

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 4 (1893-1896)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Terrains  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-154925>

#### 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:** 23.02.2026

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

## TROISIÈME PARTIE

## TERRAINS

## TERRAINS PALÉOZOÏQUES.

CARBONIFÈRE. — MM. DUPARC et Étienne RITTER<sup>1</sup> ont examiné quelle était la composition des roches du terrain carbonifère des Alpes. Le poudingue de Valorsine renferme plusieurs granits et granulites, des roches cristal-lophyliennes, micaschistes et des roches détritiques, analogues aux quartzites. Quant aux grès carbonifères, les éléments ne paraissent que peu ou point roulés. Le ciment qui les réunit est cristallin, surtout quartzeux. Les schistes sont composés d'éléments clastiques, mais ils paraissent avoir été le siège de phénomènes secondaires de recristallisation ; c'est en particulier le cas du mica, de la chrorite et du rutile.

<sup>1</sup> *C.-R. Soc. phys. Genève.* 4 janv. 93. *Archives XXXI* 99.

M. BOURGEAT<sup>1</sup> a étudié la question de l'existence de la houille dans le Jura. En comparant les plis du Jura à ceux qui constituent la lisière du plateau central de France, l'auteur pense que le terrain carbonifère doit y exister et que les accidents qui font surgir le terrain triasique près de Lons-le-Saunier, à Poligny, à Salins, Champfromier, etc., sont des indices que le terrain houiller a dû subir les mêmes plissements. M. Bourgeat se base sur la considération que les plissements tertiaires se sont développés de préférence aux emplacements où ont déjà préexisté des plissements carbonifères, soit permiens. Les endroits indiqués seraient favorables pour tenter des sondages.

La question, si souvent posée, de l'existence de la houille en Suisse a aussi été abordée par M. JACCARD<sup>2</sup>. Il ne pense pas que les recherches qui pourraient être tentées pour découvrir des gisements de houille conduiraient à des résultats favorables.

#### TERRAINS MÉSOZOIQUES.

TRIAS. — Les travaux pour la construction du chemin de fer entre Koblenz et Stein (canton d'Argovie) ont mis à découvert, d'après M. STIZENBERGER<sup>3</sup>, les étages suivants du trias : grès bigarré, conchylien, représenté

<sup>1</sup> L'abbé Bourgeat. Y a-t-il de la houille dans le Jura ? *Poligny*, 16 p.

<sup>2</sup> A. Jaccard. Sur la houille et les présomptions de son existence en Suisse. *Bull. soc. sc. nat. Neuchâtel*, XIX. 1891, 104-114.

<sup>3</sup> Stizenberger, ingr. Ueber die beim Bahnbau zwischen Koblenz und Stein im Argau zu Tage getretenen Triasgesteine. *Vierteljahrsschrift der Naturf. Ges. Zurich*. 1893. XXXVIII. 186-199.

par le calcaire à ripplemarks, le groupe de l'anhydrite et le muschelkalk proprement dit, enfin les grès du Keuper. L'auteur a eu l'occasion de collectionner un grand nombre de fossiles, dont il donne la liste.

En résumant ses dernières études et ses conclusions sur la structure des Alpes françaises, M. MARCEL BERTRAND<sup>1</sup> revient de l'opinion, qui fait des schistes lustrés du paléozoïque. Après avoir étudié en détail les coupes de la Grande Sassière, il conclut que les schistes lustrés ne peuvent pas être antérieurs au trias. C'est un pas important, dans le sens de la conciliation entre les résultats des recherches faites dans deux régions fort éloignées et qui pourtant sont en connection directe. Les schistes lustrés du Briançonnais sont en effet la prolongation de la zone des schistes grisons qui sont certainement triasiques ou post-triasiques.

M. LUGEON<sup>2</sup> a annoncé la découverte faite par lui, de *Gyroporelles* dans le calcaire triasique du Chablais.

M. TARNUZZER<sup>3</sup> a publié un compte rendu de ses études dans la région triasique des Grisons. Il énumère d'abord la succession des formations de la région orientale du canton des Grisons, depuis les roches cristallines au lias, représenté en bonne partie par les schistes grisons.

Le terrain fondamental de cette région est formé de granits divers (granits de l'Albula, gneiss glandulaires granitoïdes, granits en filons) et de diorites, accompagnés

<sup>1</sup> M. Bertrand. Sur la structure des Alpes françaises. *C. R. Acad. Sc. Paris et Bull. Soc. géol. France*, XXII, 22 janv. 1894.

<sup>2</sup> *Bull. Soc. géol. France*. XX. 22. I 1894.

<sup>3</sup> Ch. Tarnuzzer. Wanderungen in der bünderischen Triaszone. *Jahres-Ber. Naturf. Gesellsch. Graubündens* XXXVI. 1893. 1-64. 7 pl.

de la masse de terrains cristallins métamorphiques, parmi lesquels le gneiss est au premier rang. Les schistes cristallins amphiboliques et les micaschistes suivent avec les schistes de Casanna. Quant aux sédiments, l'auteur ne peut considérer les phyllades calcaires comme les sédiments les plus anciens, ainsi que l'avaient fait Diener, Gümbel, etc. Ces terrains font partie du groupe des schistes grisons et sont superposés au trias ou au permien. Le groupe des phyllades comprendrait donc uniquement les schistes de Casanna de Théobald, qui sont accompagnés de schistes amphiboliques, micaschistes, gneiss, etc.

Le verrucano offre le facies habituel d'un conglomérat et de schistes rouges, violacés ou verdâtres.

Le trias se compose de bas en haut comme suit :

*Couches de Werfen*, marnes, schistes et grès.

*Calcaire de Virgloria* (Muschelkalk), calcaire foncé en dalles plus ou moins minces.

*Couches de Partnach* avec *Bactryllium* et restes de poissons.

*Calcaire de l'Arlberg* ou calcaire de Hallstatt, calcaire gris passant à la cornieule.

*Calcaire de Raibl*, grès, marnes et schistes, couleur rouille. C'est l'étage de la cornieule supérieure, avec amas importants de gypse.

La grande dolomie (Hauptdolomit), massif très épais d'un calcaire plaqué gris plus ou moins foncé, veiné de blanc et formant de très hautes parois; il représente la partie inférieure du calcaire du Dachstein et supporte souvent l'étage rhétien.

Le *lias* est représenté exclusivement par le facies métamorphique des schistes grisons dont l'auteur donne les caractères, s'inspirant essentiellement des récentes études de Heim, Schmidt, etc.

Dans les paragraphes suivants, l'auteur donne un grand nombre de descriptions locales qu'il accompagne de figu-

res, soit originales soit reproduites d'après Théobald.

La discussion sur l'emploi du terme étage norique n'est pas encore close, depuis que M. de Mojsisovics a montré que l'ancienne nomenclature basée sur la succession des faunes de Hallstatt devait être modifiée. M. BITTNER<sup>1</sup> ne voudrait pas qu'on abandonne le terme norique et le réserve spécialement aux calcaires de Hallstatt avec *Pinacoceras Metternichi*.

M. SACCO<sup>2</sup> a constaté que les gypse et cornieules, apparaissant dans l'éocène de l'Apennin de l'Émilie, sont triasiques, accompagnés qu'ils sont de calcaires à *Gyroporellas* et même de permien et de grès vosgien. Il explique la présence de ces terrains par des anticlinaux. Ils sont en relation avec l'apparition de roches éruptives vertes ophiolithiques<sup>3</sup>.

JURASSIQUE. — *Lias*. Un mémoire de M. RICHE<sup>4</sup> a spécialement pour objet les étages inférieurs du système jurassique dans le département de l'Ain. L'auteur énumère d'abord les publications relatives à ce sujet et les étages observés dans ce groupe à partir de l'infralias. Les affleurements du lias sont moins abondants dans le département de l'Ain que dans celui du Jura ; plus au N.

<sup>1</sup> Bittner. Ueber die Notwendigkeit den Terminus « norisch » für die Hallstätter Kalke aufrechtzuerhalten. *Verh. k. k. geol. Reichsanst.* Vienne 1893. 3. 220-228.

<sup>2</sup> Dr F. Sacco. Le trias dans l'Appennin de l'Émilie. *Bull. soc. belge de géolog.* VI. 1892. 194-199.

<sup>3</sup> Il y aurait lieu de se demander si ces terrains ne sont pas en contact avec l'éocène par suite de recouvrements et si, au lieu d'anticlinaux, ce ne sont pas plutôt, comme sur le versant N. des Alpes, des lambeaux de recouvrement. — H. Sch.

<sup>4</sup> Attale Riche. Esquisse de la partie inférieure des terrains jurassiques du département de l'Ain. *Ann. Soc. Linnéenne Lyon.* XLI 1894. 106 p.

L'étage rhétien n'a pas été reconnu par ses fossiles dans l'Ain, mais la zone à *Psiloceras planorbis* a été constatée à Champfromier, où affleure le trias. Quant aux étages proprement dits du lias, ils se divisent en trois groupes :

Lias inférieur avec *Gryphæa arcuata*, *Arietites Bucklandi* et *Spiriferina Walcotti*.

Lias moyen à *Deroferas Davoei* et *Tisoa sipohnalis* a) calcaire ferrugineux avec *Am. bifrons*; b) marne peu épaisse à *Harpoc. opalinum*.

Quant aux terrains jurassiques, du bajocien à l'ox福德ien, nous les mentionnerons plus loin d'après un autre travail du même auteur.

*Dogger*. M. GREPPIN<sup>1</sup> a donné une coupe du dogger supérieur des environs de Bâle. Ce groupe se compose des assises suivantes :

- g. Couches à *Rhynchonella varians*.
- f. Couches à Discoidées (zone à *Am. Parkinsoni*).
- e. Forest marble, peu puissant, sans fossiles.
- d. Couches à *Terebratula maxillata*, riche en *Homomya gibbosa*; puissance 1 m.
- c. Grande oolithe supérieure, puissante de 40 m. au moins; particulièrement riche en petits fossiles. (*Revue* 1886, p. 60).
- b. Calcaire blanc à *Ostrea acuminata*, peu puissant.
- a. Grande oolithe inférieure (oolithe subcompacte) puissante de 5 m. seulement. Cette assise se compose parfois presque exclusivement de débris de crinoïdes et repose sur les couches à *Am. Humphriesi*.

M. JACCARD<sup>2</sup> divise le jurassique inférieur, compris dans la feuille XI de la carte géologique suisse, en deux étages, le bathonien et le bajocien et range le callovien ferrugineux dans le jurassique moyen. Il maintient au

<sup>1</sup> Ed. Greppin. Der Dogger der Umgegend von Basel. *Bericht. XXV Versamml. des oberrhein. geol. Vereins. Basel* 1892. 14-16.

<sup>2</sup> A. Jaccard. 2<sup>me</sup> supplément, etc., loc. cit. 269.

sommet du bathonien la dalle nacrée, reposant sur le vésulien ou marne à *discoïdées*, remplacé près de Sainte-Croix par des marnes à *Rhynchonella varians*. Le bajocien est représenté surtout par des calcaires à débris de crinoïdes accompagné de couches marneuses à brachio-podes et de couches à polypiers.

Nous devons déjà à M. Attale RICHE<sup>1</sup> un important travail sur la stratigraphie du jurassique inférieur du Jura méridional. (*Revue*, 1890 70). Ce savant vient de publier sur ce même objet un nouveau mémoire, dans lequel sont réunies une multitude d'observations nouvelles sur les caractères stratigraphiques et paléontologiques de ces terrains. L'auteur donne à la suite de l'introduction un aperçu sur la topographie et l'orographie de cette région, sur l'alignement des accidents tectoniques et la direction des vallées, pour passer ensuite à l'analyse stratigraphique du dogger. Ce dernier est divisé en trois étages, le bajocien, le bathonien et le callovien. L'auteur en donne un grand nombre de coupes locales, relevées couche par couche, dans tous les points de son territoire et résume ensuite les caractères observés. Pour le bajocien, il y a lieu de distinguer les niveaux suivants :

1. *Zone à Harpoceras Murchisonae*, reposant sur le calcaire opalinien à oolithes ferrugineuses, riche en *Cancellophycus scoparius*. Cette assise se retrouve avec ces mêmes empreintes presque dans tout le Jura.
2. *Le calcaire à entroques*, formé de débris de crinoïdes. Il est fréquemment entrecoupé de zones de silex ; mollusques et échinodermes.
3. *Le facies à polypiers*, souvent difficile à délimiter du précédent.

<sup>1</sup> Attale Riche. Études stratigraphiques sur le terrain jurassique inférieur du Jura méridional. *Annales de l'Univ. Lyon*. VI. fc. 3. 396 p. 2 pl.

dent; calcaire spathique et roche siliceuse à grain plus fin; polypiers tantôt isolés, ou bien en massifs. Ce niveau, comme le précédent, existe dans tout le Jura méridional.

Le bathonien offre un fort développement du facies spathique. Les Ammonites sont plus nombreuses. On y peut distinguer :

1. *Bathonien inférieur*. a. Assise inférieure formée par le niveau à *Pecten exaratus*, riche en *Ostr. acuminata* et *O. obscura*, des *brachiopodes* et *Am. Parkinsoni*.

b. Grande oolithe qui offre deux facies; un facies oolithique, et un facies marno-calcaire.

2. Le *Bathonien supérieur*, zone à *Oppelia aspidoides* se présente, soit avec le facies spathique, calcaire à grain plus ou moins fin, soit sous forme de marnes. Il présente à son tour plusieurs niveaux paléontologiques. Le facies varie beaucoup du nord au sud du Jura méridional. La région centrale est caractérisée par la prédominance du facies marneux.

*CALLOVIEN* 1, *inférieur*, à *Macroceph. macrocephalus*, 2, *moyen*, à *Reineckeia anceps*, 3, *supérieur*, à *Peltoceras athleta*, suivi d'une zone plus élevée à *Cardioc. Lamberti*.

C'est dans un niveau voisin du callovien que se place la dalle nacrée, dont l'auteur fait l'historique et démontre que ce terme n'a aucune signification comme niveau stratigraphique. Il y a autant de dalles nacrées bathoniennes et bajociennes qu'il y en a dans le callovien; c'est un terme à supprimer. Dans une partie du Jura méridional, le callovien n'offre pas cette composition constante en trois étages. Dans la chaîne du Reculet l'oxfordien moyen (spongitién) repose sur le callovien, et au Fort de l'Écluse sur le bathonien supérieur.

Les Alpes françaises de la zone du Briançonnais renferment, d'après M. KILIAN<sup>1</sup>, un facies particulier

.<sup>1</sup> W. Kilian. Nouvelles observations géologiques dans les Alpes françaises. *C.-R. Acad. Sc. Paris.* 1893. 30 janv.

du dogger avec *Ceromyes*, *Ostrea cf. costata*, *brachiopodes*, *crinoïdes*, etc., rappelant passablement les couches à *Mytilus* des Préalpes vaudoises et du Chablais. Il repose sur le lias bréchoïde. Dans cette même région, à l'ouest des Aiguilles d'Arves, ce même savant a aussi découvert le terrain oxfordien avec *Phylloceras Zignoi*, *Ph. tortisulcatum*, *Persphinctes spec. div.*

*Malm.* La revue des terrains jurassiques que donne M. JACCARD<sup>1</sup> contient un aperçu sur le terrain purbeckien, et ses liaisons avec le valangien d'une part et le portlandien d'autre part<sup>2</sup>, en se basant essentiellement sur les recherches de Maillard.

Les étages du Malm proprement dit présentent plusieurs particularités. Le séquanien se rencontre sous deux formes, le facies coralligène et le facies normal avec calcaires et marnes à *Waldh. humeralis*. Le facies coralligène se montre aussi dans le Kimmeridgien, au moins dans la région méridionale du Jura vaudois ; il formerait ainsi un passage aux couches coralligènes de Valfin.

Quant à la question de l'argovien, que M. Rollier parallélise avec le rauracien, M. Jaccard ne se prononce pas. Il constate uniquement que la région occidentale du Jura septentrional peut se diviser en deux zones : 1<sup>o</sup> celle du facies argovien, où l'oxfordien supérieur (couches du Geissberg et d'Effingen) repose sur le spongitien (c. de Birmensdorf) qui a pour substratum le callovien ferrugineux ; 2<sup>o</sup> celle du facies rauracien dépourvue du facies vaseux du pholadomyen, mais caractérisée par le coral-

<sup>1</sup> A. Jaccard. 2<sup>me</sup> supplément, etc., loc. cit. 258.

<sup>2</sup> Le purbeckien d'eau douce du gisement de Feurtille près Baulmes renferme des intercalations marines à fossiles portlandiens et non pas valangiens, comme le dit M. Jaccard. — H. Sch.

lien dont la base représente le spongien, et qui repose sur l'oxfordien marneux à fossiles pyriteux<sup>1</sup>.

Nous avons déjà signalé la découverte faite par M. JACCARD<sup>2</sup> d'un niveau à polypiers dans le séquanien de Gilley (Doubs) (*Revue* 1892). L'auteur a publié une note plus complète sur la situation de cette couche au milieu du massif du malm et donne la liste des mollusques et des polypiers recueillis jusqu'à ce jour.

La couche coralligène de l'astartien de la Chaux-de-Fonds a aussi fait l'objet d'une note spéciale de M. Jaccard. C'est en plein astartien que se montrent deux couches coralligènes séparées par 20-30 m. de calcaire. Le profil du malm est complet en suivant la route de l'Hôtel-de-Ville, au sortir de la Chaux-de-Fonds. Il y a, d'après les déterminations de M. Maillard, 44 espèces de mollusques, 4 brachyopodes et une dizaine de polypiers.

La faible épaisseur des couches coralligènes au milieu des étages du malm montre une fois de plus qu'il n'y a pas lieu d'en faire un étage spécial. Ce sont des lentilles qui peuvent se répéter à un niveau quelconque tout en renfermant des fossiles communs.

M. REVIL<sup>3</sup> a cherché à établir le synchronisme entre le jurassique supérieur des environs de Chambéry et la ré-

<sup>1</sup> M. Jaccard dit que l'oxfordien à fossiles pyriteux se développe toujours à l'exclusion du spongien. Cette assertion n'est pas en accord avec les constatations faites par M. Girardot dans les environs de Châtelneuf, où le spongien typique repose sur les couches à *Am. cordatus* et *Renggeri*.

<sup>2</sup> A. Jaccard. Contributions, etc. IV. Note sur le corallien de Gilley (Doubs). V. Note sur le gisement de fossiles de l'astartien coralligène de la Chaux-de-Fonds. *Bull. Soc. d. sc. nat. de Neuchâtel*. 1892-93. 13 p.

<sup>3</sup> J. Révil. Note sur le jurassique supérieur des environs de Chambéry. *Bull. Soc. hist. nat. Chambéry*. 1893. 12 p.

gion delphino-provençale; il arrive à constater que dans ces deux régions il y a concordance parfaite dans le caractère des divers étages. Près de Chambéry cependant, il y a au niveau du tithonique supérieur, un développement considérable d'une formation coralligène.

M. GREPPIN<sup>1</sup> a décrit les fossiles contenus dans les couches à facies coralligène de Wangen ou de Sainte-Vérène qui reposent sur la zone à *Hemicid. crenularis* et qui sont recouverts par les couches de Baden. Dans une introduction stratigraphique, l'auteur expose les vues qui ont été successivement exprimées à propos du parallélisme des étages du malm dans le Jura septentrional.

Pour arriver à fixer la position des couches coralligènes de Sainte-Vérène, M. Greppin suit les profils stratigraphiques du malm à travers tout le Jura soleurois et bernois et arrive, par l'observation directe, à démontrer que les couches de Baden se confondent avec le kimméridgien inférieur; les couches de Wangen ou de Sainte-Vérène représentent conséquemment le séquanien supérieur; elles reposent d'ailleurs sur les couches à *Waldheimia humeralis*. L'auteur donne deux profils stratigraphiques détaillés montrant la composition du malm dans les plis du nord et du sud du Jura septentrional et la position des niveaux paléontologiques.

L'auteur n'est pas partisan de la théorie de M. Rollier qui considère l'étage argovien comme un facies du rauracien.

Les espèces décrites s'élèvent au nombre de 127, dont 105 mollusques, 13 annélides et brachiopodes, 9 échino-

<sup>1</sup> E. Greppin. Études sur les mollusques des couches coralligènes d'Oberbuchsitten. *Mém. Soc. pal. suisse.* XX. 1893. 107 p. 7 pl.

dermes. Vingt-deux espèces sont nouvelles. La comparaison avec les faunes d'autres étages montre que vingt-trois se retrouvent dans le rauracien, cinquante sont distribuées dans presque tous les facies et étages du malm, trente-deux n'ont été trouvées jusqu'ici qu'au-dessus du séquanien. Les espèces qui lient cette faune à la fois au séquanien, au kimmeridgien et au virgulien sont :

<i>Pleuromya sinuosa.</i>	<i>Ostrea virgula.</i>
<i>Cyrena rugosa.</i>	» <i>Bruntrutana.</i>
<i>Limatula suprajurensis.</i>	<i>Acrocidaris nobilis.</i>
<i>Hinnites astartinus.</i>	

Elle renferme aussi 7 espèces propres aux couches de Valfin.

La suite du mémoire de M. HAAS<sup>1</sup> sur les brachiopodes du Jura renferme la description des *Terebratules* du groupe des *biplicatae*. L'auteur fait une révision complète des 14 espèces connues jusqu'ici ; il les augmente de 4 nouvelles et mentionne plusieurs types encore incertains.

M. HÄUSLER<sup>2</sup> a décrit une cinquantaine d'espèces de foraminifères des couches à Pholadomyes de Saint-Sulpice (Jura neuchâtelois).

CRÉTACIQUE. — *Néocomien*. Les terrains crétaciques du Jura vaudois et neuchâtelois ont été soumis par M. JACCARD<sup>3</sup> à une révision complète. Cette fois l'auteur réserve le terme de néocomien au groupe entier du créta-cique inférieur et nomme hauterivien l'étage moyen de

<sup>1</sup> Hipp. Haas. Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Brachiopoden. III. *Mém. Soc. pal. suisse*. XX. 1893. 103-147. 13 pl.

<sup>2</sup> R. Häusler. Die Lagenidenfauna der Pholadomyenmergel von Saint-Sulpice, I. *Mém. Soc. pal. suisse*. XX. 1893. 39 p. 5 pl.

<sup>3</sup> A. Jaccard. Deuxième supplément, *loc. cit.* 252.

celui-ci. Le groupe moyen du crétacique n'a pas fourni d'observations nouvelles. Mais l'auteur donne une nouvelle description sommaire des étages du néocomien. Il indique spécialement la différence paléontologique entre l'urgonien supérieur et inférieur. Quant à l'étage hauteurivien, il varie peu de facies, soit dans l'assise de la pierre jaune soit dans celle des marnes d'Hauterive; cependant le niveau inférieur de celles-ci, la marne à *Am. Astieri*, paraît avoir pour équivalent la marne à spongiaires de Sainte-Croix et de Cenceau, et dans le Jura méridional le calcaire à *Ostrea rectangularis*.

L'urgonien supérieur offre ordinairement deux facies, le calcaire à *Requienia*, et le calcaire crayeux parfois asphaltifère. A Auvernier et à Bevaix, sur le bord du lac de Neuchâtel, M. JACCARD<sup>1</sup> a reconnu un troisième facies. C'est un calcaire pénétré d'une infinité de vacuoles irréguliers, donnant à la roche un aspect tufacé. Les vacuoles sont tapissés d'un dépôt foncé de nature bitumineuse. On constate cependant par place le passage au facies crayeux.

M. JACCARD<sup>2</sup> a comparé les diverses zones à polypiers du néocomien du Jura. Les niveaux et gisements mentionnés, avec faunes plus ou moins riches, sont les suivants : L'*urgonien supérieur* d'Auvernier, l'*urgonien inférieur* de Morteau, le *valangien supérieur* de Villers-le-Lac et d'Arzier.

<sup>1</sup> A. Jaccard. Contrib. à la géol. du Jura. I. Sur l'urgonien supérieur des environs d'Auvernier. *Bull. Soc. des sc. nat. de Neuchâtel*. 1892-93. XXI. 6 p.

<sup>2</sup> A. Jaccard. Contributions, etc. II. Les polypiers des terrains crétacés du Jura. III. Sur les différents niveaux de spongiaires dans le crétacé du Jura. *Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel*. 1892-93. XXI. 11 p.

Les niveaux à spongiaires présentent aussi un intérêt particulier. Il y a d'abord l'*aptien* de la Presta avec une quinzaine d'espèces. L'*urgonien inférieur* de Concise, de la Russille, de Vaulion et du Val de Travers offre un niveau constant avec nombreux spongiaires et bryozoaires, de même que l'*urgonien inférieur* du Landeron. La *marne hauterivienne* est généralement pauvre en spongiaires, sauf au Salève. La marne jaune inférieure de Villers-le-Lac, la zone à *Olcostephanus Astieri* est un niveau à spongiaires extrêmement constant dans le Jura neuchâtelois, vaudois et français.

La marne à spongiaires et bryozoaires de l'Auberson, dont M. Jaccard ne fixe pas le niveau, correspond peut-être à la zone ci-dessus.

La marne d'Arzier, à la base du Valangien supérieur, est également un niveau où abondent les spongiaires.

M. RITTER<sup>1</sup> a décrit une vertèbre fossile trouvée dans les marnes hauteriviennes de Neuchâtel, il l'attribue au genre *Plesiosaurus*, sans définir cependant l'espèce.

M. RENEVIER<sup>2</sup> a étudié un certain nombre de Bélemnites de l'étage aptien. L'espèce de l'aptien du Val de Travers, connue sous le nom de *B. semicanaliculatus*, appartient au s.-g. *Actinocamax*, c'est le *B. (A.) fusiformis*. La véritable *B. (Hibolites) semicanaliculatus* se rencontre à la Perte du Rhône.

<sup>1</sup> G, Ritter, ing<sup>r</sup>. Sur une vertèbre de Plésiosaure. *Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel*. XVIII. 1890. 47-52. 1 pl.

<sup>2</sup> Renevier. Belemnites aptiennes. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* XXIX. 1893. 91-95. — *C. R. Soc. vaud. 1. III.* 1893. — *Archives Genève*. XXIX. 426.

## TERRAINS CÉNOZOIQUES.

**MIOCÈNE.** — M. ROLLIER<sup>1</sup> a continué ses recherches sur le tertiaire du Jura bernois, et voudrait établir la relation entre les dépôts tertiaires du bassin de Mayence et ceux du bassin suisse. L'auteur avait constaté que dans le synclinal de Tavannes se trouvait réunie, toute la série miocène du grand bassin suisse, tandis que les synclinaux de Delémont, d'Ajoie et de Laufon offrent plus de relations avec le golfe alsacien. Il donne un grand nombre de coupes et de profils locaux accompagnés de listes de fossiles. Les coupes ont été, pour une bonne partie, relevées pendant les travaux d'exploitation minières dans le bassin de Delémont.

Il faut distinguer deux niveaux de grès mollassiques. La mollasse du Val de Delémont serait inférieure aux calcaires à *Helix Ramondi* (dits delémontiens), tandis que celle du Jura plus méridional, correspondant à la mollassة de Lausanne, se trouverait au-dessus. C'est sur la présence du calcaire à *Helix Ramondi* que M. Rollier a basé sa subdivision en étages, admettant que ce calcaire doit indiquer le même horizon dans tous les vallons du Jura.

L'auteur admet une communication du bassin de Delémont avec le bassin miocène suisse à l'époque de l'helvétien supérieur, tandis que le grès coquillier helvétien inférieur n'a certainement pas dépassé le pied de la chaîne du Montoz.

<sup>1</sup> Rollier. Étude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois. Eclogae géol. helv. IV. 1893. 1-26. *Archives sc. phys. et nat. Genève.* XXX. 105-130. 1 tableau strat.

M. KISSLING<sup>1</sup> a constaté dans le voisinage de Bienne, au Brüggwald et au Jensberg, sur la rive S. du lac de Bienne, la présence de la mollasse d'eau douce supérieure (œningien). Les fossiles constatés sont : *Puludina courtelaryensis*, Mayer. *Melanopsis impressa*, Kr. *Planorbis Mantelli*, Dunk. *Plan. solidus*, Thom. *Helix inflexa*, Mart. *Helix osculum*, var. *giengensis*, Kr.

Ces deux gisements sont analogues, par les caractères du terrain, comme par la faune, avec la mollasse d'eau douce supérieure de la vallée de Saint-Imier.

Dans une classification comparée du miocène de l'Europe, M. DEPÉRET<sup>2</sup> s'est aussi occupé du miocène de la Suisse, afin d'établir des parallèles avec d'autres bassins tertiaires. L'aquitanien saumâtre à *Cyrènes* et faune de mammifères anthracothérienne forme ici le substratum du miocène. La mollasse grise de Lausanne est le début du miocène proprement dit. La faune a encore des tendances oligocènes ; elle caractérise cependant le premier étage méditerranéen. Ce niveau correspond au niveau des sables à *Scutelles* du bassin du Rhône. Le grès coquillier qui surmonte cette mollasse, équivaut déjà par sa faune à la mollasse de Saint-Paul Trois-Châteaux et d'Eggenburg.

Les sables sans fossiles qui surmontent le Muschel-sandstein représenteraient le Schlier de l'Autriche, soit les sables et grès moyens du bassin du Rhône. Enfin la zone si fossilifère de la mollasse de Saint-Gall et de Belp,

<sup>1</sup> E. Kissling. Nachweis der oberen Süßwassermollasse im Seeland. *Mitth. Natur f. Gesellsch. Bern.* 1893. 16-19.

<sup>2</sup> Depéret. Note sur la classification et le parallélisme du système miocène. *Bull. Soc. géol. France.* XX. Séance du 20 nov. 1892.

que M. Suess place encore au sommet du 1<sup>er</sup> étage méditerranéen formerait plutôt, d'après M. Depéret, la base du 2<sup>me</sup> étage méditerranéen, comme correspondant du niveau de Grund. C'est la dernière apparition du facies marin. Quant à la faune de l'étage œningien, elle est l'anologue de celle de l'horizon de Sansan. Cet étage rentre dans le 2<sup>me</sup> étage méditerranéen et diffère absolument de la mollasse d'eau douce supérieure du bassin du Rhône qui est pontique.

Deux restes de crustacés du miocène du canton de Berne ont été décrits par M. le professeur STUDER<sup>1</sup>. Il s'agit d'une pince et d'une carapace provenant de la mollasse marine du Belpberg. Elles appartiennent à des espèces nouvelles, *Dorippe Fankhauseri*, Stud. et *Portunus Kisslingi*, Stud.

**PLISTOCÈNE.** *Dépôts glaciaires et fluvioglaciaires.* M. JACCARD<sup>2</sup> a donné une note sur les formations glaciaires, dépôts morainiques, amas de blocs, blocs isolés observés par lui dans le Jura. Après quelques considérations sur la marche que devaient suivre les glaciers quaternaires pendant leur phase d'extension, l'auteur décrit la nature des dépôts qu'ils ont laissés après leur retrait et donne enfin une liste complète des diverses localités dans lesquelles il a pu constater des dépôts attribuables aux glaciers jurasiens.

Le texte explicatif de la 2<sup>me</sup> édition de la feuille XI de la carte géologique suisse par A. JACCARD<sup>3</sup> donne diverses

<sup>1</sup> Th. Studer Ueber zwei fossile decapode Krebse. *Mém. Soc. pal. Suisse* XIX, 1892, 8 p. 1 pl.

<sup>2</sup> A. Jaccard. Contribution à l'étude du terrain erratique. *Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel*. XX, 1892, 124-145.

<sup>3</sup> A. Jaccard. Deuxième suppl. *loc. cit.* 245.

indications nouvelles sur le terrain quaternaire. L'auteur décrit la répartition des moraines propres du Jura, et délimite le parcours de la grande moraine frontale du glacier du Rhône entre Mont-La-Ville et Romainmotiers et entre Ballaigues, Mont-de-Baulmes, Ste-Croix, Bullet et Mauborget. Son prolongement au NE, mais à un niveau plus bas, serait le grand amas morainique de Villars-Burquin et Fontanezier. La nouvelle édition de la carte donne l'extension des moraines par un signe différent de l'erratique en général. Ce dernier, comprenait dans l'ancienne édition de la carte, deux divisions : l'erratique glaciaire recouvert par le quaternaire stratifié. La nouvelle édition n'admet, en dehors des moraines frontales et des blocs erratiques isolés, qu'une seule teinte pour les dépôts glaciaires.

M. RENEVIER<sup>1</sup> a observé près de Sierre, sur le fond plat de la Vallée du Rhône, des monticules morainiques, indiquant un moment de stationnement pendant le retrait du glacier du Rhône; ils forment une suite de digues arquées, entre lesquelles sont même quelques petits lacs morainiques.

M. MEISTER<sup>2</sup> à Schaffhouse a constaté l'existence d'un cône de déjection interglaciaire sur le plateau du Geissberg.

M. PENCK<sup>3</sup> a reconnu l'existence d'anciens lacs de barrage dans le voisinage du lac de Constance à des altitudes

<sup>1</sup> *C. R. Soc. vaud. sc. nat.* 19, IV. *Archives, Genève XXX*, 1893. 268.

<sup>2</sup> J. Meister. Poudingue interglaciaire. *C. R. Soc. helv. Sc. nat., Lausanne* 1893. *Archives Genève XXX. nov. et Eclogae IV*, 125.

<sup>3</sup> Penck. Lacs de barrage de l'ancien glacier du Rhin. *C. R. Soc. helv. Sc. nat. Lausanne* 1893, *Archives Genève XXX, nov. et Eclogae. IV.* 123.

variables, pouvant aller jusqu'à 650 m. Ils ont pris naissance pendant la phase de retrait du glacier du Rhin, par la stagnation des eaux entre la glace et les moraines terminales. Leur durée a dû cependant être considérable, puisque d'importants deltas ont eu le temps de se produire par le charriage de leurs affluents.

M. STEINMANN<sup>1</sup> a fait des observations sur les dépôts pliocènes de la vallée supérieure du Rhin, notamment sur des dépôts morainiques qui s'avancent dans les vallées de la Forêt-Noire en forme de nappes jusqu'au bord de la grande plaine. Ils appartiennent au type des moraines locales.

Un autre phénomène qui se rattache à l'influence des glaciers, est la dislocation et le retroussement des sédiments ayant servi de base aux glaciers. L'auteur l'a observé sur nombre de points; les terrains montrent, à la surface seulement, un plissement intense en forme de plis zigzagés, plis en forme de lacets, etc.

M. STEINMANN<sup>2</sup> a en outre fait un essai de classification des formations pliocènes de la partie sud du grand-duché de Bade. Il divise le loess, en loess ancien et loess récent. Le premier est de couleur jaune, plus prononcée, plus riche en carbonate de calcium, que ce dernier. A celà s'ajoute encore la fréquence des concrétions calcaires dans le loess ancien. L'auteur distingue encore des zones de composition variée, suivant la décalcarisation et l'accumulation des concrétions et du carbonate de chaux. Il

<sup>1</sup> Steinmann. Neuere Forschungen im Pleistocän des Rheintals.  
*Zeitsch. deutsch. geolog. Ges.* XLIV, 3, 541-546.

<sup>2</sup> G. Steinmann. Ueber die Gliederung des Pleistocän im badi-schen Oberlande. *Mitteilungen d. Grossh. Bad. geol. Landesanst*, II. 1893, 743-791.

montre ensuite les relations entre le loess et les dépôts fluvioglaciaires. Les sédiments pliocènes les plus anciens sont les moraines anciennes qui supportent les graviers des terrasses supérieures, recouvertes du loess ancien. Les terrasses moyennes sont plus récentes et supportent le loess récent qui est souvent mêlé de graviers et de sable. Enfin les terrasses inférieures sont recouvertes de limon résultant d'un remaniement du loess ancien et récent. Ces trois groupes de sédiments ne sont pas superposés, mais les plus récents sont déposés dans des sillons creusés dans les précédents.

D'autres constatations, concernant le développement de moraines dans la Forêt-Noire, ont été faites par MM. SCHMIDT<sup>1</sup> et STEINMANN<sup>2</sup>; les auteurs ont décrit la situation et la composition de dépôts morainiques à l'orifice de la vallée de la Wehra au N. de Säckingen. Il y a là des moraines de blocs et des moraines de fond, argileuses et graveleuses appartenant probablement à la dernière extension des glaciers.

Enfin M. PLATZ<sup>3</sup> vient de publier un mémoire sur les formations glaciaires de la Forêt-Noire. L'auteur donne une introduction historique sur les recherches dans ce domaine, montrant que c'est Agassiz (1841) qui crut, le premier, avoir reconnu des moraines dans cette région. Mais après lui plusieurs géologues nièrent l'existence de terrains glaciaires dans la Forêt-Noire et ce n'est qu'en 1862 que furent faites par Ramsay, les premières consta-

<sup>1</sup> C. Schmidt. Mittheilung über Moränen am Ausgange des Wehrathals. *Ber. XXV. Vers. Oberrhein. geol. Basel*, 1892. 33-34.

<sup>2</sup> G. Steinmann. Die Moränen am Ausgange des Wehrathals. *ibid.* 35-39.

<sup>3</sup> Ph. Platz. Die Glacialbildungen des Schwarzwaldes. *Mitteil. grossh. Bad. geol. Landesanstalt.* II, 1893, 837-924. 2 pl.

tations certaines. Depuis lors, les recherches de M. Platz ont conduit à la découverte de sédiments fluvio-glaciaires et morainiques presque dans chaque vallée de la Forêt-Noire. Plusieurs lacs doivent leur existence à des barrages morainiques. Il y a des digues morainiques, des nappes de moraines de fond, des blocs erratiques et des polis glaciaires.

*Causes de l'époque glaciaire.* L'origine de l'époque glaciaire sur laquelle on a déjà émis tant de théories, vient d'être examinée à nouveau par M. de LAPPARENT<sup>1</sup> qui, rejetant toute hypothèse d'ordre cosmique, s'adresse pour combiner son explication, uniquement aux phénomènes d'ordre géologique et géographique certains. Il constate que l'extension des anciens glaciers du Drift, venus du Nord, a atteint son maximum dans l'ouest de l'Europe et dans la partie Est de l'Amérique du Nord, tandis qu'en Asie et dans les montagnes rocheuses, dans l'Alaska, le Drift n'a pas existé (abstraction faite des glaciers locaux propres aux chaînes des Rocky-Mountains, du Kamtschatka et de l'Oural). Les Alpes sont la seule chaîne qui ait été le point de départ d'une grande nappe glaciaire; l'Himalaya beaucoup plus élevé, n'en offre pas trace.

Le Groenland, malgré sa faible altitude, nous offre actuellement l'exemple d'un pays entièrement glacé, à une latitude où ailleurs les glaces manquent presque complètement. Le fait que le Groenland est glacé au 60<sup>me</sup> degré de latitude, tandis que le Spitzberg, au 75<sup>m</sup> degré, est parfois presque libre de neige, constitue une preuve de l'influence puissante des conditions géophysiques et prouve qu'il faut

<sup>1</sup> A. de Lapparent. Les causes de l'ancienne extension des glaciers. *Revue des questions scientifiques* 1893, 31 p.

renoncer à attribuer l'existence de la période glaciaire à l'influence de causes cosmiques.

C'est la formation de la Méditerranée actuelle, presque au centre d'une terre ferme qui existait encore à la fin de l'époque miocène, qui a créé les conditions favorables à la puissante condensation d'humidité contre la chaîne des Alpes qui venait de surgir ! L'extension unilatérale des Drifts polaires peut s'expliquer de même par l'évolution de l'Atlantique venant occuper l'emplacement de la terre ferme qui unissait jadis l'Europe à l'Amérique du Nord, phénomène grandiose qui tombe précisément aussi à la fin du miocène.

L'établissement du courant du golfe, par la fermeture de la barrière du Panama, a substitué enfin au climat froid et sec, succédant à l'époque glaciaire, une situation climatologique plus douce et plus humide.

*Polis glaciaires.* Les travaux de nivellement de la place du Château à Lausanne ont mis à découvert des surfaces polies par le glacier, sur le grès mollassique, dont cette colline est formée. M. GOLLIEZ<sup>1</sup> en a pris des photographies.

*Éboulis.* Les éboulis du Salève, étudiés par MM. DUPARC et RITTER<sup>2</sup>, sont en partie cimentés à l'état de brèche ; leurs matériaux proviennent des couches jurassiques et néocomiennes de la montagne.

*Faune quaternaire.* Les palafittes des lacs suisses ont fourni jusqu'à présent deux espèces de chiens, le *Canis familiaris palustris* et le *C. matris optimæ*, ce dernier dans les localités d'origine plus récente. M. le prof. STUDER<sup>3</sup> a

<sup>1</sup> *C. R. Soc. vaud.*, 20, IV. *Archives, Genève*, XXX, 1893, 269.

<sup>2</sup> *C. R. Soc. sc. phys. et nat. Genève. Archives* XXX, 1893.

<sup>3</sup> Th. Studer. *Zwei grosse Hunderassen aus der Steinzeit der Pfahlbauten. Mitth. d. Naturf. Gesellsch. Bern.* 1892. 87-96  
1 planche.

décrit des crânes de deux types, un peu divergents, provenant du lac de Bienne et du lac d'Ueberlingen. Celui de la première localité est comparable au *C. fam. Inostranzewi* et le second au *C. matris optimæ*, dont cependant il diffère sensiblement.

*Neige et glaciers.* M. KILIAN<sup>1</sup> a continué la publication de ses notes sur les glaciers. Le troisième article renferme un important chapitre sur les matériaux détritiques transportés par les glaciers, et qui constituent les moraines. Comme appendices, M. Kilian ajoute les résultats du service d'observation, organisé par les soins de la Société des touristes du Dauphiné. Ce service comprend actuellement une quinzaine d'observateurs, choisis en bonne partie parmi les guides de montagne, et dispose des renseignements météorologiques fournis par les stations militaires qui sont, toutes, pourvues d'instruments d'observations.

Sur les vingt-sept glaciers observés en 1892-93, treize reculent, sept sont stationnaires et sept avancent. Ces observations concordent généralement avec celles qu'a faites le prince Roland Bonaparte en 1891-92.

En rappelant sa communication faite en 1891 (*Revue* 1892), M. BALTZER<sup>2</sup> a exposé les installations qu'il a fait établir au pied du glacier inférieur de Grindelwald, afin de se rendre compte de l'action érosive du glacier pendant la période de progression qui s'inaugure actuellement.

<sup>1</sup> W. Kilian. *Neige et glaciers* (3<sup>me</sup> article). *Annuaire de la Société des Touristes du Dauphiné*, 1892. 68 p. 8°.

<sup>2</sup> A. Baltzer. Bericht über einleitende Arbeiten am unteren Grindelwaldgletscher zur empirischen Bestimmung der Eiserosion. *Zeitschr. f. Prakt. Geol.* Berlin 1893, 14-16. 40.

M. R. ZELLER<sup>1</sup> a fait des études sur la limite des neiges éternelles dans la région du Trift (massif de l'Aar). Rappelant l'historique des recherches analogues, il examine les méthodes d'observation et se rattache surtout à celle de Brückner et Kurowsky, consistant en mesurages orométriques, en application du principe que sur un glacier l'enneigement doit être égal à la fusion. Il doit y avoir le même état d'équilibre que le long de la limite des neiges éternelles. Il y a conséquemment une relation directe entre la hauteur moyenne des glaciers et la limite des neiges. En examinant les trente-six glaciers et névés du groupe du Trift, et en appliquant les méthodes de calcul les plus précises, l'auteur arrive à la conclusion que la limite des neiges est située dans la région du Trift à 2750 m. Localement elle est influencée par l'exposition.

Exposition N.	2740 m.
» E.	2780 m.
» S.	2870 m.
» W.	2860 m.

Mais la dimension des glaciers n'est pas sans influence. Les petits glaciers s'en écartent davantage que les grands.

#### APPENDICE.

La montagne du Môle et les collines de Faucigny ont été étudiées en détail par M. Marcel BERTRAND<sup>2</sup>. L'auteur mentionne au début les opinions divergentes sur l'âge des

<sup>1</sup> R. Zeller. Die Schneegrenze im Trift gebiet. *Jahresber. Geogr. Gesellsch. Bern.* X. 1891-92. 28 p.

<sup>2</sup> M. Bertrand. Le Môle et les collines du Faucigny. *Bull. Carte géol. France.* N° 32, IV, 1892, 49 p., 1 carte.

gypses et cornieules de cette région et des Préalpes en général.

Cette montagne est située sur un point où les plis des Alpes subissent un véritable rebroussement. Elle se compose d'une série de plis serrés, dirigés du N. au S. et qui, sur le versant méridional, se contournent vers l'E., en se rapprochant les uns des autres et en se renversant vers l'Arve.

L'auteur a constaté les terrains suivants :

**TRIAS.** Calcaires dolomitiques, cornieules.

**RHÉTIEN.** Calcaires à *Terebratula gregarea* et schistes à *Avicula contorta*.

**LIAS INFÉRIEUR.** Calcaires compacts et foncés à Ammonites et Bélemnites.

**LIAS MOYEN.** Calcaires compacts à Encrines, avec silex.

**LIAS SUPÉRIEUR ET DOGGER.** Calcaires marneux et délitables avec silex, très puissants.

**DOGGER SUPÉRIEUR** (callovien) Schistes à Posidonomyes.

**OXFORDIEN.** Calcaires rouges bréchoïdes.

**MALM.** Calcaires blancs compacts.

**CRÉTACIQUE.** Calcaires et Schistes rouges à Foraminifères.

Il faut distinguer entre les collines du Faucigny et le massif du Môle. Les premières sont le prolongement des Voirons et offrent aussi des facies analogues des terrains jurassiques et néocomiens. Le Môle appartient à un système plus intérieur de plis, qui se superpose invariablement aux terrains précédents par une faille oblique. Les affleurements des terrains du Môle contournent la face W et SW de la montagne, d'où l'auteur conclut à un contournement analogue des plis. Et comme d'autre part, les plis des chaînes crétaciques du versant opposé de la vallée, ceux des Alpes d'Annecy, suivent également la vallée de l'Arve et du Giffre, M. Bertrand conclut qu'il n'y a là qu'un système de plis, affectant des terrains d'âge et de facies

différents, se continuant de part et d'autre de l'Arve. Les deux moitiés d'un même pli se rejoignent en convergeant le long de la vallée de l'Arve, après s'être déviés le long d'une véritable arrête de rebroussement (*Schaarung*).

Quant à la présence, entre Bonneville et Marinier, de la mollasse rouge, dont les couches semblent s'enfoncer sous le massif du Môle, M. Bertrand l'explique par un contact transgressif par rapport aux plis du Môle.

L'auteur mentionne accessoirement les lambeaux triasiques superposés au flysch, ou noyés dans ce dernier, le long du flanc gauche de la vallée du Giffre. Il les considère comme ayant appartenu primitivement à la base du massif du Chablais. Il donne une explication analogue pour un lambeau de cornieule, qui se voit au-dessus du néocomien près de Bovonnaz dans les Alpes de Bex.