

3me partie, Géologiq dynamique

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **5 (1897-1898)**

Heft 5

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-155250>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Les **tonalites** des environs de Meran (Tyrol) sont accompagnés de roches filoniennes, dont M. GRUBENMANN¹ a étudié la nature pétrographique. Il distingue :

1^o Porphyrites quartzifères et micacés.

2^o Porphyrite dioritique et porphyrite dioritique quartzifère (tonalite-porphyrite), nommé aussi Töllite, d'après la localité de Töll.

3^o Pégmatisite tonalitique.

Nous ne pouvons pas nous étendre davantage sur ce mémoire, qui n'a pas trait à une région immédiatement limitrophe de la Suisse.

3^{me} PARTIE. — GÉOLOGIE DYNAMIQUE

Actions et agents externes.

Sédimentation. Erosion et corrosion. Sources. Lacs. Glaciers.

SÉDIMENTATION.

Les **Tomas** ou **Tombas** de la vallée du Rhin près Coire ont été de nouveau l'objet d'une courte note de M. TARNUZZER². Les observations que l'auteur a eu l'occasion de faire pendant les travaux du chemin de fer rhétique, lui ont fait l'impression que ces roches qui s'élèvent de 2 à 20 m. au-dessus de la vallée sont bien de la roche en place, perçant l'alluvion qui les entoure. L'auteur en décrit un certain nombre qui ont été en partie attaquées par les travaux du chemin de fer. Leur structure est partout extrêmement disloquée ; le toma de Felsenau, en particulier, est une vraie brèche de débris de schistes lustrés du versant E de la vallée du Rhin. Le toma de l'Ackerbühl est formé de calcaire du Malm. Le Rischbühl se compose entièrement de débris de Malm. Le Schönbühl est par contre composé de Röthidolomite. A la

¹ Dr U. GRUBENMANN. Ueber Tonalitische Ganggesteine. *C.-R. Soc. helv. sc. nat. Zurich*. 1896. *Eclogæ*. V. 16, et *Festschr. naturf. Gesellsch. Zurich*, II, 1896. 340-353. 4 pl.

² CH. TARNUZZER, *Geologische Beobachtungen*, etc., *loc. cit.*, 56.

Bündte, une exploitation de pierre de construction a mis à découvert du Malm sur plusieurs mètres d'étendue. La roche est extrêmement disloquée, même dans la profondeur, avec des inclusions de calcaire, marne et calcaire sableux. M. Tarnuzzer est néanmoins porté à considérer les affleurements comme de la roche en place; plutôt que d'y voir des restes d'un éboulement. (Voir *Revue géol.*, 1895, Die Tomalandschaft v. Reichenau.)

La **débâcle** ou **ovaille**¹ du **Lammbach** près Kienholz, qui eut lieu à la fin de mai 1896, a motivé la publication de nombreuses notices, rapports, articles de journaux, etc. sur cet événement. Nous mentionnons d'abord un écrit officiel de M. KISLING² qui définit le phénomène et sa cause. Le canal de déjection du Lammbach, malgré sa forte déclivité (20 ‰), est rempli sur toute sa longueur, d'une couche de débris de charriage, de petit volume, que l'eau déplace constamment à chaque crue. En temps de sécheresse le torrent est presque à sec. Ces débris sont constamment renouvelés par les éboulis tombant de toutes parts au fond du ravin. Or vers la fin de mai 1896, un éboulement s'est produit dans le champ collecteur de ce torrent, un peu en amont du confluent des deux principaux ravins, creusés dans les couches marneuses du Berriasien. De l'arête séparant ces deux ravins, qui s'appelle Rufisatz, s'est détachée une masse rocheuse, qui a glissé d'une pièce dans le ravin et est venue s'arrêter dans celui-ci, en amont d'un point nommé *Blauen-Eck*. Ce glissement a motivé la formation d'un lac, suivie d'évacuations considérables d'eau, qui entraînèrent sur le cône de déjection des quantités énormes de débris de tout volume. Nombre de maisons furent enveloppées ou enlevées. Tandis que dans la partie supérieure l'ovaille eut pour effet d'éroder le cône de déjection jusqu'à 10 m. de profondeur et plus, il a rehaussé celui-ci dans la partie inférieure, sur l'emplacement du village de Kienholz, en recouvrant la route et la digue du chemin de fer. Cette dernière l'empêcha de se déverser directement dans le lac, et a ainsi beaucoup contribué à l'extension des flots boueux dans la région habitée.

¹ Pour rendre le terme allemand de « Murgang » je voudrais proposer le terme d'« Ovaile » (d'avalier), emprunté au langage patois de la Suisse romande.
H. SCH.

² Dr E. KISSLING, Bericht über der Geologische Expertise vom 22 Juni 1896. Ueber den Felsschlipf im Lammgraben. Bern, Bruchdruckerei Michel u. Bächler, 1896, 12, p. 40, 1 pl., 3 fig.

Nous devons encore à M. H. v. STEIGER ¹ une étude très complète sur cet objet, dans laquelle sont rappelés les accidents analogues qui eurent lieu en 1797, 1860, 1867, 1874, 1887, 1894, soit de la part du Lammbach seul, soit conjointement avec le Schwandenbach et le Glyssenbach.

M. le prof. C. SCHMIDT ² à Bâle a décrit cet événement dans deux articles, de même que M. L. WEHRLI ³. M. BALTZER ⁴ a constaté à cette occasion le phénomène frappant de la formation de galets striés, semblables à ceux des moraines. L'ovaille a entraîné très peu de matériel limoneux ; il y avait surtout de l'eau et des galets. Aussi la masse une fois arrêtée ne se fissure pas en se desséchant, comme les coulées boueuses.

M. DELEBECQUE ⁵ attribue la formation des **ravins sous-lacustres**, autour des embouchures des torrents glaciaires, à l'influence de la teneur des eaux lacustres en matières alcalino-terreuses. En effet le Rhin et le Rhône sont les seuls torrents glaciaires présentant ce phénomène à leur embouchure dans les lacs respectifs. La Reuss, l'Aa, l'Aar, etc., n'offrent rien de semblable. Ce serait la proportion des matières alcalino-terreuses dépassant chez les deux premiers le 0,06 % qui, selon les expériences de Schloësing, hâte le dépôt du limon à l'embouchure du fleuve pour former les digues du ravin, tandis que la pauvreté en ces matières dans l'eau des autres lacs, empêche cette précipitation de s'opérer suffisamment vite pour provoquer la formation des digues latérales sous-lacustres.

ERROSION ET CORROSION

M. Fröh ⁶ définit la signification des termes **Combe**, **Ruz** et **Cluse**, empruntés au langage populaire du Jura et montre que la signification géologique et morphologique ne répond abso-

¹ H. v. STEIGER, Der Ausbruch des Lammbachs am 31 mai 1896., 13 p., 3 pl., 1 carte. *Mitteil. der naturf. Gessellsch. Bern*, 1896.

² C. SCHMIDT, Der Murgang des Lammbachs bei Brien. *Samml. pop. Schriften v. d. Gessellsch. Urania*, Berlin, 1896, N° 43, 28 p., 11 fig. — *Nationalzeitung*, Basel, sept. 1896.

³ Dr LEO WEHRLI, Die Lammbachverheerungen am 31 Mai u. 20-24 Aug. 1896. *Naturwiss. Wochenschrift* N° 46, 15 nov. 1896, 7 p. 4°, 1 carte.

⁴ Dr A. BALTZER, Murgang von Kienholz. *Eclogæ geol. helv.*, V. 1, 9, 1897.

⁵ DELEBECQUE, Ravins sous-lacustres. *C.-R. Soc. sc. phys. et nat.* Genève, 16 avr. 1896. *Archives* 3^e pér. I, 485-487.

⁶ J. FRÖH, Zur Kritik einige Thalformen u. Thalnamen der Schweiz. *Festschr. d. naturf. Gesellsch. Zurich*, 1896, II, 318-339.

lument pas à la signification usuelle populaire. Il recherche aussi l'origine de ces termes, dont des équivalents se relient non seulement par l'usage, mais aussi par leur étymologie dans les différentes langues nationales. Ainsi le terme combe se retrouve en allemand dans la désignation absolument équivalente de Gumm, Kumm, Gummi, etc. Ruz (de Rio) correspond à Limoni, Lummi, Limmern, Lamm, etc. Aucun de ces deux termes ne répond par sa signification géologique à l'usage populaire. Ils devraient disparaître de la terminologie géologique, étant donné qu'on a des termes plus précis.

Il n'en est pas de même du terme cluse, Klus, dont le sens populaire répond exactement à la signification géologique ; Des formes particulières de Cluses, seraient les Roffla (Grisons), Klingen (rappelant le bruissement d'un ruisseau) et Krachen (déchirure).

M. PAUL MERCANTON¹ a décrit plusieurs **Marmites de géant** creusées dans une paroi rocheuse sur le bord du glacier inférieur de Grindelwald. Elles sont à 4 ou 5 m. au-dessus du niveau actuel du glacier et ont probablement été formées pendant la dernière période d'extension du glacier, au commencement du siècle.

M. C. DUTOIT² a décrit quelques **grottes** creusées dans les Rochers de Naye sur Montreux. Il y distingue :

La *Grotte du glacier*, qui communique par une cheminée de 130 m. de hauteur avec un entonnoir de neige. Le glacier paraît en mouvement, ce que l'auteur se propose de vérifier³.

La *Tanne des mineurs*, dans le voisinage, a aussi une grande salle avec un glacier.

La *Tanne à l'Ours*, trou presque vertical de 68 m. de profondeur, conserve toute l'année de la neige dans son fond ; il en est de même du *Pert de Crans* (profondeur 20 m.) qui se comble entièrement de neige en hiver et nourrit un glacier que l'on voit s'enfoncer sous terre.

¹ P. MERCANTON, Marmites de géant en paroi verticale. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.*, 19 fév. 1896. *Archives*, 4^e pér. I, 575.

² C. DUTOIT, Les grottes de Naye. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.*, 20 mai 1896. *Archives Genève*, 4^e pér. II, 86-88.

³ Le mouvement du glacier de la Grotte est incontestablement prouvé par la présence d'une belle moraine frontale autour de son champ d'ablation, sur le fond de la grotte. C'est d'ailleurs bien de la glace de neige, car on voit très nettement, dans la glace de ce glacier, le *grain du glacier* et les *stries de Forel*, ainsi que j'ai pu le constater avec M. Dutoit.

Contrairement à ce qui a été constaté pour les glaciers du Jura, la glace de ces glaciers souterrains est formée par la neige.

M. BOURGEAT¹ distingue dans les **lapiès** du Jura deux sortes de sculptures ; les unes, sillonnant la roche (calcaire pur) dans le sens de la plus forte pente, sont nommés *lapiès* proprement dit ; les autres, qu'il désigne par *lézannes*, ont une direction quelconque, tout en restant aussi parallèles ; elles paraissent être en rapport avec des lignes de cassure ou avec la composition des roches, c'est-à-dire avec la présence de délits ou de veines plus faciles à désagréger. Il formule des conclusions dont nous relevons ici les plus importantes :

Les lézannes se rencontrent aussi bien sur les calcaires purs que sur des calcaires argileux, autant sur les bords à découvert que sous les dépôts glaciaires ou autres, ce qui n'est pas le cas des lapiès.

Le développement des lapiès croît avec l'altitude ; peu accusés dans les basses régions vers 350-400 m., ils acquièrent une fréquence croissante jusque vers 1000 m.

L'orientation paraît exercer aussi une influence. Faibles sur les versants tournés au N, ils sont bien plus accusés du côté du midi. A la même altitude leur développement varie suivant la pente. Des surfaces inclinées de 25 à 30 % sont particulièrement favorables.

M. Bourgeat considère les lapiès, avec raison, comme un phénomène postglaciaire. Il paraît être moins dans le vrai, lorsqu'il dit que l'eau a agité dans leur formation plutôt mécaniquement que comme dissolvant.

M. L. DUPASQUIER² a observé le phénomène de **striage** des cailloux, lors d'une ovaie du Wetterbach, près Kandersteg. Cette action se manifeste surtout à la surface des gros blocs, formant le radier ou pavé naturel au fond du chenal, et rarement sur leurs faces. On peut d'après cela facilement distinguer ces cailloux des galets striés d'origine glaciaire, dont la surface polie et striée n'a pas besoin d'être convexe, comme c'est le cas des galets striés torrentiels. Leurs stries sont aussi plus courtes que celles des roches striées en place par le glacier. (Voir à ce sujet les observations de M. Baltzer à l'occasion de l'ovaie du Lammbach, page 305.)

¹ L'abbé BOURGEAT, Les lapiès, le glaciaire et la molasse dans le Jura *Bull. Soc. géol. France*, XXVI, 1895, 414-416.

² L. DU PASQUIER, Sur un mode naturel de striage non-glaciaire des roches. *Eclogæ geol. helv.*, V, 1, 1897, p. 28.

SOURCES

D'après M. SCHARDT¹, les **sources sulfureuses** de Bex et d'autres régions gypsifères doivent leur existence à la *réduction d'eaux gypseuses*, au contact de schistes bitumineux. C'est en effet toujours au contact de schistes liasiques que jaillissent ces sources qui sont en même temps très séléniteuses. L'effet du schiste bitumineux est de transformer le sulfate de calcium en sulfure ; ce dernier devient ensuite carbonate au contact de l'acide carbonique et met en liberté l'hydrogène sulfuré, car les sources sulfureuses de Bex abandonnent beaucoup d'hydrogène sulfuré.

M. SCHARDT² a résumé la structure géologique des environs de Montreux, pour définir l'origine de la **source des Avants** et de plusieurs autres grandes sources que cette région alimente. Tandis que la source des Avants et celles de Grandchamp sont des sources primaires, sortant au pied d'un massif calcaire (Lias inférieur et Malm), les sources du Pont-de-Pierre et de Cheset, dans le lit de la Baie-de-Montreux, sont des sources secondaires, formées par des sources primaires inconnues, se perdant dans les dépôts glaciaires qui remplissent une partie du ravin, pour sortir aux points où un seuil rocheux traverse le cours d'eau actuel. Ces seuils sont des points où le cours d'eau n'a pas atteint son ancien thalweg, en recreusant son lit dans le remplissage glaciaire. Tandis que les sources primaires sont très variables, les sources secondaires ont un volume très constant.

Les **sources de la Raisse**, près Concise, ont été étudiées par M. RITTER³, ingénieur, qui constate, d'après le champ d'alimentation qu'il leur attribue, que les sources rendent environ 44⁰/₀ de l'eau tombée sous forme de pluie.

M. BALTZER⁴ donne, comme appendice à son mémoire sur les dépôts glaciaires des environs de Berne, quelques notes

¹ H. SCHARDT. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.* 20 juin 1896. *Archives*. 4^e pér. II. 161.

² H. SCHARDT. Description géologique du bassin d'alimentation de la source des Avants. *Protokoll der XXII. Jahresversamml. des Schweiz. Vereins von Gas- u. Wasserfachmännern*. Vevey, 1895.

³ G. RITTER. Les sources de la Raisse. *C.-R. Soc. neuchât. sc. nat.* 21 mai 1896. *Archives Genève*. 4^e pér. II. 170.

⁴ BALTZER. Der diluviale Aargletscher. *Mat. carte geol. suisse*. XXX. 1896. 145-149.

sur les **sources** alimentant cette ville, mais sans s'étendre sur la nature géologique du champ collecteur et les conditions hydrogéologiques du terrain d'où s'échappent les sources.

M. MÜHLBERG¹ a décrit les **conditions hydrologiques** des environs d'Aarau, en particulier en ce qui concerne les **eaux souterraines**.

Les eaux de source de cette région proviennent surtout des graviers des diverses terrasses, du miocène, des nappes d'alluvion de la vallée de l'Aar et de la Suren.

L'auteur décrit en détail les travaux de captage, qui lui permirent d'étudier les conditions hydrologiques de cette région, et donne une liste complète de toutes les sources des environs de la ville.

M. C. BURCKHARDT² a relevé le fait de la grande abondance des **sources** dans la région entre le **Hinterwäggithal** et la **vallée de la Linth**. Cette circonstance s'explique par la superposition de massifs calcaires sur le Flysch schisteux imperméable.

Le Néocomien schisteux joue souvent le même rôle par rapport à l'Urgonien collecteur. Sous les éboulis bordant les vallées, dans l'alluvion remplissant leur fond, se forment également de belles sources.

SOURCES DE GAZ

Nous devons à M. FRÜH³ des recherches sur des **sources de gaz** qui existent dans la vallée du Rhin, dans le voisinage du lac de Constance.

Une première source de ce genre a été provoquée par un sondage dans le voisinage de *Dornbirn*, sur le cône de déjection de l'Ach.

Après l'éjection d'une boue liquide, on constata l'échappement d'un gaz combustible, qui s'est montré être du *gaz des marais* presque pur (poids spéc. 0,5790 à 760 mm. de pression).

Le jet de gaz n'est pas continu, mais reprend, après une certaine durée de l'obturation du tube, toujours précédé d'une émission de boue grise.

¹ Dr F. MÜHLBERG. Die Wasserverhältnisse von Aarau. Festschrift., etc. *loc. cit.* Anhang. 51 p. 4^o.

² C. BURCKHARDT. Monographie der Kreideketten, etc. *loc. cit.* 194-196.

³ Dr J. FRÜH. Gasäusströmungen im Rheinthal oberhalb des Bodensees. *Jahresber. St. Gall. Naturf. Gesellsch.* 1895-96.

Cette dernière a une composition chimique rappelant celle du limon du Flysch.

Comme il s'agit d'un phénomène qui se produit dans le terrain d'alluvion, il est très probable que c'est du gaz des marais tout à fait récent, qui se dégage d'une couche tourbeuse noyée sous les alluvions de l'Ach.

Près d'*Altenrhein*, non loin de l'embouchure du Rhin, où le fond du terrain est formé par l'argile du Rhin (*Rheinletten*), le sol a de nombreuses émanations gazeuses. Un puits foré dans l'alluvion a donné naissance à un jet de gaz produisant une flamme énorme. Un autre puits fournit de l'eau mélangée de gaz. Ici encore, il ne peut s'agir que du gaz résultant de l'humification et de la transformation en tourbe, d'amas de matières végétales recouverts par le limon du Rhin.

LACS.

M. ETIENNE RITTER¹ a déterminé les dimensions, inclinaison, etc., du **Lac Majeur**, et arrive aux résultats suivants :

Superficie	211,52 ^{km2}
Volume d'eau	37,10 ^{km3}
Profondeur moyenne .	175,4 ^m

L'altitude est de 176 m. et la profondeur maximale de 372 m. Avec les données de la nouvelle carte à courbes de niveau et l'application de formules spéciales, l'auteur a construit le centre, la courbe hypsographique et la courbe hypsoclinographique de ce lac.

L'effet de la correction du **Lac de Märjelen**, au moyen d'une galerie de 583 m. de longueur, se traduit d'après M. EPPER² par un abaissement de 11^{m2} du niveau ordinaire du lac et par une diminution de la capacité de plus de 6 millions de mètres cubes.

GLACIERS.

En rendant compte de l'ouvrage de M. MARCHI³ sur les causes de l'époque glaciaire, M. L. DU PASQUIER⁴ a fait suivre

¹ ET. RITTER. Morphologie du lac Majeur. *Le Globe*. XXXV. Genève 1896, 47-52, 1 pl.

² FOREL, d'après M. Epper. Le tunnel d'évacuation du lac de Märjelen. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.* 4 mars 1896. *Archives*. 4^e pér. I. 580.

³ LUIGGI DI MARCHI. La cause dell'Era glaciale. Pavie 1895.

⁴ Dr DU PASQUIER. Quelques recherches nouvelles sur les glaciers et les causes de leur ancienne extension. *Archives*, Genève 1896. 4^e pér. II, 60-76.

quelques critiques et considérations. Il constate d'abord que M. Marchi fait trop peu de cas du fait de la surrection des Alpes au moment de la grande extension des glaciers. Il rectifie quelques erreurs que M. Marchi n'a pas su éliminer, en comparant le champ collecteur du glacier du Rhône quaternaire à son champ d'ablation, en admettant pour le premier une surface bien trop petite. Il examine ensuite jusqu'à quel point on peut tirer des conclusions précises sur la marche de l'onde alimentaire d'un glacier (enneigement), de la région collectrice au champ d'ablation, pour en déduire la périodicité de l'avancement et du mouvement de retrait.

En marquant de cinq en cinq ans sur des cartes les **mouvements des glaciers** alpins, M. FOREL¹ est arrivé à montrer que les mouvements, qui ne sont pas congruents, permettent les conclusions suivantes :

1^o La phase de crue a apparu simultanément chez tous les glaciers qui ont participé à la période de la fin du siècle.

2^o La phase de décrue a apparu simultanément chez tous les glaciers auparavant en crue. Elle a été causée par les chaleurs extraordinaires des étés de 1893, 1894 et 1895.

3^o Quelques glaciers persistent cependant dans leur phase de crue (Trient, les Grands, Findelen, Lötschen, Grindelwald, etc.)

4^o La période du dix-neuvième siècle a été partielle et non générale.

5^o Elle a été localisée autour de deux centres : le Mont-Blanc à l'ouest et à l'Est les massifs du Tyrol occidental (Ortler, Oetzthal, Stubei).

Entre deux, à l'Est du Brenner, la crue ne s'est pas manifestée.

MM. FOREL et DU PASQUIER² ont publié un premier mémoire sur les **variations périodiques des glaciers**. Dans l'introduction, ils donnent une nomenclature du phénomène à étudier, en définissant comme suit les phases des mouvements :

Période. — L'ensemble des changements de volume que subit un glacier d'un minimum à l'autre.

Une période est composée de deux *phases* ; la *phase de crue* ou de *variation active*, et la *phase de décrue* ou de

¹ F.-A. FOREL. Présentation de cartes glaciaires. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.* 1896. 1^{er} avril, *Archives, Genève*. 4 fév. II. 80.

² F.-A. FOREL et LÉON DU PASQUIER. Les variations périodiques des glaciers. 1^{er} Rapport de la commission des glaciers. *Archives, Genève*. 4^e pér. II. 1896. 129-147.

variation passive ; entre deux il y a l'*état maximum*, la phase de décrue se termine par l'*état minimum*. Ces deux états sont des moments où le glacier est *stationnaire*.

Le premier mémoire est une chronique sommaire des mouvements des glaciers jusqu'en 1895, embrassant les Alpes, les Pyrénées, le Caucase, l'Asie centrale, la Nouvelle-Zemble, la Scandinavie, l'Himalaya et la Nouvelle-Zélande.

Les Alpes sont la seule chaîne de montagnes qui a été étudiée en détail. Les glaciers y ont montré une phase de décrue dans la seconde moitié de ce siècle. Dès le dernier quart, une phase de recrudescence partielle se dessine dans le massif du Mont-Blanc et paraît terminée dès 1893.

Une liste bibliographique termine ce premier mémoire.

L'**avalanche glaciaire de l'Altels** a fait l'objet en 1896 d'études complémentaires du regretté DU PASQUIER¹. Il s'agissait de savoir, si la masse éboulée était de la glace du glacier, ou bien du névé. D'après les débris, observables encore en 1896, sur le champ de déjection de la Spitalmatte, c'était bien la glace à grains irréguliers offrant les figures de Tyndall. Mais il se peut qu'il y ait aussi une forte proportion de glace grenue de névé.

Un objet intéressant à suivre dans l'avenir sera la régénération du glacier éboulé.

M. RITTER² a observé sur le glacier de Trélatête (massif du Trient), des **tables de glaciers** formées, non par des blocs de rochers, mais par de la glace. Ce phénomène résulte d'un éboulement de glace compacte tombée sur de la neige grenue plus fusible. Les blocs ont mis plus de temps à fondre que leur substructure qui fut épargnée pendant quelque temps.

Actions et Agents internes.

TREMBLEMENT DE TERRE.

M. L. GAUTHIER³ a signalé un **tremblement de terre** ressenti à Rolle, Versoix, Vinzel, Crassier, Gland, Vich, Eysins, Trélex et le pied du Jura, le 1^{er} nov. 1895 entre 1 h. 28 m.

¹ L. DU PASQUIER. Sur l'avalanche de l'Altels. *C.-R. Soc. helv. sc. nat. Zurich* 1896. *Eclogæ geol. helv.* V. 1, 1897. 26-28.

² ET. RITTER. Tables de glaciers. *Le Globe*. XXXV, Genève 1897. 53.

³ GAUTHIER. Tremblement de terre du 1^{er} avril. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.* 4 déc. 1895. *Archives*. 4^e pér. I. 178.

et 1 h. 40 m. du matin (H. E. C.). L'aire de l'ébranlement est longue de 28-30 km. et large de 6-7 km. Intensité 3-5 de l'échelle R-F. L'épicentre paraît avoir été aux environs de Nyon, où l'intensité était 6. Le lac a été violemment agité près de la côte.

M. L. GAUTHIER¹ a recueilli en 1895 les données suivantes sur des **tremblements de terre** ressentis dans le canton de Vaud :

			Intensité.
20 mars.	3 h. 23 m. am.	Montreux, Clarens, Baugy.	II.
20 avril.	2 h. am. env.	Chexbres.	II.
1 juin.	2 h. 47 m. pm.	Lausanne.	?
11 juillet.	2 h. 53 m. am.	Bex.	III.
21 août.	9 h. 15 m. am.	Bex, Morges, Saint-Luc, Zermatt, Zinal.	I ou II.
23 août.	10 h. 15 m. am.	Lausanne.	I ou II.
31 août.	10 h. 35 m. pm.	Payerne.	?
19 sept.	2 h. 40 m. am.	Aigle.	II.
22 sept.	2 h. 35 m. am.	Jongny, Cully, Chexbres, Bussigny, Grandvaux.	III-IV.
»	11 h. 45 m. am.	Riex.	
1 ^{er} nov.	1 h. 32 m. am.	Nyon, Vich, Gland, Rolle, Versoix, etc.	II-III.
3 nov.	10-11 h. pm.	Morges.	?
6 nov.	4 h. 15 m. am.	Lausanne.	II.

Les 14 observations se répartissent : 3 au printemps, 5 en en été, 6 en automne.

ACTION MÉCANIQUE SUR LES ROCHES.

MÉTAMORPHISME.

M. WUEST² examine les moyens applicables pour observer positivement les mouvements horizontaux ou verticaux du sol, accompagnant les **plissements de l'écorce terrestre**. Les observations et calculs trigonométriques ne sont pas assez précis pour conduire à des conclusions incontestables. M. Wuest propose l'établissement de stations d'observation comprises dans une seule ligne de visée. Le moindre déplacement de l'un des trois points sera immédiatement visible.

¹ L. GAUTHIER. Tremblements de terre en 1895. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.* 19 fév. 1896. *Archives*. 4^e pér. I. 574.

² C. WUEST, recteur. Der Exakte Nachweis des Schrumpfungsprozesses der Erdrinde u. seine Bedeutung für topographische u. geodätische Messungen. *Mitteil. der Aargauisch. naturf. Gesellsch.* VII. 1896. p. 7-16.

M. MÜHLBERG¹ a constaté dans le malm supérieur (Geissberg-schichten), divers **phénomènes de dislocation locale**, tels que la fissuration parallèle, des miroirs et surfaces de glissements striés, souvent moulés par des remplissages de calcite, plans hérissés résultant du déchirement des bancs, et qui se voient sur la cassure sous forme de lignes zigzagüées, etc.

En examinant les irrégularités, qui font que les couches de combustible dans le **terrain carbonifère du Valais** offrent si peu de continuité, M. HEIM² fait ressortir que primitivement ces couches devaient avoir eu une épaisseur moyenne assez constante.

La même compression qui a fait naître la schistosité (clivage), a agi inégalement sur le lit de combustible en permettant à celui-ci de s'amasser sur certains points au détriment d'autres parties du lit, où ce dernier s'est aminci sans toutefois s'effiler tout à fait. Ces points sont souvent accompagnés de petites failles ou glissements, formés suivants les plans de la schistosité.

La transformation de la houille primitive en anthracite résulte aussi de la pression qui a métamorphosé la roche encaissante; elle a produit une diminution de volume du combustible, qui à l'état d'anthracite a un poids spécifique pouvant aller jusqu'à 1,7, alors que la houille n'a que 1,2-1,6. Enfin, l'eau n'est pas nécessaire comme auxiliaire métamorphosant.

4^e PARTIE. — STRATIGRAPHIE

Stratigraphie générale.

Signalons le **chronographe géologique**, de M. E. RENEVIER³, seconde édition de son **tableau des terrains sédimentaires**, qui paraît cette fois bien modifié. Les subdivisions géogra-

¹ MÜHLBERG. Der Boden von Aarau, *loc. cit.* 202, etc.

² H. HEIM. Stauungsmetamorphose an Walliser Anthracit, etc. *Festschrift. naturf. Gesellsch. Zurich.* 1896. II. 354-365. 3 fig.

³ E. RENEVIER. Chronographe géologique en 12 tableaux et texte explicatif. 176 p. 4^o. C.-R. Congrès géol. internat. Zurich. 1894. Lausanne. Georges Bridel & Cie 1897. Voir encore *Eclogæ geol.* V. 1. p. 11 et p. 69-75. C.-R. Soc. vaud. sc. nat. 1^{er} juillet 1896. *Archives Genève.* 4^e pér. II. 165-167.