Zeitschrift: Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 43 (1858)

Protokoll: Protocoll der geologisch-mineralogischen Section

Autor: Merian, P. / Wattenwyl, F. de

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: 13.07.2025

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

II.

Procès-verbal de la Section de Géologie et de Minéralogie.

Séance du 3 Août 1858, tenue à l'Université (Aula).

Président: Mr. P. Merian de Bâle.
Secrétaire: Mr. F. de Wattenwyl de Berne.

1. Mr. C. Gaudin présente un échantillon de calcaire des environs de Palerme entièrement perforé par de nombreux trous de mollusques terrestres. Sans se prononcer sur le mode employé, Mr. Gaudin attribue la majeure partie de ces perforations à l'Hélix Mazullii qui se trouve en abondance sur le Monte Pellegrino et au Gibel Forno. Il a observé souvent les détritus de la roche solidifiés à l'entrée du trou et suspendus en forme de coulée pâteuse. Ces coulées enveloppent parfois les coquilles d'Hélix qui se sont trouvées sur leur passage. — Ces observations concordent avec celles de Domenico Reina, naturaliste collecteur de Palerme, qui a souvent vu l'Hélix en question occupée à perforer le rocher pendant les pluies de Mars.

2. Mr. Favre présente un échantillon de roche renfermant des feuilles de fougères, qui provient d'une galerie faite à la recherche de houille près de Thorens en Savoie. Cet échantillon a acquis une certaine célébrité parce qu'il a été le sujet d'une communication faite en 1857 à l'Académie des sciences de Paris (Compt. rend. XLV). Mr. Favre ajoute qu'il a examiné la localité où a été trouvée la couche de charbon de Thorens. Elle est placée dans des grès qui varient assez

sous le rapport de la dureté, mais qui appartiennent tous aux mollasses tertiaires. Les couches de ce terrain n'ont pas une direction constante, ce qui a été cause de la perte de la couche de charbon ; cependant leur direction générale est parallèle à la chaîne des Alpes. Elles plongent d'environ 40 au SE, c. à d. contre les chaînes calcaires qui forment la chaîne extérieure des Alpes.

Mr. Heer dit qu'il a examiné l'échantillon apporté par Mr. Favre, et que ces feuilles de fougères appartiennent à des genres exclusivement tertiaires. On y voit

1. *Lastræa (Gonyopteris) dalmatica* Braun, qui se trouve dans la mollasse de Rochette et de Rivaz, près Lausanne, au mont Promina en Dalmatie, et à Cilly en Styrie.

2. *Lastræa sp. nov.* Peut-être une variété de l'espèce précédente.

3. *Polypodites sp. nov.*

4. Quelques débris de feuilles dicotylédones, p. e. *Eucalyptus oceanica* Ung.

5. Un *Coléoptère.*

Cette couche appartient donc à l'époque miocène, elle est contemporaine du terrain de mollasse d'eau douce inférieure des environs de Lausanne.

3. Mr. Favre présente la carte géologique au $^1/_{50000}$ des états du royaume de Sardaigne et de la Suisse comprises dans les limites suivantes: Genève, Annecy, M. Rosa, le grand St.-Bernard, l'embouchure du Rhône dans le lac de Genève et la rive méridionale de ce lac. Cette carte est presque achevée.

Mr. Favre lit aussi un mémoire *sur les terrains liasiques et keupériens de la Savoie.*

Il s'occupe spécialement des roches des environs de Meillerie et de celles des bords de la Dranse. Il résulte des coupes détaillées prises dans ces deux localités que les couches présentent la forme d'*auges* ou de lettres majuscules U,

placés les uns dans les autres de manière à ce que le terrain du centre est le moins ancien. Ce terrain appartient au Lias supérieur d'après ses fossiles. Les couches qui sont placés plus au-dehors contiennent les fossiles mélangés des étages moyens et inférieurs du Lias. Plus au-dehors encore on trouve les couches de Kössen ou le quatrième étage du Lias de Mr. d'Archiac, qui terminent la série des terrains jurassiques, et enfin encore plus en dehors et au-dessous de ces terrains on voit des couches de cargneule et de gypse d'une grande épaisseur. Elles appartiennent évidemment à la formation triasique. C'est ce que démontre leur position et leur ressemblance avec le terrain triasique du Jura salinois. Mr. Favre croit que s'il y a quelques chances de trouver des roches ou des sources salées dans la partie septentrionale de la Savoie, ce doit être dans les environs de la Dranse entre Armoy et le lac de Genève.

Jusqu'à présent on a trouvé aucun fossile dans les terrains que Mr. Favre rapporte au terrain triasique. Il n'en est pas de même des roches jurassiques de Meillerie, dans lesquelles Mr. Favre a recueilli trente-deux espèces de mollusques.

Le Lias occupe à lui seul, entre les vallées de l'Arve et le Rhône, un espace de 16 à 17 lieues carrées, presqu'entièrement placé au Chablais, sans compter la chaîne liasique la plus voisine du lac de Genève, et l'on trouve des cargneules et des gypses triasiques sur tout le pourtour de cette formation.

En s'appuyant sur ces observations, Mr. Favre établit que *la plupart des couches de cargneule et de gypse des Alpes de la Savoie appartiennent au terrain des marnes irisées et cet âge lui parait démontré pour toute couche de cargneule qui se trouve associée au terrain jurassique inférieur.*

Cette classification s'étend probablement aux Alpes suisses.

En examinant les Alpes voisines du Montblanc, on voit qu'au-dessous des terrains jurassiques on trouve constamment des cargneules et des gypses. Ces roches qui renferment les masses salifères de Bex et de la Tarentaise occupent des zônes que l'on peut suivre sur 20 ou 25 lieues de longueur du Valais dans les Alpes françaises. Ces zônes sont l'affleurement d'une véritable couche, semblable à l'affleurement de toutes les couches des terrains de sédiments, et ne forment pas des amas comme on l'avait pensé. Ce gisement par couche qui est maintenant bien reconnu est en opposition avec l'idée que beaucoup de géologues avaient adoptée sur l'origine du gypse. On croyait qu'il avait été formé par épigénie.

Immédiatement au-dessous des cargneules dans l'intérieur des Alpes, se trouve un schiste argilo-ferrugineux rouge et vert qui ressemble beaucoup aux marnes irisées. Il est cependant un peu plus dur. Il est probable que les marnes irisées ont été soumises dans les Alpes à une action métamorphique qui, sans en changer profondément la nature, l'a cependant modifiée, comme on le voit dans la plupart des calcaires jurassiques alpins qui sont plus durs, plus schisteux ou plus talqueux que ceux des plaines.

Avec les deux roches précédentes se trouve toujours, au-dessous d'elles, un grès que l'on a nommé quelquefois arkose. Il contient beaucoup de grains de quarz vert. L'absence de fossiles empêche de savoir s'il faut le classer dans les marnes irisées ou dans le grès bigarré.

De nombreuses sections prises dans différentes localités de la Savoie, y compris celle du Col des Encombres, montrent que ces trois étages se trouvent toujours placés au-dessous du terrain jurassique et au-dessus des roches anthraxifères.

Ces observations viennent à l'appui des idées que Mr. Fournet avait émises il y a quelques années.

Mr. Favre, tout en rendant justice à l'exactitude de quelques unes des coupes de Petit-Cœur, données il y a quelques années par divers savants, affirme cependant que l'on trouve dans cette localité une couche de cargneule, dont personne n'a tenu compte, et il montre que, si l'on y trouvait encore une seconde couche de cette roche, la coupe de cette localité rebelle aux lois de la géologie redeviendrait à peu près normale.

Ces trois étages du terrain triasique jouent un grand rôle dans les Alpes, on les trouve à une grande élévation. Ils sont au sommet des Aiguilles-Rouges et sur tout le pourtour de la chaîne du Montblanc.

Cette classification des terrains alpins les rapproche tout à fait de ceux des contrées voisines et en particulier de ceux du Jura, de la Bourgogne, du midi de la France, etc. En sorte que l'on voit ici rentrer dans la règle une des exceptions dont la géologie des Alpes ne présentait que trop d'exemples il y a quelques années.

Mr. Favre termine en exposant les raisons qui lui font penser que souvent l'on ne peut pas distinguer les roches anthracifères des schistes cristallins. Cette confusion fait croire que les roches triasiques paraissent reposer tantôt sur les unes, tantôt sur les autres; tandis qu'en réalité elles ne reposent que sur les premières.

Mr. Escher croit que Mr. Favre a raison de classer les cargneules dans les marnes irisées et il partage cet avis.

Mr. Studer a quelques doutes sur la généralisation de cette classification et il indique quelques couches de cargneule et de gypse du Valais qui semblent ne pas pouvoir être classées de cette manière.

Mr. Favre répond que les couches indiquées par Mr. Studer se trouvent cependant en-dessous du terrain jurassique et en-dessus du terrain anthracifère, ce qui est bien la position des roches triasiques.

4. Mr. Daubrée présente des observations sur le métamorphisme et des recherches expérimentales sur quelques-uns des agents qui ont pu le produire.

Les modifications plus ou moins profondes que beaucoup de roches ont subies postérieurement à leur dépôt ont été produites par l'influence de la chaleur. On les a même quelquefois attribuées exclusivement à cet agent. Cependant on sait que le flux de chaleur, quelqu'aient été son intensité et sa durée, n'a pu produire, sans auxiliaires, la plupart des phénomènes que nous observons dans les phénomènes métamorphiques. C'est ce qu'il serait facile de prouver, aussi bien par des considérations d'ensemble que par des observations de détail.

Cependant une grave objection restait en présence de tous les raisonnements qui conduisent à admettre que l'eau a agi dans le métamorphisme. Les silicates anhydres, dont la présence dans les roches transformées constitue un caractère essentiel, semblaient nécessiter l'intervention de la voie sèche. Ces silicates, en effet, forment la base des roches éruptives; certains d'entr'eux ont été reproduits par la voie sèche, tandis qu'aucun silicate anhydre n'avait encore jusquà présent été formé par voie humide.

Des expériences synthétiques dirigées d'après l'induction géologique pouvaient seules trancher la question. Tel est le but des expériences, où j'ai tenté de mettre en jeu les affinités capables de produire de pareilles combinaisons.

Je passe sous silence les moyens d'exécution et les difficultés, contre lesquelles j'ai eu longtemps à lutter pour contenir de l'eau suréchauffée, à des températures de plus de 400 degrés, dans les tubes où elle doit réagir, sans que ceux-ci éclatent.

L'action énergique que l'eau pure peut exercer dans ces circonstances, est démontrée par la transformation complète du verre qui lui est soumis. Le verre se change alors

en une masse blanche, tout-à-fait opaque, qui a absolument l'aspect du Kaolin. En outre il se forme par la décomposition partielle du silicate vitreux une multitude de petits cristaux de quarz, ayant la forme bipyramidale ordinaire et parfaitement caractérisés malgré leur petitesse. Il suffit pour cela d'une quantité d'eau très faible, au plus égale en poids à la moitié du verre employé.

En faisant varier la nature des matières premières, j'ai obtenu du pyroxène-diopside, très transparent, très nettement cristallisé; j'ai également produit des feldspaths en cristaux confusément cristallisés. Ainsi l'expérience démontre que certains silicates anhydres, et peut-être tous, pourront cristalliser par voie humide.

J'ajouterai que des fragments de bois de sapin se sont transformés, au milieu de l'eau, en anthracite. Ce qu'il y a peut-être de plus remarquable, c'est que cet anthracite est sous forme de gouttelettes, forme qui montre que la substance a passé par l'intermédiaire de la fusion.

Les applications de ces expériences à la formation des roches cristallines sont déjà nombreuses. On en voit des exemples des plus grandioses dans le massif central des Alpes. En résumant, dans une foule de cas, les phénomènes du métamorphisme paraissent dûs à des infiltrations d'eau surréchauffée. Le fait soupçonné par l'induction géologique est aujourd'hui prouvé expérimentalement. Deux des trois éléments du granit étant déjà reproduits artificiellement, nos expériences contribuent aussi à éclaircir le mode de formation de cette roche fondamentale.

Mr. Daubrée ajoute les considérations suivantes sur la formation des zéolithes par les sources thermales de Plombières:

L'étude des gisements des minéraux de la famille des zéolithes a conduit à admettre que ces silicates hydratés ont été produits par voie aqueuse. Cependant, malgré les in-

génieuses expériences dont on est redevable à M. Wöhler et à M. Bunsen, on n'est pas encore parvenu à imiter artificiellement les zéolithes. Je viens de faire des observations qui comblent cette lacune; elles précisent les conditions dans lesquelles ces silicates prennent naissance. Ces observations éclairent donc l'origine des roches dont les zéolithes sont un élément accidentel ou essentiel.

Dans le but d'augmenter le volume des eaux thermales de Plombières, nous exécutons un aqueduc profond qui prendra les sources à un niveau inférieur à celui auquel on les avait primitivement recueillies. Pour cela nous avons dû entailler une nappe de béton que les Romains avaient étendue sur le fond de la vallée, près des points d'émergence des sources. Ce béton se compose de fragments de briques et de grès bigarré, disséminés dans la chaux.

Sous l'influence de l'eau minérale qui afflue continuellement avec une température de 50 à 60 degrés, la chaux et les briques elles-mêmes ont été en partie transformées, et des combinaisons nouvelles ont cristallisé de toutes parts dans les cavités. Parmi les produits de cette modification, les plus fréquents sont des silicates de la famille des zéolithes et, en particulier, la *chabasie* et l'*apophyllite*.

L'une et l'autre substance sont en cristaux nets, transparents et parfaitement déterminables; elles sont identiques, dans tout l'ensemble de leurs caractères physiques et chimiques, avec les minéraux du même nom.

Les cavités de la maçonnerie renferment encore l'*hyalite* et d'autres variétés d'*opale* mamelonnée; *l'aragonite* en cristaux bipyramidaux aigus et semblable à celle des gîtes de fer de Framont et de certains basaltes; du *spath calcaire* associé à la chabasie; du *spath fluor* en très-petits cristaux, prenant quelquefois la teinte violette qui lui est si habituelle.

Ainsi, au lieu de conjectures plus ou moins fondées, nous possédons maintenant une démonstration pour ainsi dire

expérimentale de la formation d'un grand nombre de zéolithes, qui précise bien les circonstances du phénomène.

Malgré sa dureté extrême, la maçonnerie romaine donne accès à l'eau thermale, surtout à travers les innombrables boursouflures de toute dimension qui se sont produites dans les briques, lors de leur cuisson. L'eau non-seulement imbibe, mais aussi traverse la nappe de béton. Ce courant très-lent, mais continu, permet à des actions très-faibles de se multiplier avec l'aide du temps. C'est un élément qui manque dans la plupart des expériences tentées jusqu'à présent pour imiter la nature, mais dont l'importance, comme application à divers phénomènes géologiques, sera facilement comprise.

A l'aide du silicate alcalin qu'elle renferme, l'eau thermale réagit sur une partie des masses qu'elle pénètre, et y produit, entre autres combinaisons, des zéolithes en abondance.

Pour que ces silicates se forment, il n'est pas besoin, à beaucoup près, d'une température aussi élevée qu'on l'a supposé. Les zéolithes prennent naissance et cristallisent au-dessous de 60 degrés, par conséquent sous la simple pression atmosphérique et à la surface même du sol.

Les zéolithes, l'opale, l'aragonite, c'est-à-dire les principaux minéraux dont nous venons d'examiner la formation journalière, constituent par leur association l'apanage de certaines roches éruptives. Il y a plus: toutes les conditions du gisement de ces minéraux contemporains rappellent, dans les moindres circonstances, leurs géodes et leur disposition dans les roches où ils se rencontrent habituellement. Une telle similitude dans les résultats décèle incontestablement une analogie d'origine.

Beaucoup de roches d'origine éruptive se sont en effet boursouflées pendant la dernière phase de leur refroidissement, et elles ont pu être facilement traversées d'infiltrations.

En circulant dans ces roches avant qu'elles fussent complétement refroidies, l'eau, quelle qu'en fût l'origine, se trouvait nécessairement échauffée et pouvait réagir, comme nous venons de le voir.

L'opinion qui considère les basaltes, les phonolithes et les autres roches à zéolithes comme résultant d'une modification de roches anhydres, telles que certaines espèces de dolérites et de trachytes, reçoit donc de ces faits une pleine confirmation. Ces diverses roches paraissent avoir été graduellement transformées après leur consolidation, de même que nos briques ont été pénétrées de zéolithes, même dans des parties qui sont en apparence compactes.

Le même exemple montre également comment les zéolithes peuvent aussi s'être formés dans les terrains stratifiés, comme diverses contrées en présentent des exemples.

Il a suffi d'une eau tiède et à peine minéralisée pour faire naître de toutes parts, dans la maçonnerie de Plombières, des silicates hydratés et cristallisés. Les effets produits seraient tout autres si l'eau, fortement suréchauffée, et cependant fortement contenue par la pression des masses superposées, circulait lentement à travers les roches, comme dans l'exemple que nous avons sous les yeux, et réagissait sur ces roches avec la haute température où, d'après mes expériences antérieures, les silicates anhydres se forment par voie humide.

Mr. H. de Saussure fait observer à l'appui de ce que Mr. Daubrée vient de communiquer sur le métamorphisme, qu'au Mexique, où les volcans et les terrains volcaniques sont si répandus, ce phénomène est cependant rare tandis qu'il est fréquent au Canada dépourvu de terrains volcaniques. Il pense que même sous l'action d'eau *froide* les phénomènes de métamorphisme se produisent dans un temps plus long.

5. Mr. A. de Morlot fait une communication sur les terrains quartaires du bassin du Rhône, qu'il divise en deux époques glaciaires alternant avec deux époques de diluvium. (Voir aux notices.)

MM. Escher, Desor, Ischer combattent l'hypothèse de deux époques glaciaires.

Mr. Escher croit que la première époque glaciaire de Mr. Morlot correspond à l'époque où les glaciers ont eu la plus grande extension et qu'à la seconde époque les glaciers ont été moins étendus, mais qu'entre les deux époques les glaciers n'avaient pas complétement disparu.

Mr. Desor attribue à la mer un certain rôle dans le phénomène diluvien et glaciaire. Cela semble ressortir du fait qu'en France on a trouvé des coquilles marines dans le diluvium. Il appelle l'attention sur une puissante couche d'argile répandue dans le diluvium de la Suisse. Elle est trop fine pour être envisagée comme de la boue glaciaire. Il n'est pas toujours facile, du reste, de distinguer les terrains glaciaires de ceux qui ne le sont pas. Mr. Martins avait désigné les cailloux striés comme caractéristiques des glaciers, mais depuis on a trouvé dans les environs de New-York des coquilles marines associées à des cailloux striés.

6. Mr. de Morlot présente de la part de Mr. Venetz père un mémoire sur l'extension des anciens glaciers, renfermant des explications sur quelques faits remarquables qu'ils ont produit.

7. Mr. Desor décrit les terrains du Jura suisse supérieur et surtout du Jura neuchâtelois et bernois, en cherchant à leur assigner leur place dans la série des terrains jurassiques des pays voisins.

Mr. Merian fait observer qu'en général les terrains jurassiques de l'étage inférieur se correspondent parfaitement bien dans toute l'Europe, mais qu'à partir de l'oolithe inférieur les difficultés commencent lorsqu'il s'agit de coordonner les

terrains des différentes contrées: et qu'elles vont en augmentant à mesure qu'on s'élève dans la série des couches.

8. Hr. Prof. Lang legt eine geognostische Karte der Umgebung von Solothurn vor mit Durchschnittsprofilen und erläutert die geologischen Verhältnisse der quaternären, tertiären und secundären Formationen in dieser Gegend.

Die quaternären Bildungen begleiten in drei terrassenförmigen Abstufungen auf beiden Seiten das Bett der Aare, von denen die oberste Terrasse am meisten zu Tage liegende Blöcke zeigt und an einer Localität nebst krystallinischen Findlingen auch petrefactenführende Blöcke mit Fossilien aus der Kreideperiode (Radiolites neocomiensis) aufweist, während sonst in dieser Gegend keine Kreidebildungen zu Tage treten. Die mittlere und untere Terrasse bilden weit ausgedehnte horizontale Flächen, die nach Vollendung der Gletscherbildung ihre Entstehung der Erosion zu verdanken scheinen. J. v. Charpentier hat das östliche Ende der Verbreitungszone der Rhonegesteine in die Gegend von Attiswyl, eine Stunde östlich von Solothurn gesetzt. In neuester Zeit fand sich aber auch ein Block an der zweiten Jurakette auf dem sogenannten Brand mehr als 1000 Fuss über der Thalsohle von Herbetswyl. Dieser Findling misst ungefähr 750 Kubikfuss und zeigt eine ähnliche Steinart, wie der Block des Steinhofes. Auch in der Nähe des Schlosses von Oensingen, im Teufelsgraben zwischen Egerkingen und Hägendorf, beobachtete man solche erratische Blöcke, so dass die Verbreitungszone dieser Gesteine aus dem Rhonethale bis in die Gegend von Olten ausgedehnt werden muss.

Die tertiären Sandsteine, welche eine Viertelstunde unterhalb Solothurn zu Tage gehen, zeigen eine Neigung von 7 — 20 Grad gegen Osten, stellenweise ist der Fallwinkel 17 — 19 Grad, was die Ansicht zu bestätigen scheint, dass die Molasse dieser Gegend gleichzeitig mit den jurassischen Schichten gehoben worden sei. Auch in dem Muschelsand-

steine und der Nagelflue des Bucheggbergs wurden ähnliche Neigungen der Schichten beobachtet.

Die oberen Juraschichten in den Steinbrüchen von Solothurn bilden eine schildförmige Hebung, welche ringsum von quaternären und tertiären Bildungen umschlossen ist und von drei queren Klusen durchbrochen wird. Während die Schichten gegen Süden in sanfter Abdachung von 9 — 15 Graden zur Ebene abfallen, fehlt dagegen das entsprechende Bogensegment der schildförmigen Hebung auf der Nordseite. Daselbst zeigt sich ein Längsriss, in welchen die Schichtenköpfe zu Tage gehen und der sich bis in die Molasseschichte des Riedholzes verfolgen lässt. Die nördliche Hälfte der Wölbung ist abwärts gesunken und von jüngeren Gebilden überlagert.

Die obere Abtheilung dieser Kalkbänke wird in 9 Steinbrüchen ausgebeutet. Dieselben zeigen oben unregelmässig gebrochene Kalkbänke von 13 Fuss Mächtigkeit. Darunter folgen 12 Bänke compacter Kalkschichten, die sich in allen Steinbrüchen wiederholen. Die Hauptfundstätte der Petrefacten ist die siebente Schicht, in welcher neuerdings vollständig erhaltene Schildkröten mit Rücken- und Bauchschild ausgebeutet wurden. Diese Fossilien finden sich in Gesellschaft von Hemicidaris mitra, Tetragramma planissimum, Pteroceras Oceani, Pycnodus gigas und Hugii etc., und namentlich mächtigen Bänken von Fucoiden. Dieser paläontologische Horizont deutet darauf hin, dass die in diesen Lagern vorkommenden Emyden mit Meerthieren zusammenlebten und die vergleichend osteologischen Beobachtungen bestätigen auch die Ansicht, dass diese Emyden einen marinen Charakter tragen. Nach diesen Angaben werden diese jurassischen Schichten in die Abtheilung der Pteroceras Oceani nach Oppel oder in die Gruppe des Hypo-Pterocerien nach Thurmann eingereiht werden müssen.

Als tiefste Grundlage dieser Kalkbänke der Steinbrüche tritt im Hintergrunde der Klus, welche zur Einsiedelei St. Verena führt, ein weisser, oolithischer Kalkstein auf, der viele, aber innig mit dem Gesteine verbundene Petrefacten einschliesst. Unter denselben finden sich: Astræa microconos, Rhynchonella inconstans, Ostrea gregaria, Pecten globosus, Trigonia Studeri, Diceras St. Verenæ, Gervillia silicea, Lithodomus siliceus, Nerinea? Serpula?

Diese Kalkschicht scheint eine eigene Unterabtheilung des Astartien zu bilden und könnte mit der Corallenbank im Astartien von Verdun, sowie mit den Hoheneggelser-Schichten bei Hildesheim und denjenigen am Lindnerberg bei Hannover parallelisirt werden.

9. Hr. Prof. Rütimeyer giebt eine Uebersicht der Resultate seiner bisherigen Studien über die Portlandschildkröten von Solothurn. Wie schon in Eocen und Kreide das äussere Skelet der Schildkröten, dessen Entwicklungsgrad zumeist diese Familien heutiger Chelonier charakterisirt, allmälig schwindet, und demgemäss die Grenzen zwischen Thalassiten, Potamiten, Eloditen und Chersiten sich verwischen, — so ist diess noch mehr der Fall in den bei Solothurn so reichlich vorhandenen jurassischen Schildkröten.

Reine Chersiten, sowie Potamiten, fehlen daselbst gänzlich. Von reinen Thalassiten sind unzweifelhafte Spuren erst in diesem Jahre entdeckt worden in einem Sternum von *Chelone*. Von dieser einzigen Ausnahme abgesehen sind sämmtliche 10 — 13 Species von Solothurner-Schildkröten der Familie der Eloditen beizuzählen, deren osteologische Merkmale sich aber hier in ungleich weiteren Grenzen bewegen, als diess heutzutage der Fall ist.

Demgemäss werden dieselben von dem Vortragenden in 3 Gruppen getheilt.

a. Eloditen mit stark thalassischem Charakter des Rückenschildes, *Thalassemys*, mit 3 gut charakterisirten und

2 noch zweifelhaften Species. Alle nur in dem Rückenschild bekannt.

b. Eloditen im Sinne der heutigen Gruppe dieses Namens, allein sämmtlich mit Schwächung des Plastrums durch permanente Fontanellen. Am nächsten dem heutigen Genus *Platemys*. Vier gut begrenzte und 2 — 3 noch unsichere Species, erstere alle in sehr vollständigem Material vorhanden; an dieselben schliesst sich aufs engste die gleichaltrige schöne Emys Etalloni Pictet aus dem französischen Jura an. Gemeinsame Merkmale dieser ganzen Gruppe sind ausser dem schon genannten die Gegenwart von 3 — 4 Submarginalscuta, die Vielzahl der Gularscuta und die Zertheilung des Nuchalscutums in mehrere Stücke. Von zwei Species sind vollständige Köpfe vorhanden, von äusserlich chelonischem Charakter, der indess erreicht wird mit emydischen Mitteln, das heisst, mit den Knochenverbindungen der Eloditen.

c. Eloditen mit charakteristischem Schild und fast thalassitischem Plastron, *Helemys*, in 2 Species. Rückenschild mit geringer Zahl der Vertebralplatten, mit starken Buckeln und Zackenrand des Knochenschildes (daher der Name Helemys) und mit einer Reihe von bisher weder in der Gegenwart noch in der Vorwelt bekannten Supramarginalscuta zwischen Castalia und Marginalia, und mit vertikalen, sehr starken Sternalflügeln. Bauchschild kreuzförmig, mit Fontanellen, die von freien Knochenzacken begrenzt sind (wie bei Emysaura) und mit Ausbildung eines Mesosternums, ähnlich wie bei Emys lævis und Platemys Bowerbankii Owen von Sheppey.

Der wichtigste Charakter dieses von allen bekannten lebenden und fossilen Formen sehr abweichenden neuen Genus besteht indess in der sehr starken Ausbildung von Knochenhöckern des Exoskelettes, welche vollständig den Dermalscuta entsprechen und in evidentester Weise die Unabhängigkeit der Bildung des Exoskelettes von demjenigen des Endoskelettes nachweisen.

Sämmtliche Eloditen des Schweizerjura nähern sich also durch die Schwächung des Exoskelettes des Plastrons weit mehr als die lebenden der gemeinsamen embryonalen Wurzel des Thalassitenskelettes und finden ihre nächsten heutigen Verwandten in der ähnlich jugendlichen Eloditenfauna von Südamerika.

10. Mr. C. Meyer fait une communication détaillée relative aux révolutions terrestres et à l'extension des mers aux diverses époques géologiques, en appuyant surtout sur l'époque tertiaire.

11. Mr. Renevier constate le fait que le Gault a été reconnu dans les Alpes vaudoises, et les localités où on le trouve se multiplient encore. Au Pas de la Cheville, localité très-abondante en fossiles, ceux du terrain cénomanien et ceux du Gault se trouvent mélangés sur toute la hauteur des couches. Mr. Renevier a la conviction que les fossiles caractéristiques de divers terrains se trouvent souvent mêlés dans une seule et même couche, lors-même qu'elle est très-mince. Les terrains d'une grande puissance sont ordinairement plus pauvres en fossiles que ceux représentés par une faible épaisseur de couches.

Mr. Merian fait observer que le mélange des fossiles du Cénomanien et du Gault a déjà été constaté ailleurs.

12. Mr. Blanchet présente une carte de la lune et fait la description des terrains lunaires qui d'après sa conviction, sont en partie de nature cristalline et en partie stratifiés aussi bien que ceux de la terre.

Mr. Blanchet parle aussi des causes qui peuvent avoir amené les animaux à se réfugier et à habiter les cavernes si riches en fossiles de certaines contrées.

13. Mr. le Prof. Studer présente une lettre reçue de Mr. le Prof. Kenngott à Zurich et adressée à la Société. Mr. Kenngott a découvert entre autres minéraux dans des cristaux de quartz de diverses provenances suisses la Karste-

nite anhydrite à l'état de prismes à base carrée. La présence de ces cristaux est rare; le plus souvent ils ont disparu en laissant dans le quartz des cavités correspondant à leur forme ; il est probable que la Karstenite a existé avant le quartz, qui s'est formé autour de lui. (V. la lettre de Mr. K. à la fin du cahier.)

14. Mr. le Curé Cartier fait la description d'un banc calcaire qu'il a découvert dans le lit de l'Aar près Wolfwyl et qui contient des fossiles d'eau douce, des limnacées, des planorbes. Ce banc repose sur la mollasse à empreintes de feuilles; il appartient donc à la mollasse d'eau douce inférieure.

15. Hr. v. Fischer-Ooster erläutert den geologischen Theil seiner Abhandlung über die *fossilen Fucoiden der Schweizeralpen*, die er der Gesellschaft im Drucke vorgelegt. Paläontologische Betrachtungen bewegen ihn, gegen die Ansicht derjenigen Geologen aufzutreten, welche die Fucoidenschiefer über die Nummuliten und mithin in die Tertiärzeit versetzen. Er stützt sich auf die Behauptung: 1) dass man die Nummuliten und die Fucoiden bisher niemals in denselben Schichten gefunden; 2) dass jedesmal, wenn man Thierreste mit den Fucoiden zusammen fand, dieselben aus einer älteren Epoche, aber niemals aus der Tertiärzeit stammen. Er vertheidigt gegen die neueren Ansichten die ältere Meinung, wonach die Fucoiden führenden Schiefer von Brongniart's *époque fucoïdienne* zur Kreide gerechnet werden, indem er sich auf die Thatsache stützt, dass bei Florenz die Fucoiden jener Epoche in Gesellschaft zahlreicher Petrefacten der unteren Kreide gefunden werden, und dass in den Geschieben der Gürbe auch ein Neocomien-Ammonit in demselben Gesteine mit Chondrites æqualis Brongn. entdeckt ward. Zur Unterstützung dieser Ansicht, dass die Flyschfucoiden zur Kreide und nicht in die Tertiärzeit gehören, durchgeht Hr. Fischer die Hauptlagerstätten derselben in der Schweiz, und sucht nachzuweisen, dass bei keiner einzigen

derselben die Lagerungsverhältnisse so sind, dass sie der Murchison'schen Ansicht als Beweis dienen können. Er zeigt, dass von den sechs Flyschzonen, die Hr. Prof. B. Studer in den westlichen Alpen annimmt, nur auf der Gurnigelkette Nummuliten und zwar über den Fucoidenschiefern gefunden werden, dass in allen anderen keine Reste aus der Tertiärzeit vorkommen, oder bis jetzt wenigstens noch nicht entdeckt worden sind, und mithin kein Grund vorhanden ist, diese Flyschzonen in die Tertiärzeit zu versetzen. Er glaubt ferner annehmen zu müssen, dass in dem Habkerenthale, wo auch Fucoiden vorkommen, dieselben nicht in dem auf den Nummulitenschichten lagernden Flysche sich vorfinden, sondern in Schichten von Schiefern, die von jenen unabhängig sind und die Kreideschichten des Harders unterteufen, und sucht zu beweisen, dass am Fähnern im Canton Appenzell, dem ältesten und bekanntesten Fundorte von Flyschfucoiden, die Lagerungsverhältnisse so sind, dass sie so gut gegen, als für die Ansicht der HHrn. Murchison, Studer und Escher v. d. Linth Zeugniss ablegen; ferner zeigt er, dass auch am Südfusse der Alpen in der Brianza nach den Untersuchungen von Hrn. C. Brunner die Nummuliten über den Fucoiden liegen und dass diese letzteren daselbst in denselben Schichten mit Petrefacten aus der unteren Kreide vorkommen; und dass auch in dem jenseits des Genfersee's gelegenen Voirongebirge die Lagerungsverhältnisse keinen Aufschluss über die streitige Frage der Ueberlagerung der Nummuliten über die Fucoiden geben können, indem nach den neueren Untersuchungen keine Nummuliten sich daselbst befinden und auch die Lagerung ganz anormal ist, indem die jurassischen Schichten auf der Kreide und diese auf der Molasse ruht *).

---

*) Zum Belege seiner Ansicht, dass die Nummuliten über und nicht unter den Fucoidenschiefern lagern, wünscht Hr. v. Fischer-Ooster nachträglich beizufügen, dass am Tage nach der Schlusssitzung und bei seiner Rückkehr vom Giessbach, er einen Besuch

Hr. Prof. B. Studer kann den geäusserten Ansichten nicht ganz beistimmen. Die von Ad Brongniart gegebene Altersbestimmung gehört einer Zeit an, da man auch den Nummulitenkalk noch als untere Kreide betrachtete, und die Auflagerung der Fucoidenschiefer auf dem Nummulitenkalk ist durch eine Menge Beobachtungen in den Alpen, in Südfrankreich, in Italien und anderen mittelmeerischen Ländern zu sicher festgestellt, als dass sie noch in Zweifel gezogen werden könnte. Diese Auflagerung allein hat auch über das Alter des Flysch's entschieden, indem zugegeben werden muss, dass die Fucoiden allein, getrennt von allen anderen Charakteren, keinen sicheren Anhaltspunkt gewähren. Da nun von der Arve bis an den Thunersee nur zunächst an und auf der Hauptkette Nummuliten vorkommen, so bleiben die sechs in den westlichen Schweizeralpen aufgezählten Flyschzonen daher allerdings problematisch und sind auch so bezeichnet worden. Die erste Zone, der Voirons und des Gurnigels, ist nach der Steinart und den Fucoiden als Flysch angeführt worden. Die auf der Südseite der Voirons vorkommenden Nummuliten finden sich

---

von Hrn. Meyrat erhielt, der ihm zahlreiche Petrefacten für das Berner-Museum aus den Bergen des Cantons Schwyz brachte, unter anderen auch eine Suite von Flyschfucoiden, von denen er versicherte, dass sie von dem Blangg, nicht weit von Einsiedlen, stammten, und dass sie daselbst in sehr normaler Lagerung, aber unter den Nummulitenschichten und von denselben noch durch andre Zwischenschichten getrennt sich befinden.

Bemerkung von Prof. B. Studer: Hr. Meyrat machte auch mir dieselbe Angabe, ich glaubte ihn aber so zu verstehn, dass die Nummulitenlager höher am Gebirgsabhang, die Fucoidenschiefer tiefer an demselben, *plus bas* nicht *dessous*, vorkämen. So verhält sich die Sache auch am Südabfall der Schratten im Entlebuch: die dem Abhang parallelen Lager sind treppenweise von oben nach unten abgetragen, auf der Höhe ist die Kreide entblösst, am tieferen Abhang der Nummulitensandstein, am Fuss wird dieser von Flysch bedeckt.

nur in erratischen Blöcken; eher möchten die auf der Höhe der Gurnigelkette von Hrn. Brunner aufgefundenen, sehr kleinen und sehr seltenen Nummuliten für ein tertiäres Alter des Gurnigel- und dortigen Fucoidensandsteins zeugen. Auch die zweite und dritte Zone stehen nicht mit Nummuliten in Verbindung und ihre Deutung beruht einzig auf der Steinart, den Fucoiden und ihrer Auflagerung auf jüngerem Jurakalk. Die vierte Zone, welcher in Savoyen der Chablaiskalk entspricht, ist bereits 1854 (Berner Mitth.) grösstentheils als jurassisch anerkannt, und diese Bestimmung ist auch von Hrn. Favre bestätigt worden. Die fünfte Zone, oder die Niesenkette, scheint zwischen Frutigen und Gsteig bei Saanen dem Nummulitenkalk aufgelagert zu sein, doch ist die Grenze beider Formationen nirgends deutlich entblöst. Andere organische Ueberreste, als zahlreiche Fucoiden und Helminthoiden, sind jedoch bis jetzt in dieser viele tausend Fuss mächtigen Gebirgsmasse nicht aufgefunden worden. Die Belemniten, die man öfters citirt, sind nicht entscheidend. Ob es wirklich Belemniten sind, ist zweifelhaft. Die Stücke auf dem hiesigen Museum, die einzigen, die man gefunden hat, sind in Schwefelkies umgewandelt, ohne Spur von fasriger Structur, und können mit gleichem Recht als Pflanzenstengel gedeutet werden. Der Fundort bei Aigremont ist überdiess ein Kreuzungspunkt verschiedener älterer und jüngerer Formationen. Aus Habkeren endlich zeigt Hr. Studer Stücke mit Chondrites æqualis Brg. vor, die er vor wenigen Wochen in dem Flysch der rechten Thalseite gefunden hat, der, am Westabhang der Brändlisegg, entschieden und normal dem Nummulitensandstein aufgelagert, also wahrer Flysch ist.

Die HHrn. Escher und Favre führen mehrere Stellen aus der östlichen Schweiz und aus Savoyen an, wo die Fucoidenschiefer unzweifelhaft der Nummulitenbildung aufgelagert sind.

16. Mr. Favre de la part de Mr. Ducret d'Annecy présente à la Société la description de diverses coupes géologiques des environs d'Annecy. (V. la fin du cahier.)

17. Mr. le Dr. Greppin fait une communication sur les terrains tertiaires dans le Jura bernois. (V. la fin du cahier.)

18. Mr. Zschokke présente le profil du tunnel près d'Aarau et explique les terrains qu'on y a traversés. C'est une série de couches comprise entre les marnes astartiennes et un calcaire blanc qui parait représenter le corallien blanc. Ce calcaire repose sur la couche à cidarites (terrain à chailles) qui elle-même est superposée au grand massif de calcaire à pholadamyes ou roches du Geissberg. (Le Mémoire accompagné de coupes paraîtra dans les Mémoires de la Société.)

19. Mr. Gressly en fait autant du tunnel près Chaux-defonds et présente à la Société les fossiles qu'on a trouvés en dernier lieu dans ce tunnel. La succession des couches correspond parfaitement avec la coupe théorique publiée il y a deux ans.