

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

**Artikel:** Terrains  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-154930>

#### **Nutzungsbedingungen**

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

#### **Conditions d'utilisation**

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

#### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 08.02.2026

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

## TROISIÈME PARTIE

---

### TERRAINS

#### TERRAINS MÉSOZOÏQUES

**TRIAS.** — M. SKUPHOS<sup>1</sup> a étudié la composition des terrains triasiques et en particulier le caractère et l'extension des couches de Partnach, dans la partie du Vorarlberg voisine de la Suisse. Le trias offre la succession suivante, au-dessous des couches d'Algäu et du lias rouge :

**CALCAIRES DU DACHSTEIN**, calcaire jaune clair compact avec parties foncées à structure oolithique. *Megalodus*, 60-80<sup>m</sup>.

**COUCHES DE KËSSEN**. Alternances de marnes et de calcaires noirs, 20-50<sup>m</sup>, toujours fossilifères.

**DOLOMIE PRINCIPALE**. (Hauptdolomit). Calcaires dolomitiques plus ou moins foncés, absolument stériles, texture compacte parfois grenue. 400-500<sup>m</sup>.

**COUCHES DE RAIBL.** (c. d'Arberg, c. de Lunz). Alternances de calcaires, marnes, gypse et cornieules, reposant sur une assise à *Mega-*

<sup>1</sup> Dr Skuphos. Ueber die Entwicklung u. Verbreitung der Partnachschichten im Vorarlberg und im Fürstentum Lichtenstein. *Jahrb. K. K. Reichs Anstalt. Wien.* 1893. XLIII. 145-178.

*lodon triqueter*, séparée, par des marnes grises et des grès à restes de végétaux, d'une autre couche de calcaire caverneux gris contenant le même fossile. 150-200<sup>m</sup>.

COUCHES DE PARTNACH ; rentrant dans l'étage conchylien, dont elles forment la partie supérieure. Calcaires gris noir, calcaires à surface noduleuse, marnes et marnes schisteuses variées ; ces assises contiennent *Bactryllium Schmidi*, Heer, *Spiriferina Lipoldi*, Bitt. *Retzia Schwageri*, Bitt., etc. 80-100<sup>m</sup>.

CALCAIRE COQUILLIER. (Muschelkalk, Virgloriakalk) massif essentiellement calcaire, noir à gris clair. La surface des bancs est couverte de rugosités, en forme de vers ; nodules siliceux. *Diplopora pauciforata*, Gümb. *Entrochus liliiformis*, Schloth, *Spirigera trigonella*, Schloth, etc.. 25-100<sup>m</sup>.

GRÈS BIGARRÉ. Ce niveau se compose au sommet de cornieules et de calcaires marneux gris clair, de grès et de quartzites alternant avec des marnes feuilletées rouges. A la base viennent des grès, riches en mica et des conglomérats interrompus parfois de roches semblables à du micaschite.

Ce travail est accompagné de neuf profils géologiques. La structure est en général assez simple, les niveaux sont faciles à reconnaître. La plupart des sommets sont formés par la dolomie principale. Un chapitre paléontologique contient la description de plusieurs fossiles nouveaux ou remarquables pour le trias de cette région.

Il est à remarquer que le facies du *Wettersteinkalk* fait défaut dans le Vorarlberg occidental ; la partie supérieure des couches de Partnach lui correspond probablement.

Nous mentionnons ici l'ouvrage de M. BITTNER<sup>1</sup> sur les travaux récents concernant le trias alpin.

L'auteur y discute les différentes vues sur la subdivision et le parallélisme des horizons de ce terrain.

Voici le résumé que nous extrayons de ses comparaisons :

<sup>1</sup> A. Bittner. Zur neueren Literatur der Alpinen Trias. *Jahrb. geol. Reichsanst. Wien*. 1894. XLIV. 233-379.

Etages	Facies alpin	Alpes N	Alpes S	Europe Centrale
Rhétien	Groupe marneux supérieur	Couches de Kössen	Couches de Kössen	Couche à <i>Avicula Contorta</i>
Norien	Groupe calcaire supérieur	Calcaire en plaques et calcaire du Dachstein. Hauptdolomit (calcaire de Hallstatt)	Dolomie principale (Hauptdolomit) Calcaire du Dachstein	Keuper
Carnien	Groupe marneux moyen	Couches à Cardita Couches de Lunz Opponitz	Couches de Raibl.	Lettenkoble (Keuper inférieur)
Conchylien	Groupe calcaire inférieur	Calcaires du Wetterstein Couches de Partnach C. de Reiflingen.	Couches de Wengen St-Cassian, calc. d'Esino et dol. de Schlern.	Muschelkalk
Pœciliien (grès bigarré)	Groupe marneux inférieur	Gr. de Virgloria Gr. ladin Calc. à Céphalopodes de Gross-Reifling. C. de Gutenstein et Reichenhall.	Calc. de Prezzo et de Rocoara Muschelk. des Judicaires.	
		Couches de Werfen	Couches de Werfen	Grès bigarré

M. HAUG<sup>1</sup> propose par contre la subdivision suivante du trias alpin :

*Etage Juvavien.* Calcaire de Hallstatt supérieur, Dachsteinkalk, Dolomie principale, keuper supérieur.

*Etage Tyrolien.*

Sous-étage *Carnien.* St-Cassian. (Z. à *Trachyceras Aon*); C. de Raibl. (Z. à *Tr. Aonoides*). Partnachschichten, C. de Wetterstein et Hallstatt.

<sup>1</sup> Haug. Le trias alpin. *Rev. gén. des sc. pures et appl.* IV. 1893.  
30 avr.

- Sous-étage *Ladinien*. C. du Buchenstein. (Z. à *Trach. Curioni*). C. de Wengen. (Z. à *Trach. Archelaus*).  
 Etage *Virglorien*. Muschelkalk alpin. (Z. à *Ceratites binodosus*, et Z. à *Cer. trinodosus*).  
 Etage *Werfenien*. C. de Werfen. Z. à *Tirolites Cassianus*. Grès bigarré.

Un sondage exécuté près de Koblenz-Klingnau (Argovie) a mis à découvert dans la formation triasique, du sel gemme en épaisseur notable. Un mémoire de M. MUHLBERG<sup>1</sup> sur l'opportunité de mettre en exploitation ce gisement par voie de concession, donne des détails sur la situation des terrains salifères dans le canton d'Argovie et sur les éventualités d'un rendement.

Dans sa récente publication sur les Alpes françaises, M. M. BERTRAND<sup>2</sup> consacre un article important aux schistes lustrés, où il exprime la conviction que ce terrain n'est en tout cas pas plus ancien que le trias supérieur. Les études poursuivies jusqu'ici n'avaient pas permis de s'assurer de ce fait, vu que, sur les deux versants de la chaîne des Alpes françaises, le déversement inverse et l'écrasement des plis a produit un parallélisme si complet des strates, que les affleurements des terrains peuvent avec le même droit être expliqués comme synclinaux ou comme anticlinaux; cela a souvent conduit à placer les schistes lustrés au-dessous du trias. Or, au milieu de l'éventail alpin, il y a une région où le déversement n'existe pas; les sédiments plus récents sont superposés normalement sur le permo-carbonifère. Cette région

<sup>1</sup> Dr Mühlberg. Gutachten betreffend das Salzlager bei Koblenz. *Botschaft des Regierungsrates des Kantons Aargau*. 1894.

<sup>2</sup> M. Bertrand. Etudes dans les Alpes françaises; schistes lustrés de la zone centrale. *Bull. Soc. géol. France*. 1894. XXII. 119-162.

comprend le mont Thabor, la Croix de Verdon, le mont Jovet et la Grande Sassiére. Partout les schistes lustrés sont nettement superposés aux cornieules du trias et il semble même qu'ils représentent plutôt le lias que le trias, ce qui établirait un accord parfait avec l'âge attribué aux schistes lustrés en Valais et dans les Grisons.

M. Bertrand examine un grand nombre de coupes; elles contredisent toutes l'âge paléozoïque des schistes lustrés. Il n'y a qu'une exception, mais elle se rapporte à une zone entourant un massif amygdaloïde, où des étirements sont probables. M. Bertrand persiste cependant à mettre dans le trias l'ensemble des schistes lustrés, parce que, à la base, il y a alternance de calcaires triasiques et de schiste. Il montre par une figure schématique comment il faut se représenter le facies calcaire du trias, avec gypse et cornieule au sommet, comme équivalant au facies des schistes lustrés.

Le système du calcaire du Briançonnais<sup>1</sup> se décompose nettement en :

KEUPER.	Cornieules et gypses.
MUSCHELKALK.	Calcaires compacts passant au gypse.
	Calcaires phylliteux } passant latéralement à du Calcaires marbres ' gypse avec cornieules.
GRÈS BIGARRÉ.	Quartzites, souvent très puissants toujours à la base du système.

Partout dans les Alpes françaises, les schistes lustrés, considérés pendant si longtemps comme paléozoïques, sont réellement plus récents que le trias inférieur. La présence dans les schistes lustrés de nombreuses intercalations de schistes verts est un caractère très constant qui

<sup>1</sup> M. Bertrand. Sur l'âge des schistes lustrés. *Bull. Soc. géol. France*. 1894. Séance du 5 févr. XXII.

n'est pas sans analogie avec l'apparition de roches vertes dans le flysch tertiaire avec lequel les schistes lustrés ont plus d'une fois été confondus. Les schistes lustrés sont un « flysch » triasique et jurassique.

Dans une nouvelle note sur les roches mésozoïques et les schistes cristallins des Alpes lépontines, M. T.-G. BONNEY<sup>1</sup> décrit la situation du marbre d'Altkirch, le profil du Val Canaria et du versant S. du Val Bedretto. Le schiste micacé noir et le schiste granatifère noir du versant S du Val Bedretto ne se distinguent pas de ceux du versant N. Si donc ceux du versant N sont d'âge jurassique, ceux du versant S le sont aussi. Ils sont associés soit à des dolomies saccharoïdes, soit à des marbres. Dans les environs de Zermatt, il y a aussi des schistes à dis-thène, de même qu'au Nufenenstock. L'auteur remarque que la cornieule du val Piora, du val Canaria, d'Airolo, du passage du Nufenen et de la vallée de Binn contient des fragments des schistes jurassiques, ce qui paraît énigmatique.

LIAS. — Le calcaire toarcien « *ammonitico rosso* » a fourni à M. LUGEON<sup>2</sup> de nombreuses Ammonites dans un nouveau gisement, situé sur le flanc du Monte Generoso, près de Morbio dans le ravin de la Breggia. Il est particulièrement riche en *Harpoceras*, avec formes de passage entre *Harp. Levisoni* et *bifrons*.

MM. TERMIER et KILIAN<sup>3</sup> ont constaté au col de la

<sup>1</sup> T.-G. Bonney. Mesozoic rocks and crystalline Schists in the lepontine Alps. *Quat. Journ. Geol. Soc. London* 1894. L. 285-301.

<sup>2</sup> M. Lugeon. Ammonites du calcaire *ammonitico rosso*. *Bull. Soc. vaud. sc. nat. Proc. verb.* 7 nov. 1894. — *Arch. sc. phys.* XXXII. 1894. 93.

<sup>3</sup> F. Termier et W. Kilian. Sur un gisement d'Ammonites dans le calcaire de l'Oisans. *Bull. Soc. géol. France*. 1893. XXI. 273-277.

Tête mouthe (Oisans) un gisement à Ammonites, renfermant dans une faible épaisseur de couches des espèces appartenant aux étages charmouthien inférieur, sinémurien et hettangien. C'est le facies dauphinois.

D'après les récentes études de M. KILIAN<sup>1</sup>, la brèche jurassique du Chablais a son analogue dans la brèche liasique du Briançonnais, à tel point qu'elle peut être identifiée à cette formation.

M. le prof. SCHRÖTER<sup>2</sup> a décrit une nouvelle espèce de fucoïde, le *Taenidium radiatum*, Schröter, provenant probablement du lias de Ganey, près Seewis (Grisons). L'espèce est voisine du *Taenidium Fischeri*, Heer. L'auteur arrive à la conclusion qu'il n'est pas possible de se prononcer sur la nature végétale ou animale de ce fossile. Certains *Bryozoaires* présentent une analogie frappante avec la forme des *Taenidium*, alors que d'autre part on avait toujours rangé le genre *Taenidium* dans les algues.

DOGGER et MALM. — La succession des facies dans la série jurassique aux environs de Lons-le-Saunier a conduit M. L.-A. GIRARDOT<sup>3</sup> à établir deux divisions dans cette série, dont la séparation coïnciderait avec la transgression callovienne.

<sup>1</sup> W. Kilian. Etudes dans la Savoie, etc. *Bull. serv. carte géol. France*. 1893.

<sup>2</sup> Prof. Dr Schröter. Notiz über ein *Taenidium* aus dem Flysch von Ganey bei Seewis. *Jahresber. d. Naturf. Gesellsch. Graubündens*. XXXVII. 1894. 79-87.

<sup>3</sup> S. A. Girardot. Sur le système jurassique des environs de Lons-le-Saunier, etc. *Assoc. franç. pour l'avanc. des Sc. Congrès de Besançon*. 1893.

Jurassique supérieur	Oolithe supérieure	Couches saumâtres et d'eau douce du purbeckien. 20 m.
	Oxfordien	350 m. de couches marines, calcaires ; mer peu profonde. Surfaces taraudées rares. Polypiers.
Jurassique inférieur	Oolithe inférieure	230 m. de sédiments marneux, mais passant dans le haut à des calcaires à polypiers.
	Lias	350 m. de formations calcaires. Polypiers constructeurs à divers niveaux. 15 à 16 surfaces taraudées s'échelonnant de la base au sommet.

150 m. de sédiments marneux, terminés par une oolithe ferrugineuse à céphalopodes.

La succession des nombreuses surfaces taraudées dans le dogger atteste un affaissement graduel, d'au moins 300 mètres, du sol de la mer au cours de cette sédimentation. Cette mer devait être peu profonde; elle s'est comblée ainsi au cours de l'affaissement.

MM. KILIAN et PETITCLERC<sup>1</sup> ont décrit la stratigraphie et la faune du bajocien dans le nord de la Franche-Comté. Il se compose des assises suivantes :

Supérieur	Calcaire blanc oolithique en dalles à polypiers et couches grumeleuses.		Zones à <i>Cosmoc. subfurcatum</i> .
	Calc. à polypiers, avec marines et calc. à <i>Bel. giganteus</i> .		<i>Sonninia Romani</i> .
Bajocien	Calc. subspathique ; <i>Sphæroc. polyschides</i> et <i>Coeloc. Vindobonense</i> . et Calc. à Entroques.		<i>Sphæroc. Sauzei</i> .
	Bancs fossilifères à <i>Hyperlioceras discites</i> et <i>Witchellia laeviuscula</i> . <i>Rhabdocidaris horrida</i> . Calc. à Entroques, inférieur. <i>Pect. pumilus</i> .		<i>Harpoc. concavum</i> .
Inférieur	Calc. ferrugineux. <i>Harpoc. Murchisonae</i> , <i>Pecten pumilus</i> , <i>Gryphaea sublobata</i> .		<i>Harpoc. Murchisonae</i> .

<sup>1</sup> W. Kilian et P. Petitclerc. Contributions à l'étude du bajocien.

Comparé au bajocien du Jura Central (Lons-le-Sauzier), l'étage est ici moins puissant, mais plus riche en fossiles.

M. BAUMBERGER<sup>1</sup> a observé au sommet du portlandien quatre horizons :

- Calcaire à surface bosselée (calc.-âpre).
- Calcaire dolomitique gris foncé en plaques.
- Calcaire compact blanc spathique.
- Calcaire à plaquettes, tachées de jaune à la surface.

M. Jaccard avait réuni ce niveau au purbeckien ; mais il est préférable de le considérer comme portlandien, c'est d'ailleurs l'équivalent des dolomies portlandiennes.

PURBECKIEN. — Des observations sur le purbeckien du Salève, dues à G. MAILLARD<sup>2</sup> ont été publiées par M. Renevier. Après la découverte des fossiles (*Physa Bristowi*, *Cardium purbeckense*) en 1883, dans les couches déjetées du pied N. de la montagne, au bas du Pas de l'Echelle, Maillard a pu lever une coupe assez complète de cet étage.

M. BAUMBERGER<sup>3</sup> a étudié le terrain purbeckien entre Douanne et Bienne. Ce sont surtout des marnes et des calcaires gris, très délitables. On remarque aussi la zone dite à cailloux noirs et une zone à concrétions jaunes. A la base se trouve une assise foncée violacée contenant des cristaux de quartz bipyramidés.

cien dans le N. de la Franche-Comté. *Mém. soc. Emul.* Montbéliard. 1894. 161 p., 2 pl.

<sup>1</sup> Baumberger. *Loc. cit.* 38-40.

<sup>2</sup> Renevier. Observation de feu G. Maillard. — *Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Proc. verb.* 1893. 6 déc. — *Arch. sc. phys.* XXXI. 1894. 303.

<sup>3</sup> Baumberger. *Loc. cit.* 30-36.

Le passage au valangien est brusque; il se fait par l'apparition immédiate de la faune marine valangienne au-dessus des bancs nymphaéens du purbeck.

L'auteur décrit ce terrain à Vigneule, Alfermée, Daucher, sur Wingreis (Mont Bijoux), Douanne, Gléresse etc. La bande du purbeckien doit être presque continue de Vigneule jusqu'à Neuveville, mais les affleurements sont rares. Il cite les fossiles suivants :

<i>Valvata hélicoïdes.</i>	<i>Bithynia Sautieri.</i>
<i>Planorbi Loryi.</i>	<i>Physa Wealdiensis.</i>
» <i>Coquandi.</i>	<i>Chara Jaccardi.</i>

CRÉTACIQUE. — D'après les comparaisons faites par M. KILIAN<sup>1</sup> entre diverses assises du crétacé inférieur de la Provence et du Jura, le valangien inférieur (mabre batard) correspondrait au berriasiens, l'assise jaune à *Ostrea rectangularis*, au valangien supérieur et le calcaire jaune (Urg. inf. et hauterivien supérieur(?)) au barrémien. Le facies urgonien (à *Requienia*) est très irrégulièrement répandu et va du barrémien à l'aptien. Le facies à Spatanges n'est pas non plus cantonné dans un seul niveau et reparait dans chaque assise, jusque dans l'aptien, mais avec d'autres espèces.

M. SAYN<sup>2</sup> a fait connaître quelques observations sur plusieurs gisements néocomiens des Alpes suisses. La faune du ravin de Stulzi (Justithal), lac de Thoune, correspond à celle des marnes à *Hoplites Roubaudi* (valangien

<sup>1</sup> Kilian. Crétacé inférieur de la Provence et du Jura. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Proc. verb.* 24 janv. 1894. — *Arch. sc. phys.* XXXI. 1894. 301.

<sup>2</sup> G. Sayn. Observations sur quelques gisements néocomiens des Alpes suisses et du Tyrol. *Bull. Soc. statist. Isère.* Grenoble 1894, 89-102.

inférieur) du midi de la France. (*Hopl. neocomiensis*, *Holcost. Bachelardi*, *Ptychoceras neocomiense* sont surtout caractéristiques),

Les couches les plus inférieures du gisement du Rufis-graben, calcaires en gros bancs avec *Rhynchonella contracta* d'Orb., renferment en outre : *Belemnites latus*, Blv. *Haploceras Girasi*, d'Orb., *Pecten Euthymi*, *Pict.*, *Terebratula Euthymi*, *Pict.*, *Terebratula diphyoides*, d'Orb.

Toutes ces formes se retrouvent dans le Berrias. Quand à la couche à *Leptoceras Studeri*, Oost. qui affleure un peu plus haut, elle correspondrait au valangien inférieur du midi (marnes à *Hoplites Roubaudi*).

Au Sentis, Escher avait cité une faune, (couche à *Criocères* de l'Altmann), intermédiaire entre le valangien et les couches à *Toxaster complanatus* et composée d'un mélange de fossiles hauteriviens, barrémiens et même aptiens. M. Sayn arrive à l'explication de cette anomalie, en constatant que cela tient à des erreurs de détermination.

D'après M. Sayn, la couche à *Criocères* de l'Altmann serait plutôt barrémienne.

M. BAUMBERGER<sup>1</sup> distingue dans le néocomien des environs de Douanne les niveaux suivants :

*Hauterivien supérieur*. Calcaire brun jaune ou roux spathique. *Eudesia semistriata*, *Eud. Marcouï*.

*Hauterivien inférieur*. a) calcaire marneux jaune clair, avec *Toxaster complanatus*.

b) Marne d'Hauterive jaune en haut, gris bleu vers le bas, avec la faune ordinaire du hauterivien. *Rhynchonella multiformis*, *Terebr. acuta*, *Exogyra Couloni*, *Panopées*, *Pleurotomaria Bourgueti*, *Toxaster complanatus*, etc.

*Valangien supérieur*. (Calcaire roux et limonite). a) calcaire

<sup>1</sup> Baumberger. *Loc. cit.* 14-30

jaune roux, oolithique avec teintes roses, souvent rempli d'oolithes ferrugineuses (limonite). *Ammon. Thurmanni* ; *Rhynch. valangiensis*, etc.

b) Marne grise (70 cm.) *Rhynch. valangiensis*, *Natica Sautieri*, (Niveau d'Arzier).

*Valangien inférieur.* a) Calcaire compact bien lité, marbre bâtarde, blanc, jaunâtre ou rosé.

b) Calcaire et marno-calcaire gris, oolithique. *Natica Leviathan*, *Nerinées*, *Ptérocerès* etc.

Dans tous les étages, l'auteur a recueilli de nombreux fossiles, dont il donne les listes complètes pour chaque gisement.

L'étage urgonien fait défaut ; il a probablement disparu avant le dépôt de la mollasse, ou bien il ne s'est pas déposé dans cette région.

A part la faune du hauterivien inférieur, toujours abondante en espèces et individus, l'auteur a réuni des séries nombreuses dans le valangien supérieur et même dans le valangien inférieur, où généralement les restes organiques n'abondent pas. Ce serait un indice du voisinage du rivage de la mer du valangien inférieur.

M. BAUMBERGER<sup>1</sup> a découvert au-dessus d'Alfermée entre Douanne et Bièvre, un nouveau lambeau de céno-manién. C'est un calcaire crayeux, légèrement rosé à taches violacées, avec de rares restes fossiles. Il a une épaisseur de 4-5<sup>m</sup> et repose sur le valangien inférieur.

C'est le cinquième affleurement reconnu entre Neu-châtel et Bièvre.

Les marno-calcaires rouges, désignés sous le nom de couches rouges dans les Préalpes de la zone du Stockhorn et du Chablais, ont été classés jusqu'ici dans le crétacé, comme représentant le crétacé supérieur et peut-être une

<sup>1</sup> Baumberger. *Loc. cit.* 158.

partie ou tout le néocomien. M. QUÉREAU<sup>1</sup> les trouve identiques au calcaire à *Aptychus* des Alpes orientales et les déclare d'âge jurassique supérieur. L'auteur fait ressortir en particulier la différence notable de leur faune microscopique avec celle des couches de Seewen et son identité avec celle des calcaires rouges à *Aptychus* (tithonique) de l'Allgäu.

On sait que les couches de la craie supérieure des Alpes de la Suisse centrale ont été divisées en trois niveaux : les calcaires de Seewen, les marnes de Seewen et les couches de Wang. D'après les comparaisons des restes organiques contenus dans ces terrains, il conviendrait, selon M. QUEREAU<sup>2</sup>, de les classer comme suit :

Couches de Wang	=	Sénonien.
Marnes de Seewen	=	Turonien.
Calcaires de Seewen	=	Cénomanien.

#### TERRAINS CÉNOZOÏQUES

SIDÉROLITHIQUE. — M. ROLLIER<sup>3</sup>, en faisant la révision des gisements sidérolithiques du Jura bernois et des formations qui s'y rattachent, ne peut conclure en faveur de l'origine hydrothermale du minéral de fer et du bolus, dont se compose cette formation. Il admettrait plutôt une phase de lévigation très active des terrains émergés du Jura, en particulier du néocomien, dont les calcaires très ferrugineux furent dissous et abandonnerent la matière ferrugineuse. La fréquence de fossiles néocomiens remaniés dans les remplissages sidérolithiques et de « Huppererde »

<sup>1</sup> Quereau. *Loc. cit.* 82-92.

<sup>2</sup> Quereau. Klippenregion v. Iberg, *loc. cit.* 19.

<sup>3</sup> Rollier. Jura Central. *Loc. cit.* 135-144.

le démontrent. D'ailleurs les phénomènes hydrothermaux et de lévigation peuvent avoir agi simultanément.

**MIOCÈNE.** — M. BAUMBERGER<sup>1</sup> a constaté que la molasse qui existe encore près de Douanne, sous forme d'un petit lambeau, a dû être autrefois beaucoup plus étendue, mais qu'elle a été enlevée par l'érosion plistocène et pliocène. Elle repose directement, en discordance, sur l'hauterivien.

**PLISTOCÈNE.** — Une excursion dans les terrains glaciaires des Alpes, organisée à l'occasion du Congrès international, a motivé la publication d'une notice sur ce sujet par MM. PENCK, BRUECKNER et DUPASQUIER<sup>2</sup>. Cette note donne d'abord, dans une partie générale, la définition et la subdivision des terrains qui se rattachent à l'époque glaciaire. La partie spéciale décrit les régions typiques à visiter, dans le N. de la Suisse, et sur le versant S. des Alpes, enfin les dépôts glaciaires intra-alpins, dans les grandes vallées des Alpes orientales et sur le versant N. des Alpes bavaroises. Cette notice servira utilement à tous ceux qui voudront visiter les localités principales pour l'étude des formations glaciaires.

M. GUTZWILLER<sup>3</sup> a réuni dans un mémoire important, les résultats de ses études récentes sur les dépôts diluviens des environs de Bâle. Il décrit d'abord les dépôts fluvio-glaciaires, dans lesquels il distingue trois niveaux de terrasses : basse terrasse, haute terrasse, gravier des plateaux, en indiquant la situation, la composition et la

<sup>1</sup> Baumberger. *Loc. cit.* 11.

<sup>2</sup> Dr A. Penck, Dr E. Brückner et Dr L. DuPasquier. Le système glaciaire des Alpes. *Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel.* 1894. XXII. 86 p. 17 fig.

<sup>3</sup> A. Gutzwiller. Die Diluvialbildungen der Umgebung von Basel. *Verh. naturf. Gesellsch. Basel.* 1894. X. 512-690. 1 pl.

structure de chacune ainsi que leurs relations avec les dépôts glaciaires et la faune observée.

La *basse terrasse* suit le cours du Rhin jusqu'à Breisach, où elle atteint le niveau de la plaine; elle s'élève en amont à une hauteur maximum de 36<sup>m</sup> au-dessus de ce cours d'eau. La surface est ordinairement découpée en plusieurs gradins. Elle se compose essentiellement de roches cristallines peu décomposées. Ses continuations dans les vallées latérales ont toujours un caractère local et sont accompagnées de dépôts de limons, argiles et sables; mais il n'y a jamais de vrai loess à sa surface. Elle se relie aux moraines de la dernière glaciation.

La *haute terrasse* forme aussi une succession de gradins, mais à une altitude plus élevée. La surface est inégale, ondulée et couverte d'un manteau continu de vrai loess atteignant jusqu'à 20<sup>m</sup> d'épaisseur. Les graviers y sont fortement décomposés. Cette terrasse est bien visible au S. de Bâle; au N. elle plonge sous les graviers de la basse terrasse, mais en amont elle se lie visiblement aux moraines de l'avant-dernière glaciation.

Le gravier des plateaux (*Deckenschotter*) n'est plus représenté que par des rudiments, visibles dans la Haute-Alsace et en amont de Bâle et qu'il n'est pas possible d'attribuer à une seule nappe, à cause de leur différence de niveau et de composition. Il semble y avoir deux niveaux distincts; les graviers sont toujours très décomposés.

L'auteur compare les dépôts fluvio-glaciaires des environs de Bâle avec ceux de la Suisse orientale et résume ses observations dans le tableau suivant :

<i>Rive gauche du Rhin</i>	<i>Rive droite du Rhin</i>
Graviers des plateaux de la Haute-Alsace, 390-520 <sup>m</sup> .	Moraines de grès bigarré dans la vallée de la Kander. 380-500 <sup>m</sup> .
Graviers des plateaux de Rheinfelden-Mönchenstein 350-380 <sup>m</sup> .	Graviers en amont de Riehen-Stetten. 360 <sup>m</sup> .
Haute terrasse (Bruderholz) 300-340 <sup>m</sup> .	Haute terrasse de Stetten-Riehen 300-340 <sup>m</sup> .
Basse terrasse 250-280 <sup>m</sup> .	Grenzacher Horn-Ötlingen 300 <sup>m</sup> Basse terrasse Wiese-Kandern. Haltingen-Efringen. 250-280 <sup>m</sup>

Ces formations se classent comme suit dans le groupe pliocène :

Basse terrasse.	Pliocène supérieur.
Loess et argile.	
Haute terrasse.	Pliocène moyen.
Gravier inf. des plateaux.	
Gravier sup. Haute-Alsace.	Pliocène inférieur.

M. MEISTER<sup>1</sup> a donné un aperçu du caractère des terrains pliocènes des environs de Schaffhouse. Il distingue des dépôts se rattachant aux trois glaciations. Les érosions de la première glaciation n'ont pas pénétré au delà du niveau de 480<sup>m</sup>. Le *Deckenschotter*, terrassement fluvio-glaciaire de cette époque, est donc toujours supérieur à ce niveau. Les dépôts des terrasses des deux dernières glaciations sont nettement séparables l'une de l'autre, plusieurs coupes mises récemment à découvert permettent de s'en assurer.

L'auteur décrit les relations entre les diverses formations déposées pendant les trois glaciations.

Le terrain glaciaire des environs de Douanne offre

<sup>1</sup> Meister. Pléistocène de Schaffhouse. *C. R. Soc. hel. Sc. nat. Schaffhouse*. 1894. — *Arch. sc. phys.* 1894. XXXII. 445-450.

d'après M. BAUMBERGER<sup>1</sup> un développement important, surtout sur les épaulements séparant les plis jurassiens. Dans le haut, le matériel alpin est fortement mélangé de matériaux jurassiens. Les blocs erratiques les plus volumineux sont de la protogine du Mont-Blanc.

M. DELEBECQUE<sup>2</sup> considère les alluvions anciennes du bassin du Léman comme ayant formé anciennement une seule nappe de remplissage de la vallée primitive, dans laquelle le Rhône aurait creusé postérieurement la vallée actuelle, transformée en bassin lacustre par le tassement des Alpes. Cette formation serait donc, selon ce savant, l'équivalent du *Deckenschotter* des géologues autrichiens et serait le produit du terrassement fluvio-glaciaire de la première extension des glaciers.

Les alluvions fluvio-glaciaires des environs de Chambéry et de la vallée de l'Isère ont aussi fait l'objet d'hypothèses semblables de la part de M. DELEBECQUE<sup>3</sup> qui attribue au *Deckenschotter* des terrasses de composition et d'âge très différents. M. KILIAN<sup>4</sup> a répondu à ces conclusions par plusieurs observations tendant à infirmer l'argumentation de M. Delebecque.

M. SACCO<sup>5</sup> a donné une description détaillée des amphithéâtres morainiques qui s'étendent au S. du lac de

<sup>1</sup> Baumberger. *Loc. cit.* 7-10.

<sup>2</sup> Delebecque. L'âge des alluvions anciennes etc.. *C. R. Soc. phys. Genève*. 6 Décembre 1894. — *Arch. sc. phys.* XXXII. 1894. 98-101.

<sup>3</sup> A. Delebecque. Sur l'âge du lac du Bourget et les alluvions anciennes de Chambéry et de la vallée de l'Isère. *C. R. Acad. Sc. Paris*. CXIX. n° 22.

<sup>4</sup> Kilian. *Bull. Soc. Géol. France*. 17 Déc. 1894. CLXXXVII.

<sup>5</sup> Dr Fed. Sacco. Gli anfiteatri morenici del Lago di Como. *Ann. d. R. Acad. d'Agric. di Torino*, 1893, XXXVI, 59 p., 1 carte.

Côme. Il énumère à cette occasion la succession des formations, du parisien jusqu'à l'époque actuelle. Les moraines frontales forment une série de dépôts arqués en forme de digues. A l'extérieur de ces moraines se trouve une nappe de diluvien (fluvio- glaciaire) passant aux gravières et sables stratifiés (terrassien) de la plaine du Pô.

*Formations interglaciaires.* — M. RENEVIER<sup>1</sup> a signalé une découverte nouvelle pour le terrain glaciaire de la Suisse occidentale ; c'est l'existence d'une assez forte couche de lignite feuilleté de 1-2<sup>m</sup> d'épaisseur, dans le glaciaire de Grandson. Il y a des restes d'insectes et des débris de végétaux, troncs d'arbres, etc.. probablement déterminables.

Il y a près de Flurlingen, non loin de Schaffhouse, un important gisement de tuf calcaire qui fait l'objet d'une exploitation active. M. WEHRLI<sup>2</sup> a étudié la situation de ce tuf qu'il trouve recouvert par la moraine remaniée (fluvio-glaciaire) de la troisième glaciation. Ce dépôt de tuf serait donc interglaciaire, ou du moins formé pendant la troisième glaciation.

Une zone au milieu de ce tuf est remplie de débris végétaux, appartenant à un petit nombre d'espèces :

*Acer pseudoplatanus*, L.

*Abies pectinata*, DC.

*Buxus sempervirens*, L.

*Taxus baccata*, L.

*Fraxinus excelsior*, L.

*Cypéracées* et restes indéterm.

Il y a aussi des coquilles de mollusques :

<sup>1</sup> Renevier. Lignite interglaciaire. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Proc. verb.* 6 juin 1894. — *Arch. sc. phys.* XXXII. 326.

<sup>2</sup> Léon Wehrli. Ueber den Kalktuff von Flurlingen bei Schaffhausen. *Vierteljahrsschr. naturf. Ges. Zurich.* 1894. XXXIX. 18 p. 1 pl.

<i>Hyalina cellaria</i> , Müll.	<i>Succinea Pfeifferi</i> , Rossm.
<i>Helix incarnata</i> , Müll.	» <i>oblonga</i> , Drap.
<i>Helix fruticum</i> , Müll.	<i>Limnæa palustris</i> var. <i>curta</i> ,
<i>Clausilia biplicata</i> , Mont.	Müll.

On y a trouvé des ossements de bœuf et de cerf.

La faune et la flore ont un caractère absolument récent et post-glaciaire, ce qui n'est pas étonnant, vu que c'est à la fin probablement de l'époque glaciaire que se place la formation de ce tuf.

Nous devons déjà à M. HEIM la description de l'ancien éboulement de Flims, qui date d'avant la dernière glaciation. Un accident analogue a été observé et décrit par le même auteur<sup>1</sup> dans la vallée de la Linth, en amont de Glaris. C'est un grand éboulement de rochers, qui s'est détaché de la corniche appelée Guppen sur le flanc E du Glärnisch. Le sol de la vallée, entre Schwanden et Glaris, contraste avec la configuration en aval et en amont. Il se compose d'une brèche calcaire dont la structure (débris anguleux, avec marques d'entrechoquement, poussière provenant du choc, manque de stratification) atteste l'origine par éboulement. La surface ondulée parle également en faveur de ce mode de formation. Les débris qui composent cette nappe sont essentiellement du malm (90 %), avec une faible proportion de dogger, crétacique et localement du verrucano, ce qui s'accorde avec l'origine supposée.

La présence de dépôts glaciaires (moraine profonde et blocs erratiques) sous cette nappe d'éboulement, de même qu'à sa surface, prouve que l'éboulement qui l'a pro-

<sup>1</sup> A. Heim. Der diluviale Bergsturz von Glärnisch-Guppen. Geol. Nachlese 4. *Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zurich*. 1895. XL. 32 p. 1 pl.

duite tombe dans la dernière période de l'extension des glaciers.

Comme à Flims, le torrent de la Linth a été barré et il s'est formé, en amont du barrage, un remplissage de graviers torrentiels amenés par la Linth; celui-ci se poursuit sur plus de 3 kilomètres en amont, et il est entamé maintenant par l'érosion du torrent.

L'âge de la brèche interglaciaire de Hötting a fait l'objet d'une discussion entre M. ROTHPLETZ<sup>1</sup> et M. v. Wettstein.

M. BLAAS<sup>2</sup> s'oppose aux objections de M. ROTHPLETZ<sup>3</sup> qui considère la brèche de Hötting comme plus ancienne que la moraine qui l'accompagne et en fait du tertiaire. M. Blaas cherche à démontrer qu'il n'y a aucun motif pour considérer cette formation de brèche comme d'origine antérieure à la moraine qui lui sert de base.

LOESS. — La description du loess forme une partie importante du mémoire de M. GUTZWILLER<sup>4</sup> qui a aussi décrit cette formation dans une publication spéciale<sup>5</sup>.

Dans ces deux travaux, l'auteur, en se basant sur la composition du loess, sur sa structure, la nature de son

<sup>1</sup> A. Rothpletz. Zur Richtigstellung etc. *Bot. Centralblatt*. 1894. n° 22.

<sup>2</sup> Id. *Sitzungsber. Bot. Ver. München*. 12 févr. 1894.

Voir encore : Penck, Brückner et Du Pasquier. Le syst. glaciaire des Alpes, *loc. cit.*, p. 59.

<sup>3</sup> Blaas. Nochmals die Höttinger Breccie. *Verh. K. K. geol. Reichsanstalt*. Wien, 1894. n° 5, 154.

<sup>4</sup> Rothpletz. Ein geol. Querschnitt durch die Ostalpen. Stuttgart. 1894.

<sup>5</sup> A. Gutzwiller. Die Diluvialbildungen, etc., *loc. cit.* 629-682.

<sup>5</sup> Le même. Der Loess mit besonderer Berücksichtigung seines Vorkommens bei Basel. *Wiss. Beil. Bericht der Realschule Basel*. 1894.

grain et sur sa faune, démontre que ce dépôt ne peut être une formation par sédimentation aqueuse, autant du moins qu'on n'envisage que le vrai loess des plateaux qui s'élève jusqu'à 460 m. et ne repose jamais sur la basse terrasse. La faune conchyliologique, presque exclusivement terrestre, le distingue nettement des dépôts semblables plus récents. Elle compte 32 espèces dont 15 sont particulièrement abondantes et se retrouvent presque partout, ce sont :

<i>Limax agrestis</i> , L.	<i>Helix arbustorum</i> , Müll.
<i>Hyalina cristallina</i> , Müll.	var. <i>alpicola</i> (!)
<i>Patula pygmaea</i> , Drap.	<i>Cochlicopa lubrica</i> , Müll.
<i>Helix pulchella</i> , Müll.	<i>Pupa secale</i> , Drap.
» <i>costata</i> , Müll.	» <i>dolium</i> , Drap.
» <i>sericea</i> , Drap.	» <i>muscorum</i> , L.
» <i>hispida</i> , L.	» <i>columella</i> , Mart.
» <i>villosa</i> , Drap.	<i>Succinea oblonga</i> , Drap.

Les formations semblables au loess, loess remanié, etc., qui se trouvent sur la basse terrasse contiennent ordinairement une faune très différente. A part les coquilles du loess, il y a encore une foule d'espèces actuelles qui ne se trouvent jamais dans le vrai loess. Plusieurs espèces de ce dernier, en particulier *Pupa columella*, n'existent plus dans la faune actuelle de la région.

Le loess appartient à la dernière époque interglaciaire. Le fait qu'il manque sur la basse terrasse prouve que sa formation est due à des circonstances particulières, générales et non locales, comme le seraient des dépôts d'inondation. Le loess de tous les gisements a comme composition et grain un caractère extrêmement uniforme; aucun triage du matériel ne se voit sur de grands espaces; les minéraux à l'état esquilleux de 0,1 — 0,10 mm. de dimension moyenne sont presque partout les mêmes; quartz

(75 %) feldspaths (orthose microcline, plagioclase) et micas en prédominance, et 15 minéraux plus rares.

Par contre les faunes ont un caractère local très prononcé; telles espèces, fréquentes dans un gisement, manquent ailleurs ou sont remplacées par d'autres. Le matériel qui compose le loess paraîtrait donc provenir de la même source et avoir subi un mélange parfait, tandis que les mollusques ont été ensevelis où ils ont vécu. Cela cadre absolument avec l'hypothèse de l'origine éolienne du loess. Cette hypothèse est encore appuyée par les constatations sur la faune des vertébrés, indiquant un climat propre aux steppes sableuses.

**ALLUVIONS.** — Une formation limoneuse mise à découvert par une tranchée de chemin de fer près de Morges a été décrite par M. FOREL<sup>1</sup> qui y reconnaît quelque analogie avec le loess. Il y a constaté la présence de nombreuses concrétions de la forme des poupées de loess, si caractéristiques pour le loess de la vallée du Rhin, mais il considère cette formation comme un sédiment lacustre, déposé sur le talus de la terrasse lacustre de 30 mètres.

**Faune quaternaire.** — Les études sur l'âge des trouvailles préhistoriques du Schweizersbild et du Kesslerloch près Schaffhouse avaient conduit à considérer les cinq niveaux fossilifères comme postglaciaires. M. STEINMANN<sup>2</sup> a examiné cet emplacement et pense d'après la comparaison avec un bon nombre d'autres gisements analogues, qu'une partie des couches du Schweizersbild remontent à l'époque

<sup>1</sup> F.-A. Forel. Loess des environs de Morges. *C. R. Soc. vaud. sc. nat.* 5 déc. 1894. — *Arch. sc. phys.* XXXII. 1894. 97.

<sup>2</sup> G. Steinmann. Das Alter der palaeolithischen Station vom Schweizersbild bei Schaffhausen etc. *Ber. naturf. Gesellsch. Freiburg-im-B.* 1894. IX. II. 11 p.

comprise entre la dernière et l'avant-dernière glaciation. Cela paraît ressortir de la composition des sédiments qui attestent des interruptions prolongées, ainsi que de la comparaison de leurs faunes dont l'une, celle de la brèche inférieure, correspond à la faune de la dernière époque interglaciaire. Il établit le parallélisme suivant des couches du Schweizersbild :

*Couche de humus.*

*Couche grise de culture* avec restes néolithiques et faune des forêts. } Postglaciaire.

*Brèche supérieure* avec reste des rongeurs; mélange de la faune des forêts et des steppes. } Dernière glaciation.

*Couche jaune de culture*, restes paléolithiques, faune des steppes.

*Brèche inférieure* avec restes paléolithiques et faune des steppes arctiques et subarctiques. } Dernière époque interglaciaire.

*Gravier* avec caractère local. } Avant - dernière glaciation.

La station du Schweizersbild près de Schaffhouse a fait encore l'objet de plusieurs autres notices que nous ne faisons que mentionner, l'essentiel sur ce gisement si riche ayant déjà été indiqué dans cette Revue (1893. 107). Elles émanent de MM. BOULE<sup>1</sup>, NUESCH<sup>2</sup> et NEHRING<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> M. Boule. La station quaternaire du Schweizersbild. *Nouv. Arch. des Missions scientif. et lit.* 1893.

<sup>2</sup> Nuesch. *Katalog. der Fundgegenstände aus der prähistorischen Niederlassung beim Schweizersbild. Schaffhausen.* 1893.

<sup>3</sup> Nehring. *Ueber Tundren-Steppen u. Waldfauna aus der Grotte zum Schweizersbild bei Schaffhausen. Naturwiss. Wochenschrift.* VIII. 10 März, 1893.

M. RENEVIER<sup>1</sup> a eu l'occasion d'étudier des fossiles quaternaires provenant des dépôts lacustres, mis à découvert par l'abaissement du lac de Bret. Il cite : *Cervus Tarandus* (un bois et ossements divers) dans la craie lacustre qui contient de nombreuses coquilles de mollusques actuels. La tourbe au-dessus de la craie est remplie d'ossements de cheval et de bœuf.

M. le Dr de MANDACH<sup>2</sup> a décrit et figuré une mâchoire de carnassier, trouvée dans une moraine près de Schaffhouse; il la considère comme appartenant à une espèce nouvelle qu'il nomme *Hyænodon Scheffelii*.

<sup>1</sup> Renevier. Fossiles du lac de Bret. *Bull. Soc. vaud. sc. nat. Proc. verb.* 6 novemb. 1893. — *Arch. sc. phys.* XXXI., 1894. 303.

<sup>2</sup> Dr v. Mandach. Ueber den fossilen Unterkiefer eines Raubthieres. *Denkschr. auf d. 50 jähr. Bestand des naturhist. Museums Schaffhausen.* 1893.

