

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Band: 4 (1893-1896)

Heft: 1

Artikel: Étude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura Bernois (partie septentrionale) : nouvelles coupes du Tertiaires jurassien

Autor: Rollier, Louis

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-154916>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 06.10.2024

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

ECLOGÆ GEOLOGICÆ HELVETIÆ

ÉTUDE STRATIGRAPHIQUE

SUR LES

TERRAINS TERTIAIRES DU JURA BERNOIS

(Partie septentrionale)

NOUVELLES COUPES DU TERTIAIRE JURASSIEN

PAR

Louis ROLLIER

INTRODUCTION.

Les terrains tertiaires du Jura bernois présentent de telles variations que leur étude renferme encore bien des sujets nouveaux. On peut se demander en particulier quelles relations existent entre le golfe de Mayence et le bassin helvétique. C'est dans le but de résoudre ce problème important que nous avons publié une première étude sur les terrains tertiaires du Jura bernois pour la partie méridionale. En arrivant dans la partie septentrionale nous avons été frappé du changement qui survient dans la série des assises. Tandis que la série tertiaire du val de Tavannes, si complète pour le miocène supérieur, rassemble sur un petit territoire tous les terrains du plateau suisse, le val de Delémont, l'Ajoie et le val

de Laufon renferment des terrains analogues à ceux de l'Alsace, ce qui a fait croire à B. Studer que ces bassins avaient été séparés pendant l'époque miocène. Thurmann et Gressly ont vu dans les vallons actuels du Jura bernois autant de bassins tertiaires plus ou moins indépendants les uns des autres. Ils n'ont rien dit sur la provenance des matériaux qui composent leurs assises tertiaires respectives. Greppin, après avoir changé les noms de tritonien et de nymphéen de Thurmann en ceux de tongrien et de delémontien, a reconnu le prolongement de l'helvétien sur ce dernier groupe dans le val de Delémont, puis l'existence d'un facies fluvatile à galets vosgiens sous les calcaires cœningiens qui terminent la série tertiaire du Jura bernois. Il a par conséquent assimilé les sables à galets vosgiens du Bois de Raube aux sables à *Dinotherium* de Court et aux marnes à ossements de la Chaux-de-Fonds.

Après avoir étudié à nouveau le val de Delémont, celui de Laufon, l'Ajoie, puis les vallons de Balsthal, de Mümmliswyl et de Gírlang dans le canton de Soleure, pour le compte de la Commission géologique, nous avons reconnu le raccordement de la série tertiaire de la lisière alsatique avec celle du plateau suisse. C'est ce que nous allons démontrer au moyen des nouvelles coupes que nous avons pu recueillir. On nous fera peut-être le reproche d'avoir créé de nouveaux noms d'étages, attendu que ceux actuellement en vigueur suffisent pour établir la chronologie des dépôts tertiaires. Nous chercherons à établir plus loin quelles sont les lois qui ont présidé à leur formation, et qui peuvent justifier l'établissement du système stratigraphique. Mais pour le moment, les nouveaux noms dont nous nous servons, s'appliquent à

des sous-étages ou groupes naturels de couches du bassin helvétique, et ne sont pas d'une portée générale ou théorique.

1. *Les sables à galets vosgiens, et les poudingues helvétiens.* — Dans les notes du D^r Greppin, on trouve pl. II une figure étrange qui nous a donné l'occasion de vérifier l'âge des galets vosgiens du Bois de Raube¹ au nord de Courfaivre (Neuf-Champs). Cette figure n'est qu'une interprétation théorique des observations qu'on peut faire sur le terrain. On ne voit pas les sables à galets vosgiens butter contre les calcaires delémontiens, ou les recouvrir. Mais les sondages et les puits de mine forés dans les sables à galets vosgiens du Bois de Raube et du Lieu-Galet ont montré partout ces derniers superposés au sidérolithique, sans aucune trace de calcaire delémontien à leur base.

On voit actuellement au pied de la montagne, vers le ruisseau que franchit un nouveau chemin vicinal entre Develier et Montavon, le recouvrement du jurassique par le tertiaire. Nous y avons relevé la série suivante :

Sables à galets vosgiens, jurassiques et delémontiens.

Banc de molasse empâtant des galets vosgiens, 0,5 m.

Marnes sableuses et marnes onctueuses, grises, 1-2 m.

Rocher kimmérien avec bolus sidérolithique dans ses fissures.

Toute la série est inclinée vers le sud, c'est la même qui se retrouve au Bois de Raube. Comme la flore et la faune trouvées par Greppin² dans les sables vosgiens se rapportent incontestablement au miocène supérieur, on

¹ Quiquerez écrit Rôble, la carte Siegfried Rôbe.

² Essai géol. sur le Jura suisse, p. 139.

doit admettre ici une lacune stratigraphique et par conséquent une érosion des calcaires delémontiens de la colline de Chaux avant le dépôt de l'helvétien.

On retrouve les galets vosgiens du Bois de Raube dans le poudingue polygénique d'Undervelier. Ils sont ici à peine de la grosseur d'une noix, et occupent la place de l'helvétien moyen reposant sans muschelsandstein sur les calc. delémontiens perforés par les pholades. M. le prof. Schmidt de Bâle a eu l'obligeance d'examiner ces galets parmi lesquels se trouvent la grauwacke et les porphyres caractéristiques des Vosges.

L'extrémité orientale du val de Delémont (val Terby) est des plus intéressantes pour les terrains tertiaires. On y trouve les marnes rouges, des calcaires d'eau douce alternant avec les sables de la molasse d'eau douce supérieure (thurgovienne), l'helvétien (partie supérieure, sans muschelsandstein), et le calcaire d'eau douce delémontien, comme l'indique en somme assez bien la coupe de Greppin (Essai géologique, p. 140), qu'on voit dans les ravins du bord de la Scheulte à Corban. Le dernier banc de calcaire delémontien au contact de l'helvétien est percé de trous de pholades. C'est une limite stratigraphique importante qui montre la transgression helvétique dans cette région. L'helvétien est ici essentiellement composé de molasses grossières analogues à celles d'Undervelier et de la Chaux-de-fonds, reposant sur un poudingue polygénique dans lequel on reconnaît des roches vosgiennes comme au Bois de Raube; mais les galets sont généralement beaucoup plus petits.

On trouve à Giralang (Sonnenhalb et Tunilöchli) une série tertiaire importante qui montre les relations du Juranagelflüh des géologues argoviens avec les poudin-

gues polygéniques du Jura bernois. Ces conglomérats où prédominent les éléments jurassiques (calcaires du dogger et du malm avec 5 % de galets du grès bigarré et du muschelkalk probablement de la Forêt-Noire) reposent en alternance avec des marnes jaunes sableuses à *Ostrea crassissima* sur les calcaires delémontiens perforés par les pholades, comme à Corban et à Undervelier. Le D^r Grep-pin admettait déjà l'âge helvétique de ce dépôt qui annonce le littoral hercynien.

Les sables vosgiens du val de Delémont se retrouvent en Ajoie avec les mêmes caractères minéralogiques. Ils constituent des dépôts importants au nord des montagnes des Rangiers, à Pleujouse et à Frégiécourt. On voit dans les collines qui abritent ces deux villages quelques bons affleurements qui révèlent des assises tout à fait analogues à celles du Bois de Raube. On constate ici la superposition des sables vosgiens à la gompholithe, et cette dernière recouvre elle-même le calcaire tritonien à *Cerithium plicatum* et *Natica crassatina*. A Cœuve et à Courgenay, ces deux dernières assises sont plus ou moins confondues.

A Vendlincourt, on trouve un dépôt considérable de sables vosgiens bien stratifiés, mais peu de galets de grande taille. Par contre les galets reparaisent à Réchésy sur la molasse alsacienne qui repose elle-même sur de puissants dépôts de gompholithe. La coupe de cette localité a été donnée par M. Kilian ¹, et nous pouvons raccorder en ce point nos observations avec les siennes relatives au

¹ Note sur la feuille Ferrette de la carte géologique détaillée de la France, et Notes sur le Jura du Doubs, II^m^e partie, p. 22-28 (*Actes Soc. d'Émul. de Montbéliard*).

Sundgau. Il est de toute probabilité que les sables à galets vosgiens de cette localité, pour autant qu'ils ne sont pas remaniés à la surface du sol avec le diluvium, sont du même âge que ceux du Bois de Raube. Greppin a fourni des preuves paléontologiques sur leur âge miocène supérieur et nous ne croyons pas qu'ils sont d'origine glaciaire ou diluvienne, opinion partagée par un grand nombre d'observateurs de cette région. On arrive facilement à cette conclusion en Alsace, parce que les sables à galets vosgiens constituent le dernier terme de la série tertiaire de cette contrée, et que leurs bancs supérieurs peuvent avoir été altérés et remaniés pendant les périodes glaciaires. Mais il ne peut pas y avoir de doute au sujet des relations de ces dépôts d'Alsace avec ceux du Jura bernois ; ce sont les mêmes assises, et leur âge miocène supérieur est prouvé par ce qu'on voit dans le val de Delémont.

2. *La molasse alsacienne.*

Entre les collines à galets vosgiens du Bois de Raube et le jurassique renversé de la Côte à Develier-dessus, une galerie horizontale dirigée à la recherche de la mine de fer a traversé les assises suivantes (Quiquerez, manuscrit intitulé : *Renseignements géologiques sur les principales minières du Jura*, p. 179).

Tuf couché sur le tertiaire renversé.

- 5 m. Marnes tertiaires, grises, bleues ou verdâtres.
- 15 m. Marnes bleues avec sables molassiques en bancs irréguliers.
- 1 m. Molasse compacte, cubique.
- 5 m. Marnes grumeleuses avec taches rouges.
- 20 m. Marnes bleuâtres.
- 0,3 m. Marne rouge.

- 1 m. Marnes bleuâtres.
- 2,1 m. Molasse gris bleu à empreintes de feuilles.
- 4 m. Sables molassiques et marnes alternant.
- 25 m. Marnes alternant avec des molasses sableuses et des galets siliceux.
- 1 m. Molasse subcompacte.
- 3 m. Marnes noirâtres.
- 3 m. Marnes schistoïdes bitumineuses, analogues à celles à Ostrea.
- 0,4 m. Argile rouge.
- 16 m. Argiles sidérolithiques avec rognons de gypse. Géodes siliceuses.
- 6 m. Bolus et mine de fer.
Jurassique.

Au Lieu-Galet, commune de Develier, un puits près de l'étang, sous le chalet (Manuscrit, p. 183), a rencontré :

- 3,30 m. Mélange de terre, de sable et de galets.
- 3,90 m. Galets calcaires et siliceux, avec sable molassique bleuâtre.
- 0,30 m. Sable roux.
- 1,50 m. Marne bleue ou verdâtre, à veines jaunes.
- 1,20 m. Molasse compacte avec rognons (galets) siliceux, encroûtés.
- 0,30 m. Sable roussâtre.
- 1,20 m. Galets calcaires et quelques siliceux.
- 0,30 m. Sable roussâtre.
- 1,80 m. Mélange de gros galets calcaires, de sable, de galets molassiques et de mine de fer.
- 1,50 m. Bolus et mine entre des roches du jurassique supérieur.

La molasse alsacienne, est bien caractérisée minéralo-

giquement par des paillettes de muscovite, très nombreuses et souvent très grandes (1-2 mm³). On n'y trouve guère en fait de fossiles que des empreintes de plantes (*Cinnamomum*).

La molasse à feuilles du val de Delémont occupe une position différente de celle de la molasse¹ lausannienne. Nous avons vu cette dernière superposée aux calcaires delémontiens dans le Jura méridional, tandis que la molasse à feuilles leur est inférieure. Dans notre première étude sur les terrains tertiaires du Jura bernois, nous n'avons pas fait de distinction entre ces deux dépôts, comme du reste nos prédécesseurs. Qu'elles fussent sur ou sous les calcaires delémontiens, on les a considérées comme appartenant au même étage. Mais la distinction s'impose. Pour éviter toute confusion nous appellerons la molasse à feuilles molasse alsacienne, puisque c'est elle qu'on rencontre partout à la lisière du bassin alsatique.

Nous pouvons établir plus nettement qu'on ne l'a fait jusqu'ici les relations stratigraphiques de la série tertiaire du val de Delémont, avec celle du plateau suisse. Nous ne reprendrons pas sans nouveaux matériaux la question des calcaires d'eau douce du Petit-Val, dans laquelle les déterminations de Maillard nous laissent quelques doutes. Mais dans le val de Moutier, il existe de puissants dépôts de molasse d'eau douce (avec feuilles de *Cinnamomum*) dont il importe de préciser les relations stratigraphiques pour savoir si la molasse alsacienne se prolonge jusque dans le golfe helvétique.

¹ Molasse et non mollasse, de molæ meules; molard, molière, molette; molasse = mauvaise pierre meulière; on trouve aussi *limasse*, pierre qui se laisse moudre et limer.

L'été dernier, nous avons pu visiter un nouvel affleurement dans les ravins des bords de la Rauss au N. d'Eschert, où l'on voit clairement la position des calcaires d'eau douce delémontiens du val de Moutier. La coupe relevée en cet endroit est la suivante :

- 1,5 m. Calcaire d'eau douce grisâtre, concrétionné.
- 1,2 m. Marne violette ou grise, passant latéralement à des lentilles de molasse bistre, à paillettes de muscovite.
- 1,2 m. Calcaire d'eau douce vert, blanchâtre, dur, à concrétions nuciformes, blanchâtres, verdâtres ou jaunes. Surtout vers le haut.
- 1 m. Marne gris vert.
- 0,9 m. Calcaire blanchâtre, argileux.
- 4,5 m. Marnes rouges. quelques bancs concrétionnés.
Molasse bistre, à nombreuses paillettes de muscovite, bien découverte par un glissement.

Cette molasse se relève vers le milieu du vallon, elle est coupée par la ligne du chemin de fer au sud de Moutier, et elle contient des feuilles de *Cinnamomum*. La molasse à feuilles du val de Moutier est donc aussi inférieure à des calcaires d'eau douce comme celle de Develier. Nous pensons qu'il doit en être de même dans le Petit-Val, et les séries sont bien concordantes avec celles du val de Delémont.

On voit aussi dans la coupe d'Eschert que la molasse alsacienne envahit les bancs des calcaires delémontiens, et qu'elle s'y perd insensiblement en cédant la place à l'élément calcaire. Ce fait se retrouve ailleurs, et ne manque pas d'importance, comme nous le verrons plus loin.

Dans le vallon de Balsthal que nous avons étudié der-

nièrement, reparaît la même série que celle du val de Moutier. On y retrouve partout à la base, et en contact avec le jurassique (chemin de Welschenrohr à Herbetzwil), la molasse à feuilles couronnée par des calcaires d'eau douce analogues à ceux de Delémont. Les collines de Matzendorf et d'Aedermansdorf sont bien nettes à cet égard. Nous pensons donc avoir encore ici la molasse alsacienne, ainsi qu'à Perles (Pieterlen), Longeau (Lengnau) et Granges (Grenchen), où on la voit appuyée contre le jurassique ou le sidérolithique.

Nous avons tout lieu de croire du même âge les molasses de Perles, de Matzendorf, de Moutier et de Develier, parce qu'elles occupent partout le même niveau stratigraphique. Il peut en être aussi de même de celle d'Aarwangen qui semble être assez basse dans la série miocène. On trouve les bancs à feuilles de *Cinnamomum* dans le lit même de l'Aar (E. Schüler). Il nous semble ainsi que l'on peut relier les dépôts miocènes inférieurs de deux bassins différents, en d'autres termes, qu'il y a eu communication entre le bassin helvétique et celui de Mayence lors du dépôt de la molasse alsacienne.

Les roches problématiques que nous avons signalées antérieurement à Court, au pied de la montagne du droit, sur le sidérolithique et sous les calcaires delémontiens¹ doivent aussi appartenir à la molasse alsacienne. Ce qu'il y a d'intéressant dans ces grès, possédant bien du reste les caractères de la molasse de Moutier, ce sont des grains de fer pisoolithique remaniés, et de petits galets jurassiques. On voit la même chose dans la molasse à feuilles

¹ *Archives*, 3^e pér., t. XXVII, p. 333.
Eclogæ, vol. III, p. 62.

de Küttigen au nord d'Aarau, recouvrant également le sidérolithique. Au Cras Franchier près de Delémont, on observe de nombreux galets jurassiques (99 % du malm supérieur, surtout kimmériens) avec quelques silex du malm et des roches crétaciques du Jura (1 galet de gault avec *Dentalium Rhodani*) en alternance avec la molasse alsacienne.

Nous avons une correction à faire dans la coupe que nous avons donnée précédemment de la molasse de Vermes (*Archives*, 3 févr., t. XXVII, pl. IV, fig. 9). Derrière la colline delémontienne de l'église, on voit des bancs molassiques sous le delémontien. C'est bien la position de la molasse à feuilles de Develier. Nous l'avons d'abord observée en un point où elle semble recouvrir le delémontien. Mais il y a en ce point un glissement de terrain.

Quant à l'extension de la molasse alsacienne dans la vallée de la Birse, depuis Aesch à Bâle, elle est bien connue, grâce aux travaux de M. Gutzwiller¹ et de ses prédécesseurs. Les collines situées au nord du Blauen, et celle du Leymenthal en sont essentiellement formées. Nous l'avons vue encore, grâce à l'amabilité de M. Ed. Greppin, au sud de Waldenbourg, dans un synclinal en montagne, surmontée également par les calcaires delémontiens. On rencontre en ce point, vers la base, des marnes noires bitumineuses comme à Courrendlin, et M. Greppin y a recueilli *Helix rugulosa*.

Plus à l'est, en Argovie (Herznach), il n'y a plus de miocène moyen, on trouve les marnes rouges (Helicitenmergel) et le Juranagelfluh du miocène supérieur directement en contact avec le jurassique.

¹ *Verhandl. Basel*, Bd. IX, Heft 1, p. 227.

Dans le val de Laufon, il y a des collines de molasse alsacienne aux environs de Büsserach, Breitenbach et Wahlen. Les affleurements ne sont pas fort nombreux, mais suffisants pour reconnaître les mêmes assises que dans le Leymenthal ou dans le val de Delémont. Il n'y a pas eu de doutes jusqu'ici sur ces relations. Vers Fehren, elle est recouverte en discordance par le Juranagelflüh.

3. Série inférieure à la molasse alsacienne.

La molasse alsacienne n'est pas directement en contact avec le jurassique dans le val de Laufon, dans celui de Delémont non plus que dans celui de Balsthal. On voit au N-E. de Büsserach, dans un chemin vicinal, la série suivante qui représente la base du tertiaire dans cette région :

Lehm brun jaunâtre mélangé de galets diluviens.

3,4 m. Marne micacée, gris bleu, feuilletée (Septarienthon.

2 m. Marne jaune, onctueuse.

1 m. Calcaire tritonien.

Calcaire blanc kimméridien, percé de trous de pholades, visibles sur une assez grande surface.

Cette série, bien qu'incomplète est très importante, puisqu'elle fait voir que les marnes bleues ne constituent pas un facies du calcaire tritonien comme l'admet le Dr Greppin¹, mais qu'elles le recouvrent.

Dans la marnière en exploitation pour la fabrique de ciment de Laufon, on remarque :

Lehm.

Plaques détachées de molasse alsacienne.

¹ Essai géol. sur le Jura suisse, p. 125-126.

Marnes rouges.

Marnes bleues.

Entre les deux assises de marnes, il y a des fossiles tongriens munis du test. Nous devons à l'amitié de M. G. Egger, directeur, les espèces suivantes :

Isocardia subtransversa, d'Orb.

Cyprina rotundata, A. Br.

Cytherea fragilis, Sandb.

Cytherea crenata, Sandb.

Ostrea cyathula, Lam.

Dans le val de Delémont, il y a de puissants dépôts argileux sous la molasse alsacienne. On voit dans le profil de la Birse à Courrendlin le passage des marnes bitumineuses à *H. rugulosa* aux marnes à Cyrènes (marnes trioniennes, Th.), ou à *O. cyathula*.¹ La suite en profondeur n'est connue que par les puits à la recherche du sidérolithique. Comme nous pensons publier plus tard *in extenso* les documents recueillis par A. Quiquerez et que M. Frey, inspecteur, a bien voulu mettre à notre disposition, nous serons utile au lecteur en donnant d'abord ici quelques résumés des coupes, où nous avons cherché à établir les relations stratigraphiques du miocène et de l'éocène du val de Delémont.

COURRENDLIN (*Puits à la Coudre*)

Quaternaire Brèches.

Molasse alsacienne. } Alternance de marnes bleues, ou rouges avec
la molasse 22 m.

Calcaire d'eau douce } Marnes grises, grumeleuses et marnes bigarrées avec concrétion de calcaire d'eau douce.
Marnes noires à *H. rugulosa*, *Planorbis* (Greppin, p. 130).

¹ J.-B. Greppin. Description géologique du Jura bernois.

Marnes et calcaire tritoniens	{ Marnes schisteuses, noirâtres, fossilifères (Venus, Cardium) Molasse sableuse, grossière (calcaire tritonien)	12 m.
---	--	-------

Sidérolithique	{ Marnes jaunes ou bigarrées avec ossements Pas de mine de fer.	4 m.
--------------------------	--	------

Kimmérien.

COURROUX (*Bellevie*)

Quaternaire	Terre végétale et gravier	5 m.
-----------------------	---------------------------	------

Molasse alsacienne	{ Marnes grises en alternance avec de petits bancs de grès avec pyrites et lignites	26 m.
------------------------------	---	-------

Tritonien	Calcaire et banc d'huîtres, très dur	1 m.
---------------------	--------------------------------------	------

Sidérolithique	{ Argiles jaunes Bolus et mine de fer	61 m. 1 m.
--------------------------	--	---------------

Kimmérien.

COURROUX (*autre puits*)

Quaternaire	Galets	2 m.
-----------------------	--------	------

Calcaire d'eau douce (Raiche)	{ Marnes jaunes grumeleuses Calcaire marneux	1,5 m. 1 m.
---	---	----------------

Tritonien	{ Marne jaune Molasse grossière avec galets	2 m. 5 m.
---------------------	--	--------------

Sidérolithique	{ Marnes jaunes Argiles jaunes avec gypse Bolus et mine de fer	13 m. 50 m. 1 m.
--------------------------	--	------------------------

Kimmérien.

COURROUX (*Le Mottet près des Vaivres*)

Quaternaire	{ Terre végétale	1 m.
	{ Terre de marais	1 m.
	{ Terre et gravier	
	{ Terre de marais, graveleuse	2 m.

Raiche	Calcaire d'eau douce	1 m.
------------------	----------------------	------

Tritonien.....	Argiles jaunes ou rougeâtres	26 m.
Sidérolithique.....	{ Bolus	6 m.
	{ Mine de fer	1 m.
Kimmérien		1 m.

DELÉMONT (*Puits aux Rondez*)

Quaternaire.....	Galets de la Birse	8 m.
Raiche..	{ Marne jaune grumeleuse	10 m.
	{ Calcaire d'eau douce	0,4 m.
Tritonien.....	Marnes jaunes avec gypse	21 m.
Sidérolithique.....	{ Terre jaune ou rouge, sans gypse	22 m.
	{ Argiles et bolus rouges, jaunes, blancs, plastiques et sableux	24 m.
	{ Mine de fer.	
Kimmérien.		

DELÉMONT (*Puits de la Blancherie*)

Quaternaire.....	{ Terre de marais	1 m.
	{ Galets jurassiens et alpins avec un tronc d'aune	3 m.
Raiche.....	{ Marnes jaunes grumeleuses avec calcaire d'eau douce.	8 m.
Tritonien.....	{ Marnes jaunes, compactes ou grumeleuses en couches régulières, avec gypse	52 m.
	{ Gompholithe avec grains de mine	0,3 m.
Sidérolithique.....	{ Marnes jaunes sans gypse ni galets	21 m.
	{ Argiles jaunes ou rougeâtres	5 m.
	{ Bolus rouge ou violacé, sableux, avec un peu de mine de fer	1 m.
Kimmérien.		

DELÉMONT (*Puits Bitter, au Tirage*)

Quaternaire.....	Sable de rivière	3 m.
Molasse alsacienne..	{ Marne brun jaune, grumeleuse	1 m.
	{ Marne à lignite	0,2 m.
	{ Marne molassique, grise ou jaune	5,5 m.

Raiche.....	Calcaire d'eau douce	0,3 m.
Marnes à cyrènes... Tritonien.....	Marnes molassiques et gypse fibreux 2 m. Marnes jaunes (fossiles?) 6,5 m. Marne jaunâtre ou rougeâtre avec gypse 13 m. Conglomérats et sable molassique 0,3 m. Terre jaune ou rouge et gypse 63 m.	
Calcaire de Moutier..	Calcaire d'eau douce	0,6 m.
Sidérolithique.....	Argiles jaunes et rouges, chargées de mine 3 m. Mine rouge 0,6 m.	
Kimméridien.		

DELÉMONT (*Puits de la Petite Écluse*)

Quaternaire.....	Galets	2,5 m.
Molasse alsacienne..	Marnes jaunes 6,5 m. Conglomérats du Cras Franchier 1 m.	
Raiche.....	Marnes grumeleuses 12 m. Calcaire d'eau douce 0,5 m.	
Tritonien.....	Alternance de marnes jaunes et de molasse avec quelques galets 46 m. Argiles rouges ou jaunes, plastiques, et les cendres 18 m.	
Sidérolithique.....	Argiles grumeleuses, les morceaux et fragments de calcaire d'eau douce 21 m. Argiles rouges, grumeleuses 5 m. Mine de fer 0,15 m.	
Kimméridien.		

DELÉMONT (*Puits sous le Cras Franchier*)

Quaternaire.....	Gravier.	
Molasse alsacienne..	Conglomérats 6 m. Alternance de molasse et de marnes rouges avec gypse 40 m. Galets, terre jaune et gypse 23 m.	
Raiche.....	Banc de calcaire d'eau douce	1 m.

Tritonien.....	{	Alternance de terre rouge, jaune, et de molasse avec quelques galets	12 m.
<hr/>			
Sidérolithique.....	{	Terre rouge siliceuse avec rognons de silex	9 m.
		Argiles réfractaires, sableuses, siliceuses ou plastiques, rouges ou jaunes	20 m.
		Mine de fer sur le roc jurassique altéré	1 m.
<hr/>			
Kimméridien.			

DEVELIER-DESSUS (*Galerie sous la Côte*)

Quaternaire.....	Tuf.		
<hr/>			
Molasse alsacienne..	{	Alternance de marnes et de molasse	26 m.
		Marnes bleuâtres avec un banc rouge	20 m.
		Molasse à feuilles de Cinnamomum	31 m.
<hr/>			
Raiche manque.....	{	Marnes noirâtres, schisteuses et bitumineuses	7 m.
<hr/>			
Marnes tritoniennes.	Argiles rouges avec gypse		16 m.
<hr/>			
Sidérolithique.....	Bolus et mine de fer		6 m.
<hr/>			
Kimméridien.			

DEVELIER (*Puits au Lieu Galet*)

Quaternaire.....	Terre, galets et sables remaniés		3 m.
<hr/>			
Sables vosgiens...	{	Galets jurassiques et vosgiens en alternance avec des molasses et des marnes	8 m.
<hr/>			
Calcaires delémontiens enlevés			
<hr/>			
Molasse alsacienne et raiche manquent.			
<hr/>			
Tritonien.....	{	Mélange de gros galets calcaires, de sable, de molasse et de mine de fer	2 m.
<hr/>			
Sidérolithique.....	{	Bolus et mine de fer dans des cavités de la roche kimméridienne.	
<hr/>			
Kimméridien.			

DEVELIER (*Puits aux Boulies*)

Quaternaire..... Galets vosgiens remaniés.

Tritonien..... { Argiles bigarrées.
Flötz, mine noire, en petits grains, lavée.
Gompholithe.

Sidérolithique..... { Argiles blanches, réfractaires.
Argiles bigarrées.
Mine de fer.

Kimmérien.

BOÉCOURT (*Puits Dos Vies*)

Quaternaire..... Marnes diverses 4 m.

Raiche..... { Calcaire d'eau douce 1 m.
Marne 1,5 m.
Calcaire d'eau douce 0,3 m.

Tritonien..... { Marnes bigarrées 6 m.
Marnes schisteuses, bitumineuses 1 m.
Bolus et mine remaniés avec le tertiaire 1 m.

Sidérolithique manque.

Kimmérien.

BASSECOURT

Quaternaire..... Terre végétale 1 m.

Calcaires delémontiens enlevés.

Molasse alsacienne.. { Conglomérats 7 m.
Molasse 16 m.

Raiche et Tritonien. { Marnes bleues et bigarrées 5 m.
Molasse 7 m.

Sidérolithique..... Argiles rouges sans mine 0,2 m.

Kimmérien.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans les coupes qui précèdent, c'est l'existence d'un calcaire d'eau douce superposé aux marnes tritoniennes. C'est bien celui que les mineurs appellent *raitché* et que le Dr Greppin a fait rentrer dans le sidérolithique, tandis que celui de Moutier qui est éocène n'est apparu que dans quelques puits de mine au-dessus des bolus. Ces deux calcaires d'eau douce peuvent donc coexister et limiter par le haut et par le bas les dépôts que l'on rapporte ordinairement au tongrien. On a aussi constaté des fragments de calcaire d'eau douce remaniés dans le sidérolithique, ce qui fait admettre encore un dépôt de ce genre plus ancien. Il y a en tout au moins cinq niveaux de calcaires d'eau douce dans le Jura. On constate aussi l'existence d'au moins quatre niveaux de marnes rouges uniformément liées aux calcaires d'eau douce.

Il résulte de tous les fragments que nous avons pu recueillir sur le tertiaire du Jura bernois, une série stratigraphique remarquable à plus d'un titre. Nous la résumons dans le tableau synchronistique qui accompagne cette étude.

4. *Classification des divisions tertiaires.*

L'étude des terrains tertiaires du Jura bernois est basée sur des fragments de coupes dans lesquelles les mêmes genres de dépôts se reproduisent dans le même ordre. Il s'agit donc de déterminer des points de repère sûrs pour rassembler le tout en un tableau qui exprime la succession complète et normale des assises telle qu'elle a pu exister à l'origine dans le pays, et telle qu'elle se serait déposée partout dans le Jura sans les régressions et les oscillations de la mer aux différentes époques.

L'horizon le plus sûr dans le Jura bernois, c'est celui

des calcaires delémontiens avec les marnes à *H. Ramondi*. C'est aussi celui qui a la plus grande extension. Nous l'avons rencontré dans chaque vallon; aussi avons-nous pu immédiatement classer les autres dépôts quand leur position était fixée par rapport aux calcaires delémontiens. Pour un œil exercé, il se reconnaît aussi à ses caractères pétrographiques. En général il est plus compact et moins marneux que l'œningien. Nous n'avons hésité que pour les calcaires de Sornetan que Greppin a reconnus être delémontiens tandis qu'ils sont œningiens pour Maillard. Ils peuvent rester hors de cause pour le moment.

Les caractères des molasses sont assez constants, et leur position est partout la même par rapport aux calcaires d'eau douce. Sur les calcaires delémontiens, ce sont les cailloux d'origine étrangère alpine, vosgienne et hercynienne qui prédominent, et au-dessous de ces mêmes calcaires, ce sont les galets jurassiques.

Nous avons pris pour limite de l'éocène et du miocène les dépôts marins du tongrien (Meeressand du bassin de Mayence). A partir de cette limite, on constate la récurrence de séries homologues dans tout le miocène, c'est la raison pour laquelle nous n'avons pas cru devoir adopter un système oligocène, sorte de démantèlement de la division classique de Lyell, qu'il faudrait aussi introduire dans le coloriage de la carte géologique. Notre miocène comprend trois groupes, un miocène inférieur, où se sont déposées la gompholithe (galets jurassiens) et des assises marines caractérisées par la faune tongrienne, un miocène moyen où se trouve la molasse alsacienne et les conglomérats de Delémont, enfin un miocène supérieur caractérisé par les charriages des Alpes, des Vosges et de

la Forêt-Noire. Ce cadre n'a pas été fait par avance, mais il résulte de l'ensemble de nos observations sur le Jura.

Les deux calcaires d'eau douce de Moutier reposant sur le sidérolithique en des points différents (Champ-Vuillerat et la Verrerie) n'ont pas été rapportés sûrement à ceux des puits du val de Delémont. Ils sont tous deux inférieurs à la molasse alsacienne et en contact avec le sidérolithique, mais le manque d'assises tongriennes dans cette localité les laisse encore indéterminés. Espérons qu'un jour de nouvelles observations viendront préciser l'âge de ces dépôts.

5. *Histoire géogénique du sol et de la mer tertiaire dans le Jura.* Au commencement des temps tertiaires le Jura était exondé et soumis aux actions érosives de l'atmosphère. Il s'est produit dans plusieurs régions des ablations considérables, puisque nous trouvons parfois le sidérolithique (éocène supérieur) déposé sur le séquanien (Laufon), tandis que généralement il repose dans le Jura bernois sur le kimméridien (Delémont) et sur le portlandien (Bienne). Comme c'est vers le nord que sont les plus fortes ablations, on peut penser que le sol et les assises jurassiques avaient une faible pente vers le sud. La surface des terrains jurassiques au contact du sidérolithique étant partout très crevassée, et les débris des roches jurassiques assez rares dans les bolus sidérolithiques et dans la mine de fer, on doit admettre que le ravinement du jurassique s'est produit bien avant le dépôt du sidérolithique, peut-être à la fin de la période crétacique et pendant l'éocène inférieur et moyen.

Après le dépôt du sidérolithique qui se fit sur tout le territoire du Jura actuel, les eaux éocènes déposèrent des calcaires d'eau douce en plusieurs points. Ils

sont actuellement à peine conservés par suite des ablations subséquentes (Moutier, Lac Ter). Bientôt le Jura subit un premier mouvement orogénique qui en circonscrivit des parties exondées, tandis que les eaux marines obéirent à un mouvement de transgression dans ses anses et dans ses dépressions. Le golfe alsatique est déjà formé et se borde de cordons littoraux avec galets jurassiques, débris du manteau calcaire des Vosges, de la Forêt-Noire et des régions exondées du Jura. On peut poursuivre dans le Jura bernois le cordon littoral des Vosges depuis Bressaucourt par Fregiécourt, à Montfaucon, jusqu'aux Brenets et peut-être plus loin. Depuis la Forêt-Noire, un autre cordon littoral arrive dans le Jura bâlois, mais ne semble pas dépasser Aesch vers le sud. Comme il y a des assises de gompholithe à Oltingen, les deux cordons littoraux pouvaient se rejoindre à l'intérieur du golfe alsatique. Mais ce golfe n'était pas fermé au sud, et dès le début, il fut en communication avec le golfe helvétique. Ni Courrendlin, ni Moutier ne présentent de gompholithe, on voit le calcaire tritonien perdre ses galets de ce côté-là, puis aussi ce dernier cesse de se montrer, soit qu'il ait été détruit par les ablations subséquentes, soit qu'il n'ait pas été déposé dans cette région où la mer formait une sorte de détroit. En tout cas les dépôts de gompholithe des Brenets, des Franches-Montagnes et du Petit-Val empêchent de supposer fermé au sud le golfe alsatique.

Le calcaire lacustre de la raiche qui termine la série tongrienne à Moutier et dans le val de Delémont indique un comblement du bassin alsatique à l'époque tongrienne ; des calcaires lacustres analogues se retrouvent dans les environs de Bâle (Tüllingerberg).

A l'époque suivante, on voit se reformer le détroit entre le golfe alsatique et le bassin helvétique, envahi bientôt par les sédiments du miocène moyen. A ce moment-là les charriages des Alpes parviennent jusque dans le golfe alsatique sous forme de molasses d'eau douce mélangées de galets calcaires provenant des côtes jurassiennes (Delémont).

On voit ensuite s'opérer un nouveau comblement de ce bras de mer avec les marnes à *H. Ramondi* et les calcaires delémontiens. Mais le Jura n'a pas encore de montagnes ébauchées dans la partie bernoise que nous avons étudiée. Les calcaires delémontiens d'une extension si générale, se montrent partout concordants avec les couches sous-jacentes et avec les calcaires jurassiques. Les bords du bassin sur le territoire jurassien peuvent avoir eu quelque discordance, mais sans conséquence pour la tectonique, et du reste trop faible pour pouvoir s'observer actuellement dans nos affleurements.

Après le dépôt des calcaires delémontiens, on voit un mouvement orogénique se traduire par l'arrêt du muschelsandstein au N du Moron. Mais l'obstacle sera de nouveau franchi par l'helvétien supérieur qui arrive dans le val de Delémont pour recouvrir les calcaires delémontiens entamés par l'érosion (Courfaivre), et criblés de trous de lithophages (Corban). Les galets alpins parviennent jusqu'à Sorvilier, tandis que des Vosges et de la Forêt-Noire descendent des rivières charriant déjà les roches profondes de ces montagnes (Bois de Raube, Gir-lang). Le comblement de la mer miocène au nord des Alpes se fait par la molasse thurgovienne, les marnes rouges et les calcaires œningiens. Enfin le plissement principal du Jura survient en redressant toutes les couches tertiaires parallèlement aux couches jurassiques.

6. *Remarques et conséquences générales.* Dans ce rapide coup d'œil sur l'histoire géogénique du Jura bernois, nous avons soulevé des questions d'ordre général que nous tenons à examiner de plus près.

On se figure trop généralement que les calcaires d'eau douce tertiaires sont le produit de petits lacs ou de bassins fermés déposant des calcaires lacustres, tandis qu'ailleurs les couches marines continuaient leur formation. Il se peut sans doute qu'il ait existé des lacs isolés pendant les temps tertiaires, mais la majorité des calcaires lacustres de cette époque ne sont pas le produit des lacs proprement dits. Leur extension générale s'oppose à cette manière de voir.

On sait qu'il y a des calcaires d'eau douce dans l'éocène des Alpes (Diablerets), et les lambeaux qui nous restent de cette époque dans le Jura ne diffèrent de ceux des Alpes que par la couleur de la roche. Les calcaires d'eau douce delémontiens existent dans tout le territoire jurassien. Il existe aussi des calcaires d'eau douce dans d'autres bassins tertiaires au même niveau miocène moyen, dans des relations analogues avec des sables et des conglomérats. Il en est encore de même pour l'œninien. On voit généralement les calcaires d'eau douce suivre les rivages des bassins tertiaires, et correspondre à un moment d'accalmie dans la sédimentation. Nous avons cru reconnaître là le comblement du bassin, ou bien des terres basses sur lesquelles les alternances avec des marnes peuvent s'expliquer par des crues plus ou moins subites des eaux. Le centre des bassins ne présente pas ordinairement des dépôts aussi nettement différenciés que ceux des côtes. Ils sont plus uniformes, et c'est ce qui arrive dans le bassin helvétique au pied des Alpes. Là les

difficultés d'observation viennent s'ajouter à l'incertitude des subdivisions.

Les terrains tertiaires du Jura bernois présentent en outre une certaine récurrence des mêmes séries. D'abord ce sont des marnes avec des sables; puis la mer se charge de gros matériaux, la sédimentation devient grossière, les phénomènes glaciaires semblent faire leur apparition dans le domaine maritime, puis on observe des dépôts saumâtres avec des marnes et des matériaux plus ténus, enfin les calcaires d'eau douce terminent la série. Nous avons cru reconnaître quelque chose de régulier dans la succession des assises tertiaires côtières, et il n'est pas difficile de le vérifier ailleurs. Ne pourrait-on pas s'en servir comme base d'une classification naturelle des terrains tertiaires? Si le système est bon, il fournira la loi de la formation des étages; s'il est illusoire, il restera du moins la classification la plus pratique pour le littoral du bassin helvétique.

Quoi qu'il en soit, les calcaires d'eau douce sont de bons points de repère pour le parallélisme, et c'est là-dessus que nous avons construit notre tableau comparatif. On voit *que les mêmes assises se retrouvent dans le même ordre* dans les bassins voisins.

Nous ne pensons pas qu'il y ait dans notre division du miocène des intervalles de temps trop inégaux pour la base (tongrien) et la partie moyenne (aquitaniens). Quant au miocène supérieur, il n'est pas prouvé que les faunes de Tortone ou de Messine soient synchroniques de l'œninien. Elles pourraient bien rentrer dans le pliocène. C'est à titre d'essai que nous avons appliqué à l'éocène le même système de subdivision.

Il nous reste à toucher la question d'âge des Dino-

therium. On a admis jusqu'ici le genre *Dinotherium* comme caractéristique du miocène supérieur, et c'est en effet l'âge que nous avons à Court pour le *Dinotherium bavaricum*. Mais au Mont-Chaibeut, le crâne rencontré dans la molasse alsacienne appartient au *Dinotherium giganteum*. C'est la détermination faite dernièrement par M. H. von Meyer pour l'original du Musée de Berne. On peut donc admettre que les deux espèces de *Dinotherium* ne sont pas contemporaines, et que la petite espèce est plus récente que la grande. C'est du moins ce que nous apprennent les deux gisements à *Dinotherium* du Jura bernois, l'un appartenant au miocène moyen (aquitainien), l'autre au miocène supérieur.

EXTRAIT DES Archives des Sciences physiques et naturelles

Troisième période, t. XXX. — Août 1893, p. 105.

TABLEAU SYNCHRONISTIQUE

CLASSIFICATION de M. MAVER-EYMAR 1889	BASSIN DE PARIS ANNUAIRE GÉOLOGIQUE 1888	MONTBÉLIARD W. KILIAN 1884	JURA BERNOIS ROLLIER 1892	BALE GUTZWILLER 1890	ALSACE MIEG 1888, FÖRSTER 1892	BREISGAU LEONHARD 1861	SYSTÈMES
{ Messinien? Tortonien Helvétien Langhien }			Calcaires oeningiens. Molasse thurgovienne et marnes rouges. Molasses et poudingues helvétiques. (Sorvilier, bois de Raube, Giring). Muschelsandstein. Molasse lausannienne.				III
Aquitanien	Calcaire lacustre (travertin) de Beauce Meulrières d'Ormay.	Conglomérats et molasse de Bourgogne. Couches à feuilles de Réchésy.	Calcaires delémontiens. Marnes rouges pisolithiques à H. Ramond. Molasse alsacienne et conglomérats calcaires (Delémont).	Blättersandstein v. Dornach.			II
Tongrien	Calcaire lacustre de Lonjumeau (Dollfus). Sables et grès de Fontainebleau.	Calcaire d'Allenjoie. Marnes à cypris (Méroux) Schistes à poissons de Froidefontaine. Sables et marnes de Dannemarie. Conglomérats (Audin-court).	Calcaire d'eau douce (Moutier). Marnes rouges (Laufon). Marnes bleues. Calcaire marin (tritonien, Th.) et gonpholithe.	Süssw. kalk (Hofmat, Therwil). Cyrenenmergel (Ostrea cyathula). Septarien-thon. Meeressand und Conglomerate (Ostrea callitera).	Steinmergel und Kalk mit H. rugulosa (Kleinems, Altkirch). Cyrenenmergel und Sandsteine. Meeressand. Konglomerate (Eisingen).	Süsswasserkalk vom Tüllingerberg. Plattenförmige Kalkmergel mit Cyrenen. Kalksandstein und Konglomerate.	I
Ligurien	Travertin de Brie. Argiles vertes. Terrain gypseux (Montmactre).	Calcaire de Morvillars. Minéral de fer sidérolithique.	Calcaire d'eau douce (Moutier). Argiles jaunes (ou rouges). Bolas sidérolithique. Mine de fer et sables vitrifiables.	Bohnerzthone und Huppererde.	Melanienkalk von Brunstatt (?). Gypsthone.	Gyps von Bambach und Wasenweiler. Bohnerz mit Kugeljaspis.	III
{ Bartonien Parisien Londinien Soissonien }	Travertin de St-Onen. Sables de Beauchamp. Calcaire grossier. Argile plastique.		Calcaire lacustre remanié dans le sidérolithique.				II
Garumnien	Calcaire lacustre de Rilly. Calcaire pisolithique (calcaire de Mons).						I

