Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 1 (1888-1890)
Heft: 4

Artikel: Terrains
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-153885

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: 09.12.2025

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

DEUXIÈME PARTIE

II. Terrains.

Terrains mésozoïques.

TERRAINS TRIASIQUES. — M. ZITTEL[1] a examiné à nouveau le squelette, décrit par M. Wiedersheim, sous le nom de *Labyrinthodon Rutimeyri*, et provenant du grès bigarré de Riehen, près Bâle. Il est arrivé à la conclusion que cet animal n'est pas un batracien, mais doit être rangé dans la classe des reptiles. M. Wiedersheim lui-même serait tenté d'y voir une espèce voisine du genre *Phrynosoma*.

[1] Zittel, Ueber *Labyrinthodon Rutimeyri* Wiedh. *N. Jahrb. f. Miner.*, 1888, II, p. 257.

Dans son mémoire sur les dislocations des montagnes calcaires de la Savoie, M. HOLLANDE [1] donne une série de coupes intéressantes du trias du massif des Beauges, au S.-E. de Chambéry. Au confluent du Flon et de l'Arly, il se compose du haut en bas :

TRIAS. { Cargneule et marnes rouges.
Calcaire gris cendré en bancs minces, 14m.
Calcaire magnésien et dolomie friable, 5m.
Quartzite, 10m.

HOUILLER. Grès et schistes à *Pecopteris* et *Calamites*.
Schistes cristallins et micaschistes.

Deux autres localités donnent des coupes à peu près identiques. Quelquefois, il y a, à la base du trias, une assise de poudingue, que M. Hollande range dans le permien, en l'assimilant au verrucano. Près des Molières, au pied du mont Gombert, ce poudingue alterne avec des schistes couleur lie de vin.

D'après l'étude de M. FINKENSTEIN [2], le trias du Laubenstein (Alpes bavaroises) se compose des assises suivantes à partir de la base :

Conchylien. Calcaires durs, noirs à brun foncé, compacts ou cristallins, souvent veinés de blanc et fortement bitumineux; rares tiges de *Crinoïdes*. Les lits sont peu épais, plaquetés et fortement contournés. *Terebratula vulgaris*, Schloth.

Wettersteinkalk. Puissant ensemble de couches d'un caractère absolument uniforme. Bancs épais de calcaire compact blanc. *Flechteria simplex*, Gumb., *Maeandrina* sp., *Turbinolia* sp., *Cidaris alata*, Munst. Épaisseur 200m.

Le *Raiblien* repose en concordance sur le calcaire du Wetterstein, sous forme d'une zone peu épaisse de calcaire gris, plaqueté,

[1] Hollande, Les dislocations, etc. *Loc. cit.*

[2] *Loc. cit.* Der Laubenstein bei Hohen Aschau. *Neues Jahrb. f. Miner. et Geol.*, 1888. VI. Beil. Bd., p. 36-104.

marneux, à cassure conchoïde, et veiné de calcite; il est surmonté d'une couverture marneuse foncée, de quelques centimètres, suivie d'un banc de cargneule caverneuse. Les fossiles typiques du raiblien ont été trouvés sur la rive opposée du Prien. Épaisseur quelques mètres.

Grande dolomie (Hauptdolomit) occupe une grande étendue, grâce à son épaisseur. C'est une roche jaunâtre ou brunâtre, finement fissurée, qui se désagrège en petits fragments anguleux. Vers le haut il passe graduellement au :

Calcaire plaqueté (Plattenkalk) qui est une assise en bancs minces, aux teintes claires, de nature marneuse, variant du blanc pur au brun jaunâtre. La texture est plus ou moins cristalline. Puissance faible.

RHÉTIEN. — Dans le Laubenstein (Alpes bavaroises), M. FINKENSTEIN[1] a constaté la série suivante d'assises du rhétien :

Couches de Kössen. Calcaires marneux foncés avec intercalations plus tendres. La *Terebratula gregaria* y forme une lumachelle.

Au Klausenberg on distingue deux niveaux : Marnes tendres inférieures avec *pélécypodes* et calcaires plus durs avec *Megalodon* et *Lithodendron*. *Terebratula gregaria*, Suess., *Avicula contorta*, Port., *Gervillia inflata*, Schafh., *Cardita austriaca*, Hau., *Mytilus minutus*, Goldf., *Megalodon* sp., *Lithodendron* sp.

Calcaire du Dachstein (Dachsteinkalk); c'est un calcaire blanc ou rosé, en bancs épais et à délit uni.

Le Dinkelberg, près Bâle, se compose essentiellement de calcaire conchylien, mais il renferme, comme M. G. BOEHM[2] vient de le reconnaître, des lambeaux isolés de keuper et de lias. Un nouveau gisement, découvert près de Husingen, offre 17 espèces liasiques, parmi lesquelles, *Arietites semicostatus, bisulcatus, latisulcatus, roti-*

[1] *Loc. cit.*

[2] G. Böhm, Neues Liasvorkommen auf dem Dinkelberg bei Basel. *Ber. der Naturf. Ges. zu Freiburg in Breisgau*, 1888, III, 5 p.

formis et *Schotheimia angulata*. Ces couches appartiennent sans doute aux zones à *Arietites angulatus*.

LIAS ET DOGGER. — M. FINKENSTEIN [1] donne la coupe suivante des terrains du lias et du dogger du Laubenstein :

LIAS. On ne trouve que le lias inférieur avec un développement fort varié; le lias supérieur manque.

a. Calcaires siliceux. Zone à Schlotheimia angulata. Marnes calcaires, d'un gris ou brun foncé, à cassure conchoïde, riches en silice finement disséminée dans la pâte ou réunie en rognons informes. Nombreuses spicules de *Monactinellides*. Ces marnes sont suivies de calcaires esquilleux, plus clairs, également siliceux, renfermant des *Megalodon* et des *Lithodendron*. Les fossiles sont : Des marnes : *Rhynchonella* sp., *Cerithium* sp., *Lima* sp. *Opetionella*, *Megalodon*, *Lithodendron*. Du calcaire : *Terebratula* sp., *Rhynchonella Caroli*, Gem., *Rh. fissicostata*, Suess, *Spiriferina Haueri*, Suess, *Lima* cf. *punctata*, Sow., *Schlotheimia* cf. *angulata*, Schl., *Megalodon*, *Lithodendron*.

b. Calcaire de Hierlatz, surmonte les calcaires siliceux, ou, en leur absence, le calcaire plaqueté; ce sont des calcaires rouges ou panachés, remplis parfois d'articles de Crinoïdes, grossièrement fendillés et formant des massifs sans stratification apparente; à la base il y a des intercalations de calcaires oolitiques gris ou rouges. Les fossiles ne sont pas très fréquents et n'apparaissent que par amas :

Terebratula punctata, Sow.	*Spiriferina Haueri*, Suess.
Waldheimia mutabilis, Opp.	*Sp.* cf. *Aradasi*, Gun.
W. cf. *perforata*, Piette.	*Lima Deslongchampsi*, Stol.
W. cf. *cor*, Lam.	*Pecten calvus*, Goldf.
Rhynchonella belemnitica, Qust.	*P. Rollei*, Stol.
Rh. plicatissima, Qust.	*P. subreticulatus*, Stol.
Rh. rimata, Opp.	*Gryphæa* sp.

c. Marnes d'Allgäu (?). Roche grise, marneuse, dont la correspondance absolue avec ce niveau n'est pas absolument démontrée.

DOGGER. Les sédiments rentrant dans ce système ont un grand développement et sont fort riches en fossiles, surtout en Brachiopodes.

[1] *Loc. cit.*

a. Dogger inférieur. Calcaires à Crinoïdes, tachetés de rouge, de blanc, alternant par places avec une lumachelle à *Brachiopodes.* La couleur est rarement entièrement rouge ou rose.

La nature pétrographique de la roche est la même du bas en haut, mais les fossiles des bancs inférieurs diffèrent de ceux des couches supérieures par la prédominance des *Terebratula biplissées*, le niveau supérieur ne renfermant que *Rhynchonella* cf. *Lycetti*, Desl.

La faune du *niveau inférieur* compte 65 espèces; voici les plus importantes et les plus fréquentes :

Terebratula infraoolithica, Desl.
» *Eudesi.*
» *elliptica*, Rothpl.
» *pantoioptycha*, Finkst.
» *perovalis,* Sow.
» *Aschaviensis,* Finkst.
» *punctata,* Sow.
» *rubrisaxensis*, Finkst.
» *Bentleyformis*, Finkst.
Waldheimia Waltoni, Dav.
» *stelectoides*, Finkst.
» *truncatella,* Rothpl.
» *supinifrons*, Rothpl.
Waldheimia inaudita, Finkst.
» *angustipectus*, Rothpl.
Rhynchonella cymatophora, R.
» *mutans*, Rothpl.
» *vilsensis*, Opp. var. *oolithica.*
» *subobsoleta*, Dav.
» *Chimiensis*, Finkst.
» *Aschaviensis,* Finkst.
Pecten disciformis, Schübl.
» *ambiguus,* Goldf.
Lima duplicata, Sow.
Stomechinus bigranularis, Lam.

Cette faune contient en tout 52 espèces de Brachiopodes; le reste se compose de Lamellibranches (7), Gastéropodes (1), Echinides (3), Crustacés (1) et Vertébrés (1), (*Sphenodus*).

Le *niveau supérieur* renferme 15 espèces; dans lesquelles ce sont également les Brachiopodes qui l'emportent sur le reste en nombre et en espèces, mais bien moins que dans le niveau inférieur.

Waldheimia supinifrons, Rothpl.
Rhynchonella cf. *Lycetti*, Desl.
» *Aschaviensis*, Finkst.
Pecten personatus, Ziet.
» *textorius,* Schloth.
Cidaris (piquant).

La présence du *Pecten personatus* dans cette dernière faune est très significative, car il caractérise ce niveau supérieur comme étant de l'âge de la zone à *Harpoceras Murchisonæ*. Les autres fossiles, abstraction faite des

espèces nouvelles et douteuses, donnent à l'ensemble de ces couches un âge compris entre la zone à *A. opalinus* et celle à *A. Sowerbyi*.

b. Dogger moyen. Oolithe grise, rarement rouge, reposant sur le calcaire à crinoïdes du dogger inférieur.

Terebratula longiplicata, Opp.	*Rhynchonella trigona*, Qust.
Waldheimia inversa, Qust.	*Terebratula* n. sp.
Rhynchonella concinna, Sow.	*Pycnodus* (dents).
var. *badensis*.	*Lamna* (dents).

La présence des *Rhynchonella badensis* et *trigona* fait attribuer à ces couches l'âge du bathonien (c. de Klaus).

Une découverte importante a été faite par M. le Dr SCHMIDT [1]; il s'agit de *Belemnites*, bien conservées, trouvées dans un schiste albito-chloriteux du canton d'Uri (Fernigen, Meienthal). Ce schiste est intercalé entre l'oxfordien et l'oolithe ferrugineuse. Les Bélemnites qu'il renferme, appartiennent au groupe des canaliculés et leurs déformations, dues à la compression et à l'étirement, offrent une variété remarquable.

M. SCHARDT [2] a recueilli une belle mâchoire de *Pycnodus* dans le terrain bathonien (couches à *Mytilus*) du Rubli (Alpes vaudoises).

M. Ed. GREPPIN [3] a publié un intéressant mémoire sur une faune peu connue jusqu'à présent et appartenant à la grande oolithe. Cet horizon, très étendu en Suisse, se compose de bancs calcaires, plus ou moins épais, oolithiques ou compacts, ressemblant à l'oolithe corallienne,

[1] *Archives*, 1888, XX, 339; *Act Soc. helv. sc. nat.* Soleure, 1888.

[2] *Archives*, 1888, XX, p. 479.

[3] E. Greppin, Description des fossiles de la grande oolithe des environs de Bâle. *Mém. Soc. pal. suisse*, 1888, X, 137 p., 10 pl.

mais les fossiles de ce niveau sont peu communs et souvent mal conservés. M. Greppin a cependant réussi, grâce à de minutieuses et persévérantes recherches, à en réunir un nombre relativement considérable; ils forment une faunule caractérisée par la petitesse des individus et l'abondance de certaines espèces, dont M. Greppin a recueilli parfois plus de 1,000 échantillons. Il y a en tout 154 espèces qui se répartissent comme suit :

Crustacés.....	1 espèce.	Acéphales....	59 espèces.
Annélides.....	2 »	Brachiopodes..	5 »
Céphalopodes..	1 »	Echinodermes.	4 »
Gastéropodes...	79 »	Crinoïdes.....	3 »

L'auteur décrit toutes ces espèces, dont 30 sont nouvelles, sans compter une vingtaine qui sont représentées par des échantillons défectueux. L'absence presque complète des Céphalopodes est remarquable. Cette faune rappelle sous ce rapport celle de la grande oolithe d'Angleterre, avec laquelle on reconnaît plus d'une analogie. Voici comment M. Greppin caractérise la série des assises de l'étage bathonien du Jura bernois, à partir du lias :

1. *Oolithe subcompacte* ou *calcaires à Entroques.* A la base, massif de calcaires durs, brun rougeâtres avec bandes bleuâtres, surmonté de bancs oolithiques minces; fossiles rares. 5-6^{m} à Muttenz, près Bâle, 40^{m} dans le Jura bernois et 65^{m} dans le canton d'Argovie.

2. *Marnes à Ostrea acuminata.* Sont à peine représentées par une couche très riche en *O. acuminata* (près Liestal, au Sichteren). Cette couche est limoneuse dans le Jura bernois. 11 mètres à Lostorf.

3. *Grande oolithe.* Représente la majeure partie du bathonien du Jura bâlois; elle a au moins 40^{m} d'épaisseur. C'est à Muttenz, à 4 kilomètres de Bâle, que M. Greppin a trouvé les plus riches gisements de fossiles de ce niveau. Il se compose, dans cette loca-

lité, de bancs calcaires oolithiques ayant jusqu'à 1^{m} d'épaisseur, de couleur blanche, de nature assez tendre et se désagrégeant parfois assez facilement. La partie supérieure ressemble, sur 25^{m}, à l'oolithe subcompacte et paraît privée de débris fossiles. La grande oolithe proprement dite, qui vient en dessous, a 15^{m} d'épaisseur et ne renferme à première vue que de rares fossiles.

C'est dans des zones lenticulaires de 1-2^{m} de longueur et de quelques centimètres d'épaisseur que se trouve la faune de petits fossiles. Ces zones forment une vraie agglomération de débris de corps organisés réunis par du calcaire spathique. Exposée à l'action de l'air, cette roche se désagrège facilement; mais fraîchement exploitée, on n'en peut extraire les fossiles qu'en la trempant dans l'eau froide, après l'avoir chauffée fortement. A Bubendorf, on constate, sur 2 mètres d'épaisseur, 30 bandes de cette roche où les fossiles sont de très petite taille.

M. Greppin ne pense pas que cette faune dans laquelle prédominent les *Cerithes* (plus de 20 espèces), soit formée seulement de jeunes, car il n'a trouvé aucuns débris d'individus plus grands, que l'on pourrait prendre pour des adultes.

Au sud de Muttenz, on trouve, dans la partie supérieure de la grande oolithe, une couche avec grande abondance de *Terebratula maxillata*. A Movelier, cette assise a 3^{m} d'épaisseur et renferme en outre des Echinides (*Hemicidaris Langrunensis*). C'est le correspondant des couches à *Homomya gibbosa* de Gressly.

Il y aurait encore à mentionner à la base de la grande oolithe, au Wartenherg, près Muttenz, une abondance de *Avicula echinata* et *Nerinea basiliensis*.

4. Le *calcaire roux sableux* ou *Cornbrash*, qui se superpose à la grande oolithe offre, deux facies :

a. Les calcaires compacts supérieurs à la grande oolithe de Muttenz, passent à des bancs à grosses oolithes brunes, avec intercalations marneuses ou sableuses avec une faune abondante (*Holectypus depressus*, *Echinobrissus clunicularis*, *Ammonites Parkinsoni*, *Clypeus Ploti*.

b. Les couches à *Rhynchonella varians* ont à Liestal 1 mètre d'épaisseur; elles sont marneuses, de couleur grise et forment le niveau supérieur du bathonien du canton de Bâle.

MALM. — Voici la série des couches du jurassique supérieur que M. FINKENSTEIN [1] a relevées dans le Lau-

[1] *Loc. cit.*

benstein, au-dessus des couches du dogger, que nous avons mentionnées plus haut :

MALM. *a. Oolithe à rognons siliceux* (Hornsteinoolith). Calcaire jaunâtre, brunâtre ou gris, grossièrement oolithique, pénétré de silice et rempli de gros rognons de silex. Les fossiles manquant totalement, on ne peut fixer exactement le niveau de cette zone.

b. Marnes à Aptychus. Marnes rouges à rognons siliceux, passant parfois à des bancs calcaires à stratification plaquetée.

Belemnites sp.
Perisphinctes colubrinus, Rein.
Aptychus punctatus, Voltz.
» *gracilicostatus*, Gieb.

c. Calcaires à Aptychus. Calcaires durs, d'un rouge clair, à texture compacte, avec peu de fossiles.

Phylloceras ptychoicum, Quenst.
Perisphinctes abscissus, Opp.
» *microcanthus*, Opp.
» cf. *senex*, Opp.
Aptychus Beyrichi, Opp.
» *gracilicostatus*, Gieb.
Lamna (Sphenodus ?)

Dans le massif des Beauges et dans le plateau de Montagnole, au N.-E. de Chambéry, M. HOLLANDE[1] a relevé les coupes suivantes des terrains jurassiques, d'où ressort la grande ressemblance de la succession des assises avec celle qui a été observée dans le Jura. Le Rocher du Midi, près de L'Enfermet, offre sous le tithonique[2] :

Kimméridgien. Calcaire en gros bancs, veinés de spath calcaire. *Aptychus* et rognons de silex.

Séquanien. Calcaire en bancs peu épais avec lits marneux. Faune de la zone à *Am. tenuilobatus.*

Argovien, oxfordien et callovien. } Marno-calcaires et marnes noires.

Dogger et *lias.* Calcaires compacts au sommet et schisteux à la base.

[1] Hollande, Dislocations, etc., *loc. cit.*

[2] M. Hollande réunit le tithonique proprement dit (t. franc), avec le Berrias, au crétacé.

A la pointe de la Sellive, l'étage séquanien, formé de calcaires en bancs de 20 à 30 cm. d'épaisseur, a fourni *Am. Lothari, Am. compsus* et *Am. polyplocus.*

Au col du Frêne, près de Saint-Pierre d'Albigny (vallée de l'Isère), le jurassique a la composition suivante :

Kimméridgien. Calcaires gris, bréchoïdes, noduleux à la surface, à taches rosées sur la cassure.

Calcaires gris en gros bancs (de 1^m à 1^m50), *Aptychus lamellosus.*

Séquanien. Calcaires en bancs de $0^m,15$-$0^m,20$ alternant avec de faibles lits marneux. *Am. Lothari, Am. compsus, Am. tenuilobatus, Am. polyplocus.*

Argovien. Calcaires argileux, compacts, en bancs de $0,15^m$; *Am. Tiziani.*

Calcaires compacts à petits rognons ferrugineux; *Am. tortisulcatus* nombreux.

Calcaires grenus, schisteux; *Am. transversarius, Am. tortisulcatus, Bel. hastatus,* etc.

Oxfordien. Marno-calcaires noirs à petits rognons de calcaire siliceux ou ferrugineux; *Am. plicatilis, Am. tortisulcatus, Am. cordatus, Bel. hastatus.*

Callovien. Schistes micacés avec *Posidonomyes.*

Dans le plateau de Montagnole, les étages inférieurs au malm n'affleurent pas; le séquanien et le kimméridgien sont fort bien développés et leurs assises se succèdent comme suit :

Kimméridgien. Calcaires rognons et calcaires bréchoïdes avec *Am. ptychoicus, Am. Staszycii,* nombreux *Aptychus* et *Pygope janitor.*

Calcaires en gros bancs à rognons siliceux et petits *polypiers.*

Séquanien. Calcaire gris avec *Am. compsus.*

La colline de Lémenc, à laquelle M. Hollande consacre un important chapitre, offre, comme on le sait, une coupe des plus complètes et des mieux étudiées des bancs du

jurassique supérieur, grâce aux nombreuses carrières qui y sont en exploitation. Nous avons déjà analysé plusieurs travaux relatifs à cette intéressante localité (Revue pour 1887, p. 321). Nous pouvons donc nous contenter de renvoyer pour les détails à l'original, qui renferme de nombreuses coupes locales, relevées avec soin dans les divers affleurements.

Au mont Saint-Michel, la succession est, à peu de chose près, la même qu'à Lémenc.

M. Hollande donne finalement la liste complète des fossiles récoltés dans les divers niveaux du massif des Beauges, montrant que ces niveaux sont bien établis paléontologiquement ; nous donnons ici le nombre des espèces pour chaque niveau :

Sinémurien....	4 espèces.	Oxfordien	5 espèces.
Lias inf. sup ..	6 »	Argovien	4 »
Dogger.....	4 »	Séquanien	27 »
Callovien	3 »	Kimméridgien .	25 »

La localité bien connue du Mont du Chat, près Chambéry, a été décrite à nouveau par M. J. Révil [1]. Après une introduction historique, analysant une riche série de notes et mémoires, dus à MM. Chamousset, Pillet, de Mortillet, Lory, Choffat, et surtout à M. Hollande, l'auteur donne une description orographique de cette intéressante montagne. Elle s'élève à l'ouest du lac du Bourget, formée de couches fortement redressées et appartenant aux divers étages du néocomien et du jurassique, jusqu'au bajocien, plongeant partout dans le même sens, comme un jambage d'une voûte. La courbure de celle-ci

[1] J. Révil, Étude sur le jurassique moyen et supérieur du Mont du Chat. *Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 1888.

est cependant arrêtée par une faille qui met en contact, au pied ouest de la montagne, les couches du bajocien avec le valangien. Ce dernier appartient à une bordure de terrains crétacés qui forment sans doute le revêtement de la lèvre affaissée de l'anticlinale rompue.

L'étude stratigraphique des terrains jurassiques supérieurs et moyens forme le sujet spécial de ce travail. L'auteur y réunit des données disséminées dans un grand nombre de publications. Voici un tableau dans lequel nous résumons les descriptions de M. Révil :

Purbeckien. Affleurements sur la route du Bourget à Yenne. Sous le contrefort qui supporte la maison du cantonnier, on trouve du haut en bas, sous le calcaire roux gréseux du valangien.

Calcaire sublithographique gris avec *Physes, Cerithium*, etc. ..... 7 m. 80

Calcaires compacts avec fossiles marins, *Natica Leviathan, Terebratula Carteroni*..... 2 m. 40

Alternances de calcaires brunâtres, grisâtres avec des marnes caillouteuses et verdâtres, suivies plus bas de calcaires d'aspect lithographique ne renfermant guère de fossiles ..... 7 m. —

A partir d'un banc de calcaire brun, à cailloux noirs, apparaissent d'autres alternances de calcaires compacts et de marnes, dont le banc inférieur renferme des *Physa Bristowi* et *wealdensis*..... 3 m. 50

Sous le banc de conglomérat qui commence la série précédente, se trouvent des marnes et des calcaires marneux gris, mêlés de marnes avec *Corbula inflexa, Planorbis Loryi, Cyrena, Chara*..... 2 m. 80

Des bancs dolomitiques avec quelques marnes vertes suivent plus bas..... 5 m. 80

Plus bas, après une interruption de 15^{m}, on rencontre :

Calcaire spathique, suivi de calcaire lithographique grisâtre avec *Cerithes, Cyrènes*, etc..... 2 m. 50

Calcaires blancs jaunâtres spathiques mêlés de marnes ocreuses et vertes.

Calcaires d'aspect lithographique avec petits fossiles bien conservés..... 2 m. 60

Portlandien. Commencant par un banc de calcaire assez compact, avec fragments d'huîtres.

Calcaires blanchâtres à petites oolithes..... 0 m. 80

Calcaires gris, à pâte sublithographique et calcaires compacts de même teinte..... 25 m. —

Calcaires compacts avec *Nérinées*, *Itieria*, *Natica*, etc.. 2 m. —

Dolomies en petits bancs..... 4 m. —

Kimméridgien. Calcaires blond clair, spathiques avec *Terebratula subsella*, *Natica*, puis calcaires grisâtres et dolomitiques (virgulien)..... 7 m. —

Calcaires oolithiques avec *Nerinea Defrancei*, *Ptygmatis carpathica*, *Itieria Simmenensis*, *Natica hemisphærica*... 8 m. —

Calcaires blancs à polypiers, *Corbis Moreana*, *Cardium Corallinum*, *Pecten solidus*, *Rhynchonella pinguis*, *Diceras Lucii*, *Itieria Staszycii*, *Terebrat. Moravica*, etc..... 62 m. —

Dolomie grenue..... 15 m. —

Séquanien. Calcaire gris à rognons siliceux. Fossiles rares. *Terebratula insignis*, *Am. tenuilobatus*..... 60 m. —

Marno-calcaires bleuâtres en petits lits à *Am. polyplocus*, *tenuilobatus*, *Loryi*, *acanthicus*, *Aptychus lamellosus*... 30 m. —

Argovien. Calcaire à ciment à *Am. Marantianus*, *Am. Tiziani*, *flexuosus*, *Aptychus*..... 40 m. —

Calcaire argileux à chaux hydraulique, peu fossilifère. C. d'Effingen..... 62 m. —

Marno-calcaires grisâtres à spongiaires; couches de Birmensdorf avec les fossiles habituels de ce niveau..... 8 m. —

Callovien. Calcaire à oolithes ferrugineuses et marnes grisâtres (zone de l'*Am. macrocephalus*)..... 3 m. —

Bathonien. Calcaire siliceux à *Am. sub-Backeriæ*... 25 m. —

Marno-calcaires à *Pholadomya Murchisonæ*..... 60 m. —

Calcaires à rognons de silex..... 15 m. —

Lumachelle à *Ostrea acuminata*..... 6 m. —

Bajocien. Calcaire à entroques..... 15 m. —

Calcaires à rognons de silex..... 12 m. —

Calcaires marneux à *Am. Murchisonæ* visibles sur.. 15 m. —

M. Albert GIRARDOT[1] a examiné plusieurs profils des

[1] Albert Girardot, Note sur les coralligènes jurassiques, supé-

terrains jurassiques supérieurs du département du Doubs pour établir la position des niveaux à facies coralligène supérieur ou rauracien. Il y a constaté trois stations principales à polypiers, supérieures au rauracien; la première au-dessus des marnes astartiennes; la deuxième entre les marnes à ptérocères et les marnes à *O. virgula*; la troisième au-dessus de cette dernière assise. Ces niveaux coralligènes varient de 2 à 5 mètres et n'existent pas dans toute la région; ils paraissent former des îlots d'une certaine étendue et ils sont loin d'atteindre l'importance de l'oolithe rauracienne, qui forme, dans tout le département du Doubs, une masse épaisse de 25 à 90 mètres, sans aucune interruption. La coupe la plus complète se voit dans la cluse de Sombacourt, en arrivant au village par la route de Pontarlier; on y observe du haut en bas :

Portlandien. Calcaire blanc jaunâtre ..... 70 m.
Virgulien et *Ptérocérien.* Calcaire gris d'aspect gréseux, oolithique par places, surtout à la partie supérieure (*oolithe épivirgulienne*) ..... 9 m.
Calcaire rougeâtre en bancs minces..... 9 m.
Marno-calcaire gris massif ..... 10 m.
Marne grise feuilletée, sans fossiles ..... 1 m.
(*Zone virgulienne inférieure*).
Calcaire blanc oolithique; polypiers nombreux (*oolithe hypovirgulienne*) ..... 11 m.
Calcaire blanc compact ..... 3 m.
Marno-calcaire gris feuilleté, sans fossiles ..... 8 m.
Astartien. Marno-calcaires gris, en partie désagrégeables. *Pect. articulatus*, *P. globosus*, *Ostr. quadrata*, *Cid. florigemma*, *Cid. Blumenbachi*, *polypiers*, etc.; faune analogue à celle du rauracien..... 22 m.
Marno-calcaire feuilleté ou massif, gris ou jaune ..... 49 m.

rieurs au rauracien dans le Jura du Doubs. *Bull. Soc. géol. France*, 1888, XVI, p. 56-61.

Rauracien. Calcaire compact grisâtre, polypiers..... 30 m.

Marno-calcaire jaune à la partie inférieure, gris à la partie supérieure. *Pecten articulatus*, *P. globosus*, *Ostr. quadrata*, *Cidaris florigemma*, *Cid. Blumenbachi*, *Hemicidaris crenularis*, *Glypticus hieroglyphicus*, *Polypiers*, etc... 15 m.

Argovien. Calcaire compact blanc. *Pholadomya lineata*, *Pecten articulatus*..... 5 m.

Marne et marno-calcaire gris. *Pholadomya lineata*, *Ph. canaliculata*.....

Comme résumé et supplément à son mémoire sur les facies du malm, M. ROLLIER [1] a publié une coupe théorique des assises du malm du Jura bernois, qui indique plus nettement qu'un tableau précédent (Revue pour 1888, ~~347~~) le parallélisme des facies argoviens, dans la région du sud avec les facies coralligènes rauraciens du nord.

Nous avons analysé le mémoire stratigraphique de M. Bourgeat (Revue pour 1886, p. 142), servant d'introduction aux études paléontologiques de M. de LORIOL [2] sur la faune des couches coralligènes de Valfin. Ce dernier mémoire est maintenant terminé, et l'auteur fait suivre la description des espèces de quelques considérations, d'où résulte que les nombreux fossiles, contenus dans ces bancs, se répartissent sur 196 espèces de Mollusques, 27 Échinodermes et 6 Brachiopodes, sans compter les nombreux polypiers, dont M. de Loriol ne s'est pas occupé. Parmi les mollusques, ce sont les Gastéropodes qui prédominent de beaucoup (122 espèces). Les Acéphales sont représentés par 71 espèces, et les Céphalopodes seu-

[1] *Eclogæ geol. helv.*, 1888, p. ~~290~~. 288

[2] P. de Loriol, Études sur les Mollusques des couches coralligènes de Valfin (Jura). *Mém. Soc. pal. suisse*, 1886-1888, 335 p., 37 planches.

lement par 3. Mais parmi les Mollusques et Brachiopodes décrits, 70 sont entièrement nouveaux, et sur les 132 espèces antérieurement connues, il en est 56 qui sont spécialement attachées au banc coralligène de Valfin, ce qui fait, avec les espèces nouvelles, 126 fossiles spéciaux à cette localité. D'après les 70 espèces trouvées déjà ailleurs, que l'auteur énumère dans un tableau avec l'indication des localités ou niveaux d'où on les a déjà citées, il ressort que 19 espèces de Mollusques et Brachiopodes se trouvent dans le gisement voisin d'Oyonnax; mais ce chiffre est sans doute très inférieur à la réalité. Trente-deux espèces se retrouvent à Saint-Mihiel (Meuse); mais, ce qui est caractéristique, 12 espèces sont citées de l'étage *séquanien* de la pointe du Ché, près de La Rochelle, 15 de celui de Tonnerre et 16 des gisements coralligènes du Jura bernois. 10 se retrouvent dans les couches de Stramberg, 7 à Kehlheim et 10 dans le séquanien supérieur de la Haute-Marne. Vingt-huit espèces ont commencé à apparaître dans les couches coralligènes inférieures de Châtel-Censoir et de Coulanges sur Yonne. 9 espèces, par contre, se continuent dans des étages supérieurs au séquanien (ptérocérien, virgulien et portlandien). Sur 28 espèces d'Échinodermes, onze sont spéciales à Valfin, 12 commencent déjà dans des couches plus anciennes, 7 se retrouvent à Nattheim, 6 à Stramberg, 6 à la Pointe du Ché et 5 dans le séquanien de Tonnerre. Mais la plus grande partie des Échinodermes qui ne sont pas spéciaux à Valfin, ont déjà commencé à se montrer dans le rauracien (terrain à chailles) et la moitié montent dans les couches séquaniennes les plus supérieures; 4 ont été rencontrés dans le ptérocérien. La nature spéciale du facies

coralligène, si différent de celui du ptérocérien normal, explique qu'on trouve si peu d'espèces communes au ptérocérien dans les couches de Valfin dont elles occupent effectivement le niveau.

PURBECKIEN. — M. HOLLANDE [1] a découvert sur la route du Bourget, au mont du Chat, un banc épais de 40 cm. qui renferme des petits fossiles d'eau douce; il se trouve de 15 à 20 mètres en dessous des couches fossilifères purbeckiennes constatées depuis longtemps dans cette localité, peu en dessous du valangien. Il a fourni *Valvata helicoides, Megalomastoma Caroli, Lioplax* cf. *inflata*, etc.

Ici, comme sur plusieurs autres points du Jura, on a constaté, au-dessus des couches nymphéennes du purbeck, un retour de couches à fossiles portlandiens immédiatement en dessous du valangien; c'est un fait qui se rencontre généralement dans les dernières ramifications du Jura, dans les départements de la Savoie et de l'Ain.

TERRAINS CRÉTACÉS. — Le massif des Beauges a fourni à M. HOLLANDE [2] une série de coupes stratigraphiques du néocomien. Au Rocher du Midi, il distingue :

Infra-néocomien. { *Berriasien*. Marno-calcaire à *Am. Calypso, Am. occitanus*. Calcaire schisteux et marnes à pyrites, *Am. semisulcatus* et *Am. privasensis* ..... 10 m.
Tithonique. Calcaires noirs avec *Am. Richteri, Apt. Malbosi* ..... 6 m.

On voit que M. Hollande réunit le tithonique, dit tithonique franc des auteurs, au système crétacé, en le comprenant dans son étage infranéocomien. La super-

[1] Hollande, Le Purbeck de la route du mont du Chat. *Bull. Soc. hist. nat. de. Savoie*, 1888, p. 161-164.

[2] *Loc. cit.* Dislocations des montagnes calc. de la Savoie, etc.

position des assises de cet étage n'offre pas de variation bien sensible dans les divers chaînons du massif des Beauges, pas plus que dans les collines du plateau de Montagnole, dont M. Hollande résume comme suit la série des couches :

Berriasien. Calcaires en bancs peu épais avec alternances de lits marneux à *Am. occitanicus.*

Calcaire schisteux.

Calcaire à ciment bleu foncé avec lits marneux à la base, *Am. privasensis.*

Calcaire grossier à fragments de fossiles ; *Am. Liebigi*, *Am. privasensis.*

Marnes et marno-calcaires à *Am. privasensis*, *Am. berriasensis*, *Am. semisulcatus.*

Tithonique franc des auteurs.

Calcaire blanc esquilleux à *Am. privasensis*, *Am. Liebigi*, *Am. transitorius.*

Brèche à gros éléments et nombreux fossiles remaniés.

Il faut ajouter qu'au-dessus du Berrias se trouve le vrai néocomien, calcaire bicolore, en gros bancs avec *Am. Astieri.*

M. Pillet[1] a donné une liste des fossiles nouvellement acquis par le musée de Chambéry depuis 1886. Ce sont des fossiles récoltés pour la plupart dans les montagnes de la Savoie, et provenant en partie de gisements nouveaux du terrain néocomien et du jurassique. Un gisement de néocomien situé près de Saint-Jean de Couz, à la Combe, offre à la limite supérieure des marnes grises hauteriviennes, un niveau avec :

Belemnites bipartitus,	*Pinna sulcifera*,
Ancyloceras Duvalii,	*Trigonia ornata.*,
Acteon marullensis,	*Mytilus Cuvieri*,
Astorte helvetica,	*Rhynch. multiformis*, etc.

[1] L. Pillet, Récoltes de 1886-88. *Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*, 1888, p. 216-228.

La montagne de Chambotte a fourni des fossiles abondants dans les marnes d'Hauterive (près de 100 espèces) et dans le valangien.

M. FINKENSTEIN [1] a constaté au Laubenstein, dans les Alpes bavaroises, la série suivante de terrains crétacés :

Néocomien. Les marnes grises, esquilleuses et tachetées du néocomien accompagnent partout les couches à *Aptychus*. La roche est riche en argile et donne lieu à des marécages.

Hoplites privasensis, Pict.	*Aptychus Didayi*, Coq.
Lytoceras subfimbriatus, d'Orb.	» *noricus*, Winkl.
Belemnites sp.	» sp.

Cénomanien. Se trouve seulement sur trois points, sous forme de marnes tendres avec restes de végétaux carbonisés et de calcaires sableux durs avec *Orbitolina concava*, accompagnés de conglomérats et de brèches, dans lesquels on reconnaît les débris de la grande dolomie et du Plattenkalk.

M. GOLLIEZ [2] a examiné le flanc S-E. de la vallée de Joux (Jura vaudois), où depuis quelque temps on avait découvert des gisements fossilifères du crétacé moyen. Il y a constaté le développement complet du gault et de l'aptien et attribue à ces terrains une assez grande extension.

Dans la vallée de Saint-Jean de Couz (massif des Beauges, près Chambéry), M. HOLLANDE [3] signale un lambeau de sénonien en contact avec un important dépôt de sable sidérolithique. C'est un calcaire renfermant *Ananchytes ovata, Micraster Brongnarti, Belemnitella mucronata, Ostrea vesicularis.*

[1] *Loc. cit.*

[2] *Archives des sc. phys et nat.*, 1888, XX, 192. *C. R. Soc. vaud. sc. nat.*, 7 juin.

[3] *Loc. cit.* Dislocations, etc.

Terrains cénozoïques.

TERRAINS TERTIAIRES. — M. F. SACCO[1] a fait un essai de classification des terrains tertiaires basée sur les facies. Il importe, pour généraliser une classification de terrains, qu'on choisisse une série normale dans la région où le développement des terrains en question permet le mieux d'établir des étages nettement tranchés. L'Italie est, sous le rapport des terrains tertiaires, un pays absolument typique. Les trois grandes subdivisions du système tertiaire, éocène, miocène et pliocène, établies par Lyell, ne suffisent plus ; il a fallu intercaler peu à peu d'autres divisions de second ordre pour obtenir un groupement normal des nombreux étages établis dans chacune d'elles. Selon M. Sacco, la classification de M. Mayer-Eymar lui paraît, malgré les critiques qu'on peut en faire, la plus logique et la plus naturelle. Elle met en évidence la succession alternative de facies de mer profonde et de mer basse, dont M. Sacco fait autant d'étages distincts, tandis que M. Mayer inscrit dans chaque étage deux facies successifs. Le tableau suivant donne la série avec les facies correspondant à chaque étage :

	Épaisseur.	Facies.
Bartonien	200^{m}	mer assez profonde.
Ligurien	3000^{m}	mer basse, grès et schistes à Chondrites.
Modénien	2000-2500^{m}	mer plus profonde (argile scagliose).
Tongrien	2000-2500^{m}	facies littoral.
Stampien		facies de mer assez profonde.
Aquitanien	3000^{m}	mer peu profonde, facies littoral.
Langhien	1500^{m}	mer assez profonde.

[1] Dr Fed. Sacco, Classification des terrains tertiaires, conforme à leur facies. *Bull. Soc. belge de géol.*, 1887, I, p. 276-294, 8°.

	Épaisseur.	Facies.
Helvétien	2500m	mer basse.
Tortonien	?	mer assez profonde.
Messinien	200m	mer basse, dépôt d'estuaire.
Plaisancien	?	mer profonde.
Astien	200m	mer basse.
Saharien	?	mer profonde.
Terracien	variable	terrasses du littoral et des vallées.

M. F. SACCO[1] a comparé les terrains tertiaires de la Suisse à ceux de l'Italie, et a cherché à les faire rentrer dans la classification qu'il a établie pour ceux de ce dernier pays. Cette classification est résumée dans le tableau suivant (p. 348).

M. F. SACCO[2] a fait une revue de ces empreintes douteuses ou énigmatiques, décrites soit comme algues, soit comme empreintes ou vestiges d'organismes plus supérieurs, vers, etc. Ce travail est la continuation d'une publication sur le même sujet, que l'auteur a fait paraître il y a deux ans; il est accompagné de deux planches. Les genres *Palaeodictyon, Tœnidium, Gyrophyllites, Nulliporites, Munsteria, Helminthopsis, Helminthoida, Zoophycos, Laminarites, Zonarides, Eoclathrus* et *Nemertilites,* y sont traités au point de vue de leur nature et origine, et de plus enrichis d'un bon nombre d'espèces nouvelles.

Dans l'étroit synclinal de la vallée de Couz (massif des Beauges), M. HOLLANDE[3] a constaté, près de Saint-Jean de Couz, des dépôts tertiaires composés de (voir p. 367):

[1] F. Sacco, Les terrains tertiaires de la Suisse. *Bull. Soc. belge de géologie*, 1888, II, p. 271-295.

[2] F. Sacco, Note di Paleoicnologia italiana. *Atti R. ac. delle sc. di Torino,* 1888, p. 151-192.

Id., Intorno ad alcuno impronti organiche dei terreni tertiari del Piemonte. *Ibid.*, t. XXI, 1886.

[3] *Loc. cit. Bull. Soc. hist. nat. Savoie*, 1888.

DIVISION GÉNÉRALEMENT ADMISE	TERRAINS	INTERPRÉTATION DE M. F. SACCO
Quaternaire.	Diluvien et glaciaire. 2me époque glaciaire.	Saharien.
	Ancien. Cavernes, charbons interglaciaires; poudingue glaciaire. (Arnusien, cromeron, durntenien, chambérien, etc. 1re époque glaciaire.	Puissant mouvement sismique. Changements oro-hydrographiques, formation des grands lacs. Astien. Villafranchien.
Astien et plaisancien.		Plaisancien.
Messinien.	Mollasse et conglomérats d'eau douce supér.	Messinien.
Tortonien.	Couches d'Œningen. Moll. d'eau douce sup.	Tortonien.
Helvétien.	Mollasse marine, grès coquillier.	Helvétien.
Langhien.	Mollasse d'eau douce inf. (pars sup.) Moll. grise.	Langhien. — Aquitanien.
Aquitanien.	Mollasse, grès, marnes d'eau douce inf. (pars infr.). Moll. à lignite.	Stampien.
	Mollasse, grès, marnes rouges, verdâtres. Grès de Ralligen et du Bouveret.	Tongrien.
Nummulitique spécialement flysch.	Marnes à *Cyrena convexa.*	
	Grès inf. du Bouveret (flysch). Couches du Val d'Illiez. Sidérolithique. — Calc. d'eau douce éocène.	Sestien.
	Couches à Nummulites et Orbitoïdes, Lithothamnies (?)	Bartonien.
Nummulitique sup.	Flysch (schistes, grès, brèches calc., etc.).	Ligurien.
Nummulitique inf.	Couches nummulitifères.	Parisien inf.
	Couches calcaires entre le parisien et le sénonien (?)	Suessonien.

Helvétien. Mollasse marine à l'état de poudingue. Dents de *poissons*, fragments de *Pecten*.

Aquitanien. Marnes rouges à *Helix Ramondi* (manquant parfois).

Éocène. Sidérolithique. Sable rose impur et sable blanc, avec débris de calcaire sénonien, silex et fossiles de la craie. Ce sable repose sur le sénonien.

M. E. De Fellenberg[1] a décrit un nouveau gisement de brèches à roches cristallines, renfermées dans les dépôts du flysch dans la vallée inférieure de Habkern. C'est dans le Lombachgraben que se trouve cet affleurement intéressant. L'auteur distingue parmi les roches recueillies en cet endroit des blocs de granit grisâtre, de granit verdâtre, de brèche calcareo-granitique à grain plus ou moins grossier, et des poudingues bréchiformes, dont les éléments sont cimentés par un détritus plus ou moins fin de grains de quartz, de feldspath et autres minéraux provenant d'une roche désagrégée. Il y a un passage insensible entre ces roches bréchiformes et les grès qui constituent, accompagnés du schiste, le flysch de cette région, et dont on connaît des fucoïdes (*Chondrites intricatus*).

L'auteur[2] signale la ressemblance de certains morceaux calcaires avec les calcaires du conchylien de la Forêt-Noire, mais il serait encore hasardé de conclure de cet indice à l'origine des blocs exotiques de granit, etc.

M. le prof. Rutimeyer[3] a rendu compte de ses nou-

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 335 et *Acta Soc. helv.*, Soleure, 1888.

[2] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 343. *Acta Soc. helv.*, Soleure, 1888.

[3] L. Rutimeyer, Ueber einige Beziehungen zwischen den Säugethierstämmen alter und neuer Welt. Erster Nachtrag zu der Fauna von Egerkingen. *Mém. Soc. pal. suisse*, 1888, XV, 63 p., 1 pl.

velles observations sur la faune éocène d'Egerkingen, qu'il a comparée avec la faune du même âge découverte en Amérique. Il ressort de cette comparaison, que la faune d'Egerkingen, si riche en espèces de mammifères, est dans un rapport très intime avec la faune de même âge trouvée dans les États-Unis (Wyoming, Nouveau Mexique, etc.). Ces recherches sont appuyées d'un mémoire paléontologique qui complète sa description antérieure de la faune éocène d'Egerkingen, il la fait précéder d'une série de considérations sur les bases de la classification et les relations intimes de cette faune dans le nouveau et dans l'ancien monde.

M. RITTENER [1] a découvert un nouveau gisement fossilifère dans le miocène de Sainte-Croix; c'est une couche très riche en *Melania Escheri*, mise à nu par les travaux de la nouvelle route de la Chaux à Noirvaux.

M. LUGEON [2] a trouvé dans la mollasse, près la Borde (Lausanne), une belle carapace fossile de tortue que M. Golliez a essayé de déterminer. Ne pouvant l'identifier à aucune des espèces décrites par M. Portis, il en a fait une espèce nouvelle qu'il a nommée *Cistudo Portisi*.

Nous avons déjà annoncé (Revue pour 1887) la découverte faite dans la mollasse langhienne de Lausanne d'un exemplaire complet, tronc et feuilles en place, du palmier *Sabal major*. M. LUGEON [3], qui s'était occupé de cette trouvaille, a réussi à récolter dans la même couche,

[1] *Compte rendu Soc. vaud. sc. nat.*, 3 déc. 1888. *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, t. XXI, 166.

[2] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, t. XX, 192; *C. R. Soc. vaud. sc. nat.*, 6 juin 1888.

[3] M. Lugeon, La mollasse de la Borde. *Bull. Soc. vaud. sc. nat.*, 1888, XXIII, p. 1-3.

outre d'autres feuilles de *Sabal*, une florule de 45 espèces de végétaux, dont il donne une liste complète. Une planche annexe à cette note donne la disposition du palmier tel qu'il a pu l'observer avant que les ouvriers aient fait sauter le banc de roche.

M. J. PROBST[1] a publié une série d'intéressantes descriptions des plus importants gisements fossilifères du terrain miocène de la haute Souabe. Le gisement de Heggbach est remarquable par sa faune de mammifères (*Hyotherium Anchitherium, Palaeomeryx, Rhinoceros*) et de *tortues;* on y trouve aussi quelques mollusques et surtout une couche de feuilles renfermant une flore très voisine de celle d'Œningen (miocène supérieur).

Les carrières de *Baltringen* ont fourni un grand nombre de fossiles. Quoique peu éloignée de Heggbach, cette localité offre avec elle un contraste frappant par le facies des sédiments qui sont marins et appartiennent au miocène moyen. Les dents de *Lamna*, de *Zygobates* et *Aetobates*, etc., sont très abondantes. D'autres restes, dents et vertèbres, appartiennent aux genres *Carcharodon, Squatina, Raja, Scarus, Hemipristis*, etc., et donnent à la faune ichthyologique de Baltringen une certaine analogie avec celle de la mer Rouge, remarquable par sa richesse en Squalidés. Baltringen est unique par l'abondance des dents de *Delphinus*, de *Squalodon*, etc. Quant aux mammifères terrestres, ce sont les mêmes qu'à Heggbach, pachydermes, ruminants (Cervidés), carnassiers, rongeurs, puis des tortues et des crocodiles. Les mollusques sont plutôt rares, *Ostrea crassissima, Pecten, Tapes, Turritella*, etc.

[1] Dr J. Probst, Beschreibung einiger Lokalitäten in der Molasse von Oberschwaben. *Jahreshefte des Vereins für Vaterländische Naturk. in Würtemberg*, 1888, p. 64-114, 8°.

Quoique la mollasse saumâtre de la Souabe ne puisse pas être envisagée comme un étage distinct de la série miocène, puisque sa formation est due à l'embouchure de cours d'eau, elle présente cependant au point de vue paléontologique un intérêt égal à celui des couches marines et d'eau douce. C'est près des villages d'Oberkirchberg et d'Unterkirchberg que cette formation se montre le mieux développée. Elle y est caractérisée par de nombreux moules (*Congeries*, *Dreissena*), *Unio*, *Melanopsis*, etc., qui vivent dans les eaux douces et les eaux saumâtres. On y trouve les mêmes mammifères que dans la mollasse marine.

La localité d'*Eggingen*, près Ulm, offre le type le plus remarquable de la mollasse d'eau douce inférieure. On y a trouvé des ossements de petits mammifères terrestres (insectivores et rongeurs) et des mollusques nombreux; les plantes, par contre, sont peu représentées, à l'exception des fruits de *Chara*. L'auteur termine par des considérations sur le climat pendant l'époque miocène.

M. le Dr J. Probst [1] a publié une note sur des restes de *Cetodontes* (parties osseuses de l'oreille) de la mollasse marine de Baltringen, et les compare aux restes fossiles analogues provenant d'Angleterre et d'ailleurs.

M. Sacco [2] a encore publié une note sur les terrains tertiaires des environs de Biella, dans lesquels il reconnaît les étages suivants :

[1] Dr J. Probst, Ueber die Ohrenknochen fossiler Cetodonten aus des Molasse von Baltringen. *Jahreshefte für Vaterländische Naturkunde*, 1888, p. 46-63, 8°, 2 planches.

[2] Dr F. Sacco, I terreni tertiari e quaternari del Biellese. *Publ. del Sez. Biellese de C. A. I.*, 1888, 16 p., gr. 8°.

Terracien Saharien	quaternaire.
Fossanien Astien Plaisancien	tertiaire.

Cône de déjection tertiaire et quaternaire. M. F. SACCO[1] a étudié le cône de déjection de la Stura di Lanzo, torrent important qui se jette dans le Pô, au nord de Turin. Il a reconnu que la Stura a charié, pendant une bonne partie de la période tertiaire, les matériaux qui composent cet énorme cône et que son ancien delta, qui couvre une surface de près de 500 kilomètres carrés, renferme des dépôts appartenant aux époques suivantes :

Quaternaire. Alluvien, terrassien, moraine et diluvien.
Tertiaire. Villafranchien, fossanien, astien, plaisancien.

TERRAINS QUATERNAIRES. — *Époque glaciaire.* Dans une étude récente, M. STAPFF[1] démontre que l'époque glaciaire a coïncidé avec des changements notables du niveau de la surface de la terre, qui ont occasionné, à l'époque pliocène, une invasion des eaux marines dans l'Europe centrale et même dans les vallées déjà formées des Alpes. Il en voit la preuve dans des traces d'érosion côtières constatées dans la vallée du Tessin, puis dans des perforations attribuées à des mollusques lithophages, qu'il croit avoir reconnues dans plusieurs vallées alpes-

[1] Dr Fed. Sacco, Il cono di deiezione della Stura di Lanzo. *Roma, tip. acad. Lincei,* 1888, 28 p.

[2] F.-M. Stapff, Ueber Niveauschwankungen zur Eiszeit, nebst Versuch einer Gliederung der Gebirgsdiluviums. *Jahrb. k. Preuss. geol. Landesanstalt,* 1888, 82 p. 8°.

tres. En appliquant sa théorie tout spécialement à l'Eulengebirge (Silésie), l'auteur étudie les questions plus générales du mouvement des glaces continentales, de leurs dépôts, des causes des changements de niveau constatées, en développant des considérations que nous ne pouvons résumer ici.

Sédiments lacustres. Les fouilles faites pour le captage des eaux du Champ-du-Moulin (vallée de la Reuse) ont permis à M. l'ingénieur RITTER[1] de faire des observations sur un ancien dépôt lacustre, formé d'argile feuilletée, stratifiée horizontalement dans le milieu, tandis que les strates de ce limon argileux se relèvent visiblement sur les bords. M. Ritter croit pouvoir expliquer ce fait par le plissement du Jura, qui se serait accentué encore depuis la formation de ce dépôt. L'auteur attribue ce terrain à l'ancienne existence d'un lac, dû à un barrage d'une centaine de mètres de hauteur à travers la Reuse, qui aurait été produit par un éboulement considérable au contour de la Verrière.

M. H. SCHARDT[2] a étudié plusieurs gisements quaternaires à coquilles terrestres et d'eau douce du canton de Vaud.

Un banc de *craie lacustre* interstratifié à des graviers et des sables repose, au S.-O. de Nyon, sur de l'argile glaciaire affleurant au niveau du lac Léman. Les couches sont coupées en falaise du côté du lac, et la couche de craie se trouve à 6 mètres environ au-dessus du niveau de l'eau. Les coquilles y abondent et appartiennent à des

[1] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, p. 343. *Acta Soc. helv.*, Soleure, 1888.

[2] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 575. *C. R. Soc. vaud. sc. nat.*, 4 juillet 1888.

espèces vivant encore dans les eaux du lac (*Limnæa auricularia, L. palustris, Bythinia tentaculata, Valvata piscinalis, Planorbis complanatus*, etc.).

Une assise de graviers de 1 mètre d'épaisseur sépare la craie lacustre d'un lit de *limon argileux* de 40-50 cm. d'épaisseur qui est très semblable à un autre terrain visible à quelques kilomètres de là, le long de la Promenthouse, au Cordex. Ce terrain rappelle par ses allures l'aspect du *læss*, mais il est visiblement interstratifié à des graviers qui reposent sur de l'argile glaciaire. La faune est entièrement terrestre et formée d'espèces du lœss.

Un troisième terrain à coquilles quaternaires, décrit par M. Schardt, a l'aspect d'une terre calcaire tuffeuse, plastique, quand elle est humide, et semblable à de la craie lacustre lorsqu'elle est sèche. Cette terre recouvre, en forme de nappe, la surface inclinée des rives de l'Orbe, près Vallorbe, et paraît en relation avec les nombreux petits ruisseaux, très calcaires, qui sillonnent ce petit plateau, mais qui n'engendrent cependant pas de tuf. Il renferme près de 40 espèces de coquilles de mollusques, qui se retrouvent dans la faune vivant encore actuellement dans la région.

Læss. M. Sacco[1] a étudié le lœss du Piémont pour en établir l'origine et le mode de formation. Il divise d'une manière générale en trois groupes les dépôts limoneux qu'il embrasse dans le nom de loess : le loess de la plaine, celui des collines et celui des montagnes.

Le *læss des plaines* est un dépôt boueux abandonné par les eaux par suite d'un colmatage naturel; il y forme l'élément le plus important de l'humus. On peut en répartir

[1] Dr Fréd. Sacco, Sur l'origine du lœss en Piémont. *Bull. Soc. géol. de France*, 1888, XVI, p. 229-243.

les dépôts, suivant leur altitude, en trois groupes dans la plaine du Pô : *a*. Le lœss des plateaux ou du saharien, couvrant les anciens cônes de déjection, argileux, rouge jaunâtre, 2-4 mètres. *b*. Le lœss des plaines ou des terrasses (terrassien) formé dans les coupures creusées dans les dépôts du saharien, et dont le niveau dépend de celui des terrasses. *c*. Le lœss récent, dépôt qui se forme encore maintenant au niveau des plaines basses.

Le *lœss des collines* est un limon jaune blanchâtre et parfois roussâtre, composé essentiellement de paillettes de mica, de talc, grains de quartz et pyroxène, plus ou moins mélangé de matières calcaires et d'éléments limoneux. La silice y est pour environ 50 pour cent, le reste est de calcaire, alumine, oxyde de fer, magnésie, etc.; les poupées de lœss y sont fréquentes et caractéristiques. Quelquefois la couleur gris bleuâtre remplace la teinte jaune. L'épaisseur varie de 2 à 3 mètres et va parfois jusqu'à 8 à 10 mètres. La faune de mollusques est remarquable et se compose de 64 espèces et variétés, pour la plupart terrestres, sauf quelques Limnées (*L. trucatula* et var.) et un *Pisidium*. C'est sur les collines de Turin que ce terrain a été le mieux observé et étudié; il est clair que l'abondance des fossiles terrestres est un indice pour en trouver l'origine, qui ne peut guère être la même que celle du lœss des plaines. Ce lœss est en général plus puissant au bas des collines et sur les pentes douces; son niveau peut s'élever jusqu'à 500 mètres d'altitude; ses dépôts sont dans un certain rapport de composition avec les terrains tertiaires qui l'entourent; il en renferme quelquefois des fossiles, des brèches et des amas de cailloux; les fossiles, très fragiles, sont si bien conservés, qu'il n'est pas possible d'admettre qu'ils aient subi un transport bien long; ces

fossiles ne sont pas limités à des niveaux réguliers, mais disséminés dans le dépôt, d'un point à l'autre, suivant le versant et l'altitude, la faune est variable; le lœss fait défaut dans le haut des collines où le tertiaire est érodé; et nous voyons encore de nos jours se constituer des dépôts analogues; tous ces caractères amènent à la conclusion que le lœss des collines piémontaises s'est formé pendant une période de précipitation atmosphérique extraordinaire de l'époque quaternaire, par suite d'une sorte d'écoulement boueux ou *ruissellement* des eaux pluviales, comme l'a démontré M. de Lapparent [1]. La couleur du lœss a dû être primitivement grise; elle est devenue jaune par l'oxydation au contact avec l'air. Quelques marécages locaux expliquent la présence des mollusques d'eau douce qui n'appartiennent du reste qu'à deux espèces fort petites.

M. Sacco distingue aussi trois époques pour la formation du lœss des collines : *a.* le lœss saharien, datant de la fin de l'époque glaciaire, époque de la décroissance des précipitations atmosphériques. C'est le plus important et le plus riche en fossiles. On en connaît du reste de *Cervus megaceros*. La faune malacologique est fort différente de celle qui vit actuellement dans la région; elle se rapproche le plus de celle qui vit dans les Alpes piémontaises à 700-1000 mètres d'altitude. Des 67 formes, 20 seulement se trouvent encore maintenant dans la région subapennine du Piémont; 24 sont caractéristiques pour la région alpine et 19 sont complètement éteintes, témoignant de l'ancienneté relative des dépôts de lœss.

Les operculés (*Cyclostoma*) manquent absolument dans le lœss et sont actuellement extrêmement répandus dans

[1] De Lapparent, Le lœss et le limon des plateaux. *Annales de la Société scientifique de Bruxelles*, 1886.

les collines de Turin; cela démontre que le climat devait être humide et semblable par places à celui des vallées inférieures des montagnes.

b. Le lœss terrassien s'est formé dans le fond des érosions qui ont entamé les collines en isolant les dépôts de lœss formés sur leurs pentes. Son dépôt se lie intimement à celui des plaines qui, à son tour se continue encore dans le lœss récent.

Le lœss des montagnes se présente aussi sous trois formes ou âges, mais il se lie plus directement aux dépôts glaciaires et devrait se nommer un dépôt fluvio-glaciaire. On y trouve parfois aussi des coquilles de mollusques terrestres.

Il ressort de l'ensemble de cette étude que le lœss s'est déposé surtout à la fin de l'époque glaciaire (saharien), au moment de la plus grande extension de l'*Elephas primigenius.*

Tandis que dans les plaines son dépôt a été activé par le colmatage des grands cours d'eau, le lœss des collines s'est constitué par l'effet lent du ruissellement, et celui des montagnes, quoique peu différent, se lie plutôt aux phénomènes glaciaires, et offre l'aspect d'un dépôt fluvio-glaciaire. On peut donc dresser le tableau suivant:

	PLAINES	COLLINES	MONTAGNES
Actuel.	Origine spécialement fluviale.		
Terrassien	Origine spécialement fluviale.		
Saharien (fin de l'époque).	Origine fluviale et fluvio-lacustre.	Formé par ruissellement parfois aussi d'origine fluviale ou fluvio-lacustre.	Origine fluvio-glaciaire, rarement glaciaire, fluvio-lacustre ou par ruissellement.

Faune et flore quaternaires. M. Th. Studer a signalé les

quelques restes d'animaux trouvés jusqu'à présent dans les dépôts quaternaires du plateau bernois et au pied nord des Alpes suisses en général[1]. On a trouvé à plusieurs reprises des débris de *marmotte*, de *blaireau* et d'*Elephas*, sans qu'il ait été possible de déterminer ces derniers spécifiquement. Deux exploitations de graviers du voisinage de Rapperswyl (cercle d'Aarberg) ont fourni récemment des restes plus déterminables et plus caractéristiques pour l'âge de ces dépôts. Précédemment déjà, on avait trouvé dans cette localité une défense d'*Elephas* et des dents de *cheval* (*Equus caballus*). Une grande mâchoire, trouvée en 1885, appartient à un jeune individu de *Rhinoceros tichorhinus*. Peu après on y découvrit la partie basale d'un bois de *renne*, puis une phalange de ce même animal. Cette formation de graviers est recouverte, près de Huttwyl, d'un dépôt semblable au lœss. D'après ces trouvailles, ces dépôts dateraient de la fin de l'époque glaciaire.

M. STUDER[2] s'est occupé plus spécialement des restes d'*Arctomys* du diluvien des environs de Berne. Ces ossements proviennent d'une moraine du voisinage de Zollikofen et appartiennent à un squelette presque complet de marmotte (*Arctomys Marmotta*).

La comparaison de ces pièces avec les squelettes de *Arctomys Marmotta* récents, d'*A. Bobac*, et d'*A. Monax*, démontre qu'ils doivent être attribués à la première de ces trois espèces, mais en offrant certaines différences qui les caractérisent comme une variété de l'espèce encore

[1] Th. Studer, Ueber Säugethierreste aus der glacialen Ablagerungen des bernischen Mittellandes. *Mitth. naturf. Gessellsch.*, Berne, 1888.

[2] Id. Ueber die Arctomysrest aus dem Diluvium der Umgebung von Bern. Id.

vivante dans nos Alpes. Le museau est plus épaissi et plus arrondi, le nez plus large à sa base, et les dimensions de l'animal en général dépassent sensiblement celles de la marmotte actuelle. Ce serait donc un *Arctomys Marmotta*, var. *primigenia*, le précurseur de nos marmottes. Il est du reste avéré que d'autres espèces, tels que le bouquetin, le cerf, le sanglier, etc., étaient à l'époque diluvienne de plus grande taille que de nos jours. Cette décroissance de la marmotte, reléguée maintenant dans les hautes vallées alpines, est sans doute analogue à celle des animaux vivant sur des îles de faible étendue.

M. J. PROBST [1] mentionne la découverte d'ossements et crânes de petits mammifères, batraciens (grenouilles) et de quelques mollusques (*Succinea oblonga*) dans les sables et limons glaciaires, remplissant des crevasses dans la mollasse des carrières de Baltringen. Les premiers appartiennent à la *Marmotte*, au Lemming à collier (*Myodes torquatus*) et quelques autres rongeurs retirés maintenant dans les plaines de la Sibérie.

M. RENEVIER [2] a signalé un bois de cerf fossile (*Cervus elaphus*) trouvé par M. Gauthier dans les alluvions de la vallée de Joux, près du Chenit.

M. M. LUGEON [3] a trouvé dans les dépôts glaciaires du ravin de la Paudèze une couche noirâtre renfermant des débris de bois, des fruits de *Fagus*, des *Helix* mal conservés et un *insecte*.

La brèche de Höttingen (Rev. pour 1887, p. 359)

[1] Dr J. Probst, Beschreibung einiger Lokalitäten, etc. *Loc. cit.*, p. 82.

[2] *Compte rendu Soc. vaud. sc. nat.*, 5 déc. 1888. *Archives des sc. phys. et nat.*, 1889, XXI, p. 166.

[3] *Archives des sc. phys. et nat.*, 1888, XX, 577. *C. R. Soc. vaud. sc. nat.*, 7 nov. 1888.

que M. Stur avait attribuée à l'époque miocène, doit être considérée définitivement comme quaternaire. Les prétendues feuilles de *Chamærops* ne sont autre chose que des amas de feuilles de Cypéracées (*Cyperites Höttingensis*), et les feuilles d'*Actinodaphne* viennent d'être reconnues par M. v. WETTSTEIN[1] pour celles du *Rhododendron ponticum*, qui croît encore maintenant dans les montagnes du midi de l'Europe, dans une température moyenne de 14-18°. La région de la vallée de l'Inn a donc été à cette époque dans des conditions de climat bien différentes des actuelles.

Découvertes archéologiques. On a trouvé près d'Illnau (canton de Zurich) une sépulture antérieure à l'époque romaine. C'est une tombe formée de pierres roulées et couverte de dalles, dans laquelle était contenu le squelette d'une femme. M. HEIERLI[2] décrit les objets trouvés avec ce squelette; ce sont des bracelets, une boucle de ceinturon en bronze et une brique de terre cuite fine. Le même signale des trouvailles faites à Russicon, à Seebach, à Trullikon, Trutlikon, Wallisellen, Zollikofen, de nombreux objets, soit dans des sépultures (tumulus), soit en dehors de ces emplacements. A Wallisellen on a fait la remarquable découverte d'un fer à cheval, qui pourrait faire penser que la ferrure des chevaux a été connue au nord des Alpes déjà avant l'époque romaine.

Glaciers actuels. Les recherches faites par MM. Ed. Hagenbach et F.-A. Forel[3] dans la grotte du glacier d'Arolla

[1] R. v. Wettstein, *Rhododendron Ponticum* L., fossil in den Nordalpen. *Sitzungsber. Akad. Wien. Math. phys. Classe*, XCVII Janv. 1888.

[2] Heierli, Vorrömische Gräber im Kanton Zürich. *Anzeiger für Schweizerische Alterthumskunde*, 1888, p. 98-106.

[3] Ed. Hagenbach et F.-A. Forel, Études glaciaires IV. *Arch. des sciences phys. et nat.*, 1889, XXI, p. 5-20.

(Valais), ont permis de fixer la température de la glace à l'intérieur du glacier, grâce à l'emploi de thermomètres spéciaux de grande précision. Cette température est de 0,02° à 0,03° C.; si c'est la pression qui est la cause de cet abaissement (puisqu'à l'extrémité du glacier la glace est à l'état de fusion), cela correspondrait à une pression de 3-4 atmosphères.