

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 6 (1899-1900)
Heft: 5

Artikel: 4e partie, Stratigraphie et paléontologie
Autor: [s.n.]
Kapitel: Cénozoïques
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-155592>

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: 05.02.2026

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

Marnes à Bryozoaires. Le niveau inférieur rentre incontestablement dans le Valangien supérieur, dont il renferme plusieurs espèces caractéristiques, tandis que le niveau supérieur appartient déjà au Hauterivien par sa faune. Les deux couches sont du reste directement superposées et présentent un faciès tout à fait analogue. L'auteur propose de distinguer le niveau inférieur sous le nom de Marne à bryozoaires valangienne ou plutôt Marne à Spongiaires, ceux-ci y étant beaucoup plus abondants que les Bryozoaires.

Cénozoïque.

EOCÈNE ET OLIGOCÈNE.

Sidérolithique. — Grâce à l'ouverture d'une carrière dans la Pierre-jaune à Gibraltar près Neuchâtel, M. SCHARDT¹ a pu observer deux filons intéressants de terrain sidérolithique. Ces deux filons, qui coupent transversalement les couches du Hauterivien, sans atteindre du reste la surface, sont remplis par un bolus fin, jaune, verdâtre ou bleu, associé à un grès bleu verdâtre, qui est stratifié parallèlement aux parois. Celles-ci, ainsi du reste que les galets de l'intérieur des filons, présentent des marques incontestables de corrosion ; elles sont vertes grâce à la présence à leur surface de grains de glauconie ayant résisté à la dissolution et rappellent absolument par leur aspect général les parois des passages d'eaux souterraines.

L'auteur en conclut que le remplissage sidérolithique est dû à une eau souterraine ayant poussé de bas en haut en suivant une crevasse transversale aux bancs de Pierre-jaune. Les matières argilo-ferrugineuses du remplissage sont empruntées au Valangien et à la Pierre-jaune. Le bolus argileux a peut-être la même origine, ou bien provient de la lévigation des marnes d'Hauterive. En tous cas, la glauconie qui colore le grès sidérolithique, provient de la dissolution de la Pierre-jaune et il en est de même des éléments siliceux de ce grès. M. Schardt a confirmé cette manière de voir en dissolvant un fragment de Pierre-jaune dans de l'acide étendu ; il a obtenu ainsi un résidu tout à fait analogue au grès sidérolithique.

¹ H. SCHARDT. Note sur des remplissages sidérolithiques dans une carrière sous Belle Roche, près Gibraltar (Neuchâtel). *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XXVII, année 1898-1899, *C. r. Soc. helv. sc. nat.*, *Arch. Genève*, VIII, 474, et *Eclog.* VI, 122. *Rameau de sapin*, juin 1899.

thique des filons, mêlé à une argile impalpable de couleur brune ou verte.

Cette explication peut être généralisée et il est certain que bon nombre de remplissages sidérolithiques se sont formés par simple corrosion des roches encaissantes et lévigation, sans intervention de la thermalité des eaux.

M. Schardt réfute ensuite l'opinion de M. ROLLIER qui considère les filons de Gibraltar comme des poches d'Albien. Il se base pour cela sur la non-ouverture de ces filons à la surface des calcaires hauteriviens, d'autre part, sur l'analogie qu'il a constatée entre la formation étudiée ici et les dépôts incontestablement sidérolithiques du Mont-de-Chamblon, du Mormont, de la Sarraz. Il reconnaît du reste l'analogie pétrographique qui existe entre ces formations et les grès et argiles du Gault jurassien.

On ne doit pas du reste identifier le Sidérolithique avec tel ou tel étage de l'Eocène ou de l'Oligocène ; c'est un faciès spécial continental du tertiaire ancien dans son ensemble. Sa composition, qui varie du nord au sud, dépend de la nature des roches aux dépens desquelles il s'est formé. Quant à son analogie locale avec le Gault, elle pourrait faire croire que les grès verts et les argiles de cet étage sont eux aussi les produits de la corrosion et de la lévigation des calcaires néocomiens alors partiellement émergés.

MIOCÈNE.

M. E. LETSCH¹, dans une étude avant tout technique des **charbons tertiaires de la Suisse orientale**, a réuni pourtant un grand nombre de données d'un intérêt stratigraphique sur la Mollasse d'eau douce inférieure et supérieure.

Il étudie tout d'abord les couches dites de Lucerne (Oligocène supérieur) qui, s'étendant de Lucerne vers le NE jusqu'à Meierskappel et plongeant vers le NNO, formant le flanc N du dernier anticlinal mollassique. Cette série qui repose sur la Mollasse rouge présente du S au N les niveaux suivants :

- 1^o Un banc de grès dur (70 m.).
- 2^o Des marnes contenant des lentilles de calcaire d'eau douce et des lits de charbon.

¹ Dr E. LETSCH. Die Schweizerischen Molassekohlen östlich der Reuss mit einer Tabelle, 2 Profiltafeln, und 5 Kartenskizzen, 5 Zinkographien und zahlreichen Tabellen im Text. *Beitr. z. Geologie der Schweiz. Geotechnische Serie N° 1.*

- 3^o Un second banc de grès dur contenant des débris de feuilles.
- 4^o Des marnes.
- 5^o Un troisième banc de grès dur.
- 6^o Une troisième zone marneuse contenant des lits de charbon et des intercalations de calcaire d'eau douce.

Entre le lac d'Aegeri et la Sihl s'étend la chaîne de la *Hohe-Rohne* qui correspond à un anticlinal de la Mollasse d'eau douce inférieure. Celle-ci se compose de couches alternantes de grès plus ou moins durs, de marnes et de Nagelfluh, et renferme en divers points des couches très peu puissantes de charbon. HEER a décrit une flore très riche provenant de Greit; l'on a d'autre part découvert dans cette même localité divers ossements de vertébrés appartenant aux espèces suivantes :

<i>Tapirus helveticus</i> , H. v. M.	<i>Hyotherium Meissneri</i> , H. v. M.
<i>Lophiodon minimus</i> , Cuv.	<i>Paleomeryx minor</i> , H. v. M.
<i>Rhinoceros Goldfussi</i> , H. v. M.	<i>Cervus medius</i> , H. v. M.
— <i>incisivus</i> , Cuv.	<i>Chalicomys minutus</i> , H. v. M.
<i>Chalicotherium antiquum</i> , Kaup.	<i>Amphicyon intermedius</i> , H. v. M.
<i>Microtherium Renggeri</i> , H. v. M.	<i>Mustella</i> , sp.

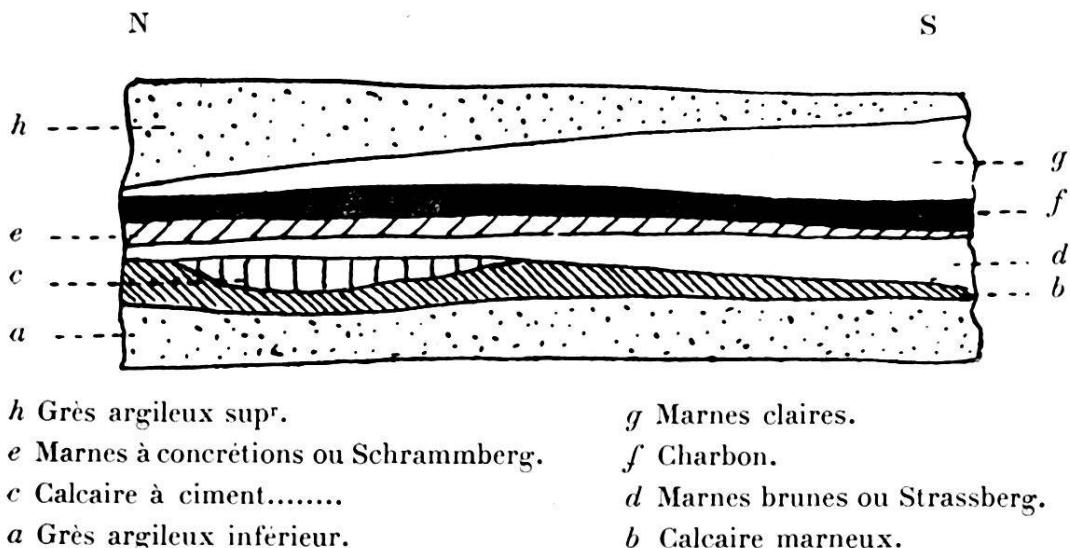
et enfin divers *Helix* (*H. rugulosa* v. *Martens*, *H. lepidostricha*, Br., *H. Ehingensis*, Klein).

Les gisements de charbon de cette chaîne appartiennent sans doute tous au même niveau et sont compris entre les deux mêmes bancs de Nagelfluh. Les mêmes couches à charbon se retrouvent du reste en divers points de la chaîne du Rossberg (SE du lac de Zoug), ainsi que dans les environs d'Einsiedeln.

Les environs de Käpfnach, entre Horgen et Au sur la rive gauche du lac de Zurich, sont formés par la Mollasse d'eau douce supérieure (Tortonien), dans laquelle se trouve intercalé le lit de charbon exploité par l'Etat de Zurich. La couche de combustible est divisée par plusieurs bancs de schistes bitumineux ou de calcaire d'eau douce. La série complète est la suivante de bas en haut :

- 1^o Grès argileux (*h*).
- 2^o Calcaire marneux gris plus ou moins foncé, allant en s'aminçissant progressivement du Nord au Sud (*g*).
- 3^o Calcaire à ciment gris-jaunâtre plus ou moins foncé, renfermant des *Helix*, qui forme une lentille peu étendue et disparaissant soit vers le N, soit vers le S (*f*).

- 4° Marnes brun-foncé riches en lamelles charbonneuses (e).
- 5° Marnes foncées grasses, renfermant des concrétions de Marcassite et de Pyrite (d).
- 6° Lit de charbon et de schistes bitumineux (11 à 42 cm.) (c).
- 7° Marnes rubannées claires grises et bleuâtres, avec un petit lit charbonneux (b).
- 8° Grès argileux (a).



Les restes de végétaux sont rares à Käpfnach ; par contre, on y a découvert les Mollusques suivants :

<i>Helix sylvana</i> , Klein.	<i>Planorbis delabatus</i> , Braun.
» <i>Larteti</i> , de Boissy.	» <i>solidus</i> , Thomas.
» <i>subvermiculata</i> , Sand.	<i>Melania Escheri</i> , Brongn.
<i>Neritina crenulata</i> , Klein.	<i>Melanopsis Kleini</i> , Kurr.
<i>Theodoxia Pachi</i> , Partsch.	<i>Unio flabellatus</i> , Goldf.

Le même gisement, et tout particulièrement le lit de charbon lui-même, ont en outre fourni des restes assez abondants de vertébrés :

<i>Mastodon angustidens</i> , Cuv.	<i>Orygotherium Escheri</i> , H. v. M.
» <i>turicensis</i> , Schinz.	<i>Cervus lunatus</i> , H. v. M.
<i>Tapirus helveticus</i> , H. v. M.	<i>Steneofiber Jægeri</i> , Kaup.
<i>Paleomeryx medius</i> , H. v. M.	<i>Trochictis carbonaria</i> , H. v. M.
» <i>Scheuchzeri</i> , H. v. M.	Une espèce ind. de Crocodile.
<i>Hyotherium medium</i> , H. v. M.	

Des gisements analogues à celui de Käpfnach, appartenant au Tortonien et renfermant un lit de houille plus ou moins important, se retrouvent en un grand nombre de points dans les vallées de la Sihl et de la Reppisch ; ils ont donné lieu à de

nombreuses exploitations, du reste presque toujours infructueuses. Il est fort probable que les schistes bitumineux qui affleurent dans ces deux vallées appartiennent au même niveau stratigraphique que la couche charbonneuse de Käpfnach. Mais il faut remarquer que le lit de charbon principal, qui est unique à Käpfnach, à Adliswyl et à Mühleberg, se divise, soit vers le N soit vers le S, en plusieurs couches minces et intermittentes.

M. Letsch passe ensuite à l'étude de la région NE du canton de Zurich, où la mollasse d'eau douce supérieure est très développée et contient de fréquentes intercalations charbonneuses. Celles-ci se développent, tantôt sous forme de nids locaux, disséminés dans des marnes ou plus souvent dans des grès, tantôt sous forme de couches plus ou moins continues, associées à des schistes bitumineux ou à des calcaires d'eau douce généralement bitumineux aussi.

Il remarque dans les bassins de la Töss et de la Murg une modification progressive de la mollasse du S un N ; les poudingues et les grès grossiers qui prédominent vers le S s'atténuent très nettement vers le N, où ils sont remplacés en grande partie par des grès tendres et des marnes plus ou moins argileuses.

La série tortonienne varie du reste beaucoup d'un point à un autre, quant à la distribution verticale des faciès pétrographiques, et les couches bitumineuses à charbon sont toujours peu continues. A côté des nombreuses localités, plus ou moins connues par leurs exploitations intermittentes de charbon, d'autres ont acquis une certaine notoriété par les restes fossiles qui y ont été découverts. C'est le cas du gisement de Herdern au N de Frauenfeld où l'on a trouvé des restes du *Testudo Escheri* Pict. et Humbert, *Tryonix cf. styriaca* Pictet, ainsi que de nombreux *Helix* et des feuilles de *Ficus tiliaefolia*. C'est le cas surtout du Schneitberg au N de Elg (10 km. à l'E de Winterthour), dont on connaît une faune fort intéressante de Vertébrés :

<i>Crocodilus büticonensis</i> , H. v. M.	<i>Sus abnormis</i> , Kaup.
<i>Testudo Escheri</i> , Pictet.	» <i>paleogenus</i> , H. v. M.
<i>Mastodon turicensis</i> , Schinz.	<i>Cynochoerus Ziegleri</i> , Kaup.
<i>Aceratherium incisivum</i> , Cuv.	<i>Dorcatherium Nani</i> , Kaup.
<i>Anchitherium aurelianense</i> , Cuv.	<i>Cervus (Paleomeryx) Scheuchzeri</i> ,
<i>Hyotherium Sommeringi</i> , H. v. M.	H. v. M.
» <i>medium</i> , H. v. M.	<i>Cervus lunatus</i> , H. v. M.

<i>Titanomys Weissenauensis</i> , H. v. M.	<i>Lagomys œningensis</i> , H. v. M.
<i>Chalicomys</i> (<i>Steneofiber</i>) <i>Eseri</i> , H. v. M.	<i>Amphicyon</i> , sp. ?
<i>Chalicomys minutus</i> , H. v. M.	<i>Trochictis carbonaria</i> , H. v. M.
<i>Potamotherium</i> (<i>Lutra</i>) <i>Valetoni</i> , Geof.	<i>Pliopithecus platyodon</i> , Bieder.
	<i>Hylobates antiquus</i> , Last.

et d'autre part la flore suivante :

<i>Lastrea œningensis</i> , Brng.	<i>Glyptostrobus Unger</i> , Heer.
<i>Aspidium Meyeri</i> , Heer.	<i>Typha latissima</i> , Brng.
<i>Pteris œningensis</i> , Ung.	<i>Ficus tiliaefolia</i> , var. <i>grandifolia</i> .
<i>Glyptostrobus europeus</i> , Brng.	<i>Acer otopteryx</i> , Goep.

A Raat, au SE de Kaiserstuhl, on n'a pas découvert d'ossements de vertébrés, mais par contre beaucoup de mollusques :

<i>Helix sylvana</i> , Klein.	<i>Limnea dilatata</i> , Noulet.
» <i>inflexa</i> , Klein.	<i>Planorbis Mantelli</i> , Dunker.
» <i>subcostata</i> , Sandb.	» <i>cornu</i> , Brong.
» <i>osculum</i> , Thom.	» <i>solidus</i> , Thomas.
» <i>subvermiculata</i> , Klein.	<i>Melanopsis Kleinii</i> , Karr.
<i>Neritina crenulata</i> , Klein.	<i>Archeozonites subcostatus</i> , Sandb.
<i>Limnea bullata</i> , Klein.	

Dans le canton de Schaffhouse, la Mollasse d'eau douce supérieure se compose, comme dans le N des cantons de Zurich et de Thurgovie, essentiellement de grès jaunâtres se désagrégant facilement et contenant des marnes bigarrées, des calcaires bitumineux et schisteux et par place des lits de charbon impur.

Une autre localité intéressante étudiée par M. Letsch se trouve à Rufi, dans la commune de Schændi, au bord oriental de la plaine qui sépare les lacs de Zurich et de Wallenstadt. C'est la mollasse d'eau douce inférieure qui affleure ici; elle est formée de Nagelfluh calcaire et polygénique avec des grès, des marnes et quelques couches de calcaire d'eau douce.

Dans ce complexe, entre un banc de calcaire bitumineux à Planorbis au-dessus et des marnes gréseuses au-dessous, affleure un lit de charbon noir compact, gras, de 30 à 120 cm. d'épaisseur, empâté dans des schistes bitumineux. Ces derniers ont fourni quelques débris végétaux :

<i>Dryandroïdes hakæfolius</i> , Heer.	<i>Arundo Goepperti</i> , Münster.
<i>Glyptostrobus europeus</i> , var. <i>Ungeri</i> , Heer.	<i>Cyperites margarum</i> , Heer.
<i>Sequoia Langsdorffii</i> , Brong.	<i>Cinnamomum Scheuchzeri</i> , Heer.

Le même gisement a fourni d'autre part de nombreux restes de mollusques :

Limnea pachygaster, Thom.	Planorbis cornu, Brong.
» castro-gallensis, May. Eym.	Paludestrina aturensis, Noulet.
Helix Ramondi, Brong.	» cf. obtusa, Sandb.
» rugulosa, v. Martens.	Vivipara castro-gallensis, May. Eym.
Clausilia Escheri, May. Eym.	Sphærium Reussi, May. Eym.
Theodoxia Linthae, May. Eym.	Cyclas Reussi, May. Eym.
Nerita picta, Fer.	» œpfingensis, Klein.
Segmentina declivis, Braun.	Hydrobia aturensis, Noulet.

On y a signalé enfin *Steneofiber Jägeri* et *Rhinoceros minutus*.

Un lit charbonneux d'une certaine importance affleure au S de Saint-Gall, à la limite de la mollasse marine et de la mollasse d'eau douce inférieure, et peut se suivre depuis les environs de Sanct-Georgen jusqu'au-delà de la Sitter à Sturzenegg. Il est entouré d'argiles et de marnes et est rempli de débris de Planorbes, qui le classent dans les formations d'eau douce.

Plus au S, on retrouve des couches de charbon en plein dans les grès et poudingues de la mollasse d'eau douce inférieure entre Trogen et Altstetten.

M. Letsch tire de son travail un certain nombre de déductions stratigraphiques, qui peuvent se résumer comme suit :

Il y a une distinction importante à établir parmi les gisements de charbons mollassiques entre les lentilles ou nids (*Nester*) et les couches plus ou moins continues. Les premiers, qui sont disséminés dans les marnes ou plus souvent dans les grès et les poudingues, sont formés de charbon noir et sont dus, sans aucun doute, à l'accumulation par les eaux sur certains points de débris de troncs, de branchages et de feuilles. Les couches de charbon sont presque toujours associées à des schistes bitumineux, ou des calcaires d'eau douce également bitumineux, avec lesquels elles alternent souvent ; elles ne reposent jamais sur un banc de grès. Le charbon y est, dans la règle, schisteux et plus ou moins impur. Quant à leur origine, ces formations sont très probablement dues à la décomposition sur place, soit de mousses et d'herbes vivant sur un sol marécageux, soit de feuilles et de branchages de végétaux supérieurs, occupant le dit point, et non à un apport par les eaux comme c'était le cas pour les nids.

La plupart des gisements de charbon, connus dans la Suisse orientale, appartiennent à la mollasse d'eau douce supérieure (Tortonien) ; en outre, les couches de combustible

relativement fréquentes dans le S de la zone mollassique deviennent de plus en plus rares à mesure qu'on s'éloigne des Alpes.

Les formations mollassiques tortoniennes, entre l'Uetliberg et l'Untersee, font partie, semble-t-il, d'un grand delta dû à un seul grand fleuve, divisé en de nombreux bras. Ainsi s'expliquent la variabilité remarquable de la série d'un point à un autre, ainsi que la diminution progressive des sédiments à éléments grossiers, soit vers le NO soit vers le NE.

PLISTOCÈNE.

Glaciaire. — M. BALTZER¹ a eu l'occasion d'étudier dans la région de Constance et près de Lindau des formations morainiques curieuses, qu'il assimile aux drumlins et aux aosar de Finlande. Ce sont de petits dômes allongés formés de boues, de sables et de graviers, d'origine alpine et présentant une stratification bien visible, parallèle à la surface. Ces formations sont dues probablement à des pressions ayant agi sous le glacier sur la moraine de fond.

Lors de l'excursion de la Société géologique suisse dans le Jura, M. SCHARDT² a émis l'opinion que les glaciers jurassiens avaient dû avancer assez sensiblement après le retrait du glacier du Rhône ; il a cité plusieurs cas de formations morainiques, s'échelonnant au pied du Jura et considérées par lui comme des moraines terminales de glaciers jurassiens, en particulier celle qui affleure près de la gare de Boudry et ne contient que fort peu de galets alpins.

M. BALTZER³ a étudié ensuite la question et, après avoir parcouru les régions de Rances, Baulmes, Vuittebœuf, Montagny et celle de Cortaillod et Boudry, il arrive aux conclusions suivantes : Dans la région de Baulmes et Vuittebœuf les moraines renferment, il est vrai, une forte proportion d'éléments jurassiens, mais leur orientation est constamment parallèle à la direction de marche du glacier du Rhône et elles présentent tous les caractères de drumlins ou de kames,

¹ A. BALTZER. Drümlins u. Aosar bei Constanz. *Mittheil. der naturf. Ges. Bern.* 1898, p. 78. Voir aussi *Compte-rendu de la Soc. helv. Neuchâtel. Archives.* VIII, p. 479 et *Eclogæ*, VI, n° 2, p. 161.

² Compte-rendu des excursions de la Soc. géol. suisse. *Eclogæ*, VI, N° 2, p. 137.

³ A. BALTZER. Beiträge zur Kenntniss schw. diluviale Gletschergebiet. *Mitt. der nat. Ges. Bern.* 1899, p. 54.

formés dans la moraine de fond de ce glacier. Il n'y a donc ici aucune preuve de la progression d'un glacier jurassien au moment du retrait du glacier du Rhône. Par contre, les moraines de Boudry et de Bôle paraissent bien s'être formées pendant la progression du glacier du Val de Travers.

Les drumlins sont fréquents le long du Jura mais moins nettement développés que dans la région de Constance. Quant aux kames, qui sont ici signalés pour la première fois en Suisse, ils ressemblent absolument, par leur stratification anticlinale, par leur orientation et par leurs matériaux constitutifs aux formations décrites sous ce nom par Geikie et Lewis.

M. RENEVIER¹ a signalé une belle surface polie par le glacier du Rhône, mise au jour près de la gare de Cully. Le poli glaciaire se trouve sur un grès marneux verdâtre.

M. TARNUZZER² a signalé également un bel exemple de roche polie, découvert par des travaux sous l'école cantonale de Coire. La surface polie se trouve sur un rocher de Bündnerchiefer; elle était recouverte par une couche épaisse de galets et d'éboulis. Les couches de schistes, plongeant vers le SE, sont coupées franc par la surface lisse; celle-ci ne présente pas de stries nettes. Ce rocher a malheureusement été recouvert presque immédiatement.

M. STEINMANN³ a cherché à établir une **systématique des formations glaciaires** de l'Allemagne méridionale, spécialement de la vallée du Haut-Rhin. Le point de départ de la distinction des dépôts glaciaires doit être la constatation des grandes moraines de la dernière glaciation et des terrasses de gravier fluvio-glaciaires qui en dépendent. Il examine successivement les éléments des dépôts glaciaires des divers âges et des diverses régions. Il compare les formations glaciaires de cette région avec celles des pays voisins et des régions plus éloignées. Les grandes moraines de la Forêt-Noire ont donné naissance à des terrasses fluvio-glaciaires, qui se relient directement à celles de la dernière glaciation sur le plateau suisse. Leur contemporanéité est ainsi bien démontrée. Il en est de même par rapport au grand cordon morainique de Holstein-Poméranie dont la continuation doit se trouver en Pologne et dans les hauteurs de Waldaï en Russie. Les moraines frontales des

¹ *C. R. Soc. vaud. sc. nat. Archives Genève.* IX, p. 193.

² C. TARNUZZER. *Geologische Beobachtungen in der Umgebung v. Chur.* *Jahresb. d. nat. Ges. Graubündens.* Neue Folge XLII. B. 1898-1899.

³ G. STEINMANN. *Entwicklung des Diluviums in süd-west. Deutschland.* *Zeitschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch.* 1898, 83-106.

îles britanniques et de l'Amérique du Nord seraient de même âge. Le Lœss récent forme de même un élément facile à reconnaître. On le retrouve avec les mêmes caractères dans la vallée du Rhin, dans la France septentrionale, en Belgique, dans l'Allemagne du N; de même aussi dans l'Europe orientale. Il propose de nommer ce niveau glaciaire : étage alémanique.

M. Steinmann établit le parallélisme suivant en se servant de la nomenclature de Geikie :

Etages d'après Geikie. (Grande-Bretagne.)	Noms d'après Chamberlin. (Amérique.)	Région du Haut-Rhin.	Allemagne du Nord.
Tourbe sup. Forêts sup. Tourbe infér. Forêts infér.		Moraines terminales dans les vallées supérieures des montagnes.	Moraines terminales en Scandinavie, Finlande.
Etage du Mecklenbourg.	Wisconsin. Formation.	Moraines terminales principales et basse terrasse.	Moraines terminales de la Baltique et sables des vallées.
Etage de Neudeck. (Et. alemanique.)	Toronto. Formation.	Lœss récent (argile des hauteurs, pro parte, zone de recurrence, pro parte).	Bördelœss. Argile des hauteurs pro parte.
Etage polonais.	Iowan. Formation.	Terrasse moyenne (zone de recurrence, pro parte).	Argiles à galets au S des moraines terminales.
Etage helvétique. (Et. du Breisgau.)	Aftonian. Formation.	Lœss ancien. (Argile des hauteurs (pro parte) 4 étages.	Argiles des hauteurs (pro parte). Formations interglaciaires anciennes.
Etage Saxon.	Kansan. Formation.	Moraines anciennes.	Argiles inférieures à galets.
Etage du Norfolk.		Blocages pliocènes. Sables et argiles.	Formations interglaciaires anciennes.
			Argiles à galets de la 1 ^{re} glaciation.

Lœss.

On connaissait déjà l'existence du **Lœss** en un grand nombre de points de la vallée du Rhin, entre le lac de Constance et Coire, ainsi que sur la rive gauche à Oberbüchel, près de Buchs et de Sevelen, dans les environs de Wartau, au Schollberg, près de Sargans, de Tardisbrücke et, sur la rive droite, à Vaduz et sur la colline du Bergli, au sud du confluent du Rhin et de l'Inn.

Ces divers gisements ont été récemment l'objet d'une étude d'ensemble de M. Früh¹. Ils reposent tantôt sur la moraine de fond, tantôt sur les surfaces polies des formations secondaires ou tertiaires de la région.

Le Lœss de la vallée du Rhin est un Lœss typique, formé de sable impalpable, totalement dépourvu de plasticité, très poreux. Relativement aux moraines terminales de la troisième glaciation, il est intramorainique.

Ses observations nombreuses sur le Lœss ont amené M. Früh, à faire une étude critique des deux théories opposées, fluviatile et éolienne, émises pour expliquer l'origine de cette formation. Il considère l'origine éolienne comme seule possible pour des causes nombreuses : la faune et la flore du Lœss indiquent nettement qu'un climat des steppes régnait pendant son dépôt ; la localisation frappante de certaines espèces sur de très petits espaces, tandis que plus loin ce sont d'autres formes qui sont seules représentées, se concilie mal avec une formation fluviatile ; les sables du Lœss n'existent très souvent que sur un des flancs d'une vallée ; les passages graduels du Lœss à des sables de dunes incontestables sont fréquents.

Les éléments constituant du Lœss typique ont été enlevés par le vent sur les surfaces morainiques, après leur abandon par les glaciers. La faune des mollusques qu'on y trouve, soit dans la vallée du Rhin saint-galloise, soit dans la région de Bâle, indique nettement un climat plus froid que le climat actuel.

Le Lœss de la vallée du Rhin, qui repose indifféremment sur l'Eocène, le Crétacique ou le Malm, est composé essentiellement de quartz et de mica avec des fragments de calcite et de feldspath ; il ne peut donc pas être un produit de

¹ J. Früh. Der post-glaciale Lœss im St-Gallischen Rheinthal mit Berücksichtigung der Lœssfrage in Allgemeinen. *Viertelj. der Nat. Ges. Zurich*, Jahrgang XLIV, 1899, p. 157.

désagrégation des roches sous-jacentes. Il ne peut pas non plus être un produit fluviatile étant donné la position souvent élevée de ses dépôts. Par contre toutes ses particularités concordent fort bien avec une origine éolienne. En effet, il ne repose jamais sur les graviers du Rhin ; souvent on le voit comblant des dépressions, ou remplissant même des fentes, des formations sous-jacentes, et son épaisseur est très inégale. Ses éléments constituants sont très fins et anguleux.

Les vents qui ont déposé le Lœss devaient avoir sensiblement la même direction dominante que ceux qui soufflent de nos jours, c'est-à-dire parallèle à celle de la vallée, mais étaient probablement plus forts par suite du voisinage plus rapproché des glaciers. D'un autre côté, le climat sec des steppes empêchait le développement de la végétation et favorisait par conséquent l'action éolienne.

A la suite de ses recherches sur le **Lœss post-glaciaire** de la vallée du Rhin de Saint-Gall, M. FRÜH¹ a étudié des dépôts analogues dans la vallée du Rhône. Il a constaté ces limons sableux sur la rive droite du Rhône, sur la colline de Saint-Tiphon, reposant sur le calcaire triasique poli par le glacier ; aux environs de Sion (Tourbillon, Mont d'Orge, etc.), près de Granges, près Varen, aux environs de Naters, etc. La rive gauche offre également une série de bons affleurements aux environs de Martigny, Saxon, Chandolin, près Sion, etc.

Ce sont des dépôts limoneux, jaunâtres, non stratifiés, parfaitement homogènes. Leur composition est la même, quel que soit le substratum. Ce n'est donc ni un produit du charriage par l'eau, ni le résultat de la désagrégation du substratum.

Ce Lœss est absolument semblable, comme gisement et comme habitat au Lœss de la vallée du Rhin. Il est également traversé de nombreuses perforations (racines de végétaux). Il repose sur la moraine et sous les dépôts d'éboulement modernes. Il est donc post-glaciaire et intramorainique. Son mode de formation ressort en outre de la situation des gisements, qui se trouvent sur tous les terrains possibles, à des altitudes très variées, surtout aux points où les forts vents de l'ouest subissaient un ralentissement. L'origine éolienne indiquée déjà par la structure et la composition des gisements est confirmée par cette circonstance. Le champ nourricier de ce charriage éolien devait être le

¹ J. FRÜH. Ueber postglacialeen intramoränischen Lœss (Lœssand) im Schweizerischen Rhonethal. *Eclogæ geol. helv.*, VI, 1899, p. 47-59.

paysage morainique et moutonné mis à découvert au fur et à mesure du retrait du glacier du Rhône.

Le Lœss du Valais diffère du Lœss allemand par les grains de sable plus grossiers qu'il contient par ci par là. La formation de ces limons exige une surface de dénudation appropriée et un vent uniforme ou du moins prédominant. Ces vents réguliers existent encore aujourd'hui, comme le prouvent les arbres penchés dans le sens du vent prédominant qui remonte la vallée.

Le Lœss diffère profondément du sable du Rhône et de ses affluents. Ce dernier est gris et renferme peu d'élément poussiéreux. Le Lœss, par contre, est jaunâtre et ses grains n'ont le plus souvent guère plus de 0,04 mm. de diamètre. Dans le sable éolien emprunté aux alluvions du Rhône, les dimensions du matériel prédominant sont de 0,2-0,5, même 0,6 mm., alors que dans le Lœss on ne trouve que très rarement des grains dépassant 0,2-0,3 mm. La formation du Lœss est actuellement arrêtée, ou du moins imperceptible, en raison de l'envahissement du champ de dénudation par la végétation naturelle et les cultures.

Préhistorique. — M. NUESCH² a entrepris de nouvelles fouilles, faites avec toutes les précautions employées déjà à la station du Schweizersbild, à la grotte du Kesslerloch, près de Thayngen (canton de Schaffhouse), bien connue déjà par les travaux de M. Merck. Il n'y a découvert aucun objet appartenant à l'époque néolithique ; par contre les silex taillés mis au jour sont très nombreux et variés, et à côté d'eux se trouvaient en nombre considérable des objets travaillés en os de renne ou de lapin des Alpes, en bois de renne et même en ivoire fossile. Les bois de renne travaillés portent souvent des ornements et même des ciselures en relief ; l'un d'eux montre un dessin de figure humaine.

Deux grosses molaires de mammouth adulte et de nombreux débris de molaires de jeunes individus, ainsi que des fragments de défense ont été découverts.

À 3 m. au-dessous du sol, vers l'entrée SE, se trouvait un grand foyer et de nombreux débris d'os de Mammouth, ce qui permet d'admettre que cet animal vivait en Suisse en même temps que les Troglodytes après le retrait des glaciers.

² J. NUESCH. Neue Grabungen und Funde im Kesslerloch bei Thayngen *Correspondenzblatt der deutschen Anthropologischen Gesellschaft*, nos 11 et 12, 1899, p. 142.

Comparés aux objets taillés du Schweizersbild, ceux du Kesslerloch indiquent sans aucun doute une culture supérieure, qui ressort en particulier clairement de l'examen des divers ornements et dessins qu'ils portent. La station du Kesslerloch correspond donc à l'époque d'épanouissement de l'âge du renne.

M. NUESCH¹ a eu d'autre part l'occasion d'étudier récemment deux squelettes humains, retirés en 1874 par M. le Dr Franz von Mandach d'un tombeau néolithique ; il a reconnu en eux deux spécimens typiques de la race naine, dont il avait déjà constaté l'existence dans les tombeaux néolithiques du Schweizersbild. Le tombeau en question se trouve vers une station préhistorique, située à Dachsenbühl près de Herblingen entre les deux stations de Kesslerloch et de Schweizersbild.

¹ Neuer Fund von Pygmäen der neolithischen Zeit aus der Grabhöhle beim Dachsenbühl bei Herblingen Kanton Schaffhausen, loc. cit., p. 145.

TABLES SPÉCIALES DE LA REVUE GÉOLOGIQUE

I. TABLE DES AUTEURS

BALTZER. Nécrologie de C. Moesch, 393.	FELLENBERG et SCHMIDT. Soi-disant troncs dans le gneiss de Guttannen, 410.
Tectonique du Glärnisch, 397.	
Drumlins et Aosars, près de Constance, 444.	FOREL. Lacs souterrains de l'Orbe, 413.
Glaciaire du pied du Jura, 444.	Circulation des eaux dans le glacier du Rhône, 416.
BAUMBERGER. Ammonites du Néocomien, 436.	FOURNIER et MAGNIN. Grottes du Jura, 414.
BODMER-BEDER. Roches du Rhaeticon oriental, 409.	FRÜH. Tremblements de terre en Suisse en 1897, 418.
BRUN. Roches gabbroïdes du Cervin, 408.	Loess de la vallée du Rhin, 447.
BRUNHES. Marmites d'érosion, 412.	Loess de la vallée du Rhône, 448.
BUXTORF. Failles dans le Jura bâlois, 403.	GREPPIN. Fossiles du Bajocien des environs de Bâle, 426.
DUPARC et PEARCE. Feldspaths plagioclases, 407.	GRUBENMANN. Cristal de roche avec rutile, 405.
ENZ. Biographie de Fr. Lang, 393.	HAUG. Régions exotiques, 394.