

1re partie, Descriptions géologiques et orographiques, dislocations

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

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

Heft 5

PDF erstellt am: **27.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-155248>

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.

La partie concernant la Suisse indique les titres, pages et sources (lorsqu'il s'agit d'un ouvrage paru dans une publication collective, recueil périodique, Bulletin de société, etc.), de tous les ouvrages contenant des listes bibliographiques, relatives au territoire suisse. Ces listes sont classées par chapitres : Généralités, cartes géologiques, tables générales des recueils périodiques ; bibliographies périodiques, bibliographies personnelles et notices bibliographiques, bibliographie par matières, bibliographies régionales et locales ; en tout 196 numéros.

I^{re} PARTIE -- TECTONIQUE

Descriptions géologiques et orographiques.

Dislocations.

Géologie de la Suisse en général.

Nous devons à SIR JOHN LUBBOCK¹ un volume sur la géologie et la géophysique de la Suisse. L'auteur rappelle que depuis 1861, où il visita les Alpes pour la première fois, avec Huxley et Tyndal, il avait toujours été attiré vers ces régions et que l'étude des phénomènes géologiques est devenue pour lui une vraie passion, lui procurant bonheur et santé. Ce ne sont pas des travaux originaux que l'auteur a livrés à l'impression ; il le dit bien, ce sont les travaux des géologues suisses, déposés dans les *Matériaux pour la carte géologique suisse* et dans nombre d'autres publications, qui lui ont permis de réunir les éléments de son volume : *Scenery of Switzerland*. Les nombreuses illustrations sont empruntées, pour la plupart, à ces documents et au Livret-guide géologique, paru en 1894, à l'occasion du Congrès géologique de Zurich.

Nous ne pouvons donner ici une analyse complète de ce volume. Il s'adresse au public anglais et aura certainement tout le succès auquel il aspire, c'est-à-dire de faire aimer et admirer les sciences géologiques et la géologie de

¹ The right hon. SIR JOHN LUBBOCK. Bart. MP. *The scenery of Switzerland*. London, Macmilan and C^o, 1896. 478 p. in-4^o, 154 fig., 1 carte.

notre pays, par ceux qui ne sont pas spécialistes, et de montrer qu'en parcourant les montagnes, il y a mieux à faire qu'à braver des dangers et chercher la gloire de gravir une cime vierge. Le volume de Sir John Lubbock est sous ce rapport très méritoire ; il montre encore ce que peut faire, avec tous les matériaux actuellement connus sur la géologie de la Suisse, celui qui sait choisir judicieusement dans la foule des publications. C'est grâce à ses voyages à travers toutes les parties de la Suisse, et à ses séjours dans les régions les plus intéressantes, que l'auteur a pu atteindre son but.

Il montre d'abord au lecteur l'influence des phénomènes géologiques sur la forme du paysage et lui fait faire connaissance avec les divers terrains composant le sol de la Suisse ; il parle de l'origine des montagnes, des glaciers, des vallées, de l'érosion des cours d'eau et des lacs. Le Jura, le plateau et les Alpes sont ensuite décrits à l'aide de nombreuses figures. Enfin un résumé sommaire donne l'histoire géologique de la Suisse, rattachée à l'évolution géologique du continent.

Alpes.

TECTONIQUE GÉNÉRALE.

M. HAUG ¹ a fait paraître un aperçu sur les *Traits fondamentaux de la tectonique alpine*. Il divise les Alpes en trois segments : les Alpes occidentales, les Alpes orientales nord et les Alpes orientales sud. M. Haug indique sur une carte la situation des zones sédimentaires plissées autour des noyaux cristallins des massifs centraux. Les Préalpes du Chablais-Stockhorn sont provisoirement encore considérées comme étant en place et seulement chevauchées sur leur bord. Il fait intervenir là les idées de M. Heim, en ce sens que les massifs centraux ne sont pas considérés comme des plis continus, mais que sur leur prolongement peuvent se placer des synclinaux. Le trait fondamental des Alpes occidentales consiste dans la disposition générale en éventail composé, de part et d'autre d'un axe médian, et dans la répétition de cette disposition dans plusieurs parties du flanc externe de l'éventail. Dans les

¹ E. HAUG. Contribution à l'étude des lignes directrices de la chaîne des Alpes. *Annales de géographie*, V, p. 167, 1896.

Alpes méridionales le déversement des plis est uniformément dirigé vers l'intérieur de l'arc alpin.

Les Alpes orientales septentrionales, aussi bien que les Alpes orientales, méridionales, s'épanouissent à leur extrémité orientale pour enserrer, celles-ci le massif styrien, celles-là le massif croate, tous deux en connexion avec les noyaux anciens du centre de la Hongrie. Dans les Alpes occidentales il ne se présente rien d'analogue ; mais tandis que leur *Vorland* immédiat est essentiellement hétérogène, il est homogène pour les Alpes septentrionales (zone du Flysch). Sur le bord externe de l'arc alpin, le caractère hétérogène du bord alpin provient des relayements tectoniques ; sur le bord interne il résulte du fait que successivement toutes les zones qui l'atteignent plongent sous la plaine du Pô.

Les Alpes, orientales, septentrionales et méridionales, sont juxtaposées sur toute leur longueur. Mais les Alpes méridionales s'étendent plus à l'ouest que les Alpes septentrionales et se trouvent ainsi juxtaposées aussi à la zone du Piémont des Alpes occidentales. Les Alpes occidentales et les Alpes orientales septentrionales sont, au contraire, disposées bout à bout, leur contact se fait par chevauchement de l'extrémité Ouest de celles-ci sur l'extrémité Est de celles-là. Seule la zone du Flysch, continuation des plis extérieurs de la zone des hautes chaînes calcaires suisses, s'étend à l'est du Rhin et borde les Alpes orientales septentrionales sur toute leur longueur. Rien ne nous autorise à admettre la continuation vers l'ouest, dans le domaine des Alpes occidentales, de l'une ou de l'autre des zones des Alpes septentrionales. Ni le Chablais, ni les klippen des Alpes suisses, — à ce qu'affirme M. Haug, — ne possèdent des relations tectoniques avec les Alpes orientales septentrionales.

Le travail de M. Haug sur les *Lignes directrices de la chaîne des Alpes* fait l'objet d'une série d'observations de la part de M. KILIAN¹. Bien que ces remarques n'aient pas trait précisément à la région suisse, il y a lieu d'en faire mention. M. Kilian relève surtout le fait important de la fréquence de la structure en éventail dans les Alpes occidentales. Il rappelle que s'il y a des plis en dôme renversé, il y a aussi des massifs cristallins plissés longitudinalement comme le massif du Mont-Blanc.

¹ W. KILIAN. Observations à propos d'une note de M. E. Haug. *Bull. Soc. géol. France*. XXIV, 1896, 91-93, et *C.-R. Soc. géol. France*, séance, du 24 février 1896.

Des plis en apparence contournés ne seraient dus qu'au raccordement de faisceaux élémentaires distincts. Ce serait peut-être le cas de certains faisceaux de plis chevauchés ou disposés en éventail. Le développement inégal des faisceaux de plis primitivement ébauchés, influencés par la prédisposition du terrain, offre aussi une sorte de superposition de plis d'âge différent, sur le même espace.

ALPES OCCIDENTALES

A propos de la **division des Alpes**, M. HAUG¹ insiste avec raison sur la nécessité de distinguer les zones de *sédimentation*, les zones *tectoniques* et les zones *orographiques*. Ce sont des ordres d'entité que Charles Lory a presque toujours confondus.

Il explique par une hypothèse nouvelle le contraste entre les deux rives de la vallée de l'Isère entre Albertville et Grenoble, contraste que Ch. Lory avait expliqué par une faille, la faille du Grésivaudan. Entre ces deux points, l'Isère coupe en effet, sous un angle très aigu, les plis des Bauges et de la Grande Chartreuse, appartenant au faisceau jurassien. Or sur leur prolongement SE, au delà de la coupure de l'Isère, s'élève le massif de Belledune, dont la couverture sédimentaire surélevée a entièrement disparu. Cette surélévation serait due, selon M. Haug, à une poussée ayant agi d'une manière différente à celle qui a créé les plis du massif des Bauges et de la Grande-Chartreuse et qui n'aurait affecté que le côté SE de vallée de l'Isère. Ainsi s'expliquerait le contraste si remarquable. Il est possible que, dans d'autres régions des Alpes, en particulier dans les Alpes suisses, il en soit de même ; c'est à ce titre que nous mentionnons ici ce phénomène et son explication.

M. E. HAUG² a publié la première partie d'une étude sur la *tectonique des Alpes suisses*, étude dans laquelle il fait

¹ EMILE HAUG. Observations sur la division des Alpes occidentales en zones, etc. Réponse à M. Pierre Lory. *Bull. Soc. géol. France*, 3^e s., 1896, XXIV, 34-41.

Voir encore : C. LORY, Observations sur la division des Alpes occidentales, etc.... *Bull. Soc. géol. France*, XXIII, 1895, C.-R. Séance du 16 déc. 1895, Id. Note sur les chaînes subalpines. *Bull. Soc. géol. France*, XXIV, 1896, 236.

² E. HAUG. Etudes tectoniques sur les Alpes suisses, 1^{re} partie, *Bull. Soc. géol. France*, 1896, XXIV, 535-594.

d'abord la critique des essais faits jusqu'ici, soit anciennement soit récemment, pour grouper les diverses chaînes des Alpes selon leur caractère tectonique et stratigraphique. Il s'étonne que depuis le volume de C. Diener sur la structure des Alpes occidentales, ouvrage qui n'a pas pu tenir compte de plusieurs travaux importants, aucun nouvel essai n'ait été tenté en Suisse. Il veut suppléer à cette lacune, en continuant cette fois sur le terrain de la Suisse même, la suite des études de synthèse tectonique, faites sur la ligne de jonction des Alpes françaises et suisses.

M. Haug distingue dans l'évolution géologique d'une région trois phases :

La phase lithogénique — sédimentation.

» orogénique — tectonique.

» glyptogénique — érosion.

Dans le territoire des Alpes occidentales, il convient, d'après M. Haug, de distinguer les régions suivantes :

1. Zone jurassienne.
2. » du Chablais-Stockhorn ou des Préalpes romandes.
3. » des Hautes chaînes de Savoie.
4. » delphino-provençale.
5. » des Aiguilles d'Arves-Val Ferret.
6. » axiale houillère.
7. » du Piémont.

L'auteur suit la continuation de ces zones sur le territoire suisse à un point de vue général d'abord et ensuite d'une manière plus spéciale. C'est la relation entre les deux rives du Rhône en amont de Martigny qui fait l'objet de son chapitre II. Cette vallée, qui semble être longitudinale, est en réalité dirigée obliquement aux plis ; un certain nombre de ceux de la rive gauche du Rhône se retrouvent sur la rive droite. Cela est en particulier le cas des plis des zones du Val Ferret. Il constate ensuite que les plis de part et d'autre du Pas-de-Cheville ne sont pas les mêmes et que les plis des Diablerets viennent se substituer, par relaiement à ceux des Dents-de-Morcles qui s'enfoncent avec leur couverture nummulitique sous la lame de Néocomien à Céphalopodes de la ligne Avançon—Pas-de-Cheville. C'est un faisceau des plis plus intérieurs, qui vient former le bord de la haute chaîne. Cette substitution a lieu sur l'emplacement même où les massifs des Aiguilles-rouges et du Mont-Blanc vont s'enfoncer sous la couverture sédimentaire. Les plis de Morcles-Muveran ap-

partiendraient à la couverture sédimentaire de la zone du Mont-Blanc, tandis que ceux des Diablerets représenteraient un faisceau ayant son origine au SE de ce massif. Cela se voit très bien d'ailleurs par le passage des plis jurassiques imbriqués du Val-Ferret à la rive opposée du Rhône, où ils viennent former les noyaux des plis néocomiens des Diablerets, tandis que des plis encore plus internes viennent de la même manière constituer les racines des plis du Wildhorn et du Wildstrubel. Cette dernière zone de plis, considérée comme équivalente de la zone des hautes chaînes de Savoie située au N des massifs des Aiguilles rouges et du Mont-Blanc seraient ainsi en réalité le prolongement des plis des Aiguilles-d'Arves et du Val-Ferret. La zone de schistes lustrés qui relie la vallée du Rhône à la vallée du Rhin, *n'est qu'une partie* de la zone du Briançonnais.

En se basant sur les travaux des géologues suisses sur les massifs de l'Aar et du Saint-Gothard, M. Haug arrive à conclure que le pli extérieur du massif de l'Aar, naît sur le prolongement des plis intérieurs de la zone des Aiguilles-d'Arve au Val-Ferret. Tandis que le massif de l'Aar s'enfonce sous la nappe sédimentaire et qu'une aire synclinale se substitue à la zone anticlinale, le massif du Saint-Gothard se digite, et sa digitation anticlinale la plus septentrionale vient constituer, en se déversant, l'amorce ou le noyau du pli sud de Glaris.

Dans une prochaine étude M. Haug se propose d'analyser aussi les attaches du pli nord de Glaris.

Nous rappelons ici que le **Mont-Joly** près de Saint-Gervais, qui avait passé jusqu'ici pour un massif extrêmement peu disloqué, formé de schiste liasique, se compose, d'après MM. BERTRAND et RITTER¹, réellement d'une *succession de plis couchés*, formés de Carbonifère, Trias et Lias. Les auteurs comptent dix anticlinaux, dont cinq nettement visibles au Mont-Joly, qui se relie à des replis moins inclinés et presque droits, existant sur le versant N du massif du Mont-Blanc, entre le lac de la Girotte et le col des Fours. Cette disposition, résultant d'un étirement énorme des plis, tout à fait inattendu, est de nature à jeter de la lumière sur les pli, failles et recouvrements, ayant créé les klippes et lambeaux de recouvrement.

¹ MARCEL BERTRAND et ETIENNE RITTER, Sur la structure du Mont-Joly près Saint-Gervais, Haute-Savoie. *C.-R. Acad. sc. Paris*, 10 fév. 1896.

M. M. BERTRAND¹ conteste les arguments de M. Grégory au sujet de l'âge des schistes lustrés du Mont-Jovet, que ce dernier considère comme étant triasique. Il donne, à l'aide d'un profil, la situation exacte de ce terrain et montre combien sont différents les contours que trace M. Grégory des affleurements des terrains et ceux que M. Bertrand a obtenus au cours de ses levés pour la carte géologique de France. Il n'y a en effet guère de ressemblance entre les deux cartes géologiques.

Alpes calcaires N.

Zone du Chablais-Stockhorn. M. MAURICE LUGEON² a consacré à la région de la Brèche du Chablais un volumineux mémoire. Bien qu'ayant traité plus spécialement à une région française, l'auteur se repère si souvent sur la région suisse limitrophe, que nous ne pouvons faire autrement que de nous occuper en détail de cet ouvrage.

Un aperçu géologique général définit la situation étrange de la zone entière des Préalpes du Stockhorn et du Chablais, puis l'auteur passe à l'historique des études géologiques sur cette région pour aborder, enfin, dans un aperçu géographique, la région proprement dite de la *Brèche du Chablais*. Nous reviendrons plus loin sur la stratigraphie des terrains constitutifs.

La partie la plus importante de l'ouvrage est la description géologique et tectonique détaillée de la région de la Brèche du Chablais et des zones limitrophes, qui embrasse près de 150 pages. L'auteur décrit la situation extrêmement compliquée de la grande masse de Brèche et des lambeaux qui en dépendent. Impossible de le suivre dans sa description minutieuse, d'où résulte, en résumé, la constatation de l'indépendance complète de cette masse énigmatique de brèches calcaires. (Voir Stratigraphie.)

Après cette constatation, l'auteur sort du cadre de son travail et envisage la question de l'origine des Préalpes en général, dont il a étudié le contact avec la zone du Flysch, du côté du bord externe et du côté des Hautes-Alpes. Ici ce sont les petits lambeaux de Trias, de Jurassique et de Crétacique du Val-d'Illiez, ayant les faciès de la bordure externe (zone des Voirons), qui lui paraissent avoir une signification pri-

¹ M. BERTRAND, Sur les schistes du Mont Jovet (Isère), *Bull. Soc. géol. France*, XXIV, 1896, 140-147.

² MAURICE LUGEON, La région de la Brèche du Chablais (Haute-Savoie). *Bull. Carte géol. France*, VII, N° 49, 1896, 304 pages in-8°, 7 pl., 1 carte.

mordiale en permettant d'affirmer l'existence de plis déjetés au NE¹. S'inspirant des idées émises par M. Schardt, il conclut aussi, pour la grande région des Préalpes, à l'abandon de la théorie d'un grand pli en champignon, pareil à celui primitivement admis pour la région de la Brèche, et à la probabilité bien plus grande du charriage de toute cette région venant d'une zone centrale des Alpes. Cette zone centrale serait, comme l'a fait pressentir M. Schardt, la zone du Briançonnais, ou même une région située plus au sud. En effet, M. Lugeon trouve là presque tous les terrains des Préalpes du Chablais. Dans le dernier chapitre l'auteur reconnaît, autant que l'état actuel de nos connaissances le permet, l'extrême vraisemblance de l'idée de chercher, dans une zone méridionale et centrale des Alpes, le lieu d'origine de la nappe préalpine entière, malgré l'énorme distance qu'il faut lui faire parcourir pour expliquer sa situation actuelle. A cette occasion, M. Lugeon combat les arguments stratigraphiques, invoqués par M. Haug contre M. Schardt pour contester le charriage des Préalpes. Ces arguments ne tiennent en effet pas debout, étant en contradiction avec les faciès propres des Préalpes et la structure tectonique de celles-ci.

M. LUGEON² en présentant son mémoire à la Société vaudoise des sciences naturelles a été plus explicite encore que dans les conclusions par lesquelles il le termine. Ce n'est plus avec un « doute mêlé de conviction » qu'il considère la théorie du recouvrement de la zone du Chablais-Stockhorn, mais il adopte bien positivement l'hypothèse de M. Schardt, qu'il combattait, une année auparavant, en cherchant l'origine des Préalpes au nord du bord alpin, tandis que d'après M. Schardt, c'est au sud, dans une région centrale des Alpes, qu'il faut chercher son point de départ.

M. SCHARDT³ a d'ailleurs constaté avec une vive satisfaction la conversion de M. Lugeon.

M. SCHARDT⁴ a fait, à propos de la géologie des Alpes de la zone du **Stockhorn-Chablais**, les observations suivantes :

¹ Les lambeaux de Savonnaz, Ripaille et Culet ne sont autre chose que des lambeaux logés dans le Flysch, analogues au lambeau néocomien de Bex, et aux lambeaux liasiques et jurassiques du Pillon, des Ormonts, etc. H. Sch.

² MAURICE LUGEON. Les grandes dislocations des Alpes de Savoie. *C.-R. Soc. vaud. sc. nat.* 6 mai 1896. *Archives Genève.* 4^me pér. II. 82-84.

³ SCHARDT. Observations, etc. *id.*, p. 84.

⁴ SCHARDT. Remarques sur la géologie des Préalpes. *Eclogæ geol. Helv.* V, 1, 1897. 44.

Relativement à la brèche jurassique de la Hornfluh (brèche du Chablais) qu'il avait rangée jadis dans l'Eocène, en suivant l'exemple de Gilliéron, E. Favre et Studer, il constate que les profils qu'il a donnés de ce terrain sont absolument justes et qu'il suffit de changer la couleur; que par contre les profils de Ischer, qui avait considéré ce terrain comme Jurassique, sont tout à fait faux, car ce géologue avait pris pour du Lias les schistes et grès du Flysch sur lequel cette brèche repose.

Le Trias du groupe des Spielgärten, Niederhorn, Rubli-Gummfluh, etc., est formé par d'immenses assises de calcaires dolomitiques, dolomies grenues (Hauptdolomit), calcaires noirs avec Gyroporelles que presque tous les géologues avaient rangés dans le Jurassique (Malm, Dogger, Lias, etc.), ils y sont accompagnés de gypse et cornieules.

La revision de la carte géologique changera donc sensiblement l'aspect de celle-ci.

M. SCHARDT¹ a résumé ses observations sur la géologie de la **région salifère de Bex**. Il énumère d'abord les terrains constitutifs de cette région qui sont:

L'anhydrite ou *gypse anhydre*, en immense épaisseur; roche grenue très dure et qui est superficiellement toujours transformée en *gypse hydraté*.

Roche bréchiforme à pâte d'anhydrite, en grande épaisseur, ayant conservé encore sa stratification primitive. Elle accompagne et interrompt souvent l'anhydrite.

Des bancs de *dolomies*, *calcaires dolomitiques*, *marnes vertes*, *grès verdâtres* et des *grès feuilletés* d'épaisseur variable, interrompt l'anhydrite.

Ces formations appartiennent au Trias.

Le Lias inférieur calcaire et calcareo-schisteux et le Lias supérieur (schiste à Posidonomyes), accompagnent le Trias de Bex.

Le sel gemme se trouve dans une brèche, formée de débris d'anhydrite, d'argillite, marnes, dolomie, calcaire gris, etc., dont le sel gemme remplit les interstices, accompagné d'un sable d'anhydrite aggloméré. L'origine de cette brèche s'explique par des dislocations. C'était primitivement des couches alternatives de ces divers terrains et de lits de sel gemme. Le gypse à « gros grains » est de la brèche salifère dessalée, dont les vides furent comblés par des cristaux secondaires d'anhydrite.

¹ H. SCHARDT. Structure géologique de la région salifère de Bex. C.-R. Soc. vaud. sc. nat. 20 juin 1896. Archives Genève. 4^e pér. II. 158-161.

Enfin le *Flysch* existe au milieu de l'anhydrite et du gypse.

La région de Bex est extrêmement disloquée. M. Schardt cite l'exemple, révélé par les galeries du Bouillet et de Sainte-Hélène, de trois replis à flancs isoclinaux de Lias et d'anhydrite, en position presque verticale, qui sont en outre courbés dans un plan horizontal, ensorte que les deux galeries qui sont dirigées en forme de T, recoupent les trois replis dans chacune des trois branches.

Klippes. M. C. SCHMIDT¹ admet une corrélation tectonique entre les klippes du groupe des Mythen et celles du groupe du Buochserhorn-Stanserhorn, ce qui justifierait l'hypothèse d'une jonction entre les deux régions calcaires.

Alpes bernoises et glaronnaises. M. GOLLIEZ² reconnaît s'être trompé lorsqu'en 1893 il avait attribué au Trias les calcaires en partie marmoréens, dits **Hochgebirgskalk**, du Mönch, Eiger, Wetterhorn, etc. Il se plaint d'avoir été trop violemment réfuté par MM. Baltzer et Heim.

M. Golliez décrit les assises de cette région de l'Oberland bernois. Il cite du Lias et du Dogger fossilifères et, dans le Hochgebirgskalk, une *Nérinée* qui l'a convaincu de l'âge jurassique de ces assises. En suite de cette constatation, les profils qu'il a publié dans le Livret-guide devront être bien modifiés.

L'Eocène offre plusieurs types différents. Au point de vue tectonique, M. Golliez, parle d'un grand recouvrement venu du sud.

M. C. BURCKHARDT³ a publié un mémoire sur les **chaînes crétacées** entre le **Klönthal** et les vallées de la **Sihl** et de la **Linth**.

La première partie de ce mémoire renferme une série de profils stratigraphiques locaux, soit du Crétacique, soit de l'Eocène de cette région, dont les résultats généraux sont discutés et condensés ensuite.

Cette région est remarquable par un double système de plissements qui a surtout motivé, à côté de l'intérêt stratigraphique, l'étude détaillée de ce groupe alpin.

¹ C.-R. Soc. helv. sc. nat. Zurich, 1896. *Eclogæ geol. helv.* V, 1, p. 10.

² GOLLIEZ. Les tectoniques des chaînes de l'Oberland bernois. C.-R. Soc. vaud. sc. nat. 1^{er} juillet 1896. *Archives.* 4^{me} pér. II. 167-170.

³ Dr CARL BURCKHARDT. Monographie der Kreideketten zwischen Klönthal, Sihl u. Linth. *Mat. Carte geol. suisse.* 1896. N. S. V. 205 p. 4^o, 6 pl. 1 carte géol. et C.-R. Soc. helv. sc. nat. Zurich, 1896. *Eclogæ* V, 17-22.

Les terrains observés ici sont :

Flysch et Nummulitique.

Crétacique supérieur. (Calcaires de Seewen et Vraconnien.)

» *inférieur.* (Albien, Aptien, Urgonien, Hauterivien, Valangien, Berriasien.)

Malm. (Troskalk, Hochgebirgskalk et Schiltkalk.)

Dogger. (Oolite ferrugineuse et brèche à Echinodermes.)

L'auteur distingue du nord au sud les groupes suivants :

Zone éocène subalpine.

1. Anticlinal de l'Aubrig (Auberg).

Synclinal éocène Hinterwäggithal-Oberurnen.

2. Chaînes crétaciques entre le Klönthal et le Wäggithal comprenant :

a) Anticlinal du Fluhbrig.

Hinterwäggithal.

b) Anticlinal du Ræderten.

Oberseethal.

c) Anticlinal du Wiggis.

Zone éocène du Prigel-Näfels.

3. Chaîne du Deyen (Silberen).

C'est la région comprise entre les synclinaux de Hinterwäggi et de Oberurnen et de Prigel-Näfels qui a été particulièrement étudiée par l'auteur. Il y constate en effet, transversalement à ces trois anticlinaux, deux plis orientés du SSW au NNE et qui traversent toute la région, coupant ainsi chacun de ces anticlinaux en trois segments. Ce sont des plis assez énergiques, avec renversements et lamination de couches.

L'auteur compare les résultats de son étude avec la disposition des plis également orientés NS et WE ou recourbés en arcs de cercle, représentant ainsi deux systèmes de plis entre-croisés. Il cite le plongement longitudinal de la première chaîne crétacique entre la Sihl et la Thur ; les Hautes-Alpes vaudoises, d'après les travaux de M. Renevier ; le plongement des plis du Bauen et du Seelisberg contre le Buochserhorn ; et surtout l'orientation N-S des synclinaux resserrés entre les massifs cristallins du Tessin et dans le groupe du Simplon. Il s'appuie surtout sur la démonstration de M. Bertrand, concernant la disposition des plis de la France en forme de réseau perpendiculaire.

M. BURKHARDT¹ a dressé un programme pour une excursion géologique dans cette même région des Alpes glaron-

¹ *Eclogæ geol. helv.* V, 1, 1897, 24.

naïses qui devait avoir lieu en août 1896. Malheureusement, la première matinée exceptée, le mauvais temps n'a pas permis de suivre cet itinéraire.

Alpes cristallines et zone centrale.

M. L. DUPARC¹ a donné un résumé de la structure géologique et de l'histoire géologique du **massif du Mont-Blanc**, d'après ses publications que nous avons analysées à plusieurs reprises dans la Revue.

Dans un article sur le tunnel projeté à travers le **massif du Simplon**, M. PITTARD² a reproduit le profil de M. H. SCHARDT concernant la partie comprise entre Brigue et Isella; faisant ressortir la disposition de trois zones principales de terrains à traverser: les schistes lustrés, les gneiss schisteux avec zone d'amphibolites et la masse chevauchée du gneiss d'Antigorio.

Les conditions géologiques du **Simplon** au point de vue de la perforation du tunnel ont été énoncées par M. C. SCHMIDT³. Les divers projets sont mis en regard avec le profil géologique et l'auteur indique l'épaisseur approximative revenant à chaque groupe de roches qui sont: gneiss d'Antigorio, gneiss ordinaires schisteux et micaschistes, dolomies, marbres et schistes lustrés plus ou moins calcaires; cornéennes et phyllades argileuses.

ALPES ORIENTALES

Un important mémoire de M. Böse⁴ traite de la **stratigraphie de l'Engadine**.

L'auteur rappelle les travaux antérieurs sur la région grisonne, en particulier les publications de Studer et d'Escher, et les mémoires de Theobald, auxquels s'ajoutent des ouvrages plus récents de Gümbel, Diener, Tarnuzzer, etc., non sans adresser quelques critiques aux vues de ce dernier qu'il croit surannées.

¹ L. DUPARC. Sur le massif du Mont Blanc. *Eclogæ geol. Helv.* V, 1, 1897, 39-43.

² EUG. PITTARD. A propos du tunnel du Simplon. *La Patrie suisse*, 18 mars 1896, 70-71, 1 fig.

³ SCHMIDT. Geologie der Simplongruppe und die verschiedenen Tunnelprojekte. *Schweizerische Bauzeitung*, 18 avril 1896.

⁴ EMILE BÖSE, Zur Kenntniss der Schichtenfolge in Engadine. *Zeitsch. deutsch. Geol. Gesellsch.*, XLVIII, 1896, 557-631, 14 fig.

Le premier chapitre traite des environs de Tarasp et les suivants sont consacrés au col d'Ofen, à la région de Ponte, à la route de l'Albula et aux environs de Samaden. Les observations locales sont résumées dans la seconde partie du mémoire, où il est question de la stratigraphie au point de vue général. L'auteur n'ajoute rien de nouveau sur le gneiss qui est la formation la plus profonde de la région et comprend dans le paléozoïque toute la formation intermédiaire entre le gneiss et le Trias ; ce sont les schistes calcaires, les schistes de Casanna et des dolomies, marbres, etc. La plus grande partie des sédiments appartiennent au Trias (voir stratigraphie) et se terminent par un petit nombre de gisements de Jurassique (Allgäuschiefer et couches rouges et vertes à *Aptychus*). Le Trias appartient exclusivement au faciès austro-alpin et comprend la superposition : grès bigarré, calcaire de Virgloria (Muschelkalk), calc. de Partnach, calc. d'Arlberg, calc. de Raibl, dolomie principale, enfin le Rhétien (couches de Koessen et calcaire rhétien).

La tectonique de cette région est compliquée ; aussi l'auteur, à part les croquis locaux qui servent surtout de base à ses études stratigraphiques très complètes, ne donne pas de profils généraux sur l'ensemble de cette partie des Alpes suisses. Les failles et les plis cheminent dans la Basse-Engadine parallèlement du NE au SW. Dans la région de Tarasp, l'Inn suit une fissure longitudinale. Dans le Val-del-Gallo au SW du col d'Ofen, les couches sont dirigées exactement E-W ; la coupure du Val-Trupchun, Val-Viera, Val-di-Trepalle est aussi dirigée NW-SE.

La région de la vallée de la Plessur présente les mêmes anomalies. La direction des couches et des accidents tectoniques varie absolument, et les diverses lignes directrices que l'auteur indique sont disposées presque radialement autour d'un centre occupé par la Lenzerheide. L'auteur n'ose pourtant rien en conclure et laisse à des recherches futures le soin d'apporter plus de lumières dans ce problème encore bien obscur.

Quelques jours d'excursion dans les Grisons aux environs de Parpan ont permis à M. J. BÖHM ¹ de recueillir des observations sur les schistes grisons et les terrains qui les accompagnent. Dans cette région, dont la masse principale est constituée de schistes grisons, il cite les sédiments les plus

¹ JOH. BOEHM, Ein Ausflug in's Plessurgebiet. *Zeitsch. deutsch. Geol. Gesellsch.*, XLVII, 1895, 548-557.

variés, surtout du côté du Parpaner-Rothorn, du Schwarzhorn et du Weisshorn. L'auteur a été surpris de trouver dans les schistes de l'Ochsentobel des lentilles de gneiss, plus haut de la serpentine, puis du gypse, de la dolomie pleine de débris de Crinoïdes, enfin, vers le Weisshorn, du Rhétien. Au Culmet, il a observé une succession de dolomie, Rhétien, schistes grisons, dolomie et gneiss. Au pied de la Kanzel, il a aperçu des blocs de calcaire rouge avec *Ammonites* et *Belemnites* (tithoniques?).

L'Erzhorn, ainsi que le Weisshorn et l'Ova-di-Sanaplana montrent les schistes grisons reposants sur le Rhétien et recouverts par du Trias ancien. Ils contiennent là des *Belemnites* et sont donc jurassiques (Lias). Ces observations montrent que la région des schistes grisons renferme encore bien des questions à élucider, au point de vue stratigraphique, autant que sous le rapport tectonique.

M. CH. TARNUZZER¹ est l'auteur d'une notice géologique sur le tracé du **chemin de fer Coire-Albula-Ofenberg-Munster**, dans laquelle l'auteur relève la succession des terrains le long de ce tracé et sur le parcours des tunnels. Il est question d'abord de la traversée des terrains d'alluvion, du cône de déjection de la Plessur et du paysage des Tomas et des terrasses du Rhin vers Felsberg, enfin des Tomas d'Eins qui offrent ici à leur pied de la moraine de fond.

Le tronçon passant par le Schyn et la vallée de l'Albula, jusqu'au Bergünstein, traverse les schistes lustrés du Schyn et de Tiefenkastel, divers niveaux du Trias, du Verrucano, des porphyres et du gneiss pour rentrer dans le calcaire (Trias et Lias) en amont du Bergünstein. La traversée du tunnel de l'Albula (de 1470-1710 m., longueur 11800 m.) coupera une succession de quatre synclinaux de Lias et de Trias (7500 m.), puis des schistes de Casanna avec du gneiss (100 m.), et sous ceux-ci, le granit de l'Albula (4000 m.). La température est estimée à l'intérieur du souterrain à 22° au maximum. Le passage par la vallée de l'Engadine touche les alluvions des cônes de déjection torrentiels, du Trias, du gneiss et des schistes de Casanna et, sur la traversée des montagnes du Zernetz et d'Ofen, encore des schistes de Casanna et des gneiss, puis alternativement du Verrucano, du Trias et du gneiss. Le tunnel de l'Ofenberg (alt. 1770 m.,

¹ CH. TARNUZZER, Geologisches Gutachten für die Anlage einer normalspurigen Bahn Chur-Albula-Ofenberg-Munster, 75 p. in-8°. Tirage à part des *Schweizer-Bahnen*.

long. 10500 m.) rencontrera du Verrucano (1950 m.), du Trias calcaire et dolomitique (8000 m.) et du gypse (550 m.). La température souterraine maximale sera de 12°. Le Munsterthal offrira, soit de la roche en place (Verrucano et Trias), soit des cônes torrentiels et d'éboulement.

Nous avons à enregistrer un travail pétrographique sur des **roches dioritiques métamorphiques des Grisons** de M. LEON WEHRLI¹. Dans le voisinage de Truns et dans la vallée de Puntaiglas existent deux massifs de roches dioritiques que l'auteur a étudiés au point de vue tectonique et pétrographique (voir pétrographie). Il s'agit de deux massifs qui sont bien distincts au point de vue pétrographique, comme le fait ressortir la carte géologique au 1:50000 accompagnant le mémoire de M. Wehrli. Une étroite zone de quartz-porphyre les sépare. L'un, celui du Val-Puntaiglas, est resserré entre la masse granitique et gneissique du Pitz-Ner et une large zone de Verrucano, tandis que, sur le massif même des roches dioritiques, vient se placer un coin synclinal de roches sédimentaires triasiques et jurassiques.

Des variétés massives et schisteuses alternent dans le massif, surtout au contact avec les roches sédimentaires et cristallines encaissantes. Quant au massif dioritique du Val-Ruscia, le faciès schisteux est moins prononcé et la diorite est plus massive. L'indépendance des deux massifs est encore démontrée par leur composition chimique et leur structure. La roche du Val-Ruscia est franchement dioritique, tandis que celle de Puntaiglas se rapproche davantage du gabbro. La présence de filons aplitiques et porphyritiques est un caractère commun aux deux gisements.

La masse dioritique du Ruscia, bien à découvert entre Val-Placi et Val-Ruscia, paraît se prolonger sous le manteau glaciaire jusque dans le voisinage de Truns; sa présence est jalonnée par l'apparition d'affleurements isolés de roches dioritiques, aplitiques et porphyritiques, perçant l'erratique dans toute cette étendue, parallèlement à la zone de Puntaiglas. Cette dernière chemine sur le flanc de la vallée, environ 1000 m. plus haut, séparée de la zone inférieure par des terrains granitiques et porphyriques.

¹ DR LEO WEHRLI, Das Dioritgebiet von Schlans bis Dissentis im Bündner Oberland. Geologische petrographische Studie. *Beitr. z. Geol. Karte d. Schweiz. N. S.* VI, 1896, in-4°, 67 p. 1 carte géol., 6 pl. — Voir aussi *Eclogæ* V, 1, p. 30-32.

Jura.

MM. DU PASQUIER et MOULIN¹ ont constaté que sur les flancs de Val-de-Ruz les couches sont renversées, ce qui fait que ce vallon n'est pas un synclinal simple, comme le figurent la plupart des profils géologiques publiés jusqu'ici.

M. F. JENNY² a étudié le **phénomène de chevauchement** dans le voisinage de Bärschwil, dans la partie du **Mont-Terrible** appelée la chaîne des Rangiers. Jusqu'ici, on avait considéré cette partie du Jura comme franche de chevauchement. Le chevauchement de Bärschwil se poursuit visiblement sur une longueur de 1400 m. et peut être constaté jusque vers Soyhières à l'ouest et jusqu'à Meltingen à l'est. L'auteur a construit 11 profils à travers cette région, qui montrent à partir de Soyhières, où le pli est normal, la formation d'un pli renversé, puis la naissance d'un plan de chevauchement, conduisant à des recouvrements, accusant jusqu'à 1500 m. de rejet horizontal. Au delà de Meltingen, Bretzwyl et Reigoltswyl, ce chevauchement se lie aux recouvrements qui ont conduit à la formation des klippen de Rebenfluh et Gling, sur le versant N du Passwang, décrites par M. Mühlberg.

Les terrains plastiques, ayant favorisé le glissement, sont le Lias et le Keuper. Les couches chevauchées en partie sur le Tertiaire, sont le Dogger, l'Oxfordien et le Malm.

DISLOCATIONS DE FORME SPÉCIALE

Une nouvelle étude du **Massif d'Allauch** (près Marseille) par M. FOURNIER³ a ressuscité la question des **plis en champignon**, et ouvert un débat, auquel a pris part M. Haug. Ce massif n'est autre chose qu'une masse tabulaire de Néocomien et de Crétacique supérieur, autour duquel s'est moulé un anticlinal déjeté, de manière à former un lacet presque com-

¹ C.-R. Soc. neuch. des sc. nat., 28 mars 1896. Archives Genève, 4^{me} pér. II, 175.

² J. JENNY, Ueberschiebungen im Berner und Solothurner Jura, *Verhandl. naturf. Gesellsch. Basel*, VI, 3, 1896, p. 463-476 in-8°, 1 pl.

³ E. FOURNIER, Étude stratigraphique sur le massif d'Allauch, *Bull. Soc. géol. France*, XXIII, 1895, 508-545. — Sur les plis et les dômes à déversement périphérique, XXIV, 1896, 94.

plet. M. Haug¹ compare cette structure avec celle que M. Lugeon avait cru devoir admettre, pour expliquer la situation de la brèche du Chablais, et avec les profils qu'il a admis lui-même pour la montagne du Sulens (Savoie). Il trouve quelque analogie entre ces deux régions si éloignées, qu'il assimile au même phénomène, c'est-à-dire *aux plis en champignon* ou *plis à déversement périphérique*.

Nous devons mentionner aussi la réplique de M. FOURNIER² à une remarque de M. Haug, concernant les **plis en champignon** ou **plis à déversement périphérique**. M. Fournier fait ressortir qu'il distingue deux sortes de plis à déversement périphérique :

Les uns sont des bandes anticlinales circulaires à déversement périphérique, se rattachant à un axe anticlinal pouvant être rectiligne sur d'autres points et dont ils ne sont qu'une sinuosité, une évagination.

Les autres sont des dômes à pourtour déversé ; ils ne font pas généralement partie de la continuité d'un axe anticlinal et ont leur individualité propre, comme tous les dômes. M. Fournier considère le massif de la brèche du Chablais comme rentrant dans cette catégorie.

2^e PARTIE. — MINÉRALOGIE ET PÉTROGRAPHIE

Minéralogie.

M. SCHMIDT³ a publié une **clef optique** pour la détermination des minéraux en tranches minces, opuscule qui sera très utile pour les étudiants.

Les **minéraux du Binnenthal**, qui sont si universellement connus et dont les gîtes fournissent toujours de nouvelles ri-

¹ E. HAUG. Sur les plis à déversement périphérique. *Bull. Soc. géol. France*, XXIV, 1896, 39.

² E. FOURNIER, *C.-R. Soc. géol. France*, 24 février 1896.

³ C. SCHMIDT. Optischer Schlüssel zur Untersuchung der Dünnschliffe pelucider Mineralien in polarisiertem Licht zwischen gekreuzten Nicols.