'abord une mollasse feuilletée, grise, à paillettes de mica blanc, qui peut s'assimiler à celle que nous avons vue à Luginbühl surmonter le poudingue et terminer l'étage helvétien. Nous avons aussi à Sornetan, sous cette mollasse, quelques bancs de poudingue polygénique, assez dur, dont les galets ne sont que de grosseur moyenne. Vers la base du poudingue, les éléments jurassiens prédominent et l'on passe insensiblement à la gompholithe que Greppin a considérée comme sidérolithique. Tout ce que nous pouvons dire c'est qu'elle repose sur le bolus sidérolithique, de sorte qu'en ce point le muschelsandstein, la mollasse lau-

sannienne et le calcaire delémontien manquent, ainsi que plus à l'ouest. Le bolus sidérolithique forme une couche stratifiée qui repose sur le portlandien. On voit bien le contact dans un creux de mine accessible depuis la route, immédiatement à la sortie de la galerie qui traverse le portlandien.

La gompholithe se poursuit vers Monible au pied des roches portlandiennes, et prend à Châtelat un développement beaucoup plus considérable, au détriment du poudingue polygénique qui reparaît cependant derrière le couvent de Bellelay, au bord de la route. A Châtelat, toute l'extrémité du vallon est remplie de gompholithe en gros bancs avec alternance d'argiles sidérolithiques à grains de fer et avec sables remaniés. Les galets sont parfois céphalaires et appartiennent surtout aux étages kimméridien et portlandien. Les plus gros sont peu arrondis, et la plupart sont impressionnés. Dans le ciment calcaire ou d'argile rouge qui les réunit, se trouvent de nombreux grains de limonite et de quartz. Les galets en sont quelquefois impressionnés avec des éraillures. On trouve même des grains de fer et de quartz enfoncés ou *sertis* dans les galets.

Faut-il considérer la gompholithe comme l'équivalent du muschelsandstein, du tongrien ou du sidérolithique, comme ses argiles rouges, sableuses même, portent à le croire ? Nous serions tenté d'y voir le cordon littoral de la mer tongrienne comme M. Kilian pour les environs de Montbéliard[1], M. Gutzwiller pour ceux de Bâle[2], et de

[1] W. Kilian. *Notes sur les terrains tertiaires des environs de Belfort et* de *Montbéliard*, Bulletin de la Soc. géol. de France, 3e série, t. XIII; Mémoires de la Soc. d'Émulation de Montbéliard, et à part, p. 40-41.

[2] A. Gutzwiller. *Beitrag zur Kenntniss der Tertiärbildungen der*

relier ce dépôt à celui des Brenets qui contient l'Ostrea callifera[1], mais n'ayant jusqu'ici rencontré aucun fossile dans notre gompholithe, nons devons ajourner la question.

On trouve aux Franches-Montagnes la gompholithe et le muschelsandstein indépendants l'un de l'autre. Sous le Terreau près du Noirmont, le grès coquillier d'une composition un peu spéciale, mais avec des fossiles caractéristiques : *Conus canaliculatus* Broch., et *Turritella turris* Bast., déterminés par M. Mayer-Eymar, repose sur le kimméridien, tandis que tout près de là, dans la tourbière de Chantereine, on a la gompholithe très bien développée. On la voit dans les emposieux où l'érosion la met à découvert. Ce sont de gros cailloux impressionnés, avec des trous de pholades et remplissage de sable. 95 °/₀ sont des galets kimméridiens et portlandiens. Quelques autres sont des galets du néocomien du Jura, du gault et des silex gris, rencontrés en très petit nombre. Un galet paraît provenir de la dalle nacrée. On n'aperçoit pas le contact avec le roc jurassique.

Dans le synclinal du Pré-Petitjean au sud de Montfaucon, on retrouve la gompholithe dont les éléments proviennent essentiellement du malm jurassien. Ici elle repose sur le virgulien et se trouve recouverte par un limon quaternaire formé d'éléments mollassiques.

7. *Undervelier.*

Ce sont les collines du Mentois, à l'ouest d'Under-

Umgebung von Basel, Verhandlungen Basel, Bd. IX, Heft 1, p. 192-196.

[1] A. Jaccard. *Description du Jura vaudois et neuchâtelois,* Matériaux pour la carte géologique de la Suisse. 6e livraison, p. 112.

velier qui permettent d'établir une coupe des terrains tertiaires du val de Soulce, renfermant plusieurs lambeaux œningiens avec un matelassage de calcaires delémontiens, et des couches de mollasse et de poudingue miocènes intermédiaires. Mais les collines du Mentois sont un peu difficiles à comprendre à cause des irrégularités du plongement des bancs, et de la ressemblance des calcaires d'eau douce inférieur et supérieur. Détail curieux à noter, les deux étages delémontien et œningien ont chacun leur niveau de marne rouge, pisoolithique; et avant d'avoir trouvé des fossiles, nous avons considéré le tout comme delémontien, d'accord avec Greppin. Mais aujourd'hui, après avoir trouvé des fossiles, nous sommes certain que les collines du centre sont œningiennes et que leurs assises sont superposées à la molasse marine, tandis que la butte qui s'appuie contre la montagne du côté nord est seule delémontienne. Ici l'on ne tarde pas à trouver dans la marne rouge pisoolithique, des moules assez bien conservés de *Helix Ramondi.* La colline du centre contient, vis-à-vis de l'affleurement de la molasse marine un banc marno-calcaire pisoolithique rouge vif où nous avons réussi à découvrir *Helix Larteti,* ce qui ne permet évidemment pas d'identifier ce gisement au précédent. C'est le seul point du Jura où l'on puisse observer deux marnes rouges, l'une delémontienne, l'autre œningienne dans le même profil. Les autres bancs œningiens qui surmontent la marne rouge, sont des calcaires gris avec quelques assises marneuses verdâtres qui contiennent les mêmes fossiles qu'à Sornetan.

Quant à la mollasse marine, un terme paraît lui manquer, c'est le muschelsandstein. On trouve, par contre, le

poudingue polygénique en gros bancs dont les galets sont d'assez petit volume. Par-dessus le poudingue, il y a des mollasses en petits bancs qui contiennent les fossiles de la Chaux-de-Fonds et du Belpberg considérés par M. Mayer comme appartenant à l'helvétien supérieur [1].

Il y a en outre entre la mollasse marine et l'œningien une dépression qui doit correspondre aux sables à Dinotherium, mais pas plus qu'à Sornetan on ne trouve d'affleurement à ce niveau.

Le contact des calcaires delémontiens avec le roc jurassique n'est pas non plus accessible à Undervelier, à cause des nombreux détritus glaciaires qui occupent le pied des montagnes. Nul doute cependant que le sidérolithique n'ait laissé quelques dépôts, sinon de mine de fer, du moins de bolus comme dans le val de Moutier.

Quant au tongrien qui affleure dans le val de Delémont, nous n'en avons remarqué aucune trace dans celui de Soulce et d'Undervelier.

Mais en montant la route qui conduit depuis la verrerie de Roche à Rebeuvelier, au contact du kimméridien de la montagne de Montchemin, on rencontre des fragments d'une roche calcaire brune, grésiforme, à cassure esquilleuse, empâtant des pisoolithes de limonite ou de mine de fer remaniées. Cette roche dont nous ne connaissons pas le gisement rappelle celle trouvée dans une position analogue à Champ-Chalmé, au nord de Court. Mais quant à les rapporter dès à présent au tongrien, c'est ce que nous ne pouvons pas justifier suffisamment, de sorte que cette formation de Tongres, venue du nord, ne paraît pas dépasser vers le sud le val de Delémont.

[1] Greppin, *Essai géologique*, p. 136-137, et *Description géologique du Jura bernois*, p. 181. —

8. *Val de Moutier.*

Si du Petit-Val, où la moitié supérieure des terrains tertiaires seule existe, nous passons dans celui de Moutier-Grandval, nous sommes en présence d'une série toute différente. Ici, c'est la partie supérieure de la série miocène qui manque, et nous trouvons les marnes et les calcaires delémontiens, puis la mollasse lausannienne, comme dans le val de Tavannes. De cette façon, les deux vallons situés sur la même ligne synclinale présentent la série complète, avec transgression de la partie supérieure vers le plateau des Franches-Montagnes.

Le dépôt qui prédomine dans le val de Moutier, c'est la mollasse lausannienne, qui contient des feuilles de *Cinnamomum polymorphum* et *Scheuchzeri,* dans la tranchée de la ligne du chemin de fer. Il s'agit donc ici de la mollasse à feuilles d'Aarvangen, qui se relie, par l'affleurement de la tête du tunnel de la verrerie de Roche, au gisement classique de Develier-dessus dans le val de Delémont. Elle se poursuit jusque dans le canton de Bâle.[1] La mollasse à feuilles de Moutier occupe la même position que la mollasse lausannienne de Saicourt et doit lui correspondre; il existe du reste les mêmes affinités pétrographiques entre les dépôts miocènes inférieurs situés au nord et au sud de Moron, de sorte qu'il devait exister une communication directe entre le nord du Jura et la mer helvétique.

Quant au muschelsandstein, il ne semble pas franchir la limite de Moron vers le nord, et après ce que nous

[1]. Gutzwiller, *loc. cit.*, p. 221-227. —

avons vu à Court dans le poudingue miocène, il est possible que lors de sa formation, il y eût déjà quelque bossellement ou relèvement du fond qui ait circonscrit ce dépôt plus récent. Ces gros galets de calcaire jurassique, de calcaire delémontien et de grès coquillier qu'on rencontre à la base du poudingue de Luginbühl indiquent bien une dénudation des roches sous-jacentes au poudingue, et par conséquent une voussure dans la mer miocène.

Les marno-calcaires delémontiens affleurent aussi en plusieurs points dans le val de Moutier, notamment dans les ravins qui bordent la Rauss au nord d'Eschert; ce sont des roches tendres, très désagrégeables, avec quelques bancs teintés de rouge. Ils sont pauvres en fossiles. La base de l'étage se voit près de la verrerie, où un banc de calcaire poreux, blanchâtre, assez dur, contient quelques fossiles déterminés par Maillard. Ce sont :

Limnæus subbullatus Sandb.
Limnæus pachygaster Thom.
Limnæus subovatus Hartm.

récoltés par Pagnard et conservés au musée de Saint-Imier. D'autres échantillons déposés à l'école secondaire de Corgémont en proviennent également, mais les déterminations sont anciennes :

Planorbis torquatus Grep.
Helix rugulosa Mart.
Helix Ramondi Brong.
Cyclostoma bisulcatum Ziet.

Directement sous ce calcaire delémontien, on aperçoit une couche de bolus rouge de 1 mètre d'épaisseur, puis la colline est jurassique avec les dalles et les marnes jaunes à *Exogyra virgula*. On ne trouve donc ici ni tongrien, ni calcaire d'eau douce éocène.

Nous n'avons rien à ajouter à la description du calcaire d'eau douce éocène de Champ-Vuillerat et de la Charrue qu'a fait connaître Gilliéron;[1] les fossiles ont été décrits et figurés par Maillard.

Les sables vitrifiables exploités pour la verrerie se trouvent dans le replis synclinal qui s'étend vers le Petit-Champoz, entre la voussure de la Pérouse et le mont-Girod, immédiatement à la sortie des gorges de Court. Ici encore, il remplit des excavations de la roche jurassique, Sous le calcaire delémontien de la verrerie, le bolus seul forme une couche stratifiée. Le sable vitrifiable, dont l'émission est probablement ultérieure à la formation du bolus, a été complétement emporté du gisement de la verrerie avant le dépôt du delémontien. A Champ-Vuillerat par contre, le bolus est à sa partie supérieure mélangé de sable vitrifiable.

Si dans le val de Moutier, nous n'avons pas le prolongement des assises helvétiennes et œningiennes du Petit-Val, c'est à cause de l'érosion ou des ablations qui ont eu lieu subséquemment. On n'en trouve guère non plus dans le val de Delémont, où les lambeaux restants en occupent les extrémités rétrécies. Le bout du vallon appelé Cornet ne laisse qu'un recoin où les terrains tertiaires supérieurs pourraient exister, et où malheureusement les éboulis viennent recouvrir le sous-sol.

Mais dans le Petit-Val, Sornetan et Souboz situés sur des collines de calcaires d'eau douce œningiens nous ont éclairé sur le miocène supérieur. C'est donc ici que nous trouvons le trait d'union entre les séries helvétiennes et œningiennes du val de Tavannes et celles du val de De-

[1] V. Gilliéron, *Sur le calcaire d'eau douce de Moutier attribué au purbeckien*, in Verhandlungen Basel, VIII, p. 486-508, 1 pl. —

lémont. Il en est de même à Undervelier, tandis qu'il existe une lacune d'érosion entre Court et Develier, qui ne nous permet pas de dire positivement que le poudingue miocène de Sorvilier a été relié autrefois avec celui du Bois de Raube.

9. *Vallon de Vermes.*

Le vallon de Vermes résume en une seule coupe toute la série du val de Delémont. Greppin avait bien saisi les relations qui existent entre les calcaires d'eau douce dans cette partie du pays; ses coupes de la *Melt* (Devant la Metz) et de Vermes sont très certainement œningiennes. Du reste les beaux fossiles qu'il a recueillis ne laissent aucun doute sur les rapports qu'a cette formation avec la célèbre localité d'OEningen. Nous ne pouvons que confirmer les conclusions de notre devancier sur les conditions physiques et la vie qui se sont déployées dans la contrée pendant l'époque œningienne. Si nous établissons une coupe en cet endroit, c'est pour relier ce que nous avons vu plus au sud avec les terrains tertiaires du val de Délémont si bien décrits par le Dr Greppin[1]. On verra outre la superposition des deux calcaires d'eau douce inférieur et supérieur, le rôle qu'ils jouent par leur développement dans le nord du Jura bernois, et combien les mollasses sont réduites en raison de l'éloignement des Alpes.

Le poudingue miocène trahit sa présence par quelques blocs isolés qu'on trouve vers l'est du vallon ; il ne joue

[1] *Notes géologiques sur les terrains modernes, quaternaires et tertiaires du Jura bernois et en particulier du val de Délémont.* Mémoires de la Société helvétique des sciences naturelles, vol. 14 et 15, 1855-56.

pas de rôle dans le relief des collines. Mais on voit s'adosser à la colline de calcaire delémontien la molasse feuilletée qui représente comme à Sornetan et à Court le terme supérieur des formations si puissantes du plateau suisse. Elle correspond évidemment à celle de Corban décrite par Greppin [1] et à celle d'Undervelier.

Quant aux sables à Dinotherium, ils doivent avoir subi la transformation signalée par Greppin à propos de la coupe de Courfaivre [2]. Ils sont ou bien réduits, ou bien remplacés en grande partie par les marnes rouges qu'on trouve à la base du ravin de Vermes, le long du ruisseau, avec les mêmes caractères qu'à Corban. Ces marnes rouges sont un dépôt de même nature que celui du ravin au nord d'Eschert, mais beaucoup plus jeune ; une seconde marne rouge qui n'a plus lieu de nous étonner après ce que nous vu à Undervelier.

Par-dessus cette marne rouge se déploie une série d'assises œningiennes tout le long du ruisseau de Vermes, par les collines de la Cure, jusqu'à l'extrémité ouest du vallon, ainsi qu'à l'extrémité orientale, ou devant la Melt. Mais c'est à la sortie du village de Vermes, dans le ravin, que l'on trouve les affleurements célèbres par la découverte et les récoltes de Greppin. Nous ne pouvons que renvoyer le lecteur à cette partie intéressante de l'Essai géologique sur le Jura suisse, p. 141-142 et des Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 8e livraison, p. 186-188.

Un accident curieux de ces couches œningiennes est la fossilisation du *Melanoides Escheri* dont les coquilles

[1] *Essai géologique*, p. 140. — *Description géologique du Jura bernois*, p. 186.

[2] *Notes géologiques*, p. 18.

ont servi de centre d'attraction à la formation des pisoolithes calcaires, au centre desquelles on n'a le plus souvent qu'un moule externe du fossile disparu par dissolution. Le gisement des Mélanoïdes est supérieur aux marnes rouges et peut appartenir à l'œningien. Mais à Sorvilier, nous trouvons ce fossile d'eau saumâtre dans les sables à Dinotherium, ce qui permet d'établir une certaine affinité entre les sables à Dinotherium et l'OEningien.

Ainsi la marne rouge de Vermes et de Corban, par sa position intermédiaire entre l'helvétien et l'œningien équivaut aux sables à Dinotherium, ce que nous confirmerons à propos de la marne rouge de Tramelan, du Locle et de la Chaux-de-Fonds.

Il y a dans l'apparition de cette marne rouge supérieure en des points séparés par une zone de sables dirigée du sud au nord l'indice du rétrécissement du golfe helvétique; et dans sa superposition au poudingue miocène, la preuve d'une accalmie dans la sédimentation molassique. De même les sables à Dinotherium, avec leur mélange de fossiles marins, terrestres et d'eau douce, portent le cachet d'une eau saumâtre, dont les dépôts suivent la zone de dépression du sud au nord, vers le bassin de Mayence, qu'on pourrait considérer à un certain moment comme un déversoir du bassin helvétique[1]. Mais avec le retrait de la mer et le comblement de son fond, la formation de lagunes pour le Jura va commencer; l'eau devenue douce par l'action des déversoirs va maintenant déposer les marnes et les calcaires d'eau douce d'OEningen.

[1] K. Mayer : Communications, *Archives des sc. phys. et nat.* 3e pér., t. 2, p. 686; et t. 4, p. 303.

10. *Vallon de Tramelan.*

Bien que seulement séparé du vallon de St-Imier par le Sonnenberg ou la Montagne du Droit, Tramelan a des assises tertiaires différentes et moins complètes que celles de Courtelary dont on pourrait attendre le prolongement. Mais le voisinage de la terre ferme change considérablement la physionomie des dépôts qui se rattachent en partie à ceux de Sornetan, et en partie aussi, malgré l'éloignement, à ceux de Vermes. Ce curieux coin de pays a des caractères propres et tient de partout quelque chose. Ses affinités les plus directes existent avec le vallon du Locle et de la Chaux-de-Fonds. On trouve ici la marne rouge, la verte, et les calcaires d'eau douce supérieurs caractéristiques du Haut-Jura neuchâtelois.

Cette marne rouge, avec ses gros moules d'*Helix Larteti*, et ses variétés vertes ou blanches à *Pecten scrabrellus* et *Ostrea crassissima* du Locle et des Brenets, se poursuit par Tramelan à Undervelier, puis de Corban à Vermes, où elle remplace comme nous l'avons vu, les sables à Dinotherium. A Tramelan, elle a tous les caractères de celle du Locle et contient aussi des assises d'oolithes pralinées, c'est-à-dire de petits fragments de roches du Jura entourés de couches concentriques de matière calcaire rose, comme dans les pralines, le sucre entoure l'amande. Le terme est emprunté à M. Jaccard qui emploie pour ce dépôt le nom de gompholithe [1].

La marne rouge de Tramelan, qui s'observe surtout

[1] Jaccard, *Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois*, Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 6me livr., p. 114-115.

dans la combe des Arses et vers la Paule en contact avec le roc portlandien, renferme également des fossiles hauteriviens remaniés comme *Rhynchonella multiformis*, *Terebratula acuta*. Mais ailleurs, comme on le voit dans les coupes à l'Envers de Tramelan-dessous, la marne rouge repose sur le poudingue polygénique.

On trouve dans le poudingue de Tramelan-dessous les galets suivants :

Calcaires du malm jurassien : portlandien et kimméridien.

1 galet de dalle nacrée.

Nombreux quartzites verts, rouges, jaunes, blancs, noirs.

1 silex gris.

Silex rouges, roses, etc.

1 dent roulée de *Carcharias Escheri*.

Il y a quelque chose de variable dans le poudingue de Tramelan qui est tantôt rempli de galets étrangers, tertiaires et jurassiques du Jura, tantôt plus sableux avec moins de galets. Mais en y regardant de près, on s'aperçoit qu'il s'agit de bancs différents et en réalité superposés. Tandis que la base a des galets en abondance et plus gros, les assises supérieures sont formées d'éléments plus fins, de manière à passer insensiblement aux marnes. La molasse en feuillets de Sornetan et de Court se confond ici avec le poudingue, ou bien elle en forme la partie fine, la supérieure, mais qu'on ne peut pas distinguer stratigraphiquement.

Cette partie supérieure de l'helvétien et la seule représentée à Tramelan, car le muschelsandstein fait entièrement défaut. Nous pensons qu'il a été détruit et remanié lors de la formation du poudingue, car on en trouve les traces parmi les galets.

Mais nous avons vu que le muschelsandstein existe au Noirmont avec des fossiles caractéristiques. On en trouve aussi un bel affleurement dans la tourbière même de la Chaux-d'Abel où l'on a exploité la tourbe, et dans les emposieux qui avoisinent la tuilerie. Comme au Noirmont, la roche est un peu transformée par le voisinage d'un rivage calcaire ; elle prend l'aspect d'un tuf ou d'un calcaire grossier, blanchâtre, poreux, avec quelques petits galets de quartz et d'autres éléments étrangers en moins grande abondance que les galets jurassiens. Ce muschelsandstein contient beaucoup de bryozoaires et d'autres fossiles qui sont abondants surtout à la partie supérieure. C'est la faune connue de la Chaux-de-Fonds[1] avec *Pecten scabrellus*, *Anomia ephippium*, *Ostrea Meriani*, *Cymbula*, *Polytrema lyncurium*, *Balanus perforatus*, *Balanus stellaris*, *Zygobates Studeri*, *Lamna contortidens*, que M. Mayer considère comme partie supérieure de l'helvétien. Plus haut dans la série de la Chaux-d'Abel, il y a encore des sables mollassiques stériles. L'étage helvétien, bien que réduit est cependant ici au complet, et fait supposer avec le muschelsandstein du Noirmont qu'à Tramelan il pouvait en être de même avant la formation du poudingue.

Il y a encore un petit lambeau de mollasse marine aux Cerneux-Veusils-dessous, dans le synclinal portlandien de la Chaux-d'Abel, à l'altitude de 1040^{m}, et non pas aux Cerneux-Veusils-dessus, suivant Greppin, qui marque du miocène inférieur (mi) sur l'astartien ! (voyez la Feuille

[1] Greppin, *Essai géologique* p. 136-137. — *Description géologique du Jura bernois*, p. 181. — Jaccard, *Description géologique du Jura vaudois et neuchâtelois*, p. 116.

VII de la carte géologique de la Suisse au $^1/_{100000}$, 1re édition).

Encore un mot sur ces dépôts de roulis des côtes jurassiennes. On observe à l'est de Tremelan-dessous, vers la tuilerie, des bancs sableux redressés à la verticale, avec des lits de galets polygéniques qui renferment des coquilles de *Cerithium crassum* bien déterminables, quoique brisées souvent. Voici donc le gisement des cérithes, mollusques rapaces et coureurs d'aventures parmi les cailloux roulés de la mollasse marine. Ceux de Court doivent, comme nous l'avons dit, occuper une position analogue. La découverte de ce gisement est due à M. Oscar Rossel de Tramelan qui a mis beaucoup de zèle à recueillir une jolie série de fossiles tertiaires étudiés par Maillard.

Pour en venir à l'œningien, qui joue le rôle principal dans le sous-sol du vallon de Tramelan, nous ne pouvons mieux faire que de donner ici la liste des fossiles de M. Rossel, complétée par nos propres récoltes.

Helix carinulata Klein.
Helix sylvana Klein.
Limnaeus turritus Klein.
Limnaeus dilatatus Noulet.
Limnaeus minutissimus Greppin.
Limnaeus bullatus Klein.
Limnaeus subpereger Maillard.
Planorbis cornu, var. *Mantelli* Dunker.
Planorbis depressus Greppin.
Gillia utriculosa Sandb.
Bythinia gracilis Sandb.

Le gisement principal de ces fossiles se trouve à l'ouest de Tramelan-dessous, sur la colline que longe la Trame

depuis le quartier du village appelé le Pont. Le calcaire d'eau douce est blanchâtre, crayeux, et diffère en cela de celui de Rainson dont la plupart des bancs sont gris, compacts et durs. C'est un détail de formation dû sans doute à la différence d'éloignement du rivage.

Au sommet des calcaires se trouve un dépôt de gompholithe, ou de brèche formé des éléments remaniés, roulés ou encore anguleux du calcaire d'eau douce, dont on trouve aussi parfois les fossiles isolés de la roche primitive et empâtés dans la gompholithe. Cette brèche ou gompholithe probablement œningienne joue un rôle important dans le sous-sol de Tramelan-dessus, où il y en a plusieurs affleurements dans le village même.

Dans les sables de Rainson, nous avons vu les galets s'étager à plusieurs niveaux, sans qu'il soit possible de bien définir ou de limiter l'équivalent du poudingue de Sorvilier. A Tramelan, c'est aussi ce qui a lieu vers le haut des sables, mais dans leur partie inférieure, ils sont tout à fait assimilables au poudingue de Sorvilier. En somme les dépôts helvétiens sont partout de même nature au sud de Moron, et correspondent à la période d'intensité maximale dans la sédimentation de la mer miocène. C'est aussi au moment de la formation du poudingue que les eaux de la mer transgressent le plus vers le nord-ouest. Mais avec la marne rouge, on constate à Tramelan un retrait des eaux sans doute accompagné d'une diminution de profondeur qui va donner les conditions nécessaires à la formation des calcaires d'eau douce œningiens.

Nous ne pensons pas que pour ces dépôts on doive se figurer de petits lacs d'eau douce, marquant l'ébauche des vallons jurassiens actuels, car il y a trop d'affinités entre les calcaires du Locle, de Tramelan, de Courtelary, de Sorvilier, de Bellelay, de Sornetan, d'Undervelier et de

Vermes, pour qu'on ne soit pas forcé d'admettre une nappe générale d'un seul dépôt lacustre dans tout le pays. Sans doute cette nappe peut avoir eu dès le début certaines sinuosités, voire même des solutions de continuité, mais tous les bassins œningiens ont largement communiqué entre eux, et le soulèvement principal du Jura n'a commencé qu'après le dépôt de l'œningien.

Ce résultat est conforme à celui qu'à obtenu aux environs de Pontarlier M. Dollfuss [1].

Le Jura est donc d'âge pliocène ; c'est aussi ce qu'a souvent proclamé le Dr Greppin, en quoi nous sommes complètement d'accord avec lui. Mais Thurmann était déjà de cet avis dans son compte rendu de la Notice de Gressly sur les terrains tertiaires du val de Laufon, quand il dit : « On est conduit à admettre que les terrains tertiaires du Jura bernois faisaient, avec les dépôts alsatiques et suisses, un tout plus ou moins continu, percé et dilacéré à l'époque des soulèvements [2]. »

Quant aux relations de l'œningien avec les terrains tertiaires du plateau suisse, nous n'avons malheureusement au sud du vallon de St-Imier aucun affleurement qui nous permette de poursuivre ce dépôt vers le sud. On ne trouve rien non plus au sommet de la série tertiaire du plateau qui rappelle l'œningien. Nous sommes dès lors porté à croire que ce dépôt, en tant qu'il n'a pas subi d'ablations dans le plateau suisse, est inséparable des molasses, ou qu'il n'est plus du type d'Œningen.

L'idée que nous devons nous faire du golfe helvétique,

[1] G. Dollfuss, *Quelques nouveaux gisements de terrain tertiaire dans le Jura près de Pontarlier*. Bulletin de la Soc. géol. de France, 3me série, t. XV, p. 173-193.

[2] J. Thurmann, *Lettres écrites du Jura à la Société d'histoire naturelle de Berne*, Lettre I, p. 14, — Berne 1850.

dans la région du Jura bernois à la fin de la période miocène, c'est une eau peu profonde avec un fond et un rivage peu accidenté, un bassin qui se rétrécit et devient inaccessible aux apports des Alpes par suite du relèvement du fond, et finit par se limiter au plateau suisse au commencement de la période pliocène. La nature des dépôts calcaires fait aussi entrevoir une période de tranquillité relative pour la formation de l'œningien, et la substance paraît en avoir été fournie par les plages calcaires de la région émergée du Jura.

Résumé et Conclusions.

La série tertiaire du Jura bernois déposée aux abords d'un rivage jurassique porte les caractères d'une formation littorale qui a subi une oscillation d'affaissement puis d'exhaussement avant le plissement du Jura ; en d'autres termes, l'envahissement de la mer mollassique, puis le retrait de cette mer.

Dans le Jura bernois, la série miocène est symétrique, avec cinq termes qui sont analogues à égale distance des extrêmes. La première moitié marque la période d'extension de la mer, la seconde moitié correspond à la période décroissante ou de retrait. Le terme moyen, constitué par le poudingue polygénique marque la période d'intensité maximale dans la sédimentation.

L'étage œningien, partout où les érosions pliocènes et quaternaires ne l'ont pas enlevé, se maintient avec les mêmes caractères.

Les sables à Dinotherium forment une zone étroite qui traverse le Jura bernois du sud au nord dans la direction de la plaine du Rhin. A droite et à gauche, ils se trans-

forment en marnes rouges qui sont de formation saumâtre. Le poudingue miocène polygénique suit la même direction que les sables à Dinotherium et manque aux Franches-Montagnes où l'on rencontre un cordon littoral de gompholithe dont l'âge reste à préciser.

Le muschelsandstein qui ne dépasse pas Moron vers le nord et le Noirmont aux Franches-Montagnes, se relie au poudingue, dont il est le terme initial. Il a subi en plusieurs points isolés des érosions lors de la formation du poudingue, ce qui accuse un premier mouvement orogénique du Jura.

La mollasse lausannienne, qui suit le même territoire que celui des sables à Dinotherium, établit la communication du bassin helvétique avec celui de Mayence.

Les calcaires delémontiens, d'une formation de lagune, comme l'œningien, marquent le début de la phase croissante de la mer molassique vers le nord, tandis que l'œningien en marque le retrait vers le sud.

Les dépôts tongriens venus du nord, sont encore problématiques au sud du Val de Delémont.

Quant aux calcaires éocènes d'eau douce, ils sont jusqu'ici restreints aux vals de Moutier et de Delémont.

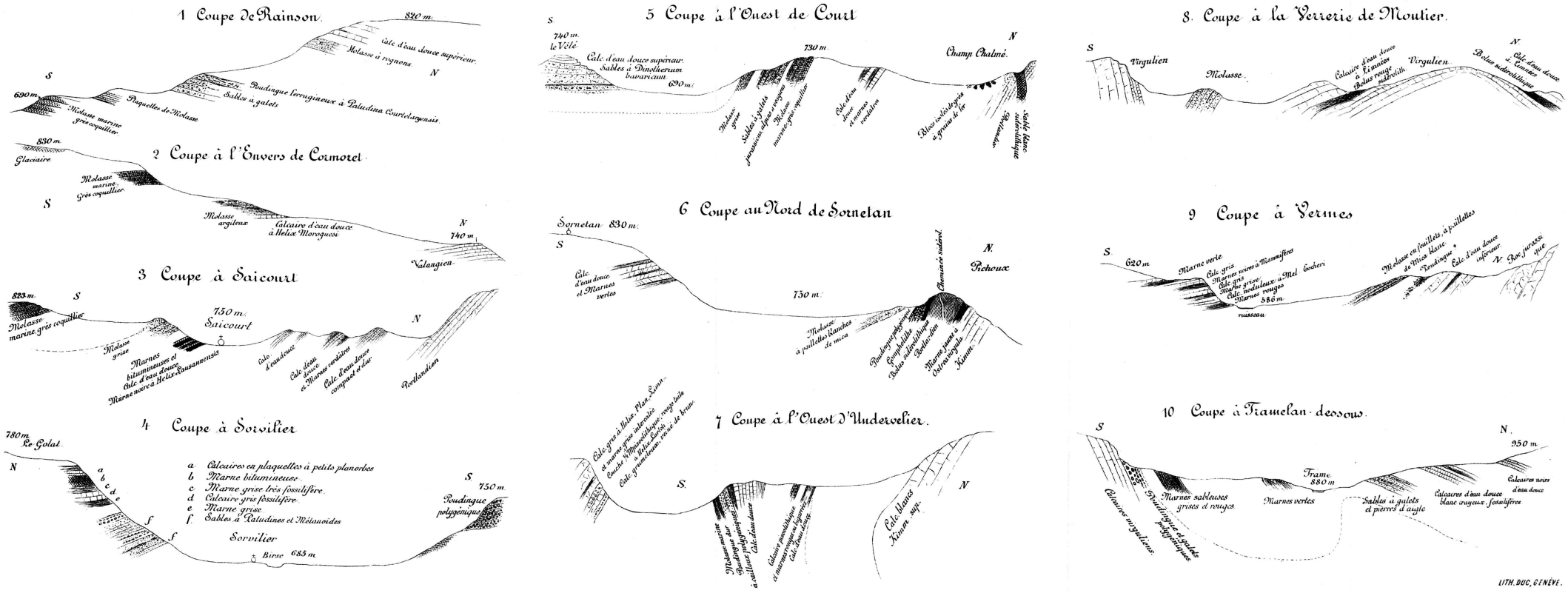
Toute la série tertiaire a subi le plissement principal du Jura qui est d'âge pliocène.

Les érosions pliocènes et quaternaires ont enlevé plus des $^4/_5$ des terrains tertiaires, qui n'existent plus qu'en lambeaux isolés dans les vallons du Jura et au fond des synclinaux du plateau des Franches-Montagnes.

Le tableau qui suit résume la superposition des différents dépôts dans les vallons du sud et les transformations que subissent leurs prolongements dans les vallons du nord.

Tableau comparatif des gisements tertiaires du Jura bernois situés entre Bienne et Delémont.

Vals de St-Imier et de Péry. **Sud.**	Val de Tavannes. **Centre.**	Petit-Val, Bellelay. Tramelan, Franches-Montagnes. **Nord-Ouest.**	Moutier, Courrendlin, Undervelier. **Nord.**	Vallon de Vermes Corban. **Nord-Est.**	Division en étages.	Divis. génér.
Calcaires œningiens.	Calcaires œningiens.	Calcaires œningiens.	Calcaires œningiens.	Calcaires œningiens.	Œningien ou calcaires d'eau douce supérieurs.	Miocène
Sables à rognons.	Sables à Dinotherium.	Marnes rouges ou vertes.	Sables à Dinotherium.	Marnes rouges et calcaires subordonnés.	Thurgovien ou molasse d'eau douce supérieure.	
Sables à galets. Sables et Poudingues. Muschelsandstein ou grès coquillier.	Molasse feuilletée. Poudingue polygénique. Muschelsandstein ou grès coquillier.	Molasse feuilletée (Petit-Val). Poudingue polygénique (réduit). Calcaire coquillier (Noirmont). Sables et molasse grossière (Chaux-d'Abel).	Sables et molasses avec poudingue réduit (Undervelier).	Sables et molasses, réduits.	Helvétien ou molasse marine.	
Molasses et marnes.	Molasse grise.	—	Molasse à feuilles.	Molasse á feuilles.	Lausannien ou molasse d'eau douce inférieure.	
Marnes et quelques bancs calcaires.	Calcaires delémontiens et marnes subordonnées	—	Calcaires delémontiens et marnes subordonnées.	Calcaires delémontiens et marnes subordonnées	Delémontien ou calcaires d'eau douce inférieurs.	
—	Grès à mine de fer (?) remaniée (Champ-Chalmé).	Gompholithe (?).	(?) Calcaire grésiforme à pisoolithes de mine de fer remaniées (route de Rebeuvelier).	?	Tongrien.	Eocène.
—	—	—	Calcaire d'eau douce éocène (Moutier).	?	.....	
Hupper. Bolus sidérolithique.	Sables vitrifiables. Bolus.	Sables vitrifiables (Fuet, Moron). Bolus.	Sables vitrifiables. Bolus sidérolithique.	Terre jaune. Bolus et mine de fer.	.....	
Crétacique inférieur.	—	—	—	—	Urgonien-Purbeckien.	
Portlandien. Kimméridien.	Portlandien. Kimméridien.	Facies virgulien. Kimméridien.	— Kimméridien.	— Kimméridien.	Portlandien. Kimméridien.	


1 Coupe de Rainson.
820 m.
Calc. d'eau douce supérieur.
Molasse à rognons.
S
N
690 m.
Molasse marine grès coquillier.
Plaquettes de Molasse.
Sables à galets.
Poudingue ferrugineux à Paludina Courtelarguensis.
2 Coupe à l'Envers de Cormoret.
830 m.
Glaciaire
Molasse marine. Grès coquillier.
Molasse argileux.
Calcaire d'eau douce à Helix Moroguosi
740 m.
Valangien.
3 Coupe à Saicourt.
825 m.
Molasse marine grès coquillier
750 m.
Saicourt
Molasse grise
Marnes bitumineuses et Calc. d'eau douce
Marne noire à Helix Lausannensis
Calc. d'eau douce
Calc. d'eau douce et Marne verdâtres
Calc. d'eau douce compact et dur
Portlandien
4 Coupe à Sorvilier.
780 m.
Le Golat.
a Calcaires en plaquettes à petits planorbes
b Marne bitumineuse.
c Marne grise très fossilifère.
d Calcaire gris fossilifère.
e Marne grise.
f Sables à Paludines et Melanoides
Sorvilier
Birse 685 m.
750 m.
Poudingue polygénique
5 Coupe à l'Ouest de Court.
740 m.
le Vélé
Calc. d'eau douce supérieur.
Sables à Dinotherium bavaricum.
690 m.
730 m.
Champ Chalmé.
Molasse grise
Sables à galets jurassiens alpins rougeâtres
Molasse marneuse grès coquillier
Calc. d'eau douce et marne verdâtres
Blocs calc. et grès à gryphes de fer
Oxfordien
Sciale blanc sidérolithique
6 Coupe au Nord de Sornetan.
Sornetan 830 m.
Calc. d'eau douce et Marnes vertes
730 m.
Chemin de Sidard
Pichoux
Molasse à paillettes blanches de mica
Poudingue Hippurites
Grumbelbs
Calc. sidérolithique
Bolus sidérolithique
Bolus-clay
Marne jaune à Ostrea virgula
Kimm.
7 Coupe à l'Ouest d'Undervelier.
Calc. gris à Mytilus, Plat. Lunu. et marne grise intercalée
Couche à Mytilus dichotomus, rouge brute
Calc. grumeleux vert et de brun
Calc. blancs Kimm. sup.
Calcaire à Mytilus dichotomus et marnes rouges à Hippurites
Calc. Jura blanc
8. Coupe à la Verrerie de Moutier.
Virgulien
Molasse.
Calcaire d'eau douce à Limnées
Bolus rouge sidérolith.
Virgulien
Bolus sidérolithique
Calc. d'eau douce à Limnées
9 Coupe à Vermes
620 m.
Marne verte
Calc. gris
Marnes noires à Mammifères
Calc. gris
Molasse grise
Calc. noduleux à Mel. Cochers
Marnes rouges
586 m.
ruisseau
Molasse en feuillets à paillettes de Mica blanc
Poudingue
Calc. d'eau douce inférieur
Rhét. jurassi. Nice
10 Coupe à Tramelan-dessous.
950 m.
Tramelan 880 m
Calcaires virgulien
Poudingue à galets polygéniques
Marnes sableuses grises et rouges
Marnes vertes
Sables à galets et pierres d'angle
Calcaires d'eau douce blanc crayeux fossilifères
Calcaires noirs d'eau douce
LITH. DUC, GENÈVE.