

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 4 (1893-1896)  
**Heft:** 4

**Artikel:** Minéraux, roches, géologie dynamique, etc.  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-154929>

#### 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:** 08.02.2026

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

## DEUXIÈME PARTIE

---

### MINÉRAUX, ROCHES, GÉOLOGIE DYNAMIQUE, ETC.

**MINÉRAUX.** — Une nouvelle notice sur l'asphalte et le pétrole a été publiée par M. JACCARD<sup>1</sup>. L'auteur parle des gisements de bitume dans le Jura, de son origine encore hypothétique, de la coexistence des gisements de sel et de pétrole, et des phénomènes permettant de conclure à une provenance animale des bitumes

M. A. BRUN<sup>2</sup> a décrit un moyen de trouver l'indice de réfraction sur des cristaux ou des fragments très petits. Ce procédé consiste à opérer au microscope, à la lumière monochromatique, en maintenant le cristal dans un liquide à indice de réfraction connu. Il est possible d'arriver à une approximation de 0,001.

<sup>1</sup> A. Jaccard. L'asphalte et le pétrole. Nouvelle causerie géologique. Neuchâtel, 1894.

<sup>2</sup> A. Brun. Procédé de détermination, etc. *C. R. Soc. phys. et hist. nat. Genève*. 7 juin 1894. *Arch. Sc. Genève*, XXXII. 218.

PÉTROGRAPHIE. — M. DUPARC et MRAZEC<sup>1</sup> ont fait de nouvelles observations sur les roches du massif du Trient. La protogine de ce massif est très riche en allanite. Ils en donnent quatre analyses, accusant en moyenne 74 % de Si O<sub>2</sub>. Des enclaves schisteuses dans la protogine de la Pointe d'Orny révèlent, sous le microscope, un caractère détritique avec séricite, epidote, chlorite et amphibole brune. Les auteurs décrivent encore des granulites, des microgranulites et des pégmatites, ainsi que les micaschistes, granulitisés et protoginisés des rochers des Grands. Enfin, un important chapitre est consacré aux amphibolites et aux éclogites; ils en donnent trois analyses. Ces dernières roches s'opposent à la granulitisation, tandis que les schistes voisins sont fortement injectés.

Une note de MM. DUPARC et RITTER<sup>2</sup> sur les éclogites du Grand-Mont (Tarentaise) donne la composition pétrographique de ces roches. Les éclogites contiennent : oligoclase, orthose, quartz, chlorite, epidote, séricite, magnétite, sphène, rutile, apatite, amphibole, grenat. Un type est particulièrement riche en zoisite.

M. A. BRUN<sup>3</sup> a donné une suite à sa note sur les gabbros à olivine d'Arolla. Ce supplément contient la détermination des feldspaths. Il y a un labrador du type basique et une anorthite coexistant dans la même roche. Le périclase est entouré d'une zone fibrillaire d'actinote

<sup>1</sup> Duparc et Mrazec. Le massif du Trient, étude pétrographique. *Arch. Sc. Genève*. 1894. XXXII. 357-372. 1 pl.

<sup>2</sup> Duparc et Ritter. Eclogites et amphibolites du Grand-Mont. *C. R. Soc. phys. et Sc. nat. Genève*. 15. II. 1894. — *Arch. Sc. Genève*. XXXI. 402.

<sup>3</sup> A. Brun. Note sur les gabbros d'Arolla. *Arch. Sc. Genève*. 1894. XXXII. 103-109, 1 carte.

qui résulte de la décomposition d'une couronne d'amphibole brune. Enfin l'auteur donne sept analyses des diverses variétés recueillies. Le contact du gabbro avec le gneiss ou les schistes cristallins est formé par une zone de roche à grands cristaux de pyroxène vert, chargé d'actinote et de labrador acide. Elle peut atteindre jusqu'à plusieurs mètres d'épaisseur et ne contient pas d'olivine. Une petite carte indique la situation des gisements étudiés qui se trouvent de part et d'autre du glacier d'Arolla, entre le Mont-Collon et les Dents-Bertol.

Nous avons déjà analysé un mémoire de M. Ch. SARASIN<sup>1</sup> sur les roches exotiques du flysch (*Revue* pour 1892), l'auteur vient de publier à nouveau ses observations, en les complétant de descriptions locales avec des profils; les descriptions pétrographiques sont accompagnées d'un grand nombre d'analyses chimiques. Les conclusions qui terminent ce nouveau travail, sont sensiblement différentes des précédentes. Alors, c'était la théorie de glaciers et de glaces flottantes qui paraissait expliquer la provenance des roches exotiques, venus des Alpes orientales et méridionales. Maintenant il semble à l'auteur que ces roches pourraient bien provenir en partie de la chaîne du Mont-Blanc et des Aiguilles-Rouges, et d'un prolongement du massif de Belledonne.

Contrairement à l'hypothèse de M. Schardt, adoptée aussi par M. Quereau, d'après laquelle les klippes, les soi-disant blocs exotiques et les brèches du flysch sont attribuables au même phénomène, M. Sarasin trouve qu'on a eu tort de vouloir assimiler ces trois choses qui

<sup>1</sup> Ch. Sarasin. De l'origine des roches exotiques du flysch. *Arch. Sc. Genève* 1894. XXXI 570-603, XXXII 67-101.

sont, selon lui, très distinctes. Il ne croit pas admissible l'hypothèse d'un recouvrement.

Nous mentionnons ici que les diabases, gabbros et serpentines étudiés par M. ROVERETO<sup>1</sup> dans la Ligurie occidentale, sont considérés comme étant d'âge éocène et ayant traversé, comme filons, les schistes du flysch éocène.

M. TARNUZZER<sup>2</sup> a étudié la composition et la structure du conglomérat polygénique du Falknis, à l'extrémité N du massif du Rhäticon. Cette roche énigmatique se trouve peu en dessous du sommet du Falknis, à l'altitude de 2400 m. environ, et forme un banc de 20 m. d'épaisseur, intercalé entre le calcaire jurassique supérieur et des assises appartenant au néocomien. C'est pour ce motif que l'auteur la considère comme étant d'âge jurassique ou crétacique. C'est une brèche formée de débris anguleux, parfois arrondis, de volume très varié. Elle passe d'un grès grossier à une brèche contenant des blocs mesurant plusieurs mètres. Les roches qui la composent sont : syénites, diorites, granits, schistes amphiboliques, gabbros, gneiss, micaschistes, calcaires, schistes variés, etc. La structure est absolument irrégulière, sans ordre, sans triage, tout est pêle-mêle, relié par un ciment marneux ou se touchant directement. On y trouve des débris très durs comme les granits, diorites, etc., à côté de roches schisteuses très tendres, qui ne présentent aucune trace d'usure.

<sup>1</sup> G. Rovereto. Diabasi e Serpentine tertiarie nelle Liguria occidentale. *Atti delle Soc. ligust. Sc. nat. e geogr. Genova.* 1894. V. f. II. 16 p. 1 pl.

<sup>2</sup> Dr Chr. Tarnuzzer. Ueber das krystallinische Konglomerat in der Falkniskette. *Jahresbr. naturf. Gesellsch. Graubünden.* 1894. 48-78.

Quant à son origine, l'auteur a pu s'assurer de l'identité de 26 espèces de roches avec des terrains connus en place; leur provenance doit être cherchée dans la région de l'Engadine et de l'Oberhalbstein. Pour leur mode de transport, M. Tarnuzzer se rallie à l'hypothèse du transport par des glaces, en particulier par des glaces fluviates entraînées par des inondations; le charriage par des eaux seules lui paraît inadmissible, vu le manque de triage. Il ne peut s'associer à l'idée d'une brèche formée par érosion côtière, accompagnée de dislocations (recouvrements) ainsi que cela paraît être le cas, d'après M. Schardt, pour les brèches à blocs exotiques du flysch<sup>1</sup>.

M. STAPFF<sup>2</sup> a décrit une roche exploitée près de Tarasp, sous le nom de taraspite, et utilisée comme pierre d'ornementation. C'est une roche bréchiforme, composée de fragments dolomitiques, dont les interstices sont remplis d'une dolomie cristalline à structure fibro-rayonnante.

**DISLOCATIONS.** — D'après les mesures prises par M. ROLLIER<sup>3</sup> sur 13 profils du Jura central, entre Neuchâtel et Soleure, la moyenne de la contraction du sol représentée par le plissement est de 15 %.

MM. BAUMBERGER et SCHARDT<sup>4</sup> ont démontré que les poches de marne d'Hauterive intercalées dans le valangien inférieur du bord du lac de Bienna près de Douanne et de Vigneule, sont le produit de mouvements tectoni-

<sup>1</sup> En lisant la diagnose de M. Tarnuzzer, on croirait lire la description de la brèche du flysch des Ormonts ! H. Sch.

<sup>2</sup> Stappf. Ein neuer Ornamentstein. *Zeitschr. für praktische Geologie. Berlin.* 1893. V.

<sup>3</sup> Rollier. Jura central. *Loc. cit.* 234-240.

<sup>4</sup> Baumberger. *Loc. cit.* 188. *C. R. Soc. vaud. sc. nat.* 7 déc., 1894.

ques. Cela ressort de la présence de plans de glissement dans l'intérieur de la marne, du polissage de la surface du calcaire valangien, et de la présence de miroirs de glissement et de brèche de dislocation dans le valangien inférieur sur le prolongement des poches. La marne qui remplit celles-ci n'est d'ailleurs nullement remaniée ou lèviguée ; c'est de la marne hauterivienne normale avec ses fossiles. Toutefois, elle est plus disloquée que la marne ordinaire et devient schisteuse par place. Si elle est décomposée, ce n'est qu'un phénomène superficiel. L'introduction de la marne hauterivienne doit s'être faite tout d'une pièce, en entraînant des débris de calcaire valangien (calcaire roux et marbre bâtard).

On sait que M. ROLLIER<sup>1</sup> avait attribué jadis (*Revue* p. 1888) ces poches à une sédimentation normale de marne hauterivienne dans des excavations du valangien. Aujourd'hui, ce savant est tenté de rapprocher leur formation de celle du terrain sidérolithique, surtout parce qu'en plusieurs endroits, on a trouvé dans les poches de remplissage sidérolithique des fossiles remaniés du néocomien.

En parlant des recouvrements et chevauchements du Jura septentrional, mis en évidence par les études de M. Mühlberg. M. ROTHPLETZ<sup>2</sup> s'oppose à l'hypothèse qui explique les recouvrements par des plis-failles, en faisant intervenir la lamination du flanc moyen d'un pli. Il affirme qu'un chevauchement, et à plus forte raison un recouvrement, peut se former sur un pli absolument droit et nullement déjeté ou couché, par simple glissement de l'un des flancs. Mais il est aussi admissible que des che-

L. Rollier. *Jura central*, *loc. cit.* 139, 144.

<sup>2</sup> Rothpletz, *Geotectonische Probleme*, *loc. cit.* 61.

vauchements prennent naissance par la formation de failles obliques sans plissement préalable.

On trouve dans le mémoire récent de M. BERTRAND<sup>1</sup> sur les lignes directrices de la géologie de la France, les applications d'une loi formulée par l'auteur, d'après laquelle les plissements se forment toujours suivant les mêmes lignes; ces lignes quoique sinueuses, forment dans leur ensemble un double réseau orthogonal de parallèles et de méridiens. Il doit en être ainsi, puisque la force tangentielle, résultant de la contraction du noyau terrestre, agit dans tous les sens. Un système de plis orthogonaux satisfait à l'extinction totale de cette tension. Cela se voit particulièrement bien pour la région alpine, où les plis provençaux sont dirigés perpendiculairement aux plis alpins, tandis que l'arc alpin est formé lui-même de deux segments presque à angle droit.

Les klippes de recouvrement que MM. HAUG et KILIAN<sup>2</sup> ont constatés dans l'Ubaye, où elles reposent sur le jurassique moyen ou sur le flysch, sont d'après de nouvelles recherches, attribuables à un grand pli couché de terrains à facies briançonnais, refoulé vers le S-W, sur un soubassement à facies dauphinois. La charnière et les flancs de ce pli sont souvent conservés ; mais le flanc renversé est parfois réduit ou supprimé par le charriage. La région de la charnière a subi par contre un véritable afflux de la masse plissée. La racine du pli se trouve cachée sous la zone du flysch.

<sup>1</sup> M. Bertrand. Les lignes directrices de la géologie de la France *Revue génér. des Sciences*. Paris 1894. V. 665-682. — Id. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 29 janv. 1894.

<sup>2</sup> Haug et Kilian. Les lambeaux de recouvrement de l'Ubaye. *C. R. Acad. Sc. Paris*. 31 déc. 1894.

TREMBLEMENTS DE TERRE. — Le compte rendu, fait par M. J. FRUH<sup>1</sup>, des tremblements de terre en 1892, indique des secousses observées aux dates suivantes :

*1<sup>er</sup> janvier.* 7 h. 25 - 30 m. a. m. Grisons. (Coire-Haldenstein-Safien, Arosa.)

*5 janvier.* 4 h. p. m. avec secousses subséquentes jusqu'à 4 h. 50. Grisons méridionaux. Ces secousses devaient faire partie d'un tremblement « Lombardo-Vicentin. »

*9 février.* 4 h. a. m. Münsterthal et Valteline.

*5 mars.* 6 h. 5. p. m. Piémont et vallée de Zermatt.

*1<sup>er</sup> avril.* 11 h. 53. a. m. Bergün (transversal).

Du *31 juillet* au *5 août*. Tremblement de terre « Alpino-jurasien, » formé de 7 secousses successives et embrassant toute la Suisse Centrale, Suisse N.-E., Bade, Wurtemberg, Bavière, Vorarlberg, Grisons N. et ayant la plus grande intensité entre le cours de l'Aar et le lac de Constance (N° V-VI de l'échelle.) Sisme tectonique longitudinal. La secousse principale a eu lieu le *1<sup>er</sup> août* à 4 h. 58-59 m. du matin.

Ces six tremblements de terre comprennent 14 secousses distinctes.

Les tremblements de terre qui ont atteint, pendant l'année 1893, le territoire de la Suisse, ont été plus nombreux qu'en 1892. On a observé d'après M. le Dr FRUH<sup>2</sup>, 21 secousses distinctes, réparties sur 13 jours. Toutes ne représentent que des tremblements locaux. Le N. de la Suisse n'a pas du tout été atteint. Ce sont :

1. *13 janvier.* 2-3 h. a. m. 4 h. 30 et 5 h. 30 a. m. Zweisimmen.
2. *9 février.* 4 h. a. m. Aigle.
3. *23 mars.* Trois secousses dans le région de la Gryonne. Minuit, — 1 h. 05 — 1 h. 20 m. Bex-Gryon-Chézière. — 4 h. 10 a. m. Arveyes-Chézière-Gryon.

<sup>1</sup> Dr J. Früh. Die Erdbeben der Schweiz im Jahr 1892. *Ann. Schweiz. meteorolog. Central-Anstalt.* Zurich 1892. 1 carte.

<sup>2</sup> Dr J. Früh. Die Erdbeben der Schweiz im Jahr 1893. *Ann. Schweiz. meteorolog. Central-Anstalt.* 1893. 6. p.

4. 28 mars. 2 h. 35 et 3 h. 45 a. m. Ebranlement local d'Yvonnand. Secousse verticale, intensité V.
5. 20 avril. 8 h. 5 p. m. — 8 h. 10. — 9 h. Bex.
6. 2 mai. minuit. Coire.
7. 5 mai. 4 h. 20 p. m. Coire.
8. 21 mai. 6 h. 25 p. m. Basse Engadine. (Guarda-Zernetz).
9. 30 juin. Vers minuit, Sion.
10. 1<sup>er</sup> juillet. 2 h. 28 a. m. Secousse longitudinale de la basse vallée de la Broye. Intensité V-VI.
11. 18 juillet. 11 h. 30 p. m. (?). Zermatt.
12. 28 septembre. 7 h. 24. a. m. Glaris, vallée de la Linth.
13. 4 décembre. 10 h. 30 a. m. Romont-Seigneux (Vallée de la Glane-Broye).

M. le Dr LORENZ<sup>1</sup> a donné quelques détails sur les tremblements de terre observés dans le canton des Grisons en 1894, surtout sur celui du 6 février qui a eu lieu à 6 h. 15 du matin. C'était une oscillation N.-S. qui a été observée sur beaucoup de points. L'intensité correspondait au degré IV de l'échelle Forel-Rossi. C'était manifestement un tremblement transversal, dans la direction de l'ancien cours du Rhin.

L'auteur fait suivre sa notice d'une énumération de tous les tremblements de terre observés dans les Grisons, depuis l'an 1021 jusqu'en 1892 et conclut que le canton des Grisons est un pays riche en mouvements sismiques. C'est surtout la ligne Coire-Oberhalbstein-Haute-Engadine-Bregaglia (ligne de l'ancien Rhin) qui est la plus exposée (sismes transversaux) ; puis le groupe de la Bernina, la vallée de l'Inn, le groupe d'Err-Albula, et le groupe Hochwang-Silvretta, qui sont surtout atteints par les oscillations longitudinales.

**EROSIONS.** — L'origine de la vallée du Rhône et de la

<sup>1</sup> Dr Lorenz. Einiges über Erdbeben im Kanton Graubünden. *Jahresber. Naturf. Gesellsch. Graub.* XXXVII 1894. 118-156.

cuvette du lac Léman fait l'objet d'un mémoire de M. le Général BOURDON<sup>1</sup>. L'auteur analyse en détail les renseignements connus sur la configuration de la gorge du Rhône en aval de la Cluse de Longeray et entre Bellegarde et Seyssel. Les progrès de l'érosion dans la gorge étroite de Bellegarde, à la perte du Rhône, sont définis à l'aide de documents et d'observations très précis. Il en résulte que le seuil, d'où le Rhône se précipite vers le gouffre de la perte, s'est non seulement abaissé d'une manière appréciable, mais qu'il a considérablement reculé conformément aux lois de l'érosion.

L'érosion de cette gorge dans le terrain calcaire aurait coïncidé avec certains soulèvements du sol.

Pour l'explication des particularités du bassin du Léman et des variations du niveau de ce lac l'auteur a aussi recours à l'hypothèse de dénivellations variées.

Les considérations sur la configuration de cette vallée sont plutôt topographiques que géologiques ; toutefois l'auteur cherche dans les causes géologiques la réponse aux questions que lui a suggérées l'analyse géographique et topographique.

M. ROLLIER<sup>2</sup> a cherché à évaluer la masse de terrain disparue par l'effet de l'érosion dans le Jura central entre Chaux-de-Fonds et le Weissenstein, en se basant sur des mesures très exactes.

Il a disparu par érosion :

Du tertiaire 93,5 % du volume primitif,

Du crétacique<sup>3</sup> 95,7 % " "

<sup>1</sup> G. Bourdon. Le Cañon du Rhône et le lac de Genève, *Bull. Soc. géographie*, Paris, 1894. 151 p. 8°.

<sup>2</sup> Rollier. Jura Central. *loc. cit.* 250-259.

<sup>3</sup>. Y compris ce qui a disparu par l'érosion tertiaire.

Du malm	34,1 %	du volume primitif,
Du dogger	10,1 %	" "
Du lias-keuper	1,6 %	" "

Soit 35 % du volume total des sédiments considérés (334,1251 km<sup>3</sup>).

Une note de M. ROLLIER<sup>1</sup>, relative aux lapiés dans le Jura, nous apprend qu'il faut attribuer leur formation uniquement à l'eau pluviale et dans une faible mesure à l'action des lichen calcicoles. L'auteur nie catégoriquement l'intervention des glaciers et cite à l'appui de sa théorie l'existence d'un grand bloc erratique, situé sur le lapié de Boujean près de Bienne et qui repose sur une surface rocheuse parfaitement unie, au milieu du lapié; il a donc protégé le calcaire, sur lequel il repose, contre l'érosion. Celle-ci ne saurait donc être l'action d'un glacier<sup>2</sup>. Le « Hohle Stein » près de Douanne est, d'après M. Baumberger, dans le même cas; il abrite, au milieu d'un champ lapiaire, une surface absolument lisse.

M. CHAIX<sup>3</sup> a continué ses leviers détaillés du grand lapié dit « Désert de Platé » en Savoie. Il ne croit pas que les crevasses soient dues à la torsion des couches. Les unes, plus profondes, ont commencé à se former longtemps avant les plus petites. Les puits verticaux paraissent

<sup>1</sup> L. Rollier. Sur les lapiés du Jura. *Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel* 1894. XXII. 146.

<sup>2</sup> Il est surprenant que M. Rollier ne mentionne pas l'action de la neige en fusion lente; le rôle que jouent les névés dans la formation des lapiés a souvent été mentionné, surtout dans les altitudes, où une grande partie de l'eau tombe sous forme de neige. (H. Sch.)

<sup>3</sup> Chaix. Carte d'une partie du désert de Platé. *C. R. Soc. Phys. Genève*. 7 février 1895. *Arch. Sc. Genève*. 1895. XXXIII. 200.

sent attribuables à l'effet de la neige séjournant longtemps dans ces creux.

Nous avons déjà annoncé la découverte faite par M. FRÜH<sup>1</sup> de surfaces polies par le vent dans les rapides du Laufen près Laufenbourg. Ce savant vient de publier ses observations sur cet objet, montrant que ces phénomènes d'érosion éolienne sont assez répandus sur toute la longueur où le cours du Rhin est taillé en forme de gorge dans le terrain primitif. Les surfaces polies se trouvent à 2-3 m. au-dessus du niveau moyen des eaux. Plus haut, elles sont plus ou moins effacées par la désagrégation et couvertes de lichen. C'est sur les filons de quartz que les polis se forment le mieux et se conservent le plus longtemps.

SOURCES. — M. l'ingénieur G. RITTER<sup>2</sup> a fait des observations sur les sources néocomiennes, en particulier sur les sources de Gorgier et de St-Aubin dans le canton de Neuchâtel. Les terrains sont uniformément inclinés vers le lac de Neuchâtel. Les eaux d'infiltration du jurassique supérieur et du valangien sont retenues par l'oxfordien d'une part et par la marne d'Hauterive de l'autre, et viennent déborder sous forme de sources au niveau de l'affleurement de cette dernière, dans le ravin de Gorgier. L'auteur parle aussi de l'origine des tanes ou creux remplis d'eau, creusés dans la marne d'Hauterive et au fond desquels jaillissent les sources en question.

Des fouilles faites dans le quartier de l'Ile à Genève ont prouvé l'existence de sources au milieu du lit du

<sup>1</sup> Dr J. Früh. Ueber Windschliffe am Laufen bei Laufenbourg am Rhein. *Globus*. 1894. LXVII. n° 8.

<sup>2</sup> G. Ritter. Sur l'hydrologie des sources néocomiennes en général etc... *Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel* 1893. XXI. 14 p. 1 pl.

fleuve. D'après M. Gosse<sup>1</sup> ces sources auraient contribué par l'incrustation des graviers à la formation de l'île elle-même.

M. DELEBECQUE<sup>2</sup> attribue la dénudation de la moraine sous-lacustre d'Yvoire, dans le lac Léman, à des sources jaillissant dans l'alignement de cette digue de blocs, tandis que M. Forel y voit plutôt l'effet des courants sous-lacustres. M. Delebecque appuie sa manière de voir sur la configuration du relief sous-lacustre et sur la préférence que les poissons (omble-chevalier) ont pour cet emplacement.

Les expériences faites récemment par MM. FOREL et GOLLIEZ<sup>3</sup> ont ajouté une preuve de plus à l'existence d'une relation entre les pertes du lac de Joux et la grande source de l'Orbe à Vallorbe. Elles ont surtout prouvé la non-corrélation des grandes sources de la Côte (Venoge, Aubonne, Toleure, etc.), avec ce bassin lacustre.

**ORIGINE DES LACS.** — Nous devons à M. AEPPLI<sup>4</sup> une étude détaillée sur la disposition des terrasses d'érosion et les faciès des dépôts fluvio-glaciaires des bords du lac de Zurich. Ce mémoire sert de démonstration à l'hypothèse de M. Heim sur l'origine des grands lacs des deux versants des Alpes, en particulier du lac de Zurich. L'auteur a

<sup>1</sup> *C. R. Soc. phys. et hist. nat. Genève*, 15 février 1894. — *Arch. Sc. Genève*, XXXI, 393.

<sup>2</sup> Delebecque. Ombrière d'Yvoire. *C. R. Soc. phys. et hist. nat. Genève*. 10 Mai 1894. — *Archives Sc. Genève* XXXI, 617.

<sup>3</sup> Forel et Golliez. Coloration des eaux de l'Orbe. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Proc. verb.* 24 janvier et 7 février 1894. — *Archives Sc. Genève*, 1894, 301.

<sup>4</sup> Dr Aeppli. Erosionsterrassen u. Glacialschotter in ihrer Beziehung zur Entstehung des Zurichsees. *Mat. Carte géol. Suisse*. XXXIV. 1894. 121 p., 2 pl., 1 carte géol.

relevé avec le plus grand soin les niveaux des terrasses d'érosion et du fond des vallées.

Il a tracé sur une carte d'ensemble le parcours des terrasses et a construit ensuite, au moyen de leurs cotes, des profils des deux versants de la vallée du lac de Zurich et de la Limmat. Ces terrasses d'érosion qui devaient avoir primitivement une pente uniforme des Alpes vers le Jura, ont actuellement une inclinaison inverse très manifeste.

A partir d'un certain point, elles sont comme ployées et descendant vers les Alpes, pour s'abaisser même au-dessous du niveau du lac, en reprenant plus loin leur ancienne inclinaison. Cela se voit très distinctement sur les deux rives du lac, entre Horgen et Wädensweil et entre Meilen et Stäfa. L'inflexion de ces terrasses rappelle celle d'un bombement ; mais ce ne sont pourtant pas des plis du terrain miocène dans lequel elles sont taillées, car leur parcours est indépendant du plongement des couches et de la nature des terrains. Leurs courbures convexes désignent distinctement la charnière d'une flexure formée par l'affaissement des Alpes et de la molasse plissée.

Ce tassement en bloc de la chaîne tombe entre la première et la seconde époque glaciaire, comme le prouve l'inclinaison inverse des terrasses de graviers de la première glaciation (*Deckenschotter*), dans la région où les terrasses d'érosion subissent cette même inflexion.

Les graviers fluvio-glaciaires des deux dernières glaciations, s'étendent sans déviation par-dessus le *Deckenschotter* disloqué. Ils sont donc postérieurs au tassement des Alpes, de même que les moraines. Les observations les plus précises fixent la disposition de ces terrains par rapport aux terrasses d'érosion et donnent aux conclusions de l'auteur un caractère absolument positif.

Les déviations du cours primitif de la Linth, de la Sihl et de la Lorse font l'objet d'un chapitre spécial, ainsi que la description détaillée du bassin du lac de Zurich sur l'ancien cours de la Sihl et plus tard de la Linth. Le lac de Zurich offre aussi des moraines sous-lacustres. C'est à la présence d'une moraine immergée, entre Wädensweil et Männedorf, qu'il faut attribuer le comblement presque complet de la partie du lac située en amont de cette barrière.

La barrière sur laquelle est établie la digue entre Rapperswyl et Hurden est aussi une moraine frontale déposée à une époque où le lac était de 11<sup>m</sup> plus élevé que maintenant, soit à 420<sup>m</sup>.

Enfin la partie du lac de Zurich, située en aval de la charnière des terrasses ployées, doit être attribuée à un plissement consécutif de la molasse et du Jura.

La carte sous-lacustre du lac de Neuchâtel terminée par les récents leviers du bureau topographique a permis à M. DUPASQUIER<sup>1</sup> de faire diverses déterminations relatives aux dimensions de ce bassin et aux changements survenus par l'abaissement du niveau de ce lac. La superficie n'est plus que de 216 kilom. carrés. La profondeur maximum est de 153<sup>m</sup>, la profondeur moyenne 65<sup>m</sup>, le volume 14 kilom. cubes.

M. FOREL<sup>2</sup> distingue, dès le commencement de la formation d'un lac, une série de cinq phases que chaque lac doit parcourir avec le progrès du comblement par les alluvions.

<sup>1</sup> Du Pasquier. Carte du lac de Neuchâtel. *C. R. Soc. Sc. nat. de Neuchâtel*. 7 déc. 1894. — *Arch. Sc. Genève* XXXIII. 1895. 192.

<sup>2</sup> Forel. Classification des lacs. *Bull. Soc. vaud. Sc. nat. Proc. verb.* 20 déc. 1893. — *Arch. Sc. Genève*. XXXI. 1893. 305.

- 1<sup>er</sup> âge. Lac à flancs rocheux.
- 2<sup>me</sup> » Formation des deltas, talus d'alluvions, plaine centrale.
- 3<sup>me</sup> » Flancs rocheux masqués par les alluvions.
- 4<sup>me</sup> » Etang à profondeur faible.
- 5<sup>me</sup> » Marais.

DÉBACLES DES GLACES. — M. HEIM<sup>1</sup> a décrit la débâcle des glaces de la Sihl qui s'est produite le 3 février 1893 avec une intensité inaccoutumée. Il a constaté à cette occasion que la masse de blocs de glace amoncelés sur une longueur de 1500<sup>m</sup> et sur une épaisseur de 4<sup>m</sup> sur 40<sup>m</sup> de large, était littéralement supportée et poussée par l'eau grossie du fleuve. Le mouvement contre la rive n'exerçait aucun frottement contre le terrain, mais la masse de glace en mouvement frottait contre une croûte de glaçons adhérant à la rive, ainsi que cela a lieu lors du glissement d'avalanches du fond. Ce fait explique l'absence complète de graviers dans les glaçons enlevés par la débâcle. L'arrêt s'est produit sur un point, où un large canal de dérivation a permis à l'eau de s'écouler latéralement, tandis que la glace avait continué à suivre le lit de la Sihl.

<sup>1</sup> Heim. Der Eisgang der Sihl in Zurich am 3 Febr. 1893. *Vierteljahrsschr. naturf. Gesellsch. Zurich* 1894. XXXIX. 1-14.