Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 3 (1892-1893)
Heft: 4

Artikel: Terrains
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-154552

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: 13.12.2025

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

le-Saunier avait déjà recueilli ces vagues données et, comme il n'est pas possible de les nier, la Société d'émulation du Jura fait procéder à une série de nivellements, qui, répétés d'année en année, permettront de confirmer ou de démentir ces données. Les observations faites depuis quatre ans ne sont pas encore concluantes, vu que les écarts ne dépassent pas la marge des erreurs d'observation, dues aux défauts des instruments, au vent et à la réfraction de l'air.

TROISIÈME PARTIE

TERRAINS

TERRAINS PALÉOZOÏQUES

CARBONIFÈRE. — M. MILCH[1] à Breslau a commencé la publication d'une monographie du verrucano et des roches qui accompagnent cette formation dans les Alpes orientales de la Suisse, spécialement de la région du double pli glaronnais. Le premier fascicule de cet important mémoire contient un résumé bibliographique complet, indiquant plus de 100 publications depuis les recherches de Saussure (1779) sur le poudingue de Valorsine.

L. de Buch a été l'un des premiers à reconnaître ce terrain, qu'il désigna sous le nom de Grauwacke. Plus

[1] Dr L. Milch. Beiträge zur Kenntnis des Verrucano. *Leipzig*, *Veit et Comp.* 1892. I partie, 145 p.

tard, une intéressante discussion s'engagea entre lui, B. Studer et H.-C. Escher, sur le terrain de transition dans les Alpes et ses relations avec le poudingue du canton de Glaris. Les publications d'A. Escher et Studer apportent des données nouvelles. Le terme de *verrucano* n'apparaît qu'après 1830 ; employé d'abord par Studer, Théobald, etc., il est devenu peu à peu usuel en Suisse. La vraie position de ce terrain est reconnue dans les Alpes glaronnaises par M. Heim, et il est depuis lors classé dans le carbonifère. Un tableau comparatif donne les subdivisions de ce terrain dans les diverses régions des Alpes. La plupart des auteurs ont classé dans le permien les poudingues et les schistes rouges et violacés (Sernifit) et, dans le carbonifère proprement dit, le poudingue gris (poudingue de Valorsine) et les grès gris anthracifères. A la base, il y a passage au gneiss et, à la partie supérieure, le poudingue rouge supporte le trias.

M. Pohlig[1] a publié une notice sur les poudingues de Valorsine et les roches qui les accompagnent dans le synclinal de Salvan-Fins-Hauts. Il relève les particularités, d'ailleurs bien connues, de cette formation et ses relations avec les schistes et grès carbonifères du voisinage. Il constate entre autres une ressemblance assez grande entre ces terrains carbonifères alpins et les formations archéiques de la Saxe, tandis que le poudingue de Valorsine lui paraît ressembler au poudingue silurien de la Norwège. L'auteur a aussi recherché les indices de la compression qui a souvent complètement déformé les éléments de poudingue, en les faisant pénétrer les uns dans les autres, ou en produisant à leur surface des

[1] Pohlig. Ueber das Valorsineconglomerat. *Zeitsch. deutsch geol. Ges.* 1892. XLIV. 43-48.

stries semblables à celles des galets glaciaires. Ce géologue s'étonne que personne n'ait encore décrit en détail les poudingues de Valorsine et qu'aucun des musées suisses n'en renferme une collection.

TERRAINS MÉSOZOÏQUES

TRIAS. — La dolomie d'Arona, qui repose directement sur un porphyre quartzifère, a été étudiée par M. PARONA [1]. Il est parvenu à y découvrir à côté des *Gyroporelles*, connues déjà antérieurement (*G. multiserialis*, Gümb, *G. debilis*, Gümb. et *G. annulata*, Schafh.) qui appartiennent aux couches d'Esino, toute une faune de mollusques qui démontre que cette dolomie se rattache au conchylien (Muschelkalk).

On connaît les importantes conclusions relatives aux subdivisions du trias, qu'a fournies l'étude de la faune si riche des calcaires de Hallstatt (Salzburg). M. DE MOJSISOVICS [2] vient d'arriver à des conclusions qui renversent complètement la superposition des étages admise pour cette région. En effet, les calcaires triasiques de Hallstätt, comprenant 8 zones paléontologiques, caractérisées par des Céphalopodes, représentent dans leur superposition deux niveaux ou étages pour lesquels M. de Mojsisovics avait proposé les noms de norien pour l'inférieur et de carnien pour le supérieur (norische u. karnische Stufen), qui ont été généralement appliqués au

[1] C.-F. Parona. Sull' età della dolomia di Arona. *C. R. del R. Instit. Lomb. Milano.* 1892. XXV. 1013-1020.

[2] Dr E. v. Mojsisovics. Die Hallstätter Entwicklung der Trias. *Sitzungsber. k. Akad. d. Wissensch. Wien. Math. Cl.* 1892. Cl. I. 769-780. 8°.

trias alpin. On avait admis que les calcaires de Hallstatt reposaient sur les couches de Zlambach, peu au-dessus des couches de Werfen (niveau du grès bigarré) et au-dessous des couches de Raibl. Or, M. de Mojsisovics vient de découvrir qu'il a été trompé par des dislocations, que les couches de Zlambach, loin de se trouver sur les couches de Werfen, sont intercalées elles-mêmes dans la partie supérieure des calcaires de Hallstadt, que tout ce que l'on avait appelé étage norien, sauf une petite fraction se trouve réellement au-dessus des couches carniques, et que l'ensemble des couches de Hallstadt est, en bonne partie, au-dessus des couches de Raibl ! Comme il n'est pas possible d'intervertir les noms d'étages appliqués aussi généralement, M. de Mojsisovics réserve le nom de norien à une faible épaisseur de couches au-dessous du carnien et appelle l'étage supérieur juvavien (*Juvavische Stufe*).

M. BITTNER [1] ne pense pas que ce soit logique ; il voudrait, ou bien conserver le nom de norien aux couches qui autrefois l'avaient reçu, quand même elles se trouvent réellement au-dessus du carnien, ou bien le faire disparaître tout à fait, il propose le terme de ladinien (*ladinische Stufe*). En tout cas, dans l'ordre actuel, les niveaux de Hallstadt cadrent beaucoup mieux avec le trias d'autres régions alpines que cela n'était le cas auparavant.

Le trias des environs du Randen a été mis à découvert par les tranchées de la ligne Weizen-Immendingen près de la frontière suisse. M. SCHALCH [2] y a constaté la coupe suivante :

[1] Dr A. Bittner. Was ist Norisch. *Jahrb. k. k. geol. Reichsanstalt*. Vienne 1891. XLII. 388-396. 8o.

[2] Schalch. Bahnstrecke Weizen-Immendingen, etc. *Loc. cit.* 144.

Lias inférieur. — Absence complète du rhétien (probablement lacune de sédimentation, vu l'absence d'indices d'une dislocation).

Keuper. — *a.* Deux bancs de grès accompagnés de marnes rouges et vertes bariolées. *b.* Marnes bariolées. *c.* Gypse avec marnes rouges et vertes.

Lettenkohle. — *a.* Calcaires dolomitiques avec *Gervillia subcostata*, *Myophoria Goldfussi*, *Anoplophoria brevis*, *Corbula triasina*. *b.* Marnes et calcaires, dolomitiques par places, avec débris d'ossements et écailles de poissons. (Bonebed.)

JURASSIQUE. LIAS. — M. L. A. GIRARDOT [1] a publié la suite de ses études stratigraphiques sur les environs de Lons-le-Saunier. (*Revue* pour 1890, 64.) Le beau volume qui vient de paraître renferme les étages liasiques et jurassiques jusqu'au bathonien. La série liasique est la suivante:

LIAS SUPÉRIEUR.

Zone à Am. opalinus. — *a.* Oolithe ferrugineuse à *Ammonnites opalinus.* 1m20 *b.* Marnes gréseuses 10 m. *Belemnites pyramidalis*, *tripartitus.*

Zone à Am. bifrons. — *a.* Marnes supérieures avec sphérites à cristaux de célestine. 16 m. *b.* Marnes et marnocalcaires à *Belemnites tripartitus.* 9-10 m. *c.* Marnes inférieures 10-12 m. *Am. bifrons.*

Schistes à Posidonomyes, se divisant en quatre niveaux, 30 m.

LIAS MOYEN.

Zone à Am. spinatus. Couches marneuses, 7 m., se divisant en 3 niveaux.

Zone à Am. margaritatus. — Marno-calcaires et marnes, 25 m.

Zone à Am. Davoei. — Marnes et calcaires marneux, 10 m., se divisant en 5 niveaux, caractérisés par les *Amm. fimbriatus*, *armatus*, *arietiformis*, *submuticus.*

LIAS INFÉRIEUR.

Zone à Am. oxynotus. — 6 m. Calcaire marneux bleuâtre se divisant en 4 niveaux.

[1] L. A. Girardot. Coupe des étages inférieurs du système jurassique dans les environs de Lons-le-Saunier. *Mém. Soc. émul. Jura.* 1891 et 1892, 113-370. 8°.

Zone à Am. Bucklandi. — Calcaire à grain fin, 10 m. Se divise en 3 niveaux. *Bel. acutus, Am. Bucklandi, bisulcatus, geometricus. Gryphaæ arcuata.*

Zone à Am. angulatus[1]. — Calc. bleu foncé, 2 m. *Am. angulatus, Lima gigantea*, etc.

Zone à Am. planorbis. — *Am. cf. Johnstoni, Am. planorbis.*

Les tranchées de la nouvelle voie ferrée ont fourni à M. SCHALCH[2] de très beaux profils du lias supérieur, moyen et inférieur, dans la région au nord du Randen.

Le niveau le plus inférieur à *Psiloceras Johnstoni* n'avait pas encore été observé jusqu'à présent dans la région du Randen. Bien que les Ammonites caractéristiques y manquent, l'équivalence est attestée par la présence de *Lima gigantea* et *Modiola psilonoti.* La roche est une marne argileuse foncée.

La faune liasique de Gozzano a été étudiée à nouveau par M. PARONA[3]; elle a fourni jusqu'à présent près de cent espèces, qui se retrouvent dans la plupart des gisements classiques du lias de la région méditerranéenne.

DOGGER. — M. GIRARDOT[4] a relevé la coupe suivante des étages du dogger aux environs de Lons-le-Saunier :

Bathonien. — Assise d'au moins 130 m. d'épaisseur de calcaires oolithiques, pauvre en fossiles dans la partie moyenne tandis que la base et le sommet de l'étage sont très fossilifères; plus de 130 espèces, surtout des Lamellibranches, des Brachiopodes et des Oursins. *Am. ferrugineus, Garanti, Ostrea acuminata, Rhynch. varians, Echinobrissus clunicularis*, etc.

[1] L'auteur réunit la zone à *Am. angulatus* avec celle à *Am. planorbis* sous le nom de hettangien. Nous les séparons ici. Ce n'est que pour ce dernier niveau que le terme d'étage hettangien a été employé. H. S.

[2] F. Schalch. Bahnstrecke, etc. *loc. cit.* 150 etc.

[3] C. F. Parona. Revisione della fauna di Gozzano in Piemonte. *Mem. della R. Acad. di Sc. di Torino.* 1892. XLIII.

[4] L. A. Girardot. Coupes, etc., loc. cit.

Deux surfaces à perforations de pholades indiquent des interruptions dans la sédimentation.

M. Girardot établit quatre niveaux qu'il compare avec les assises du bathonien du Jura bernois, sans parvenir à trouver des correspondants paléontologiques exacts.

L'étage *bajocien* (100 m.) est, aux environs de Lons-le-Saunier, calcaire, oolithique ou compact avec lits marneux à la base. La faune entière constatée jusqu'à présent comprend 57 espèces. Ammonites, Lamellibranches et Brachiopodes surtout avec des polypiers assez nombreux : *Belemn. sulcatus, giganteus, Ammonites Murchisonæ, Sowerbyi, Humphriesi, Blagdeni*, etc.

L'auteur y distingue les niveaux suivants :

Zone à *Eudesia bessina* et calcaire à polypiers.
» *Am. Blagdeni* et *Humphriesi*.
» *Am. Sauzei*.
» *Am. Sowerbyi* et *Pecten pumilus*.
» *Am. Murchisonæ*.

L'auteur réunit les trois derniers niveaux sous le nom de bajocien inférieur. Il est remarquable de constater dans la zone à *A. Sowerbyi* un niveau à nodules phosphatés. A la base de la zone à *A. Murchisonæ* se trouve une zone riche en *Zoophycos scoparius*.

En suivant la série des terrains au-dessus du rhétien, on trouve que la variation des facies va en s'accentuant.

Le terrain jurassique de la région du Randen étudiée par M. SCHALCH[1] est représentée par le dogger et la base du malm, dont la série est normale de la zone à *Harp. opalinum* à la zone à *Reineckia anceps*. Celle-ci est une marne grise friable, représentant la zone à *Am. ornatus*.

Au-dessus de cette marne suit la zone des *couches de*

[1] F. Schalch. Bahnstrecke, etc. *loc. cit.* p. 164, etc.

Birmensdorf. Le dernier terme de la série jurassique de cette région sont les marnes à *Terebratula impressa* et des bancs bien lités de calcaire clairs du malm inférieur.

En explorant les environs de Mathay près Montbéliard M. KILIAN[1] a découvert dans la limonite callovienne (zone à *Am. anceps*) une nouvelle espèce d'Ammonite faisant partie du groupe des *Harpoceras punctatum*. Il la nomme *Harpoceras (Ludwigia) Mathayense*.

MALM. Bien que, dans le Grand-duché de Bade, les formations tertiaires reposent le plus souvent sur le dogger ou sur des formations, plus anciennes on y trouve cependant quelques lambeaux de malm. Le niveau inférieur du malm, l'oxfordien, a été étudié par MM. LENT et STEINMANN[2]. Ils le divisent en oxfordien calcaire (rauracien) et oxfordien marneux inférieur (terrain à chailles). Entre deux se trouve la zone à *Hemic. crenularis* qui offre là le même facies que dans le Jura bernois. Les auteurs en citent *Glypticus hieroglyphicus*, *Zeilleria Delemontana*. Dans le niveau supérieur *Cidaris florigemma*, et le même *Glypticus*; les chailles y sont abondantes. Le contact des couches à chailles avec le dogger n'avait pas pu être suivi jusqu'à présent. Une zone marneuse, intermédiaire au terrain à chailles et à la zone à *Rh. varians*, renferme dans le voisinage de Kandern, une nombreuse faune appartenant à la zone à *Am. Renggeri*. Un banc calcaire observé à la base de cette zone au-dessus des couches à *Rh. varians* serait le niveau à *Macrocephalus*. La coupe se présenterait comme suit :

[1] Kilian. Sur une Ammonite nouvelle du callovien de Mathay (Doubs). *Mém. Soc. d'Émul. de Montbéliard*, XXI. 1890. 1 fasc. 7 p. 8°, 1 pl.

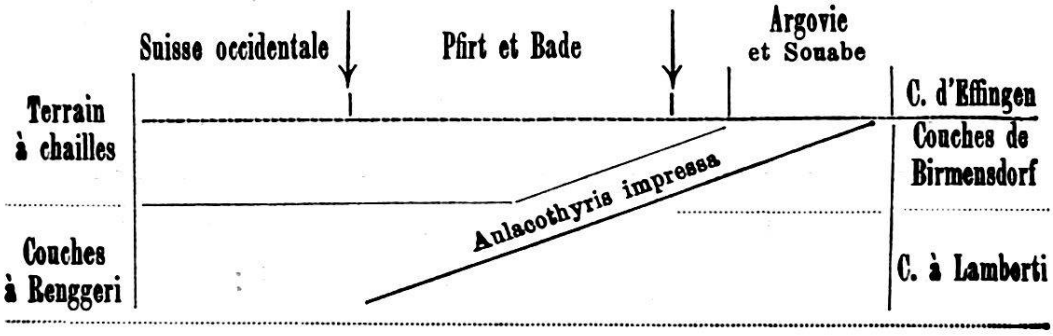
[2] C. Lent et G. Steinmann. Die Renggerithone im badischen Oberlande. *Mitt. Bad. geol. Landesanst.* II. XVI. 615-687.

		Zone à Amm.
Oxfordien calcaire	Calcaire à *Diceras arietinum*. 40m.	*bimammatus*.
	Calc. à *Thamnastrées* et marnes à *Glypticus hieroglyphicus*. 5m.	*canaliculatus*.
Oxfordien marneux et argileux	Terrain à chailles à *Am. cordatus*, etc. 20m.	*transversarius et cordatus*.
	Marne à *A. Renggeri* avec fossiles pyriteux. 5m.	*Lamberti* et *Renggeri*.
	Marnes à *A. ornatus* sans fossiles 10m.	*athleta* et *anceps*
	Calc. jaune à ool. ferrug. av. *Am. macrocephalus*. 0,5-1m.	*macrocephalus*.

Couches à *Rh. varians*. Dogger supérieur.

Ces couches appartiennent au facies franc-comtois.

L'étude de la faune par M. Lent a conduit à plusieurs constatations remarquables. L'*Aulacothyris impressa* qui se trouve dans le Jura occidental, dans la zone à *Am. Renggeri* est plus élevée dans la région de Pfirt et le Breisgau; en Souabe et en Argovie elle passe dans les couches d'Effingen.



La faune de Kandern est formée de 44 espèces dont les auteurs donnent la liste.

Le facies de l'étage rauracien dans le Jura a été étudié par M. ROLLIER [1]. Il comprend les formations coralligènes et il est synchronique avec l'argovien comprenant le facies marneux. Ces deux étages peuvent exister superposés, mais l'un d'eux peut aussi exister seul, développé au détriment de l'autre. Les formations coralligènes inférieures du malm passent au facies marneux au S.-E. d'une ligne passant par Salins, Levier, Luisans, le Noirmont, Liestal, en se dirigeant vers la Forêt-Noire.

M. JACCARD [2] a découvert près de Gilley entre Morteau et Besançon une faune coralligène remarquablement riche en polypiers à la base de l'astartien.

M. L. ROLLIER [3] a fait une étude des fossiles du malm inférieur des montagnes de Brienz (Alpes bernoises) comparés à ceux du Jura, en se basant essentiellement sur les Ammonites seuls fossiles qui permettent une subdivision en étages ou zones. Il a reconnu parmi les fossiles du musée de Berne, provenant des riches collections de M. Ooster, des représentants de trois zones très caractéristiques :

1° *La zone de l'Am. Mariae* qui renferme dans le Jura *Am. Mariae*, d'Orb. *A. sulciferus*, Op., *A. Babeanus*, d'Orb., *Am. lunula*, Ziet., *Am. punctatus*, Stahl, *Am. Hersilia*, d'Orb., *Am. denticulatus*, Ziet., *Am. Suevicus*, Op. Toutes ces espèces ont été retrouvées près de Brienz, à l'Oltschialp et à la Wendenalp, puis à Unterhaid près Meyringen, etc. Il y a en outre *Am. tortisul-*

[1] L. Rollier. L'extension du rauracien dans le Jura. *C. R. Soc. helv. Sc. nat. Bâle.* 1892. 63. *Arch. Sc. phys. et nat.* Genève XXVIII. 468. et *Eclogæ geol. helv.*

[2] A. Jaccard. Astartien coralligène de Gilley. *C. R. Soc. helv. sc. nat.* 1892. Bâle. *Arch. sc. phys. et nat.* 1892. XXVIII 470. et *Eclogæ.* III.

[3] L. Rollier. Die Oxfordstufe von Brienz, verglichen mit derjenigen des Jura. *Mittheil. naturf. Gesellsch. Bern.* 1891. VII-X.

catus, d'Orb., *Am. Zignodi*, d'Orb. et *Am. Puschi*, d'Orb. (*tactricus*, Pusch.)

2° *La zone de l'Am. cordatus* caractérisée dans le Jura par *Am. cordatus*, Sow., *Am. plicatilis*, Sow., *Am. perarmatus*, Ziet., *Am. Henrici*, d'Orb. (*Delemontanus*, Op.) *Am. oculatus*, Phil. est également connue aux environs de Brienz. L'*Am. cordatus* a été trouvée au Brünig, *Am. plicatilis* et *Henrici* à Unterhaid près Meyringen. L'*Am. Renggeri* n'a jamais été trouvé jusqu'à présent dans les Alpes.

3° *La zone de la Pholadomya exaltata* (Terrain à chailles) est un facies qui n'a en somme qu'une extension locale. Sa faune d'Ammonites la place au niveau des couches de Birmensorf soit de la zone à *Am. transversarius*. Ce dernier fossile a été trouvé près de Meyringen.

On peut conclure de ces constatations que la mer jurassique s'est étendue pendant l'époque oxfordienne sans interruption à travers toute la Suisse du Jura aux Alpes.

M. V. Paquier [1] a étudié la série des couches formant le jurassique supérieur des environs de Grenoble, particulièrement sur la rive droite de l'Isère entre Chambéry et Grenoble. Il distingue les horizons suivants, observés dans l'escarpement au-dessous de St-Pancrace :

Berriasien. Zone à *Hoplites Boissieri et occitanicus*. — Calcaires marneux, fissiles, souvent bitumineux. Calcaire à ciment de la Porte de France à *Hoplites Boissieri* et *Rhynchonella contracta*. 5-6 m.

Tithonique sup. Zone à *Hoplites Calisto*. — *b*. Calcaires à rognons avec intercalations marno-feuilletées. *Hoplites subcalisto*, *H. privasensis* et *H. Oppeli*. 4-5 m.

a. Calcaire lithographique de couleur chamois à taches rouges contenant la faune de Stramberg. *Holcostephanus Groteanus*. 15 m.

Tithonique inf. Zone à *Perisph. geron* et *Aspidoceras cyclotum*. — Calcaires mal lités très durs, à structure bréchiforme (fausse

[1] V. Paquier. Contributions à la géologie des environs de Grenoble. *Bull. Soc. Statistique de l'Isère. Grenoble.* 1892. 28 p. 8°. 3 fig.

brèche à empâtement de rognons calcaires). *Perisphinctes contiguus*, *Pygope janitor*. 30 m.

Zone à *Waagenia Beckeri* et *Phylloc. Loryi*. — *b*. Couche à *Oppelia prolithographica*.

a. Calcaires durs à cassure irrégulière, gris ou rougeâtres à *Phylloceras Loryi*, *Aspidoc. acanthicum*; *Haploceras*. 100 m.

Zone à *Oppelia tenuilobata* et *Perisph. polyplocus*. — Calcaires dits du Quai de France; alternances de bancs marneux et calcaires, devenant entièrement calcaires vers le haut. *Oppelia tenuilobata*, *O. compsus*, *Perisph. polyplocus* et *P. Lothari*. 220 m.

Zone à *Peltoceras bimammatum* et *Harpoc. canaliculatum*. — Calcaire à ciment, calcaire marneux, très délitable, de teinte sombre avec délits marno-schisteux. *Harpoceras subclausum* partie visible 100 m.

Il résulterait de cette superposition que les deux étages tithoniques représentent l'étage portlandien, le berrias étant considéré comme équivalant à l'étage le plus inférieur du crétacique. Les trois zones inférieures correspondraient aux étages kimmeridgien et séquanien. L'auteur donne ensuite la liste des fossiles recueillis dans les divers gisements.

M. A. Gevrey [1] a publié une liste de 60 espèces de fossiles contenus dans la dernière assise du malm d'Aizy-sur-Noyarey (Isère), couche qui est immédiatement suivie du berriasien. Les principales espèces sont :

Nautilus Strambergensis, Op.
Belemnites semisulcatus, Munst.
» *Zeuschneri*, Op.
» *tithonicus* Op.
Lytoceras quadrisulcatum d'Orb.
» *Liebigi*, Op.
Hoplites privasensis, Pict.
» *Callisto*, Kit.
» *Boissieri*, Pict.
» *occitanicus*, Pict.
» *Dalmasi*, Pict.
Hinnites occitanicus, Pict.

[1] A. Gevrey. Note préliminaire sur le gisement tithonique d'Aizy-sur-Nogarey (Isère). *Bull. Soc. statistique de l'Isère. Grenoble*. 1892. 11 p. 8°

Phylloceras semisulcatum, d'Orb.
» *Calypso*, d'Orb.
Haploceras carachteis, Zeuschn.
Holcostephanus pronus, Op.
Perisphinctes transitorius, Op.
» *senex*, Op.
» *Oppeli*, Kil.
Diceras Luci, Defr.
Terebr. bisuffarcinata. Schl.
» *formosa*, Suess.
Zeilleria Egena, Bayl.
» *lugubris*, Suess.
Rhynch. Hoheneggeri, Suess.

Dans cette faune ce sont les Ammonitides et parmi, ceux-ci le genre *Hoplites*, qui sont en plus grand nombre.

Paléontologie. — M. Haas[1] a terminé son étude des Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises (*Revue* pour 1887, 45). 85 espèces ont été décrites et un grand nombre d'entre elles figurées dans ce mémoire. 18 à 20 espèces sont caractéristiques de ces gisements; elles se rapprochent beaucoup plus du type de la province jurassique méditerranéenne que de celui de l'Europe centrale, résultat qui coïncide avec les observations déjà faites sur ce sujet. 27 espèces de Brachiopodes rhétiens et jurassiques appartiennent exclusivement à la province méditerranéenne, 23 espèces à l'Europe centrale.

Nous renvoyons au mémoire original pour l'énumération et la description de ces espèces. Les riches matériaux paléontologiques réunis dans ce mémoire serviront de base à des conclusions sur la connexion des faunes jurassiennes et méditerranéennes pour lesquelles l'auteur doit faire de nouvelles recherches.

M. Haas[2] a continué la publication de ses études cri-

[1] H. Haas. Étude monographique et critique des Brachiopodes rhétiens et jurassiques des Alpes vaudoises et des contrées environnantes. *Mém. Soc. paléont. suisse.* 1890 et 1891. XVII et XVIII, en tout 156 p. II. pl.

[2] H. J. Haas. Kritische Beiträge zur Kenntnis der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Juragebirges und seine angrenzenden Landestheile. *Mém. Soc. paléont. suisse.* 1890 et 1891. XVII et XVIII.

tiques sur les Brachiopodes du Jura suisse (*Revue* pour 1889, 54). Cette deuxième partie contient une étude de la *Rhynchonella lacunosa* et de ses variétés, des *Rhynch. subsimilis* Schl. *Amstettensis* Fr. *trilobata*, Ziet., *corallina* Leym., *Astieri* d'Orb., etc., avec de nombreuses et excellentes figures. Ce travail a été fort utile pour fixer la forme et la synonymie de plusieurs de ces espèces, souvent citées.

M. R. HÆUSLER [1] a publié une monographie de la faune des foraminifères de la zone à *Amm. transversarius* du Jura suisse, illustrée par 15 planches.

Avant les travaux de ce savant, c'est à peine si l'on connaissait une douzaine d'espèces, imparfaitement déterminées provenant de ces couches. Nous nous trouvons maintenant en présence d'une faune considérable parfaitement étudiée et décrite, appartenant aux familles des Astrorhizidæ, Lituolidæ, Textularidæ, Lagenidæ, Globigerinidæ et Rotalidæ.

M. P. DE LORIOL [2] a poursuivi ses études sur les fossiles des couches coralligènes inférieures du Jura bernois.

CRÉTACIQUE. — *Danien.* Ch. Lory avait déjà constaté à Méandre dans le voisinage de Grenoble, la présence de l'étage danien mais n'en avait pas publié le profil. M. V. PAQUIER [3] a fait des observations nouvelles sur ce gisement et d'où résulte que le danien composé d'un calcaire jaune nankin, assez dur, à cassure irrégulière,

[1] R. Hæusler. Monographie der Foraminiferen-Fauna der schweizerischen Transversarius-Zone. 15 pl. *Mém. Soc. paléont. suisse.* 1890. XVII.

[2] Etudes sur les Mollusques des couches coralligènes inférieures du Jura bernois. *Mém. Soc. paléont. suisse*, 1892, 3e part.

[3] V. Paquier. Contributions, etc. *loc. cit.* p. 26.

repose en concordance sur le calcaire à silex du sénonien. Il est recouvert par la mollasse sableuse de l'étage helvétien. Les fossiles constatés sont : *Nerita rugosa*, Hœning. *Ostrea* (*Pycnodonta*) *vesicularis*, Lamk. var. *major*. *Ostrea* (*Alectryonia*) *larva*, Lamk. *Pecten* sp., *Terebratula* sp. *Bryozoaires* et spicules de Spongiaires. *Orbitoides media*, d'Arch., de grande taille.

TERRAINS CÉNOZOÏQUES [1]

ÉOCÈNE. *Flysch*. — M. Charles SARASIN [2] a fait des recherches sur les blocs de roches exotiques qui forment une grande partie des brèches du flysch. Il indique leur répartition et recherche leur provenance. Il rappelle la division du flysch dans les Préalpes vaudoises en quatre zones principales, dont l'externe et la plus interne seulement, celles du Gurnigel et du Niesen, renferment des roches de ce genre; elles se poursuivent au nord du lac de Thoune par la zone de flysch de Habkern. Au delà du lac des Quatre-Cantons les roches étrangères sont assez rares dans le flysch.

Les études entreprises par M. Sarasin portent spéciale-

[1] Pour la première partie, voir *Archives*, t. XXIX, p. 263 et pour la deuxième partie p. 394 et pour la troisième partie, p. 508.

[2] Ch. Sarasin. Die Conglomerate und Breccien des Flysch in der Schweiz. *Dissertation inaugurale. N. Jahrb. f. Min. u. Geol.* 1891, *Beilageband* VIII. 180-215. Extr. *C. R. Soc. phys. et hist. nat. Genève*, 18 févr. *Arch. sc. phys. et nat.* XXVII. 1892. 357-358.

ment sur les caractères pétrographiques des roches du flysch. Il cherche à en fixer par des analogies le gisement primitif, ainsi que M. Früh l'a déjà fait pour les poudingues miocènes de la Suisse.

Dans la *zone du Niesen*, l'auteur décrit en particulier les affleurements bien connus des environs d'Aigremont, dans la chaîne de Chaussy et du Wytenberghorn. L'examen microscopique des roches lui a permis de distinguer dans cette brèche à gros blocs tout d'abord un granit vert à biotite, à gros grain et à grain moyen qui forme les plus grands blocs, et qui est analogue au granit de Julier, et plusieurs autres roches semblables à celles des Grisons.

Les *roches calcaires* diverses ne sont pas de nature à permettre des comparaisons.

L'auteur se voit conduit à admettre que les granits des Ormonts sont des granits du Julier dans leurs diverses variétés, les gneiss à deux micas des gneiss de l'Albula, et les schistes verdâtres des schistes grisons. Pour expliquer leur présence, il se rallie à l'opinion déjà exprimée, du transport par des glaces flottantes. Il faut y joindre des gneiss feuilletés à muscovite, analogues à ceux du Haut-Valais et des calcaires non caractéristiques.

Le groupe du Niesen offre aussi des conglomérats contenant les mêmes roches que celles de Chaussy, mais ils sont moins riches en gros éléments. Cependant, au-dessus du village de Reutlen, on a trouvé des granits et des gneiss semblables aux précédents. Une variété est absolument identique au granit du Julier.

La brèche de la Hornfluh est une brèche de dislocation produite pendant l'époque éocène, mais qui n'a souvent pas été assez déplacée de son lieu d'origine pour être séparée des terrains jurassiques qui lui ont donné naissance.

Quant au poudingue à galets roulés de la *Mocausa*, dépourvu de roches cristallines, l'auteur n'exclut pas un transport lointain, bien que la composition de ce terrain le caractérise comme une formation franchement littorale. La zone du Niremont-Berra-Gurnigel ne renferme que peu de gisements de gros blocs ; la roche la plus caractéristique est un granit rouge accompagné de porphyres. L'auteur signale les quelques analogies des 15 types étudiés avec des granits du Tessin et des Grisons.

La vallée de Habkern est connue depuis longtemps par l'abondance et les grandes dimensions des blocs granitiques qui s'y trouvent, pour la plupart libres à la surface du sol. L'auteur rappelle les gisements de ces blocs, la difficulté de les rencontrer en place dans le flysch, et il reconnaît une répartition différente des blocs de granit dans deux des embranchements de la vallée. Dans le ravin du Lammbach les granits rouges ne se trouvent que dans la partie inférieure, les verts seuls montent jusqu'à sa source. Parmi les 12 types divers de roches cristallines étudiés, on peut constater des analogies avec des roches des Grisons, du Gothard, du Tyrol.

Après avoir examiné plusieurs gisements de moindre importance aux bords du lac des Quatre-Cantons, l'auteur conclut que les roches cristallines des blocs exotiques se rapprochent surtout des granits et porphyres du versant sud des Alpes et des Grisons. Ses conclusions qui sont en harmonie avec les résultats des recherches de M. Früh, relativement aux roches des poudingues miocènes, l'amènent à l'hypothèse du transport de ces roches par des fleuves et par des glaces flottantes.

Nous avons déjà signalé (*Revue* pour 1891, 76) la notice publiée par M. Rutimeyer sur la faune sidéro-

lithique d'Egerkingen. Ce travail a été publié à nouveau[1]. L'auteur[2] a donné depuis une description de cette faune, accompagnée de nombreuses planches, qui apporte de nouveaux éléments à la connaissance de cette faune remarquable. La plupart des animaux sont de petites dimensions, appartenant soit à des genres et espèces de petite taille, soit à des formes naines d'espèces qui ont généralement une taille considérable; leur dentition produit sous ce rapport des caractères remarquables. Il est impossible de trouver dans les faunes actuelles un parallèle de cette faune éocène. Les Ongulés en forment plus de la moitié; elle se résume de la manière suivante:

Palæotherium et Paloplotherium	9 sp.	29 Perissodactyles.	Ongulés.
Lophiodontes et Lophiodontoides	20 »		
Cochons	3 sp.	25 Artiodactyles.	
Anthracotherium	3 »		
Cainotherium	11 »		
Anoplotherium	3 »		
Tragulina	5 »		
Rongeurs	5 sp.	36 Onguiculés.	
Insectivores, Cheiroptères	4 »		
Carnivores (dont 9 créodontes)	12 »		
Maki	10 »		
Condylarthra	4 »		
Tillodonte	1 »		

On peut trouver quelques analogies dans la faune tropicale de l'Ancien monde; d'autres caractères nous indiquent une analogie frappante avec l'éocène de l'Amérique centrale. Parmi les faunes fossiles, c'est avec celle des

[1] L. Rutimeyer. Uebersicht der eocænen Fauna von Egerkingen, nebst einer Erwiederung au Prof. E. D. Cope. *Mém. Soc. paléont. suisse*, 1890.

[2] L. Rutimeyer. Die Eocæne Säugethier-Welt in Egerkingen *Mém. Soc. pal. suisse*, 1891, XVIII, 153 p. 8 pl.

tertiaires inférieurs des environs de Rheims que celle-ci paraît avoir le plus d'analogie. Elles forment ensemble une riche faune paléocène, qui vivait sur le Jura émergé pendant que se formait le long des Alpes l'énorme épaisseur des dépôts éocènes. Nous renvoyons du reste à ce mémoire pour les nombreux documents paléontologiques qui y sont contenus.

Oligocène et Miocène. — M. Rittener [1] décrit un affleurement de terrain aquitanien, mis à découvert près de Ste-Croix (Jura vaudois) à l'occasion de la correction de la route de La Chaux à Noirvaux. Ce sont des alternances de marnes bariolées, et de calcaires d'eau douce, accompagnées de grès, facies habituel aux dépôts miocènes inférieurs. Ce terrain, qui plonge de 40-45° au SW., repose sur le gault et renferme la *Melania Escheri*, Mer. avec test et un certain nombre d'autres espèces, parfaitement conservées. M. Campiche avait recueilli là passablement de fossiles, mais le gisement avait disparu sous les éboulis. M. Rittener, a trouvé : *Melania Escheri*, Mer. var. *grossecostata* Sandb. *Unio flabellatus*, Goldf. *Helix* sp. *Neritina* sp. Écailles et dents de poissons, etc.

L'auteur décrit et figure les gisements. Sur d'autres points du vallon de Noirvaux, il y a des marnes rougeâtres également aquitaniennes et contenant des fossiles remaniés du gault et du néocomien. Elles sont accompagnées d'un banc de poudingue.

Les lambeaux de terrains tertiaires qui comblent certains vallons du Jura, n'avaient pas encore été l'objet d'une étude générale qui établisse leurs relations d'âge et

[1] Th. Rittener. Notice sur un affleurement d'aquitanien dans le Jura vaudois. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* XXVII, 1892. 294-297. 3 pl.

leurs connexions avec les grands bassins miocènes voisins. M. L. ROLLIER[1] a étudié sous ce rapport les nombreux dépôts miocènes des vallons synclinaux de St-Imier, de Tavannes, de Petit-Val, d'Undervelier, de Moutier, de Vermes et de Tramelan, dans le Jura bernois. L'auteur admet une relation intime entre les dépôts du Jura et le miocène du plateau suisse.

Il ne nous est pas possible de donner ici un résumé des nombreuses et intéressantes observations de M. Rollier. Les terrains tertiaires de ces divers vallons synclinaux se ressemblent beaucoup. Certains niveaux s'y retrouvent identiques presque partout; pour les horizons formés de matériaux grossiers, de même que pour les calcaires d'eau douce, il y a des variations locales notables. Voici brièvement la succession des terrains telle que l'auteur la donne dans un tableau comparatif :

ÉTAGE ŒNINGIEN. Terme le plus élevé du tertiaire; calcaire d'eau douce avec *Helix Renevieri*, Maill. *H. inflexa*, Kl. *Planorbis cornu*, Br., se trouve dans les cinq vallons étudiés.

ÉTAGE THURGOVIEN. Sables et marnes souvent rouges, sables à *Dinotherium bavaricum*. La formation des sables et galets est encore énigmatique; les galets sont surtout calcaires (jurassique, néocomien, calcaire miocène inférieur), mais il y a environ 30 % de roches cristallines, dont on ne peut expliquer la présence que par un transport lointain; leur gisement primitif est peut-être dans les Alpes.

Il est remarquable que cette formation des sables à *Dinotherium* renferme aussi des fossiles marins, *Ostrea longirostris*, *Murex rudis*, puis des couches saumâtres alternativement avec des bancs à fossiles terrestres et d'eau douce.

Localement cet étage est remplacé par des marnes rouges à *Helix Larteti*.

[1] L. Rollier. Étude stratigraphique sur les terrains tertiaires du Jura bernois. *Arch. sc. phys. et nat.*, Genève. 1892. XVII, 313-333 et 409-430. 1 pl.

Étage helvétien. Grès coquillier et mollasse marine avec dents de *Lamna*. Cette formation, si facile à reconnaître, est la meilleure base pour la stratigraphie du tertiaire jurassien. Aux grès et mollasses sont souvent associés des poudingues polygéniques.

Étage lausannien [1]. Facies sableux mollassique du miocène inférieur correspondant à l'étage langhien, marnes sableuses avec peu de calcaires. *Cinnamomum polymorphum, C. Scheuchzeri.* Manque dans le vallon de Tramelan, le Petit-Val et les Franches Montagnes.

Étage delémontien. Marnes et calcaires d'eau douce ayant la même extension que l'étage précédent, renfermant *Helix Ramondi, Limnæa girondica, Planorbis cornu var. solidus, Pl. declivis.*

Ces formations reposent en transgression ou en regression les unes au-dessus des autres. Tantôt elles touchent au jurassique ou au crétacique, tantôt au sidérolithique, surmonté d'une assise de poudingue calcaire qui a été attribué tantôt au sidérolithique tantôt au miocène inférieur.

En résumé, le miocène des vallons du Jura bernois porte partout l'empreinte d'une formation littorale, ayant subi pendant son dépôt une oscillation d'affaissement puis d'exhaussement.

La première série, du delémontien à l'helvétien, marque le mouvement d'affaissement (envahissement des eaux), la seconde, de l'helvétien à l'œningien, le mouvement de retrait. Le poudingue polygénique de l'helvétien marquerait le maximum de la sédimentation.

L'œningien a les caractères les plus constants. Les relations du poudingue miocène helvétien avec le grès coquillier, montrent que le premier a été formé en partie par le remaniement de ce dernier.

[1] Il ne paraît pas logique de distinguer par un nom spécial d'étage un facies qui, sur d'autres points, a son équivalent stratigraphique déjà nommé. Cette même remarque s'applique aussi au terme *thurgovien*, créé par M. Rollier, et qui ne serait, en somme, rien d'autre qu'un facies sableux de l'œningien.

La mollasse du lausannien formerait la jonction entre le bassin de Mayence et le bassin suisse. Les calcaires délémontiens rappellent le facies de l'œningien, au début des formations miocènes. Quant au tongrien marin ou saumâtre, il n'a été constaté nulle part au sud du vallon de Delémont.

Toute cette série de terrains a subi le plissement du Jura, qui tombe conséquemment dans l'époque pliocène. Il ne convient pas d'admettre pour chaque vallon un bassin isolé; il semble ressortir de la constance de l'œningien que cette formation s'étendait en nappe assez continue; cela devait aussi être le cas pour les étages antérieurs. Leur division en lambeaux réduits au fond des synclinaux est due à l'érosion et au plissement.

M. J. FANKHAUSER[1] a signalé plusieurs trouvailles intéressante faites dans la mollasse bernoise. Un *Palmacites*, silicifié, de Trub, puis un Oursin et une pince de crustacé décapode de Belpberg.

M. H. FREY[2] a recherché, au moyen d'une comparaison avec d'autres roches de diverses régions, la provenance des roches cristallines contenues dans le poudingue miocène des environs de Berne et particulièrement du ravin de Gunten, non loin de Ralligen. Il a examiné au microscope les granits (8 variétés), autant de roches porphyroïdes (quartz-porphyres) et un certain nombre de diorites et de quartzites, enfin de gneiss et d'autres roches cristallines.

L'auteur constate que toutes ces roches, sauf deux types, paraissent absolument étrangères aux Alpes bernoises d'où l'on pourrait les faire provenir.

[1] *Mittheil. naturf. Gesellsch. Bern*, 1891, VII.

[2] Dr Hans Frey. Zur Heimatsbestimmung der Nagelfluh. Eine mineralogisch-petrographische Studie. *Bern*, 1892. 22 p. 4°, 1 pl.

Il n'a pas trouvé de types analogues dans la Scandinavie, l'Angleterre, les Vosges, la Forêt-Noire, non plus que dans les Alpes orientales et méridionales. Ces roches diffèrent aussi de celles des galets du poudingue miocène de la Suisse orientale si bien étudiés par M. Früh et des roches de la région de l'Emmenthal. L'auteur finit par conclure que la théorie de Studer est peut-être la vraie et il reconnaît que le grand volume de certains blocs ne paraît pas en harmonie avec un transport lointain. Il ne se prononce pas cependant sur la solution proposée par M. Schardt à propos des roches cristallines du flysch et ne mentionne aucune connexion entre les roches contenues dans ces deux terrains si voisins[1].

Faunes tertiaires. M. MAILLARD[2] a fait une étude monographique des mollusques tertiaires, terrestres et fluviatiles, de la Suisse. C'est le dernier travail de cet auteur, qui a été précédé d'une notice biographique par M. Renevier et d'une étude stratigraphique par M. Jaccard. Les matériaux qui ont fait l'objet de cette monographie sont très abondants, mais en général médiocrement conservés. Les gisements tertiaires du Jura sont, de beaucoup, les plus importants et les plus riches. Les couches de calcaires lacustres de Delémont, de Tramelan, de Tavannes, de Vermes, et surtout du Locle, renferment une grande abondance de fossiles. La plupart de ces fossiles appartiennent à l'époque miocène ou mollassique, l'éocène n'est repré-

[1] Déjà Studer (Monographie der Molasse, 1825) avait démontré l'identité entre certaines roches granitiques du poudingue miocène du canton de Berne et de celles du flysch de la vallée de Habkern. H. S.

[2] Maillard. Monographie des mollusques tertiaires terrestres et fluviatiles de la Suisse. *Mém. Soc. paléont. suisse* 1891. XVIII, Maillard et Locard, 2e partie, *Ibid.*, 1892, XIX, 265 p., 12 pl.

senté que par des dépôts très restreints qui ont fourni peu de mollusques et le pliocène fait entièrement défaut.

M. Jaccard donne d'abord un résumé de la classification des terrains miocènes d'après Heer, puis d'après les modifications introduites par M. C. Mayer, puis il décrit les gisements qui ont fourni les fossiles dans les diverses parties du Jura vaudois, neuchâtelois et bernois, dans le Jura argovien et le plateau suisse. A ces riches gisements viennent se joindre quelques gisements éocènes très restreints dans la vallée de Joux, aux environs d'Orbe, dans le val de Moutier, à Therwyl près Bâle, et dans le val de Delémont et enfin le gisement alpin des Rallig-stöcke.

104 espèces sont décrites dans ce mémoire dont la première partie seule a été terminée par l'auteur. La deuxième partie a été faite par M. LOCARD sur les notes de M. Maillard.

M. MAYER-EYMAR[1] a donné des diagnoses de douze nouvelles espèces d'huîtres, dont quatre de la mollasse suisse; ce sont :

Ostrea Bachmanni, de l'Helvétien II a. Argovie.
Ostrea argoviana. Helvétien II a. Argovie.
Ostrea Bourgueti. Helvétien II a. Tavannes, Jura bernois.
Ostrea helvetica. Helvétien II b. Münsingen, près Berne.

PLEISTOCÈNE. *Blocs erratiques*. M. RENEVIER[2] a signalé un bloc erratique nouvellement découvert à Lausanne. C'est un bloc de poudingue métamorphique d'Outre-Rhône.

[1] C. Mayer-Eymar, Diagnosis Ostrearum novarum ex agris mollasicis. *Vierteljahrschr. d. Naturf. Gesellsch. Zurich.* XXXVI 1891. 387-392.

[2] E. Renevier. Bloc erratique à Lausanne. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* 28 avril 92. *Arch. sc. phys. et nat.* XXVII. 1892. 684.

M. L. Du Pasquier[1] a exposé les raisons qui devraient engager les sociétés scientifiques, et les autorités à faire des efforts pour conserver certains témoins de la période glaciaire. Bien que les moraines, etc. soient toujours là pour attester le passage des glaciers diluviens, les limites extrêmes atteintes par ceux-ci ne sont indiquées que par de rares blocs erratiques. L'auteur recommande surtout la conservation des blocs marquant les limites et les altitudes extrêmes, de ceux dont le lieu d'origine peut être fixé, puis des blocs de très grandes dimensions ou perchés et de ceux qui peuvent être considérés comme des monuments préhistoriques, enfin de ceux qui portent des colonies de plantes erratiques.

La trouvaille signalée, il y a quelques années déjà, par M. Golliez[2] (*Revue* pour 1888) d'une masse considérable (30 kil.) de magnétite, près de Mont-la-Ville au pied du Jura, fait l'objet d'un mémoire de ce savant. Le lieu d'origine de ce minerai serait le Mont-Chemin, près Martigny, où il a donné lieu autrefois à des exploitations.

Les roches du Mont-Chemin ont dû faire partie de la moraine latérale gauche (sud) du glacier du Rhône. M. Golliez s'étonne de trouver ce minerai à Mont-la-Ville, presqu'en ligne droite sur le prolongement de la vallée valaisanne du Rhône, alors que la voie naturelle aurait été la vallée du Léman dans la direction de Genève[3].

[1] Dr L. Du Pasquier. La conservation des blocs erratiques. *Bull. Soc. sc. nat. Neuchâtel.* XX. 1891. 17 p.

[2] H. Golliez. La magnétite erratique du Mont-la-Ville. *Recueil inaugural de l'Université de Lausanne.* 1892. 455-458. 1 pl.

[3] En réalité, Mont-la-Ville est encore sur la moitié *gauche* de l'ancien glacier, dont la *ligne médiane* a abouti au Chasseron, où est sa moraine frontale.

Dépôts fluvio-glaciaires. M. Edw. ZOLLINGER[1] a étudié les divers parcours que devaient avoir eu jadis les deux torrents de la Kander et de la Simme, dans l'Oberland bernois, jusqu'au moment où la main de l'homme leur a créé un passage artificiel dans le lac de Thoune.

Ces deux cours d'eau se sont peut-être jetés primitivement dans le lac de Thoune, la Simme dans le golfe de Spiez, la Kander dans celui de Faulensee. Avant la seconde phase de l'époque glaciaire, la Simme a suivi probablement la dépression encore visible entre Reutigen et Oberstocken, pour se réunir à l'Aar dans le voisinage de Belp, supposition exprimée déjà par B. Studer. L'extension des glaciers, avec leurs dépôts glaciaires et fluvio-glaciaires, a modifié le cours de ces rivières. L'auteur constate en particulier, entre deux niveaux de moraine de fond, des dépôts importants de graviers à stratification inclinée qu'il y a lieu d'attribuer à un ancien cône de déjection de la Simme, un vrai delta, formé dans un moment où le lac de Thoune a été barré et surélevé par des dépôts morainiques. Cette formation est franchement interglaciaire et se place entre la deuxième et la dernière oscillation des glaciers ; un calcul approximatif, en prenant pour base le volume de ce dépôt, permet d'estimer à 3000 ans, le temps qu'il a fallu pour le former. Sur un autre point de la vallée de la Kander il y a, à 20 m. au-dessous de la surface, au milieu des dépôts glaciaires, une couche de charbon feuilleté.

Pendant cette époque interglaciaire, la Kander s'est jetée dans le lac près de Hondrich sur Spiez et la Simme

[1] Edw. Zollinger. Zwei Flussverschiebungen in Berner Oberland. *Bâle* 1892. 39 p. 4°, 1 carte géologique.

près de Glütsch. La hausse du niveau du lac a probablement été causée par des barrages morainiques : les temps interglaciaires, représentent une phase d'érosion accompagnée d'un abaissement des eaux des lacs.

Puis, le glacier de l'Aar, ayant de nouveau occupé la dépression du lac de Thoune, a déposé sur son flanc S. la moraine qui recouvre les graviers mentionnés et forcé par cette sorte de digue les eaux de la Simme et de la Kander à couler latéralement vers l'ouest, dans la direction d'Oberstocken, cours qu'elles ont conservé encore après le retrait du glacier. L'érosion a approfondi graduellement leur lit. Cet état ne fut modifié que par l'intervention de l'homme. En 1698, la Kander et la Simme réunies furent conduites dans le lac de Thoune par une galerie, longue de 85 m. et passant à 45 m. au-dessous de la crête de la colline au S.-E., de Strättligen. La galerie, ayant 50 °/₀ de pente, fut érodée à tel point que le sol s'effondra bientôt au-dessus et ce passage fut transformé en vallée ouverte. D'énormes masses de gravier furent transportées vers le lac et créèrent un delta considérable qui mesure maintenant 65 hectares (en 1716, 20 h. seulement).

M. Mühlberg[1] a résumé les recherches sur les dépôts fluvio-glaciaires si remarquables des environs d'Aarau et il a décrit leur relation avec le lœss. Il fait, dans cette partie de sa notice, une série d'objections à la classification des terrains fluvio-glaciaires, donnée par MM. Penck et Brückner pour les Alpes orientales, et dernièrement par M. Du Pasquier pour la Suisse. Il ne croit pas à cette succession régulière de trois niveaux de terrasses de

[1] F. Mühlberg. Kurze Schilderung, etc. *Eclogæ*, loc. cit. 199.

graviers (graviers des plateaux, des hautes et des basses terrasses) correspondant aux dépôts torrentiels qui ont accompagné trois oscillations de glaciers. Il n'est pas possible de distinguer la différence de composition des divers niveaux de terrasses aux environs d'Aarau, où l'on voit le développement le plus typique des formations glaciaires. Sur plus d'un point, la même assise de graviers descend du niveau des graviers des plateaux jusqu'à celui du cours d'eau et représenterait ainsi à la fois les trois époques. M. Mühlberg pense que la période glaciaire a été unique, mais accompagnée d'oscillations d'assez grande durée dans l'extension des glaciers ; à ces oscillations correspondent les formations interglaciaires.

M. GUTZWILLER[1] a publié deux profils géologiques pour montrer la situation des couches tertiaires et pleistocènes des environs de Bâle. L'un des profils accompagne déjà la notice de ce géologue sur les formations tertiaires et quaternaires des environs de Bâle (*Revue* pour 1890 p. 88); nous renvoyons à cette notice pour ce qui concerne le tertiaire.

Quant aux terrains pleistocènes l'auteur distingue aux environs de Bâle les graviers des plateaux (Deckenschotter), les terrasses supérieures et les terrasses inférieures, toutes couvertes par le lœss. Les graviers des trois terrasses sont le produit du remplissage par les cours d'eau et leur forme extérieure est due à l'érosion postérieure à leur dépôt.

La terrasse inférieure, datant de la dernière extension des glaciers, est surtout caractérisée par l'absence du vrai

[1] Dr A. Gutzwiller. Die tertiären und pleistocänen Ablagerungen der Umgebung von Basel. *Bericht über die XXV. Versammlung des oberrheinischen geolog. Vereins zu Basel.* 1892.

lœss. Les argiles sableuses qui la recouvrent et qui ont reçu le nom de lœss, n'en sont point; leur faune est plus récente et différente de celle du vrai lœss. L'auteur rappelle que Heer a rapporté à l'époque interglaciaire une couche d'argile, dans le voisinage de St-Jacques, qui renferme des coquilles et des restes de plantes; elle n'est en réalité qu'une interstratification dans les graviers de la basse terrasse. La disposition de la basse terrasse par rapport à la haute terrasse indique que des dislocations ont eu lieu pendant et peut-être encore après la formation de celle-ci (avant-dernière extension des glaciers); elle montre surtout que l'érosion était loin d'avoir atteint la profondeur du lit actuel du Rhin.

Le lœss de la haute terrasse montre trois divisions : une zone inférieure argileuse, une zone moyenne avec trace de stratification, une zone supérieure, où son aspect est généralement normal. Il a été déposé en partie sur la terrasse déjà érodée.

La terrasse de couverture ou des plateaux, datant de la première extension des glaciers, est probablement pliocène supérieur. Elle repose à Mönchenstein sur le dogger, et semble absolument analogue à celle que M. Du Pasquier a constatée près de Rheinfelden. Cette nappe de graviers se prolonge vers l'ouest dans la haute Alsace jusqu'au delà de Delle, indiquant ainsi que le Rhin poursuivait alors un chemin différent vers l'ouest, pour atteindre la vallée actuelle de la Saône. Ce n'est que plus tard, à l'époque de la formation de la terrasse supérieure qu'il a été détourné dans la dépression entre les Vosges et la Forêt-Noire. Ce changement de direction s'explique par des dislocations qui ont eu lieu avant la grande et dernière extension des glaciers.

MM. STEINMANN et DU PASQUIER [1] ont exploré ensemble certaines parties limitrophes entre la Suisse et le Grand-Duché de Bade, au point de vue du raccordement de leurs observations sur le pleistocène (dépôts fluvio-glaciaires) de cette région. Ils arrivent à conclure que les terrasses inférieures sont, dans toute cette région, un terrain de comblement contemporain de la dernière extension des glaciers et en connexion avec les moraines de ceux-ci. Quelques points que M. Du Pasquier avait attribués aux terrasses inférieures appartiennent aux dépôts de l'avant-dernière glaciation. Quant au lœss, il est partout inter-glaciaire, postérieur aux hautes terrasses et antérieur aux basses terrasses.

La présence d'un dépôt morainique sous l'alluvion des basses terrasses et en avant des grandes moraines terminales de la dernière extension des glaciers est difficile à expliquer; et les auteurs sont en désaccord sur l'époque précise de la formation du lœss, par rapport au moment où les hautes terrasses qui le supportent, furent érodées. Celles-ci ne doivent pas d'ailleurs être considérées comme ayant appartenu à une nappe continue, mais comme des dépôts locaux de l'avant-dernière extension des glaciers et dont le niveau peut varier.

Il n'y a guère de région dans l'Europe centrale, où l'étude de terrains diluviens offre plus d'importance que dans la vallée du Rhin, en aval de Bâle. M. SCHUMACHER [2]

[1] G. Steinmann et L. du Pasquier. Compte rendu d'une excursion dans le pleistocène du nord de la Suisse, etc. *Arch. sc. phys. et nat. Genève*, 1892. XXVII, 219-228.

[2] Dr E. Schumacher. Uebersicht über die Gliederung des Elsässischen Diluviums. *Bericht der geol. Landesunters. v. Elsass-Lothringen* 1891. III, p. 20. 8°.

a essayé d'établir une subdivision rationnelle de ces formations dans la haute Alsace.

Les moraines des vallées vosgiennes reposent ordinairement sur des terrasses de graviers que les cours d'eau ont érodées en formant plusieurs gradins. Ces terrasses s'aplanissent de plus en plus vers la sortie de la vallée et se fondent insensiblement avec les dépôts de la vallée du Rhin.

Les graviers diluviens des vallées, ceux de la région limitrophe des Vosges et ceux de la plaine du Rhin peuvent se diviser en trois zones correspondant à trois époques de dépôt. Les plus anciens, qui sont aussi les plus élevés, sont en partie peut-être le correspondant des graviers des plateaux et peut-être encore pliocènes. Les graviers du niveau moyen, ceux des terrasses supérieures ne sont plus visibles entre Altkirch et Mulhouse, étant cachés sous les dépôts plus récents. Les dépôts des basses terrasses forment le prolongement de la basse terrasse de la vallée du Rhin suisse. Leur composition trahit l'action simultanée des eaux du Rhin et des cours d'eau des Vosges et de la Forêt-Noire.

Comme les moraines frontales des glaciers vosgiens sont en partie au-dessus des basses terrasses, il est à présumer qu'elles sont en tout cas d'une formation postérieure aux graviers des plateaux et des hautes terrasses, et probablement contemporaines des basses terrasses.

Relativement au lœss de la haute Alsace, il y a des motifs pour admettre trois formations successives de lœss, alternativement plus riches et plus pauvres en matières calcaires. Dans les deux couches supérieures de lehm intercalé, on croit avoir constaté des traces de la présence de l'homme. Les graviers de la terrasse moyenne qui

supportent le lœss, sont ordinairement érodés à leur surface sur la zone de contact.

Pour cette région comme pour la Suisse, la formation du lœss se place indubitablement dans la période qui a séparé la formation de la terrasse supérieure de celle de la terrasse inférieure. Cette dernière ne supporte que du lœss sableux.

M. le prof. BALTZER[1] a fait des études sur le terrain glaciaire du versant S. des Alpes, particulièrement au point de vue des formations interglaciaires. Il rappelle en passant la forme régulière des moraines terminales au S. d'Iseo, formant là cinq cordons concentriques. Le profil interglaciaire de Pianico-Sellere montre un calcaire d'eau douce interglaciaire au-dessus de la moraine de fond. Celle-ci contient des galets striés et renferme aussi des couches de sable et d'argile. M. Baltzer distingue trois niveaux. C'est entre ces moraines que se montre sur un point un profil remarquable sous le rapport de la superposition des formations glaciaires et interglaciaires :

1. Terre végétale	3 m.
2. Graviers avec ciment sableux	12 m.
3. Calcaire d'eau douce finement stratifié . . .	18 m.
4. Graviers (imparfaitement visible)	12 m.
5. Calcaire d'eau douce en partie finement plissé .	24 m.
6. Graviers	?
7. Moraine de fond, argileuse avec galets striés et lentilles de sable	12 m.

Le calcaire d'eau douce (3) contient 75 °/₀ de $Ca\,CO_3$ et 13 °/₀ de matières insolubles. M. Baltzer le considère comme franchement interglaciaire et comme il y en a

[1] A. Baltzer. Glacialgeologisches von der Südseite der Alpen. *Mittheil. naturf. Gesellsch. Bern.* 1892. 77-86. 8°.

deux couches, on pourrait supposer deux oscillations du glacier. On y a constaté les plantes suivantes:

Pinus, voisin de *P. strobus*.	*Buxus sempervirens*.
Taxus baccata.	*Acer laetum*.
Castanea, sp. nov.	» *Sismondæ*.
Coryllus Avellana.	*Rhododendron sebinense*.
Ulmus campestris.	(voisin de *R. ponticum*.)

Quant aux restes d'animaux, on cite un Rhinocéros (*Rh. Mercki*). Les plantes trahissent nettement un radoucissement du climat pendant la période interglaciaire.

Une seconde note est consacrée à la description du paysage morainique des environs de Stresa au lac Majeur, qui offre des formes très caractéristiques et d'une rare beauté. Cette région est remarquable par plusieurs blocs erratiques de très grand volume. C'est autour d'Albergo Alpina, localité déjà mentionnée par Stoppani, que le paysage morainique est le plus frappant. M. Baltzer en donne un croquis et un profil local, montrant la stratification des matériaux dans la moraine dans le voisinage et autour d'un grand bloc de granit de Baveno.

Contrairement aux cours d'eau qui ne se bifurquent pas d'habitude dans le sens de leur mouvement, on trouve fréquemment dans l'étude des anciens glaciers des exemples de bifurcation; le glacier de l'Aar a passé par le Brunig pour rejoindre celui de la Reuss; le glacier de l'Adda a nécessairement dû occuper les deux bras de la vallée du lac de Côme et former deux embranchements; il a même communiqué très probablement avec le glacier du bassin du lac de Lugano, comme le prouve un important dépôt de graviers glaciaires au-dessus de Lanzo. Au moment de la grande extension des glaciers, ils devaient en quelque

sorte former un réseau d'embranchements s'anostomosant dans diverses directions.

L'amphithâtre morainique du lac Majeur fait l'objet d'une étude de M. le prof. SACCO[1]. Il donne d'abord l'énumération des terrains qui constituent cette région; éocène, oligocène et pliocène; le quaternaire divisé en saharien et terracien. Le niveau le plus élevé du pliocène serait le villafranchien; mais il ne se trouve pas dans le voisinage de la ceinture de moraines qui entoure l'extrémité S. du lac Majeur. Les moraines reposent ordinairement sur le diluvien accompagné d'une formation de gravier torrentielle. Le diluvien et les moraines sont réunis sous le nom d'étage saharien.

L'auteur décrit la disposition des moraines dans la région étudiée, et la représente aux moyen d'une carte au 1 : 100000. Les derniers terrains de l'époque quaternaire formant l'étage terracien, comprennent les divers alluvions et atterrissements formés depuis le retrait des glaciers.

Enfin l'auteur considère les phénomènes géologiques, sédimentaires et tectoniques qui, en se succédant durant l'ère tertiaire et jusqu'à l'époque actuelle, ont déterminé l'époque glaciaire et les transformations du pays.

M. PENCK[2] a fait photographier dans le voisinage de Munich une coupe où l'on voit la superposition des graviers des plateaux et de ceux des terrasses inférieures et supérieures. Ces profils permettent d'affirmer que la première période interglaciaire a été plus longue que la

[1] Dr F. Sacco. L'Anfiteatro morenico del lago Maggiore. *Ann. d. R. Accad. d'Agric. Torino.* XXXV, 1892. 56 p. 8o. 1 carte.

[2] Dr A. Penck. *C. R. Soc. helv. Sc. nat.* Bâle 1892. 62. *Arch. sc. phys. et nat. Genève.* XXVIII. 468.

seconde, et cette dernière plus longue que le temps qui nous sépare du retrait des glaciers quaternaires. Au bord du lac de Garda, les mêmes conclusions peuvent se tirer de la superposition des moraines.

Les dépôts diluviens de la vallée de l'Aitrach, entre Fuetzen et Immendingen, sont formés de graviers qui proviennent en majorité de la Forêt-Noire. M. SCHALCH[1] qui en a étudié la disposition et la provenance, les attribue à la Wutach, dont le cours était dirigé autrefois vers le N-E., par la vallée d'Aitrach au Danube. Actuellement cette rivière coule vers le S. et se jette dans le Rhin, passant à Achdorf à 137^{m} au-dessous de son ancien cours. En exploitant ces anciens graviers de la Wutach, on a trouvé des restes d'*Elephas primigenius* et de *Rhinoceros tichorhinus,* attestant l'âge diluvien de cette formation.

M. KILIAN[2] a donné la description de dépôts fluviatiles, graviers, sables et marnes, remplissant à 14 m. au-dessus du niveau actuel de l'Isère, le fond des grottes ou balmes creusées dans les rochers escarpés qui bordent cette rivière, près des bains de l'Échaillon et à la Voreppe sur la rive opposée.

Il est incontestable que ces dépôts ont été produits par l'Isère, à une époque, probablement postglaciaire, où son niveau était sensiblement plus élevé qu'aujourd'hui. On a trouvé, dans plusieurs de ces grottes, des restes d'habitations humaines de l'époque néolithique.

Læss. L'état actuel de la question de l'origine du lœss

[1] F. Schalch, *loc. cit.* 226.

[2] W. Kilian. Sur les dépôts anciens de l'Isère observés à l'Échaillon et à la Buisse. 7 p., 1 pl. *Bull. Soc. statist. de l'Isère.* 1892.

a été exposé par M. A. SAUER[1], qui discute la question de l'origine fluviale ou éolienne de cette formation. Les récentes études tendent, pour la plupart, à justifier l'hypothèse de Richthofen. Une conclusion définitive ne pourra intervenir que lorsqu'on aura éliminé tout ce qui a été compris à tort dans le terme de lœss et lorsqu'on connaîtra exactement l'aire d'extension du vrai lœss.

M. MUHLBERG[2] a décrit plusieurs gisements des environs d'Aarau, entre autres celui de l'Oberholz, où le lœss repose sur un plateau de malm, à 58 m. au-dessus du niveau de l'Aar, et atteint environ 8 m. d'épaisseur, et celui de la Wœschnau.

Le niveau du lœss n'a rien de constant. Il se trouve à des altitudes et sur les substratum les plus variés. En tout cas il n'est nullement lié à la haute terrasse et sa présence sur un dépôt de gravier n'autorise en aucun cas à le classer dans la catégorie des terrains de charriage fluvial.

Causes de l'époque glaciaire. M. James GEIKIE[3] a exposé, dans son discours d'ouverture de l'assemblée annuelle de la Société géologique d'Édimbourg, un aperçu sur les causes déterminantes de la période glaciaire. Il admet que le climat de l'époque pleistocène pouvait être par moments plus froid que maintenant. L'époque glaciaire peut avoir eu une température d'environ 10° inférieure à celle d'aujourd'hui, mais au point de vue de la quantité de précipitation atmosphérique, il ne devait pas y avoir

[1] Dr A. Sauer. Gegenwärtiger Stand der Lœssfrage in Deutschland. *Globus,* t. 59. N° 2. 1892, 5 p. 4°.

[2] *Loc. cit.* 206, etc.

[3] Prof. James Geikie. Supposed causes of the glacial period. *Transactions of the Edinburgh geolic. Soc.* 1892, VI, III. 209-230. 8°.

grande différence avec l'époque actuelle, d'autant plus que la différence qui existe entre la répartition des glaciers d'aujourd'hui et les glaciers pléistocènes est la même dans les divers continents. Un abaissement suffisant de la température produirait de nouveau la même répartition des glaciers qu'à l'époque glaciaire. Il conclut que :

1. Le froid pendant l'époque glaciaire était dû à un phénomène général qui a influencé à la fois le climat de l'Europe et de l'Amérique du nord. — 2. L'extension des glaciers dans notre continent allait en croissant du sud au nord et de l'est à l'ouest. — 3. Les plus fortes chutes de neige correspondent aux lieux, où maintenant il tombe le plus de pluie. — 4. Dans le sud de l'Europe, dans l'Afrique septentrionale, et dans l'Asie occidentale, la baisse de la température devait être accompagnée d'une augmentation de la précipitation atmosphérique.

Bien que les savants ne soient pas d'accord sur le nombre des époques glaciaires, on admet généralement deux, peut-être trois extensions des glaciers, démontrées par les dépôts interglaciaires. Elles s'expliquent par des oscillations marquées et assez prolongées dans la température; car la végétation des temps interglaciaires accuse un climat doux, presque méridional (en France et Allemagne). La dernière partie de l'époque pleistocène était froide, mais le radoucissement de la température a provoqué bientôt un grand développement de forêts, suivi d'une nouvelle période froide et humide qui a arrêté les glaciers dans le milieu des grandes vallées avant leur retrait définitif.

Aux influences climatologiques a évidemment dû s'ajou-

ter encore l'effet de variations d'altitude, dans le sens d'une surélévation de certaines régions. Mais ces influences ne pouvaient être que locales et ne sont pas capables d'avoir produit à elles seules la grande glaciation pleistocène. Des changements dans la direction du courant du golfe ne sont pas une explication suffisante du phénomène, même là où on suppose qu'elle coïncide avec un exhaussement du sol. M. Geikie se déclare donc partisan de la théorie du Dr Croll qui explique le phénomène des glaciers pleistocènes par une variation dans l'excentricité de l'orbite terrestre.

L'existence de la période glaciaire fait l'objet d'une nouvelle théorie de M. l'ingénieur RITTER [1] à Neuchâtel. Il en attribue la cause à la diminution de la chaleur centrale, à la condensation d'humidité de l'air et aux transformations que l'écorce terrestre a subies à travers les âges géologiques : la concurrence de ces faits aurait donné lieu à la grande extension des glaciers, phénomène qui, selon lui, ne pourra plus jamais se reproduire.

ALLUVIONS LACUSTRES. — La classification des terrains formant les rives des lacs et se déposant dans leur bassin a été exposée à nouveau par M. le professeur FOREL [2] en prenant pour exemple le lac Léman (*Revue* pour 1890, p. 111).

De nombreux documents sur les dépôts récents de ce lac sont contenus dans le premier volume de la monographie qu'il en a donnée [3]. On y trouve des analyses des

[1] G. Ritter. Sur l'époque quaternaire. *Bull. Soc. sc. nat. de Neuchâtel.* XIX, 1891. 83 p. 1 pl.

[2] F.-A. Forel. Les cartes hydrographiques des lacs suisses. *C. R. du Vme Congrès intern. des sc. géogr. Berne*, 1891. 517-520.

[3] Le même. Le Léman, *loc. cit.*

limons du fond et une description détaillée du mode de dépôt des alluvions, de leur répartition dans la cuvette lacustre, de la formation des dépôts riverains et de ceux des grands fonds, enfin une étude de la moraine sous-lacustre d'Yvoire.

GLACIERS ACTUELS. — Les études de M. FOREL[1] sur les glaciers des Alpes suisses et divers travaux sur les régions environnantes montrent la continuation de la période de croissance des glaciers. Dans les Alpes suisses et savoyardes le nombre des glaciers en crue est actuellement de 54 (52 en 1891). Dorénavant les glaciers seront observés avec soin dans les Alpes autrichiennes, italiennes et françaises.

M. Edouard FAVRE[2] a reproduit deux lettres de Hennin, découvertes et publiées par M. Le Pileur, lettres qui montrent que leur auteur, résident de France à Genève de 1765 à 1778, était préoccupé de la question du mouvement des glaciers et avait fait faire sur ce sujet des expériences analogues à celles qui ont été poursuivies avec succès dans ce siècle.

Nous signalons une publication de M. KILIAN[3] sur les phénomènes des glaciers, donnant un excellent résumé français du traité classique de M. Heim « Gletscherkunde. » Ce travail est suivi d'un programme d'étude pour l'observation des variations des glaciers dans les Alpes dau-

[1] F.-A. Forel. Rapport annuel sur les variations des glaciers alpins. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.* Mai 1892. *Archives sc. phys. et nat.* XXVIII, 1892. 71.

[2] Edouard Favre. Hennin, naturaliste. *Journal de Genève.* 26 janvier 1893.

[3] W. Kilian. Neige et glaciers. Notes prises au cours par M. Alamelle, professeur à l'Ecole Vaucanson. *Annuaire Soc. Touristes du Dauphiné.* 1891. 95 p. 8°.

phinoises, ainsi que d'une série de documents déjà recueillis par M. ALAMELLE sur les glaciers des Alpes françaises.

M. DELEBECQUE[1] a étudié une série d'entonnoirs ou creux circulaires qui se voient sur le glacier de Gorner près Zermatt et dont plusieurs sont remplis d'eau. On peut en expliquer l'origine par les entonnoirs dits « moulins » par lesquels les eaux superficielles des glaciers s'engouffrent à travers la glace. Mais les récentes études sur la catastrophe de St-Gervais ont prouvé qu'il peut aussi se former des cavités interglaciaires pleines d'eau et dont le plafond en s'effondrant peut conduire à la formation d'entonnoirs tout à fait semblables.

MM. VALLOT, DELEBECQUE et DUPARC[2] ont examiné les causes de la catastrophe, qui a détruit les bains de St-Gervais (Savoie) le 12 juillet 1892, dont l'origine a été très discutée pendant les premiers jours. Elle est due à l'écoulement subit d'une très grande quantité d'eau, accumulée dans une cavité interne du glacier de la Tête Rousse à 3200 m. d'altitude, au sommet du vallon de Bionassay et au pied du Dôme du Goûter. La paroi externe de cette cavité a cédé à la pression et a été projetée avec l'eau qui se précipita à sa suite. On peut estimer le volume de la glace à environ 90,000 m³ et l'eau à 100,000 m³. Provenant d'une telle hauteur et traversant un vallon étroit, cette eau, en enlevant les terrains

[1] A. Delebecque. Entonnoirs du glacier de Gorner. *C. R. Soc. phys. et hist. nat. Genève,* 6 oct. 1892. *Arch. sc. phys. et nat.* XXVIII. 491-493.

[2] Vallot, A. Delebecque et L. Duparc. La catastrophe de St-Gervais. *Archives sc. phys. et nat. Genève.* XXVIII, 1892. 177-201. 3 pl. et Ibid. 165, 460 et 485. *C. R. Acad. sc. Paris,* 12 juillet 1892. *C. R. Soc. helv. sc. nat. Bâle,* sept. 1892. 60.

meubles sur son passage, s'est transformée en une coulée de boue; le volume de terrain mis en mouvement emporté et déposé alternativement peut s'estimer à 800,000 m³, montrant la puissance du charriage de l'eau animée d'une grande vitesse.

FAUNE QUATERNAIRE. — M. J. FANKHAUSER[1] a trouvé dans la gravière (moraine) de Gümlingen (C. de Berne) un crâne de marmotte; c'est la seconde trouvaille de ce genre faite dans cette localité. La tranchée du chemin de fer conduisant aux carrières d'Ostermundingen a également mis à découvert des restes provenant d'au moins deux marmottes.

M. le prof. RUTIMEYER[2] a signalé diverses trouvailles de mammifères fossiles faites aux environs de Bâle. Il s'agit essentiellement d'ossements trouvés dans le terrain quaternaire (graviers et lehm). Ce sont: *Rhinoceros tichorhinus*, dents et ossements; *Bos primigenius; Elephas primigenius;* renne, etc. Il mentionne encore deux cavernes, celle de la vallée de Kaltenbrunnen qui a fourni des dents de renne et de bouquetin, puis celle de Thierstein, près Büsserach, où l'on a découvert une grande quantité d'ossements, pour la plupart brisés, et en partie travaillés par l'homme. Il y avait aussi des silex taillés. La plupart de ces restes appartenaient au *bouquetin;* on y a aussi retrouvé le renne, le cerf, le sanglier, l'ours brun, le loup, le renard, le lynx, le chat sauvage, la loutre, la martre, la belette, le lièvre, et le *Spermophilus superciliosus*, petit rongeur, dont les restes ont également été trouvés dans des cavernes de France, et qui vit encore dans l'Europe orientale.

[1] *Mittheil. naturf. Gesellsch. Bern*, 1891. VII.

[2] L. Rutimeyer. Neuere Funde von fossilen Säugethieren in der Umgebung von Basel. *Verhandl. naturf. Gesellsch. Basel.* IX, 1891. 420-424.

M. le Dr Frey [1] a décrit la découverte, faite en 1890, d'une caverne ossifère près Büsserach (Jura soleurois), dans un rocher de calcaire corallien, sous la ruine de Thierstein. Il a été recueilli des ossements appartenant aux espèces suivantes : ours, loup, lynx, bouquetin, cerf, renne, sanglier. Il y avait en outre dans la même couche, des pointes de flèches, couteaux, grattoirs, etc., puis un péroné humain.

M. le Dr Nuesch [2] a rendu compte des recherches qu'il poursuit depuis deux ans avec M. le Dr Häusler dans la station préhistorique du Schweizerbild, à peu de distance au N. de la ville de Schaffhouse. C'est au pied d'un rocher un peu excavé et surplombant que les fouilles poussées à environ 2 m. de profondeur ont mis à découvert de nombreux objets et ossements rappelant le séjour de l'homme.

Les couches traversées successivement et exploitées avec soin sont :

1. *Couches d'humus* 40-50 cm. Contient déjà des débris de poterie, de verre, de couteaux paléolithiques et des ossements d'animaux actuels.

2. *Couche grise de culture* 40 cm. Formée surtout de cendres. Pierres travaillées, haches, os et cornes de cerf travaillés, poterie, couteaux, outils en silex et ossements en grande quantité : homme, cerf noble, chevreuil, sanglier, vache des tourbières, cheval diluvien, ours arctique, taupe, lièvre alpestre, perdrix des neiges, coq de bruyère, blaireau, martre.

3. *Brèche supérieure*, 0 à 80 cm., formé de débris éboulés du rocher. Ne contient pas de restes humains, ni d'objets travaillés, seulement quelques ossements de rongeurs. Sa présence indique que l'emplacement a été inhabité pendant longtemps.

[1] Dr Frey. Höhlenfund bei Büsserach. *Mittheilungen naturf. Gesellsch. Bern*, 1891. VI.

[2] Dr J. Nuesch. Une station préhistorique. *C. R. Soc. helv. sc. nat. Bâle*, 1892. 66. *Arch. sc. phys. et nat. Genève*, 1892. XXVIII. 541-548.

4. *Couche jaune de culture*, noirâtre sur les bords, 30 cm. Grande quantité d'os de renne, lièvre alpestre, cheval, glouton, ours des cavernes, renard polaire, loup, urochs, bouquetin, perdrix des neiges et coq de bruyère. Nombreux os travaillés, objets en silex, coquilles perforées, fossiles recueillis dans les environs, objets portant des dessins, etc.

5. *Brèche inférieure*, 50 cm., renfermant une grande quantité d'ossements de rongeurs, mais moins d'objets trahissant la présence de l'homme. Spermophile, lagomys, hamster, souris des champs, arvicola gregalis (actuellement au Turkestan), campagnol amphibie, lemming à collier, lièvre variable, taupe ordinaire, musaraigne (*Sorex vulgaris*, *alpinus* et *pygmaeus*), hermine, belette, renard bleu, renne, lagopède des Alpes, lagopède blanc et quelques autres oiseaux, un poisson (petit).

Cet assemblage d'animaux indigènes trahit une affinité marquée avec la faune des steppes arctiques et subarctiques de la Russie orientale et de la Sibérie. A l'époque où ils vivaient, les environs de Schaffhouse devaient être peu boisés, et avoir un climat analogue à ces steppes, soit un climat continental rigoureux.

Sous cette couche se trouvent des *graviers* appartenant probablement au terrain diluvien.