

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Band:** 10 (1908-1909)  
**Heft:** 5

**Artikel:** Ilme partie, Tectonique : descriptions régionales  
**Kapitel:** Tectonique alpine en général  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-156878>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 24.11.2024

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

tobre, la séismicité s'est concentrée dans la Suisse occidentale avec une légère trépidation, le 9, à Vevey et Tour-de-Peilz, un choc peu marqué, le 12, dans la région de Fribourg et Guin, et une faible secousse le 23, à Lausanne-Yverdon. En novembre, un séisme a été ressenti le 8 à Coire, un autre, très faible, à Genève, le 15 ; en décembre, une seule secousse a été ressentie, très faible aussi, à Prilly près Lausanne.

### *Plissements. Orogénie.*

M. R. DE GIRARD (33) a entrepris de reproduire les principales formes de plis, en se servant d'une mince lame de plomb, à laquelle il fait subir un effort tangentiel avec d'autres efforts variés. Il a établi ainsi une série de figures schématiques de plissements ; il a d'autre part reconstitué artificiellement des images à petite échelle de massifs plissés existant, en particulier du Plateau Central français et du massif armoricain.

### *Volcanisme*

M. A. BRUN (14 et 15), dont j'ai cité déjà plusieurs fois les travaux concernant le phénomène volcanique et le rôle qu'y joue l'eau, a eu la satisfaction de trouver, lors d'une exploration récente du Picco de Teyde et du Timanfaya, 2 volcans des îles Canaries, la confirmation évidente de la notion du caractère anhydre des émanations purement volcaniques. Il n'a jamais constaté, dans les fumerolles du Picco de Teyde, qu'une quantité d'eau très faible dérivée directement de la pluie tombée autour du cratère, et au Timanfaya, il a constaté des fumerolles absolument sèches.

## III<sup>me</sup> PARTIE — TECTONIQUE. DESCRIPTIONS RÉGIONALES

### *Tectonique alpine en général.*

En tête de ce chapitre il convient de citer la carte géologique au 1 : 400 000 des Alpes occidentales que le service géologique italien a publiée (104) en 1908.

Le territoire figuré sur cette carte s'étend de la Méditerranée entre Nice et Savone jusqu'au lac Majeur, au Gothard et au Mont-Blanc. L'on obtient ainsi une image d'ensemble fort

claire des différentes zones des Alpes franco-italiennes et des Alpes suisses au S de la zone des schistes lustrés.

Cette carte est accompagnée d'une légende dans laquelle sont décrits sommairement les terrains cristallins, métamorphiques et sédimentaires qui constituent cette vaste région.

L'Académie française des sciences a eu l'heureuse idée de publier, après la mort de MARCEL BERTRAND, un travail qui lui fut présenté en 1890 par ce maître de la géologie, et qui contient une étude d'ensemble du phénomène des **refoulements horizontaux** (60).

M. P. Termier, qui a été chargé de cette publication, fait ressortir dans un court avant-propos tout l'intérêt historique qui s'attache à ce travail, dans lequel nous trouvons réunies les idées qu'avait Marcel Bertrand il y a dix-neuf ans sur l'ensemble des Pyrénées et des Alpes envisagé au point de vue tectonique et sur la genèse des chaînes de montagnes en général.

L'exposé de Marcel Bertrand débute par le développement de la notion de l'effort tangentiel dérivé du refroidissement terrestre ; puis, après ce chapitre à la fois historique et critique, l'auteur aborde l'étude des différentes formes de plissements et de fractures, il établit en particulier une distinction bien nette entre les failles de tassement, les failles de plissement et les failles de décrochement et précise les caractères spéciaux des plis couchés, dans lesquels l'étirement des couches se manifeste non seulement dans le jambage renversé, mais aussi, quoique à un moindre degré, dans le jambage normal.

Le chapitre suivant traite en détail des recouvrements depuis longtemps classiques de la Provence, puis, après avoir fourni quelques renseignements sur le pli couché de Bugarach dans les Pyrénées, Marcel Bertrand aborde l'examen des mouvements horizontaux dans les Alpes. Il parle des lambeaux de recouvrement de la Cavale et du Soleil-Biou au pied du Pelvoux, des klippen des Annes et de Sulens situées entre la vallée de l'Arve et le lac d'Annecy et voit dans tous ces exemples des preuves incontestables de grands recouvrements. A propos des Alpes suisses il cite, comme autres preuves de ces grands mouvements horizontaux, le pli de la Dent de Morcles et des Dents du Midi et il suit ce recouvrement à travers toute la Suisse jusqu'aux Alpes glaronnaises, constatant partout le chevauchement du Nummulitique et du Flysch par les terrains secondaires. Il développe à nouveau l'hypo-

thèse, émise déjà par lui en 1883, de l'existence d'un pli unique dans les Alpes glaronnaises. Il signale avec réserve le fait que les klippes pourraient bien être envisagées comme des lambeaux de recouvrement ; il conclut en constatant que sur toute la périphérie de l'arc alpin s'étend une zone de recouvrements, qui ont dû se développer à peu près simultanément pendant les temps éocènes et que de même le versant méridional offre lui aussi des plis couchés.

Pour généraliser encore la question des mouvements horizontaux, Marcel Bertrand en cherche d'autres exemples dans les Montagnes Rocheuses du Canada, puis dans les chaînes hercyniennes du bassin franco-belge et finalement dans les grands chevauchements de gneiss sur le Silurien du N de l'Ecosse.

Dans un chapitre final l'auteur développe quelques considérations générales tirées de l'étude des faits considérés. Il admet d'abord comme démontré que le pli représente bien la véritable unité structurale des chaînes ; puis il montre qu'un pli horizontal, une fois formé, sera forcément poussé en avant si l'effort tangentiel continue à agir et qu'il sera par conséquent élargi si la charnière sous-jacente reste fixe. Il fait ressortir l'importance des plans de glissement qui doivent s'établir pendant ce mouvement, parallèlement aux couches ou à peu près, soit dans le jambage normal, soit dans le jambage renversé du pli couché, soit encore dans la zone synclinale sous-jacente. Puis, ayant constaté que les refoulements doivent atteindre un maximum à la surface et diminuer assez rapidement d'importance en profondeur, il en conclut que la cause initiale de ces déplacements doit siéger dans le refroidissement de la terre et que les plissements en général sont des phénomènes superficiels, localisés dans la zone périphérique, complètement refroidie, de l'écorce, qui a dû constamment se resserrer pour suivre la contraction par refroidissement des couches plus profondes.

M. A. PENCK (82) a exposé dans une conférence la notion actuelle de la tectonique alpine, telle qu'elle résulte des travaux de MM. Alb. Heim, Marcel Bertrand, M. Lugeon, H. Schardt. Après avoir montré comment on est arrivé à la certitude de l'existence des grandes nappes helvétiques, pré-alpines et austroalpines, il développe l'idée que la formation de ces nappes ne peut pas être simplement l'effet de l'effort tangentiel, mais qu'elle est due à un écoulement des masses sous l'effet de la pesanteur vers les régions basses. Aussi faut-

il forcément admettre que les régions alpines ont subi un exhaussement postérieur à l'empilement des nappes et qui s'est propagé du S au N.

Ainsi les massifs centraux ont été dépouillés de leur couverture sédimentaire non par l'érosion, mais par le glissement des sédiments du massif en voie de surrection vers le synclinal qui se formait en même temps au N. Puis le mouvement d'élévation se propageant vers le N, les glissements de masses ont pu reprendre à plusieurs reprises et donner naissance aux empilements de nappes qu'on observe dans les régions externes des Alpes.

Ces mouvements provoqués par la pesanteur sont comparables à ceux qui se produisent dans les zones faillées délimitant les socles continentaux et les grandes profondeurs océaniques voisines.

Les mouvements de surrection ont dû se perpétuer dans les régions alpines jusqu'à la fin de la période glaciaire, en même temps que les cours d'eau d'abord, puis les glaciers modifiaient profondément la morphologie de ces territoires.

M. H. SCHARDT (88) a soutenu un point de vue analogue ; il suppose dans l'évolution des nappes de charriage deux phases bien distinctes : d'abord une phase de ridement, pendant laquelle a dû surgir un faisceau de plis droits et serrés, puis une phase de déversement de ces plis les uns par dessus les autres dans une direction sous l'influence prédominante de la pesanteur. Il explique ainsi le décollement fréquent des couches supérieures dans la région frontale des nappes, les laminages intenses observés dans le corps des masses charriées, la séparation tectonique de la racine et du front d'une même nappe, faits qui lui paraissent incompréhensibles si l'on suppose l'intervention unique de l'effort tangentiel dans l'évolution des grands plis couchés.

Ces idées ont été sommairement exposées soit en langue française, soit en langue allemande (89).

A l'occasion du congrès international de géographie réuni en 1908 à Genève, M. M. LUGEON a rédigé un guide géologique à travers les **Préalpes, les Hautes-Alpes calcaires et les Alpes cristallines du Valais** (76).

Dans l'introduction à cette notice, l'auteur définit d'une part les régions autochtones (Mont-Blanc, Aiguilles Rouges), massif de l'Aar), d'autre part les régions allochtones, qui comprennent les nappes helvétiques, les nappes préalpines et les nappes piémontaises ou valaisannes ; ensuite il décrit briè-

vement la stratigraphie des Préalpes, des Hautes-Alpes calcaires et de la zone des schistes lustrés.

M. Lugeon conduit d'abord ses lecteurs à travers la région redressée de la Molasse de Lausanne au pied des Pleïades, puis il les amène au chevauchement bien connu des Préalpes médianes sur la Molasse rouge qui se voit entre le Bouveret et Saint-Gingolph, il leur montre la ressortie de cette même Molasse rouge entre le Flysch haut-alpin et les terrains pré-alpins aux environs de Colombey.

Dans un second chapitre nous trouvons la description du synclinal de Flysch de Leysin resserré entre l'anticlinal des Tours d'Aï et le bord radical culbuté de la nappe des Préalpes médianes, puis celle de la vallée des Ormonts, taillée dans le Flysch du Niesen, au milieu duquel s'intercale une lame de Jurassique, prolongement des calcaires de Chamossaire.

Ensuite vient un exposé des caractères tectoniques du Creux de Champ, où le front plongeant du pli du Wildhorn se superpose de la façon la plus claire au pli des Diablerets, et de la zone des Cols entre Ormonts-dessus et Gryon, où le laminage des formations préalpines est intense. Puis M. Lugeon, faisant passer ses lecteurs par Gryon, les Plans, le Col des Essets, Anzeindaz et Gryon, leur donne une idée de ce que sont le pli de Morcles, le pli des Diablerets et entre eux la lame préalpine du Néocomien à Céphalopodes.

Après nous avoir donné un rapide aperçu de la vallée du Rhône de Bex à Sion, M. Lugeon nous décrit les environs de cette dernière ville comme appartenant à la zone des racines des nappes préalpines inférieures, puis, à propos de la vallée de Zermatt, il montre le chevauchement sur une grande largeur de la nappe du Grand-Saint-Bernard sur le Trias ; enfin il termine par un exposé des relations entre les nappes du Grand-Saint-Bernard, du Mont-Rose et de la Dent-Blanche, telles qu'elles se présentent aux environs de Zermatt.

M. H. SCHARDT (90) chargé aussi de diriger une des excursions géologiques du congrès de géographie réuni à Genève, a écrit, à cet effet, un guide à travers le Jura, le Plateau molassique et les Alpes dans la partie occidentale de la Suisse.

L'auteur commence par conduire ses lecteurs au lac des Brenets, tronçon d'une vallée fluviale barré par deux gros éboulements, et sur la chaîne anticlinale de Pouillerel, dont l'érosion a décapé les couches du Callovien et du Dogger. Il décrit ensuite successivement les anticlinaux de Som-Martel,

de Tête-de-Ran-Mont d'Amin, de Chaumont, et les synclinaux intermédiaires du Locle, de la Sagne, du Val-de-Ruz.

A propos du plateau molassique, l'auteur attire l'attention sur la discordance fréquente de l'Aquitaniens sur le Crétacique inférieur du pied du Jura, et montre d'une part la transformation de la Molasse vers le S par le développement, au milieu d'elle, des conglomérats, d'autre part le redressement de ses couches dans la zone subalpine.

Passant aux Préalpes, M. Schardt définit d'abord les caractères généraux de ces chaînes, puis il décrit sommairement la chaîne du Moléson et de la Dent de Lys, dont les formations triasiques, jurassiques et crétaciques chevauchent au N sur le Flysch des Préalpes externes, le synclinal digité de la haute Gruyère avec ses calcaires schisteux crétaciques, la chaîne du Vanil-Noir formée de deux anticlinaux accolés, puis la lame chevauchante, triasique-jurassique, du Laitmaire, enfin les deux arêtes du Rubly et de la Gummfluh constituées par deux écaillés plongeantes de la nappe des Préalpes médianes recouvertes par la Brèche du Chablais et de la Hornfluh.

Après avoir défini les formations triasiques-jurassiques de la zone des Cols comme appartenant à une nappe préalpine inférieure moulée sur les plis haut-alpins et s'enracinant dans la vallée du Rhône, M. Schardt décrit les relations existant entre le pli du Wildhorn et celui des Diablerets, telles qu'on peut les voir en traversant le Sanetsch.

M. H. SCHARDT (92) a en second lieu rédigé, pour la publication éditée par la maison Attinger de Neuchâtel sous le nom de « la Suisse », une description sommaire, illustrée, de la géologie générale de notre pays, qui est à peu près la reproduction de celle parue dans le Dictionnaire géographique de la Suisse.

L'auteur commence par donner un aperçu sur les formations constitutives du sol en Suisse, sur leur répartition et leurs divers faciès, puis il décrit la tectonique des différentes zones des Alpes, du Plateau molassique et du Jura.

Un chapitre est consacré à la morphologie géographique en relation avec la géologie, un autre traite de la paléogéographie et des phases successives par lesquelles a passé notre pays avant d'être arrivé à son stade actuel; enfin, après avoir fourni quelques renseignements sur les tremblements de terre en Suisse, M. Schardt termine par un aperçu historique sur le développement de la géologie alpine.

La Société géologique d'Allemagne ayant consacré, en 1907, son excursion annuelle à la Suisse et à ses abords immédiats, nous trouvons, dans le compte rendu de ce voyage, rédigé par MM. C. SCHMIDT, A. BUXTORF et H. PREISWERK (96), la description sommaire de diverses régions du Jura, du Plateau molassique et des Alpes. Ce rapport reproduit du reste de nombreux renseignements publiés déjà par M. Schmidt dans le « guide » qu'il avait préparé en vue de ces excursions. (Voir Revue pour 1907.)

Le premier itinéraire décrit traverse la partie SW de la Forêt-Noire, soit la région du Wiesenthal et du Werrathal. Ensuite les excursionnistes ont visité le Jura tabulaire bâlois, où ils ont reconnu l'existence de nombreuses failles en relation directe avec l'effondrement de la vallée du Rhin et plus anciennes que les sédiments miocènes, où ils ont d'autre part pu étudier la stratigraphie du Lias et du Dogger et la superposition transgressive des dépôts miocènes sur ce dernier.

Dans les chaînes jurassiennes, les géologues allemands ont visité plus spécialement les environs de Moutiers et le Weissenstein, puis les abords de Liesberg dans la vallée inférieure de la Birse. Ils ont étudié, aux alentours même de Bâle, les alluvions de Saint-Jacques considérées antérieurement comme interglaciaires, mais qui doivent, d'après M. Gutzwiller, être postglaciaires, puis les gisements de Keuper de Neuwelt, et les hauteurs de Tüllingen, vers la sortie du Wiesental, sur lesquelles affleurent des argiles et des calcaires d'eau douce de l'Aquitainien.

Le voyage de nos confrères d'Allemagne s'est continué ensuite par les environs du lac des Quatre-Cantons, la chaîne du Briener Rothhorn et les Klippes de Giswyl. A propos de ces dernières, M. G. NIETHAMMER a rendu compte de ses dernières observations (79). (Voir aussi Revue p. 1907.) Puis les excursionnistes ont traversé le massif de l'Aar par le Grimsel, tout en discutant de l'importance relative du métamorphisme de contact et du métamorphisme régional, ils se sont rendus dans la vallée de Binn, où ils ont visité les fameux marbres minéralisés, ils ont passé l'Albrunpass pour descendre sur la vallée de la Tosa, et ont pu constater l'existence des nappes cristallines de la zone du Simplon, enfin, ils ont consacré trois journées à l'exploration des chaînes cristallines méridionales de la région des porphyres d'Arona et du massif proprement dit du Simplon.