

# Géologie dynamique, sources, etc

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **1 (1888-1890)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **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.

où elle est compacte, ce minéral ne remplit que des fissures de la roche, ou les vides laissés par les coquilles disparues. Il en est de même dans le bathonien de plusieurs endroits du Jura, ainsi que dans nombre de gisements néocomiens du pied de la chaîne. Sur quelques points du plateau, la mollasse miocène est imprégnée de pétrole ou de naphte. Ces nombreuses localités, étudiées à fond, fourniraient peut-être la preuve de l'origine organique, jusqu'à présent supposée, de ces hydro-carbures.

Géologie dynamique, sources, etc.

MÉTAMORPHISME.— M. HOLLANDE<sup>1</sup> a publié une note sur les phénomènes de métamorphisme des roches. Il cite des exemples puisés dans les diverses régions de la France, en particulier dans les Alpes où le métamorphisme mécanique est très général et s'est même propagé sur les roches éruptives elles-mêmes, telle le porphyre schisteux de la Windgälle.

DISLOCATIONS ET DÉNIVELLATIONS. — Dans son ouvrage intitulé *Das Antlitz der Erde*, M. le professeur Suess a développé, en l'appliquant au globe entier, la théorie exposée déjà en 1875 dans son traité de l'origine du système alpin. L'histoire de la terre par M. Neumayr dont le premier volume vient de paraître, sous le titre *Allgemeine Geologie* renferme un exposé de cette conception de la formation des massifs montagneux.

M. DE LAPPARERENT<sup>1</sup> qui avait déjà formulé des objections à cette théorie dans la deuxième édition de son

<sup>1</sup> Hollande. Métamorphisme. *Bull. Soc. hist. nat. de Savoie*. 1887, p. 20.

traité de géologie, a publié à ce sujet un travail spécial<sup>1</sup> dans lequel il combat la théorie orogénique de M. Suess. Il ne peut admettre que le relief du sol ait été déterminé par des effondrements ou grands affaissements en masses et que des plissements produits par le refoulement latéral n'aient eu qu'un rôle accessoire dans ces grands mouvements de l'écorce terrestre. On sait que M. Suess a établi l'existence de Horstes, anciens centres de première consolidation, sorte de piliers restés debout avec des sédiments à leur sommet, tandis que le terrain s'effondrait tout autour. M. de Lapparent réfute cette théorie; il ne pense pas que les lambeaux de terrains sédimentaires restés en place sur tant de points élevés, soient l'indice du niveau des anciens océans. Les Vosges et la Forêt-Noire sont, pour MM. Suess et Neumayr, des Horstes absolument typiques séparés par la vallée du Rhin, aire d'affaissement bien manifeste. M. de Lapparent croit au contraire qu'ils doivent avoir été soulevés à leur niveau actuel, au-dessus du niveau de leur formation, ayant fait partie d'une voûte commune dont la clé seulement se serait affaissée.

Dans une nouvelle note<sup>2</sup>, l'auteur apporte de nouveaux arguments contre l'hypothèse des affaissements ou effondrements. Il se fonde sur des calculs relatifs à la contraction probable de la terre depuis les temps secondaires, date à laquelle on place généralement les premières dislocations du sol. En faisant entrer dans ces considérations mathématiques des facteurs tels que la conductibilité du sol, la chaleur spécifique des matières composant la terre,

<sup>1</sup> A. de Lapparent. Le sens des mouvements de l'écorce terrestre. *Bull. Soc. géol. France*, 1887, t. XV, p. 215. (23 p. 8°.)

<sup>2</sup> A. de Lapparent. Note sur la contraction et le refroidissement du globe terrestre. *Bull. Soc. géol. France*, t. XV, 1887, p. 383.

et la température probable de l'intérieur, il arrive à la conclusion que la diminution du rayon terrestre est loin d'être aussi considérable qu'on a cru devoir l'admettre jusqu'à présent, en se basant sur les plissements superficiels des terrains sédimentaires. Il appuie ses conclusions d'observations faites sur la succession régulière des lignes de rivage (golfe de Valogne en Cotentin) depuis l'époque liasique jusqu'à nos jours.

Entre Toulon et Marseille on constate au pied des Alpes maritimes, un large pli synclinal, renfermant la série complète des assises crétacées, qui sont concordantes à leur tour, avec le jurassique sous-jacent; au centre se trouve la localité de Beausset. Dans une étude des plus intéressantes, M. Marcel BERTRAND<sup>1</sup> essaye d'expliquer la présence anormale de plusieurs affleurements triasiques au milieu de ce bassin si régulier. Cette formation compose entre autres, une grande colline au sud du Beausset.

Jusqu'alors on avait considéré ces terrains comme des récifs, ayant déjà fait saillie dans la mer crétacée. Cette hypothèse si naturelle n'est pas justifiée, car aucun débris du trias ne se retrouve dans le terrain des alentours et une émersion, pendant une époque si prolongée, ne peut avoir eu lieu sans avoir pour conséquences des érosions. Un vallon à l'intérieur de l'îlot triasique renferme même quelques lambeaux crétacés. On ne peut pas appliquer ici la théorie des klipptes; aucun dérangement des couches du voisinage ne permet de supposer une dislocation pareille à celle qui a produit ces accidents.

<sup>1</sup> M. Bertrand. Ilot triasique du Beausset (Var). Analogie avec le bassin houiller franco-belge et avec les Alpes de Glaris. *Bull. Soc. géol. France*, 1887, t. XV, p. 667. (45 p. 8°, 2 pl.)

L'hypothèse la plus probable est celle qui attribue ces îlots triasiques à un manteau, autrefois continu, qui aurait été poussé par-dessus le crétacé par une action excessive du refoulement. L'auteur pense que ce sont des lambeaux de recouvrement, ayant fait partie d'un repli couché par-dessus le crétacé, et il compare la disposition du bassin du Beausset aux singuliers chevauchements constatés dans le bassin houiller franco-belge et aux plis couchés des Alpes glaronnaises. L'explication donnée pour cette étrange disposition paraît fort probable. La voûte du trias, penchée au nord, a dû se rompre au sommet ; le jambage du sud a glissé par-dessus le jambage nord, en formant une véritable faille chevauchée, ayant poursuivi un mouvement horizontal de plusieurs kilomètres, en glissant par-dessus le tertiaire et le crétacé. Quelques-unes des coupes de M. Bertrand sont d'une ressemblance frappante avec celles de la chaîne chevauchée des Gastlosen dans les Alpes vaudoises, où c'est le jurassique qui a été poussé, en série normale, par-dessus le flysch éocène.

TREMBLEMENTS DE TERRE.— M. le Dr FORSTER <sup>1</sup> a rendu compte des observations faites sur les tremblements de terre en 1884 et 1885. L'année 1884 en offre trente-trois non simultanés, Trois de ce nombre présentent le caractère d'un ébranlement très étendu, mais de faible intensité dans les Grisons (2-4 juin,). Quatorze secousses (23-29 novembre,) rentrent dans la période d'ébranlement des départements de la France méridionale et de la Suisse occidentale. L'auteur fait sur ces derniers

<sup>1</sup> Dr A. Forster. Die schweizerischen Erdbeben in den Jahren 1884-1885. Bern, 1887. *Bericht der Erdbebencommission.* (36 p. 4°.)

une étude détaillée en tenant compte des circonstances cosmiques. La commission sismologique a reçu des comptes rendus de quarante-quatre secousses pendant l'année 1885, ayant la plupart un caractère tout à fait local. A part cela, il faut distinguer trois tremblements, dans la haute Thurgovie (17 mars); dans la plaine de la Suisse occidentale (20 juin) et dans le plateau suisse (13 avril), enfin des tremblements d'effondrement causés, selon l'auteur, par des érosions souterraines dans le Simmenthal, avec plusieurs centaines de secousses; il en promet un compte rendu plus détaillé.

M. F.-A. FOREL<sup>1</sup> a résumé les observations sur les tremblements de terre pendant les années 1884, 1885 et 1886, dont nous possédons déjà des comptes rendus dus à MM. Forster et Früh. L'auteur n'est pas de l'avis de M. Forster au sujet des tremblements de terre dans le Simmenthal, pendant le printemps et l'été 1885. Il ne croit pas que ce soient des effondrements de cavités souterraines, mais il les attribue plus volontiers au gonflement de l'anhydrite par suite de sa transformation en gypse. Ce phénomène aurait naturellement pour suite un refoulement latéral, qui produirait ces mouvements, et son effet rentrerait évidemment dans la cause générale des tremblements, dits tectoniques. L'auteur n'arrive à aucune conclusion à l'égard du rapport présumé entre les tremblements de terre et la lune; il y a à peu de chose près, égalité entre les tremblements de terre à l'époque des syzygies et des quadratures. Par contre leur nombre est légèrement plus grand pour la lune au méridien (58%).

<sup>1</sup> A. Forel. Les tremblements de terre étudiés par la commission sismologique suisse pendant les années 1884, 1885 et 1886. *Archives des Sc. phys. et nat.*, 1887, t. XIX, p. 39.

M. le Dr J. FRÜH<sup>1</sup> a donné un compte rendu des tremblements de terre en Suisse pendant l'année 1886. On a compté trente-quatre secousses, non simultanées et observées par deux personnes au moins. Aucune ne tombe sur avril, juin et octobre. A part quelques secousses isolées, il y a eu quatorze tremblements : cinq dans l'Engadine, deux dans les Grisons moyens, un dans la région de la Bernina, un tremblement local de Soleure et environs, un dans la Suisse centrale, un dans la Suisse occidentale et Piémont, un dans les Alpes orientales et le Jura et le tremblement de terre de la Morée, qui a aussi été senti en Suisse (27 août). L'auteur a fait une étude spéciale de ces trois derniers. Tous les ébranlements sont des tremblements tectoniques; aucun n'est causé par des éboulements souterrains, ou des mouvements volcaniques. L'on sent de plus en plus la nécessité de stations sismométriques et sismographiques; particulièrement, lorsqu'il s'agit de tremblements de terre qui réapparaissent sur toute la région atteinte sous forme d'un mouvement primaire et simultané.

M. le Dr Fr. SACCO<sup>2</sup> a publié un résumé des observations faites sur les mouvements sismiques du 23 février en Ligurie. A l'inverse de l'Italie méridionale, l'Italie du nord a été jusqu'ici assez calme, ce n'est que depuis peu d'années que les mouvements du sol atteignent une fréquence inquiétante. On en a constaté en 1884 et en 1886. Enfin, la triste date du 23 février 1887 rappel-

<sup>1</sup> Dr J. Früh. Die schweizerischen Erdbeben im Jahr 1886. Bern 1887. (30 p. 4°.)

<sup>2</sup> Dr F. Sacco. Le tremblement de terre du 23 février 1887 en Italie. *Bull. Soc. belge de géologie*. 1887.

lera à jamais le souvenir des ruines et des victimes qu'il causa.

La partie la plus éprouvée est la Rivière occidentale de Gênes à l'ouest de la ville de Savone. En dehors du rayon de forte secousse, l'ébranlement a été senti, au nord au delà de la Suisse, à l'est jusqu'en Vénétie, à l'ouest dans la France centrale et au sud dans l'île de Corse et au delà de Rome. Des perturbations magnétiques ont été constatées dans un rayon plus étendu encore.

M. Sacco exclut toute idée de tremblement volcanique. C'est un tremblement « tellurique ou tectonique. » La région n'offre pas trace de phénomènes volcaniques, sauf le petit épanchement de lave trachitique de Monaco qui est d'âge miocène. Ce mouvement doit être attribué à une rupture d'équilibre des roches stratifiées et disloquées. Le soulèvement énorme que ces terrains ont subi, (l'éocène s'élève à 3000<sup>m</sup> dans les Alpes maritimes, le tongrien à 1000<sup>m</sup> et l'helvétien à 900<sup>m</sup>) sont les preuves les plus patentes des mouvements récents du sol et ce sont ces dénivellations, non achevées encore, qui se traduisent de temps en temps par des mouvements plus brusques lorsque la résistance d'élasticité des masses stratifiées est vaincue par la pression latérale.

M. Stanislas MEUNIER <sup>1</sup> a rendu compte des phénomènes mécaniques qui ont marqué le tremblement de terre du 23 février 1887. Il a figuré, au moyen d'une carte, les régions les plus ébranlées le long de la côte entre Cannes et Gênes. Il ressort de ce dessin qu'il y

<sup>1</sup> Stanislas Meunier. Observations relatives au tremblement de terre qui s'est fait sentir en Ligurie le 23 février 1887. *Bull. Soc géol. France*, t. XV, 1887, p. 459-463.



avait cinq zones à peu près équidistantes de fort ébranlement séparées par des zones moins secouées. La zone de la plus forte secousse passe par Diano-Marina.

L'opinion de M. Falb sur la périodicité des tremblements de terre a été combattue par MM. FRÜH<sup>1</sup> et HEIM<sup>2</sup> qui ont démontré l'inanité des bases de cette théorie.

LACS. — M. BOEHM<sup>3</sup> a étudié les lacs des hautes régions dans les Alpes orientales. Il constate que nulle part les lacs ne se rencontrent isolés, ils sont toujours groupés, en sorte qu'il y a lieu de distinguer des régions riches en lacs et des régions qui en sont presque dépourvues. MM. Ramsey et Leblanc ont déjà signalé le fait que les régions offrant beaucoup de lacs sont précisément celles qui ont subi autrefois un grand développement des glaciers. D'autre part, la répartition verticale des lacs offre un contraste frappant dans les diverses régions de la terre. A l'approche de l'équateur, les lacs se rencontrent à des altitudes de plus en plus élevées. Cependant il y a encore une réserve à faire pour les lacs de montagne (Hochseen) qui, tout en subissant l'influence indiquée, varient d'altitude avec la hauteur moyenne de la chaîne de montagnes. Les Alpes offrent sous ce rapport un intérêt spécial. L'auteur compte dans les Alpes orientales environ 2400 lacs ; dans la chaîne entière, leur nombre ne doit pas être inférieur à 5000.

Ils se divisent nettement en deux catégories : les lacs

<sup>1</sup> Dr J. Früh. Betrachtungen über das Erdbeben vom 23 Febr. 1887. Nos 58, 59 et 60 der *Appenzeller Zeitung*, März 1887.

<sup>2</sup> Dr A. Heim. Zur Erdbebenfrage. *Vierteljahrsschrift der Zürcher naturf. Gesellsch.*, 1887, p. 129-148.

<sup>3</sup> Dr Aug. Böhm. Die Hochseen der Ostalpen. *Mitth. der geogr. Gesellsch. Vienne*, 1886 (23 p. 8°, 1 pl.).

de vallées et les lacs de montagnes (Hochseen). Les premiers ont toujours une assez grande étendue et sont situés au fond ou à la sortie des vallées ; leur formation est en connexion évidente avec l'extension des anciens glaciers ; ils forment une zone horizontale au pied des contreforts des montagnes. Les lacs de montagnes sont au contraire fort petits et paraissent se rencontrer de préférence à une certaine altitude. La plus haute région des Alpes orientales, le groupe de l'Oetzthal, offre aussi les lacs les plus élevés ; 89 sur 121, soit 74 %, sont situés entre 2400 et 2900 m. ; en dessous de 2600 m. les lacs sont fort rares. L'observateur constatera facilement dans le cours d'une exploration que chaque région possède ainsi une zone riche en lacs. Les Alpes rhétiques entre le Splügen et le Brenner renferment 764 lacs, dont 529 (70 %) sont entre 2200 m. et 2800 m. Suivent les Hautes-Tauern avec 360 lacs, dont 305 (85 %) entre 2000 m. et 2600 m. Les Basses-Tauern avec 348 lacs, 298 (87 %) sont entre 1700 m. et 2300 m. Les Alpes de Carinthie en renferment 79 ; 54, soit 68 %, sont entre 1600 et 2400 m.

On voit donc que la ceinture ou zone des lacs s'abaisse proportionnellement avec la hauteur moyenne de la région. Ce phénomène, constaté ainsi pour la chaîne centrale, est encore rendu plus frappant parce qu'il se répète dans les chaînes latérales N. et S. Dans les Alpes de l'Allgau, la zone des lacs est entre 1700 m. et 2300 m., tandis que dans les Alpes du Tyrol nord et du Salzbourg, elle s'abaisse entre 1300-1900 m. Sur le versant sud, nous trouvons les Alpes du Tyrol méridional, dans une zone de lacs entre 2000 m. et 2600 m. Les Alpes de la Carniole l'offrent entre 1800 et 2400 m. et les Alpes Juliennes entre 1300 et 1900 m.

L'auteur constate que cette distribution si régulière, sous forme de zone, ne peut pas être due à une cause fortuite. Elle ressort de l'histoire de leur formation. Beaucoup de lacs sont dus à des barrages causés par des éboulements, par des cônes de déjections des torrents alpestres et par des sédiments alluviens, formés par les cours d'eau au milieu des vallées. Enfin, une autre catégorie de lacs a pour cause le dépôt de moraines latérales et frontales; ce ne sont pas les moins nombreux; le cas d'un barrage par le glacier lui-même est déjà plus rare.

De nombreux lacs de montagne sont renfermés dans de véritables bassins ou cuvettes naturelles creusées dans le roc sans barrage postérieur, aussi bien dans les Alpes calcaires que dans les Alpes cristallines. Ce sont des bassins d'érosion formés par l'action des glaciers, comme le prouvent leur faible étendue et leur manque de profondeur. Les lacs de ce genre sont de formation passagère; ils se vident peu à peu ou se combent d'alluvions et disparaissent. Ceux qui existent encore de nos jours, les derniers formés, sont ceux qui ont subi le moins longtemps l'action de l'atterrissement. La zone des lacs de montagne marque ainsi dans chaque région une des étapes du retrait des glaciers. Les plus grands lacs seulement ont résisté au remplissage, et les petits lacs disparus se comptent par centaines. Dans les hautes régions, ils disparaissent surtout par l'abaissement de leur niveau, dans les régions basses par le remplissage.

L'auteur a joint à son travail trois tableaux renfermant le nombre des lacs pour chaque région groupés suivant leur altitude, ainsi qu'une représentation graphique de la fréquence des lacs dans la chaîne centrale des Alpes orientales.

M. GEISTBECK <sup>1</sup> a également publié plusieurs notes sur les lacs alpins et arrive à des conclusions analogues sur leur origine, sans cependant s'être placé au même point de vue que M. Böhm. Il s'est appliqué surtout à la mesure des profondeurs. Il traite aussi la question des températures et de la congélation des lacs, de la transparence et de la couleur de leurs eaux.

EAUX SOUTERRAINES. — M. le prof. DAUBRÉE <sup>2</sup> vient de publier un grand ouvrage en trois volumes sur les eaux souterraines aux époques anciennes et à l'époque actuelle.

L'origine des minéraux contenus dans des géodes et des gîtes métallifères doit être attribuée à des sources minéralisées, de même que celle des travertins anciens, des épigénies, des rognons, des bigarrures et de nombreuses altérations. Le rôle des eaux dans la transformation lente des roches est démontré par de nombreuses expériences. Tout indique que ces phénomènes anciens ont été identiques à ceux de nos jours.

La seconde partie <sup>3</sup>, qui traite des eaux souterraines à l'époque actuelle, a une importance toute particulière pour la Suisse, par les nombreux exemples tirés

<sup>1</sup> Geistbeck. Die Seen der Deutschen Alpen. *Mitth. des Vereins f. Erdkunde*. Leipzig, 1884, p. 209-287.

Id. Die Sudbairischen u. Nordtirolischen Seen. *Zeitsch. d. Alpenvereins*, 1885, p. 334-354.

Id. Ueber die Gesetzmässigkeit in den geographischen Elementen des nordalpinen Seenphänomens und deren wahrscheinliche Ursache. *Ausland*, 1886. N° 23-24.

<sup>2</sup> A. Daubrée. Les Eaux souterraines aux époques anciennes (1 vol. 443 p. 8°). Paris 1887.

<sup>3</sup> Id. Les Eaux souterraines à l'époque actuelle (2 vol. 455 et 302 p. 8°). Paris, 1887.

de notre pays. L'abondance des matériaux réunis dans ce traité remarquable, ne nous permet pas d'en donner même une analyse sommaire, sans dépasser de beaucoup les limites qui nous sont tracées.

---

## DEUXIÈME PARTIE

### II. Terrains.

Terrains primaires et paléozoïques.

TERRAINS CRISTALLINS. — M. DE FELLEBERG <sup>1</sup> vient de faire un essai de nomenclature des roches cristallines du massif du Finsteraarhorn. Il rappelle d'abord les difficultés d'une classification rationnelle d'après les caractères extérieurs, et les grandes divergences dans les déterminations données par les divers naturalistes. L'auteur distingue dans ce massif les espèces et variétés de roches suivantes :

<sup>1</sup> D<sup>r</sup> Edm. v. Fellenberg. *Granit und Gneiss in den Berner Alpen. Mitth. naturf. Gesellsch. Bern.* 1887, p. 89 (21 p. 8°).