

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 5 (1897-1898)  
**Heft:** 2

**Artikel:** 4e partie, Stratigraphie  
**Autor:** Pasquier, Léon du  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-155234>

### **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:** 02.04.2026

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

4<sup>e</sup> PARTIE. — STRATIGRAPHIE

par LÉON DU PASQUIER.

*Archéique et Paléozoïque.*

MM. DUPARC et RITTER ont étudié le **Carbonifère** et les **quartzites du Trias** au NW du massif du **Mont-Blanc**<sup>1</sup>.

Cette « étude pétrographique » qui ressortit à un autre chapitre de cette revue conduit cependant à quelques résultats stratigraphiques, que nous ne pouvons passer sous silence ici.

Le houiller forme, du Valais au Pelvoux, plusieurs traînées en général synclinales, parfois anticlinales. Il repose en discordance sur les schistes cristallins et est recouvert, en discordance également, par le Trias. Ces discordances sont fréquemment masquées.

On peut distinguer dans le houiller des conglomérats, des grès, des schistes, les premiers en forment plutôt la base.

Une étude des galets constituant les conglomérats révèle la présence de granites divers, de roches cristallophylliennes et détritiques, provenant des anticlinaux entre lesquels se trouve localisé le Carbonifère. Il en résulte que ces anticlinaux existaient, émergés, au moment de la formation des conglomérats. De plus, les roches cornéennes du revêtement cristallin de ces anticlinaux étant considérées comme synchroniques aux cornes précambriennes du plateau central, le *paléozoïque ancien manque, le massif ayant été émergé* à ce moment.

Les grès présentant des fragments de quartz à extinction onduleuse, dans des couches qui n'ont pas subi de dynamométamorphisme, les auteurs pensent que ces quartz sont empruntés à des terrains ayant déjà subi de fortes dislocations, ce qui confirmerait les vues ci-dessus.

Le Carbonifère de cette région serait donc bien comme le pensait Heer formé dans des lacs. Ces lacs occupaient les synclinaux d'une chaîne calédonienne. (Voir partie tectonique.)

<sup>1</sup> Les formations du Carbonifère et les quartzites du Trias dans la région NW de la première zone alpine. Etude pétrographique. *Mém. Soc. phys. et hist. nat. Genève*. T. XXXII 1<sup>re</sup> part. N<sup>o</sup> 4. Genève 1894, 35 p.

MM. DUPARC et MRAZEC<sup>1</sup> mentionnent la présence de grès quartzo-sériciteux et de schistes ardoisiers noirs siliceux, en synclinaux pincés, sur plusieurs points de la zone centrale du massif du Mont-Blanc. Ce sont sans doute des formations *carbonifères*.

M. C. SCHMIDT<sup>2</sup>, dans une conférence à la Section de géologie de la Société helvétique des sciences naturelles réunie à Zermatt, a décrit la géologie de la région de Zermatt. (Voir partie tectonique.)

Les terrains qui y affleurent sont de bas en haut :

- 1° un gneiss œillé (dit d'Arolla) ;
- 2° des phyllades calcaires avec calcaires cristallins, schistes argileux, dolomies et cornieules, etc., en relations avec des roches d'origine éruptive (schistes verts, etc.) ;
- 3° des gneiss reposant en concordance sur les éléments les plus anciens du complexe précédent.

Tandis que pour Giordano et pour Diener toute cette série représente l'Archéique, M. Schmidt pense ne pouvoir laisser à l'Achéique que les gneiss d'Arolla ; le complexe 2 étant à son avis mésozoïque.

M. Schmidt relève la différence qui existe entre le massif du Gothard, avec ses gneiss et schistes recouverts en discordance par les sédiments mésozoïques de la zone centrale, et les gneiss située plus au sud, dont le manteau sédimentaire est concordant.

Il est disposé à considérer ces massifs extérieurs, bordant la zone centrale des gneiss (Gothard, Aar, Mont-Blanc, etc.), comme les restes des chaînes varisciques.

### *Schistes lustrés.*

C'est au Mésozoïque (Trias supérieur à Jurassique inférieur) que les attribue M. Schmidt<sup>3</sup>. Les nombreuses découvertes de *Belemnites*, *Cardinia*, etc., dans la zone des **schistes lustrés de Zermatt** sont indubitables et se multiplient ; quelques-unes

<sup>1</sup> Nouvelles recherches sur le massif du Mont-Blanc. *Archiv. des sc. phys. et nat.* 1895. 3<sup>e</sup> Pér. T. XXXIV, p. 413-436.

<sup>2</sup> Géologie de Zermatt. *Compte rendu des travaux de la Soc. helv. sc. nat. Archiv. Sc. phys. et nat.* 1895. 3<sup>e</sup> Pér. T. XXXIV p. 477-483. *Eclogae geol. helv.* IV. p. 361-367.

<sup>3</sup> Loc. cit., et *Geologie de la région du Simplon. Compte-rendu trav. Soc. helv. sc. nat. Zermat. Archiv. sc. phys. et nat.* 1895. 3<sup>e</sup> Pér. T. XXXIV. p. 483-491. *Eclog. geol. helv.* IV, p. 367-375.

ont été faites dans des roches déjà très cristallines et qu'on ne serait, de prime abord, pas tenté de rapporter aux terrains liasiques. Ce sont des schistes à zoïsite qui, plus au sud passent aux roches cornéennes granatifères. Les dolomies, cornieules, gypse, représentant un horizon si constant du Trias de nos Alpes, existent en général à la base des schistes lustrés.

Ces sédiments mésozoïques sont concordants aux gneiss de la zone centrale, ces derniers présentent parfois sous les schistes un aspect érodé.

La région qui nous occupe aurait été recouverte par une mer peu profonde aux ères triasique et jurassique, elle aurait été émergée déjà au Crétacique mais n'aurait subi de grands plissements qu'aux temps tertiaires ; les massifs extérieurs ayant, comme nous l'avons vu, été plissés déjà à l'époque du Permien.

Autres sont les conclusions de M. ROTHPLETZ<sup>1</sup> qui, a étudié la zone des **schistes lustrés, entre Splügen et Ilanz.**

Après avoir cité les opinions des auteurs antérieurs à lui, M. Rothpletz décrit le résultat de ses trois semaines de recherches.

Il voit d'abord dans le sud, la base des Bündnerschiefer constituée par des gneiss (Adulagneiss) et des schistes cristallins, « sans doute archéiques. »

Il conteste ensuite la superposition des Bündnerschiefer à la dolomie de Röthi, tant à Splügen qu'à Vals.

Les calcaires et dolomies indiqués par M. Heim comme Röthidolomit seraient dans la région sud d'âges divers, archéiques ou paléozoïques. Ainsi rien ne s'opposerait à un âge paléozoïque des Bündnerschiefer de cette région.

Passant ensuite à l'étude de la base dans le nord, à Ilanz et dans la vallée du Rhin antérieur, M. Rothpletz la trouve formée de Verrucano et de Röthidolomit, sans qu'il soit possible d'admettre, à l'instar de M. Diener, un recouvrement de terrains plus récents par de plus anciens, une écaille.

Les Bündnerschiefer du Mundaun (bordure S de la vallée du Rhin antérieur) seraient donc bien mésozoïques.

D'après M. Rothpletz cependant, le Verrucano et la dolomie de Röthi s'aminciraient graduellement vers le sud, jusqu'à disparaître dans la région de Vals-Splügen. Ils ne reparaitraient que de l'autre côté de la zone centrale, en Valteline.

<sup>1</sup> Ueber das Alter der Bündnerschiefer, *Zeitschr. der deutsch. Geol. Ges.* Bd. XLVII. 1895 Hft 1, p. 1-56.

Cette lacune correspondrait à une émergence paléozoïque de la zone centrale.

Une troisième partie est consacrée aux montagnes calcaires du Splügen, ces chapeaux calcaires couronnant au nord de Splügen les schistes lustrés. Tous ceux qui ont parcouru la région auront sans doute été frappés de l'apparence triasique et de la structure relativement simple de ces chapeaux calcaires, superposés en discordance à la série profondément disloquée et métamorphosée des schistes. Trois jours ont suffi à M. Rothpletz pour reconnaître une division des calcaires rappelant pétrographiquement certaines couches du Trias des Alpes orientales : le Rhétien, les couches de Raibl et les calcaires d'Esino.

M. Rothpletz a trouvé, en fait de fossiles, des bivalves incertains, des *Lithodendron* et des *Chemnitzia*, de détermination spécifique impossible.

M. Rothpletz considère la nature triasique des chapeaux de Splügen comme hors de doute.

La surface érodée de ces calcaires est recouverte par des conglomérats, passant vers le haut à des calcaires à entroques qui renferment des bélemnites. Ces conglomérats reposent transgressivement sur d'autres formations encore ; d'après leurs débris fossiles ils peuvent représenter le Jurassique où le Crétacique.

L'auteur pense que ces chapeaux ne peuvent être considérés comme des restes d'écaillés, des lambeaux de recouvrement, par la raison que la direction de leurs accidents tectoniques est E-W, tandis que les Bündnerschiefer sousjacentes suivent la direction N-S.

Il s'ensuit nécessairement, pour M. Rothpletz que les Bündnerschiefer de la région de Splügen sont paléozoïques.

Ces schistes « paléozoïques » auxquels l'auteur voudrait limiter le terme de Bündnerschiefer font le sujet d'une quatrième partie du travail. M. Rothpletz passe d'un pied léger sur les affirmations de ceux qui disent y avoir trouvé des bélemnites et autres fossiles mésozoïques. Dans l'une des localités fossilifères on aura sans doute pris des plissements de la roche pour des gryphées et des cardinies ; ailleurs, des sécrétions calcaires blanches auront été tenues pour des bélemnites ;... quant au Treisshorn, où M. Heim a trouvé des bélemnites, M. Rothpletz n'y est point allé, mais il est néanmoins d'avis que ces bélemnites proviennent d'un lambeau liasique qui recouvrait le sommet de la montagne !!

M. Rothpletz pense encore être fondé à diviser les Bündnerschiefer « paléozoïques » en deux : les inférieurs gris, calcaires, les supérieurs noirs, argileux.

Viennent ensuite les schistes liasiques que M. Rothpletz met en parallèle des schistes de l'Algäu de Gumbel.

La direction du plissement de ces schistes est nettement alpine et fait ainsi contraste avec la direction presque N-S des schistes paléozoïques.

Entre le Piz Regina et Seranatschga, M. Rothpletz a trouvé au-dessus d'un banc de grès, qui paraît former un horizon inférieur de ces schistes :

*Pentacrinus basaltiformis*, Mill.

*Terebratula punctata*, Sow.

*Rhynchonella* sp.

*Gryphæa cymbium*, Lam.

*Belemnites parvillosus*, Schlot.

il s'agit donc là de Lias moyen, ou de la partie supérieure du du Lias inférieur.

Dans le grès lui-même au Piz Mundaun il a trouvé :

*Pentacrinus angulatus*, Opp. (non Qu.)

» *psilonoti*, Quenst.

*Cardinia Listeri*, Sow.

*Astarte* cf. *Guenxi*, d'Orb.

» cf. *Erix*, d'Or.

*Heberti*, Terq. et Piet.

» cf. *thalassina*, Dum. (non Qu.)

c'est donc du Lias inférieur.

Pour M. Rothpletz ces schistes liasiques du Mundaun s'étendent du Rhin antérieur à une ligne, passant par Vanescha (Lugnetz) et se dirigeant de là vers Neukirch (Safiens). Ils ont non seulement une direction différente des schistes « paléozoïques » mais ils manquent des intercalations marmoréennes, dolomitiques, éruptives (schistes verts), si caractéristiques de ces derniers.

Cherchant ensuite les relations qui existent entre ces schistes liasiques et les Alpes glaronnaises, M. Rothpletz les considère comme chevauchant les assises glaronnaises de Dogger et de Malm, le long d'une dislocation qui aboutit à la vallée du Rhin. Contrairement à M. Heim, il admet que le Dogger et le Malm de la gorge de Versam sont bien en place.

Quant au plan de recouvrement, M. Rothpletz ne l'a pas vu...!

Voici du reste, en résumé presque textuel, les conclusions du travail que nous venons d'analyser.

1. On peut distinguer dans la zone des Bündnerschiefer trois séries d'éléments stratigraphiques :

a) des schistes paléozoïques superposés aux gneiss et schistes cristallins ;

b) des calcaires triasiques reposant en discordance sur les schistes paléozoïques ;

c) des schistes (schistes de l'Algäu) et des conglomérats liasiques transgressifs sur les précédents.

2. Les fossiles spécifiquement déterminables appartiennent tous au Lias.

3. Il existe une grande analogie pétrographique entre les schistes paléozoïques et les schistes liasiques, les premiers contiennent cependant des intercalations qui manquent à ceux-ci.

4. On devrait se borner à comprendre sous le nom de Bündnerschiefer les schistes paléozoïques.

5. La mer liasique pénétrait dans la zone par le NE. Son rivage S était constitué par les calcaires triasiques du Splügen ; le faciès littoral N n'existe plus.

6. Le système des plissements archéiques et paléozoïques a la direction N-S, les plissements postérieurs sont dirigés E-W.

Ces conclusions quelque peu contradictoires avec elles-mêmes ne cadrent absolument pas avec ce que nous dit M. STEINMANN<sup>1</sup> sur le résultat d'une excursion à travers les **schistes lustrés à l'E du Rhin** (*Prättigau-Schanfigg-Albula*).

Après avoir précisé le sens qu'il donne au terme de Bündneschiefer, dont il exclut les gypses, dolomies, cornieules, schistes verts, etc., M. Steinmann constate qu'une détermination d'âge de ces schistes peut se baser sur des faits de nature très différente. La présence des fossiles liasiques est incontestable, au moins dans les bordures ; d'autre part, les organismes du Flysch se rencontrent dans la région Prättigau-Schanfigg-Faulhorn ; enfin, sur bien des points, ces schistes sont recouverts par des formations mésozoïques, ou plus anciennes encore (gneiss), mais les fossiles anté-mésozoïques leur manquent.

Partant de l'idée que les *Chondrites intricatus*, *Targioni*, *affinis*, les *Helminthoides*, etc., constatés dans les schistes du Prättigau démontrent irrévocablement leur âge oligocène, M. Steinmann s'est proposé de délimiter au sud l'aire de ces schistes tertiaires, mais n'y a pas réussi. A vrai dire, à mesure qu'on avance vers le sud le faciès devient plus cristallin, les sécrétions calcaires filoniformes plus nombreuses ;

<sup>1</sup> STEINMANN. Geologische Beobachtungen in den Alpen. I. Das Alter der Bündnerschiefer. *Berichte der naturf. Ges. Freiburg i. B.* IX. Hft. 3, p. 245-263. 1895.

mais toujours on rencontre les fucoïdes du Flysch plus ou moins bien reconnaissables. C'est en vain qu'il a cherché, dans la région de la Lenzer-Heide, la limite des fameuses phyllades calcaires de Diener. Non seulement ces phyllades de la Schyn-Via-Mala contiennent encore des fucoïdes, mais leur direction converge peu à peu avec celle des schistes à fucoïdes, réputés plus jeunes par certains auteurs.

Quant aux éléments plus anciens qui se trouvent superposés aux schistes, M. Steinmann les considère tous comme chevauchés, comme pincés ou coïncés, dans les replis des schistes.

Rapprochons de cette opinion du professeur de Fribourg, quelques notes de voyage publiées par M. JOH. BÖHM<sup>1</sup>.

Ces notes ont trait au **flanc E de la Lenzer-Heide**, en particulier à l'E de Parpan ; l'auteur y signale à plusieurs reprises des alternances de schistes avec des dolomies et des couches triasiques, ainsi que leur recouvrement par le Trias. Le Trias lui-même est recouvert par le gneiss du Rothhorn de Parpan.

Ce n'est que pour mémoire que nous citons ici une note de M. J. W. GREGORY<sup>2</sup> sur les **schistes lustrés du Mont-Jovet**, dans laquelle l'auteur combat l'opinion de M. M. Bertrand, qui soutient l'âge liasique de ces schistes. M. Gregory les tient pour pré-carbonifères ; ils sont à l'état de galets dans les couches triasiques.

M. M. BERTRAND<sup>3</sup> a dès lors répondu à M. Gregory, en donnant une carte de la région et a montré que les opinions de ce dernier étaient basées sur une étude trop superficielle, ne tenant pas compte des accidents tectoniques.

Ces notes qui sortent du cadre géographique de notre chronique, montrent que les mêmes discussions se produisent dans d'autres parties des Alpes et que là aussi ceux qui ont consacré le plus de temps à l'étude de ces schistes les rapportent au Lias.

Il est intéressant de constater combien peu nous avons avancé dans ce domaine depuis une cinquantaine d'années, quant aux résultats généraux du moins. Le paragraphe de Studer cité par M. Steinmann et par M. Böhm pose déjà

<sup>1</sup> Ein Ausflug ins Plessurgebirge. *Zeitschr. der deut. Geol. Gesellsch.* 1895. XLVII. Hft. 3, p. 548-577.

<sup>2</sup> The « Schistes lustrés » of Mont-Jovet (Savoy) *Quart Journ. Geol. Soc.* 1896. LII. N<sup>o</sup> 203, p. 1-11.

<sup>3</sup> *Bull. Soc. Geol. France.* T. 24. 1896, p. XLVI.

clairement les alternatives auxquelles s'arrêtent aujourd'hui nos confrères. Ce que nous avons gagné c'est une connaissance plus détaillée de la région et de ses localités fossilifères, c'est le seul chemin du succès, car, quant à la distinction pétrographique, tant prônée par MM. Vacek et Diener, des phyllades calcaires anciennes et des schistes postérieurs, les travaux de cette année n'en laissent pas subsister grand-chose.

### *Jurassique.*

M. SCHALCH<sup>1</sup> rend compte de la découverte d'un nouvel affleurement du **Lias inférieur**, situé près de Beggingen (Schaffhouse). Cela porte à trois le nombre des affleurements du Lias inférieur dans la région Randen-Vuttach. Ici, comme dans les deux autres à Fuetzen et à Pfohren, le Rhétien paraît manquer.

L'auteur distingue à Beggingen douze couches, entre les marnes supérieures du Keuper, terme inférieur de la coupe, et les calcaires à

*Gryphaea obliqua*, Goldf.  
et *Arietites raricostatus*, Ziet.

qui la couronnent. La 5<sup>e</sup> couche contient :

*Psiloceras Johnstoni*, Sow.

M. AUG. TOBLER<sup>2</sup> a décrit les chaînes jurassiennes enclavées dans le plateau, immédiatement au sud de Bâle. Voici le résumé de la partie stratigraphique de ce mémoire.

Les terrains découverts dans les chaînes en question sont à partir du bas :

I. L'*Aalénien* et le *Bajocien* comprenant :

1. Les couches à *H. opalinum*, argiles et marnes foncées avec chailles et peu de fossiles (*Estheria Suessi*, Opp.).

2. Des marnes sableuses grises ou brunes, puis des calcaires spathiques. Cet horizon correspond aux couches à *H. Murchisonæ* et *S. Sowerbyi*, soit aux calcaires à entroques d'autres régions, et renferme :

*Pecten discites*, Schübl.  
» *pumilus*, Lam.

rarement :

*Ludwigia Murchisonæ*, Sow. sp.

<sup>1</sup> F. SCHALCH. Ueber einen neuen Aufschluss in den unstersten Schichten des Lias bei Beggingen, Kton Schaffhausen. *Mitt. Grossh. Bad. Geol. Landesanst.* III Bd. 2 Hft. 1895, p. 255-285.

<sup>2</sup> A. TOBLER. Der Jura im Südosten der oberrheinischen Tiefebene, *Verh. naturf. Ges. Basel*, 1895, Bd. XI, p. 285-369.

3. Une couche à coraux surmontée de marnes sableuses et oolithiques, la première renfermant entre autres, outre de nombreux polypiers :

*Pecten textorius*, Schlot.  
 » *Dewalquei*, Opp.  
*Rhynchonella quadriplicata*, Ziet.

la seconde est très pauvre en fossiles. M. Tobler y a trouvé :

*Belemnites giganteus*, Schloth.

Le faciès coralligène des couches inférieures s'arrête au Jura-plateau de Gempen où il fait place à un faciès ammonitique ferrugineux à :

*Stephanoceras Humphriesi*, Sow.  
 et *Terebratula perovalis*, Sow.

qui s'étend vers l'E sur l'Argovie.

Le faciès coralligène s'étend vers le sud-ouest sur le Jura bernois septentrional, puis sur le Jura français, où il est bien connu sous le nom de *calcaires à polypiers*, et se prolonge encore jusque dans le Jura neuchâtelois, ceci contrairement à l'opinion de M. Tobler, qui parle du Bajocien sans coraux du canton de Neuchâtel!. La limite du faciès coralligène bajocien coïncide souvent avec celle du Rauracien.

Ainsi on retrouve dans le Dogger inférieur du Jura bâlois la succession de marnes, calcaires à entroques et calcaires à polypiers, déjà reconnue ailleurs dans le même ordre.

II. Le *Bathonien* vient ensuite, comprenant, comme l'a déjà fait voir M. Greppin :

1. La grande oolithe, à *Ostrea acuminata*, grande masse calcaire orographiquement très importante.

2. La couche à *Terebratula maxillata*, coralligène dans l'ouest.

3. Le *Bathonien* supérieur composé de :

- a) calcaire finement oolithique de teinte claire (Forest marble),
- b) calcaires et marnes à grandes oolithes (marnes à discoïdées) avec *Parkinsonia Parkinsoni*, Sow. sp.,
- c) marnes sableuses grises et jaunâtres à *Rhynchonella varians*, Schloth.

III. Le *Callovien* est représenté par la dalle nacrée, ou par des calcaires jaunes sableux à *M. macrocephalus*, avec de nombreuses ammonites et des oolithes ferrugineuses (fer sous-oxfordien). Là où la dalle nacrée existe, elle recouvre les couches à *M. macrocephalus* et est surmontée par l'Oxfordien.

IV. L'*Oxfordien* est, ici comme ailleurs, remarquable par le rôle orographique que lui fait jouer sa nature marneuse. On peut y distinguer :

- a) les couches à *Oppelia Renggeri* avec fossiles pyriteux ;
- b) les couches à *Rynchonella Thurmanni* sans chailles ;
- c) le terrain à chailles.

V. Le *Rauracien* dont la partie inférieure, connue sous le nom de terrain à chailles silicieux, déjà très coralligène dans la région W, perd peu à peu ce caractère à mesure qu'on s'avance vers l'E.

Le Rauracien moyen et le supérieur ne sont pas séparés dans le nord et l'E de la région.

VI. Le *Séquanien* n'existe plus d'une manière quelque peu continue; il forme quelquefois la base des conglomérats tertiaires. Le niveau inférieur est constitué par des calcaires et des marnes à *Terebratula humeralis*. Le niveau supérieur est très analogue au Rauracien supérieur.

VII. Le *Ptérocérien* n'est plus représenté que tout à fait dans l'ouest.

VIII. Les couches *tertiaires* et *pliocènes*. Les conglomérats, sables marins, argiles à septaires de l'Oligocène, ainsi que les marnes à cyrènes, les calcaires d'eau douce et les conglomérats miocènes, sont encore affectés par les plissements.

M. Tobler indique quelques nouveaux gisements oligocènes et miocènes.

M. TORNQUIST<sup>1</sup>, dans son mémoire sur les **Macrocephalites du terrain à chailles**, rappelle que Gressly distinguait dans l'Oxfordien du Jura :

Terrain à chailles.  
Marnes oxfordiennes.

Il recherche l'extension du faciès du terrain à chailles et le trouve répandu de la vallée du Rhin, à travers la Franche-Comté et la vallée de la Saône, jusqu'à la vallée du Rhône près de Lyon; il se réduit et disparaît dans le Jura franc-comtois et bernois.

D'accord avec M. Rollier, il donne comme faune ammonitique du terrain à chailles :

*Phylloceras* aff. *Zignodianum*, d'Orb.  
» *Puschi*, d'Orb.  
*Lytoceras Adelæ*, d'Orb.  
*Cardioceras cordatum*, Sow.  
» aff. *quadratoïdes*, Nik.  
» *goliathum*, d'Orb.  
*Harpoceras delmontanum*, Opp.

<sup>1</sup> TORNQUIST, Ueber Macrocephaliten im Terrain à Chailles. *Mém. Soc. pal. Suisse*, 1895. T. XXII. 27 p. 2 pl.

- Oppelia occulata*, Phill.  
*Macrocephalites helvetiæ*, Tornq.  
 » *oxfordiensis*, Tornq.  
 » *opis*, Tornq.  
*Occotraustes lophotus*, Opp.  
 » cf. *crenatus*, Brg.  
*Perisphinctes balabonovenssis*, Nik.  
 » nov. sp. aff. *balabonovenssis*, Nik.  
 » *rota*, Waag.  
 » *Martelli*, Opp.  
 » *alpinus*, Siem.  
 » *subevolutus*, Waag.  
*Aspidoceras faustum*, Byle.  
*Peltoceras Eugeni*, d'Orb.  
 » *transversarium*, Qu.

M. ROLLIER <sup>1</sup> a donné un résumé succinct de ses recherches sur la **portion du Jura comprise dans la feuille VII** (Dufour), soit 1<sup>er</sup> supplément à la livraison VII des Matériaux pour la carte géologique de la Suisse.

Nous en extrayons les indications stratigraphiques suivantes :

L'Oxfordien (s. str.) se réduit considérablement du N au S.

Les calcaires à Scyphies (Spongilien) reposent partout sur la zone oxfordienne à *C. cordatum*. Au-dessus vient le corallien (Rauracien), passant latéralement aux calcaires hydrauliques de l'Argovien (couches de Geissberg).

Une autre formation coralligène, celle de Sainte-Vérène occupe le niveau séquanien (couches de Wangen) des chaînes plus intérieures.

Les calcaires à tortues de Soleure sont du Kimmeridgien supérieur (couches de Valfin, de Wettingen).

Le Portlandien n'existe que comme flanquement de la chaîne la plus interne.

Pour M. Koby <sup>2</sup> il ne peut être question d'assimiler le **Rauracien** à l'**Argovien**. Voici d'après lui quelques synonymes du Rauracien inférieur :

Calcaire corallien (Thurmann 1832).

Zone corallienne (Thurm. 1859).

Calcaires à scyphies supérieur (Gressly 1859).

<sup>1</sup> Ueber den Jura zwischen Doubs (Chaux-de-Fonds) Delsberg, See von Neuchâtel und Weissenstein. *Neues Jahrb. für Miner.* etc. 1895. II Bd. 204-208.

<sup>2</sup> Notice stratigraphique sur le Rauracien inférieur dans la partie septentrionale du Jura bernois ; 2<sup>e</sup> partie. *Mém. Soc. pal. Suisse.* XXI. 1894.

Terrain à chailles siliceux (J.-B. Greppin 1870).

Glypticien, couches à *Cidaris florigemma* (gros radioles), couches de Liesberg (Rollier).

Les limites d'extension du Rauracien inférieur sont plus lointaines que celles du Rauracien récifal proprement dit. M. Koby le retrouve aux Franches-Montagnes, au Châtelu, à Saint-Sulpice, et dans les cantons de Soleure et Bâle-Campagne.

Quant à ses limites stratigraphiques, il admet à la base, dans le N, la zone à *Pholadomya exaltata*. Dans le S, le Rauracien commencerait sur les couches du Geissberg à nombreux *Cidaris florigemma*.

M. Koby décrit ensuite avec détails les affleurements du Rauracien inférieur et donne leur faune, puis il passe à la question tant controversée du parallélisme.

- M. Koby ne peut admettre le parallélisme avec l'Argovien, puisque les deux faunes contiennent, dit-il, à peine 5% d'espèces communes. Pour lui, l'Argovien n'est que de l'Oxfordien et partout où, dans le Jura bernois, il a pu observer le contact du Rauracien et de l'Argovien, le Rauracien était au-dessus. A Seewen, par exemple, les « couches de Seewen » sont surmontées par ce que M. Koby appelle l'oolithe rauracienne et reposent sur les couches du Geissberg.

A la Wasserfalle, près Reigoldswyl, M. Koby a observé la même chose.

M. ROLLIER<sup>1</sup>, de son côté, défend son interprétation des faciès du Malm et, reprenant les coupes citées par M. Koby, il cherche à démontrer le bien fondé de ses vues.

Les « couches de Seewen » ne reposeraient pas sur les couches du Geissberg, mais sur les marnes à sphérites de l'Oxfordien, les couches à *Hem. crenularis* sont sur les couches de Seewen, et non dessous.

Ce que M. Koby tient pour du Rauracien à la Wasserfalle est du Séquanien pour M. Rollier, et ainsi de suite.

La réduction de l'Oxfordien (s. str.) vers le sud est prouvée par le fait que les niveaux inférieurs à *Pelt. athleta* et à *C. Lamberti* disparaissent peu à peu vers le sud, tandis que le niveau supérieur à *C. cordatum* persiste seul.

Les faunes ammonitiques, sur lesquelles se base de préférence M. Rollier, distinguent parfaitement l'Argovien de l'Oxfordien.

<sup>1</sup> Défense des faciès du Malm. *Archiv. sc. phys. et nat.* 1895. 3<sup>e</sup> pér. XXXIV, p. 437-448, 544-562. *Eclog. geol. helv.* 384-413. 1895, IV.

Nous ne pouvons approfondir ici les détails locaux de cette polémique, bien difficile à suivre dans les écrits des deux parties. Il nous paraît difficile que l'accord ne puisse intervenir, quand on a affaire d'une part à une tectonique aussi peu compliquée que celle de plusieurs des localités entrant en ligne de compte, de l'autre à des terrains aussi fossilifères. Mais, ce qui est presque hors de doute, c'est qu'on ne se mettra d'accord que sur le terrain ; à ce point de vue une nouvelle excursion de la Société géologique dans le Jura bernois serait toute indiquée.

En attendant, nous pouvons constater une fois de plus par cette polémique, la manifestation de deux tendances opposées. D'une part, l'école des grandes lignes et de l'antique simplicité, qui ramène volontiers au même niveau les mêmes faciès ; d'autre part, l'école de l'analyse des détails, subdivisant davantage, et pour laquelle les faunes ne sont pas seulement déterminées par l'étage, mais par les conditions extérieures, soit le faciès.

Chacune de ces deux tendances a pour elle des arguments paléontologiques. Cette année même c'est M. DE LORIOI<sup>1</sup> qui, dans une monographie sur laquelle nous aurons à revenir ailleurs, déclare que : « rien, au point de vue paléontologique, ne vient confirmer le parallélisme que l'on a voulu établir entre le Rauracien et l'Argovien. »

Sera-ce le dernier mot de la paléontologie dans cette question ? Nous en doutons. Si au lieu de considérer l'ensemble statistique d'une faune évidemment coralligène et qui, pour cette raison même, se rapproche nécessairement de celle des étages supérieurs de notre Jurassique, on étudie les formes de cette faune qui pourraient être des intrusions argoviennes ou les émigrants coralliens dans l'Argovien, on arrivera à des conclusions quelque peu différentes. Le tableau récapitulatif des espèces, donné par M. de Lorioi, fournit déjà quelques indications précises sur ce point.

Nous ne pouvons quitter ce sujet sans protester contre la dénomination de « couches de Seewen » ; il serait assurément désirable que les mêmes termes ne désignassent pas tout autre chose, suivant qu'on est dans les Alpes ou dans le Jura.

<sup>1</sup> P. DE LORIOI. Etude sur les mollusques du Rauracien inférieur. *Mém. Soc. pal. Suisse*. 1894, XXI.

## Crétacique.

M. TOBLER<sup>1</sup> a basé sur les fossiles de la collection Stutz, actuellement au Musée de Bâle, une étude des couches de Berrias du lac des Quatre-Cantons, étude qu'il a poursuivie ensuite sur le terrain.

Stutz avait indiqué en 1879 (Neues Jahrb. für Mineralogie etc., 1879) la présence à Sisikon de couches à *Terebratula diphya*. Cette découverte fut dès lors mise en doute par M. Mösch.

En effet, il s'agit non pas de la *T. diphya* mais de la *T. diphyoides*, accompagnée de la faune caractéristique des couches de Berrias, que voici :

- Cidaris alpina*, Cott.
- Terebratula Moutoni*, d'Orb.
- » (*Pygope*) *diphyoides*, d'Orb.
- » *Euthymi*, Pict.
- » (*Aulacothyris*) *hippopus*, Röm.
- » (*Waldheimia*) *tamarindus*, Sow.
- Rhynchonella contracta*, d'Orb.
- » *Malbosi*, Pict.
- Hoplites Callisto*, d'Orb.
- » *occitanicus*, Pict.
- » *rarefurcatus*, Pict., probable.
- ? *Ancyloceras Studeri*, Oost.
- Aptychus Didayi*, Coq.
- » *Seranonis*, Coq.
- Belemnites latus*, Bl.
- » *dilatatus*, Bl., probable.

La lacune qui existe dans le Jura entre les formations marines du Jurassique et du Crétacique est comblée, ici comme dans les hautes Alpes calcaires en général, par les couches de Berrias.

M. SCHARDT<sup>2</sup> a émis ses idées sur l'âge de la marne à bryozoaires.

Entre Sainte-Croix, Yverdon et le Marchairuz, la marne à bryozoaires constitue un horizon très constant superposé au

<sup>1</sup> Die Berriasschichten an der Axenstrasse, *Verh. naturf. Ges. Basel* 1895, Bd. XI 1, p. 183-197 et *Eclog. geol. helv.* IV, p. 251-266.

<sup>2</sup> L'âge de la marne à bryozoaires et la coupe du Néocomien du Collaz (Sainte-Croix). *Compte-rendu des trav. de la Soc. helv. sc. nat. à Zermatt*, 1895, 3<sup>e</sup> p. 94 à 98. — *Archiv. sc. phys. et nat. Pér.* XXXIV, p. 495-499. — *Eclog. geol. hel.* IV, p. 379-383.

calcaire roux limoniteux du Valangien supérieur, sous-jacent aux marnes d'Hauterive.

Vers le col de Saint-Cergues cette marne fait place au calcaire *Alectryonia rectangularis*.

Suivant M. Schardt, la faune de ces marnes à bryozoaires serait tout à fait hauterivienne et semblable à celle des couches à *Olcostephanus Astieri* du Jura neuchâtelois, contrairement à l'opinion de feu A. Jaccard qui considérait cette marne à bryozoaires comme valangienne.

Ces trois faciès : à *Olcostephanus Astieri*, à bryozoaires et à *Alectryonia rectangularis*, seraient équivalents entre eux et hauteriviens.

M. Schardt donne la coupe détaillée du Néocomien du Colas.

M. SCHARDT<sup>1</sup> a signalé en outre quelques nouveaux gisements de *Gault* et de *Cénomaniens* dans la Vallée de Joux.

Au N du « Carroz » on trouve le Gault avec vingt-cinq espèces albiennes et tout auprès le Cénomaniens inférieur (Rotomagien) avec :

*Inoceramus striatus*, Mant.  
*Rhynchonella Grasi*, d'Orb.

Au pied du Risoux, près des « Rousses d'amont », on trouve le Rhodanien, l'Aptien et le Gault.

Le Cénomaniens se rencontre en outre au-dessus de « chez les Lecoultre » au S W du Brassus et, sur le versant opposé de la vallée, près de la ferme de « Pré Rodet ».

D'après M. ROLLIER<sup>2</sup>, l'émersion purbeckienne du Jura a été suivie d'une transgression marine crétacique recouvrant tout le Jura jusqu'à la vallée de la Saône.

### Tertiaire.

Dans cette même note de M. ROLLIER<sup>2</sup>, nous trouvons aussi ses opinions sur la nature et l'extention des couches tertiaires dans le Jura.

L'*Eocène* y est caractérisé par un faciès terrestre : le sidérolitique.

<sup>1</sup> Nouveaux gisements de Cénomaniens et de Gault dans la Vallée de Joux. *Compt.-rend. trav. Soc. helv. sc. nat. à Zermatt*, 1895, p. 90-92. *Arch. sc. phys. et nat.* 1895. 3<sup>e</sup> Pér. XXXIV, p. 492-493.

*Éclog. geol. helv.* IV, p. 375-377.

<sup>2</sup> *Loc. cit.* Ueber dem Jura zwischen Doubs, etc.

Au *Miocène*, la transgression marine est bien plus marquée dans le Jura qu'on ne l'avait supposé, et s'étend jusqu'aux Franches-Montagnes; mais, après avoir admis la possibilité d'une communication entre les bassins helvétique et alsatique, M. Rollier en doute actuellement, quoique le bassin alsatique s'étendit certainement jusqu'au cœur du Jura bernois.

L'origine du grès de Tavayannaz a été l'objet de recherches de MM. DUPARC et RITTER<sup>1</sup>.

Après un coup d'œil sur l'extension du flysch dans les synclinaux des chaînes subalpines, suivi d'un résumé historique et bibliographique, les auteurs étudient d'abord la position stratigraphique de cette formation.

Dans la région de Taveyannaz, les grès surmontent en général le Nummulitique.

Les alternances de grès de Taveyannaz et de schistes du flysch sont nombreuses dans la région du Platé. Dans celle du synclinal du Reposoir, il arrive fréquemment que le grès forme la base des schistes. Le niveau des grès n'est donc pas bien défini.

L'extension du grès de Taveyannaz est plus grande qu'on ne le croit communément, car on n'a souvent tenu compte que du faciès classique moucheté du grès, tandis qu'il existe en outre un faciès de conglomérats à éléments roulés, et un faciès quartzitique assez répandu.

Nous n'avons pas à nous arrêter ici à la partie lithologique de ce mémoire; disons encore que l'examen microscopique révèle la nature de conglomérat du grès. Les éléments constituants sont: des roches éruptives relativement modernes neutres ou basiques à deux temps, des roches éruptives anciennes, des roches cristallines, des roches détritiques et sédimentaires et plus rarement des individus minéralogiques. (Voir partie pétrographique).

MM. Duparc et Ritter se sont naturellement demandé d'où proviennent ces éléments, les roches éruptives en particulier.

L'idée de les faire dériver d'appareils volcaniques ayant existé à ce moment-là sur le bord extérieur des Alpes leur paraît devoir être rejetée par le fait que nous ne retrouvons

<sup>1</sup> Le grès de Taveyannaz et ses rapports avec les formations du flysch. *Archiv. sc. phys. et nat.*, 1895. 3<sup>e</sup> Pér. XXXIII, p. 435-452 et 530-560 et *Compte-rendu Acad. de Paris*, 8 avril 1895.

<sup>2</sup> *Compte-rendu des séances de la Soc. géol. de France*. 20 mai 1895.

nulle part les restes directs de ces volcans hypothétiques ; les quelques roches éruptives préalpines étaient d'âge et de nature différents. Ils se trouvent donc ramenés à l'hypothèse d'Alph. Favre qui considérait les éléments éruptifs comme originaires du Vicentin, où des éruptions synchroniques au fisch ont amené au jour des roches qui ne manquent pas d'analogie avec celles des grès de Taveyannaz.

Relevons encore le fait que les grès de Taveyannaz contiennent par place des galets de Nummulitique et de crétaïque, ce qui indique déjà l'existence de reliefs alpins.

Quant au *Néogène*, nous n'avons que peu de travaux à enregistrer.

M. KISSLING<sup>1</sup> a rappelé à la mémoire de la Société des sciences naturelles de Berne la couche de **lignites du Frienisberg**.

Ces lignites ne sont plus actuellement en exploitation, mais M. Kissling a retrouvé dans les débris :

*Planorbis laevis*, Klein.

*Pupa quadridenta*, Klein.

qui conduisent à envisager les couches dont elles proviennent comme Miocène supérieur. Le gisement de lignites est sous-jacent à ces couches.

M. SCHALCH<sup>2</sup>, décrit un gisement de couches saumâtres du Miocène supérieur (couches de Kirchberg) récemment découvert à Anseltingen près d'Engen dans le Hegau, c'est-à-dire en dehors de notre territoire, mais qui a quelque importance pour nous.

Cette découverte complète le trait d'union entre les dépôts mollassiques marins de la Suisse et ceux de la Souabe. En effet sur le Jurassique supérieur (Plattenkalke), on rencontre, abstraction faite du sidérolitique, 30 à 40 cm. de sables graveleux à

*Lamna contortidens*, Aq.

*Sparodes mollassicus*, Qu.

dont les éléments sont en partie locaux, en partie de provenance indéterminée, Schwarzwaldienne ou alpine, peut-être tous les deux.

Ces sables sont surmontés d'un dépôt contenant la faune des couches de Kirchberg (près Ulm).

<sup>1</sup> *Mitth. d. naturf. Ges. Bern*, 1895, p. XVII.

<sup>2</sup> Ueber ein neues Vorkommen von Meeres- u. Brackwasser-Mollasse (Kirchberger Schichten) bei Anseltingen, unweit Engen im Hegau. *Mitth. Grossh. Bad. Geol. Landesanst.* III, Bd. 3 Hft. 2, 1895, p. 193-223.

Il paraît évident que sur ces couches reposait la Juranagelfluh qui se trouverait ainsi ramenée au Miocène supérieur. Ceci semble d'autant plus certain que l'intercalation gypseuse du Hohenhöven, située dans la Juranagelfluh, contient les mêmes fossiles que les calcaires d'eau douce à moules d'hélix (équivalent des Helicitenmergel) surincombants.

M. DOUXAMI<sup>1</sup> a étudié le **Néogène** du **synclinal de l'Auberson**, entre La Chaux et Noirvaux.

Le Tertiaire est transgressif sur le Cénomaniens, le Gault et l'Urgonien.

Voici la coupe relevée par M. Douxami et l'interprétation qu'il en donne :

Sable gris à dents de Squales . . . . .	} HELVÉTIEN (s. str.) 2 <sup>e</sup> étage méditerranéen.
Grès à bryozoaires (avec <i>Ostrea crassissima</i> ) . . . . .	
Conglomérat de base . . . . .	BURDIGALIEN MARIN. 1 <sup>er</sup> étage méditerranéen.
Marne et calcaire lacustre. . . . .	} BURDIGALIEN LIMNAL.
Banc à <i>Melania Escheri</i> . . . . .	
Calcaire <i>Planorbis</i> , <i>Unio</i> , etc. . . . .	
Marnes rouges bariolées . . . . .	AQUITANIEN.

Par places l'Aquitaniens est bréchiforme, indiquant ainsi l'existence de reliefs jurassiens contemporains.

A la base des conglomérats attribués au Burdigalien supérieur, est une faune du 1<sup>er</sup> étage méditerranéen :

*Pecten præscabriusculus*, Font.  
 » *sub-Holgeri*, Font.  
 » *Tournali*, Font.

M. Douxami considère ensuite les quartzites alpins, disséminés à la surface du sol, comme les restes d'une nappe d'alluvions, qu'il synchronise avec les alluvions bressanes du Pliocène supérieur et le Deckenschotter.

Nous craignons que cette dernière opinion, assurément nouvelle et tentante au premier abord, ne se heurte à des difficultés insurmontables.

<sup>1</sup> Le Tertiaire des environs de Sainte-Croix (Jura vaudois). *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* 1895, t. XXXI, p. 289-394 et *Eclogæ geol. helv.* IV. N° 5 (janv. 1896, p. 417-422).

**Glaciaire.**

M. JAMES GEIKIE<sup>1</sup> tente une **classification stratigraphique des terrains glaciaires** de l'Europe, et propose la nouvelle nomenclature que voici, avec ses équivalents suisses:

ÉTAGES	CARACTÈRES	ÉQUIVALENTS EN SUISSE
Upper Turbarian	Glaciaire	Moraines « post-glaciaires » stadiques de MM. Penk, Brückner et Du Pasquier, avec leurs dépôts interstadiques.
Upper Forestian	Interglaciaire	
Lower Turbarian	Glaciaire	
Lower Forestian	Interglaciaire	
Mecklenburgian	Glaciaire	
Neudeckian	Interglaciaire	
Polandian	Glaciaire	Dernière grande extension glaciaire : Terrasses basses. Z (P., Br. et Du P.)
Helvetian	Interglaciaire	Lignites interglaciaires de la Glatt. Loess principal préalpin.
Saxonian	Glaciaire	Extension glaciaire maximale : Terrasses hautes. Y (P., Br. & Du P.)
Norfolkian	Interglaciaire	Inconnu en Suisse, Höttinger Breccie du Tirol.
Scanian	Glaciaire	Ancienne extension glaciaire : Deckenschotter. X (P., Br. & Du P.)

Ici aussi, il est regrettable que certains noms d'étages proposés par M. Geikie soient déjà employés en stratigraphie dans un sens tout différent (Saxonian, Helvetian, p. ex).

M. L. WERLI<sup>2</sup> a rendu compte de l'**excursion glaciaire** faite après le congrès géologique de 1894.

<sup>1</sup> Classification of European glacial Deposits, suivi de: T. C. CHAMBERLIN, Classification of american glacial Deposits. *The Journ. of Geol.* III, 1895, Apr-May.

<sup>2</sup> Glaciale Reminiscenzen vom intern. Geologencongress. (Sans date ni origine.)

M. KEILHACK<sup>1</sup> a donné un résumé populaire de la **glaciation alpine** et des questions connexes: genèse des lacs, etc.

Quelques-unes de ses descriptions locales complètent celles du « Système glaciaire des Alpes » de MM. Penck, Brückner et Du Pasquier.

M. DU RICHE PRELLER<sup>2</sup> a entretenu la Société géologique de Londres des récents travaux des glacialistes suisses et et de ses vues propres sur les **dépôts fluvio-glaciaires et interglaciaires de la Suisse**.

Dans un mémoire antérieur M. Du Riche Preller avait déjà exposé la question des trois glaciations alpines, dont il place la première dans le Pliocène, pour les raisons indiquées précédemment par M. Du Pasquier. Les deux glaciations suivantes auraient eu lieu au Plistocène moyen et supérieur.

Les dépôts étudiés cette année par M. Du Riche Preller sont principalement les lignites de la Glatt, les graviers conglomérés de la vallée de la Lorze et les anciennes alluvions de la Kander et de la Simme.

Il ne croit pas comme Heer à une continuité des lignites dans la vallée de la Glatt, mais les considère plutôt comme des restes de marais tourbeux interglaciaires isolés les uns des autres.

Les conglomérats de la Lorze sont pour M. Du Riche Preller les équivalents du Deckenschotter.

Dans la région du lac de Thoune il pense retrouver les moraines des trois glaciations.

En somme, sauf sur ces points de détail, M. Du Riche Preller adopte les opinions des glacialistes suisses.

M. L. DU PASQUIER<sup>3</sup> a étudié le **Val-de-Travers et ses dépôts glaciaires**.

Passons sur les deux premières parties contenant quelques renseignements généraux et la description d'une série de dépôts échelonnés tout le long de la vallée, pour arriver aux résultats :

Le Val-de-Travers, comme la plupart de nos vallées jurassiennes, a été en tout ou en partie occupé deux fois par les glaciers alpins. Lors de leur première extension les glaciers ont pénétré dans la vallée par en haut, par-dessus les cols

<sup>1</sup> Die Vergletscherung der Alpen. *Prometheus*, VI, 1895.

<sup>2</sup> On Fluvio-glacial and interglacial deposits in Switzerland, *Quart. Journ. Geol. Soc.* Vol. LI, 1895, p. 369-387.

<sup>3</sup> Le glaciaire du Val-de-Travers. *Bull. soc. sc. nat. Neuchâtel*. Vol. XXII, 1894, p. 1-32.

de la première chaîne du Jura. Plus tard ils n'atteignirent pas aussi haut et pénétrèrent dans le val par en bas, par les Gorges de l'Areuse.

A la suite du retrait des glaces, un grand lac de 80 mètres environ de profondeur se forma dans le Val-de-Travers, occasionné par un barrage morainique et surtout par un éboulement considérable qui eut lieu à ce moment-là dans la région du Creux-du-Van.

M. SCHARDT<sup>1</sup>, décrit un dépôt **glaciaire**, situé dans le **vallon de la Marivue**, affluent gauche de la Sarine débouchant à Albeuve (Gruyère). Il ne s'agit pas là d'un dépôt glaciaire local, mais d'un dépôt latéral du glacier de la Sarine.

M. SCHARDT résume en outre le résultat de ses recherches sur les **Alluvions anciennes du bassin du Léman**<sup>2</sup>.

Contrairement à M. Delebecque, qui considère les alluvions de Bougy, de la Drance, de Genève, comme du Deckenschotter (voir Rev. géol., 1894), M. Schardt les attribue provisoirement à une époque où le glacier du Rhône occupait le grand lac, c'est-à-dire à une de ses oscillations de la dernière glaciation.

Mentionnons encore, comme se rattachant plus ou moins directement à cette question, une note de M. DELEBECQUE<sup>3</sup> consacrée à certaines **alluvions glaciaires** du Grésivaudan, considérées par lui comme Deckenschotter.

M. FOREL<sup>4</sup> a étudié les **terrasses lacustres** du Boiron près Morges.

Dans la terrasse moyenne de 10 mètres il a trouvé une faune palustre identique à la faune analogue actuelle des lagunes littorales, se composant de :

- Limnæa minuta*, Drap.
- » *peregra*, Mille.
- » *palustris*, Drap.
- Planorbis marginatus*, Drap.
- » *contortus*, L.
- » *spirorbis*, L.
- Bythinia tentaculata*, L.
- Valvata piscinalis*, Mull. (*alpestris*, Braun).
- Pisidium*.

<sup>1</sup> *Compte-rendu des séances de la Soc. vaud. sc. nat.: Archiv. sc. phys. et nat.*, 3<sup>e</sup> Pér. XXXIV, 1895, p. 93-99. *Bulletin Soc. vaud. Sc. nat.*, 1895.

<sup>2</sup> *Arch. sc. phys. et nat., Genève* 3<sup>e</sup> Pér. XXXIII, 1895, p.

<sup>3</sup> Alluvions anciennes de Chambéry et de la vallée de l'Isère. *Bullet. Serv. Carte geol. de la France*. N<sup>o</sup> 44, VII, 1895-96.

<sup>4</sup> *Archiv. sc. phys. et nat. Genève*, 3<sup>e</sup> Pér., XXXIV, 1895, p. 85.

Dans une gravière de cette même terrasse, on a trouvé un bloc erratique de près de  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup>. Une découverte analogue d'un bloc de 2 m<sup>3</sup> dans les gravières de la terrasse de 10 mètres du Boiron de Nyon font penser à M. Forel que ces blocs auraient pu être amenés par des icebergs à un moment où le glacier du Rhône atteignait encore le Haut Lac.

M. SCHARDT<sup>1</sup> trouve la couche de la **terrasse du Boiron de Morges**, décrite par M. Forel, analogue, dans une certaine mesure, à la craie lacustre qu'il a décrite des environs de Nyon. (Voir *Revue géol.*, 1889, p. 89.)

La couche à faune limniale du Boiron est toutefois fortement entremêlée de coquilles terrestres (*Helix fulva*, *H. lucida*, *H. pulchella*) et plus limoneuse que la craie de Nyon, qui contient 95 % de CaCO<sub>3</sub>.

Quant au bloc erratique, M. Schardt ne croit pas à son transport par des glaces flottantes. La terrasse de 10 m. est certainement post-glaciaire. Situé qu'il est dans la terrasse alluviale, en partie lacustre en partie torrentielle, il serait plus simple d'admettre que ce bloc, éboulé d'une moraine érodée par le torrent du Boiron, a tout simplement été déplacé par l'enlèvement successif des graviers de petite taille formant le lit du torrent. Il a pu ainsi se déplacer assez loin de son gisement primitif dans la moraine, sans s'user sensiblement.

Nous ne parlerons que pour mémoire d'une note de MM. PENCK et DU PASQUIER<sup>2</sup> sur une **coupe de Lœss**, manifestement intercalé entre les moraines des deux dernières grandes extensions glaciaires, la localité en question étant située hors du cadre géographique de la Revue. Les auteurs relèvent le fait que le Lœss est un dépôt de faciès continental, s'arrêtant là où commence la région à climat maritime méditerranéen.

Dans une leçon sur les glaciers et la période glaciaire, M. L. DU PASQUIER<sup>3</sup> donne un aperçu du **développement de sa théorie glaciaire**.

Parlant des tendances actuelles de la science, il considère, comme probable, l'existence de petites époques glaciaires pos-

<sup>1</sup> *Bull. Soc. vaud. sc. nat.*, 1895, t. XXXI. Compte-rendu, séance du 3 juillet 1895.

<sup>2</sup> Sur le Lœss préalpin, son âge et sa distribution géographique. *Bull. Soc. sc. nat., Neuchâtel*, XXIII, 1895.

<sup>3</sup> Glaciers et période glaciaire. Leçon d'ouverture du cours de géologie, etc. VIII. *Bull. Soc. neuch. de géographie*, 1894-95, p. 239-255.

térieures aux trois époques de grande extension et correspondant à certaines moraines dites « stadiques » ou « post-glaciaires » échelonnées le long des vallées alpines. Ainsi se trouverait comblé le grand hiatus qui paraissait exister en les grandes extensions glaciaires pliocènes et les oscillations actuelles des glaciers.

M. MÜLBERG<sup>1</sup>, après avoir été l'un des premiers à distinguer les **dépôts glaciaires** en deux zones d'âges différents, puis avoir combattu toute espèce de distinction d'âge dans ces dépôts, vient de publier le résumé tabulaire d'un travail en préparation, dans lequel il admet que l'Argovie a été soumise à *cinq* glaciations successives.

La première de ces glaciations serait représentée par des dépôts correspondant au Deckenschotter ancien de M. Gutzwiller, la seconde par le Deckenschotter proprement dit. Des moraines situées dans la région mollassique marquent les limites de la troisième.

La quatrième est l'époque d'extension maximale et la cinquième celle des grandes moraines terminales.

Une représentation graphique, des variations probables du glacier pendant les différentes époques, complète ce tableau, dont il est difficile de donner une idée très claire, en l'absence d'un texte explicatif complet.

Deux extraits de l'ouvrage, non encore paru, de M. NUESCH<sup>1</sup> sur le **Schweizersbild**, ont été distribués en 1895, nous les mentionnons ici pour mémoire, en nous réservant d'y revenir lors de la publication du volume complet. Ils sont dûs à MM. A. GUTZWILLER et FRÜH.

M. GUTZWILLER<sup>2</sup> a trouvé, dans les roches erratiques de cette station, des échantillons provenant de diverses parties des vallées du Rhin, antérieur et postérieur : Oberhalbstein, Avers, Septimer. (Voir partie pétrographique.) Ils appartiennent aux cailloutis de la dernière grande extension glaciaire. La station est donc d'âge post-glaciaire, comme l'ont déjà dit MM. Gutzwiller, Boule, Penck, Brückner et Du Pasquier. M. Gutzwiller donne une description générale des trois étages glaciaires de Schaffhouse et de leurs allures, et combat l'opinion de M. Steinmann, soit l'âge interglaciaire du gisement de Schweizersbild.

<sup>1</sup> Tabellarische Uebersicht der glacialen Bildungen im Aargau. *Mitth. Aarg. Naturf. Ges.*, VII. (Aarau, 1896.)

<sup>2</sup> Die erratischen Gesteine d. prähistor. Niederlassung zum Schweizerbild. *Denkschr. Schw. naturf. Ges.*, Bd. XXXV, p. 183-194.

A cette occasion, M. Gutzwiller revient de son opinion sur l'âge postglaciaire du tuf de Flurlingen, qu'il est maintenant disposé à regarder comme un dépôt tardif de l'époque interglaciaire.

M. FRÜH<sup>1</sup> a étudié les charbons retrouvés dans le même gisement et arrive à la conclusion qu'ils appartiennent probablement aux lignites miocènes fréquents dans la région. (Voir partie minéralogique.)

---

## V<sup>e</sup> PARTIE. — PALÉONTOLOGIE

PAR LÉON DU PASQUIER

Nous avons à enregistrer la publication du 21<sup>e</sup> volume des Mémoires de la Société paléontologique suisse (1894) qui débute par un travail de M. TORNQVIST<sup>2</sup> sur quelques **Macrocephalites du terrain à chailles**.

Les *Macrocephalites* fréquents dans l'Oxfordien des provinces jurassiques sud-indienne et éthiopienne n'étaient guère connus jusqu'à présent en Europe dans des niveaux aussi élevés.

M. Tornquist en décrit deux nouvelles espèces du terrain à chailles ; et les nomme :

*Macrocephalites Helvetia.*  
» *oxfordiensis.*

Le premier provient de Fringeli, le second de Châtillon près Delémont. Ces *Macrocephalites* paraissent se rencontrer en Europe, là où l'Oxfordien a le faciès de terrain à chailles ; nous avons parlé de l'extension de ce faciès dans la partie stratigraphique.

A ce propos, M. Tornquist a étudié les affinités des *Macrocephalites* avec d'autres groupes d'ammonites. Il les trouve en rapport très étroit avec les *Olcostephanus*. Les nouvelles découvertes font descendre les premières formes du genre *Olcostephanus* toujours plus bas, tandis que celle du genre *Macrocephalites* montent toujours plus haut dans la série des terrains, de telle façon que le hiatus qui les séparait est près

<sup>3</sup> Ueber die Kohlereste aus d. Schweizersbild. *Deutschr. Schw. naturf. Ges.*, Bd. XXXV, p. 191-200.

<sup>2</sup> Loc. cit. *Mém. Soc. pal. Suisse*, 1894.