

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 8 (1903-1905)
Heft: 6

Artikel: IVe partie, Stratigraphie et paléontologie
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-156303>

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: 27.04.2026

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

IV^e PARTIE — STRATIGRAPHIE ET PALÉONTOLOGIE

CARBONIFÉRIEN

Le service géologique italien a fait entreprendre une étude d'ensemble sur les gisements de charbon inclus dans les **dépôts carbonifériens des Alpes occidentales**. Une partie importante du travail, élaborée par MM. S. FRANCHI et A. STELLA (77) est consacrée spécialement au Carboniférien de la région de la Vallée d'Aoste et du Col de Fenêtre. Je ne puis du reste pas entrer dans le détail de cette publication, qui ne se rapporte qu'indirectement à notre pays.

TRIAS

Dans la III^e partie de cette Revue j'ai résumé déjà une série de données d'ordre stratigraphique fournies par différents auteurs. Je me contente donc de rappeler ici que M. A. v. BISTRAM a établi le profil exact des dépôts triasiques dans les environs du lac de Lugano (voir p. 636), que M. W. SCHILLER a décrit le Trias austro-alpin des Alpes calcaires à l'E de la vallée de l'Inn (voir p. 641), que M. W. PAULKE a défini les caractères des lambeaux de recouvrement triasiques, qui chevauchent sur les schistes de la Basse-Engadine (voir p. 648). Quelques renseignements concernant la stratigraphie du Trias se trouve dans l'étude de M. L. COLLET sur la chaîne de la Tour Saillère (voir p. 652), dans celle de M. G. RÖESSINGER sur la région de Lauenen (voir p. 673) et dans celle M. FR. JACCARD sur la Brèche de la Hornfluh (voir p. 677).

En ce qui concerne le Jura, le seul travail d'ordre stratigraphique qui soit consacré au Trias est l'étude de la **flore keuperienne de la Neuwelt** dont M. F. LEUTHARDT (82) vient de publier la II^e partie. Les espèces envisagées spécialement se répartissent comme suit :

Filicinées :

Famille des Dictyoptéridées : *Clathropteris reticulata* Kurr, *Camptopteris serrata* Kurr.

Famille des Tæniopteridées : *Tæniopt. angustifolia* Schenck:

Famille des Marattiacées : *Danæopsis marantacea* Presl., *Asterocarpus Meriani* Brongn.

Famille des Pécoptéridées : *Merianopteris augusta* Heer, *Pecopt. Rütimeyeri* Heer, *Pecopt. latespinnata* nov. sp., *Pec. Steinmülleri* Heer, *Pec. reticulata* nov. sp., *Bernouilla helvetica* Heer.

Famille des Gleicheniacées : *Gleich. gracilis* Heer.

Equisetinées :

Equisetum arenaceum Jæger, *Eq. platyodon* Brong., *Schizoneura paradoxa* Schimper.

Pecopteris latespinnata est une espèce nouvelle voisine de *Pec. Rütimeyeri*, mais avec des segments plus espacés, arrondis à l'extrémité et pourvus d'une nervature plus simple.

Pecopteris reticulata, également nouvelle, se rapproche plus spécialement des *Lonchopteris* de Brongniart.

JURASSIQUE

Alpes. — Je rappelle ici la partie de l'étude de M. W. PAULKE (voir p. 648) sur la **Basse-Engadine**, qui se rapporte à la stratigraphie du Jurassique et qui montre en particulier l'âge crétacique et tertiaire du complexe schisteux assimilé par la plupart des auteurs aux Schistes lustrés.

Dans son étude générale du massif de la **Tour Saillère-Pic de Tanneverge**, M. L. COLLET a repris en détail l'examen des terrains jurassiques (voir p. 652).

En outre il a consacré un chapitre spécial à l'étude de quelques espèces d'ammonites récoltées dans les schistes argileux de l'Oxfordien inférieur. Les formes envisagées ici sont : *Hecticoceras delmontanum* Opp., *Hecticoceras svevum* Bonar. et deux espèces nouvelles : 1 *Oppelia* voisine de *Opp. Richei* de Lor., et *Oppelia glabra* nov. sp. voisine de *Opp. trimarginata*.

La notice récente que M. M. LUGEON a consacrée à la **région comprise entre le Sanetsch et la Kander** dans les Hautes Alpes calcaires et qui est résumée dans son entier plus haut (voir p. 656) a apporté une contribution très importante à nos connaissances sur les terrains jurassiques de ce territoire.

Dans les régions préalpines, M. G. RÖESSINGER a cherché à préciser les caractères stratigraphiques très peu clairs du Jurassique compris dans les différentes écaillés laminées de

la zone des Cols près de Lauenen (voir p. 673), tandis que M. F. JACCARD a repris en détail l'étude de la série de la Brèche de la Hornfluh et des formations jurassiques des pré-alpes médianes, qui, s'enfonçant du SE sous le massif de la Brèche, forment la partie culminante des Spielgerten et la chaîne du Niederhorn (voir p. 677).

M. G. RÆSSINGER (88) a récolté dans la Brèche du Chablais, aux Champs Longs au-dessus de Trois Torrents dans le Val d'Illiez, quelques fossiles, parmi lesquels trois Belemnites indéterminables, une Gryphée mal conservée, des débris de Pectinidés et de Polypiers.

D'autre part M. M. LUGEON (85) a rappelé les différentes découvertes de fossiles faites successivement dans la Brèche du Chablais, qui comprennent une Belemnite trouvée aux Champs Longs dans le Val d'Illiez, des tronçons de Belemnites récoltés au Col du Lens d'Aulph sur Saint-Jean d'Aulph, une *Alectryonia ex af. gregaria* provenant d'un bloc erratif et ramassée par M. Steinmann, des Radiolaires inclus dans un grès du niveau des schistes ardoisiers et affleurant au Col du Lens d'Aulph. Ces derniers ont été reconnus par M. Douvillé comme jurassiques.

Jura. — M. H. SCHARDT (89) a repris la question des parallélismes dans le Dogger du Jura. Il commence par insister sur le peu de valeur que peuvent avoir les limites purement lithologiques comme base d'une classification stratigraphique, et adopte comme point de départ de son étude comparative la classification suivante :

	Callovien	{ zone à <i>Reineckeia anceps</i> zone à <i>Macrocephalites macrocephalus</i>
Bathonien	Bathien	{ zone à <i>Parkinsonia ferruginea</i> zone à <i>Parkinsonia neuffensis</i>
	Vésulien	zone à <i>Park. Parkinsoni</i>
Bajocien	Lédonien	{ zone à <i>Cæloc. Blagdeni</i> et <i>Steph. Humphriesi</i> zone à <i>Soninia Sowerbyi</i> et <i>Stephan. Sauzet</i>
	Opalinien	{ zone à <i>Ludwigia Murchisonæ</i> zone à <i>Lioceras opalinum</i>

L'auteur donne ensuite en un tableau comparatif trois profils relevés à travers ces divers niveaux dans la chaîne Mont d'Amin-Tête de Ran (Jura neuchâtelois), l'un sur la

ligne Mont-Perreux-les Convers, le second sur la route de la Vue-des-Alpes, le troisième à la Combe des Quignets. Ces trois profils montrent des différences notables malgré la petite distance qui les séparent. Ils doivent être interprétés autrement que ne l'a fait précédemment M. Rollier pour celui de Mont Perreux. La limite du Callovien et du Bathonien passe entre la Dalle nacrée et les marnes sous-jacentes (marnes de Furcil) qui sont bathiennes. Dans le Vésulien rentrent non les calcaires gris subspathiques à polypiers, qui contiennent *Steph. Humphriesi* et appartiennent par conséquent au Lédonien, mais la Grande oolithe inférieure et les couches à *Parkinsonia* et à *Ostrea acuminata*, et la limite entre le Bajocien et le Bathonien doit se placer entre la Grande oolithe inférieure et les calcaires à polypiers sous-jacents.

Dans les environs de Noiraigue, cette même limite passe, contrairement à une opinion émise récemment par MM. Schardt et Dubois (voir Revue pour 1903), au-dessus des couches de Brot et au-dessous de la Grande oolithe inférieure. Ici la Grande oolithe supérieure fait défaut et les marnes de Furcil représentent en réalité les marnes à *Park. neuffensis*, la Grande oolithe supérieure et les marnes supérieures (marnes de Furcil de M. Rollier) de la chaîne du Mont d'Amin.

Dans le vallon de la Denevriaz, au N du Chasseron, le calcaire roux marneux et les marnes grises que M. Rittener a placés dans le Callovien, correspondent exactement par leurs fossiles au calcaire roux et aux marnes de Furcil et appartiennent au Bathonien ; il serait pourtant possible, étant donné l'épaisseur très réduite de la Dalle nacrée dans ce profil, que le faciès marneux se continuât dans le Callovien inférieur. Au-dessous du calcaire roux se placent des calcaires spathiques qui, comme la Grande Oolithe de Noiraigue, représentent la base du Bathonien, tandis que plus bas encore des calcaires à polypiers correspondent aux formations analogues du Bajocien supérieur de la Vue-des-Alpes, et que le Bajocien inférieur apparaît encore au cœur de la voûte sous forme de calcaires spathiques.

Dans le ravin de la Baulmine le faciès marneux, qui n'est séparé des calcaires glauconieux à *Reineckeia anceps* que par 5 m. de Dalle nacrée, doit représenter, outre le Bathien, la base du Callovien. De l'autre côté du Suchet, entre cette chaîne et les Aiguilles de Baulmes, on retrouve sous le cal-

caire roux la Grande oolithe inférieure, puis les Couches de Brot, formées d'alternances de marnes à Brachiopodes et de calcaires à polypiers. Ce dernier niveau recouvre comme dans le vallon de la Denevriaz un banc de calcaires spathiques appartenant au Bajocien inférieur, puis un calcaire gréseux verdâtre et enfin une marne schisteuse foncée. Cette dernière, qui représente la formation la plus ancienne connue dans la région, doit correspondre à la base du Bajocien et non à la partie supérieure de cet étage comme l'a supposé M. Rittener.

Ainsi, tandis que vers le N dans la chaîne de Pouillerel le Bathonien et le Callovien sont constitués en grande partie par les masses calcaires de la Grande oolithe et de la Dalle nacrée, le faciès marneux se développe de plus en plus vers le S; la Grande Oolithe est d'abord coupée en deux par un niveau marneux à *Parkinsonia Parkinsoni*; puis ces marnes gagnant vers le haut remplacent complètement la Grande oolithe supérieure depuis Noraigue et entament la base de la Dalle nacrée callovienne dans la région de Baulmes, pour finir par représenter tout le Callovien inférieur dans le territoire de la Faucille et du Reculet.

Comme complément plus spécialement paléontologique aux travaux de M. Schardt sur le Dogger jurassien j'ai à signaler une étude faite par M. M. CLERC (79) des fossiles récoltés dans le calcaire roux et la marne grise de Furcil, près de Noiraigue, et dans les formations correspondantes de Baulmes et de la Faucille.

Le nombre des espèces examinées s'élève à 116, dont 15 de Céphalopodes, 13 de Gastéropodes, 57 de Lamellibranches, 22 de Brachiopodes et 9 d'Echinides. Beaucoup sont communes aux deux formations et ne caractérisent nulle part un niveau précis. Ne pouvant résumer ici toutes les descriptions contenues dans ce travail, je me contenterai de citer quelques faits importants :

Parmi les ammonites *Park. Parkinsoni*, *Park. Garantiana* et *Oppelia subradiata* se trouvent seules dans le calcaire roux, tandis que les marnes de Furcil ont fourni outre *Park. Parkinsoni*, *Park. neuffensis*, *Park. ferruginea*, *Perisphinctes Moorei*, *Per. evolutus*, *Per. quercinus* et *Oppelia fusca*.

Parmi les Gastéropodes le genre *Pleurotomaria*, représenté par huit espèces, est fortement prédominant.

Les Lamellibranches sont extrêmement abondants soit dans

le calcaire roux, soit dans la marne, particulièrement les Pholadomyidés, les Limidés et les Pectinidés; la plupart appartiennent du reste à des formes bien connues.

Parmi les Brachiopodes les formes dominantes sont d'abord les Terebratules du groupe *Ter. globata-Ter. intermedia*, puis la *Rhynch. spinosa* et les formes voisines de *Rhynch. concinna* et de *Rhynch. varians*. Une espèce nouvelle est décrite sous le nom de *Dictyothyris bisulcata*.

Les Echimidés sont presque exclusivement localisés dans le calcaire roux; ils sont représentés par *Clypeus Ploti* Klein, *Cl. altus* M. Coy, *Holectypus hemisphericus* Ag., *Hol. depressus* Leske, *Collyrites ringens* Ag., *Coll. ovalis* Leske, *Acrosalenia spinosa* Ag., *Pseudodiadema depressum* Ag., *Pseudod. pentagonum* M. Coy. Seuls *Clypeus altus* et *Collyr. ringens* ont été recueillis aussi dans la marne.

Il résulte en somme de la revision paléontologique effectuée par M. Clerc, que près de la moitié des espèces contenues dans le calcaire roux et dans la marne de Furcil sont communes au Bajocien et au Bathonien (57 sur 116), que 19 espèces appartenant en général au calcaire roux n'ont été signalées jusqu'ici que du Bajocien en particulier *Park. garantiana*, que 37 espèces, provenant pour la plupart de la marne, ne sont connues que du Bathonien, que 8 espèces enfin, trouvées dans la marne, se sont rencontrées ailleurs dans le Bathonien et le Callovien. L'on peut donc conclure, d'après M. Clerc, que les marnes de Furcil sont certainement inférieures au Callovien, dans lequel certains auteurs ont voulu les classer, et correspondent au Bathien avec lequel elles ont en commun *Park. neuffensis* et *Park. ferruginea*; le calcaire roux, caractérisé avant tout par *Park. garantiana* et *Oppelia subradiata* devrait être classé dans le Bathonien inférieur ou Vésulien, mais présente encore des affinités incontestables avec le Bajocien supérieur.

M. F. LEUTHARDT (83) a refait en détail l'étude du complexe de la **Grande Oolithe dans les environs de Liestal**. Cette série débute au-dessus des calcaires sableux à *Steph. Blagdeni* par une zone de calcaires marneux, qui passe à sa partie supérieure à des oolithes franches; près de la base de celles-ci s'intercale un banc épais de 30 à 60 cm. de calcaire spathique contenant de superbes spécimens de Crinoïdes. A 30 ou 40 m. au-dessus de ce banc l'oolithe est interrompue par une zone de marnes sableuses à *Ostrea acuminata* épaisse d'environ 1 m., puis le faciès oolithique reprend sur 10 à

12 m. et la série est couronnée par un banc épais de 50 cm. de calcaire à polypiers; sur ce dernier se superposent les couches marno-calcaires à *Ter. maxillata* très riches en Brachiopodes, Ostracés et Bryozoaires, puis un nouveau banc d'oolithe, généralement ferrugineuse, à *Park. ferruginea*, et enfin les couches à *Rhynch. varians*. Sur le plateau de Sichtern on trouve entre ces deux derniers niveaux un banc de calcaire échinodermique constitué essentiellement par des restes de *Pentacrinus Leuthardti* de Lor., qui n'a été signalé jusqu'ici d'aucun autre endroit.

Le banc de calcaire échinodermique qui s'intercale dans la région inférieure de la Grande Oolithe semble avoir une extension très générale dans les environs de Liestal et l'auteur en cite cinq affleurements particulièrement typiques au Glatweg, au Heidenloch, sur la colline Hasenacker-Brunnenberg, au Schleifenberg, et sur le sentier conduisant d'Oristal à Saint-Pantaleon. La roche est finement plaquetée par suite de l'intercalation de minces couches marneuses plus tendres, et les surfaces inférieures et supérieures des plaquettes sont couvertes de débris plus ou moins complets de Crinoïdes.

Ceux-ci appartiennent tous à la même espèce, *Cainocrinus Andrae* Desor, dont l'auteur redonne ici une description complète. Il semble qu'on puisse distinguer ici deux variétés, l'une plus petite avec des bras bifurqués une fois après le deuxième article et une fois après le vingt-quatrième, l'autre, plus grande avec des bras bifurqués après le dix-huitième et le trente-sixième article.

Le banc de calcaire échinodermique qui existe à la partie supérieure de la Grande Oolithe, sur le plateau de Sichtern, n'a que 10 à 12 cm. d'épaisseur; il est formé d'innombrables débris de *Pentacrinus* reliés par un ciment marneux jaunâtre, et de beaux échantillons entiers ressortent sur sa surface inférieure. L'auteur donne ici encore la description détaillée du Crinoïde qui forme en grande partie ce dépôt, *Pentacrinus Leuthardti* de Lor. Ce niveau, beaucoup plus riche en espèces que le banc échinodermique inférieur, a fourni en outre :

Eryma Greppini Opp.	Avicula cf. Münsteri Goldf.
Serpula arata Mer.	Ostrea Knorri Voltz.
Belemnites canaliculatus Schl.	Pecten lens Goldf.
Lima Annonii Mer.	Terebratula ornithocephala Sow.
» duplicata Sow.	Rhynchonella varians Zieten.
Trigonia costata Sow.	» spinosa Phil.
Mytilus striatulus Qu.	Ophiomusium ferrugineum Böhm.

L'*Ophiomusium ferrugineum*, caractéristique des couches à *P. ferruginea* et signalé ici pour la première fois du Jura, est représenté par huit échantillons, qui permettent de préciser les caractères à la fois de sa face ventrale et de sa face dorsale; aussi l'auteur peut-il en donner une description approfondie.

Cette étude est complétée par deux excellentes planches phototypiques et par une figure qui permettent de se faire une idée exacte des caractères des trois espèces d'Echinodermes décrites en détail.

M. B. AEBERHARDT (78) a fait d'abondantes récoltes de fossiles dans l'Oxfordien inférieur aux Rouges Terres, près de Saignelégier et sur le versant méridional du Graiteroy. Au Graiteroy, les couches fossilifères exploitées sont directement superposées au niveau à *Peltoc. athleta*; elles contiennent, en abondance *Harpoc. hersilia* et diverses espèces d'Hecticoceras; parmi les *Oppelia* les formes prédominantes sont *Opp. inconspicua* de Lor. et *Opp. episcopalis* de Lor.; les *Perisphinctes* sont peu abondants en dehors du *Per. bernensis* de Lor., et *Card. cordatum* n'est représenté que par la variété B de Loriol. Aux Rouges Terres, les marnes oxfordiennes appartiennent à un niveau nettement supérieur et renferment comme formes communes *Harpoc. rauracum*, *Cardioc. cordatum* var. A B C F, *Cardioc. Goliathus*, *Oppelia Richei*, *Opp. crenata*, *Opp. Heimi*, *Creniceras Renggeri*, *Perisphinctes bernensis*, *Per. Nætlingi*, *Per. Mattheyi*, *Peltoc. arduennense*. Les Gastéropodes, très abondants au Graiteroy, grâce à la fréquence extraordinaire de *Spinigera Danielis*, sont très rares aux Rouges Terres.

Dans la troisième et dernière partie de son étude paléontologique de l'Oxfordien moyen et supérieur du Jura lédonien, M. P. DE LORIOL (84) a décrit quatre-vingt-dix espèces de Lamellibranches, dont la plupart se répartissent entre les genres *Venilicardia*, *Cardium*, *Unicardium*, *Astarte*, *Trigonia*, *Arca*, *Nucula*, *Pecten*, *Lima*, *Plicatula* et *Ostrea*. L'auteur a reconnu, dans cette faune, l'existence d'un grand nombre de formes nouvelles qui se répartissent comme suit :

Corbula ledonica nov. sp. est une grande espèce, assez renflée, ornée de côtés concentriques. *Anisocardia Choffati* nov. sp. se rapproche d'*Anis. liesbergensis* de Lor., mais s'en distingue par la présence d'un corselet.

Venilicardia Renaudoti nov. sp. est une forme grande,

ovale, courte en avant avec, dans chaque valve, deux dents cardinales et deux dents latérales et une coquille lisse. *Ven. chatillonensis* nov. sp. *Ven. Berlieri* nov. sp., *Ven. Girardoti* nov. sp., *Ven. bouranensis* nov. sp. et *Ven. gracilis* nov. sp. sont des formes insuffisamment caractérisées d'après des moules internes.

Ce ne sont aussi que des moules internes que M. de Loriol décrit sous les noms nouveaux de *Cyprina Bertrandi*, *Cardium ledonicum*, *Car. Thevenini*, *Car. Savignacense*, *Car. Blyense*. *Car Berlieri* nov. sp., n'est connu que par une contre-empreinte.

Unicardium erinacei nov. sp. est voisin d'*Unic. globosum*, Ag., mais avec une forme plus étroite, moins inéquilatérale et plus rétrécie aux extrémités.

Trigonia Thevenini nov. sp., se rapproche beaucoup de *Trig. concentrica* Ag., dont elle diffère par une forme plus large et plus triangulaire, avec un bord antérieur non arqué et des crochets droits ; en outre, les côtes sont moins écartées. *Trigonia Girardoti* nov. sp. se rapproche de *Trig. perlata* de Lor. et *Trig. chatillonensis* nov. sp. rentre dans le même groupe que *Trig. irregularis* Seebach.

Arca Savignacensis nov. sp. est très voisine d'*Arca alsatica* Röeder, mais avec une largeur moindre, un bord palléal plus droit et des côtes rayonnantes sur toute la surface. *Arca bouranensis* nov. sp. ne diffère d'*Arca rustica* Contej. que par sa forme moins renflée et par la prédominance des côtes rayonnantes sur les stries concentriques. *Arca erinacei* nov. sp. a une coquille allongée, comprimée, très inéquilatérale, ornée de côtes saillantes, larges, en partie divisées en deux ou trois par des sillons longitudinaux. *Arca montenontensis* nov. sp., de forme renflée et presque carrée, possède une coquille striée concentriquement et pourvue d'une aire ligamentaire très étroite. *Arca sorlinensis* est une petite espèce représentée seulement par des moules.

Isoarca ledonica nov. sp. est très voisine d'*Isoarca helvetica* de Lor., mais est plus large, plus gibbeuse, avec des crochets plus massifs et moins surplombants.

Leda Choffati nov. sp. est une espèce très comprimée, dont il n'existe que des moules.

Mytilus ledonicus nov. sp. ressemble au *Myt. jurensis* Mer., mais avec des valves plus épaisses, plus étroites et plus évidées le long du bord palléal, qui est coupé abruptement.

Mytilus Girardoti nov. sp. n'est représenté que par un moule incomplet; il a une forme triangulaire avec un bord cardinal allongé et une région postérieure élargie; un bourrelet accusé devait exister tout le long du bord cardinal sous l'aire ligamentaire.

Lithodomus billodensis nov. sp., voisin de *Lith. socialis* Thur., en diffère par sa forme plus rétrécie du côté buccal et moins renflée du côté cardinal, par son bord cardinal moins arqué et sa région anale moins tronquée.

Pecten Girardoti nov. sp. ressemble beaucoup à *P. varians*, mais a un angle apical plus ouvert et des côtes un peu différentes. *Pecten Etiveyensis* correspond à l'espèce oxfordienne confondue par Cotteau sous le nom de *P. icaunensis* avec une forme du Néocomien; il est voisin de *P. subtextorius* Goldf., avec lequel il a été confondu par M. Choffat, mais s'en distingue par ses côtes plus égales, plus fines et plus serrées. *Pecten blyensis* nov. sp. se rapproche de *P. vimineus* Malt. et *P. episcopalis* de Lor., mais a des côtes plus nombreuses et plus fines, portant des écailles espacées et peu saillantes; *Pecten Bourgeati* nov. sp. rentre dans le même groupe. *Pecten ledonicus* nov. sp. a été confondu par M. Choffat avec *P. lens* de l'Oxfordien, dont il se distingue nettement par sa forme plus arrondie et le caractère plus franchement reticulé de l'ornementation.

Hinnites Bonjouri nov. sp. ressemble beaucoup à *Hin. spondyloïdes* du Rauracien par son ornementation, mais en diffère notablement par sa forme.

Plicatula Ogerieni nov. sp. se rapproche de *Plic. concreta* Desl., mais est caractérisée par sa forme plus longue que large, et ses côtes serrées et écailleuses.

Ostrea sorlinensis nov. sp. ressemble à *Ostrea rugosa* Münster, dont elle se distingue par une troncature plus grande de la valve inférieure, qui se relève en paroi verticale dans la région palléale.

Ostrea Mairei nov. sp. est très voisine d'*Ostrea Thurmanni* Etal., avec pourtant le caractère d'*Exogyra* moins accentué.

Ostrea Ogerieni nov. sp. a été confondue par Rœder avec *O. Dubiensis* Contej., dont elle diffère par sa structure beaucoup plus lamelleuse.

Ostrea Rivelensis nov. sp. n'est connue que par des valves supérieures, qui sont exogyrifformes, subtrigones, relevées en une carène arrondie, régulièrement lamelleuse. La facette ligamentaire est très large.

La dernière partie du travail de M. de Loriol est consacrée aux Brachiopodes et contient la description de vingt-cinq espèces :

Tercbratula Rollieri Haas.	Zeilleria orbis Qu.
» andelotensis Haas.	Aulacothyris impressa Bronn.
» farcinata Douvillé.	Ismenia pectunculus Schlot.
» Stutzi Haas.	» subtrigonella Etal.
» birmensdorfensis Escher.	Rhynchonella arolica Opp.
» aff. Baltzeri Haas.	» pinguis Opp.
» elliptoïdes Mœsch.	» triloboïdes Qu.
» Galliinei d'Orb.	» acarus Mer.
Zeilleria bucculenta Sow.	» <i>rivelensis</i> nov. sp.
» sorlinensis Haas.	» Thurmanni Voltz.
» Mœschi Mayer.	Acanthothyris spinulosa Op.
» Friesenensis Schrufer.	Dictyothyris Kurri Op.
	<i>Lingula Haasi</i> sp. nov.

Rhynch. rivelensis nov. sp. est très voisine de *Rh. triplicosa* Qu., mais a une forme plus arrondie, un sinus frontal à peine indiqué et des côtes plus nombreuses.

Lingula Haasi nov. sp. pourrait être confondue avec *Ling. oxfordiana* d'Orb. (in Deslongschamps), dont elle diffère pourtant par son bord cardinal moins pointu, par son bord frontal plus arrondi et par ses stries d'accroissement plus grossières.

Les assises oxfordiennes du Jura lédonien, comprises entre les couches à *Creniceras Renggeri* et celles à *Aspid. bimammatum*, dont M. de Loriol a étudié la faune, sont décrites sommairement par M. A. GIRARDOT (81). Cet auteur fait cesser l'Oxfordien au-dessous de la zone dans laquelle apparaissent, à Marigny, à Châtelneuf, etc., les premiers polypiers rauraciens; cette limite est un peu plus basse que celle adoptée en 1878 par M. Choffat, notablement plus élevée, par contre, que celle admise, en 1883, par M. Marcel Bertrand.

La série superposée aux couches à *Cren. Renggeri* se présente dans le Jura lédonien sous deux aspects très différents; dans le S et l'E le faciès argovien avec ses bancs à Spongiaires se développe dès la base, tandis que dans la direction du NW on voit s'intercaler, entre ces assises et les marnes oxfordiennes, une couche de plus en plus épaisse de marnes à *Pholadomya exaltata*. Nous avons ainsi, suivant les régions, les profils suivants :

1° Au SE (la Billode, Châtelneuf).

a) Argovien I (couches de Birmensdorf) avec bancs de Spongiaires et *Cardioc. cordatum* type.

b) Argovien II (couches d'Effingen) formé à la base d'alternances marno-calcaires à *Cardioc. cordatum* (passage à *Card. alternans*) et *Ochetoc. canaliculatum*, puis de marnes à fossiles pyriteux avec *Card. alternans* et *Harp. arolicum*.

c) Argovien III (couches du Geissberg) à *Oppelia callicera*.

2° Entre cette région et la ligne d'Arc sous Montenot à Valempoulières et la Praz la partie inférieure de l'Argovien I est remplacée par le faciès à *Phol. exaltata*, tandis que tout le reste de l'étage conserve le faciès argovien.

3° A l'W de la vallée de l'Ain, l'Argovien I est entièrement remplacé par les couches à *Phol. exaltata*, l'Argovien II commence par un niveau à *Rhabdocidaris*, puis est formé par des marnes à fossiles pyriteux; l'Argovien III montre, avec une épaisseur réduite, le faciès méridional.

4° Enfin, dans le NW du Jura lédonien, tout l'Oxfordien présente le faciès à *Phol. exaltata* et se compose de marno-calcaires. A la base, il contient des intercalations marneuses à fossiles pyriteux, entre autres, *Card. cordatum* var. A et *Oppelia pseudo-Pichleri*, qui établissent le passage latéral aux marnes à *Cren. Renggeri*. Au-dessus de ce niveau on trouve *Card. cordatum* type, *Pholad. parvicosta*, *Pholad. canaliculata*, *Pleuromya varians*.

CRÉTACIQUE.

Alpes. — J'ai donné, dans la troisième partie, le résumé des observations faites sur les formations infracrétaciques des Hautes Alpes, par M. M. LUGEON, dans la région de la Gemmi (voir p. 656) et par M. ROESSINGER, dans la région de Lauenen (voir p. 673). J'ai indiqué, d'autre part, dans la même partie, que M. W. PAULKE a attribué au Crétacique une partie des schistes de la Basse Engadine (voir p. 648).

A propos des travaux de la nouvelle ligne de chemin de fer de Bregenz à Bezau, M. J. STITZENBERGER (91) a publié un profil détaillé des couches infracrétaciques du Berriasien à l'Aptien, qui a été relevé à Reute, au S de Bezau.

M. G. ROESSINGER (87) a montré d'abord que dans les environs de Leysin il y a eu non seulement interruption de la sédimentation, mais encore phase d'érosion entre le dépôt

du Malm et celui des Couches rouges, ensuite que celles-ci comportent deux niveaux, l'un inférieur, surtout calcaire et formé de lits alternativement rouges et gris, l'autre plus marneux et entièrement rouge. Dans le niveau inférieur on trouve des Inocerames, des Rudistes et des Ananchytes. M. E. RENEVIER (86), qui a déterminé la plupart de ces fossiles, y a reconnu exclusivement des espèces turoniennes et sénoniennes. Parmi les Rudistes, M. H. DOUVILLÉ (80) a reconnu deux exemplaires de *Sauvagesia Nicaisei*, une espèce caractéristique du Cénomanién supérieur.

NUMMULITIQUE ET FLYSCH.

J'ai signalé, plus haut (voir p. 656), la coupe détaillée à travers le Nummulitique hautalpin que M. M. LUGEON a relevée dans la région à l'W de la route de la Gemmi, ainsi que celle que M. G. RÖESSINGER (voir p. 673) a observée en amont de Lauenen. Ce dernier auteur a fourni également une série de renseignements sur les différentes formes que prend le Flysch dans la zone des Cols autour de Lauenen, renseignements qui sont complétés par ceux que M. F. JACCARD a collationnés sur le Flysch sous-jacent à la Brèche de la Hornfluh (voir p. 677).

A propos de l'origine du mot **Flysch**, M. J. FRÜH (92) rappelle que ce terme a été emprunté, par Studer, au dialecte du Simmenthal, dans lequel il signifie terrain schisteux et délitable. Il rapproche cette expression de l'ancien mot scandinave Fliss qui signifie éclat, esquille.

SIDÉROLITHIQUE ET MOLASSE

Continuant son étude des **Mammifères de l'Eocène suisse**, M. H. STEHLIN (100) a consacré un nouveau fascicule plus spécialement à l'examen d'une série d'espèces de *Paleotherium*.

Paleotherium magnum Cuvier, caractérisé par ses grandes dimensions, a été exactement décrit par Cuvier. Il est représenté à Egerkingen par diverses molaires et prémolaires et au Mormont par quelques dents isolées.

Paleotherium cfr. *magnum* var. *girondicum* Gervais se distingue du précédent surtout par ses dimensions plus petites et par la forme plus courte de ses molaires. Il est représenté dans le Sidérolithique de Moutier par cinq molaires, dont une

de lait, qui indiquent un type un peu plus primitif que celui de Le Saillant. Ces deux formes sont du reste reliées par une transition graduelle et sont exactement contemporaines, appartenant toutes deux au Ludien supérieur ; elles ont, semble-t-il, été précédées dans le Ludien inférieur par une forme de la dimension de *Pal. girondicum*.

Paleotherium castrense est une espèce du Bartonien créée par Noulet d'après une mandibule pourvue d'une série dentaire double presque complète. Il est représenté à Egerkingen par plusieurs dents qui ont été attribuées par Rüttimeyer à diverses espèces ; ce sont une série P₁-P₄ sup. qui a servi de type à Rüttimeyer pour son *Paloplotherium magnum*, les molaires attribuées par le même à *Paleotherium magnum* et à *Pal. medium*, et une D₃ sup. sin. attribuée en 1891 par le même à *Paloplotherium magnum*. En outre, grâce à un abondant matériel supplémentaire de dents isolées, M. Stehlin a pu démontrer la parenté étroite qui existe entre cette forme d'Egerkingen et le type de Viviers la montagne (Tarn) décrit par Noulet. Pourtant la forme qui existe en Suisse est un peu plus petite que la forme type, le tubercule antero-interne des molaires supérieures est moins développé et d'une façon générale la mâchoire montre un caractère moins progressif. L'on peut donc admettre que *Pal. cfr. castrense* d'Egerkingen appartient encore au Lutétien supérieur. Il semble être dérivé de *Lophiodon rhinocerodes* ; tandis que d'autre part le *Pal. castrense* type a donné naissance par l'intermédiaire d'une forme mal connue du Ludien inférieur à *Pal. magnum* et à *Pal. magnum girondicum* du Ludien supérieur.

Paleotherium curtum, du gypse parisien, a été défini par Cuvier d'après quelques os du pied, puis interprété de façons diverses par Blainville, Gervais et Pomel. M. Stehlin adopte pour sa part l'interprétation donnée par Gervais, en considérant comme deux variétés de taille différente les deux formes distinguées par Pomel sous le nom de *Pal. curtum* et *Pal. Duvali*. Ainsi compris *Pal. curtum* est étroitement voisin de *Pal. magnum*, dont il se rapproche en particulier par la structure de ses molaires ; il rappelle d'autre part *Pal. lauricensis* par la forme de son crâne. Cette espèce est représentée dans le Sidérolithique du Mormont par un nombre important de dents ; à ce propos il faut remarquer que, tandis que plusieurs échantillons attribués par Pictet à *Plagiolophus siderolithicus* appartiennent à *Pal. curtum* (1869 Pl. XXII,

fig. 4, 5, 6, 7, 9), d'autres, attribuées par le même à *Pal. curtum*, appartiennent soit à une espèce nouvelle *Pal. Heimi* (1855-57, Pl. I, fig. 4, 5) soit à un *Plagiolophus* (1859 Pl. XXII, fig. 2).

Le *Pal. curtum*, découvert d'abord dans le gypse de Villejuif (bassin de Paris), a été trouvé ensuite dans le Quercy au niveau du Ludien inférieur et dans le Castrais au niveau du Bartonien supérieur; en outre une variété un peu plus grande et pourvue de prémolaires légèrement différentes a été constatée dans le Ludien supérieur de la Débruge (Vaucluse) et décrite par Gervais sous le nom de *Pal. curtum* var. *perrealense*. La forme représentée au Mormont se rapproche plutôt par ses dimensions, par le caractère primitif de sa dentition de lait et par la structure du tubercule interne de ses molaires supérieures, des types anciens de l'espèce en particulier de celui de Lautrec; elle doit donc appartenir au Bartonien, ce qui est du reste confirmé par la présence avec elle au gisement d'Eclépens de *Lophiodon lautricense*. A Moutier l'on a découvert plusieurs dents de la même forme, qui proviennent pour la plupart du Bartonien; un exemplaire a été récolté dans le Ludien inférieur.

Paleotherium lautricense Noulet, connu d'abord des sables supra-bartoniens du Castrais, est reconnaissable à ses petites dimensions, à la structure primitive de ses prémolaires supérieures et au faible développement sur les molaires supérieures du tubercule interne; il se rattache nettement à l'espèce précédente. L'on n'en connaît en Suisse qu'une D₂ sup. provenant de Moutier et deux molaires et deux prémolaires du Mormont, qui appartiennent toutes au Bartonien.

Paleotherium eocœnum, défini par Gervais d'après un fragment de squelette retiré du calcaire grossier de Dampleix, (Aisne) est une espèce intermédiaire entre *Pal. curtum* et *Pal. lautricense*. Des dents assez nombreuses lui appartenant ont été trouvées à Egerkingen, et attribuées à tort par Rüttimeyer en partie à *Pal. curtum*, en partie à *Plagiolophus minor*. Une P₂ sup. de cette même forme, provenant de Chamblon, a été attribuée précédemment à tort par M. Stehlin à *Pal. Depereti*; *Pal. eocœnum* caractérise le Lutetien supérieur et semble avoir donné naissance à *Pal. curtum*; dans la série évolutive formée par ces deux espèces la taille a augmenté progressivement, le tubercule antéro-interne des molaires supérieures s'est accru peu à peu, les dents de lait et les prémolaires ont pris une structure de

plus en plus voisine de celles des molaires, sans que du reste la machoire soit jamais devenue homéodonte.

Quant aux *Paleotherium* de taille moyenne, M. Stehlin montre que la distinction, d'après les dimensions des extrémités, de quatre espèces, *Pal. medium*, *Pal. crassum*, *Pal. latum* et *Pal. indeterminatum*, telle qu'elle a été établie par Cuvier, puis généralement adoptée, ne peut pas être maintenue, d'abord parce que les rapprochements admis par Cuvier entre les extrémités d'une part, les machoires de l'autre, sont tous sujets à caution, ensuite parce que les échantillons connus de machoires ont été répartis par Cuvier, puis par Blainville entre ces quatre espèces d'après des caractères de peu de valeur. Logiquement les types du Museum doivent se grouper comme suit :

Dans une première forme rentre la série M_3 - P_3 maxillaire prise par Cuvier comme type de machoire pour *Pal. crassum*. Ici M_2 et surtout M_3 ont un mésostyle très réduit et un cingulum interne interrompu ; les prémolaires n'ont pas de mésostyle et un cingulum interne continu et très net ; P_1 et P_2 ont leur angle postéro-interne arrondi ; P_3 a un pourtour trapézoïde, une paroi extérieure lisse et un tubercule interne fortement prédominant dans sa partie postérieure. Cette forme paraît se rapprocher par ses dimensions et la structure générale de ses dents de *Pal. curtum* var. *perrealense*.

L'échantillon type de la seconde forme est le squelette facial avec mandibule, que Blainville a figuré (Osteographie, Pl. I) sous le nom de *Pal. medium*. Les dents ressemblent à celles de la forme précédente, mais avec des dimensions un peu plus fortes et une section un peu différente des couronnes. C'est à cette même forme qu'il faut attribuer le crâne figuré par Cuvier (R. O. F., Pl. IV, fig. 1) sous le nom de *Pal. medium*, qui appartenait sans doute à un jeune encore pourvu de sa dentition de lait.

La troisième forme est caractérisée par la présence de mésostyles bien développés à toutes les molaires et prémolaires, par la forme transverse des prémolaires, qui montrent un cingulum interne renflé, et par des dimensions relativement grandes. C'est à elle qu'il faut attribuer le fragment de maxillaire figuré par Blainville sous le nom de *Pal. crassum* (Ostéographie, Pl. V).

La quatrième forme, à laquelle appartient le crâne qui a servi de type à Cuvier pour son *Pal. crassum* (R. O. F., Pl. LIII, fig. 1), se distingue de la troisième seulement par ses

dimensions plus petites et par la structure plus simple de ses prémolaires.

Parmi les matériaux récoltés à Obergösgen se trouvent diverses dents, qui rappellent beaucoup celles de la troisième forme du gypse parisien et que M. Stehlin attribue à une espèce nouvelle, *Pal. Mühlbergi*. Celle-ci dont l'auteur a pu reconstituer une série complète M_3 - P_3 sup. sin., ne diffère guère de la troisième forme que par le caractère un peu moins progressif des prémolaires et appartient peut-être à la même espèce. C'est à elle qu'il faut attribuer la série M_3 - M_2 figurée par Blainville (Pl. VIII) comme première espèce de *Paleotherium* de la Grave (Dordogne), puis la série M_3 - P_2 de la Débruge figurée par Gervais (Z. et P. fr., Pl. XXX, fig. 7) comme *Pal. crassum*. On en a retrouvé des restes encore à Rixheim, à Frohnstetten (*Pal. crassum* Traas), à Raitenbuch (*Pal. cf. medium* Schlosser) et à Célas (Gard). Ainsi la durée d'existence de l'espèce s'étendrait du Ludien supérieur à l'Oligocène inférieur.

Une autre forme, représentée à Obergösgen et au Mormont, est plus petite que la précédente et semble correspondre à la quatrième forme du gypse parisien. Pictet l'identifiait avec *Pal. medium* Cuvier; M. Stehlin la désigne sous le nom nouveau de *Paleotherium Buseri*.

M. L. ROLLIER (93) a trouvé récemment dans une poche sidérolithique au Fuet (Jura bernois) des fossiles des marnes d'Hauterive, des débris de calcaires à *Exogyra Couloni* et *Placentic. clypeiforme*, des fragments de grès albiens à *Inoc. sulcatus*. Il considère cette trouvaille comme démontrant une fois de plus que les matériaux du Sidérolithique proviennent en grande partie de l'oxydation, de la désagrégation et de la lisciviation des divers terrains crétaciques.

M. L. ROLLIER (94) a donné une coupe détaillée des dépôts, qui se superposent, vers l'entrée S du tunnel du Weissenstein près d'Oberdorf, sur le Sidérolithique et le Malm. Dans un faciès prédominant de marnes grises s'intercalent deux bancs de calcaire lacustre et, au-dessous de ceux-ci, un lit de 8 cm. d'épaisseur de **Dysodile** en feuillets très minces, qui contient des carapaces de *Cypris Tournoueri* Dollfus et des squelettes de *Smerdis minutus* Ag. et *Smerdis pygmaeus* Ag. Je rappelle à ce propos les observations faites sur ce même gisement par M. C. SCHMIDT (voir p. 690).

M. C. SCHMIDT (99) a été amené d'autre part pour l'examen du profil d'Oberdorf à reprendre dans son ensemble la question des calcaires d'eau douce tertiaires du Jura bernois et soleurois. Il expose la classification suivante de ces formations :

Le calcaire d'œningen, qui se suit depuis la vallée du Locle jusque dans le Jura argovien, est supporté par un grès à *Dinotherium* et une gompholite polygénique (= Jurana-gelflüh d'Argovie), qui le séparent du Muschelsandstein (Helvétien-Burdigalien); il correspond au Tortonien. Au niveau de l'Aquitanién le calcaire de Delémont forme une zone très continue dans le Jura bernois et soleurois; il manque dans le Jura bâlois et argovien jusqu'au Bötzbberg, puis il reparaît ici en superposition directe sur le Séquanien, et il existe d'autre part dans les environs de Bâle à Tüllingen, Therwil et Benken. Soit à Bâle, soit dans le Jura bernois, ce calcaire passe à la base à des molasses à débris végétaux (Molasse alsacienne de Rollier).

Les calcaires tongriens, qui sont développés près de Bâle et à Montbéliard, ne paraissent pas se continuer dans l'intérieur du Jura et les formations qui leur ont été rapportées appartiennent en partie à l'Aquitanién, en partie à l'Eocène. Par contre on trouve dans le vallon de Moutier en superposition sur le Malm et le Sidérolithique un calcaire à *Limnea longiscata* et *Planorbis Choffati*, qui contient en grande quantité des *Bythinia* et des *Hydrobia*, et qui correspond exactement aux calcaires liguriens à *Limnea longiscata* de Montbéliard et à ceux de Brunnstadt. C'est à ce même niveau qu'il faut attribuer les calcaires connus sous le nom de « Raitche » et intercalés dans des bolus sidérolithiques dans les environs de Delémont.

Enfin il existe à Hochwald, dans le Jura soleurois, un calcaire d'eau douce, à *Planorbis pseudoammonius*, qui semble être l'équivalent du calcaire de Buchsweiler en Alsace, et appartient à l'Eocène moyen. Peut-être ce même niveau comprend-il un calcaire d'eau douce découvert près de Soleure et une partie des calcaires inférieurs de Delémont.

Les calcaires d'eau douce qui, le long du pied du Jura soleurois, sont intercalés dans la Molasse d'eau douce inférieure, contiennent, comme nous l'avons vu plus haut (p. 690), exclusivement des fossiles de l'Eocène et de l'Oligocène inférieur. Leur âge ne peut pas être fixé d'une façon absolue, mais l'hypothèse la plus probable consisterait à les paralléliser avec le calcaire ligurien de Moutier.

M. TH. STUDER (101) a décrit récemment une dent découverte dans le gisement bien connu de Brüttelen (Molasse marine), qu'il considère comme une P_4 inf. sin. de *Brachyodus onoïdeus* Dep. Cette détermination vient à l'appui de l'opinion émise par M. Depéret, d'après laquelle les restes attribués, en 1895, par l'auteur à *Sus antiquus* et provenant du même gisement, appartiendraient à *Brach. onoïdeus*.

Dans une carrière de Molasse exploitée, près de Schlattingen (Thurgovie), M. WEGELIN (102) a récolté, d'une part, d'assez nombreux débris végétaux, parmi lesquels *Cinnamomum lanceolatum* Unger, *Cin. Scheuchzeri* Heer, *Daphnogene Unger* Heer, *Populus balsamoïdes* Göppert, *Pop. mutabilis* Heer, d'autre part les Mollusques d'eau douce suivants : *Helix touronensis* Desh., *H. extincta* Rambur, *Planorbis Mantelli* Dunt., *Limnea dilatata* Noulet. Cet ensemble de fossiles indique clairement le niveau du Miocène supérieur.

Nous devons à M. L. ROLLIER plusieurs notices consacrées à la stratigraphie des dépôts molassiques. Dans une première brochure (96) il fait un examen critique de la division bien connue de ces formations en Molasse marine inférieure, Molasse d'eau douce inférieure, Molasse marine proprement dite (Helvétien) et Molasse d'eau douce supérieure. Il montre que, à cause de la présence dans la Molasse d'eau douce inférieure de couches à Potamides (ainsi à Ouchy et à Epauthères près d'Yverdon) et de zones de gypse, cette formation doit être considérée comme déposée dans un système de lagunes relié plus ou moins librement, suivant les époques, avec la mer subalpine du côté de l'E. Les *Helix*, les *Melanies* et les *Limnées* qui s'y trouvent n'y sont pas autochtones, mais y ont été jetés par les eaux continentales. Par contre, le développement des calcaires d'eau douce au niveau de l'Aquitaniens à l'E de Grenoble et Genève ainsi que dans le Jura, indique que le régime lagunaire n'était pas alors en contact, de ce côté là, avec le golfe du bassin du Rhône.

Au niveau de la Molasse de Lausanne, un mouvement transgressif a rétabli la communication entre les bassins suisses et français et a facilité l'immigration en Suisse de la faune marine. Ensuite est venue la transgression helvétique, qui marque un empiètement important de la mer sur le Jura, puis, après une sédimentation prolongée de grès molassiques, ont commencé à se former de vastes deltas et des dépôts considérables de graviers, la Nagelfluh. Le bassin suisse a été

ainsi séparé, avant la fin du Miocène, du bassin bavarois et du bassin français, et la Molasse d'eau douce supérieure s'est formée dans les dépressions subsistantes.

M. Rollier soutient ensuite que contrairement à une opinion généralement adoptée, la Nagelfluh subalpine appartient exclusivement au Miocène supérieur; il montre que, sur un profil longeant la vallée du Rhin à l'E et passant par le Pfänder et le Bregenzerwald, on peut voir la superposition normale de la Nagelfluh sur la Molasse helvétique aussi bien le long de la bordure des Alpes qu'au Pfänder, tandis que les dépôts oligocènes ne contiennent aucun banc important de conglomérat. La position de la Nagelfluh relativement à l'Helvétien reste absolument la même au N des chaînes du Sentis, dans la région d'Einsiedeln, au Rigi et jusque dans le bassin du lac de Genève. Si beaucoup d'auteurs ont été trompés sur l'âge de ces conglomérats, c'est qu'au contact du Flysch et de la Molasse un chevauchement important a supprimé la série renversée du Miocène et de l'Oligocène, mettant en contact direct le Flysch et la Nagelfluh du Miocène supérieur. Cette localisation de la Nagelfluh dans le Miocène supérieure peut du reste s'expliquer par le fait que les sédiments anciens de la Molasse se sont formés essentiellement au dépens du Flysch, dont la désagrégation fournissait surtout des éléments fins; lorsqu'ensuite, par le fait, soit d'une érosion prolongée, soit de nouveaux ridements et exhaussements dans les régions préalpines, les formations secondaires y ont été attaquées par les eaux courantes, les conglomérats se sont déposés, gagnant toujours du terrain vers le N.

Dans les régions jurassiennes et dans la vallée du Rhin, entre les Vosges et la Forêt-Noire, les conditions sont très différentes. Ici, le démantèlement s'est attaqué, dès les temps oligocènes, aux calcaires jurassiques et a donné naissance à des poudingues. Seulement, tandis que dans les régions jurassiennes il a continué à se former des poudingues calcaires pendant le Miocène, les conglomérats qui se déposaient plus au N, dans la vallée du Rhin, au même moment, n'étaient plus composés que de matériaux empruntés aux grès triasiques, le Jurassique ayant été déjà alors en grande partie enlevé par l'érosion.

Dans une notice analysée, l'année dernière, dans la Revue pour 1903, M. Rollier cherchait à établir le parallélisme du calcaire grossier du Randen et de la Molasse à *Ostrea crassissima* sur la présence, dans les deux assises, des mêmes galets

vindéliens. MM. F. SCHALCH et A. GUTZWILLER (97) ne pouvant admettre cet argument, soutiennent la thèse que les galets, considérés comme vindéliens, peuvent avoir, au moins en partie, une origine toute différente, que de plus ils ne sont pas localisés dans un niveau constant. Dans la région du lac de Constance, les grès du sommet de la Heidenhöhe ne contiennent comme galets que des quartz, qui peuvent avoir une origine quelconque; et sur le chemin d'Ippingen au Haltenhof les conglomérats, cités par M. Rollier, se trouvent à la limite de la Molasse marine et de la Molasse d'eau douce supérieure; les galets qu'ils contiennent proviennent en partie des Alpes, en partie de la Forêt-Noire. Dans le calcaire grossier du Randen les auteurs n'ont trouvé aucune inclusion qui soit certainement d'origine vindélienne et qui puisse être homologuée aux galets vindéliens de la Nagelfluh subalpine.

Contrairement à l'opinion de M. Rollier, exposée ci-dessus, MM. Schalch et Gutzwiller considèrent qu'au S de Saint-Gall, sur les bords de la Sitter, la Nagelfluh commence déjà au niveau de la Molasse d'eau douce inférieure, qu'elle est particulièrement développée dans la Molasse marine, et se continue dans la Molasse d'eau douce supérieure. Vers l'E, les conglomérats diminuent rapidement d'importance; sur le Goldbach deux bancs subsistent seuls, dont l'un, supérieur à la Molasse marine, ne tarde pas à disparaître, dont l'autre, sous-jacent à celle-ci, se poursuit jusqu'à la vallée du Rhin. A Rorschach, la Nagelfluh est ainsi concentrée au niveau des couches de Saint-Gall, qui ne sont pas contemporaines de la Seelappe, comme l'admet M. Rollier, mais plus récentes. La Molasse de Sainte-Marguerite (vallée du Rhin), qui s'étend, d'une façon continue, du Rhin au lac de Zurich, appartient incontestablement à la Molasse d'eau douce inférieure, et s'enfonce sans aucun doute vers le N sous la couche de Saint-Gall; aucun argument plausible ne permet de la classer, comme le fait M. Rollier, dans l'Helvétien.

Du reste, tout en combattant l'argumentation de M. Rollier, MM. Schalch et Gutzwiller ne contestent nullement ses conclusions concernant l'âge du calcaire grossier du Randen.

Répondant à ces quelques observations, M. L. ROLLIER (95) s'efforce d'établir, sur de nouveaux arguments, l'origine vindélienne et non vosgienne des galets cristallins inclus dans le calcaire grossier du Randen. Il montre d'abord que les mêmes éléments exactement se retrouvent dans les sables grossiers de Benken (canton de Zurich) dont l'origine alpine est

incontestable ; ensuite, la gompholite d'Argovie sur laquelle s'appuie le calcaire grossier est très pauvre en éléments vosgiens, et dans le calcaire lui-même les grès vosgiens, si faciles à reconnaître, manquent complètement, tandis qu'on y trouve des éléments certainement alpins.

M. H. SCHARDT (98) a noté l'existence, sur le plateau de l'Essert au SE du lac des Brenets, en superposition transgressive et discordante sur un synclinal d'Urgonien, d'une marne rouge et jaune aquitaniennne. Puis, sur cette marne s'appuie localement, en donnant naissance à un crêt transversal à la vallée, une sorte de brèche de dislocation formée de blocs irréguliers, un peu arrondis, polis et couverts de stries de glissement, de calcaire portlandien. La marne sous-jacente pénètre en apophyses dans ce blocage, qu'il faut forcément considérer comme le reste d'un éboulement tombé du flanc de l'anticlinal des Frêtes. L'âge de cette formation reste incertaine ; il paraît plus probablement devoir être aquitanien-helvétien.

QUATERNAIRE.

Dans la *Revue géologique* pour 1903 j'ai rendu compte des cinq premiers fascicules de la belle publication que MM. A. PENCK et E BRÜCKNER font paraître sous le nom de « Die Alpen im Eiszeitalter » (113) ; un seul fascicule nouveau ayant été publié en 1904, je me réserve de revenir sur cet ouvrage dans une Revue suivante.

M. A. SCHULZ (114) se basant sur des arguments tirés de la répartition des Phanérogames en Europe, a cherché à montrer que, pendant la période qui a séparé la dernière grande glaciation de l'époque actuelle, il ne s'est pas produit simplement un retrait progressif des glaciers interrompu par des stades d'arrêt, les stades de Bühl, de Gschnitz et de Daun, mais que des périodes chaudes ont alterné avec des périodes froides, provoquant tantôt des reculs très accusés, tantôt des progressions considérables des glaciers. Ainsi, le stade de Bühl a été séparé de celui de Gschnitz par une période particulièrement chaude, pendant laquelle les glaciers ont du être réduits bien en deçà de leurs limites actuelles ; il représenterait donc non un stade d'arrêt, mais un retour offensif très considérable. De même, entre les stades de Gschnitz et de Daun s'est intercalée une période plus chaude

que la période actuelle quoiqu'un peu moins que la précédente. Enfin, il paraît fort probable que l'oscillation négative d'Aachen, qui s'est produite entre la dernière grande glaciation et le stade de Bühl, a provoqué une réduction des glaciers plus accusée que leur réduction actuelle, et a correspondu à un climat plus chaud que celui qui règne de nos jours.

Formations glaciaires. — M. K. STRÜBIN (115) a fait quelques observations nouvelles sur les **formations morainiques des environs de Liestal**. Il décrit à nouveau une moraine déjà signalée par M. Gutzwiller et M. v. Hühne, qui existe sur le versant NE du plateau de Sichtern au-dessus de Liestal, et se suit le long du sentier du Tiergartenhölzli et jusqu'à la carrière de Sonnhalden. Les matériaux sont empruntés surtout à la Nagelfluh jurassienne, en partie au Hauptrogenstein sous-jacent, et les éléments alpins ne s'y trouvent qu'en très petite quantité; l'on connaît pourtant, à proximité immédiate de cette formation, un bloc de conglomérat de Vallorcine et quelques échantillons de quartzites triasiques du Valais.

Au-dessus de la gare de Liestal du côté du SW et au niveau de 350 m. apparaît une autre moraine qui paraît reposer sur les couches à *Steph. Sauzei*. Les blocs, appartenant à la Nagelfluh jurassienne, sont empâtés dans une argile ocreuse; ils comprennent quelques éléments alpins: 1 poulingue de Vallorcine, 1 granite du Bietschhorn, 1 gneiss d'Arolla, divers gneiss du Valais, 1 graniteporphyre de la Nagelfluh subalpine.

Dans une moraine qui existe au niveau de 340 m. près de Munzach l'auteur a récolté, comme matériaux alpins, une amphibolite, un gneiss amphibolique et des quartzites triasiques du Valais, puis un échantillon de Verrucano d'origine douteuse, comme éléments provenant de la Nagelfluh jurassienne, des grès et des calcaires triasiques et du Hauptrogenstein, comme matériaux jurassiens primaires, des calcaires d'eau douce miocènes. Cette moraine paraît être postérieure à la Haute Terrasse, dont le niveau est plus élevé.

Au S de Liestal l'auteur a constaté des placages morainiques peu importants vers la carrière du Gestöck et sur la colline du Langer Hag.

Au Schleifenberg (Feuille Kaiseraugst de l'Atlas Siegfried) et sur le plateau de Burghalden on trouve, au milieu d'une argile jaunâtre rappelant le Löss mais représentant une mo-

raine de fond, de petits cailloux de quartzites du Valais, de granites et de gneiss alpins, auxquels se mêlent en petite quantité des galets de la Nagelfluh jurassienne.

Tous les dépôts signalés ci-dessus appartiennent à un seul et même revêtement de moraine de fond, qui semble avoir pris une grande extension dans toute cette région du Jura.

M. K. STRÜBIN a complété cette étude par un rapport préliminaire sur la répartition des **blocs erratiques dans le Jura bâlois** (115). Il en a retrouvé 63, dont 22 proviennent incontestablement du Valais. Les blocs d'origine alpine se retrouvent au N jusqu'à une ligne qui passe par les hauteurs de Nushof, Hersberg, Burghalden et Sichtern. Il est du reste certain que le glacier du Rhône lors de sa plus grande extension a dépassé cette ligne et a poussé son front jusque tout près de Bâle.

M. K. STRÜBIN (115) a signalé encore la découverte d'une molaire de Mammouth dans les alluvions de la Haute Terrasse du Galgenrain près de Liestal; l'on n'avait jusqu'ici trouvé aucun reste de Mammifère à ce niveau dans la vallée de l'Ergolz.

Outre le rapport de M. Strübin concernant les blocs erratiques du Jura bâlois, cité ci-dessus, j'ai à signaler encore une étude d'ensemble faite sur le même sujet par MM. K. STRÜBIN et M. KÆCH (116). Dans cette nouvelle publication nous trouvons une liste de tous les blocs connus dans ce territoire avec l'indication de leur caractère pétrographique et de leur provenance, et de plus une carte sur laquelle chacun d'eux est repairé. Les roches les plus fréquemment représentées parmi ces éléments erratiques sont les quartzites triasiques du Valais, les divers types de schistes de Casanna, les gneiss sericiteux du Valais, les gabbros, amphibolites et éclogites des massifs de l'Allalin et de la Dent Blanche, le gneiss d'Arolla, le poudingue de Vallorcine.

M. R. TSCHUDI (117) a repris, dans le but de fixer l'âge des **moraines de la vallée de la Wehra**, l'étude des formations quaternaires de la vallée du Rhin et de ses abords entre Säckingen et Bâle.

A propos des alluvions des Hautes Terrasses qui forment le plateau de Möhlin, l'auteur montre que, tandis qu'on a admis ici un seul système d'alluvions, il y en a en réalité deux. Les alluvions des Hautes Terrasses proprement dites,

qui forment la plus grande partie du plateau à l'E de Möhlin, sont visiblement décomposées jusqu'à plus de 12 m. de profondeur et ne contiennent qu'en petite quantité les matériaux alpins qui abondent dans les Basses Terrasses, les protogines, les granites du Julier et de l'Albula, les sernifites et les grès de Taveyannaz. Mais d'autre part on trouve au N et au SW de Möhlin, légèrement au-dessous du niveau de la Haute Terrasse, un autre système d'alluvion, dans lequel les traces de la décomposition ne descendent pas au-delà de 2 m., dans lequel il n'y a aucune cimentation des éléments, et dont la composition ne diffère en rien de celle de la Basse Terrasse, sauf que par places des roches assez nombreuses de la Forêt-Noire se rencontrent dans sa partie supérieure. Il faut donc admettre qu'entre la Haute et la Basse Terrasse s'intercale une terrasse moyenne, dont le dépôt a été précédé par une longue phase d'érosion. Cette formation correspond probablement aux alluvions, inférieures à la Haute Terrasse, des vallées de la Birsig et de la Birse et à celles de la gare de Koblenz ; et M. G. Steinmann a signalé un dépôt évidemment équivalent dans l'Oberland badois. Partout ces alluvions intermédiaires ne portent qu'une mince couverture de Löss, qui ne représente qu'une petite portion de celle des Hautes Terrasses.

Au N du Rhin entre Schwörstadt et Riedmatt se développe une nappe d'alluvions, dont la base est à 335 m. et dont la surface atteint 375 m. Ce niveau élevé justifie pleinement l'attribution de ce dépôt au Deckenschotter inférieur, comme l'a fait M. Brückner. De là découle forcément l'attribution au Deckenschotter supérieur de l'alluvion du Humbelsberg, du Rheinfelderberg et du Steppberg, dont la base est à 380 m. au Humbelsberg et à 350 au Rheinfelderberg. L'auteur se range donc ici de nouveau à l'avis de M. Brückner.

Sur la route de Rheinfelden à Olsberg on peut voir les alluvions du Rheinfelderberg pénétrer en une vaste poche dans le Muschelkalk sous-jacent, qui par son état de dislocation intense présente tous les caractères d'une formation effondrée. Un affaissement local est donc ici très probable et fournit une explication plausible du niveau relativement bas qu'occupe la base du Deckenschotter.

Un peu au S, à l'E d'Arisdorf, on retrouve un dépôt d'alluvions, dont le point culminant est à 425 m. et que M. Strübin a attribué au Deckenschotter, tandis que M. Brückner y a vu un produit du remaniement des moraines voisines.

L'auteur se rattache à la manière de voir de M. Strübin à cause de la stratification horizontale de l'alluvion, de son état de décomposition avancée et de ses éléments constituants, qui sont très différents de ceux des moraines en question.

Comme moraine alpine non remaniée l'auteur signale une argile contenant en abondance des grès nummulitiques, des grès de Taveyannaz, des conglomérats du Flysch, des calcaires alpins, des granites et des protogines, qui a été mise à découvert au-dessus de Säkingen et qui représente évidemment une moraine de fond. Cette formation se rattache par sa composition aux alluvions intermédiaires entre la Haute et la Basse Terrasse, et doit appartenir à la même époque; elle peut être identifiée avec les moraines des environs de Brugg et de Baden, que M. Mühlberg a rattachées à sa glaciation principale, et appartient au système glaciaire rhénan.

D'autre part le Vogelsand près d'Arisdorf et le Rheinfelderberg portent un revêtement argileux, qui empâte par places des blocs anguleux de Dogger jurassien, et qui semble devoir être envisagé comme une moraine de fond rhodanienne.

L'auteur décrit ensuite une série de gisements de sable et de graviers, qui dans la région de Koblenz se montrent sur les deux versants de la vallée jusqu'au niveau de 540 m. Ces dépôts, qui ont été assimilés par Du Pasquier au Deckenschotter, sont en réalité beaucoup plus jeunes; ils ne sont en effet ni décomposés ni cimentés; de plus ils contiennent des blocs roulés de Deckenschotter. Les éléments en sont en grande partie d'origine alpine; on y trouve pourtant des calcaires jurassiens en blocs imparfaitement roulés. La stratification est oblique vers l'axe de la vallée. Soit la composition, soit l'état de fraîcheur de ces graviers les rapprochent des alluvions intermédiaires de Möhlin, dont ils doivent être contemporains; ils se sont vraisemblablement formés sur les flancs du glacier, ce qui explique leur position élevée.

M. Tschudi passe ensuite à l'étude des formations quaternaires de la vallée de la Wehra. Ici le seul niveau d'alluvions représenté est celui de la Basse Terrasse, qui prend une grande extension et remonte jusqu'en amont de Wehr. Les formations morainiques se répartissent entre deux systèmes d'âge nettement différent. Au premier appartiennent des moraines développées entre Hasel et Wehr et une moraine située près de Brennet; tous ces dépôts sont formés de sable granitique empâtant des blocs striés de granite, de gneis et de grès permians de la Forêt-Noire; ils sont profondément décom-

posés, partiellement cimentés, et souvent recouverts par un revêtement de Loëss remanié. Le glacier qui a déposé ces moraines a certainement poussé son front jusque sur le Möhliner Feld au S du Rhin, car on retrouve, d'abord au Katzenstieg au SW de Wallbach, puis dans une petite colline située à l'E de Möhlin, des moraines, qui contiennent, à côté d'éléments alpins une grande quantité de roches de la Forêt Noire, et qui correspondent exactement par leur degré de décomposition et de cimentation aux moraines précitées du Wehrathal. Ces dépôts sont évidemment plus récents que la Haute Terrasse, à laquelle ils sont superposés, d'autre part ils sont plus récents que les moraines rhénannes de Säckingen, qui sont beaucoup plus fraîches. Il faut donc admettre que le glacier de la Wehra a empiété sur la rive gauche du Rhin après le dépôt de la Haute Terrasse.

Le second système morainique du Wehrathal n'apparaît que dans les environs d'œfflingen et de Brennet, où il occupe un niveau plus bas que le système morainique ancien. Ce dépôt, dans lequel s'intercalent des couches fluvio-glaciaires, prend, à sa partie supérieure, l'aspect typique des moraines à blocs et renferme essentiellement des roches provenant de la Forêt-Noire; il est dans un état de fraîcheur remarquable. Il semble que le glacier, qui a déposé cette moraine, s'est engagé aussi dans la vallée du Rhin, et que ce soit à lui qu'il faille attribuer les roches de la Forêt-Noire qui se trouvent en grande quantité à la partie supérieure des alluvions intermédiaires de Möhlin. Tandis que M. Schmidt a rattaché cette formation à l'époque de la Basse-Terrasse, M. Tschudi, considérant que le glacier de la Wehra n'a pas pu prendre, à ce moment, une aussi grande extension, admet que les moraines récentes du Wehrathal appartiennent à l'époque du dépôt des alluvions intermédiaires ou Terrasse moyenne. L'auteur signale du reste plusieurs dépôts morainiques ou d'alluvions qui existent plus à l'E, sur le versant de la Forêt-Noire, et qui montrent que les glaciers ont poussé, pour la plupart, jusqu'à la vallée du Rhin, à la même époque.

Ainsi, à deux reprises, les principaux glaciers de la Forêt-Noire se sont avancés jusqu'au delà de la ligne du Rhin, et il est facile de démontrer que, les deux fois, cette progression des glaciers locaux s'est produite après le retrait des grands glaciers alpins.

Nous devons à M. J. FRÜH (109) la description d'un **paysage drumlinique** bien caractérisé, qui s'étend au S de la Thur

entre Frauenfeld et Weinfelden. L'on distingue dans ce territoire 32 collines allongées du SW au NE et séparées par de petites dépressions sans écoulement naturel. Tandis que vers le NE, dans les environs de Bussnang, le sol est entièrement formé par des dépôts morainiques épais, la couche de Quaternaire diminue progressivement de puissance dans la direction du SW, à mesure que le soubassement molassique s'élève, et finalement le sol est essentiellement constitué par la Molasse, dont la surface est du reste mamelonnée comme celle des dépôts morainiques.

Ces formes caractéristiques sont dues certainement à une action sous-glaciaire et non à une érosion postglaciaire.

Formations postglaciaires. — M. F. ANTENNEN (103) a examiné en détail les formations postglaciaires de la dépression qui longe le **pied du Jura, entre Bienne et Lengnau,** séparant de la chaîne les collines du Bruggwald et du Büttenberg. La moraine de fond est ici couverte d'une façon continue, entre Bienne et Pieterlen, d'une couche d'argile lacustre. Le lac de Bienne se prolongeait donc dans cette direction en un bras étroit, qui a été ensuite coupé en deux par le cône de déjection de la Schüss et dont la partie NE s'est transformée peu à peu en une tourbière. La partie du lac située en amont du barrage torrentiel, restée reliée au bassin principal, a été pourtant, à deux reprises, réduite à l'état de tourbière, comme l'atteste l'intercalation de deux couches de tourbe dans l'argile lacustre du sous-sol de la ville de Bienne. Ces oscillations dans la région de cette partie du lac, avec son assèchement définitif s'explique par des variations se produisant dans la disposition du cône de déjection de la Schüss situé en aval.

Par une étude récente, M. J. MEISTER (111) a précisé les caractères des dépôts postglaciaires dans les **environs de la grotte préhistorique du Kesslerloch** près de Thayngen (canton de Schaffhouse). Les alluvions qui tapissent le Fulachthal et le Biberthal en aval de Thayngen sont des dépôts fluviolacustres, qui ont continué à se former aux abords du Kesslerloch pendant l'époque de son occupation. Dans le Fulachthal elles sont restées intactes, tandis que dans le Biberthal le cours d'eau actuel y a recreusé une tranchée. L'ensemble de ces faits peut s'expliquer comme suit : à la suite d'une dernière crue du glacier, la Biber a été barrée vers son embouchure ; elle a ainsi formé un lac, dans lequel se sont déposés

graviers et argiles, et qui devait s'écouler par le Fulachthal ; mais peu à peu le barrage a été détruit par le Rhin, et la Biber a repris son cours ancien, qu'elle a gardé jusqu'à nos jours, en attaquant les alluvions fluviolacustres antérieurement déposées.

M. J. FRÜH (107) a signalé deux petites collines de Löss qu'il a observées dans la partie N du territoire de la commune de Ragaz. Ces dépôts représentent peut-être les restes d'une grande dune.

M. WEGELIN (118) a observé, près d'Aarvangen (Thurgovie) sur les bords de la Lützelburg, un curieux dépôt calcaire, qui se superpose à de la moraine de fond et est recouvert par 20-30 cm. seulement d'humus. La couche en question, épaisse de 1 à 2 mm., est formée d'une terre tuffeuse, dont les éléments, en général très fins, sont, d'une part, de petits débris anguleux de calcaire, d'autre part, des cristaux microscopiques de calcite ; il s'y mêle, en petite proportion, des grains de quartz, des paillettes de mica et surtout des restes organiques tantôt entiers, tantôt réduits à l'état de débris. Les organismes les plus fréquents sont des Diatomées, mais par places on trouve des échantillons déterminables de Limnées, de Planorbes, de Bythinia, etc.

L'origine de ce dépôt doit s'expliquer par la sortie, sur une surface peu inclinée, d'eaux, qui se sont chargées en calcaire en filtrant à travers les terrains morainiques, et la précipitation du carbonate de chaux doit provenir, en partie, de la simple décomposition du bicarbonate, en partie de l'intervention de divers organismes. L'auteur a pu du reste comparer cette formation déjà ancienne à un dépôt de calcaire tuffeux, qui se constitue actuellement grâce surtout à l'intervention d'une végétation abondante d'algues.

M. J. FRÜH (108) a donné récemment la description de deux tourbières de montagne (Hochmoore) qu'il a étudiées dans la région du Kapfeberg, l'une vers l'E, au Turbenriet, l'autre au NE, entre le Kapfeberg et l'Alpnägelikopf, toutes deux entre 1000 et 1050 m. d'altitude.

Morphologie et Hydrologie. — M. J. FRÜH (106 et 110) a attiré l'attention sur l'existence, dans la vallée du Rhin, au S du lac de Constance et à l'E de la ligne du chemin de fer Rorschach-Rheineck de plusieurs petites collines formées de Molasse helvétique émergeant de la plaine d'alluvions. Ces affleure-

ments de Molasse appartiennent à un éperon, qui prolonge vers l'E la colline de Blatten.

M. Th. BIELER (104) a été frappé en parcourant les environs d'Yverdon par le coude brusque que forme le ruisseau de la Brinaz au pont d'Essert, coude qui ne s'explique pas par la topographie. Il faut admettre ici que l'eau coulait primitivement d'Essert dans la direction du SE et qu'elle a été ensuite captée par le ruisseau qui occupait le vallon inférieur de la Brinaz, et dont la source reculait par érosion régressive. Ce captage serait la conséquence de l'abaissement progressif du niveau du lac de Neuchâtel.

M. Th. BIELER (105) a du reste observé des phénomènes tout à fait concordants sur le cours de l'Arnon de Covattanaz à Vuittebœuf et de la Baulmine à Baulmes. Ces deux cours d'eau montrent aussi des changements brusques de leur direction, et l'explication plausible de cette hydrographie anormale consiste à admettre une érosion régressive opérée par suite de l'abaissement du niveau du lac par un cours d'eau, qui suivait la vallée inférieure actuelle de l'Arnon et qui a capté l'Arnon supérieur et la Baulmine. Avant cette déviation les eaux des gorges de Covattanaz et de Baulmes devaient former les deux bras de la Brinaz.

Homme et faunes préhistoriques. — M. WEGELIN (119) a signalé la découverte, dans la tourbe, près du lac de Bichel (Thurgovie), d'un humerus et de trois molaires de cheval, qui correspondent, par leurs dimensions, à la petite race répandue en Suisse et dans le sud de l'Allemagne pendant l'âge du Bronze.

M. J. NUESCH (112) a résumé, dans une récente publication, les nouvelles observations faites sur la **grotte préhistorique du Kesslerloch**, près de Thayngen (Schaffhouse), et sur les objets travaillés qui ont été retirés de ses abords. Ceux-ci sont, comme l'on sait, les vestiges les plus anciens de l'existence de l'homme dans le nord de la Suisse; ils appartiennent, exclusivement, à l'époque paléolithique, et les os employés à leur fabrication sont ceux du renne, du lièvre blanc, et du mammoth (défenses).

Parmi ces objets travaillés, dont le nombre dépasse six cents, les plus intéressants sont, sans contredit, ceux qui portent des motifs décoratifs ou des figures. L'auteur décrit et représente l'image sculptée déjà connue d'un homme et celle

d'un poisson, ainsi que les dessins au trait représentant, l'un un hémione, un autre un renne, un troisième un cervidé vu de face. Il rappelle ensuite la découverte de nombreux objets en bois de renne ornés d'une décoration caractéristique, dont le motif habituel est le rhombe.

Ce qui étonne dans la station du Kesslerloch, c'est qu'on y trouve à la fois les diverses formes de l'art préhistorique, la sculpture en relief, le dessin au trait et la décoration linéaire.

Les silex taillés appartiennent, pour la plupart, au type magdalénien, mais ils sont confectionnés, en général, avec plus de soin que ceux du Schweizersbild. Leur nombre dépasse dix mille.

L'étude des débris d'ossements récoltés au Kesslerloch faite par M. Th. Studer, a permis de reconnaître l'existence de quarante-cinq espèces, qui appartiennent, pour la plupart, à la faune des steppes et des tundras, mais dont quelques-unes sont des habitants des forêts. Ce mélange de faunes s'explique par la position spéciale de la localité, qui se trouvait près des chaînes boisées du Jura en même temps que des plaines qui s'étendent au NE de l'Untersee et qui devaient alors être à l'état de steppes et de tundras. Ce qui frappe, c'est l'abondance des débris de Rhinocéros et de Mammouth, qui dépasse de beaucoup tout ce qu'on avait trouvé jusqu'ici dans les stations préhistoriques de Suisse.

Comme restes humains, le Kesslerloch a livré quelques débris d'un squelette déterré déjà en 1874 par M. Franz von Mandach; ces restes appartenaient à un individu qui, quoique certainement adulte, ne devait avoir que 1^m20 à peu près de hauteur, et se rattachait, par conséquent, à la race des pygmées paléolithiques, dont l'existence a été constatée d'autre part, au Schweizerbild.

L'époque d'occupation du Kesslerloch appartenant, sans contredit, à la fin de l'âge du mammouth et au commencement de l'âge du renne, a certainement précédé celle du Schweizersbild. Il faut admettre, entre deux, un recul dans le développement artistique des populations du nord de la Suisse, et la cause de ce recul doit, semble-t-il, être cherchée dans une modification défavorable du climat, l'époque d'occupation du Kesslerloch coïncidant avec la période chaude de l'oscillation d'Aachen, celle du Schweizersbild ayant commencé pendant la période plus froide du stade de Bühl.
