

# Sidérolithique

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **8 (1903-1905)**

Heft 3

PDF erstellt am: **17.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

7<sup>o</sup> Calcaire à *Lithothamnium* qui représente le Bartonien supérieur. Le même dépôt renferme en effet au Schimberg *Orb. papyracea*, *Orb. stellata*, *Orb. tenella* et des Mollusques bartoniens: *Cardita sulcata*, *Dentalium grande*, *Serpulorbis chlathratus*.

C'est sur ce Bartonien supérieur que repose le Flysch de la vallée de Habkern, qui forme le Ligurien de M. Mayer-Eymar et correspond exactement comme position à celui de la Mortola près de Nice. L'auteur a constaté d'autre part à Klausenbourg en Transylvanie la superposition directe du Flysch sur le Bartonien supérieur, et à Biarritz il a trouvé entre les couches à *Orbitoides Fortisi* et la Mollasse sableuse à *Scutella subtetragona* un grès à Fucoïdes, qu'il identifie avec le Flysch et fait rentrer dans son étage ligurien.

M. M. KAECH (65) a signalé la présence dans les collections du musée de Bâle d'une plaque de schiste du Flysch, provenant de la partie inférieure du Thalweg du glacier de Rosenlauri (Oberland bernois), et qui contient un fragment de squelette de poisson (*Palimphytes*). Cet échantillon, déjà étiqueté par Merian, doit venir d'une zone de Flysch, qui est évidemment le prolongement du Flysch d'Engelberg, dans lequel des restes de poissons assez nombreux ont été découverts.

#### SIDÉROLITHIQUE

M. H. STEHLIN (72) a entrepris l'œuvre considérable de reviser tous les restes de **Mammifères provenant de l'Eocène suisse** qui existent actuellement dans les divers musées; il vient de publier la première partie de cette étude, qui est consacrée aux genres *Chasmothierium* et *Lophiodon*.

La grande majorité de ces fossiles proviennent du Sidérolithique du pied du Jura, de Sanct-Verena près de Soleure, d'Egerkingen et Oberbuchsiten, d'Obergösgen, de la région du Mormont, d'Eclépens et de Bavois, du Mont de Chamblon près d'Yverdon. D'autres ont été découverts près de Moutier, dans les environs de Porrentruy, dans la vallée de Délémont, etc....

*Chasmothierium Cartieri* Rutim. L'auteur considère comme devant appartenir à la même espèce les dents provenant d'Egerkingen décrites par Rüttimeyer sous les noms suivants: *Lophiodon Cartieri* (1862), *Chasmothierium Cartieri* (1862), *Lophiodon buchsovillanum* pr. par. (1862, fig. 38), *Lophio-*

*don* sp. (1862, fig. 45-47), *Loph. annectens* (1891), *Propaleotherium isselanum* (1891 pr. par., Pl. III, fig. 7 a-c non d).

La série maxillaire décrite par Rüttimeyer comme  $M_2$ - $D_1$  de *Lophiodon Cartieri*, représente en réalité, comme l'a admis Kowalevsky  $M_1$ - $D_2$  de *Chasmotherium Cartieri*; c'est à cette même espèce qu'appartiennent les 3 prémolaires supérieures décrites par Rüttimeyer sous le nom de *Lophiodon annectens*; sur ce fragment on peut voir en avant de  $P_3$  un fragment d'alvéole qui ne peut correspondre qu'à  $P_4$ . La molaire supérieure attribuée par Rüttimeyer à *Loph. buchsovillanum* (1862, Pl. III, fig. 38), doit être une  $M_3$  de *Ch. Cartieri*. Une autre dent considérée par le même auteur successivement comme  $D$  d'un *Lophiodon* indéterminé, puis comme prémolaire de *Loph. annectens* et enfin comme molaire de la même espèce est vraisemblablement une  $P_2$  de *Chasm. Cartieri*, exactement du reste comme deux autres dents considérées comme  $D$  et attribuées aussi à *Loph. annectens* par Rüttimeyer (1891, Pl. I, fig. 13 a et b.)

D'après ces divers fragments et d'autres dents assez nombreuses étudiées en détail par M. Stehlin on peut caractériser la série maxillaire comme suit:

$M_3$  est nettement rétrécie d'avant en arrière, avec un seul tubercule bien développé sur la crête longitudinale et des crêtes transversales un peu divergeantes;  $M_2$  et  $M_1$  qui se ressemblent beaucoup, ont une forme quadrangulaire;  $M_1$ , qui est mieux représenté, a des crêtes transverses un peu arquées et déjetées en arrière, elle ressemble en plus petit à une molaire de *Loph. rhinoceros*. Les trois prémolaires sont entourées par un cingulum basal; sur  $P_1$  les deux tubercules principaux sont presque égaux et les crêtes ne sont que faiblement incurvées, le contour de la dent est rétréci d'arrière en avant; ce dernier caractère est encore plus marqué sur  $P_2$ , dont les crêtes transversales se soudent en outre non au sommet mais à la base de la crête longitudinale externe;  $P_3$  a un contour ovale, un seul tubercule externe et une crête antérieure très oblique.  $D_1$  ressemble à  $M_1$  mais avec un parastyle moins puissant et une couronne moins élevée;  $D_2$  est un peu rétrécie en avant et porte une crête antérieure arquée et un petit parastyle;  $D_3$  est presque triangulaire avec un tubercule antero-externe fortement prédominant et médian et une crête antérieure arquée et très oblique; elle se rapproche beaucoup plutôt de  $D_3$  de *Rhinoceros*, que de la même dent de *Tapirus* ou de *Lophiodon*. L'existence de  $P_4$

paraît démontrée quoiqu'aucun représentant de cette dent ne soit connu jusqu'ici.

Plusieurs échantillons étudiés précédemment par Rüttimeyer semblent appartenir à la série mandibulaire de *Chasmotherrium Cartieri*, ainsi une dent déterminée par lui comme molaire de cette espèce (1862, Pl. V, fig. 72) lui appartient bien réellement mais en tant que  $P_2$ ; ensuite 2 exemplaires figurés par le même auteur d'abord comme  $P_1$  de *Ch. Cartieri* (1862, Pl. V, fig. 70), puis comme  $P$  de *Propaleotherium isselanum* (1891, Pl. III, fig. 7 et 7 c), représentent  $P_3$  de *Chasm. Cartieri*; puis la dent déterminée comme  $D$  de *Propaleoth. isselanum* par Rüttimeyer (1891, Pl. III, fig. 76), doit être considérée comme  $D_3$  de *Chasm. Cartieri*. Outre ces restes déjà connus M. Stehlin en a réuni d'autres assez nombreux, qui lui ont permis de caractériser comme suit la série inférieure :

Les molaires se rapprochent de celles de *Lophiodon* avec un type peu crescentoïde;  $M_3$  est celle qui s'éloigne le plus de la dent correspondante de *Lophiodon*; elle est caractérisée par l'absence du talon qui est remplacé par une petite saillie dominant le cingulum postérieur.  $P_1$  est plus large que les autres prémolaires et porte une crête antérieure peu oblique avec deux tubercules antérieurs sensiblement égaux; sur  $P_2$  les tubercules internes surtout celui du lobe postérieur sont réduits, les tubercules externes sont bien développés et autour de leurs sommets rayonnent une crête dirigée en avant, une autre dirigée en arrière et une troisième dirigée en dedans; la réduction des tubercules internes est encore plus marquée sur  $P_3$ , dont le tubercule postero-externe est presque médian. Des marques d'usure observées sur la face antérieure d'un  $P_3$  semblent indiquer l'existence d'une  $P_4$  inférieure chez *Chasmotherrium Cartieri* comme chez *Chasm. minimum*.

M. Stehlin a examiné sept  $D_1$ , deux  $D_2$  et trois  $D_3$  inférieures de la même espèce.  $D_1$  reproduit presque exactement en plus petit les caractères des molaires;  $D_2$  se rapproche de  $D_2$  de *Rhinoceros*, elle est rétrécie en avant et porte trois crêtes transverses; les deux crêtes postérieures sont développées comme celles des molaires sauf que la seconde montre à la façon des prémolaires un repli sur son versant postero-externe; sur la crête antérieure le tubercule externe est seul bien marqué.  $D_3$  a comme  $D_2$  une crête longitudinale reliant entre eux les trois tubercules externes, mais sa forme étant beaucoup plus étroite les crêtes transversales sont très réduites;

le tubercule médian est fortement prédominant; l'analogie avec *Rhinoceros* est ici encore évidente.

En dehors d'Egerkingen il existe des restes de *Chasm. Cartieri* provenant des carrières d'Eclépens; ici deux dents attribuées par Pictet à un « *Lophiodon* de la taille de l'*occitanicum* » sont en réalité une prémolaire supérieure,  $P_1$  ou  $P_2$ , et une dent de lait inférieure  $D_1$  de l'espèce en question. D'autre part en se basant sur les données fournies par différents auteurs M. Stehlin croit pouvoir admettre l'existence de *Chasmotherium Cartieri* dans le Sidérolithique de Lissieu, dans le calcaire grossier de Gentilly (*Colodon minimus* Gaudry), dans l'Eocène moyen de Buchsweiler (*Paleotapirus buxovillanus* Filhol), etc.... Cette forme est ainsi caractéristique du Lutétien supérieur.

Le *Chasmotherium minimum*, dont les restes sont abondants dans l'Eocène moyen de « les Prunes » près d'Argenton sur Creuse, n'est représenté à Egerkingen que par une prémolaire supérieure.

Le genre *Chasmotherium* diffère de *Lophiodon* par la présence d'un talon aux prémolaires inférieures, par l'existence d'une  $P_4$  et surtout par la dentition de lait. Ce sont au contraire ces mêmes caractères qui le rapproche de *Rhinoceros*, dont il se distingue par la forme non sélénoïde des crêtes transverses des molaires inférieures, par la structure des prémolaires inférieures, par le développement des parastyles, etc.... L'attribution faite par MM. Gaudry, Filhol, Osborn et Cope de certains restes de *Chasmotherium* à différents genres nord-américains: *Colodon*, *Hyrachyus*, *Helaletes*, *Isectolophus*, *Heptodon*, ne doit pas être maintenue; non seulement il n'y a aucune identification possible entre *Chasmotherium* et l'un quelconque de ces genres, mais il faut admettre pour le premier une origine absolument distincte, le rattachant à une forme voisine de *Lophiodon*.

*Lophiodon rhinocerodes* Rüt. (= *L. tapiroïdes* Rüt. (non Cuvier) pro. par. 1891, Pl. I, fig. 14, = *L. isselense* Rüt. (non Blainville) pro. par. 1891, Pl. I, fig. 9).

Depuis que cette espèce a été créée par Rütimeyer d'après quelques dents recueillies à Egerkingen, de nouveaux échantillons ont été découverts qui permettent d'en préciser la caractéristique.

A la mâchoire supérieure  $M_2$ , figurée d'une façon insuffisamment exacte par Rütimeyer, a une forme tantôt quadratique, tantôt un peu rétrécie en avant, elle porte un cingulum continu sur les faces postérieure, extérieure et antérieure et

un parastyle proéminent.  $M_3$  s'en distingue par sa forme rétrécie en arrière et par la réduction du tubercule postéro-externe.  $P_1$  est presque rectangulaire avec un cingulum continu tout autour et très large du côté interne; le parastyle y prend un développement semblable à celui du tubercule antéro-externe, tandis que la crête postérieure et le tubercule postéro-externe n'existent pas.  $P_2$  offre les mêmes caractères mais est plus petite et rétrécie vers l'intérieur par suite de l'obliquité de la face antérieure.  $P_3$  a une forme presque triangulaire; sa paroi externe est déjetée. Comme dents de lait on peut attribuer à *Loph. rhinoceros* une  $D_1$  qui ressemble avec une forme plus quadratique à l'exemplaire figuré par Noulet comme  $D_1$  de *Loph. lautricense*, puis 2 dents représentant probablement  $D_2$ , dont l'une a été figurée par Rüttimeyer comme dent de lait de *Loph. isselense* (1891, Pl. I, fig. 9).

A la mâchoire inférieure les molaires présentent la structure caractéristique pour *Lophiodon* en général; l'analogie que M. Gaudry avait admise entre  $M_1$  de *Loph. rhinoceros* et la même dent des *Rhinoceros* n'existe pas en réalité, et le savant paléontologiste français a été ici induit en erreur par des figures d'usure.  $P_1$  a une forme plus courte que les molaires, avec une crête postérieure et un tubercule postéro-interne réduits; une crête longitudinale y relie les deux tubercules internes et la crête antérieure y est nettement oblique.  $P_2$  est plus petite, la crête antérieure y est encore plus oblique, le tubercule postero-interne n'existe plus et le tubercule postero-externe est raccordé au tubercule antero-interne par une crête arquée.  $P_3$  porte une crête longitudinale reliant entre elles 3 pointes, dont les deux postérieures sont puissantes, la troisième est petite; le cingulum est continu tout autour. C'est à cette dent de *L. rhinoceros* qu'il faut rapporter l'échantillon figuré par Rüttimeyer comme  $D_3$  de la même espèce (1862, Pl. I, fig. 9-11). Comme dents de lait inférieures le gisement d'Egerkingen n'a fourni que deux exemplaires de  $D_1$  qui ressemblent aux molaires.

Quelques canines de *Loph. rhinoceros*, trouvées à Egerkingen, montrent un cingulum continu et deux arêtes dont l'une est dirigée vers le bord postérieur, l'autre vers le bord intérieur.

Sans qu'on puisse préciser absolument l'époque d'existence de *Loph. rhinoceros*, on peut pourtant affirmer qu'elle doit rentrer dans le Bartonien ou plus probablement le Lutétien supérieur. Cette espèce est du reste étroitement

voisine de *Loph. lautricense* Noulet du Bartonien, dont elle diffère par la structure plus compliquée de ses prémolaires supérieures. Cette dernière forme paraît avoir été commune au Mormont et il faut probablement lui attribuer une série de dents trouvées dans cette région et déterminées par Pictet sous différents noms.

Les diverses espèces de *Lophiodon* peuvent être différenciées d'après les caractères suivants :

- 1° les dimensions générales de chaque dent;
- 2° la forme de la paroi extérieure des deux premières molaires supérieures, qui peut présenter au pied des tubercules externes deux convexités rapprochées et presque équivalentes (type tapiroïde) ou bien s'allonger en arrière du tubercule antérieur et ne montrer au pied du tubercule postérieur qu'une convexité peu prononcée (type rhinocerotoïde);
- 3° les dimensions du parastyle sur les molaires supérieures;
- 4° le développement très variable de l'arête qui s'étend en avant du tubercule postéro-externe;
- 5° l'extension du cingulum sur les dents des séries maxillaires et mandibulaires.

*Lophiodon leptorhynchum* Filhol est une petite espèce, dont M. Depéret a donné une description détaillée; il est caractérisé par la forme rhinocerotoïde peu accusée de ses  $M_1$ - $M_2$  supérieures et par le développement puissant du parastyle sur  $M_1$ - $M_3$  supérieures. Les deux sexes diffèrent soit par leurs dimensions soit par le détail de la structure du crâne. M. Depéret place cette espèce dans le Bartonien inférieur, tandis que M. Stehlin serait tenté de la faire rentrer avec les autres formes de la Livinière dans le Lutétien supérieur.

*Lophiodon occitanicum* Cuvier n'est connu que par un fragment de mandibule avec  $M_3$ - $M_2$ ; il ne se distingue du précédent que par sa taille plus petite.

*Lophiodon isselense* auctor. emend. Filhol est plus grand que *Loph. leptorhynchum* et le caractère rhinocerotoïde de  $M_1$ - $M_2$  supérieures y est plus accusé. Les variations importantes de cette espèce, exposées par Filhol, sont probablement en partie d'ordre sexuel. *Loph. isselense* a été découvert à Issel dans un conglomérat du Lutétien.

*Lophiodon tapiroïdes* Cuv. se rapproche beaucoup de *L. rhinocerodes*, mais est un peu plus petit;  $M_1$ - $M_2$  supérieures montrent le type rhinocerotoïde et des parastyles bien développés. Cette espèce provient du Lutétien supérieur.

*Lophiodon Cuvieri* Watelet, trouvé dans le Lutétien supérieur à Jouy et Filain, est connu par un crâne assez complet;  $M_1$ - $M_2$  ont le type tapiroïde avec des parastyles petits et peu distincts.

*Lophiodon parisiense* Gerv., du Lutétien supérieur, possède des molaires supérieures tapiroïdes avec un parastyle rudimentaire et un cingulum très limité; il diffère du précédent par ses plus petites dimensions.

*Lophiodon Larteti* Filhol (= *L. remense* Lem.), du Sparnacien supérieur, a des molaires supérieures d'un type intermédiaire, avec un parastyle puissant et un cingulum limité, qui rappellent celles de *L. leptorhynchum*, mais l'accroissement de  $M_1$  à  $M_3$  est ici moins prononcé.

*Lophiodon subpyrenaicum* Filh. diffère du précédent par sa taille plus petite, par la position moins oblique des crêtes transverses des molaires inférieures, par la forme moins étendue de  $M_2$  inférieure et par l'absence du talon sur  $M_3$  inférieure; il est cependant possible que la distinction de ces deux espèces ne soit pas justifiée. Lutétien.

*Lophiodon buxovillanum* Cuv. diffère des autres *Lophiodon* par des caractères suffisamment importants pour qu'il convienne peut-être d'en faire un genre spécial. Les molaires inférieures rappellent celles de *Rhinoceros* et d'*Aceratherium*, les prémolaires inférieures ont une structure très simple, le diastème en avant de  $P_3$  est très réduit. Lutétien supérieur.

Quelques dents isolées trouvées à Egerkingen, et qui n'appartiennent pas aux espèces communes dans ce gisement, semblent se répartir comme suit: *Loph. Cuvieri* 1  $M_3$  sup., 1  $M_2$  sup., 3  $M_1$  sup., 2  $P_1$  sup., 1  $P_2$  sup., 1  $P_3$  sup., 1 fragment de maxillaire avec  $D_1$ - $D_3$ , 1  $D_2$  sup., 1  $M_2$  inf., 4  $M_1$  inf., 5  $P_1$  inf., 6  $P_2$  inf., 2  $P_3$  inf., 1  $D_2$  inf. et 1  $D_3$  inf. *Loph. tapiroïdes* 1  $M_3$  sup., 1  $M_2$  sup., 3  $M_3$  sup., 2  $P_1$  sup., 1  $P_2$  sup., 1  $P_3$  sup., 1  $M_3$  inf., 2  $M_2$  inf., 2  $M_1$  inf., 2  $P_1$  inf., 3  $P_3$  inf., 1  $D_3$  inf. *Lophiodon* sp. d'Argenton quelques molaires et prémolaires supérieures. *Loph. Larteti*(?) 1  $M_3$  sup.

Au Mormont les restes de *Lophiodon tapiroïdes* sont abondants; Pictet en a déjà décrit plusieurs dents; M. Stehlin fournit quelques renseignements complémentaires.

Conformément à l'opinion émise par M. Depéret, le genre *Lophiodon* ne se rattache directement à aucun genre connu d'Europe ou d'Amérique; d'autre part il ne peut pas être considéré comme un type ancestral de *Rhinoceros*, d'*Aceratherium* ou de *Tapir*.



## MOLLASSE

*Plateau suisse.* — M. E. KISSLING (66) a réuni dans une monographie d'ordre plutôt technique les divers documents qui concernent les **gisements de charbon de la Mollasse** compris dans le plateau suisse à l'W de la Reuss. Il répartit ces gisements suivant le niveau stratigraphique qu'ils occupent, les uns faisant partie de la Mollasse d'eau douce inférieure, les autres de la Mollasse marine, d'autres de la Mollasse d'eau douce supérieure.

**Mollasse d'eau douce inférieure.** — La Mollasse aquitaine de Paudex à l'E de Lausanne présente la composition suivante:

- 1° Marnes à *Potamides margaritaceus* de Saint-Sulpice.
- 2° Mollasse rouge.
- 3° Mollasse à intercalations de charbon et de calcaire d'eau douce.
- 4° Mollasse à gypse et à Néritines.

Sur cette série se superpose la Mollasse grise de Lausanne. La couche 3 est marno-sableuse; les lits charbonneux y sont intimément liés à des calcaires d'eau douce; parmi eux deux surtout sont importants; l'un inférieur, désigné sous le nom de Petit filon, a 8 à 9 cm. d'épaisseur, le second mesure 20 à 25 cm. Ces deux couches ont été exploitées déjà dans le dix-huitième siècle et le sont encore actuellement; les extractions principales se font par le ravin de la Paudèze.

Les marnes à charbon de Paudex contiennent à côté d'une flore assez variée, dont l'auteur donne la liste complète, une série de Mollusques d'eau douce: *Helix Ramondi* Br., *H. rugulosa* Mart., *H. massiliensis* Math., et une faune de vertébrés bien connue qui comprend:

Emys Laharpei Pict. et H.	Trionyx Lorioli Portis.
» tuberculata Portis.	» Rochettiana Portis.
» Charpentieri Pict et H.	» valdensis Portis.
» lignitarum Portis.	Stenofiber minutus H. v. Meyer.
» Renevieri Portis.	Anthracotherium valdense Kow.
» sulcata Portis.	» Laharpei Renev.
Pleurosternon miocaenum Portis.	» minus (?) Cuv.

Le même complexe avec deux lits charbonneux également se retrouve vers le NE à Belmont, où il a été exploité dès le commencement du dix-neuvième siècle jusqu'à nos jours. Il existe plus loin dans la vallée de la Broye au S de Châtillens

et dans celle du Flon entre Oron-la-Ville et Oron-le-Chatel, où il a déjà été l'objet d'une concession en 1768, et où il a été exploité dès lors d'une façon intermittente jusqu'à une époque récente.

Une couche de charbon de 20 à 30 cm., incluse dans la Mollasse aquitanaïenne, se poursuit depuis la vallée de la Mionnaz près de Palézieux, jusque dans la région de Semsales; elle a été exploitée à diverses époques depuis le milieu du dix-neuvième siècle à Pierre à Confry, à Essert, à Semsales; sur ce dernier point l'extraction continue actuellement pour l'usage d'une verrerie. Les fossiles récoltés dans cette formation permettent d'établir le parallélisme avec les couches à charbon de Paudex et Belmont.

C'est dans le prolongement NE des couches à charbon de Semsales qu'on a extrait des lignites à Marsens en 1892.

Il existe dans la région de Thoun plusieurs petits gisements de charbon, qui ont été exploités sans succès; les mieux connus sont ceux du Grüsisberg dans la partie supérieure de la Kratzbachschlucht, du Hardlisberg, du Sieglisberg, d'Eriz. D'autres affleurements analogues se trouvent plus au NE dans les environs de Marbach et d'Escholzmatt.

Dans la zone mollassique subjurassienne la Mollasse d'eau douce inférieure contient par places des lits peu épais de charbon, ainsi aux Granges de Vésin, près de Neuenegg et de Laupen, à Frienisberg et à Wynau.

La **Mollasse marine** est en général fort pauvre en charbon; on n'y trouve que sur quelques points des amas lenticulaires peu considérables, ainsi au Gurten et au Belpberg, sur le versant NW du Bantigen, au Tannstigli dans la région de Krauchthal, près de Burgdorf, à Madiswyl et Russwyl, au Jolimont, dans les environs de Zofingue.

La **Mollasse d'eau douce supérieure** contient entre Lutzelfluh et Sumiswald sur le versant occidental du Napf des couches à végétaux avec *Acer angustilobum*, *Lygodium acutangulum*, *Alnus rostratus*, *Juglans acuminata*, dans lesquelles s'intercalent quelques lits de charbon. Des formations analogues existent dans le Wildeneygraben, où l'on a récolté *Helix inflexa*, *Clausilia grandis*, et d'autre part dans les ravins qui débouchent dans la vallée de l'Ilfis entre Langnau et Trubschachen. Dans le Schleifsteingraben et le Ramserengraben on peut voir entre deux bancs de Nagelfluh une zone de mollasse en partie marneuse, dans la région supérieure de laquelle s'intercale un lit de charbon. Dans le Teufelbach-

graben il y a deux couches de lignite, ainsi que dans le Krümpelbachgraben, où la mollasse encaissante est particulièrement fossilifère: *Glandina inflata* var. *porrecta*, *Patula euglyphoïdes*, *Helix inflexa*, *H. coarctata*, *Pupa Schübleri*, *Stenogyra minuta*, *Bythinia gracilis*, *Segmentina declivis*, *Planorbis Mantelli*.

Toutes ces couches à végétaux de la partie occidentale du Napf appartiennent à la partie inférieure de la Mollasse d'eau douce supérieure; elles commencent vers l'W au Schwandenbad, où elles atteignent à peine 1.4 m. d'épaisseur et sont intercalées entre deux couches de Mollasse marine; puis vers l'E elles augmentent notablement de puissance et ne sont plus surmontées par des sédiments à fossiles marins. Sur le versant N du Napf elles se retrouvent avec de nouveau des lignites intercalés dans le bassin de la Grüne; dans la partie orientale de la même chaîne elles existent dans le Fontanenthal.

La Mollasse d'eau douce supérieure contient enfin quelques intercalations charbonneuse dans la région comprise entre la Suhr et la Wyna près de Buron et de Gontenschwyl et immédiatement à l'W de la Reuss à Hägglingen près de Mellingen.

Dans une nouvelle publication consacrée au **Calcaire grossier du Randen** M. L. ROLLIER (68) commence par montrer l'impossibilité de paralléliser cette formation avec le Muschelsandstein, comme l'ont fait Mayer-Eymar, Miller et d'autres. En effet, tandis que le dépôt du Randen correspond évidemment à une extension maximale de la mer, le Muschelsandstein manque dans tout le canton de Zürich, et ce sont les grès grossiers et conglomérats d'Endingen et de Kaltwangen, supportés directement par le Jurassique supérieur et plus jeunes que les couches glauconieuses à *Cardium commune*, qui passent latéralement au calcaire grossier.

Le Muschelsandstein, qui appartient ainsi que la Mollasse grise de Lausanne, la Nagelfluh subalpine et la Mollasse granitique de Saint-Gall à la partie inférieure du Miocène, supporte d'abord les couches glauconieuses à *Cardium commune*, puis un complexe de Nagelfluh à *Ostrea crassissima*, qui prend un grand développement dans la région de Saint-Gall, de Bregenz et du Pfänder, qui contient de nombreux galets provenant du Rhaetikon, et qui représente le Vindobonien.

Ces mêmes galets du Rhaetikon se retrouvent, mais nota-

blement plus petits, dans le même niveau de Nagelfluh aux environs du lac d'Ueberlingen et de Stockach; de là ils passent dans le calcaire grossier du Randen, et leur présence d'une part dans la Nagelfluh du Pfänder, d'autre part dans le calcaire grossier du Randen permet d'établir entre ces deux dépôts un parallélisme, d'autant mieux que des éléments semblables ne se rencontrent jamais dans la Mollasse granitique de Saint-Gall. La superposition de la Nagelfluh à *Ostrea crassissima* et à galets vindéliens sur l'Helvétien est du reste évidente soit au Kaltwangen, au Kohlfirst et dans l'Irchel, soit dans le bassin de la Thur près de Flaech et d'Andelfingen, où la carte géologique n'indique par erreur que de la Mollasse d'eau douce inférieure. On peut démontrer en outre en se basant sur une série de coupes prises dans le N du canton de Zürich que cette Nagelfluh vindobonienne est en transgression marquée sur le Muschelsandstein, qui ne dépasse pas au N la région de Baden.

Si au N de Zurich les galets vindéliens n'apparaissent jamais au-dessous du Vindobonien, on les trouve déjà dans l'Helvétien inférieur dans le bassin supérieur du lac de Zurich et dès la base de cet étage à la Hohe Rohnen, ce qui peut du reste s'expliquer facilement par l'extension progressive du S au N d'un delta subalpin.

L'âge du calcaire grossier du Randen peut enfin être précisé paléontologiquement grâce à la découverte faite par M. Rollier d'assez nombreux fossiles, qui presque tous appartiennent à des espèces communes dans les faluns de la Touraine et dans les sables de Grund.

Il paraît ainsi démontré par divers arguments que le calcaire du Randen est contemporain de la Nagelfluh à *Ostrea crassissima* et à galets vindéliens du NE de la Suisse et que ces deux dépôts correspondent à une seconde phase de la transgression miocène, qui a marqué l'époque vindobonienne (faluns de la Touraine, sables de Grund). Il est nettement plus récent que le Muschelsandstein et la Mollasse glauconieuse à *Cardium commune* qui, avec la Mollasse grise de Lausanne, appartiennent à une première phase de la transgression miocène, soit à l'Helvétien (= Burdigalien de M. Depéret).

J'ai signalé déjà dans la Revue pour 1901 une courte notice de M. H. SCHARDT sur la **Mollasse aquitanienne de Marin** (canton de Neuchâtel). Depuis lors M. Schardt (69) est revenu avec plus de détails sur la même coupe qu'il a pu étudier dans une tranchée de la ligne directe Neuchâtel-Berne.

L'Aquitaniien formé ici par des alternances de grès tendres et de marnes, montre une coloration prédominante rouge, mais une teinte du reste assez variable en jaune, gris, violacé. Il est coupé par deux petites failles presque verticales inverses laissant entre elles une partie relativement surélevée de 74 m. de large.

*Jura.* — M. H. SCHARDT (70) a décrit un contact intéressant entre l'Urgonien et un calcaire d'eau douce tertiaire, qui s'observe dans la tranchée du chemin de fer près de Gorgier (canton de Neuchâtel). Tandis que l'Urgonien plonge de 12° à 15° au SE du côté du lac de Neuchâtel, le dépôt tertiaire plonge de 12° au SW. Il débute par un banc bréchiforme et noduleux, puis est formé par un calcaire blanc, d'aspect crayeux mais très dur, contenant des galets en partie très gros d'Urgonien. Aucun fossile n'a été découvert dans ce niveau, mais, en se basant sur une analogie lithologique marquée, on peut identifier provisoirement le calcaire de Gorgier avec le calcaire aquitaniien à *Helix Ramondi* de Trois Rods, et considérer ces deux dépôts similaires comme formés vers le rivage d'un lac par des cours d'eau affluents.

Dans leur étude des **Gorges de l'Areuse** MM. H. SCHARDT et A. DUBOIS (53) consacrent un paragraphe aux formations tertiaires de la région. Celles-ci constituent une bordure continue à la chaîne du lac et existent d'autre part dans le premier synclinal jurassien aux abords de Champ du Moulin. Au-dessus de Boudry la série tertiaire qui recouvre l'Urgonien comprend:

1° Aquitaniien inférieur, formé par un calcaire lacustre en gros bancs avec intercalations marno-calcaires, qui contient *Helix Ramondi*.

2° Aquitaniien supérieur. Marnes bariolées avec bancs de grès tendre et de calcaire fétide à *Planorbis*, avec *Helix Morognesi*, *Limnea pachygaster*, *Planorbis dealbatus*.

3° *Langhien*. Mollasse sableuse en gros bancs (20 à 25 m.).

Dans le synclinal de Rochefort l'Aquitaniien inférieur paraît manquer, tandis qu'on y trouve les marnes et les calcaires fétides de l'Aquitaniien supérieur.

M. H. SCHARDT (71) a étudié en compagnie de M. A. Dubois une coupe à travers l'**Oeningien** mise à découvert par l'établissement d'une conduite d'eau sur le coteau d'Envers au-dessus du Locle. Il a distingué dans ce gisement plus de

80 couches différentes, dont quelques-unes renferment beaucoup de fossiles. De nombreux lits charbonneux s'intercalent dans la partie supérieure de ce complexe, ce qui indique la transformation progressive d'un lac peu profond en un marais tourbeux.

#### QUATERNAIRE

*Formations pliocènes.* — MM. A. PENCK et E. BRÜCKNER (83) ont commencé déjà en 1901 à publier par livraisons successives une étude des **dépôts glaciaires dans les Alpes et les régions subalpines**, dont une partie importante a maintenant paru. Le but de ce travail est d'établir d'après des principes uniformes une classification des formations quaternaires de ces territoires, de les répartir entre les diverses glaciations successives, de déterminer l'extension de chacune de ces dernières et l'importance des retraits interglaciaires, et de fixer les modifications topographiques subies par les Alpes ou leur avant-pays du fait soit des glaciers, soit de leurs émissaires, soit de toute autre cause extérieure ou tectonique.

Parmi les dépôts quaternaires il est nécessaire de distinguer d'une part les formations fluvio-glaciaires, d'autre part les moraines, puis de classer celles-ci suivant qu'elles se sont formées superficiellement et qu'elles sont constituées par des éléments anguleux (moraines à blocs), où qu'elles se sont déposées sous le glacier et qu'elles comprennent des éléments broyés, usés, polis, striés, noyés dans une boue plus ou moins abondante (moraines à galets). Parmi ces moraines profondes on peut encore établir deux types principaux: *a*) les moraines boueuses dans lesquelles prédominent les éléments fins; *b*) les moraines de gravier qui ont été au contraire privées par lavage de leurs matériaux ténus, entre lesquels existent tous les termes transitoires.

Tout front de glacier s'entoure pendant une période de maximum d'un édifice caractéristique, qui comprend d'abord la ceinture des grandes moraines frontales, puis, adossées contre celles-ci en couches inclinées, les alluvions fluvio-glaciaires. Après le retrait du glacier on peut voir en dedans des moraines frontales une dépression en cuvette, généralement tapissée par la moraine de fond et mamelonnée souvent en rayons par des drumlins. Ces formes caractéristiques se modifient ensuite peu-à-peu et plus un système morainique est ancien, plus son aspect est altéré, plus aussi les maté-