

# Stratigraphie : terrains jurassiques

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **7 (1901-1903)**

Heft 5

PDF erstellt am: **24.09.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

I<sup>re</sup> PARTIE — STRATIGRAPHIE

## TERRAINS JURASSIQUES

## A. DOGGER OU JURASSIQUE MOYEN

Le Lias n'affleure nulle part dans les Gorges de l'Areuse.

Nous admettons pour l'épaisseur du Dogger dans la région qui nous occupe 250 à 300 m. Ces chiffres sont plus élevés que ceux qui ont été reconnus jusqu'ici. Pour le Jura bernois, M. Rollier arrive à une évaluation moyenne de 170 m.<sup>1</sup> et de 200 m. comme maximum<sup>2</sup>. Desor et Gressly obtiennent 237 m.<sup>3</sup>. Nous sommes portés à forcer ces chiffres à cause des épaisseurs considérables qu'atteignent les étages supérieurs du Dogger au Furcil : *Dalle nacrée*, 43 m. au lieu des 34 de Desor et Gressly ; Marne dite à *Discoïdées*, 73 m. au lieu des 35 des mêmes auteurs. Cette exagération d'épaisseur peut provenir en partie de ce qu'au Furcil les couches visibles sont situées au sommet d'un anticlinal aigu, où elles auraient été tuméfiées. Cependant, rien n'est moins sûr, puisque dans la même localité d'autres assises, celles de l'*Argovien supérieur*, ont au contraire subi une énorme réduction d'épaisseur. Ce qu'il y a de certain, c'est que nulle autre part dans le Jura les *Couches du Furcil* n'apparaissent avec un développement pareil à celui que nous observons ici, dans la station classique de ce terrain.

Au Furcil même le Dogger est visible du sommet du *Callovien* jusqu'à la base (à très peu de chose près) de la *Grande Oolite*, soit sur une épaisseur de 160 à 170 m.

## BATHONIEN

**Couches de Brot.** — Les terrains les plus anciens visibles dans les Gorges de l'Areuse appartiennent à cet horizon. Il règne encore une grande confusion dans la nomenclature des étages du Dogger jurassien et, par suite, quelque incertitude dans les essais de parallélisme qu'on a tentés en comparant les affleurements même les mieux étudiés. En ce qui concerne notre territoire, nous sommes parvenus à déterminer sûrement la situation stratigraphique des étages. Voici les faits :

<sup>1</sup> *Mat. carte géol.* VIII, 1<sup>er</sup> supp. 1893, p. 258.

<sup>2</sup> *Ibid.* VIII, 2<sup>me</sup> supp. 1898, p. 186.

<sup>3</sup> *Etudes géol. sur le Jura neuchâtelois*, 1859. *Mém. neuch.*

Les couches les plus anciennes affleurent sur la route cantonale, à 400 m. à l'E de Brot-dessous. Ces *Couches de Brot* ont depuis longtemps mis à l'épreuve la sagacité des géologues. JACCARD avait pourtant bien reconnu leur situation, immédiatement subordonnée à la Grande Oolite<sup>1</sup>. Quant à M. ROLLIER<sup>2</sup>, il s'exprime à leur sujet de cette façon : « Sur la route de Brot à Fretereules, on trouve sur le massif oolitique, ou dans sa partie supérieure, des bancs coralligènes et siliceux pétris de *Rhynchonella obsoleta*, *R. major*, *R. acuticosta*, et surtout d'une *Zeilleria* intermédiaire entre *Z. subbucculenta* Chap. et Dew. et *Z. subrugata* Desl., avec quelques exemplaires de *Pecten Dewalquei*, *Cidaris Courteaudina*, de nombreux polypiers, etc. C'est le Bajocien ou Lédonien de Jaccard. Sa position vers le sommet du Bathonien ne peut être douteuse, si l'on dresse la carte détaillée de la région. C'est l'équivalent du Forest-Marble. — L'erreur de Jaccard a naturellement passé dans la Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, quant au gisement de Brot. »

Plus loin<sup>3</sup>, dans une note supplémentaire, M. ROLLIER, ajoute :

« Il est possible que les couches coralligènes à fossiles siliceux de Brot soient du Vésulien supérieur, de même que celles du Chasseron, de Crébillon et de la Baulmine, derrière le Suchet (Vaud). A Brot, on ne voit pas ce qui repose sur ces couches siliceuses, et les bancs oolitiques du sentier des gorges entre le Furcil et le Saut de Brot, qui sont certainement bathoniens, ne répondent point aux Couches de Brot. Nous hésitons pour ces dernières entre le Bathonien supérieur et le Vésulien supérieur. »

L'exploration attentive de la localité nous a démontré que les Couches de Brot sont, comme Jaccard l'a indiqué, *certainement subordonnées à la Grande Oolite*. Cette dernière est visible un peu à l'W, en bancs fortement redressés dont le prolongement passerait sur les Couches de Brot. De plus, dans la forêt, au N de la route, on observe une forte plaque de Grande Oolite, *dont la situation au-dessus de ces couches est évidente*.

L'ensemble de ces terrains fait partie d'une plaque che-

<sup>1</sup> *Mat. carte géol.* VI, 1869, p. 221.

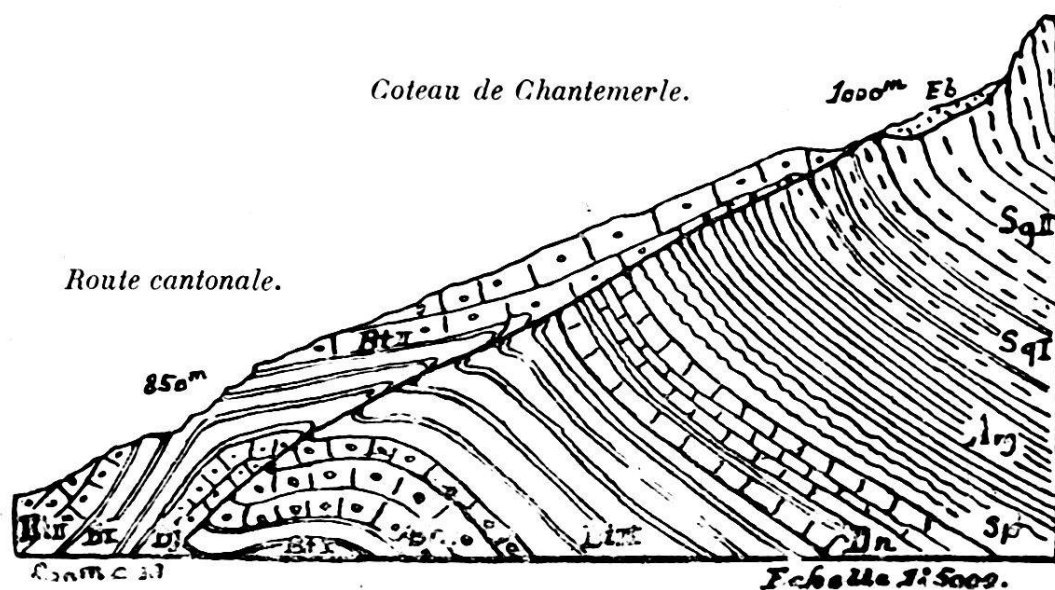
<sup>2</sup> *Ibid.* VIII, 2<sup>me</sup> supp., 1898, p. 17.

<sup>3</sup> *Ibid.*, p. 191.

vauchée par-dessus le jambage NW de l'anticlinal ainsi que le montre le profil (Cl. 21).

Les Couches de Brot n'appartiennent donc en tout cas pas au Bathonien supérieur.

Pour arriver à les classer, nous comparerons notre gisement avec les niveaux établis pour le Jura bernois par Thurmann et J.-B. Greppin, puis avec ceux de la région des Convers, de Montperreux et de la Vue des Alpes dont M. ROLLIER a donné un profil détaillé accompagné d'un



Cl. 21. — Coupe du pied de Solmont au NE de Brot-dessous.

*Légende* : SqII = Séquanien supérieur calcaire. SqI = Séquanien inférieur marno-calcaire. Arg. = Argovien supérieur. Sp. = Spongilien (Argovien inférieur). Dn. = Dalle nacrée. BtIII = Couches du Furcil et Calcaire roux. BtII = Grande Oolite. BtI = Couches de Brot. Bj. = Couches à polypiers, Bajocien supérieur.

tableau de la succession des terrains<sup>1</sup> ; enfin avec ceux de la région de Sainte-Croix. Cet essai de parallélisme est condensé dans le tableau que nous donnons à la fin de ce chapitre (p. 390) et qui s'étend au Dogger tout entier.

Tout récemment a paru le volume de M. RITTENER<sup>2</sup> sur les environs de Sainte-Croix. Les gisements très remarquables de la chaîne du Chasseron (Denayriaz, La Merlaz) et du vallon de la Baulmine y sont soumis à une étude détaillée. M. Rittener tend à se rallier à l'opinion de M. Rollier quant à l'extension que donne ce dernier aux limites inférieures du

<sup>1</sup> *Mat. carte géol.* VIII, 2<sup>me</sup> supp., 1898, p. 13.

<sup>2</sup> *Etude géologique de la Côte aux Fées et des environs de Sainte-Croix et Baulmes.* *Mat. carte géol.*, N.S. XIII, 1902.

Callovien. Il est par contre absolument affirmatif quant à la situation des Couches de Brot *au-dessous* des assises de la Grande Oolite, nom que nous attribuons au massif calcaire subordonné aux Couches du Furcil, bien que ces calcaires soient généralement homogènes, gris ou même blancs et très semblables à ceux du Séquanien. (Ils sont échinodermiques aux environs de Baulmes et Sainte-Croix.) Il est donc intéressant de faire ici cette comparaison. Nous avons à plusieurs reprises exploré la région de Sainte-Croix et de Baulmes, en vue de nous rendre définitivement compte du parallélisme des assises.

Cette comparaison est particulièrement facile, puisqu'au gisement de Crébillon, près de Baulmes, on trouve, à une distance de 30 km. de Brot-dessous, la faune des Couches de Brot, à tel point identique à celle de ce gisement, avec une proportion si semblable des espèces, qu'il n'est pas possible de distinguer les échantillons provenant des deux localités.

En examinant ce qui se passe dans ces différentes régions, nous arrivons tout d'abord à cette conclusion qu'il est nécessaire de faire passer la limite du Bathonien et du Bajocien au milieu de nos Couches de Brot, c'est-à-dire de ranger les plus élevées, que l'on peut désigner sous le nom de *Couches à Brachiopodes*<sup>1</sup> dans le Bathonien inférieur et le *niveau à Polypiers* dans le Bajocien supérieur. Cette manière de voir est d'autant plus plausible que, selon M. Rollier, les couches supérieures (N° 11 du tableau) renferment aux Convers des *Parkinsonia*, et que d'autre part nous avons recueilli nous-mêmes, également près des Convers, dans la couche à polypiers du Crêt Meuron (Carrière de Treyfont), qui correspond au niveau à polypiers de Brot, un bon exemplaire de *Stephanoceras Humphriesi*.

Les Couches de Brot-dessous nous paraissent donc correspondre à la marne à *Ostrea acuminata*, y compris l'Oolite subcompacte ou Grande Oolite inférieure de Thurmann. Cette classification est d'autant plus justifiée que les Couches de Brot ne représentent pas une seule assise; mais, comme à Baulmes, elles comprennent des alternances de marnes-calcaires et de calcaires souvent échinodermiques ou oolitiques,

<sup>1</sup> Ces couches renferment en quantité prodigieuse une *Waldheimia* que M. Rollier appelle une *Zeillertia voisine de Z. subbucculenta* Chap. et Dew. Nous la désignerons sous le nom de *Waldheimia nov. sp.* La véritable *Waldheimia subbucculenta* Chap. et Dew. existe aussi à Brot, mais elle y est rare.

gris ou jaunâtres, qui atteignent une assez grande épaisseur. Les polypiers ne se rencontrent qu'à la base.

Il est évident que les polypiers ne peuvent pas être envisagés comme indiquant un niveau stratigraphique précis. Il peut y en avoir dans tous les niveaux, et de plus les mêmes espèces peuvent traverser toute une série d'étages. Mais les polypiers, par leur apparition, indiquent des dénivellations du fond de la mer, embrassant des étendues considérables; aussi leur présence dans une certaine région est-elle ordinairement liée à des couches contemporaines ou du moins d'âges très rapprochés.

La comparaison avec la coupe de la Vue des Alpes aux Convers nous fournit encore un autre jalon, c'est la certitude que le niveau supérieur à polypiers, celui du Crêt-Meuron appartient au Bajocien supérieur. Or la zone à polypiers de la base des Couches de Brot étant, d'après les espèces qu'elle renferme, du même âge que le niveau à polypiers du Crêt-Meuron, elle représente donc aussi le sommet du Bajocien, soit la zone à *Steph. Blagdeni* et à *Steph. Humphriesi*.

Il serait possible toutefois qu'à Brot la zone à polypiers représentât la base du Bathonien, soit l'Oolite subcompacte, il en résulterait un petit déplacement de la limite des deux étages Bathonien et Bajocien. Il faut attendre la découverte d'une Ammonite caractéristique pour trancher la question. La solution que nous admettons ne change pas notablement la base stratigraphique de notre série.

A Baulmes, comme l'a reconnu aussi M. RITTENER, les Couches de Brot se trouvent nettement au-dessous de la Grande Oolite et représentent l'équivalent de la marne à *Ostrea Acuminata*, puisque au-dessous, et encore avant le niveau à polypiers de Combettaz, suit un complexe de bancs échinodermiques représentant l'Oolite subcompacte ou Grande Oolite inférieure. M. Rittener qualifie aussi les Couches de Brot de Couches à *Homomyes* ou de Couches à Polypiers ce qui prête à confusion. Nous n'entendons appeler « Couches de Brot » que des assises qui ont les mêmes faciès et qui renferment une faune identique, ou du moins très similaire à celle de Brot-dessous.

Le niveau stratigraphique de cette assise correspond à la marne à *Ostrea Acuminata*, soit au Fullers-Erth des Anglais, ou à la Marne de Plagne.

A Brot-dessous les différentes assises ont subi des dislocations et ont joué les unes sur les autres, de telle sorte qu'il

est impossible d'en faire un relevé ou une description précise, banc par banc. Elles sont généralement formées d'un calcaire gris, dur, à cassure spathique, esquilleuse, à taches couleur de rouille, presque orangée et à rognons siliceux. Tous les bancs sont fossilifères ; dans la partie moyenne existent de faibles intercalations marneuses, particulièrement riches en individus, surtout en Brachiopodes, dont le test est silicifié.

Cette faune, dont nous avons recueilli d'innombrables échantillons, est encore imparfaitement connue ; beaucoup d'espèces sont nouvelles. Nous l'avons étudiée avec intérêt, mais il faudrait plus de temps que nous n'en avons eu à notre disposition, et surtout rassembler des séries encore plus complètes de bons exemplaires, pour pouvoir en entreprendre la description paléontologique.

### Faune des Couches de Brot.

Un seul gisement à l'E de Brot-dessous <sup>1</sup>.

#### A. Niveau inférieur à Polypiers.

(Bajocien supérieur.)

#### Polypiers.

Confusastrea Cottaldi, d'Orb. c. <sup>2</sup> .	Thamnastrea Terquemi, E. H. cc.
Thecosmilia costata, From. c.	Isastrea explanata, Goldf. c.
» Jaccardi, Koby. c.	» Bernardi, d'Orb. c.
» sp. c.	» Marcoui, Koby. c.
Thamnastrea mettensis, E. H. <sup>3</sup> .	» salisensis, Koby. c.
Thamnastrea mammosa, E. H. c.	Montlivaultia decipiens, Goldf. c.

En outre, un certain nombre des Brachiopodes de la liste suivante qui, dans les diverses collections, n'ont pas été séparés.

<sup>1</sup> Dans les *Mat. Soc. pal. Suisse* (Monog. des Polypiers de la Suisse, par Koby), on trouve dans l'énumération des localités où se rencontrent les espèces de cette liste le nom de Bras-dessus ; c'est évidemment de Brot-dessous qu'il s'agit.

<sup>2</sup> Toutes les listes de fossiles de cette notice ont été établies à l'aide des quatre collections suivantes : Coll. Jaccard à l'Académie de Neuchâtel ; coll. du Musée de Neuchâtel ; coll. Schardt et coll. Dubois.

rr = très rare ; r = rare ; c = commun ; cc = très commun.

<sup>3</sup> E. H. = Edward et Haine.

*B. Niveau supérieur.*

Couches à Brachiopodes. (Bathonien inférieur,)

**Mollusques gastéropodes.**

Chemnitzia vittata d'Orb. r.	Pleurotomaria sp. r.
Nerinea sp. c.	Solarium sp. r.
Turritella inornata, T. et J. r.	

**Mollusques pélecypodes.**

Arca sp. r.	Perna sp. r.
Opis rustica, d'Orb. Terq. et J. r.	Gastrochæna fabiformis, T. et J. r.
Lima bellula, Morr. et Lyc. r.	Trichites sp. c.
» duplicata, Sow. r.	Hinnites sp. c.
» semicircularis, Goldf. r.	Alectryonia sp. c.
» helvetica, Opp. r.	» costata, Roem. r.
Pecten Dewalquei, Opp. cc.	» Marshii, Sow. c.
» lens, Sow. cc.	» cfr. gregarea, Sow. r.
Ctenostreon pectiniformis, Schl. cc.	

**Brachiopodes.**

Waldheimia subbucculenta, Chap. et Dew. r.	Rhynchonella acuticosta, v. Ziet. cc.
	» parvula, Desl. <sup>2</sup> . cc.
Waldheimia nov. sp. <sup>1</sup> . cc.	» concinna, Sow. cc.
Rhynchonella obsoleta, Sow. cc.	» Edwardsi, Chap. et Dew. r.
» Morierei, Daw. cc.	

**Echinodermes.**

Cidaris Zschokkei, Des. c.	Pseudodiadema homostigma, Ag. r.
» Courteaudina, Ag. cc.	Clypeus Plotii, Klein. r.
» Guerangeri, Cott. r.	Pentacrinus (plusieurs espèces). cc.
Pseudodiadema Campichei, de Lor. r.	

**Grande Oolite.** — Les Couches de Brot passent insensiblement à la Grande Oolite en devenant de moins en moins fossilifères. Celle-ci s'observe non seulement dans le voisinage

<sup>1</sup> Pourrait être la forme juvénile de *W. subbucculenta*.

<sup>2</sup> Au Musée de Neuchâtel, cette espèce est étiquetée *Rh. Triboleti*, Mer., elle est identique à la *Rh. Pallas* jeune, figurée dans HAAS (*Rhynchonellen von Elsass-Lothringen*, pl. VII, fig. 5), laquelle appartient apparemment à notre espèce. Tous les échantillons de Brot sont de petite taille et absolument identiques à la figure de DAVIDSON (t. IV, pl. XXVII, fig. 21). C'est certainement la forme adulte de l'espèce. Elle se retrouve identique et également de petite dimension (4-5 mm.) à Crébillon sur Baulmes. La *Rh. obsoleta* se trouve par contre dans ces couches à tous les degrés de développement. Il y en a même de très grands individus (3-4 cm.).



immédiat de l'affleurement dont nous venons de nous occuper, mais elle dessine le long de la voie ferrée du Jura-Simplon, en aval du Pont de la Baleine, une vaste courbe due à une coupe au travers d'un bombement local du flanc SE chevauché.

Une galerie creusée sous ce massif pour le captage d'une source a pénétré dans des marnes gris-bleu avec de nombreux débris de polypiers (*Isastrea*) et *Pecten Dewalquei*<sup>1</sup>, c'est-à-dire précisément dans le niveau des Couches de Brot. Cette observation confirme encore ce que nous avons dit de la situation de ces Couches.

Ce massif, épais de 25-30 m., est divisé en bancs réguliers de 60 à 80 cm. d'épaisseur, sans aucune intercalation marneuse. La roche, très pauvre en fossiles, est un calcaire blanchâtre ou grisâtre, très dur, à oolites disséminées. Les bancs supérieurs sont d'un gris-foncé, brunâtres à la surface, avec de petites taches jaunes et deviennent de plus en plus fossilifères; puis ils passent insensiblement au Calcaire roux marneux. Sur la route de Brot, quelques bancs laissent voir à leur surface des exemplaires reconnaissables de *Ostrea acuminata*.

**Calcaire roux marneux.** — Il forme un très bel affleurement sur toute la rive gauche de l'Areuse, du Furcil au Pont de la Baleine; il en existe de plus, au-dessous de l'entrée des galeries d'exploitation du ciment, un lambeau en situation anormale, butant contre les marnes du Furcil, au lieu de leur être subordonné (voir Tectonique). Ces marnes et marno-calcaires, appliqués sur la Grande Oolite, s'observent sur les deux flancs du bombement coupé par la voie ferrée, entre le Pont de la Baleine et l'usine du Plan de l'Eau. Enfin nous avons encore découvert un troisième lambeau, également appliqué sur la Grande Oolite, à quelques mètres au N de la route, dans le voisinage immédiat de l'affleurement des Couches de Brot, à l'E du village de Brot-dessous. Ces calcaires marneux très fissurés et délités, ont mal résisté à l'érosion, ce qui explique l'état fragmentaire des affleurements. Ils sont formés d'une roche gris-foncé, devenant jaune-brun par oxydation, extrêmement riche en fossiles. Certains bancs sont un véritable conglomérat de grosses *Térébratules* et de *Rhynchonella spinosa*. Le gisement le plus remarquable se trouve au Pont de la Baleine. La faune ne paraît pas différer beaucoup de celle des marnes du Furcil.

<sup>1</sup> ROLLIER. *Mat. carte géol.* VIII, 2<sup>me</sup> supp., 1898, p. 17.

Tandis que le Calcaire roux est un faciès à Brachiopodes et Echinides avec de nombreux Pélécy-podes pleuroconques, les Couches du Furcil offrent un faciès à Céphalopodes avec une assez forte immixtion de Brachiopodes, comme on le verra plus loin par la liste commune aux deux niveaux.

**Couches du Furcil.** — Nous rangeons sans hésitation cet horizon dans le Bathonien. L'un de nous s'est déjà expliqué à ce sujet<sup>1</sup>, nous ne pouvons mieux faire que de résumer son argumentation : Suivant l'exemple de Gressly, Desor, puis Jaccard, on avait toujours vu dans la Dalle nacrée un équivalent du Cornbrasch et de la Grande Oolite des Anglais, c'est-à-dire qu'on la prenait pour du Bathonien supérieur. Les Couches du Furcil et le Calcaire roux devaient alors être considérés comme du Bathonien inférieur (Vésulien) et nos calcaires de la Grande Oolite avec les Couches de Brot comme du Bajocien (Lédonien). Or, il est aujourd'hui hors de doute que la Dalle nacrée appartient au Callovien (zone à *Macrocephalites macrocephalus*) ; il en résulte que les Couches du Furcil sont du *Bathonien supérieur*, précisément l'équivalent du Cornbrasch (Calcaire roux sableux de Thurmann). De ce chef, les Couches de Brot forment la base du Bathonien.

D'autre part, M. ROLLIER<sup>2</sup> abaisse la limite du Callovien au-dessous des Couches du Furcil. Cette classification prête à confusion, puisque le niveau à *Parkinsonia* (*P. Neuffensis*) est partout considéré comme Bathonien supérieur (Bradfordien sup. = Variansschichten). Que le Calcaire roux sableux du Jura bernois contienne dans sa partie supérieure des *Macrocephalites*, cela prouve simplement que là le faciès marno-calcaire comprend une partie du Callovien inférieur et que la limite des faciès ne correspond pas avec les limites paléontologiques des étages. Cela se rencontre souvent. Par exemple, le fait que dans le Jura méridional, le faciès marneux de l'Argovien s'étend sur presque la moitié de l'épaisseur du Séquanien, ne justifierait pas la réunion de tout l'Argovien à ce dernier étage ou inversement celle du Séquanien à son substratum, ou enfin la fixation de la limite des deux étages au sommet du faciès marneux du Séquanien, soit au milieu du Séquanien.

La limite entre le Bathonien et le Callovien a été de tout

<sup>1</sup> *Eclogæ* VI, 1900, p. 140.

<sup>2</sup> *Mat. carte géol.* VIII, 2<sup>me</sup> supp., 1898, p. 13 et 39.



temps placée entre la zone à *Am. macrocephalus* et les couches à *Rh. varians* (zone à *Parkinsonia ferruginea*). C'est ce principe qu'il convient de maintenir. Toute autre délimitation des étages prêterait à confusion.

La faune des Couches du Furcil n'a d'ailleurs rien de commun avec celle du Callovien ; c'est, à notre avis, une faune bathonienne des mieux caractérisées.

La structure des marnes du Furcil a été décrite à plusieurs reprises, notamment dans le volume de Jaccard<sup>1</sup>. Ce sont des alternances nombreuses de marnes et de calcaires marneux. Le tableau Pl. 11 donne la série complète des assises de la Dalle nacrée jusqu'à la limite visible des marnes du Furcil, avec les dénominations établies par les carriers exploitant la roche à ciment. La situation tectonique du gisement ressort du profil (Cl. 22) dont nous reparlerons dans la 2<sup>me</sup> partie.

Au Furcil les fissures qui parcourent ces marnes sont souvent remplies de *bitume visqueux*, dont l'origine est encore énigmatique.

Au NE de la coupe du *Revers du Furcil*, on suit sans interruption cette zone marneuse au-dessus des calcaires de la Grande Oolite ; mais les affleurements sont rares. On a tenté de l'exploiter au SE de Brot-dessous et à Prépunel. Une seconde zone part du Plan de l'Eau et va se souder à la première entre Brot et Fretereules.

La faune reste identique du haut en bas de l'étage ; si les grosses Ammonites sont plus particulièrement abondantes dans les bancs inférieurs, elles ne sont pas absentes des autres. Seules, les couches supérieures (N° 15 de la Pl. 11) sont très pauvres en fossiles.

M. Modeste Clerc, licencié es-sciences, en vue de sa dissertation inaugurale, a entrepris l'étude paléontologique complète de cette faune, ainsi que de celle du Calcaire roux marneux. La liste des espèces que nous donnons ci-dessous a été établie par lui en 1902<sup>2</sup>.

Nous verrons par la suite si l'étude paléontologique de M. Clerc confirmera ou infirmera notre manière de voir, vu qu'elle portera non seulement sur la faune des gisements du Furcil, mais aussi sur celle des gisements de Baulmes et de plusieurs autres du Jura français.

<sup>1</sup> *Mat. carte géol.* VI, 1859, p. 217.

<sup>2</sup> M. M. Clerc, outre les quatre collections énumérées plus haut, a eu à sa disposition les matériaux de sa propre collection, et ceux des Musées de Lausanne et de Genève ; il a donc pu étudier la série la plus complète d'échantillons du Furcil qu'il soit possible de réunir.

**Faune des Marnes du Furcil (M)  
et du Calcaire roux marneux (Cr.).**

GISEMENTS. — Le Revers du Furcil ; Pont de la Baleine ; Plan de l'Eau.

**Arthropodes.**

Glyphea sp. — Cr.

**Mollusques céphalopodes.**

Perisphinctes procerus, Seebach. — Cr.	Parkinsonia Neuffensis, Oppel. — M.
» balinensis, Neum. — Cr.	» Garantii, d'Orb. — Cr.
» subtilis, Neum. — Cr.	Oppelia subradiata, Sow. — Cr.
» evolutus, Neum. — M.	Belemnites giganteus, Sehl. — Cr.
Parkinsonia Parkinsoni, Sow. — Cr., M.	» canalicatus-sulcatus (débris). — Cr.

**Mollusques gastéropodes.**

Pleurotomaria armata, Münst. — Cr.	Pleurotomaria Cotteaui, d'Orb. — M.
» obesa, Desl. — M.	Natica Pelea, d'Orb. — M.

**Mollusques pélécy-podes.**

Pholadomya Murchisoni, Sow. — M.	Modiola imbricata, Sow. — Cr.,
» bucardium, Ag. — Cr.	» Lonsdalei, Morr. et Lyc. — Cr.
» angustata Sow. — M.	» gigantea, Quenst. — Cr.
Goniomya litterata, Ag. — M.	Gervillia acuta, Sow. — Cr.
» scalpium, Ag. — Cr.	Hinnites abjectus, Phil. — Cr.
Ceromya plicata, Ag. — Cr.	Lima bellula, Morr. et Lyc. — Cr.
Homomya gibbosa, Ag. — M.	» semicircularis, Goldf. — Cr.
» Vezelayi, Lay. — Cr.	» gibbosa, Sow. — Cr.
Isocardia tenera, Sow. — Cr.	» proboscidea, Sow. — Cr.
» bullata, Terq. et Jourd. — Cr., M.	» duplicata, Sow. — Cr.
Trigonia pullus, Sow. — M.	Avicula (Pseudomonotis) echinata, Sow. — Cr.
Cucullea concinna, Phil. — Cr.	» Munsteri, Goldf. — Cr.
Gresslya abducta, Phil. — Cr.	» subcostata, Roem. — Cr.
» ovata, Ag. — Cr.	Pecten exaratus, Terq. et Jourd. — Cr.
Pleuromya Jurassi, Brong. — Cr., M.	» vagans, Sow. — Cr.
Arcomya lateralis, Ag. — M.	» demissus, Mor. et Lyc. — Cr., M.
» clapensis, Terq. et Jourd. — M.	» lens, Sow. — Cr.
» sinistra, Ag. — Cr.	» ambiguus, Münst. — Cr.
Thracia oolitica, Terq. et Jourd. — M.	Pinna triangularis, Grepp. — Cr.
Lucina squamosa, Terq. et Jourd. — M.	» ampla, Sow. — Cr.
Modiola gibbosa, Sow. — Cr., M.	Alectryonia Marshii, Sow. — Cr.
	» costata, Sow. — Cr.

**Brachiopodes.**

- Rhynchonella varians, Zict. — Tereb. globata, var. intermedia,  
Cr., M. Sow. — Cr., M.  
 » obsoleta, Sow. — Cr., M. » » var. Eudesi, Opp.  
 » concinna, Sow. — Cr., M. » » var. birdlipensis,  
 » quadra, Gust. — Cr., M. Walker.  
 » spathica, Lam. — Cr., M. » sphæroïdalis, Sow. — Cr.,  
 » Thurmani, Voltz. — Cr., M. M.  
 Acanthothyris spinosa, Schloth. — » Ferryi, Desl. — Cr., M.  
 Cr., M. » maxillata, Morris. — Cr.  
 » senticosa, de Bude. — Cr., M. » Fleischeri, Opp. — Cr., M.  
 Terebratula perovalis, Sow. — » furcilensis, Haas<sup>1</sup>. — Cr.,  
 Cr., M. M.  
 » Stephani, Dov. (= submaxil- » circumdata, Desl. — Cr., M.  
 lata, Desl.) — Cr., M. Waldheimia lagenalis, Schl. — Cr.  
 » globata, Sow. et var. — Cr., » digona, Sow. — Cr.  
 M. » carinata, Lam. — Cr.

**Echinodermes.**

- Clypeus Ploti, Klein. — Cr. Collyrites ovalis (Leske), Cott. —  
 » altus, M'Coy. — Cr. Cr.  
 Holoctypus depressus, Leske. — Cr. Acrosalenia spinosa, Ag. — Cr.  
 » hemisphaericus, Ag. — Cr. Pseudodiadema depressum, Ag.  
 Collyrites ringens (Ag.), Desm. — — Cr.  
 Cr.

Les espèces les plus communes dans ces deux assises sont les suivantes :

- Parkinsonia Neuffensis, Opp. — M. Holoctypus depressus, Leske. —  
 Pleuromya jurassi, Brongn. — Cr. Cr.  
 Homomya gibbosa, Ag. — M, Cr. Clypeus altus, M'Coy. — Cr.  
 Ceromya concentrica, Ag. — M. Rhynchonella varians, Ziet. —  
 Pholadomya Murchisoni, Sow. — Cr., M.  
 M, Cr. Acanthothyris spinosa, Schloth.  
 Goniomya litterata, Ag. — M. — Cr.  
 Modiola gibbosa, Sow. — Cr. Terebratula globata, Sow. — Cr.,  
 Collyrites ringens, Desm. — Cr. M.  
 Terebratula maxillata, Sow. — Cr.

<sup>1</sup> D'après M. Clerc, le *T. furcilensis*, HAAS ne serait pas une bonne espèce, étant très voisine à la fois des *T. Lutzi*, *T. intermedia* et *T. Fleischeri*. Elle fait partie, comme celles-ci, du groupe, presque inextricable aujourd'hui, du *T. globata*, Sow.

## CALLOVIEN

## Dalle nacrée.

L'étage Callovien n'est représenté sur notre territoire que par la *Dalle nacrée*. Celle-ci dont l'épaisseur atteint 45 m. présente la coupe totale de ses assises dans la belle paroi artificielle de la Roche taillée<sup>1</sup>, qui domine les exploitations du Furcil. Cette coupe abrupte est d'ailleurs difficilement accessible, mais les affleurements de Dalle nacrée sont si nombreux qu'il est facile d'en examiner la roche.

Au Furcil, on reconnaît trois divisions qui sont, de bas en haut (voir Pl. 11 et Cl. 22) :

1. La *Dalle nacrée inférieure*, c'est-à-dire des calcaires échinodermiques bien lités, en bancs minces, de couleur grise, à cassure très spathique et jaunissant à la surface. (Épaisseur : 12 mètres.)

2. Une *marne grise*, feuilletée. (Épaisseur : 6 mètres.)

3. La *Dalle nacrée supérieure*, identique à celle du N° 1. (Épaisseur : 25 mètres.)

Sur le flanc S du ravin des Gorges de l'Areuse, la Dalle nacrée n'apparaît qu'en deux pointements, l'un dans le voisinage du Pré de Trey mont, dans une situation très disloquée, l'autre dans le Creux du Van. La voûte du Solmont (flanc N de la vallée), étant plus élargie et entamée plus profondément par l'érosion, laisse affleurer la Dalle nacrée en deux bandes parallèles partant de l'Areuse : celle du S, à 150 mètres en amont du tunnel de Brot, — celle du N, en amont du Furcil. Ces deux zones d'affleurement se soudent à l'W de Fretereules et à partir de là forment une vaste couverture qui s'étend jusqu'à l'E de Prépunel. Toutefois, à Prépunel même, la nappe de Dalle nacrée, peu épaisse en général, est percée d'une boutonnière elliptique, dont le grand axe mesure 600 mètres, et qui laisse apparaître les Couches du Furcil, visibles sur quelques points. Elles ont en outre été atteintes par quelques sondages exécutés, il y a une trentaine d'années, en vue d'un projet d'exploitation que diverses circonstances firent abandonner.

La Dalle nacrée est loin d'être dépourvue de fossiles, mais ceux-ci sont le plus souvent d'une conservation si défectueuse

<sup>1</sup> Voir *Les Gorges de l'Areuse et le Creux du Van*, par Aug. Dubois, 1902, p. 25, et *Bull. neuch.* XXX, 1901. Mélanges géologiques, pl. III et IV.

que leur détermination est impossible. On reconnaît des *Pecten*, des *Ostrea*, des *Trigonia*, des radioles et des plaques coronales de *Cidaris*, et surtout d'innombrables articles du *Pentacrinus Nicoleti* (Des.) de Lor. et du *Pentacrinus Brotentis*, de Lor., puis à profusion des Bryozoaires d'une admirable conservation sur les plaques délitées par l'érosion. L'affleurement situé sur la voie ferrée, entre le tunnel de Brot et l'usine du Plan de l'Eau, nous a fourni un exemplaire en très bon état de *Zeilleria Kobyi*, Haas et une Bélemnite également entière. Bien qu'elle soit de petite taille, elle ne peut guère être séparée du *B. latesulcatus*, d'Orb.

### *Résumé sur le parallélisme des niveaux du Dogger.*

Comme on l'a vu, la question du parallélisme des assises du Dogger présente encore bien des points douteux. Nous l'avons examinée ici pour autant que le sujet traité exigeait que nous fixassions le niveau probable des couches à Brachiopodes et des calcaires à polypiers de Brot, dont le substratum n'est pas visible<sup>1</sup>. Il ne saurait entrer dans le cadre de cette étude de géologie locale de discuter à fond cette question, qui, cependant, présente un grand intérêt et mériterait d'être approfondie par une étude comprenant tout le Jura neuchâtelois et vaudois, étude qui ne manquera pas d'amener au jour des faits nouveaux et décisifs.

Dans le tableau qui suit, nous sommes partis de la série stratigraphique reconnue par Thurmann, puis vérifiée et complétée par J.-B. Greppin pour le Jura bernois. C'est dans cette série classique et incontestable que nous devons rechercher les jalons permettant de fixer nos niveaux du Jura neuchâtelois.

De tous les niveaux stratigraphiques de notre Jura, le plus constant et le plus tranché est sans contredit la Dalle nacrée, qui a été considérée bien à tort, pendant longtemps, comme appartenant au Bathonien (Cornbrash et Grande Oolite). Or, elle est certainement l'équivalent du *Callovien inférieur*, soit de la zone à *Amm. macrocephalus*. De ce chef, les marnes du Furcil sont l'équivalent du Calcaire roux sableux et du niveau à *Ter. intermedia*, et le Calcaire roux marneux du Furcil, le correspondant du calcaire marneux à *Rh. varians*.

<sup>1</sup> Dans un croquis, fig. 4, p. 10, M. Rittener (loc. cit.) indique le Calcaire à *entropes* comme formant la base des couches à polypiers de Brot. Toutefois, cette superposition, si elle est réelle, n'est nulle part visible dans la région.



# Parallélisme des étages et niveaux du Dogger d

Jura bernois d'après Thurmann, J.-B. Greppin, etc.	Gorges de l'Areuse d'après Schardt et Dubois	Mont Perreux d'après M. F
Marnes à fossiles pyriteux.	Lacune.	Lacune
Oolite ferrugineuse à <i>Reineckea anceps</i> . Dalle nacrée et zone à <i>Steph. macrocephalus</i> .	Dalle nacrée supérieure . . . 25 <sup>m</sup> Marne grise . . . . . 6 <sup>m</sup> Dalle nacrée inférieure . . . 12 <sup>m</sup>	(7) Dalle nacrée. (Calcaire éch (Les chiffres entre () corre rotation de M. Rollier.)
Calcaire roux sableux et calcaire marneux à <i>Rhynchonella varians</i> .	Marnes du Furcil avec <i>Park. Neuffensis</i> . Calcaire roux marneux à <i>Acanthothyris spinosa</i> .	(8) Marnes du Fur (Calcaire rou
Grande oolite (supérieure) avec oolite miliaire et marne à <i>Homomyes</i> intercalée.	Calcaire compact gris-blanchâtre, localement oolitique.	(9) Calcaire blanc Pierre blanche. (10) Oolite miliaire tre.
Marne à <i>Ostrea acuminata</i> .	Marnes à <i>Waldheimia</i> , en alternance avec des calcaires $\pm$ spathiques ou oolitiques, etc.	(11) Marnes jaunes caires gris, ol siformes, à <i>Ostr. acumi</i> <i>Murchisoni</i> , <i>lata</i> , <i>Rh. ob</i>
Oolite subcompacte (grande oolite inférieure) avec <i>Park. Parkinsoni</i> .		
Marno-calcaires à <i>Steph. Blagdeni</i> et <i>Humphriesi</i> .	Calcaires marneux avec Polypiers et Brachiopodes.	(12) Calcaire à Poly grisâtre. <i>Pe</i> <i>leti</i> , <i>Isastrec</i>
Calcaires marneux oolitiques à <i>Son. Sowerbyi</i> et <i>Sphaer. Sauzei</i> .		(13) Calcaires oolit blanchâtres, s
Oolites ferrugineuses $\pm$ marneuses, à <i>Harp. Murchisonae</i> .	Invisibles dans la région des Gorges de l'Areuse.	(14) Calcaire à Poly (15) Calcaire à Entr (16) Calcaires sable en bancs min (17) Marnes à <i>Harp</i>
Calcaires et argiles micacés et marnes argileuses micacées à sphérites avec <i>Harp. opalinum</i> .		
Calcaires et marnes à <i>Lyt. jurense</i> .		(18) Marnes micacé nites et <i>Lyt. jur</i>

erreaux-Convers ès M. Rollier.	Environs de Baulmes.	Etages.	
Lacune ?	Marne noire $\pm$ ferrugineuse à <i>Bélemnites</i> .	Divésien (Malm. inf.)	
crée. ire échinodermique.) e ( ) correspondent à la numé- Rollier.)	Calcaire noduleux à <i>Reineckea</i> <i>Greppini</i> , Oppel. Dalle nacrée. (Calcaire échinodermique.)	Callovien.	
du Furcil. ire roux sableux.)	Marnes du Furcil avec calcaire sableux à <i>Gastéropodes</i> . Marne à <i>Rhynch. varians</i> .	Marnes du Furcil.	Bathonien.
blanc coralligène. lanche. miliaire gris-blanchâ-	Calcaire échinodermique ou ooli- tique. Calcaire oolitique miliaire jaune ou gris-bleuâtre.	Grande oolite supérieure.	
jaunes et marno-cal- gris, oolitiques ou grés- es, à <i>Parkinsonia</i> <i>acuminata</i> , <i>Pholad.</i> <i>hisoni</i> , <i>Ter. maxil-</i> <i>Rh. obsoleta</i> .	Marnes à <i>Waldheimia subbu-</i> <i>culenta</i> , en alternance avec des calcaires spathiques. Calcaires échinodermiques en al- ternance avec des marnes.	Marne de Plasne. Grande oolite inf.	
à Polypiers sableux e. <i>Pentacr. Nico-</i> <i>sastrea</i> .	Marnes grises à rognons. Marne à Polypiers et Brachio- podes de Combettaz.	Bajocien.	
s oolitiques, massifs, âtres, subspathiques. à Polypiers siliceux. à Entroques. sableux gris-noirs ics minces. à <i>Harp. opalinum</i> .	Calcaire gris-noir.  Invisible aux environs de Baulmes.		
micacées à Belem- yt. jurense.			Toarcien (Lias sup.)

Dogger ou Jurassique moyen.

Le calcaire compact sous-jacent doit nécessairement représenter la Grande Oolite. Il reste maintenant à se demander si les Couches de Brot sont l'équivalent de la marne à *Ostrea acuminata*, ou de la marne à *Homomyes*. Dans la coupe des Convers à la Vue des Alpes, on observe la série complète des étages du Malm au Lias supérieur. Cependant le faciès des Couches de Brot, avec sa faune caractéristique, manque dans cette coupe. Mais comme le montre le tableau ci-contre, elle renferme un niveau analogue. Nous introduisons aussi dans ce tableau la série des environs de Baulmes. On verra ainsi qu'à Montperreux (Vue des Alpes-Convers) les Couches de Brot sont précédées de deux niveaux à polypiers et qu'à Baulmes la même situation est fort probable. Les assises visibles à Brot correspondent donc très probablement à deux niveaux distincts, séparés même ailleurs par une assise calcaire; nous attribuons le calcaire à polypiers de la base au Bajocien et les marnes et calcaires superposés (Couches à Brachiopodes) au Bathonien.

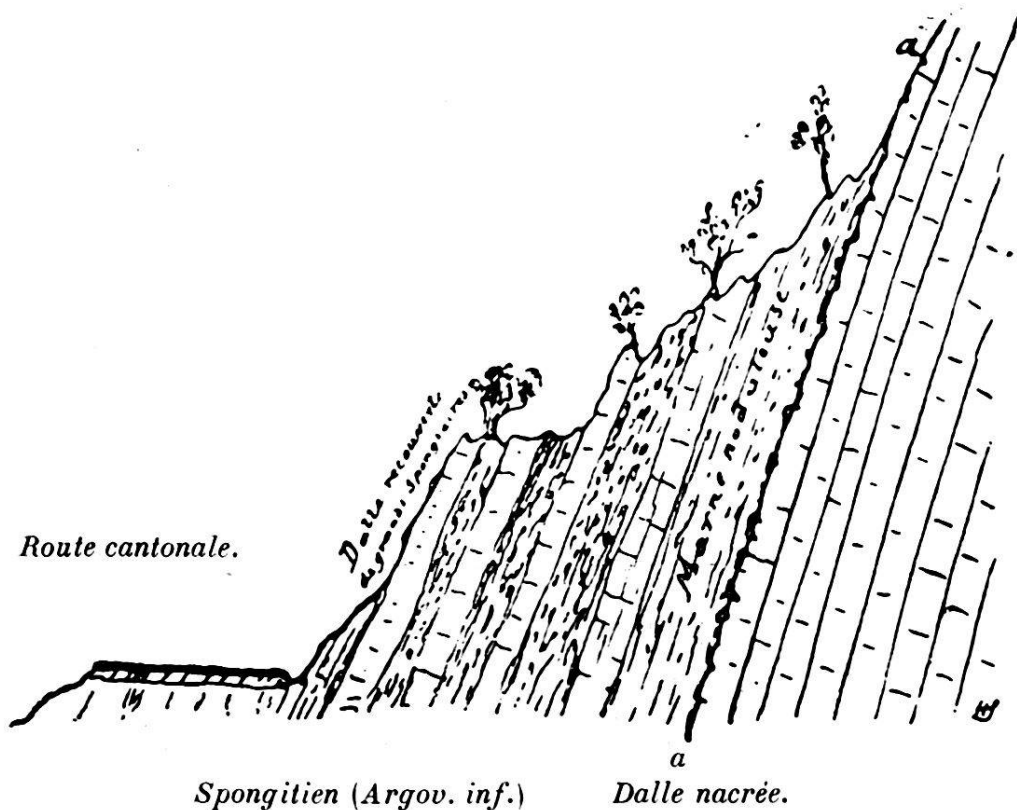
L'étage Vésulien, créé par Mayer Eymar en 1879, nous paraît également superflu, au moins avec l'extension que lui a donnée son auteur. En effet, puisqu'il comprend tout le Bathonien dès le sommet du Bajocien jusqu'à la Grande Oolite y comprise, il n'est en somme que l'équivalent du Bathonien inférieur tel que nous l'entendons.

## B. MALM OU JURASSIQUE SUPÉRIEUR

Dans les Gorges de l'Areuse, le niveau le plus inférieur du Malm, soit le *Spongilien*, repose directement sur la Dalle nacrée. Le fait a déjà été signalé et mérite qu'on s'y arrête, car il est unique dans le canton de Neuchâtel; il ne s'observe jamais non plus dans le Jura bernois et dans le Jura français, tandis qu'il paraît devenir la règle dans le Jura méridional. Les couches qui viennent le plus souvent s'intercaler entre la Dalle nacrée et le Spongilien appartiennent, les unes au Dogger, les autres au Malm. Parmi les premières, nous pouvons citer les oolites ferrugineuses calloviennes des Crosettes, de Pouillerel et de Saint-Sulpice, qui renferment *Cardioceras Lamberti*. (*Couches de Clucy*, Marcou.) Les secondes apparaissent sous divers aspects. Rappelons : 1° l'Oxfordien à fossiles pyriteux (Divésien), à *Creniceras Renggeri* et *Cardioceras cordatum*, qui atteint jusqu'à 60 mètres d'épaisseur en Franche-Comté et qui n'a été signalé que sur un seul

point du canton de Neuchâtel, le long de la route des Sonneurs, au N de la Chaux-de-Fonds <sup>1</sup>; 2° aux Crosettes, les faibles couches à lits marneux noirs ou ochreux à oolites ferrugineuses avec *Card. cordatum* et *Bel. hastatus*; 3° à Saint-Sulpice, un complexe à *Card. cordatum* et à *Zoophycos scoparius* <sup>2</sup>.

Dans les Gorges de l'Areuse, malgré l'assertion de Jaccard qui écrit: « A Brot-dessous, le Callovien n'est représenté



Cl. 23. — Contact du Spongilien et de la Dalle nacrée près de Fretereules.

que par des vestiges d'une marne calcaire intercalée entre le calcaire à Scyphies et la Dalle nacrée, et qui renferme *Amm. Lamberti* et *Belemnites hastatus* <sup>3</sup>, » il nous a été impossible de constater la présence d'une intercalation quelconque entre le Spongilien et la Dalle nacrée, et nous n'avons pas trouvé trace de l'*Amm. Lamberti*. Pourtant le contact des deux niveaux ci-dessus est très nettement visible, en deux localités: sur la route de Brot, à trois cents mètres à l'W de Fretereules, et au Furcil, où des travaux récents ont mis au jour ce contact sur une longueur assez considérable. Partout le

<sup>1</sup> *Eclogæ*, VI, 1900, p. 343. (*L'Oxfordien dans le canton de Neuchâtel*, par L. Rollier et M. de Tribolet.)

<sup>2</sup> *Eclogæ*, VI, 1900, pl. 3, fig. 5.

<sup>3</sup> *Mat. carte géol.*, VI, 1869, p. 212.

faciès spongilien avec ses fossiles habituels touche directement et par contact sédimentaire à la Dalle nacrée. L'hypothèse d'une oblitération du Divésien ou de tout autre niveau par écrasement ou par faille doit être absolument exclue. Il y a conséquemment *lacune stratigraphique de la totalité de l'Étage divésien*. — A Fretereules, en particulier, on constate que la surface de la Dalle nacrée offre, au contact avec la marne grumeleuse du Spongilien, des traces très nettes de corrosion, ainsi que des concrétions ferrugineuses. Cependant, il n'y a aucune discordance visible (voir Cl. 23).

#### ARGOVIEN

##### a) Argovien inférieur.

(Spongilien, Couches de Birmensdorf, Calcaire à Scyphies.)

Cet étage, avec le faciès et la faune si remarquablement constante qu'il possède dans tout le Jura, présente dans les Gorges de l'Areuse plusieurs affleurements, comptant au nombre des plus développés et des plus intéressants du Jura neuchâtelais. Sur la rive droite, il s'observe au Creux du Van et surtout dans les Lanvœennes, immenses ravines qui ont éventré le flanc N de la montagne de Boudry. Ici le Spongilien, grâce à ses calcaires plus résistants, forme une voûte saillante, tout au haut de la plus étendue des ravines, et présente ses couches inclinées de plus de 50 degrés vers la rivière. Sur la rive gauche, le Spongilien affleure en deux bandes continues souvent masquées par la végétation. Celle du N s'élargit pour former un vaste placage sur lequel est bâti le hameau de Fretereules. Les stations fossilifères les plus intéressantes sont celles de la Clusette, au-dessus du Furcil, de Fretereules et des Lanvœennes. Nous y avons recueilli la faune presque complète de ce terrain; cependant, chose curieuse, quelques espèces recueillies par Jaccard à Fretereules, comme *Ismenia trigonellaris*, Schloth., *Cidaris laeviuscula*, n'ont pas été retrouvées par nous, malgré d'actives recherches. Cela nous fait supposer que certaines localités fossilifères, autrefois accessibles, sont aujourd'hui masquées.

L'épaisseur du Spongilien est d'environ 30 mètres.

Le faciès de cette formation se présente dans notre région avec son caractère habituel. Ce sont des alternances de calcaires gris clair et de marnes, également grises, noduleuses ou schisteuses. Les fossiles sont relativement rares. Les Ammonites sont toujours mieux conservées d'un côté que de

l'autre. Certains bancs sont couverts de grands spongiaires en forme de coupe évasée.

### Faune de l'Argovien inférieur.

(Spongitién.)

GISEMENTS : Fretereules, Clusette, Lanvoennes <sup>1</sup>.

#### Mollusques céphalopodes.

Perisphinctes plicatilis (Sow.), Harpoceras (Ochetoceras) canaliculatum, de Buch. c.  
 d'Orb. cc.  
 » lucingensis, E. Favre. r. » arolicum, Opp. c.  
 » crotalinus, Siem. r. Ochetoceras nimbatum, Opp. r.  
 » birmensdorfensis, Mösch. r. Creniceras crenatum, Brong. r.  
 » cfr. Depereti de Riaz<sup>2</sup>. r. Belemnites cfr. hastatus, Bl. r.  
 Cardioceras alternans, de Buch. r.

#### Mollusques gastéropodes.

Turbo princeps, Roem. r. Pleurotomaria cfr. bijuga, Quenst. r.

#### Mollusques pélécy-podes.

Pleuromya cfr. Arolica, Mösch. r. Lima Escheri, Mösch. r.  
 Anomia unguis, Mér. r. Hinnites tenuistriatus, Münst. r.  
 Arca aemula, Phil. r. Ctenostreon Marcousana, Opp. c.

#### Brachiopodes.

Terebratula Rollieri, Haas. c. Terebratella loricata, Schl. r.  
 » Stockari, Mösch. r. Rhynchonella Arolica Opp. r.  
 » birmensdorfensis, Escher. r. Ismenia pectunculus, Opp. r.  
 Magellania orbis, Quent. r. » trigonellaris, Schl. r.

#### Echinodermes.

Cidaris læviuscula, Ag. r. Balanocrinus subteres, Goldf. r.  
 Cyclocrinus areolatus, Mösch., r. Eugeniocrinus caryophyllatus, Goldf. r.

<sup>1</sup> Toutes les espèces se rencontrent dans les trois stations; la plus riche est celle des Lanvoennes.

<sup>2</sup> Ces Perisphinctes ont été déterminés à l'aide de la description des *Fossiles de Trept* de de Riaz. Ceux du Musée de Neuchâtel et de la collection Jaccard l'ont été par M. Rollier. Nous relevons encore dans ces deux collections, parmi les espèces trouvées à Fretereules :

*Perisphinctes Kreutzi*, Siemiradzki.  
 » *orientalis*, »  
 » *Mindove*, »  
 » *Dybowski*, »  
 » *Damesi*, »  
 » *Vajdelota*, »

Nous n'avons pas eu à notre disposition l'ouvrage de Siemiradzki, mais en comparant à ces dernières espèces, celles que nous avons déterminées nous-mêmes, nous avons eu l'impression que la plupart des types créés par Siemiradzki ne sont que des variétés du *P. plicatilis*.

**Spongiaires.**

Scyphia sp. cc. Cupulospongia patella, Goldf. cc.  
 Goniospongia striata, Goldf. cc. Hippolimnocylicus, Goldf. cc.  
 Cupulospongia pezizoïdes, d'Orb. Cribrospongia obliqua, Goldf. cc.  
 cc.

**Vers.**

Serpula gordialis, Goldf. cc. Serpula planorbiformis, Goldf. cc.  
 » nodulosa, Goldf. cc. » subnodulosa, Et. cc.

**b) Argovien supérieur.**

(Pholadomyen, Couches d'Effingen, Zone des calcaires hydrauliques.)

Ces couches se présentent avec leur faciès habituel. Elles comprennent de haut en bas une alternance très régulière de lits de calcaires marneux et de marnes schisteuses, le tout d'un gris-cendré uniforme avec assez souvent, sur les bancs compacts, un très mince placage de calcite. Généralement les feuilletts calcaires et les intercalations marneuses présentent la même épaisseur. Celle-ci est de 12 à 15 cm. dans les Lanvoennes, de 15 à 20 cm. au Creux du Van. Dans cette dernière localité on remarque, à la base, des lits de 50 cm. d'épaisseur.

Au-dessus de Fretereules on observe, dans la partie supérieure de l'étage, un banc plus calcaire, d'un à deux mètres, dur, spathique qui, à la cassure, montre des débris échinodermiques d'un blanc-jaunâtre.

Tandis qu'au Creux du Van l'Argovien supérieur présente son maximum d'épaisseur (170 m.), il apparaît à la Clusette, c'est-à-dire sur le flanc opposé de la vallée, avec une réduction anormale si marquée, que son épaisseur n'est plus que de deux ou trois mètres. Les couches ont subi ici une lamination ou un refoulement d'une intensité exceptionnelle. Cet accident est tout à fait local, car plus à l'E, les couches paraissent reprendre assez rapidement une épaisseur plus voisine de la normale, qu'il n'est du reste pas possible de bien apprécier nulle part, les éboulis ou la végétation masquant la plus grande partie de l'affleurement.

L'Argovien supérieur fut exploité dans la seconde moitié du siècle dernier, pour la fabrication de la chaux hydraulique, à Trémont, au Creux du Van (où l'on voit encore des vestiges d'installation) et à Rosières, dans la carrière située au N de la route des Ponts.

Partout, l'étage est très pauvre en fossiles. Nous avons réussi à recueillir au Creux du Van les espèces suivantes :

### Faune de l'Argovien supérieur.

(Pholadomyen.)

GISEMENTS : Creux du Van, Lanvoennes <sup>1</sup>.

#### Mollusques pélecypodes.

Cardium intextum, Münst., r.	Ctenostreon sp. r.
Pholadomya pelagica, Ag. r.	Mytilus solenoïdeus, d'Orb.
» hemicardia, Roem. r.	» subæquiplicatus, Goldf. r.
» concentrica, Roem. r.	Hinnites velatus, Goldf. r.
Pleuromya cfr. varians, Ag. r.	Perna sp. r.
Goniomya sulcata, Ag. r.	Ostrea caprina, Mer. r.

#### SÉQUANIEN <sup>2</sup>

On est à l'heure qu'il est au clair sur les relations qui existent entre les faciès des étages inférieurs et moyens du Malm du Jura. M. Rollier a mis beaucoup de persévérance à débrouiller cette question complexe. Il a développé ses vues dans diverses publications <sup>3</sup>, et les a résumées dans son *Coup d'œil sur les formes et les relations orographiques que déterminent les faciès du Malm dans le Jura* <sup>4</sup>, auquel nous renvoyons le lecteur. Rappelons toutefois que dans la bordure orientale du Jura, l'Argovien marno-calcaire, tel que nous l'avons décrit plus haut, s'est entièrement substitué au Rauracien coralligène, et qu'au-dessus de ses bancs apparaissent directement les couches du Séquanien inférieur, c'est-à-dire le niveau à *Hemicidaris crenularis*. La preuve en est fournie par la réduction de l'Oxfordien vers l'E et le passage du Glypticien au Spongicien (C. de Birmensdorf). Ces faits aujourd'hui généralement acceptés, grâce aux travaux si lucides de M. ROLLIER, ont été déjà pressentis par M. CHOFFAT <sup>5</sup> et par J.-B. GREPPIN <sup>6</sup>. Dans la région que

<sup>1</sup> Toutes les espèces de cette liste ont été trouvées au Creux du Van; quelques-unes également aux Lanvoennes.

<sup>2</sup> *Astartien* de Thurmann.

<sup>3</sup> *Les faciès du Malm dans le Jura. Eclogæ I*, 1888, et *Archives Genève XIX*, 1888. *Défense des faciès du Malm. Eclogæ IV*, 1895.

<sup>4</sup> *Bull. neuch. XXIV*, 1896, p. 67.

<sup>5</sup> Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien. *Mém. Soc. Emul. Doubs III*, 1878.

<sup>6</sup> Cité dans ED. GREPPIN, Ueber den Parallelismus Malenschichten. *Verh. Naturf. Gesellsch. Basel XII*, 1900.



nous décrivons, à cheval sur les deux plissements les plus orientaux de la chaîne, voici ce qu'on observe. Sur tout le territoire de la première chaîne (Montagne de Boudry-Creux du Van), là où le contact du Séquanien avec l'Argovien est visible, ce qui est tout à fait exceptionnel, on constate l'absence de polypiers dans le Séquanien. Dans les affleurements plus fréquents de la seconde chaîne (Solmont-Tourne), on trouve à la base du Séquanien de superbes récifs de coraux. Les plus remarquables gisent au bord de la grand'route, entre Brot et la Clusette, dans un massif rocheux qui n'est d'ailleurs pas en place, mais qui a glissé de l'affleurement situé à une faible distance au-dessus ; les polypiers se retrouvent également dans la carrière de Rosières, sur la route des Ponts. Ces coraux semblent occuper le niveau à *Hemicidaris crenularis*, ou lui sont immédiatement subordonnés. Nous sommes donc portés à admettre que ces couches coralligènes constituent les derniers vestiges du faciès rauracien. Cette situation est analogue à celle d'une série de récifs coralligènes qui apparaissent au milieu des marnes séquaniennes à *Apiocrinus Meriani* et *Rhynchonella pinguis*, sous Belle-roche près Baulmes, en amont de la ligne de Sainte-Croix avant d'arriver aux Rapielles.

DESOR et GRESSLY ont cité les deux premières stations que nous venons de nommer dans leur description de l'Étage corallien<sup>1</sup>.

#### a) Séquanien inférieur.

Il comprend les niveaux marneux de la base de l'étage. A la Clusette, où il est particulièrement accessible à l'étude, il est formé de trois couches marneuses grises de trois à cinq mètres d'épaisseur, très fossilifères, séparées par des bancs calcaires jaunâtres, compacts ou oolitiques. La couche inférieure, marneuse, présente un faciès presque identique à celui de l'Argovien supérieur et fait ainsi transition entre les deux étages. L'épaisseur du Séquanien inférieur est d'environ 40 mètres<sup>2</sup>.

La station de la Clusette nous a fourni la plus grande partie des fossiles de la liste suivante, qui appartiennent donc au *Séquanien inférieur*. La faune est la même dans les trois couches marneuses ; les Gastéropodes sont toutefois plus rares

<sup>1</sup> *Etude géol. sur le Jura neuch.*, p. 74.

<sup>2</sup> Voir H. SCHARDT. *Mélanges géologiques*, fasc. II, pl. III. *Bull. neuch.*, XXX, 1900-1901.

dans la couche supérieure, qui est la plus épaisse (5 m.), que dans les deux autres, qui ont 3 et 2 m. d'épaisseur.

La carrière de Rosières (route des Ponts) nous a fourni quelques Brachiopodes et Echinides.

Un bel affleurement de marne du Séquanien inférieur se voit encore à l'entrée E du tunnel de Brot. Les fossiles, qui sont abondants (surtout *Waldh. humeralis*), sont les mêmes que ceux de la Clusette. C'est probablement la couche marneuse supérieure qui est visible ici.

### Faune du Séquanien inférieur.

GISEMENTS : Clusette, Rosières, tunnel de Brot.

#### Mollusques gastéropodes.

<i>Nerinea Gosae</i> , Roem. r.	<i>Natica hemisphaerica</i> , Roem. c.
<i>Pleurotomaria tuberculosa</i> , Roem. r.	» <i>turbiniformis</i> , Roem. c. » <i>semiglobosa</i> , Et. c.

#### Mollusqués gélocypodes.

<i>Pholadomya paucicosta</i> , Roem. c.	<i>P. Tombecki</i> , de Lor. c. c.
» <i>depressa</i> , Ag. c.	<i>Lucina substriata</i> , Th. r.
<i>Pleuromya tellina</i> , Ag. r.	<i>Cyprina tenuirostris</i> , Et. r.
<i>Trigonia suprajurensis</i> , Ag. r.	» <i>globula</i> , Contj. r.
» <i>clavellata</i> , Sow. r.	<i>Arca texta</i> , d'Orb. r.
<i>Lima Greppini</i> , Et. c.	<i>Ostrea cotyledon</i> , Contj. c.
<i>Pecten astartinus</i> Thurm. c. c.	

#### Brachiopodes.

<i>Terebratula Bauhini</i> , Et. c. c.	<i>Terebratula Zieteni</i> , de Lor. c.
» <i>Bourgueti</i> , Et. c. c.	<i>Waldheimia humeralis</i> , Roem. c. c.
» <i>Gesneri</i> , Et. r.	<i>Rhynchonella corallina</i> , Leym. c. c.
» <i>subsella</i> , Sow. c. c.	(= <i>Rh. pinguis</i> Roem.)

#### Echinodermes.

<i>Gidaris florigemma</i> Phil. c. c.	<i>Pseudodiadema hemisphaericum</i> , Ag. r.
<i>Hemicidaris stramonium</i> , Ag. r.	
<i>Acrocidaris nobilis</i> , Ag. r.	<i>Apiocrinus Meriani</i> , Des. r.

#### b) Séquanien supérieur.

Il apparaît sous l'aspect de bancs exclusivement calcaires, bien lités, compacts ou oolitiques, de couleur grise ou jaunâtre, souvent rosée, et fréquemment maculés à la base de grosses taches bleues. Cet étage s'observe presque partout au pied des escarpements qui circonscrivent de toute part la dépression des Gorges de l'Areuse.

Jaccard avait déjà signalé<sup>1</sup>, sur la route des Ponts, au-dessous des Rochers des Miroirs (non loin de Combe-Varin), « un calcaire blanc, crayeux, formant une assise puissante que les agents atmosphériques réduisent en menus morceaux ; » puis, il ajoutait qu'après avoir été longtemps dans l'incertitude sur la véritable situation stratigraphique de cette couche, la découverte des *Cidaris philastarte*, *Ostrea gryphoides* (?) et *Rhabdophylla flabellum*, lui avaient démontré qu'il fallait rattacher ce niveau au Séquanien supérieur. Cet étage mesure environ 80 mètres d'épaisseur.

A part quelques débris, extraits précisément de la couche ci-dessus, le Séquanien supérieur est tellement pauvre en fossiles dans notre territoire, que nous n'en avons retiré qu'un seul individu, une Ammonite de grande taille, détachée par un coup de mine dans la carrière momentanément exploitée à quelques pas en amont de l'usine des Molliats. Cet exemplaire un peu fruste nous paraît avoir les caractères du *Perisphinctes Achilles* d'Orb.

Les calcaires oolitiques partiellement spathiques, tachés de bleu, interrompus par quelques feuilletts marneux, visibles dans la carrière en aval de l'usine hydro-électrique de Combe Garot, renferment quelques restes de Térébratules (probablement *T. subsella*, Sow.) et des *Ostrea*.

#### KIMERIDGIEN<sup>2</sup>

Le passage du Séquanien au Kimeridgien n'est nulle part bien net. La ressemblance des faciès et la pénurie de fossiles rendent toujours douteuse la fixation de la limite des étages. Les gros bancs, mesurant de 2 à 10 mètres d'épaisseur, qu'on observe dans les escarpements, sont indubitablement kimeridgiens; le Séquanien ne forme jamais dans notre région d'assises aussi massives.

L'étage est essentiellement calcaire; les lits marneux sont rares et de plus réduits à quelques centimètres d'épaisseur; ils sont aussi dépourvus de fossiles et même plus stériles que les bancs rocheux.

Les calcaires kimeridgiens sont généralement gris clair, mais leur teinte varie du blanc au jaune; ils sont compacts, quelquefois oolitiques. Dans le massif s'intercalent, sans grande fixité, des zones à bancs plus minces et à délitement cubique.

<sup>1</sup> *Mat. carte géol.*, Liv. VI, p. 196.

<sup>2</sup> *Ptérocerien* de Thurmann. Nous adoptons, d'après la proposition de M. de Lapparent, l'orthographe Kimeridgien, au lieu de Kimmeridgien.

La plus grande masse des assises kimeridgiennes se fait remarquer par l'épaisseur des bancs de calcaire compact homogène ou finement oolitique, entrecoupés d'une fissuration transversale, très régulière, qui fait croire parfois à une disposition verticale des couches, tant les joints normaux des assises ressortent peu. La surface de ces calcaires est ordinairement d'un blanc mat, qui contraste avec la couleur plutôt grise des couches séquanienues.

Les fossiles sont rares et très irrégulièrement répartis; sur de grandes surfaces on n'en observe aucun, tandis que çà et là on rencontre, dans le calcaire compact, de véritables nids de Brachiopodes et de Péléocypodes.

Ce que nous disons de la rareté des fossiles comporte cependant une réserve; nous voulons parler du fameux banc à Nérinées, remarquable par cette abondance prodigieuse d'individus qu'on a signalée dans la plus grande partie de la première chaîne du Jura. Le niveau à Nérinées, qui se maintient à une vingtaine de mètres du sommet de l'étage, pour autant qu'on peut déterminer la situation de cette limite, est surtout visible sur la route forestière de la montagne de Boudry, vers 900 mètres d'altitude, et à la Chaille (plateau du Creux du Van).

Le Kimeridgien occupe une notable portion de la surface de notre carte; il couronne, en effet, toutes les hauteurs: la Montagne de Boudry, le Creux du Van, le Solmont et la Tourne. Ses bancs d'un parallélisme rigide forment, avec le Séquanien pour soubassement, tous les grands escarpements, entre autres les parois si majestueuses du Creux du Van et les gradins non moins pittoresques de la Clusette. L'épaisseur du Kimeridgien est d'environ 180 mètres.

### Faune du Kimeridgien.

Pas de gisements fossilifères proprement dits; les espèces suivantes ont été récoltées çà et là :

#### Mollusques gastéropodes.

*Natica Elea*, d'Orb. r.                      *Trochalia depressa*, Voltz. c.  
*Nerinea turritella*, Voltz. r.

#### Mollusques péléocypodes.

*Ceromya excentrica*, Voltz. c.              *Pecten Buchi*, Roem. r.  
*Corbis* sp. r.                                      *Mytilus jurensis*, Mar. c.  
*Diceras* sp. (Moule interne indé-      *Trichites Saussurei*, Thurm. c. c.  
terminable.)                                      *Alectryonia solitaria*, Sow. c. c.

#### Brachiopodes.

*Terebratula subsella*, Sow. c. c.

## PORTLANDIEN

Ce que nous disions plus haut de l'incertitude qui règne sur la position à assigner à la limite séparant le Séquanien du Kimeridgien, s'applique tout aussi bien à celle qu'on voudrait établir entre le Kimeridgien et le Portlandien. C'est là d'ailleurs un fait d'observation générale dans le Jura. Les étages supérieurs du Malm, à l'exception du Purbeckien, se sont déposés dans des conditions d'uniformité telles que la distinction des niveaux n'a pu être établie que par la comparaison des faunes avec celles des stations classiques d'Angleterre.

Nous distinguons dans notre région les deux horizons suivants :

1° A la base, des *calcaires blanchâtres, souvent crayeux, finement stratifiés*, qui se délitent en plaquettes de 1 à 10 cm. d'épaisseur, et dans lesquels s'intercalent quelques feuilletts marneux. On peut considérer ces couches tendres d'aspect dolomitique comme formant la limite inférieure du Portlandien. Le banc à Nérinées du Kimeridgien se montre toujours à quelques mètres au-dessous. Au-dessus viennent des bancs plus épais de calcaire très clair, bien lités, à taches jaunes ou rosées. Ces caractères sont assez constants. L'épaisseur de ces assises peut atteindre de 60 à 70 m.

2° La *Dolomite saccharoïde*, calcaire magnésien à grain et à cassure des plus caractéristiques, et d'une uniformité d'aspect remarquable, sur une grande portion du Jura.

La Dolomite saccharoïde dont l'épaisseur atteint 30 m., se raccorde le plus souvent aux couches sous-jacentes par quelques lits de calcaires plaquetés, avec zones marneuses de faible épaisseur. Il existe au beau milieu de ce niveau un banc de 1 à 2 m. d'épaisseur de calcaire compact, très blanc, plus dur que la Dolomite saccharoïde, extrêmement ressemblant au Marbre bâtard du Valangien inférieur. Quelquefois aussi le Calcaire saccharoïde prend un grain grossier et une couleur jaune, ce qui le fait ressembler à s'y méprendre aux calcaires spathiques du Valangien supérieur ou de certains bancs jaunes du Valangien inférieur. Il est bon de signaler ces variations, parce que dans les localités où la succession complète des assises n'est pas visible, il peut en résulter des confusions.

Il y a également, à la base des calcaires plaquetés, séparant les calcaires saccharoïdes du calcaire à taches jaunes,

un lit peu épais de brèche calcaire à débris anguleux gris ou noirs, que l'on confondrait facilement avec certaines brèches du Purbeckien.

On voit sur la carte que le Portlandien s'étale sur de vastes surfaces. Il forme une voûte surbaissée au S de Rochefort. Ailleurs, c'est-à-dire sur les anticlinaux élevés, il a disparu par érosion, et n'apparaît plus qu'à l'état de flanquement sur les bas côtés des voussures. Les localités les plus favorables à l'étude de ce groupe sont Roc-Coupé, au pied de l'Arêteau, où les dalles dolomitiques verticales, et même légèrement renversées, donnent au paysage un caractère d'étrangeté qui de tout temps a fixé l'attention des géologues. D'autres coupes intéressantes s'observent sur la grand'route, entre La Luche et Rochefort; sur la voie ferrée, aux Puries et en amont de la Combe aux Epines; sur le chemin de Trémont au Plan des Cerisiers; enfin sur les Roches blanches au-dessus de Noiraigue.

L'étage Portlandien est le seul de tout notre territoire qui ne nous ait fourni aucun fossile déterminable! Le niveau à *Nerinea trinodosa*, Voltz, si riche dans la chaîne de Pouillerel, n'a jamais été constaté ici.

#### PURBECKIEN

(Dubisien, Desor.)

JACCARD<sup>1</sup> considérait les Dolomites portlandiennes comme constituant le Purbeckien inférieur. Maillard<sup>2</sup> a démontré la nécessité de les rattacher au Portlandien et de reporter plus haut la limite inférieure du Purbeckien, qui n'est d'ailleurs qu'un faciès saumâtre et d'eau douce du Portlandien. Ce qu'on peut voir dans les Gorges de l'Areuse, pourtant favorisées sous le rapport du nombre des affleurements purbeckiens, n'ajoute rien aux faits relatés dans le mémoire de MAILLARD ainsi que dans celui de MM. DE LORIOU et JACCARD<sup>3</sup>. Ces deux publications résument toutes nos connaissances sur cet étage et nous dispensent d'entrer ici dans plus de détails.

Deux des stations de notre territoire étaient connues de MAILLARD, celle de la tranchée du chemin de fer du Jura-Neuchâtelois, à La Sauge, et celle de la route de Rosières aux Ponts, au-dessous de Combe-Varin. Au sujet de

<sup>1</sup> *Mat. carte géol.* VI, 1869, p. 178.

<sup>2</sup> *Invertébrés du Purbeckien du Jura (Mém. Soc. pal.* 1884, p. 138).

<sup>3</sup> *Etude stratigraphique et paléontologique de la formation d'eau douce infracrétacée du Jura*, 1865.

cette dernière, MAILLARD s'exprime ainsi : « Ce gisement est assez intéressant et point stérile. Les marnes nymphéennes de 5 m. de puissance supportent des brèches calcaires à Corbules, surmontées elles-mêmes de marnes grumeleuses. Cette coupe ne présente point de marnes à gypse. »

Les stations de notre territoire que nous avons reconnues et étudiées sont les suivantes :

1° La Saugé (Chambrelieu), dans la tranchée du chemin de fer ;

2° Tête W du tunnel de la Luche ; l'affleurement est aujourd'hui caché par le revêtement du tunnel, mais nous avons revu le Purbeckien bien caractérisé, et répandant au choc une odeur bitumineuse, dans une fosse creusée pour la pose d'un poteau télégraphique, au bord de la route, à quelques mètres de la tête du tunnel ;

3° Sur le sentier des Gorges de l'Areuse, à 80 m. en aval du Pont de Vert, sur la rive gauche de l'Areuse ;

4° Sur la rive droite de l'Areuse, vis-à-vis de la localité précédente ;

5° En deux points différents, immédiatement en amont du Pont de Vert sur la rive gauche ;

6° Sur le chemin de la Vieille Montagne (versant S de la Montagne de Boudry) ;

7° Sur le trajet de la conduite métallique amenant l'eau de la source de la Verrière à l'usine de Combe-Garot, rive gauche ; dans cette région une galerie a traversé toute l'épaisseur du Purbeckien ; les matériaux extraits sont encore en partie visibles ;

8° Sur la route de Rosières aux Ponts, au-dessous de Combe-Varin (gisement décrit par Maillard) ;

9° Au S de la ferme de Jogne, où des fouilles pratiquées pour le captage d'une petite source ont ramené à la surface des marnes purbeckiennes.

Dans les stations 1 et 7 surtout, on observe ce faciès singulier que JACCARD décrit comme suit <sup>1</sup> : « A Chambrelieu prédomine un faciès particulier, une sorte de marne noire bitumineuse, très dure, chargée de gypse impur et d'autres matières minérales telles que les sulfates de baryum et de strontium. »

A propos du Purbeckien de la Luche, DESOR et GRESSLY <sup>2</sup> s'expriment ainsi : « Les marnes dubisiennes se font ici remarquer par leur couleur sombre, d'un bleu très foncé,

<sup>1</sup> *Mat. carte géol.* VI, 1869, p. 178.

<sup>2</sup> *Etudes géol. sur le Jura neuchâtelais*, 1859, p. 115.

tirant sur le noir, ce qui est dû à la présence de substances charbonneuses et manganésiques; on y remarque de plus des traces de dolomies gypseuses et siliceuses. On ne peut qu'être frappé de l'extrême bigarrure de ces bancs et de leur structure bréchiforme. »

### Faune du Purbeckien.

#### GISEMENTS :

(Voir la liste ci-dessus <sup>1</sup>.)

Planorbis Loryi, Coquand. — 1,8. Neritina wealdiensis, Roem. — 8.  
 Physa Bristovi, Forbes. — 8. Corbula Forbesi, de Lor. — 3,8.  
 » wealdiensis, Coquand. — 1. Miodon rugosum, Sow. — 6.  
 Diplommoptychia conulus, Mail- Anisocardia sp. — 8.  
 lard. — 8.

### Epaisseur des étages du Malm.

De ce qui précède on peut conclure que les Gorges de l'Areuse sont une région des plus favorables à l'étude du Malm jurassien. Tous les étages de cette formation présentent sur le territoire pourtant restreint de notre carte des affleurements remarquablement développés et accessibles.

Les évaluations que nous avons pu faire nous permettent de fixer à 620 m., environ, l'épaisseur moyenne du Malm dans cette région du Jura. Cette épaisseur peut varier, sans doute, et dans des limites peut-être plus étendues qu'on ne l'admet communément, par suite surtout des effets de lamination ou de tuméfaction que les plissements, lorsqu'ils atteignent une certaine intensité, impriment aux strates, et dont sont surtout affectées les couches marneuses ou marno-calcaires.

Les 620 m. d'épaisseur que nous admettons se décomposent comme suit :

Purbeckien . . . . .		25 mètres.
Portlandien . . . . .	{ sup. 30 » inf. 65 »	
Kimeridgien . . . . .		180 »
Séquanien . . . . .	{ sup. 90 » inf. 30 »	
Argovien . . . . .	{ sup. 170 » inf. 30 »	
		Total, 620 mètres.

<sup>1</sup> Ces espèces ont été recueillies par Maillard; nous n'avons encore trouvé nous-mêmes que *Corbula Forbesi* et *Miodon rugosum*. Les chiffres placés après les noms se rapportent à la numérotation des gisements.



Comparons cette épaisseur aux chiffres obtenus sur d'autres points du Jura.

Voici quelques évaluations :

Auteurs.	Localités.	Epaisseur du Malm.
Schardt.	Recullet . . . . .	950 mètres.
Schardt et Dubois.	Gorges de l'Areuse .	620 »
Rollier.	Rondchâtel . . . . .	550 »
»	Montoz . . . . .	500 »
Schmidt.	Blauen . . . . .	500 »
Rollier.	Selzach . . . . .	400 »
Mühlberg.	Oberbuchsiten . . .	350 »
»	Kellenköpfl . . . . .	275 <sup>1</sup> »

On voit que le chiffre que nous avons obtenu s'harmonise bien avec ces données qui montrent une réduction constante et assez régulière du Malm du Jura, à mesure qu'on s'avance du S vers le NE.

## TERRAINS CRÉTACIQUES

Les Gorges de l'Areuse n'offrent des terrains crétaciques que la division inférieure, le Néocomien en succession complète, et des vestiges peu apparents du Crétacique moyen, soit de l'étage Albien seulement.

### A. CRÉTACIQUE INFÉRIEUR OU NÉOCOMIEN

#### VALANGIEN

L'Étage valangien se divise, comme dans tout le Jura suisse, en deux sous-étages qui diffèrent essentiellement par leurs faciès. Ce sont le *Valangien inférieur* ou *Marbre bâtard* et le *Valangien supérieur* ou *Calcaire roux*. Malgré la fréquence des affleurements de ces deux formations, les coupes suivies et complètes sont rares.

#### Valangien inférieur.

C'est ordinairement un massif de calcaires gris-clair, jaunâtres ou presque blancs, atteignant une épaisseur de 50 à 60 m. Dans le haut la teinte jaune prédomine, de même que vers le bas ; au milieu, par contre, ce sont des couches grises ou absolument blanches, homogènes. Cette dernière

<sup>1</sup> Ces chiffres, d'après M. Rollier : *Mat. carte géol.* VIII, 2<sup>me</sup> supp., 1898, p. 185.