

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 7 (1901-1903)
Heft: 6

Artikel: IVe partie, Stratigraphie et paléontologie
Autor: Sarasin, Ch.
Kapitel: Jurassique
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-155942>

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: 11.07.2025

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

M. LEUTHARDT¹ a entrepris une étude de détail des affleurements bien connus de **Keuper inférieur à Neuwelt** près de Bâle. Les couches, qui plongent de 45° vers l'W., sont visibles sur les 2 rives de la Birse; leur principal intérêt réside dans la présence de 2 niveaux très riches en débris de plantes bien conservés. Le niveau inférieur, qui repose sur des marnes rouges de la base de la série, est formé par des schistes à charbon gréseux, de 20 m. environ d'épaisseur. Le niveau supérieur, séparé du précédent par 12 m. de grès en plaquettes ou schisteux, n'a que 1 m. d'épaisseur et se compose de schistes bleuâtres ou noirs. Il supporte 4.5 m. de schistes charbonneux à *Estheria minuta* sur lesquels reposent un banc de grès marneux (6.8 m.) puis 12 à 13 m. de dolomies surmontées par des marnes rouges.

La flore, dont M. Leuthard donne la liste complète, comprend 14 espèces de fougères, pour la moitié desquelles les fructifications ont pu être étudiées. *Equisetum arenaceum* Jaeg. est très abondant et les *Pterophyllum* constituent l'élément le plus caractéristique. Parmi les conifères *Baiera furcata* est très commune.

L'on n'a découvert des fossiles animaux que dans une argile dolomitique qui surmonte directement le niveau à plantes supérieur. Les espèces qui ont pu en être déterminées sont les suivantes: *Anoplophora* cf. *lettica* Qu., *Lucina Schmidt* Gein., *Estheria minuta* Goldf., *Gyrolepis* cf. *tenuistriatus*.

JURASSIQUE

Alpes. Nous relevons dans la monographie de M. BALTZER² sur la **région du lac d'Iseo** le profil suivant des formations jurassiques:

Jurassique supérieur et moyen.	{ Complexe formé surtout de schistes siliceux jaunes-bruns, rougeâtres ou verts, esquilleux, avec des calcaires gréseux renfermant des traînées de silex. Ces couches ne contiennent pas d'autres fossiles que des Radiolaires (indéterminés).
--------------------------------------	--

¹ F. LEUTHARDT. Beiträge zur Kenntniss der Flora und Fauna der Lettenkohle von Neuwelt bei Basel. *Eclogae geol. Helv.*, tome VII, No 2, p. 125-128.

² A. BALTZER. Geologie der Umgebung des Iseosees. *Geol. u. Pal. Abhandl.*, von E. Koken. Neue Folge, B. V, H. 2, 1901.

Lias.

- d) Calcaires marneux compacts, rouges ou gris avec des Harpoceratidés et des Brachiopodes toarciens.
- c) Calcaire compact gris, avec parfois des taches ou des traînées foncées, qui contient *Harpoceras algovianum* Opp., *Harp. retrorsicostatum* Opp., *Harp. boscense* Opp., *Harp. Bertrandi* Opp., *Dactylioceras Haueri* Geyer., *Coeloceras Mortilleti* Menigh., *Amalteus margaritatus* Sow.
- b) Calcaire gris compact avec *Platipleuroceras Salmojraghii* Par., *Liparoceras Beckei* Sow.
- a) Calcaire gris, compact ou finement cristallin et dolomies à *Arietites geometricus*.

M. A. V. BISTRAM¹ a relevé, dans une notice préliminaire sur la **géologie des environs du lac de Lugano**, la présence au Monte-Bolgia et au Monte Bre sur la dolomie à *Conchodon* du Rhétien de calcaires marneux gris bleuâtres, bien stratifiés, dont les bancs inférieurs contiennent une petite faune de fossiles silicifiés parmi lesquels les formes suivantes ont été déterminées: *Schlotheimia angulata* var. *exoptycha* Wähn., *Aegoceras tenerum* Neum., d'autres *Aegoceras* voisins de *Aegoc. Naumanni* Neum., *Plicatula intusstriata*. Outre les Ammonites et les Plicatules on trouve dans la même couche de nombreux Gasteropodes, divers Lamellibranches, des Coraux et une grande abondance de débris de Radiolaires et de Foraminifères (Lagenidés). Cette faune est incontestablement hettangienne, tandis que les couches qui la renferment sont indiquées sur la carte géologique de la Suisse comme Rhétien.

Après avoir étudié le Fläscherberg, M. TH. LORENZ² a entrepris la tâche d'éclaircir la géologie si compliquée du **Rhätikon**. Nous extrayons de la partie stratigraphique de son travail les renseignements qui suivent sur les formations jurassiques.

Ce système prend un grand développement entre le Trias

¹ A. V. BISTRAM. Ueber geologische Aufnahmen zwischen Luganer und Comer-See. *Centralblatt f. Min., Geol. u. Pal.*, 1901, p. 737-740.

² TH. LORENZ. Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies, 2. Theil, der südliche Rhätikon. *Ber. der naturf. Ges. zu Freiburg i. B.*, B. XII, 1901.

du Vorarlberg et le Flysch oligocène du Prättigau. L'auteur n'a découvert nulle part du Lias; il considère comme possible que les fossiles liasiques trouvés par Theobald près de Ganey (1 *Harpoceras* cf. *radians* et 1 *Terebratula*) aient fait partie des matériaux erratiques très abondants dans la région; d'autre part les couches que l'on avait identifiées jusqu'ici aux schistes liasiques de l'Algäu sont en réalité d'âge crétacique.

Le Jurassique moyen paraît faire également défaut, par contre le Jurassique supérieur est très développé et se présente sous 5 faciès différents:

1° Entre le Falkniss à l'W et les Kirchlispitzen à l'E le Malm est représenté par un calcaire gris, tantôt schisteux, tantôt en bancs épais, renfermant des chaînes de silex, qui rappelle le Hochgebirgskalk. Ce calcaire passe localement à une brèche polygénique connue déjà sous le nom de brèche du Falkniss, qui renferme par places des blocs énormes et dont les éléments sont des roches granitiques, des quartzporphyres, des aplites, des calcaires et des dolomies du Trias. Le calcaire gris et le ciment de la brèche sont fréquemment oolithiques et renferment à profusion les restes d'un Foraminifère tout nouveau voisin de *Lagena Calpionella alpina* Lor.

2° Un peu au S du Falkniss sur le versant N du Gleckhorn affleure une brèche dolomitique qui a été considérée successivement comme liasique et comme crétacique. Mais la présence dans cette formation de *Calpionella alpina* que M. Lorenz a découverte non seulement dans les calcaires précités, mais aussi dans les calcaires suprajurassiques du type vindélien et dans le Tithonique du versant S des Alpes, permet de considérer ce faciès spécial comme appartenant au Jurassique supérieur. Cette brèche renferme en outre: *Prosopeum marginatum* v. Meyer, *Lima latelunulata* Böhm, *Lima Pratzii* Böhm, *Placunopsis tatrica* Opp., *Spondylus globosus* Ou., *Heterodicerus p. Lucii* DeFr., *Plicatula strambergensis* Böhm, etc., en un mot une faune nettement tithonique.

3° Localement les calcaires gris du Malm prennent un caractère franchement oolithique; c'est ce faciès qui se rencontre à l'E de Schamella sur le flanc N de la vallée de l'Alp Vals et surtout plus à l'E dans le massif des Kirchlispitzen, de la Drusenfluh et de la Sulzfluh. Ces calcaires oolithiques sont remplis de Nerinées: *Nerinea Lorioli* Zittel, *Ptygmatis pseudobruntutana* Gem.

4° M. Lorenz attribue en outre avec doute au Jurassique

un ensemble de calcaires rouges et de schistes métamorphisés à Radiolaires, qui affleurent sur les 2 versants des Kirchlisptzen et à l'Ofenpass; ce même complexe se retrouve du reste dans la région de Davos où MM. Rothpletz et Jennings les attribuent au Permien.

5° Enfin au Tussberg (Lichtenstein) l'on peut voir des calcaires gris en bancs alternant avec des lits marneux et renfermant par place des bancs de brèche à *Calpionella alpina*.

Parmi ces divers faciès les marno-calcaires à *Calpionella*, les calcaires oolithiques, les schistes à radiolaires présentent une analogie très réelle avec certaines formations suprajurassiques de la zone des Préalpes et des Klippes. La brèche du Falkniss est une brèche sédimentaire qui a été ensuite rendue doublement bréchiforme par une dislocation intense de sa masse; parmi les éléments qu'elle renferme on trouve des roches toute semblables à certains schistes cristallins de la zone du Briançonnais et M. Lorenz admet que ce conglomérat, comme les formations analogues du Crétacique inférieur et du Flysch, a dû se déposer le long de la côte d'une terre située plus au S, qui aurait été constituée géologiquement comme la zone du Briançonnais.

MM. M. LUGEON et G. ROESSINGER¹ ont distingué entre le Flysch de la zone du Niesen et la région des Hautes-Alpes calcaires dans la **Haute vallée de Lauenen** 3 zones successives du N au S qui sont formées essentiellement de terrains secondaires.

Dans la 1^{re} zone on voit, s'enfonçant sous le Flysch, une brèche spathique grise, rose ou verdâtre avec Bélemnites, semblable à la roche des Klippes du pied du Chaussy, qui appartient au Lias ou au Dogger, cette brèche s'appuie sur des calcaires foncés à Bélemnites liasiques, qui sont supportés à leur tour par du Trias.

Dans la 2^e zone le Jurassique est représenté par des marnes noires à rognons pyriteux qui renferment des Posidonomyes et des Harpoceras du Lias et par une brèche à Ammonites et à Bélemnites qui pourrait être du Lias inférieur ou du Dogger.

La 3^e zone, qui s'appuie sur les roches des Hautes-Alpes calcaires, comprend, outre les cornieules et gypses du Trias et le Flysch, des marnes grises ou noires à *Phylloceras tortisulcatum* (Oxfordien) et des calcaires gris à nodules siliceux

¹ M. LUGEON et G. ROESSINGER. Géologie de la haute vallée de Lauenen. Archives, tome XI, p. 74.

avec des Aptychus, des Terebratules, des Bélemnites et des Ammonites (Malm).

Nous avons analysé l'année dernière dans cette Revue pour 1900 le tableau établi par M. R. DE GIRARD pour les **formations jurassiques du canton de Fribourg**. Le même auteur¹ a publié une nouvelle édition, considérablement augmentée, de son tableau des terrains de la région fribourgeoise. Nous renonçons à donner ici de la partie de ce travail qui concerne le Jurassique un abrégé qui ne serait guère que la répétition de celui que nous avons publié l'année dernière.

Jura. — La monographie précitée de M. K. STRÜBIN² sur la stratigraphie des environs de **Niederschönthal** et de Kaiser-augst donne une description détaillée des formations jurassiques de cette région.

Le Lias inférieur est particulièrement bien développé près de Niederschönthal où il présente la succession suivante :

1° Marne noire bleuâtre, riche en pyrite avec *Pentacrinus psilonoti* Qu., qui paraît correspondre avec une épaisseur très réduite aux marnes à insectes de Schambelen (Argovie) et aux couches à *Psil. planorbe* avec peut-être une partie de la zone à *Schlot. angulata* (0.15 m.).

2° Calcaire gris bleuâtre à Echinodermes avec *Pecten cf. Hehlii* d'Orb et *Lima gigantea* Sow. (0.70 m.).

3° Marne noire à *Gryphea arcuata* (0.05 m.).

4° Calcaire dur, cristallin, gris bleuâtre, riche en Cardinies (*Cardinia Listeri*) (0.25 m.).

Ces 3 derniers niveaux, dont l'âge ne peut pas être précisé d'une façon absolue, paraissent correspondre à la partie supérieure de l'Hettangien.

5° Calcaire dur, cristallin, gris, avec des intercalations marneuses, qui renferme *Arietites Bucklandi* Sow., *Gryphea arcuata* Lam., *Spiriferina Walcottii* Sow. (3 m.).

6° Calcaire spathique, bleuâtre, à *Asteroceras stellare* Sow., *Pentacr. tuberculatus* Mill., *Gryphea obliqua* Goldf. (0.40 m.).

7° Marnes noires, micacées, sans fossile déterminable, qui paraissent représenter le niveau à *Asteroceras obtusum* Sow. (3 m.).

¹ R. DE GIRARD. Tableau des terrains de la région fribourgeoise. *Mém. de la Soc. frib. des sc. nat.*, vol. II, fasc. 2.

² K. STRÜBIN. Beiträge zur Kenntniss der Stratigraphie des Basler Tafeljura. Bâle, 1900.

Le Lias moyen n'affleure que d'une façon très imparfaite dans toute la région étudiée, il semble pourtant que les trois zones à *Deroceras Davoei*, à *Amaltheus margaritatus* et à *Amaltheus spinatus* sont ici régulièrement superposées. Quant au Lias supérieur il est aussi le plus souvent couvert par la végétation, on peut néanmoins y reconnaître la présence d'un complexe de marnes et d'argiles à *Posidonomya Bronni* surmontées par des marnes à *Lytoceras jurense*.

Le Dogger se subdivise de la façon suivante :

Le Dogger inférieur comprend les couches à *Lioceras opalinum* et les couches à *Ludwigia Murchisonae*; les premières sont représentées par 50 à 60 m. de marnes et d'argiles d'un faciès tout-à-fait analogue à celui de la zone à *Lytoceras jurense* mais qui sont très fossilifères; la base en est formée par des marnes foncées à *Lytoceras torulosum* et à *Estheria Suessi* dans lesquelles *Lioceras opalinum* fait son apparition. Puis viennent des marnes dures avec intercalations calcaires à *Pentacrinus wurtembergicus*, dans lesquelles on rencontre *Lioceras opalinum* et la faune caractéristique des couches à *Trigonia navis*. Les calcaires à Pentacrines intercalés ici se retrouvent tout-à-fait les mêmes et à un niveau correspondant en Souabe.

Les couches à *Ludwigia Murchisonae* sont composées d'une série de 15 à 20 m. d'épaisseur de calcaires gris et de marnes avec des zones d'oolithes ferrugineuses. Elles commencent par une base oolithique riche en Ammonites avec divers *Grammoceras*; puis viennent des Schistes à *Cancellophycos scoparius* sur lesquels reposent des calcaires oolithiques et spathiques à *Ludwigia Murchisonae*. La zone supérieure est caractérisée par la présence de *Lioceras concavum*.

Dans son Dogger moyen M. Strübin fait rentrer les couches à *Sonninia Sowerbyi*, à *Sphaeroceras Sauzei*, à *Stephanoceras Humphriesi* et à *Stephanoceras Blagdeni*.

La zone à *Sonninia Sowerbyi* (12 m.) présente un faciès marneux avec des intercalations d'oolithes ferrugineuses; l'auteur en donne un profil complet qu'il a relevé sur les bords de l'Ergolz à Itingen. *Inoceramus polyplocus* Rœm. y est particulièrement abondant surtout à la partie inférieure, et *Pecten aratus* Waagen en est un des fossiles les plus caractéristiques. On y a découvert en outre *Sonninia Sowerbyi* Miller en plusieurs variétés, *Son. jugifera* Waagen, *Bel. Blainvillei* Voltz, *Bel. gingensis* Op., *Bel. giganteus* Schlot., *Bel. brevispinatus* Waagen, plus une faune abondante de

Lamellibranches, de Brachiopodes, d'Echinides et de Crinoïdes. Ces couches affleurent rarement d'une façon satisfaisante dans les environs d'Augst; les principaux gisements sont au Bienenberg et à Burghalden.

La zone à *Sphaeroceras Sauzei* (15 m.) se compose de calcaires gris gréseux et de marnes, dans lesquels s'intercalent surtout près du haut des oolithes ferrugineuses. Les affleurements en sont du reste peu satisfaisants dans les environs d'Augst, mais M. Strübin en a relevé 2 profils l'un au Grammont, près de Lausen, l'autre dans un ravin près de de cette même localité. Après des alternances peu puissantes de marnes et de calcaire à *Rhynchonella spinosa* Schlot. *Pecten lens* Sow., etc.,... vient un niveau riche en oolithes qui renferme de nombreux piquants de *Rhabdocidaris horrida* Mer., *Stephan. cf. Baylei* Op., *Sonninia alsatica* Haug. etc....

La zone à *Stephan. Humphriesi* est formée par 1 m. à peine d'un calcaire marneux à oolithes ferrugineuses qui renferme *Steph. Humphriesi* Sow., *Steph. linguiferum* d'Orb. *Steph. subcoronatum* Op., *Steph. Braikenridgi* Sow., *Sphaeroc Gervilii* d'Orb., *Sphaer. Brongniarti* Sow. Ce calcaire affleure près d'Arisdorf et de Nussdorf.

La zone à *Steph. Blagdeni* comprend 20 à 30 m. de calcaire gris, gréseux, associés à des marnes de même couleur, dans lesquelles on a trouvé: *Steph. Blagdeni* Sow., *Bel. giganteus* Schlot., *Bel. breviformis* Voltz, *Lima duplicata* Mor. et Lyc., *Avicula Münsteri* Br., *Pinna Buchii* Koch et Dunk, etc....

Dans le Dogger supérieur l'auteur fait rentrer: le *Hauptrogenstein*, les couches à *Terebratula maxillata*, les couches à *Parkinsonia ferruginea*, les couches à *Rhynchonella varians*, les couches à *Macrocephalites macrocephalus* et les couches à *Cardioceras Lamberti*.

Le Hauptrogenstein, tout en possédant un faciès assez uniforme de calcaire oolithique (70-80 m.), présente toutefois des niveaux bien caractérisés; tel est le cas de la brèche à Echinodermes, remplie de débris de *Cainocrinus Andreae* P. de Lor., qui se trouve partout à la base de la série au-dessous du niveau inférieur à *Ostrea acuminata*. Plus haut et après une zone moyenne à faciès uniforme apparaît un calcaire compacte remplis de Nerinées et terminé à sa partie supérieure par un banc d'huîtres. Celui-ci supporte des marnes jaunâtres à *Ostrea acuminata* Thurm. et *Pteroperna*

oolithica Grep., qui correspondent au niveau supérieur à *Ostrea acuminata* de M. Mühlberg.

La zone à *Terebratula maxillata* débute par des marnes jaunâtres, très fissiles, qui renferment une *Terebratula* voisine de *Ter. maxillata* Sow., qui est probablement identique avec *Ter. moveliensis* Mühlb. Sur ces marnes repose un calcaire spathique avec débris de Coralliaires. Les fossiles de cette zone sont : *Lima cardiiiformis* Sow., *L. bellula* Mor. et Lyc., *L. proboscidea* Lam., *Lucina Bellona* d'Orb., *Ter. cf. maxillata* Sow.

Les couches à *Parkinsonia ferruginea* sont représentées dans les environs de Kaiseraugst par des calcaires spathiques grossièrement oolithiques riches surtout en Echinides : *Holecypus depressus* Leske, *Clypeus Hugii* Ag., *Clypeus Ploti* Klein, *Echinobrissus clunicularis* d'Orb.

Le niveau à *Macrocer. macrocephalus* ne présente pas dans la région étudiée d'affleurements distincts; pourtant M. Strübin a trouvé près de Alp, vers la route d'Arisdorf, un échantillon de *Macr. macrocephalus* qui permet de considérer comme certaine la présence sur ce point des couches correspondantes. Celles-ci sont probablement formées comme dans la région de Liestal, de marno-calcaires fortement imprégnés de pyrite.

Les couches à *Cardioceras Lamberti* sont mal caractérisées au point de vue paléontologique; on trouve en effet au-dessus du niveau à *Macrocer. macrocephalus* des argiles bleuâtres qui contiennent des fossiles de la zone à *Cardioceras Lamberti* et d'autres qui appartiennent au niveau à *Creniceras Renggeri*, tels que *Hecticoceras punctatum* Stahl et *Quenstedticeras Mariae* d'Orb.

Les formations supra-jurassiques ne contribuent que pour une très petite part à la constitution du sol dans la région d'Augst; elles affleurent entre Nussdorf et Hersberg et au S d'Arisdorf. Les couches de Birmensdorf à *Peltoceras transversarium* sont représentées par des marnes et des calcaires gris ou jaunâtres, très riches en Spongiaires qui renferment *Ochetoceras canaliculatum*, *Oppelia arolica*, etc.... Les couches d'Effingen à *Terebratula impressa* offrent également un faciès marno-calcaire. Quant aux autres niveaux du Malm ils prennent dans les environs d'Augst des caractères identiques à ceux que M. von Huene a relevés et décrits pour les formations correspondantes de la région de Liestal (voir *Revue* 1900).

M. K. STRÜBIN¹ a d'autre part publié dans une courte notice un profil détaillé à travers le Dogger inférieur, dans le lit de la Frencke au S de **Liestal**. La série étudiée se décompose de la façon suivante de bas en haut :

Zone à *Lioceras opalinum*

(45.40 m.)

1. Marne grise, micacée, sans fossile (7 m.).
2. Calcaire dur bleuâtre, riche en fossiles avec *Avicula Münsteri* Br. (0.1 m.).
3. Marne grise à *Estheria Suessi* (10 m.).
4. Marne dure, brunâtre, à *Lioc. opalinum*, *Bel. inornatus*, *Pentacr. württembergicus* (0.15 m.).
5. Marne bleuâtre, micacée avec fragments de *Belemnites* (4 m.).
6. Calcaire spathique bleuâtre remplis de débris de *Pentacr. württembergicus* (0.08 m.).
7. Marne feuilletée bleuâtre sans fossiles (3 m.).
8. Marne grise à miches calcaires (0.40 m.).
9. Marne dure, grise, riche en mica (2 m.).
10. Calcaire concretionné dur, bleuâtre, avec de nombreux *Lioc. opalinum* (0,1 m.)
11. Calcaire marneux gris à oolites blanches avec *Lytoc. dilucidum*, *Bel. tricanaliculatus*, *Bel. inornatus*, *Lima proboscidea*, *Pecten lotharingicus*, etc.... (0.80 m.).
12. Marne dure, grise avec des *Pholadomya* et des *Grammoceras* (0.30 m.).
13. Calcaire gris compact sans fossiles (0.20 m.).
14. Marne grise, sans fossiles déterminables (3 m.).
15. Calcaire concretionné, bleuâtre avec des taches foncées (0.1 m.).
16. Calcaire marneux gris à oolites blanches renfermant *Turritella opalina*, *Hamm. cf. subinsigne* (0.30 m.).
17. Marne grise dure à *Belemnites breviformis*, *Trochus subduplicatus*, *Trigonia tuberculata*, *Goniomya Knorri*, *Pholadomya reticulata*, *Pinna opalina*, *Pecten undenarius* (0.30 m.).
18. Calcaire gris compact sans fossiles (20 m.).
19. Alternance de marnes et de calcaires gris sans fossiles (13 m.).

¹ K. STRÜBIN. Ein Aufschluss der Opalinus-Murchisonæ-Schichten im Basler Tafel-Jura. *Centralblatt für Min., Geol. u. Pal.*, 1901, N° 11, p. 327-333.

Zone à Ludw. Murchisonae

(15 m.)

- 20. Calcaire gris, rugueux, à concrétions brunes (0.1 m.).
- 21. Calcaire oolithique ferrugineux avec *Ludwigia* cf. *Murchisonae* et divers *Grammoceras* (0.5 m.).
- 22. Marne bleu-foncé, micacée (0.5 m.).
- 23. Calcaire dur, gréseux, gris-bleuâtre (0.10 m.).
- 24. Marne bleu-foncé, micacée (0.8 m.).
- 25. Calcaire, micacé, bleuâtre avec des intercalations marneuses à *Cancellophycos scoparius*, *Pecten disciformis* et des Bélemnites (13 m.).
- 26. Calcaire spathique, devenant rougeâtre à l'air, à *Ludw.*, *Murchisonae* (2-3 m.).

En résumé ce profil montre que la base des couches à *Lioc. opalinum* est formée de marnes micacées à *Estheria Suessi* avec probablement *Lytoc. torulosum*; au-dessus viennent les calcaires à Pentacrines qui correspondent aux formations homologues de la Souabe; puis suivent de nouvelles marnes sur lesquelles reposent un calcaire concretionné à *Lioc. opalinum*, des calcaires oolithiques, des calcaires sableux et des marnes micacées, qui constituent la partie supérieure du niveau à *Lioc. opalinum* et correspondent aux couches à *Trigonia navis* de la Souabe.

Il existe dans les collections du Musée de Bâle plusieurs échantillons de *Lioceras concavum* qui proviennent d'une tranchée de chemin de fer près de Liestal et des flancs du Hauenstein au-dessus de Trimbach près d'Olten. Ces fossiles paraissent avoir été inclus dans une marne bleuâtre, mais l'on n'a jamais pu jusqu'ici établir les relations qui existent entre la couche qui les renferme et les couches à *Sonninia Sowerbyi*, ou celles à *Inoceramus polyplocus*.

Par contre M. K. STRÜBIN¹ a pu relever au **Frickberg** (Argovie) un profil détaillé des formations correspondantes:

Couches à *L. concavum* et *S. Sowerbyi*.

- 10. Marne ocreuse à *Inoc. polyplocus*, et *Bel. Blainvillei* avec fragments de *Lioceras* (0.4 m.).
- 9. Marne micacée bleuâtre (1.9 m.).

¹ K. STRÜBIN. Ueber das Vorkommen von *Lioceras concavum* im nord-schweizerischen Jura. *Centralblatt für Min., Geol. u. Pal.* 1901, N° 19, p. 585-587.

8. Marne ocreuse à *Inoc. polyplocus*, *Bel. Blainvillei* et *Bel. gingensis*

7. Marne bleue à *Inoc. polyplocus* (0.8 m.).

6. Marne ocreuse et marno-calcaire à *Sonninia Sowerbyi* var. *costosa* Quens., *Bel. gingensis* et *Inoc. polyplocus* (0.4 mètre).

5. Calcaire oolitique et ferrugineux avec fragment d'*Harpoceras* (0.4 m.).

4. Marne micacée à *Pholadomyes* et fragments d'*Harpoceras* (0.2 m.).

3. Calcaire oolithique et ferrugineux à *Harpoc. laeviusculum* et *Lioc. concavum* (0.6 m.).

Couches à *L. Murchisonae*.

2. Marne micacée bleuâtre à *Avicula*, *Pecten*, *Belemnites* (4.8 m.).

1. Calcaire compact bleaâtre (2.90 m.).

Les ammonites de la couche 4 désignées dans le tableau sous le nom de *Lioc. concavum* ont été communiquées à M. Buckmann qui en a fait les déterminations suivantes :

1° *Lucya cavata* Buckm. (= *Lioc. concavum* var. *scriptum* Buckm.).

2° *Brasilia sublineata* Buckm. (= *Lioc. concavum* Sow. p. p.).

3° *Graphoceras decorum* (?) Buckm. (= *Lioc. concavum* Sow. p. p.).

4° *Ludwigella ex. aff. rudis* Buckm.

Le niveau à *Lioc. concavum* se retrouve donc dans le Jura argovien entre les couches à *Ludw. Murchisonae* et celles à *Son. Sowerbyi* et, là où il manque comme à Betznau, son absence paraît devoir être attribuée à une période d'émersion et d'érosion, comme l'a déjà admis M. M. Mühlberg.

Grâce à l'étude détaillée que M. A. BUXTORF¹ a faite des formations jurassiques des **environs de Gelterkinden** (Jura bâlois), on peut établir une comparaison intéressante entre les dépôts de cette région et ceux du territoire d'Augst étudiés par M. Strübin.

Le Lias forme une bande continue depuis le versant N de la Geissfluh jusqu'à Hemmiken; il se retrouve tout autour du Farnsberg et du Kienberg puis vers l'église de Gelterkinden,

¹ A. BUXTORF. Geologie der Umgebung von Gelterkinden. *Beitr. zur geol. Karte der Schweiz*, 41. Lief.

au S de Böckten et à l'W de Thürnen. Les points les plus favorables à son étude sont: 1° les pentes qui dominent l'Ergolz au S de la scierie de Böckten, où le Lias inférieur est particulièrement bien développé; 2° les pâturages de Buacker au-dessus de Wegenstetten, où l'on peut relever une bonne coupe du Lias moyen; 3° sur la route de Rickenbach à Hintern-Egg où affleure le Lias moyen et supérieur.

Le profil de bas en haut à travers le Lias peut se résumer comme suit:

1° Marnes foncées et feuilletées sans fossiles (0.1 m.).

2° Calcaires spathiques en bancs avec *Cardinia Listeri*, *Car. concinna*, *Lima gigantea*, etc.... (0.5 m.).

3° Calcaire spathique gris, en bancs séparés par de minces intercalations marneuses avec *Coroniceras Bucklandi*, *Arnio-ceras geometricum*, *Nautilus striatus*, *Bel. acutus*, *Gryphea arcuata*, *Pleuromya striatula*, *Spiriferina pinguis*, *Terebratula ovatissima*, etc.... (1.60 m.).

4° Calcaires et marnes gris à *Bel. acutus*, *Gryphea obliqua*, *Ter. Piettana*, *Rhynch. variabilis*, *Rhynch. belemnitica*, *Spirif. Walcotti*, etc.... (1.60 m.).

5° Argiles grises avec rognons calcaires à la partie supérieure (couches à *Ar. obtusus*) (6 m.).

6° Marnes et calcaires gris à *Gryphea obliqua*, *Bel. acutus*, *Bel. cf. umbilicatus*, *Pholad. decorata*, *Pholad. Idea*, *Rhynch. variabilis*, *Rhynch. oxynoti*, *Rhynch. plicatissima*, *Rhyn. calcicosta*, *Spirif. Münsteri*, etc.... (1.3 m.).

7° Calcaire gris compact avec des intercalations de brèche à Echinodermes qui renferme de nombreux débris de Belemnites et à sa partie supérieure *Lytoceras fimbriatum*, *Aegoceras capricornu*, *Bel. umbilicatus* (zone à *Der. Davoei*) (1 m.).

8° Marnes sableuses avec rognons calcaires dans lesquelles on trouve: *Bel. paxillosus*, *Bel. compressus*, *Aegoc. capricornu*, *Am. margaritatus*, *Plicatula spinosa* (1 m.).

9° Alternances de marnes et de calcaires avec *Amaltheus spinatus* (0.75 m.).

10° Marnes et argiles schisteuses à *Posidonomya Bronni* terminées à leur partie supérieure par un banc de calcaire bitumineux rempli de débris de poissons (*Leptolepis Bronni*) (1.3 m.).

11° Schistes, argiles et marnes gris ou jaunâtres, renfermant de nombreux bancs de chailles, avec *Lyt. jurense*, *Lioc.*

aalense, *Harpoc. comptum*, *Harp. mactra*, *Harp. costula*, *Harp. subcomptum* et une série de Bélemnites (2.5 m.).

12° Argiles feuilletées et micacées, gris-foncé, avec *Lioceras opalinum* et *Posidonomya opalina*.

La série liasique a, dans les environs de Gelterkinden une épaisseur très réduite, 17 à 20 m. au lieu de 50 m. qu'elle a dans le Jura argovien et dans la région étudiée par M. Schälch entre le Rhin et le Danube. Les marnes foncées de la base et le calcaire à *Cardinies* correspondent à l'Hettangien, les couches 3, 4, 5 et 6 représentent le Sinémurien, la couche 7 paraît être l'équivalent de la zone à *Deroceras Davoei* et supporte les couches à *Am. margaritatus* et à *Am. spinatus*. Le Lias supérieur est formé par les deux derniers niveaux, couches à *Posidonomyes* et à *Lyloceras jurense*.

Le Jurassique moyen débute par le puissant complexe des argiles à *Lioc. opalinum*, qui a une épaisseur de 50 à 60 m. A la base ces argiles sont feuilletées, micacées et renferment en grande abondance *Lioc. opalinum* et *Posidonomya Suessi*; à leur partie supérieure des bancs nombreux de calcaire à *Pentacr. württembergicus* s'y intercalent.

Les couches à *Ludwigia Murchisonae* commencent par une zone de calcaire finement spathique, ocreux par place, d'une épaisseur indéterminée avec *Harpoc. opalinoïdes*, *Posidonomya opalina*, *Pecten pumilus*, *Pecten disciformis*. Une mince couche de marne à *Ludwigia Murchisonae* et *Bel. cf. giganteus* sépare ce niveau d'un second banc de calcaire spathique de 3 m. environ d'épaisseur qui renferme *Ludw. Murchisonae*, *Harpoc. laeviusculum*, *Pecten gingensis*. Enfin au-dessus d'une nouvelle bande mince de marne vient un 3^e banc de calcaire spathique et ocreux dans lequel on a récolté *Lioceras concavum* avec *Ludw. Murchisonae*.

Les couches à *Sonninia Sowerbyi* sont formées dans les environs de Gelterkinden par des alternances de marnes grises, micacées, et de calcaire spathique ocreux, riche en débris de Crinoïdes, dont l'épaisseur est difficile à déterminer et dont les affleurements sont rares. Sur ce complexe reposent des calcaires gris, sableux, qui sont surmontés par des alternances de marnes et de calcaires. La partie supérieure de cette dernière zone forme un passage lithologique graduel aux couches à *Stephan. Humphriesi* par le développement progressif des oolithes. Ces alternances marno-calcaires renferment du reste une faune abondante qui permet de les paralléliser avec la zone à *Sph. Sauzei*; les *Lamellibranches*

et les Céphalopodes y sont particulièrement abondants et ces derniers sont représentés par les espèces suivantes: *Witchellia Romani*, *W. complanata*, *W. Edouardiana*, *Sonninia furticarinata*, *Son. alsatica*, *Poecilomorphus cycloïdes*, *Sphaeroceras polyschides*, *Sph. evolvescens*, *Sph. Brongniarti*, *Sph. Gervilei*, *Steph. cf. linguiferum*, *Bel. quinquesusulcatus*, *Bel. giganteus*, *Bel. breviformis*, *Bel. canaliculatus*, *Bel. sulcatus*, *Bel. bessinus*. *Rhabdocidaris horrida* est caractéristique pour les zones oolithiques.

La zone à *Steph. Humphriesi* est représentée par 1 m. d'oolithe ferrugineuse avec *Steph. Humphriesi*, *St. Braikenridgi*, *St. linguiferum*, diverses espèces de Lamellibranches entre autres *Modiola cuneata*, *Mod. Lonsdalei*, *Trigonia costata*, *Trigonia denticulata*, etc..., et des Brachiopodes: *Rhynchonella acuticosta*, *Rh. spinosa*, *Terebratula perovalis*, *Zeilleria subbucculenta*, *Waldheimia carinata*.

Les couches à *Stephanoceras Blagdeni*, qui ont été très bien mises à jour par un glissement de terrain au-dessus de Thürnen, ont une épaisseur de 30 m. environ; elles se composent en grande partie de calcaires sableux en bancs alternant avec des marnes; à leur partie supérieure apparaissent des oolithes qui, en devenant de plus en plus abondantes, établissent un passage graduel au Hauptrogenstein. A côté de *Steph. Blagdeni* on trouve à ce niveau *Bel. canaliculatus*, *Avicula Münsteri*, *Av. echinata*, *Lima semicircularis*, *Rhynch. spinosa*, *Waldh. carinata*, *Zeilleria subbucculenta*, *Pentacrinus cristagalli*, etc....

Le Hauptrogenstein est formé par 70 à 80 m. d'oolithes fines et de couleur claire; il contient à 20 m. environ au-dessous de sa limite supérieure une couche de 2.5 m. d'épaisseur de marnes et de marno-calcaires. Il y a tantôt passage graduel, tantôt limite tranchée entre ces oolithes et les calcaires spathiques de la zone suivante.

Celle-ci, caractérisée par la présence de *Terebratula cf. maxillata* Sow. (= *Ter. moveliensis* Mühlb.), renferme d'autre part *Parkin. Parkinsoni*, *Ostrea Knorri*, *Limatula helvetica*, *Clypeus Ploti* et de nombreux débris de polypiers. Elle se compose de 3 m. environ de calcaires spathiques, ocreux, oolithiques par place.

Les couches à *Rhynchonella varians*, qui ont de 10 à 14 m. d'épaisseur, ne forment pas d'affleurements favorables dans la région étudiée; elles présentent un faciès marneux et renferment une faune abondante dans laquelle prédominent les

Lamellibranches; comme Céphalopodes on y trouve *Oppelia aspidoides* Op., *Op. fusca* Qu., *Bel. canaliculatus* Schloth.

Les couches à *Macro. macrocephus* n'affleurent presque nulle part d'une façon nette; elles se composent d'argiles avec des oolithes ferrugineuses et des bancs de calcaire spathique; elles renferment: *Macro. macrocephalus*, *Macro. tumidus*, *Sphaeroceras bullatum*, *Perisph. funatus*, *Oppelia fusca*, *Lima proboscidea*.

Ce sont des argiles bleues avec des oolithes ferrugineuses qui représentent le niveau à *Cosmoceras ornatum*. On y trouve une faune abondante de petites ammonites pyriteuses des zones à *Cardioc. Lamberti* et à *Cardioc. cordatum*.

Quant au Jurassique supérieur il ne comprend dans les environs de Gelterkinden que les couches de Birmensdorf, d'Effingen et du Geissberg avec des faciès absolument analogues à ceux que l'on connaît pour les formations correspondantes du Jura argovien.

Nous devons à M. DE LORIO¹ une nouvelle monographie sur les **Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien moyen et supérieur** du Jura bernois. Grâce aux abondantes récoltes de fossiles faites par MM. Matthey, Greppin, Rollier et Koby dans les couches de l'Oxfordien moyen en particulier à la Paturatte, à Montfaucon, à Valbert, à Trembiaz, etc..., l'auteur a pu compléter d'une façon importante la liste de la faune incluse dans ce niveau; il a rectifié d'autre part plusieurs erreurs de détermination faites soit par M. Roeder soit par lui-même et a décrit les 20 espèces nouvelles suivantes:

<i>Creniceras valbertense</i> .	<i>Kobyia typica</i> (nov. gen.)
<i>Perisphinctes montaneyensis</i> .	<i>Protocardium valbertense</i> .
<i>Per. paturattensis</i> .	<i>Unicardium paturattense</i> .
<i>Per. Thurmanni</i> .	<i>Unicardium exiguum</i> .
<i>Per. montfalconensis</i> .	<i>Astarte Pagnardi</i> .
<i>Per. Rollieri</i> .	<i>Arca montaneyensis</i> .
<i>Per. episcopalis</i> .	<i>Arca valbertensis</i> .
<i>Spinigera Rollieri</i> .	<i>Arca Drya</i> .
<i>Littorina montaneyensis</i> .	<i>Perna Kobyi</i> .
<i>Cercomya Mattheyi</i> .	<i>Lima trembiazensis</i> .

Nous renonçons à donner ici la liste des espèces examinées par M. de Loriol, dont le nombre s'élève à 96, soit

¹ P. DE LORIO¹. Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura bernois. *Mém. de la Soc. paléont. suisse*, vol. XXVIII, 1901.

23 espèces de Céphalopodes, 15 de Gastéropodes, 55 de Lamellibranches et 3 de Brachiopodes. Le gisement de la Patouratte a fourni à lui seul 41 espèces. Qu'il nous suffise d'indiquer en terminant que les nouvelles observations de l'auteur augmentent encore beaucoup l'analogie faunistique qui existe entre l'Oxfordien moyen du Jura bernois et celui des environs de Ferrette.

CRÉTACIQUE.

Alpes. — D'après M. A. BALTZER¹ le Crétacique de la région d'Iseo comprend 3 niveaux lithologiquement distincts, mais dont aucun ne renferme des fossiles caractéristiques :

1^o Calcaires blancs, compactes à Radiolaires et à silex.

2^o Marnes schisteuses grises à Fucoïdes alternant avec des bancs de calcaire ou de grès ; par place des couches de calcaire crayeux s'y intercalent (*Scaglia*).

3^o Grès verdâtres à ciment calcaire ; à la partie supérieure apparaissent des bancs calcaires dans lesquels on a découvert des Inocerames.

Dans son étude sur le **Rhätikon**, M. TH. LORENZ² consacre un chapitre important à la description stratigraphique des terrains crétaciques de cette région.

Le Crétacique inférieur y prend un faciès tout à fait semblable à celui du Flysch, aussi a-t-il été complètement méconnu jusqu'ici ; il se compose de grès et de quartzites riches en fer, bruns ouverts, qui alternent avec des lits marneux contenant des débris d'algues et avec des bancs de conglomérats. Le niveau le plus caractéristique est formé par la brèche de Tristel, dont le ciment très abondant, se compose de calcaire foncé, spathique ou oolithique et dont les éléments, plutôt fins, appartiennent les uns à des calcaires ou dolomies du Trias, les autres à des schistes cristallins. Cette brèche renferme des Bélemnites, en particulier *Bel. subfusiformis*, mais elle est surtout riche en *Orbitolina lenticularis* et en une Diplopore non encore décrite, *Diplopore Mühlbergi* Lorenz, que l'auteur a découverte, d'autre part, dans les calcaires urgoniens des chaînes subalpines françaises. Les

¹ A. BALTZER. Geologie der Umgebung des Iseosees. — *Geol. u. Pal. Abh.* von E. Koken, N. F., B. V, H. 2, 1901.

² TH. LORENZ. Geologische Studien im Grenzgebiet zwischen helvetischer und ostalpiner Facies. II. Theil. — *Ber. der naturf. Ges. zu Freiburg i. B.* B. XII, 1901.