

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 4 (1893-1896)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Défense des Facies du Malm (Jurassique superieur)  
**Autor:** Rollier, Louis  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-154932>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 08.02.2026

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

DÉFENSE  
DES  
FACIES DU MALM  
(JURASSIQUE SUPÉRIEUR)

PAR  
LOUIS ROLLIER.

(Avec Planche V.)

---

INTRODUCTION.

Depuis la publication de nos premières coupes du Malm ou Jurassique supérieur du Jura bernois <sup>1</sup>, l'étude de ce terrain a donné lieu de la part de nos confrères, s'occupant également du Jura, à plusieurs mémoires <sup>2</sup> qui ont tous plus ou moins contesté les résultats de nos études de synchronisme et de parallélisme des strates du

<sup>1</sup> *Archives*, janv.-fév., 1888, janv., 1893 et *Eclogae*, vol. 1, n° 1 et n° 3; vol. III, n° 3. — *Actes de la Société helvétique des sciences naturelles*, 1888. — *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*, 8<sup>e</sup> livraison, 1<sup>er</sup> supplément.

<sup>2</sup> 1889. F. Koby. — Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse, *Mém. Soc. pal. suisse*, vol. 16, p. 503 et suiv.

1892. F. Koby. — Etude stratigraphique sur le Rauracien supérieur... *Mém. Soc. pal. suisse*, vol. 19.

1893. E. Greppin. — Etude des mollusques des couches coralligènes d'Oberbuchsitten. *Mém. Soc. pal. suisse*, vol. 20.

F. Mühlberg. — Bericht über die Exkursion der Schweiz. geol.

Malm. Tandis qu'à l'étranger, des études du même genre<sup>1</sup> ont amené des résultats que nous n'avons fait du reste que confirmer pour le Jura, tout ce qui a été publié chez nous ne tend rien moins qu'à revenir, sous des apparences de simplicité, à la confusion de plusieurs niveaux coralligènes dans l'ancien étage Corallien de d'Orbigny, et de tous les niveaux marneux dans un étage oxfordien étendu outre mesure et très inégalement composé suivant les pays.

Cette regrettable tendance que l'on croit justifiée par des faunes homologues, mais d'âges différents, s'est trou-

Gesellschaft... *Verhandl. Basel*. Bd. 10, p. 315 u. ff. und *Eclogae* Bd. III, n° 5.

A. Jaccard. — *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse*, 7<sup>e</sup> livraison, 2<sup>me</sup> supplément.

1894. K. Schmidt. — Geologische Exkursion IV in *Livret-guide géologique suisse*, Tabellen.

F. Koby. — Etude stratigraphique sur le Rauracien inférieur... *Mém. Soc. pal. suisse*, vol. 21.

<sup>1</sup> 1831-1837. L. de Buch. — Recueil de planches de pétrifications remarquables, pl. I (à propos de l'*Am. canaliculatus*); reproduit dans les *Gesammelte Schriften*, Bd. 4.

*Id.* — Ueber den Jura in Deutschland. *Abhandl. d. k. Akademie der Wissenschaften zu Berlin*, 27 Febr. 1837 (Tabelle).

1856-1877. A. Buignier. — *Bull. de la Soc. géol. de France*, 2<sup>e</sup> série, t. 13, p. 848, t. 14, p. 605 et suiv., 3<sup>e</sup> série, t. 1, p. 76 et t. 6, p. 14. (Différents travaux sur la Meuse).

1872-1874. Tombeck. — *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> série, t. 1, p. 8-24, t. 2, p. 14-21. (Haute-Marne).

1874. Bayan. — *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> série, t. 2, p. 316. (Bassin de Paris).

1881-1884. H. Douvillé. — *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> série, t. 9, p. 349. et suiv., t. 12, p. 301 et suiv. (Bassin de Paris).

1885. J. Lambert. — *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> série, t. 13, p. 153-160. (Yonne).

1886. De Cossigny. — *Bull. Soc. géol. Fr.*, 3<sup>e</sup> série, t. 14, p. 353 et suiv. (Cher).

1893. A. Riche. — *Ann. Université de Lyon*, 1.6, 3<sup>e</sup> fasc., p. 341 et suiv. (Jura méridional).

vée en défaut chaque fois que l'on a examiné de plus près et le terrain et les fossiles. Pour preuve de ce dire, citons seulement Wimmis, Nattheim, Kehiheim, Tonnerre et Valfin qui sont devenus des types coralliens de différents âges, alors que d'emblée on n'y avait vu qu'une seule formation corallienne générale et synchronique du corallag anglais. La stratigraphie et l'étude plus minutieuse des fossiles sont tombées d'accord sur une question qui est devenue le principe et l'essence même de la géologie historique : *les faunes, tout en se modifiant, poursuivent par colonies les faciès homologues dans leurs déplacements géologiques.*

Ce qui est prouvé pour les niveaux coralligènes entraîne nécessairement les mêmes conclusions pour les dépôts vaseux à myacés (*Pholadomyen*), et pour les dépôts ammonitiques ou *Spongitién* (calcaires à scyphies). On s'accorde du reste plus généralement aujourd'hui, étant donnée l'évolution relativement rapide des ammonites, à considérer les faunes successives de céphalopodes (zones d'Oppel) comme caractéristiques des dépôts normaux ou pélagiques. Ces zones d'ammonites ont été poursuivies dans le même ordre de superposition sur de vastes régions, jusqu'au delà des anciennes mers d'Europe. Or dans notre Jura, mieux encore que dans le bassin de Paris on les voit alterner avec les niveaux coralliens, glypticiens, pholadomyens, etc., de sorte qu'il est absurde de vouloir maintenir un étage Oxfordien renfermant tous les dépôts marneux du Jura subordonnés aux calcaires à scyphies. Ces erreurs de classification inhérentes au système de d'Orbigny, et que partagent encore nos confrères suisses, doivent disparaître.

Nous publions dans le volume du Congrès géolo-



gique international de 1894, deux tableaux montrant la superposition des dépôts avec leurs relations de faciès pour le Jura et pour le Randen, de sorte que nous ne nous étendrons pas davantage sur les faits généraux et les résultats que nous croyons acquis à la stratigraphie. Il nous reste cependant à examiner de plus près les objections de nos confrères. Qu'il nous soit toutefois permis d'espérer que notre défense ne donnera pas naissance à une polémique qu'à tout prix nous voulons éviter. Notre principal désir, en cela d'accord avec nos confrères, est d'attirer l'attention des amis de la géologie sur un terrain vaste et riche en observations du plus haut intérêt pour l'histoire de notre sol.

Les six mémoires cités, diffèrent bien entre eux sur quelques points de détails que nous examinerons plus bas, mais ils ont un trait commun qui est de conclure tous contre notre parallélisme; c'est pourquoi nous pouvons les comprendre tous dans la même réfutation.

Leur point de vue et leurs conclusions sont à peu près ceux de Desor et Gressly, J.-B. Greppin, etc. et les relations stratigraphiques établies par ces auteurs à partir de 1859<sup>1</sup>.

Or on sait quelles relations singulières existent dans les travaux des géologues jurassiens, nos devanciers, et comme leurs divisions cadrent peu avec les zones d'ammonites généralement admises.

Certes J.-B. Greppin (Loco cit. p. 96 et suiv.), de concert avec Gressly (Études géol. Jura neuchâtelois, Mém. Neuch., t. 4, p. 75), a soutenu victorieusement contre

<sup>1</sup> Voir *Mémoires de la Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*, t. 4 et Tableau des terrains dans *Matériaux carte géolog. suisse*, 8<sup>e</sup> livraison p. 210-213.

Merian (Verhandl. Basel, t. 5, 1869, p. 255), M. Mösch (Beiträge 4. Lief. p. 162 u. ff.) et M. Lang (Fossile Schildkröten, p. 17), le parallélisme de l'Epiastartien (Séquanien supérieur) avec les dépôts dicératiens de St<sup>e</sup>-Vérène et de Wangen que ces géologues pensaient pouvoir assimiler au Dicératien de St-Ursanne (Rauracien supérieur). Ces relations stratigraphiques posées par Gressly, sont reconnues vraies par nos honorables contradicteurs, à l'exception de M. Choffat qui conserve dans ses travaux les Wangenerschichten dans le Rauracien (Voir annuaire géologique universel, t. 3, 1887, p. 291 et suiv.). Pour celui qui veut bien examiner les coupes que nous avons publiées sur cette matière, ainsi que l'étude paléontologique de M. E. Greppin, il ne peut subsister de doute, les Wangenerschichten ne sont pas le Corallien de Porrentruy; où donc trouvera-t-on cet équivalent en Argovie? Dans les Crenularisschichten, répondent d'une commune voix MM. E. Greppin et Koby, en admettant en outre une réduction rapide de ce sous-étage au pied du récif madréporique du Jura septentrional. M. Greppin pense aussi que la profondeur de la mer s'accroissait brusquement sur cette ligne, d'après les idées de d'Archiac (Bull. Soc. géol. de France, 1<sup>re</sup> série, t. 14, p. 519-520, 5 juin 1843), ce qui rendrait compte des changements de faciès entre les régions franc-comtoise et argovienne <sup>1</sup>.

Cette manière d'envisager le Corallien dans les chaînes méridionales n'est pas nouvelle. M. de Tribolet en 1872 <sup>2</sup> a considéré les couches coralligènes du Châtelu comme représentant tout le Rauracien du Jura septentrional.

<sup>1</sup> Communication par lettre de M. E. Greppin.

<sup>2</sup> M. de Tribolet. Notice géologique sur le Mont Châtelu, *Bull. Neuchâtel*, 22 fév. 1872, p. 22.

M. Abel Girardot <sup>1</sup> dans ses travaux sur les environs de Châtelneuf trouve également un représentant du Rauracien tout entier au-dessus des couches du Geissberg. Par contre Desor et Gressly <sup>2</sup>, Jaccard <sup>3</sup> et, suivant les régions, J. B. Greppin <sup>4</sup>, ne voyaient dans les Crenularisschichten que du Glypticien (ou Terrain à chailles siliceux, Corallien inférieur avec le Zoanthairien d'Etallon), à l'exclusion du Dicératien de St-Ursanne, qu'ils croyaient manquer dans les premières chaînes du Jura.

M. de Tribolet a fini par adopter cette dernière conclusion, hormis le Corallien des Joux-derrières <sup>5</sup>.

Nous avons nous-même partagé la première manière de voir de M. de Tribolet jusqu'au moment où les affleurements du Montoz et du Graiteray nous ont révélé le véritable parallélisme des assises. Ces relations se présentent du reste tout naturellement de cette manière au géologue qui ne visite que les plus connus parmi nos affleurements. Dans leur voyage d'exploration du Jura, MM. Th. Roberts et E. W. Small, de l'Université de Cambridge, ont reproduit exactement les idées que nous partagions alors dans le tableau (p. 249) du *Quarterly Journal of the geol. Society for May 1887*. Nous avons encore en manuscrit des coupes où les dépôts coralligènes du Chasseral figurent comme représentants du Rauracien tout entier dans

<sup>1</sup> *Bull. Soc. géol. de France*, 24 août 1885.

<sup>2</sup> Etudes géologiques, *Mém. soc. sc. nat. de Neuchâtel*, t. 4, 1859, p. 74-76.

<sup>3</sup> A. Jaccard. *Matériaux pour la carte géol. de la Suisse*, 6<sup>e</sup> livraison, p. 201 et suiv., 7<sup>e</sup> livraison, p. 5, 1869-1870.

<sup>4</sup> *Matériaux pour la carte géol. de la Suisse*, 8<sup>e</sup> livraison, p. 76 et 97.

<sup>5</sup> M. de Tribolet. *Recherches géologiques et paléontologiques dans le Jura supérieur neuchâtelois*, in-4°, Zurich, 1873, p. 17-21.

les chaînes méridionales. Mais les choses sont loin d'être ainsi en réalité, et nous nous sommes constamment appliqué à en fournir la démonstration dans nos précédents travaux. Il ne nous reste plus qu'à examiner les faits et considérations sur lesquels s'appuient nos confrères pour infirmer notre parallélisme.

*Moutier.*

Au sud de la scierie Gobat, dans les gorges de Moutier, sur la ligne de chemin de fer, au nord du dernier petit tunnel (non figuré sur la carte au  $1/25000$ ), M. Koby a récolté (p. 123 de son dernier mémoire), au-dessous des calcaires à *Pecten vitreus* (ou *solidus*), une faunule qu'il reconnaît sans hésitation comme caractéristique du Rauracien inférieur, et nous reproche d'en avoir fait du Séquanien inférieur, parce que, dit-il, le gisement en question reposant sur l'Argovien, nous ne pouvons, selon notre manière singulière d'interpréter nos coupes, qu'en faire du Séquanien inférieur. Or il n'y a ici qu'un malentendu. Dans notre première étude intitulée : les *Facies du Malm jurassien* (p. 50)<sup>1</sup>, nous n'avons pas donné la coupe relevée en ce point le long de la ligne du chemin de fer, parce que les séries séquanienne et argovienne ne sont qu'en partie visibles ; les meilleures assises fossilifères étant recouvertes font par conséquent défaut comme points de repère pour juger de la succession des dépôts. Mais n'avons-nous pas publié dans *Eclogæ* I p. 275 sur ce point en litige, comme partout ailleurs dans notre première étude que les calcaires à *Pecten solidus* marquent

<sup>1</sup> *Archives*, 3<sup>e</sup> pér., t. XIX, p. 55, et *Eclogæ*, I, p. 52.

le passage latéral de l'Argovien au Rauracien, comment placerions-nous donc dans le Séquanien des bancs inférieurs à ces calcaires ? Les notes et la coupe manuscrites que nous avons relevées sur ce point en 1886 sont aussi déterminées et coloriées comme Argovien-Rauracien, et nous pourrions les reproduire au besoin. Nous avons préféré publier la coupe plus complète<sup>1</sup> relevée au nord de la scierie Gobat, également le long de la ligne du chemin de fer. Elle était, il y a quelques années, très bien à découvert et montrait le Séquanien inférieur marneux à *Magellania humeralis*, avec des bancs coralligènes à *Hemicidaris intermedia*, c'est-à-dire un mélange de l'Astartien avec les Crenularisschichten, le tout reposant directement sur un marno-calcaire à *Pholadomya paucicosta* du niveau des couches du Geissberg. Où est le Glypticien de Liesberg ? où est en ce point le Dicératien de St-Ursanne ? qui tous deux existent normalement à Choindez, quelques kilomètres seulement plus au nord.

M. Koby n'a sans doute pas examiné cette coupe qui est la superposition évidente des Crenularisschichten sur les bancs coralligènes qu'il signale dans le même anticlinal un peu plus au sud, et qui font partie du massif Argovien ou Rauracien. Autrement il ne lui aurait pas échappé qu'en ces deux points si rapprochés, nous avons deux niveaux glypticiens, dont le supérieur est séquanien, l'autre argovien ou rauracien supérieur, les deux dépôts étant séparés par les calcaires à *Pecten solidus*. On le voit du reste directement dans la coupe qu'il cite. Mais pour M. Koby, les gisements coralligènes qu'il décrit représentent le Rauracien complet, avec son Glypticien à la base,

<sup>1</sup> *Archives*, 3<sup>e</sup> pér., t. XIX, p. 55, et *Eclogæ*, I, p. 52.

le tout normalement superposé au soi-disant faciès argovien de l'Oxfordien. Evidemment cette manière de voir ne se soutient pas devant notre coupe qui montre les bancs marneux à *Pholadomya paucicosta* (couches du Geissberg) touchant aux couches séquaniennes à *Hemicidaris intermedia*. Les bancs à *Pecten solidus* tombent donc ici encore dans la série argovienne, comme dans la coupe que cite notre honorable contradicteur.

Tout cela est du reste bien clair au Sonnenberg (Faciès p. 19) et ailleurs (p. 40). A coup sûr les calcaires à *Pecten vitreus* ou *solidus* sont intercalés dans l'Argovien supérieur et montrent la liaison intime de cet étage avec le Rauracien, tandis que les couches supérieures à *Hemicidaris intermedia* se placent à la base de l'Astartien.

Quant aux fossiles cités par M. Koby dans le banc glypticien, inférieur aux calcaires à *Pecten solidus*, nous n'y voyons pas nécessairement ceux du Glypticien de Liesberg, la faunule recueillie en ce point est trop peu caractéristique pour cela. Il suffit de citer le manque des encrines partout si abondantes dans le Glypticien de Liesberg. Parmi les fossiles cités par M. Koby, nous n'avons guère que des espèces d'une grande extension verticale, comme *Cidaris florigemma*, *Rhynchonella pinguis*, *Ostrea Bruntrutana*, *Ostrea hastellata* (de Nattheim), etc., qui passent pour le moins dans l'Astartien, (sans parler des *Crenularisschichten* qui pour M. Koby n'occupent pas le même niveau). Le *Magellania* (*Microthyris*) *Delemontana* Opp., considéré comme caractéristique du Glypticien de Liesberg est cité aussi dans l'Astartien par J. B. Greppin (Matér., 8<sup>e</sup> liv., p. 77). Nous l'avons recueilli fréquemment aux Franches-Montagnes et au Sonnenberg, précisément au niveau qui nous occupe, c'est-à-dire immédia-



tement sous l'Astartien, et toujours en compagnie d'espèces, du faciès glypticien qu'on y voit à deux niveaux superposés. En poursuivant ces gisements glypticiens dans l'échelle des couches du Jura, on arrive après avoir dépassé les *Crenularisschichten* du Séquanien inférieur aux couches de Wettingen, de Nattheim et de Kehlheim qui présentent les formes voisines *M. pseudo-lagenalis* Mösch sp. et *M. lampas* Qu.sp.

En résumé, les fossiles cités par M. Koby sont bien ceux d'un niveau glypticien, mais ils ne sont pas liés uniquement au niveau du Rauracien inférieur. En outre, le gisement en question est trop rapproché de l'Astartien et trop éloigné du terrain à chailles qui existe dans la Basse-Montagne de Moutier, sous les calcaires hydrauliques, pour y voir le prolongement horizontal des riches gisements à échinides de Liesberg, du Thiergarten et du Fringeli.

Quant à la présence de la silice dans ces couches, elle y est du reste en faible quantité, on la retrouve dans le Corallien, dans l'Astartien (la Scheulte) et dans les étages supérieurs du Malm, elle ne prouve rien du tout.

Le gisement cité à Moutier par M. Koby n'est donc pour nous que de l'Argovien supérieur, dans son passage horizontal au Rauracien supérieur, comme nous l'avons établi depuis longtemps. Les couches à *Hemicidaris intermedia* correspondant au *Crenularisschichten* de M. Mösch sont placées plus haut dans la série, c'est-à-dire au-dessus et non au-dessous des calcaires à *Pecten vitreus*.

M. Koby ne nous a pas compris non plus à propos des *Crenularisschichten* que nous avons dit se prolonger à Moutier sur l'Argovien et à Choindez sur le Rauracien, ce qui nous a fourni une preuve de l'équivalence du Rau-

racien et de l'Argovien. Il s'agit en effet d'un prolongement. A Moutier on trouve encore de vraies couches à *H. intermedia* à la base de l'Astartien, tandis qu'à Choindez les échinides sont plus rares et se trouvent au milieu même des marnes astartiennes. Mais peu importe ici la place des échinides, personne ne pourra contester l'équivalence exacte de l'Astartien de Choindez avec la coupe que nous avons donnée du Séquanien de Moutier, et les *Crenularisschichten* viennent bien s'intercaler dans le Séquanien, et non à la base du Rauracien, comme le voudrait M. Koby. Nous avons montré par nos coupes des Franches-Montagnes, et surtout par celles du Graiter y et du Montoz où va aboutir le Glypticien de Liesberg : c'est à la base des calcaires hydrauliques, et non au sommet de ce massif, c'est-à-dire à la rencontre des couches de Birmensdorf, ce que nous pourrions démontrer encore par de nouvelles coupes (Pl. V, fig. 2-5). Le raisonnement que fait M. Koby à propos de l'âge de l'Argovien et de la migration des coraux depuis Choindez à Moutier (Mém. cité, p. 124), ne prouve absolument rien, parce qu'il s'appuie précisément sur ce qu'il doit démontrer, c'est-à-dire le synchronisme des gisements coralligènes en question. Or ce synchronisme, d'après ce que nous venons de voir, n'existe pas. Du reste nous ne pensons pas que dans le Jura septentrional les coralliaires aient commencé leur migration vers le sud à l'époque du Glypticien de Liesberg, comme semble l'admettre M. Koby, mais seulement avec le dépôt du Rauracien supérieur, puisque les deux sous-groupes coïncident assez exactement dans leur extension horizontale. Pendant la formation du Dicératien à Choindez, il devait se déposer aussi des sédiments en dehors de l'area des coralliaires. Le dépôt du



calcaire dans de nombreux bancs rauraciens pauvres en fossiles (et c'est la règle, tandis que les nids exploités pour les collections sont plutôt l'exception) ne peut pas être attribué uniquement, ni surtout directement à la vie organique. Nous ne pensons pas non plus qu'il soit limité aux nappes de coraux du Rauracien qui sont bien loin de ressembler à des récifs inadréporiques, et que par conséquent ce calcaire doit s'étendre en dehors des dépôts coralligènes proprement dits. C'est en effet ce que l'on peut constater directement sur le terrain en poursuivant les crêts rauraciens jusqu'à leur passage aux calcaires hydrauliques.

Les gisements glypticiens de Moutier sont donc tous deux plus récents que le vrai Glypticien de Liesberg qu'on voit à Choindez dans sa position normale, c'est-à-dire au contact du Terrain à chailles, parce qu'à Moutier on trouve entre les gisements en question et le Terrain à chailles un massif d'au moins 30 mètres de calcaires dits hydrauliques (moins marneux que plus au sud), occupant la place du Rauracien moyen et inférieur.

### *Pichoux.*

On recueille au Pichoux dans des calcaires blancs, surmontant les marnes à sphériles de l'Oxfordien, avec *Collyrites bicordata*, *Rhynchonella Thurmanni* et *Ammonites cordatus*, des Pholadomyes du groupe de *P. paucicosta* qui suffisent à M. Koby pour déclarer ces calcaires blancs comme synchroniques des couches du Geissberg. De nouveau l'application exclusive de la paléontologie, sans aucun contrôle stratigraphique pour déterminer la position du gisement. Puis M. Koby nous avoue n'avoir pas compris à quel niveau nous plaçons ces calcaires

pholadomyens quand nous les avons inscrits en toutes lettres sur le tableau du parallélisme des faciès du Malm (*Eclogæ*, tome I, n° 3, pl. 3). Mais comment voir en ce point des couches du Geissberg? qui ne revêtent nulle part dans le Jura bernois et soleurois les caractères pétrographiques de calcaires blancs, mais partout des marno-calcaires noirâtres alternant avec des marnes foncées, comme du reste au Geissberg. Puis des couches du Geissberg reposant sur l'Oxfordien classique à *Ammonites cordatus*, sans interposition de couches d'Effingen, ni de Birmensdorf, qui dépassent souvent 100 m. de puissance verticale dans le Jura bernois! C'est pour le moins bien singulier.

Le Dr Greppin dit avoir cherché vainement ici au contact de l'Oxfordien le Glypticien de Liesberg (*Matér.*, 8<sup>e</sup> livr., p. 212, il les appelle calcaires à myacés, faciès pélagique du Terrain à chailles siliceux, ce qui est parfaitement juste). Nous ne l'avons pas rencontré non plus, mais on peut dire que ces calcaires pholadomyens en tiennent la place, et s'élèvent même plus haut jusqu'au niveau de l'oolithe corallienne. Ils sont en outre si intimement liés par leurs caractères pétrographiques aux bancs coralligènes (Rauracien supérieur) qui les surmontent, que nous ne comprenons pas pourquoi M. Koby ne veut pas admettre que des pholadomyes puissent avoir vécu au sud de St-Ursanne ou en dehors des dépôts coralligènes inférieurs (Glypticien + Zoanthairien d'Etallon), dans les mêmes relations démontrées par Buvignier en 1856 pour les calcaires blancs à pholadomyes de Creuë et le Corallien de la Meuse<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Voir aussi Wohlgemuth. Note sur l'Oxfordien de l'est du bassin de Paris. *Bull. Soc. géol. de France*, 3<sup>me</sup> série, t. 10, 1882.

Dans l'espoir d'obtenir une série complète du Rauracien au-dessus de ses couches du Geissberg. M. Koby soupçonne ensuite l'existence d'un niveau glypticien intercalé entre les calcaires à pholadomyes et les bancs coralliens, et qu'on devrait chercher, dit-il, au milieu de la rampe que traverse la galerie du Pichoux. Nous avons examiné tous ces calcaires blancs, ou quelquefois gris et plus argileux comme sont les calcaires hydrauliques, dans la galerie même, par une belle matinée où le soleil l'éclairait suffisamment pour pouvoir y découvrir des fossiles, mais nous n'avons vu que des bancs stériles, comme ils se présentent partout sur la limite sud du massif Rauracien. En outre les pholadomyes ne sont pas abondantes au Pichoux au point d'imprimer un caractère exclusivement argovien aux couches inférieures en question; elles renferment aussi des fossiles coralliens comme *Pseudomelania athleta* recueilli l'an dernier.

Nous ne pouvons donc que confirmer nos conclusions au sujet de la coupe du Pichoux : c'est l'étage Argovien-Rauracien dont la base renferme une faune myacitique dérivée de celle du Terrain à chailles. Le Pholadomyen du Pichoux est d'âge et de position intermédiaires entre celui de Ferrette et celui du Geissberg. Nous l'appelons indifféremment Argovien inférieur ou Rauracien inférieur.

#### *Les Bois.*

Sur la colline du village des Bois, du côté de l'ouest et immédiatement au bord de la route de la Ferrière, on voit des calcaires blancs coralligènes rappelant le Dicératien de St-Ursanne. Ils sont en effet du même âge, comme passant sous l'Astartien dans la direction des Aiges. Mais leur épaisseur de quelques mètres seulement nous em-

pêche absolument d'y voir le représentant du Rauracien complet comme le voudrait M. Koby dans son dernier travail. De plus ils reposent sur des marnes grises à pholadomyes qui sont partout développées à partir de ce point vers le sud-ouest, et que M. de Tribolet a assimilées à bon droit aux couches du Geissberg. C'est le Pholadomyen du Châtelu, de St-Sulpice, etc. Ces marnes passent vers le bas au puissant massif de calcaires blancs qui forment sans interruption depuis la Pautelle et le Rond-Rochat, au sud du Noirmont, les deux crêts nord et sud, de la chaîne de la Pâturatte, et qui passent aux calcaires hydrauliques du côté de la Ferrière et de la Chaux-de-Fonds.

Or, ces calcaires blancs bordent des combes oxfordiennes qui, au Bois-Français, au N.-E. des Bois, nous ont livré les sphérîtes du Terrain à chailles avec *Rhynchonella Thurmanni*. On trouve en outre à la Pautelle, à la base des calcaires blancs, le *Pecten Moreanus*, le *Cidaris florigemma*, gros radioles, et des *Microsolena* siliceux que nous ne pouvons rapporter qu'au niveau du Glypticien de Liesberg, comme il existe à Saignelégier, au Bémont, etc. Nous avons donc ici la superposition des calcaires blancs sur le Glypticien de Liesberg, qui se montre ici pour la dernière fois vers le sud-ouest. pendant que les calcaires blancs se transforment horizontalement en calcaires hydrauliques. Tout cela n'est-il pas clair et concluant ? Que M. Koby et nos confrères du Jura veuillent bien examiner ces gisements, et ils arriveront comme nous à la conclusion que les calcaires hydrauliques avec les couches du Geissberg sont le faciès pélagique ou sub-pélagique du Rauracien. Nous sommes aux Bois à 40 ou 50 m. au-dessus du Terrain à chailles et du Glypticien ;

les marnes pholadomyennes sont ici au niveau du Rauracien supérieur, ainsi que les quelques mètres de calcaires coralligènes qu'a fait connaître le géomètre Mathey, et qui s'avancent comme une apophyse dans les marnes pholadomyennes. M. Koby nous reproche d'avoir confondu, dans notre carte géologique des environs de St-Imier, sous la même teinte et les mêmes signes l'Argovien et le Rauracien; mais c'est la nature qui a fait les choses ainsi; qu'on visite en outre les affleurements du Peu-Claude, du Sonnenberg, au N. de St-Imier, et l'on verra que cet enchevêtrement de niveaux coralligènes et de niveaux marneux à pholadomyes réunissent dans les mêmes limites d'étages le Rauracien et l'Argovien si différents de faune et de constitution minéralogique dans les contrées où ils sont développés l'un à l'exclusion de l'autre. On pourrait sans doute au moyen de signes spéciaux distinguer les dépôts marneux des dépôts coralligènes, mais c'est un travail de détail réservé à l'avenir si le besoin s'en fait sentir. Nous n'avons pas voulu faire figurer chaque couche sur notre carte, mais nous avons tenu avant tout à délimiter nos étages par leur rôle orographique général dans notre territoire relevé au  $\frac{1}{25000}$ .

Au fait, si M. Koby, au lieu de nous critiquer à propos de quelques détails qu'il interprète mal, veut bien étudier dans son ensemble le plateau des Franches-Montagnes, il finira bien par admettre nos conclusions.

*Seewen.*

La coupe de Seewen (canton de Soleure), a été publiée d'une façon sommaire et incomplète par J.-B. Greppin, (*Matériaux*, 8, livr. p. 66-67). Voici comment elle est

reproduite et déterminée par M. Koby (Mém. soc. pal. vol. 21).

J.-B. Greppin 1870.

F. Koby 1894.

Calcaire jaune et marnes jaunes à échinides 3 m. 30. (Terrain à chailles ou hypocorallien).

Glypticien ou couches de Seewen 4m.

Calc. à *Am. plicatilis* et. calc. exploité 9 m.

Couches du Geissberg.

Calc. et marnes à *Rhynchonella Thurmanni* recouverts

Calc. hydrauliques avec marnes feuilletées d'Effingen.

Nous avons plus d'une fois visité Seewen et ses environs, aussi bien que n'ayant pas encore publié nos observations sur ce territoire, sommes-nous en mesure d'en rapporter les gisements à ceux que nous venons d'examiner, et de discuter les opinions contradictoires émises à leur sujet. Ainsi, la marne jaune à nombreux échinides, dont M. E. Greppin, dans son étude sur les mollusques des couches coralligènes des environs d'Oberbuchsiten, fait le type de ses couches de Seewen<sup>1</sup>, serait tout simplement du Glypticien de Liesberg pour M. Koby et pour J.-B. Greppin. Mais il n'en est rien, la faune d'échinides de Seewen se rapproche davantage de celle de Develier-dessus, près de Délémont, avec ses beaux *Pygurus tenuis*, etc., que l'on peut voir dans la collection Mathey au Polytechnicum de Zurich. Bien plus, l'ordre de superposition des couches en fait du Rauracien supérieur.

En effet, les calcaires à *Perisphinctes* de ci-dessus, qui rappellent les calcaires pholadomyens du Pichoux,

<sup>1</sup> A coup sûr mal choisi, puisqu'il y a déjà des couches de Seewen (Canton de Schwytz) appartenant au Crétacique supérieur.



s'étendent depuis Seewen à Fulnau et à Grellingen, où ils se relient intimément au Rauracien, par dessus le Glypticien de Liesberg. On les retrouve aussi plus au nord, sur la route de Büren où ils recouvrent l'Oxfordien supérieur. Puis on trouve derrière l'église de Seewen, c'est-à-dire au sommet de la colline, où le Rauracien se montre pour la dernière fois vers le sud, des calcaires marneux jaunes à échinides, qui sans être aussi riches que ceux de la carrière au sud de Seewen montrent du moins la possibilité de retrouver les oursins du Glypticien de Liesberg à un niveau plus élevé. c'est-à-dire au sommet du Rauracien. (Voir Pl. V, fig. 1).

Le Dr Greppin a-t-il recueilli le *Rhynchonella Thurmanni* à la base de la coupe de Seewen ? Nous ne pouvons l'affirmer, mais il est certain qu'à l'étang de la Säge (Baslerweier), c'est-à-dire au pied des affleurements en question, existent les marnes oxfordiennes à fossiles pyriteux, puisque c'est de cette localité que J.-B. Greppin décrit son *Ammonites scaphites* pyriteux (Matériaux, 8<sup>e</sup> livr., p. 340) qui n'est probablement qu'une variété difforme de l'*Ammon.* (*Peltoceras*) *Arduennensis* d'Orb., également recueilli à Seewen.

En outre, dans la combe oxfordienne de Rechtenbergmatten, une nouvelle tranchée de chemin, au-dessous des calcaires blancs à *Ammon. plicatilis* et *Schilli*, qui rappellent déjà les Birmensdorferschichten et en occupent en effet le niveau, on peut observer les marnes noires à sphériles, c'est-à-dire l'Oxfordien supérieur, où nous avons recueilli *Am. Erato* d'Orb. et *Arca concinna* Phil. Ce gisement montre d'une façon indubitable que la série de Seewen repose sur les marnes à sphériles de l'Oxfordien supérieur. Voici du reste la coupe plus exactement que ci-dessus :

4-5 m. Calcaires jaunes, rocailleux, à débris siliceux et fossiles coralligènes : *Microsolena*, *Cidaris florigemma*, *Ostrea rastellaris*, etc.

2 m. Marno-calcaires jaunes à nombreux oursins : *Stomechinus perlatus*, *Hemicidaris crenularis*, *Terebratula insignis*, *Rhynchonella helvetica*, *Pecten subtextorius* et nombreux *Montlivaultia*.

2-3 m. dans la carrière. Calcaires compacts, d'un jaune bistre, suboolithiques, à cassure esquilleuse, contenant des fossiles analogues aux couches sus-jacentes, et très difficiles à extraire. On recueille plus aisément de gros fragments de l'*Am. Achilles*, et des *Pholadomyes* du groupe de *Ph. paucicosta* Röm.

Cette coupe de la carrière de Seewen peut être complétée par les affleurements de la rampe sous-jacente, ainsi que le long de la route où tous les bancs sont visibles en série régulière avec une faible inclinaison au sud.

Les calcaires jaune bistre à *Am. Achilles* forment un massif d'au moins 10 m. d'épaisseur. Puis viennent au-dessous :

6-7 m. Calcaires marneux avec lits de marnes feuilletées grises, peu de fossiles (couches d'Effingen).

10 m. Calcaires blancs, conchoïdes, à *Pholadomyes* (*P. cancelata* Ag.), passant latéralement dans la colline de l'église à des calcaires coralligènes de la base du Rauracien.

Oxfordien dans l'étang dit Baslerweier (Voir Pl. V, fig. 1).

On voit donc par les caractères mixtes des roches de cette série, que le Rauracien normal qui s'observe immédiatement au nord de Seewen et à la colline de l'église de Seewen, cesse de s'étendre vers le sud, et qu'il revêt en partie les caractères de l'Argovien.



Les calcaires à *Amm. Achilles* font place, sur la route de Reigoldswyl et sur celle de Bretzwyl, à des marno-calcaires qui renferment les pholadomyes des couches du Geissberg, tandis que les calcaires blancs de la base reparaissent à Gausnacht sous la forme de calcaires hydrauliques. Nous entrons à Reigoldswyl dans la région des faciès argoviens, comme à Envelier, à Moutier, etc., où les couches du Geissberg sont surmontées par les dépôts coralligènes de la base du Séquanien (*Crenularisschichten*). On en trouve une bonne coupe sur la route de Gausnacht à Reigoldswyl où l'Astartien est déjà confondu dans le massif coralligène séquanien, de même qu'aux Wasserfalle où il est surmonté par des bancs d'oolithe rousse rappelant encore l'Astartien du Jura bernois.

M. Koby considère ce massif coralligène d'environ 30 m. d'épaisseur, comme le représentant du Rauracien (80-120 m.) du Jura septentrional, et il ajoute que, dans le crêt nord de la chaîne du Passwang, ce massif se réduit brusquement au Rauracien inférieur, qui représentera tout l'étage du côté de l'Argovie. C'est avec le synclinal des Wasserfalle que coïnciderait la bordure ou limite sud du récif corallien. Il n'est pas nécessaire d'entrer dans beaucoup de détails pour montrer que cette considération est illusoire, et que l'observation sur laquelle elle se base est tout à fait erronnée. La carte au  $1/25000$  ne montre-t-elle pas des arêtes rocheuses très accentuées sur le flanc nord de la chaîne du Passwang? Or ces arêtes qui forment une épaisseur de couches considérable (*Vogelberg, Gaiten*), sont constituées par des roches compactes, à structure grenue ou oolithique, et sont coralligènes dans toute leur épaisseur comme aux Wasserfalle. Au point indiqué par M. Koby, il y a 30 m. de calcaires

coralligènes, sans compter les parties plus marneuses du Séquanien moyen. Seulement au lieu de les voir en corniches, les couches redressées s'observent sur une ligne horizontale. Plus au sud, dans la gorge de Mümmliswyl, comme à la Klus de Balsthal, le Séquanien, formé presque entièrement de calcaires oolithiques à débris d'huîtres et de coraux, atteint une épaisseur plus grande encore que tout ce que l'on voit aux Wasserfälle au-dessus des couches du Geissberg. Tel est l'étage Séquanien, si important dans l'orographie des chaînes méridionales. Les Wasserfälle, Gausnacht, etc., ne montrent pas autre chose que la base du Séquanien. Il est vrai qu'à partir d'Olten vers l'Argovie, les couches à *H. crenularis (intermedia)* diminuent considérablement d'épaisseur. Mais ce n'est pas entre le Passwang et les Wasserfälle qu'on observe cette réduction, qui du reste n'a rien de commun avec le soi-disant récif du Rauracien. En résumé les faits sont les suivants :

	N. de SEEWEN.	S. de SEEWEN.	
	Polypiers et échinides séquanien de Gempen-Hochwald.	Couches coralligènes de Gausnacht, Bretzwyl. etc. ( <i>Crenularisschichten</i> ).	
Rauracien.	Massif corallien de Büren, Gempen; couches à échinides de Seewen.	Marno-calcaires gris de Bretzwyl (Couches du Geissberg).	Argovien.
	Massif de calcaires pâles à <i>Perisphinctes</i> ; glypticien de Gempen.	Massif de calcaires dits hydrauliques de Gausnacht, avec <i>Perisphinctes</i> , etc.	
	Terrain à chailles (sphériles et marnes).	Terrain à chailles (sphériles et marnes).	

D'après le tableau de Pl. VII de son Mémoire sur les environs d'Oberbuchsiten (Soc. pal. suisse, vol. 20), M. E. Greppin interprète autrement que M. Koby la position des couches de Seewen : il en fait du Rauracien supérieur,

ce en quoi il a raison ; mais il les place au-dessus des Crenularisschichten d'Argovie, superposition à renverser (Gausnacht) pour être dans le vrai, ce qui montre que les Crenularisschichten ne sont pas l'équivalent synchrone du Glypticien de Liesberg, mais bien du Séquanien inférieur. Il obtient de cette façon pour les chaînes méridionales un soi-disant Rauracien composé de deux termes qu'il parallélise avec le vrai Rauracien du Jura septentrional.

Le parallélisme de M. E. Greppin a un certain degré de vraisemblance quand on ne considère que le Jura, depuis Waldenbourg à Günsberg. Or, ce n'est pas dans cette région que s'opère la transformation des faciès, mais bien aux bords du plateau de Gempen c'est-à-dire à Seewen, comme nous venons de le voir. MM. Mühlberg et Schmidt admettent les mêmes relations. C'est du reste la classification de Merian, de Müller et de M. Lang diminuée des couches de Ste-Vérène ou de Wangen qui sont incontestablement du Séquanien supérieur, et non du Rauracien. Mais en remontant ainsi d'un étage les couches de Wangen, que devient l'Astartien ? Un groupe de 70 m. d'épaisseur, avec plusieurs faunes superposées devrait aboutir à une lacune entre les couches de Wangen et les Crenularisschichten ? Cette seule considération, à part le mélange de faunes séquaniennes constaté à ce niveau à Moutier et ailleurs, prouve que les couches à *Magellania humeralis* qui composent l'Astartien doivent trouver leur équivalent dans les couches à *Hemicidaris intermedia* et *crenularis*, plus les calcaires stériles [?] (20 m.) des coupes de M. Greppin, c'est-à-dire dans son soi-disant Rauracien pour le moins. Le parallélisme de M. Greppin est basé sur ce qu'il croit être la couche de See-

wen au N. de Günsberg, au Krüttliberg, etc. Or la couche à échinides de Seewen ne se retrouve déjà plus à Bretzwyl où elle disparaît dans les couches du Geissberg (Niederdorf). Par contre les Crenularisschichten arrivent depuis Günsberg par les Wasserfalle à Bretzwyhl et à Hochwald d'abord sur l'Argovien, puis sur le Rauracien, qui passent l'un à l'autre, comme nous l'avons vu. La couche à échinides de Seewen est fort différente par sa composition des Crenularisschichten. Elle n'a de commun avec ces dernières que ses échinides, desquels on ne peut rien conclure, mais les coraux et les oolithes manquent, c'est un dépôt d'eau plus profonde avec ses nombreux *Montlivaultia*, sur les confins du massif Rauracien, tandis que le gisement à échinides de Hochwald incontestablement séquanien <sup>1</sup> reproduit mieux les caractères des Crenularisschichten.

Sans doute, il peut y avoir des localités où les Crenularisschichten commencent un peu plus tôt qu'ailleurs, c'est-à-dire qu'elles peuvent empiéter par en bas sur les couches du Geissberg ; mais ce détail ne change absolument rien aux grands traits de notre parallélisme et à nos conclusions sur les mouvements de la mer jurassique. Aux abords du massif rauracien, il doit en être parfois ainsi, car les dépôts coralligènes de la base du Séquanien dérivent directement de ceux du Rauracien, comme l'indiquent les faits signalés aux Franches-Montagnes, à Moutier, et peut-être aussi dans le beau gisement de Gilley (Doubs), découvert par MM. Kilian et Jaccard. C'est au fond ce qu'il peut y avoir de vrai dans les critiques de MM. Koby et Greppin qui portent justement sur

<sup>1</sup> V. Collections Mathey à Zurich et Greppin à Strasbourg.

des gisements situés sur la limite sud de l'extension géographique du Rauracien. Mais quant à voir dans ces couches de passage le représentant du Rauracien complet, c'est ce que nous ne croyons pas fondé.

*Zones d'ammonites de l'Oxfordien.*

M. E. Greppin est le seul de nos confrères, qui tout en rejetant notre parallélisme, se donne la peine d'examiner la base sur laquelle il repose. Les autres semblent admettre à priori, ou concluent du moins, qu'il faut chercher dans l'Oxfordien ou dans le Terrain à chailles (10-30<sup>m</sup>) l'équivalent de l'Argovien tout entier (100-200<sup>m</sup> de dépôts). C'est du reste, basée sur de simples apparences, l'opinion la plus généralement répandue, à partir de Marcou <sup>1</sup>, Mérian <sup>2</sup>, et d'autres géologues jurassiens, tandis que Thurmann, Gressly, Greppin et d'autres, voyaient dans les calcaires à scyphies, le représentant des marnes oxfordiennes et même du Kelloway-rock (Essai sur les soulèvements jurassiques, p. 26). M. Choffat <sup>3</sup> a donné du parallélisme de J. B. Greppin une explication que nous avons déjà réfutée dans notre première étude, mais que M. E. Greppin cherche à maintenir, c'est pourquoi nous discuterons ici la question sur les données même de M. E. Greppin dans son tableau (Mém. soc. pal. suisse, vol. 20, pl. VIII).

M. E. Greppin a parfaitement distingué dans sa coupe de Günsberg et d'Oberbuchsiten, au-dessous des couches

<sup>1</sup> *Bull. Soc. géol. France*, 2<sup>e</sup> série, t. 3, p. 505, 1846.

<sup>2</sup> *Verhandl. Basel*, n° 10, p. 141, 1851.

<sup>3</sup> Esquisse de l'oxfordien in *Mém. de la Soc. d'émulation du Doubs*, 5<sup>e</sup> série, t. 3, p. 87 de l'extrait.

de Birmensdorf, deux minces dépôts d'oolithes ferrugineuses, l'un inférieur à *Ammonites athleta*, l'autre supérieur à *Ammonites cordatus*. M. Mösch a également séparé les faunes d'ammonites qu'ils renferment dans le Jura argovien (Beiträge, 4<sup>e</sup> Lief. p. 108-109). Dans nos travaux antérieurs, nous nous sommes efforcé de montrer l'importance de ces deux faunes que Jaccard a toujours confondues dans le Jura neuchâtelois et vaudois (Matér., 6<sup>e</sup> liv., p. 213, et 7<sup>e</sup> livr. 1<sup>er</sup> suppl. p. 9, 2<sup>e</sup> suppl. p. 267 et 269). Mais on ne les trouve pas toujours superposées et différentes de caractères minéralogiques comme à Herznach (marne jaune d'or de M. Mayer avec *Am. cordatus* et oolithe rouge tuile à *Am. athleta*).

Il arrive souvent (Chaux-de-Fonds, Chasseral, Staffel-egg) que la couche à *Ammonites cordatus* repose directement sur la Dalle nacrée, mais c'est toujours *dans une ligne située plus au sud que celle où les deux dépôts existent simultanément*. Le cas inverse, c'est-à-dire celui où l'oolithe ferrugineuse à *Am. athleta* reposerait sur la Dalle nacrée, sans être surmontée par les couches à *Am. cordatus* (avec ou sans celles à *Am. Lamberti*), n'est pas connu dans notre Jura. Mais il y a des localités comme Fretreules et Birmensdorf, où les couches de Birmensdorf reposent sans interposition d'oolithe ferrugineuse, c'est-à-dire directement sur la Dalle sacrée, et cela arrive sur une ligne située encore plus au sud que la première.

En nous basant maintenant sur les faunes d'ammonites que contiennent ces minces dépôts d'oolithes ferrugineuses, nous pouvons dire: l'Oolithe ferrugineuse à *Am. cordatus* est synchronique du Terrain à chailles, et l'Oolithe ferrugineuse à *Am. athleta* est synchronique des Couches de Clucy de M. Marcou. Mais les marnes



oxfordiennes de Châtillon, à *Amm. Lamberti*, *Mariae*, etc., c'est-à-dire les marnes de Villers, de M. Douvillé, où sont-elles représentées dans nos dépôts ferrugineux ? La réponse est toute naturelle, étant donnée la réduction ou le manque des deux autres zones suivant les localités, on peut dire sûrement : il y a des *lacunes stratigraphiques* dans nos chaînes méridionales du Jura et en Argovie, correspondant aux dépôts oxfordiens de Franche-Comté et de Normandie. Nous l'avons dit plus d'une fois, et nous le répéterons tant que les zones d'ammonites auront une valeur stratigraphique incontestée. Voilà la base de notre parallélisme <sup>1</sup> que nous posons donc comme suit :

Glypticien de Liesberg.		Spongitién de Birmensdorf.	
Terrain à chailles et couches à <i>Am. cordatus</i> .		Lacunes.	
Marnes à <i>Am. Lamberti</i> .			
Couches à <i>Am. athleta</i> .			
Dalle nacrée.			

Le parallélisme entrevu par M. Choffat et appuyé par M. Greppin pourrait être représenté par le schéma suivant :

<sup>1</sup> M. Attale Riche est arrivé aux mêmes conclusions dans son Étude sur le Jura méridional (*Annales de l'Univ. de Lyon*, t. VI, 3<sup>e</sup> fasc.), tableau I. Seulement cet auteur maintient, contre l'opinion de M. Douvillé, les limites de d'Orbigny pour ses étages Callovien et Oxfordien. De cette façon l'Oxfordien ne renferme plus que la partie supérieure de l'Oxford-clay, tandis que la masse principale de ces marnes est réunie au Kelloway-rock. Puis le coral-rag risque de passer dans l'Oxfordien, comme quelques auteurs l'ont proposé, ce qui nous paraît très regrettable.

Glypticien.	Crenularisschichten.
Terrain à chailles.	Couches du Geissberg.
Marnes à <i>Am. Lamberti</i> (et <i>A. Renggeri</i> ).	Couches d'Emlingen.
Couches à <i>Am. athleta</i> , et Ool. ferrugin. à <i>Am. cordatus</i> .	Couches de Birmensdorf.
Dalle nacrée.	

Ce parallélisme est illusoire, parce que :

1° la zone à *Ammonites cordatus* occupe partout en Europe un niveau supérieur à celles de l'*Am. athleta* et de l'*Am. Lamberti*.

2° la faune d'ammonites des couches ferrugineuses à *Am. cordatus* du Jura est exactement celle du Terrain à chailles <sup>1</sup>.

3° les couches à *Am. cordatus* avec le Terrain à chailles reposent partout en transgression sur les niveaux oxfordiens inférieurs, et les couches de Birmensdorf en transgression sur les couches à *Ammonites cordatus* dans la direction du sud.

M. Choffat entrevoit l'inverse dans son parallélisme, c'est-à-dire les niveaux oxfordiens en régression les uns sur les autres dans la direction du N.-W., avec une invasion progressive ou transgression des couches de Birmensdorf dans cette direction, pendant le dépôt de l'Ox-

<sup>1</sup> Voir les listes publiées sur ce terrain par Köchlin-Schlumberger : *Description géologique et minéralogique du Haut-Rhin*, gr. in-8, Mulhouse, 1866, t. I, p. 370-371 ; Andreae : *Abhandl. zur geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen*, Bd. IV, Heft 3, p. 6 ; Tornquist : *Mém. Soc. pal. suisse*, vol. 21.



fordien, ce que contredisent toutes les observations que nous avons pu faire.

On ne voit pas non plus le Glypticien passer aux Crenularisschichten, ainsi que nous l'avons démontré plus haut, mais bien aux couches de Birmensdorf (Graitery, Montoz, Franches-Montagnes. etc.).

Le premier tableau seul est l'expression de la nature, et résume clairement tous les faits connus jusqu'ici dans le Jura relativement à l'Oxfordien, (sensu stricto). L'Argovien repose partout sur l'Oxfordien et ses 150-200 m. de couches marno-calcaires le placent au niveau du Rauracien où nous avons vu avoir lieu en effet les mélanges de faunes entre ces deux étages. Les faunes d'ammonites de l'Argovien sont aussi toutes nouvelles, et complètement différentes de celles de l'Oxfordien. Nous ne connaissons pas une seule localité, parmi les centaines de gisements visités dans le Jura où les ammonites de l'Argovien seraient mélangées à celles de l'Oxfordien.

Les relations que nous venons d'établir montrent donc que les dépôts coralligènes qui surmontent l'Argovien doivent occuper un niveau supérieur à ceux du Rauracien, et qu'il y a dans la région qui nous occupe au moins deux Glypticiens d'âge bien différent, séparés par un étage entier : le GLYPTICIEN DE LIESBERG ou *Rauracien inférieur*, et le GLYPTICIEN DE GÜNSBERG (Crenularisschichten de M. Mösch) ou *Séquanien inférieur*. Comme conclusion, nous invitons nos confrères paléontologistes à ne pas confondre ces deux dépôts en un seul niveau, et nous leur recommandons de bien vouloir examiner les deux faunes séparément, qui certes, d'après ce que nous en connaissons jusqu'ici, diffèrent autant entre elles que la faune dicératienne de St-Ursanne (Rauracien supé-

rieur) diffère de celle de Wangen et Ste-Vérène (Séquanien supérieur).

Il nous reste à examiner une forme de parallélisme que l'on pourrait invoquer à l'encontre de nos relations de faciès si difficilement admises entre l'Argovien et le Rauracien, ce serait la pénétration en coins des étages de l'Argovie dans ceux du Jura franc-comtois. Ainsi l'Oxfordien se terminerait en biseau sous l'Argovien, l'Argovien en ferait autant entre l'Oxfordien et le Rauracien ; puis ce dernier irait s'atténuant en épaisseur à la rencontre des Crenularisschichten, comme le voudraient nos confrères du Jura. Bien que cette explication soit parfaitement admissible en théorie, elle ne soutient pas l'examen, comme nous l'avons dit, en présence de l'enchevêtrement du Rauracien et de l'Argovien aux Franches-Montagnes, à Moutier, etc. Ce serait du reste pour un territoire restreint et situé en pleine mer, un processus sédimentaire bien compliqué, avec des lacunes alternatives de part et d'autre. Franchement, cette explication doit paraître encore plus inadmissible que notre théorie des faciès ; qui, nous l'espérons, passera bientôt dans le domaine des faits positifs et acquis à la science.

Les lacunes n'existent chez nous qu'entre le Dogger et le Malm, et nous pouvons les mettre en parallèle avec celles qui ont été reconnues en France, en Allemagne, et en Russie ; elles ont une grande importance géohistorique ; nous en parlerons plus tard d'une façon plus générale.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur les contradictions que renferment les mémoires de nos confrères, non plus que sur les changements d'opinion qu'au cours de ces dernières années, ils ont été obligés d'opérer en

faveur de notre parallélisme<sup>1</sup>. Laissons donc le temps faire son œuvre. Ce qui manque le plus aujourd'hui, ce sont des vues d'ensemble qui viendront bien mettre d'accord nos classifications géologiques, et feront accepter pour nos dépôts jurassiques supérieurs des relations de faciès beaucoup plus intéressantes que le cadre étroit du système généralement appliqué au Jura.

Strasbourg, juin-juillet 1895.

Comparez pour cela :

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| F. Koby: Rauracien inférieur: Mém.  | Mém.soc.pal.suisse,        |
| Soc. pal. suisse, vol. 19. p. 377. p. 407   | { — vol. 21, p. 119, (cou- |
| Verhandl. Basel, Bd. 10, p. 253   |                            |
| F. Koby: Monogr. des polypiers jur. Mém.  | — Mém.soc.pal.suisse,      |
| soc. pal. suisse, vol. 16, p. 511.  | vol. 21, p. 125-127.       |
| (Corallien de Seewen, Gempen, Hochwald).  |                            |
| F. Koby: Monogr. Polyp. Mém. pal. vol.  | — Mém.soc.pal.suisse,      |
| 16, p. 512.   | vol. 21, p. 122.           |
| (Niveaux coralliens des chaînes méridionales).                                    |                            |
| F. Koby: Monogr. Polyp. Mém. pal. vol.  | — Mém.soc.pal.suisse,      |
| 16, p. 503-504.   | vol. 21, p. 104.           |
| (Günsberg).   |                            |
| F. Koby: Rauracien inf. Mém. pal. vol. 19,  | — Eod. loc. p. 413.        |
| p. 413.   |                            |
| (Contradiction entre l'existence d'un récif rauracien et de nappes coralligènes). |                            |
| E. Greppin: Oberbuchsiten. Mém. pal.  | — Eod. loc. p. 17.         |
| vol. 20. p. 15 et tableau.  |                            |
| (Seewen et Günsberg).   |                            |

Fig. 1. Vue Profil de Seewen (Cité Soleure)

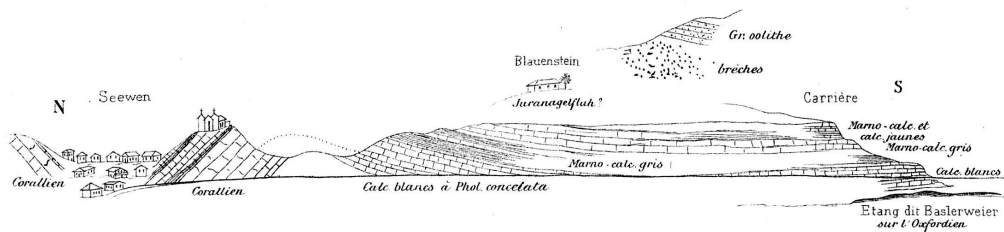


Fig. 2. Profil à la Sâge de Beinwyl

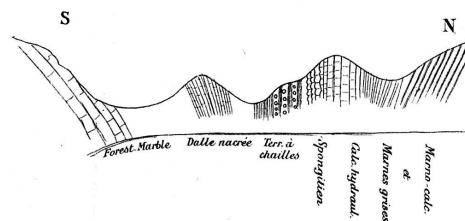


Fig. 3. Synclinal de la Muolte (Melt dessus)

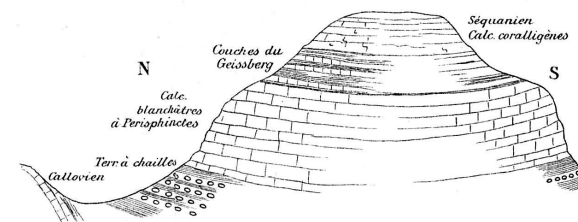
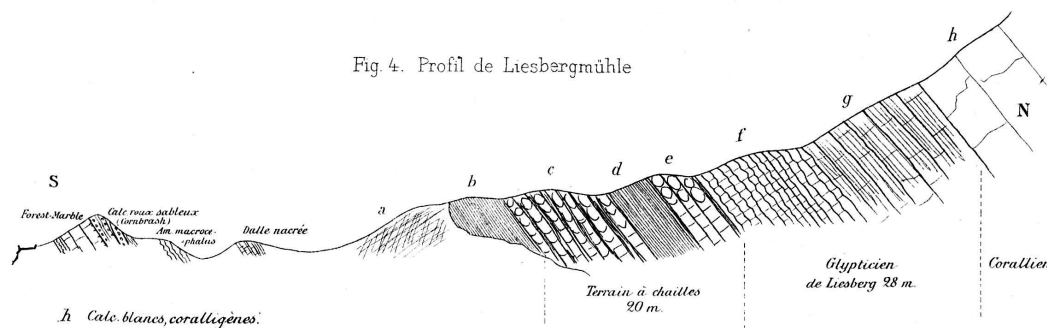


Fig. 4. Profil de Liesbergmühle



- h Cate blancs, coralligènes.
- g Marno-calc. jaunes siliceux, 15-18 m.
- f Marno-calc. gris grameleux, siliceux, à crinoïdes échinides, coraux, etc. 12 m.
- e Banoscale marn. à Pholadomya exaltata, Ammonites cordatus, etc. 4 m.
- d Marnes noires, 5 m.
- c Cate. marneux foncés, concrétionnés à la surface (chailles), compacts en profondeur, 10 m.
- b Marnes noires à Belemnites hastatus, etc.
- a Remblais recouvrant probabl. les marnes à fossiles pyriteux.

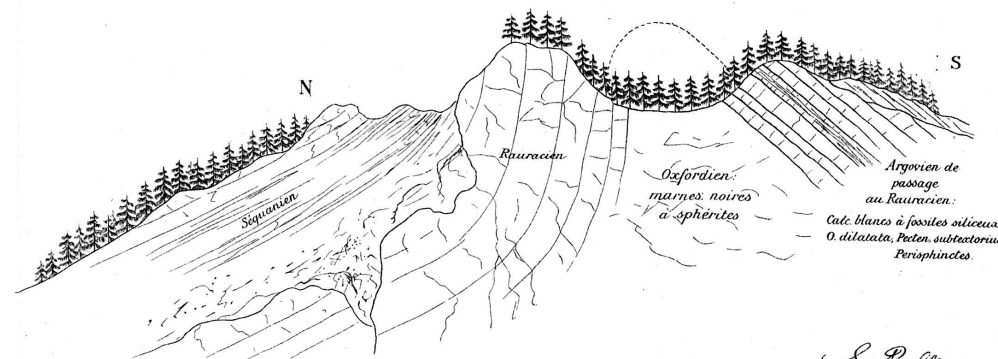


Fig. 5. Vue sur le Rauracien-Argovien d'Erschwyl.  
depuis le chemin du Greyerli au Bös.

Le Prolis  
Nov. 1895