

# Généralités

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **11 (1910-1912)**

Heft 5: **Paléontologie et stratigraphie**

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.

III<sup>e</sup> PARTIE — TECTONIQUE. DESCRIPTIONS RÉGIONALES*Généralités.*

C'est en 1909 que M. ED. SUESS (54) a mis la dernière main à son magistral ouvrage, *l'Antlitz der Erde*, dont il a publié le 4<sup>e</sup> et dernier volume. Je n'ai nullement la prétention de rendre compte ici de l'ensemble de ce livre d'intérêt tout-à-fait général, mais je dois me contenter d'analyser brièvement les parties qui en sont spécialement consacrées à la tectonique alpine.

Après avoir décrit dans plusieurs chapitres consécutifs la répartition des Altaïdes en Eurasie, en Amérique et en Afrique et avoir fait ressortir brièvement les relations existant entre les Altaïdes et le système alpin ou Alpides, l'auteur établit comme suit la subdivision géologique des territoires alpins : au sud les Alpes sont limitées par la ligne dinarique qui les séparent des Dinarides ; elles sont divisées en deux parties bien distinctes par la transversale bien connue de la vallée du Rhin, qui correspond, comme on le sait maintenant, au bord occidental de la grande nappe austro-alpine recouvrant les nappes helvétiques et préalpines ; une autre limite moins tranchée passe par l'E du Mercantour, du Pelvoux et du Mont-Blanc, la vallée supérieure du Rhône et le Val Bedretto.

M. Suess aborde l'étude régionale des Alpes par une définition de la zone des massifs cristallins du Mercantour, du Pelvoux, des Grandes Rousses, de Belledonne, du Mont-Blanc, du massif de l'Aar et du Gothard. Il considère ces massifs comme des voussures soulevées du soubassement cristallin, digitées souvent profondément et tendant plutôt à se relayer les unes les autres qu'à se prolonger exactement. Passant ensuite à la zone du Briançonnais, l'auteur se base essentiellement pour sa description sur les travaux de M. Kilian ; il fait ressortir la structure en éventail de cette zone ; il montre la transition stratigraphique qui doit exister entre le faciès helvétique et le faciès briançonnais ; il place la limite entre les zones internes et les zones externes des Alpes le long de la zone de Flysch des Aiguilles d'Arves.

Après avoir décrit les relations existant entre la zone du Briançonnais et les massifs cristallins du Mercantour et du Pelvoux, M. Suess revient aux Alpes de Savoie et de Suisse pour montrer le développement des charriages vers le N, qui

se sont produits soit dans la zone à faciès helvétique, soit plus au S dans la zone à faciès préalpin, depuis la région du Mont Joly et du synclinal du Reposoir au SW de l'Arve, jusque dans les Alpes glaronnaises. Puis l'auteur parle du métamorphisme intense subi par les formations carbonifériennes dans la zone axiale houillère au S et à l'E du Mont-Blanc et surtout des nappes cristallines des Alpes valaisannes et tessinoises; il insiste particulièrement sur le relèvement concentrique des axes longitudinaux soit depuis les Grisons, soit depuis la région du Grand Saint-Bernard vers le Simplon.

Passant ensuite à la zone des amphibolites d'Ivrée, M. Suess expose les raisons pour lesquelles il faut rattacher cette zone non aux Dinarides, comme l'ont fait certains auteurs, mais aux Alpes. Il montre les relations pétrographiques et tectoniques, qui existent entre les roches d'Ivrée et d'autres roches semblables, que l'on trouve dans différentes zones plus externes des Alpes, en particulier dans la zone Alagna Chialamberto, dans la fenêtre de Châtillon Zermatt, dans les bordures septentrionales des nappes du Mont Rose et de la Dent Blanche. Quant à la genèse même des roches amphiboliques et de leurs dérivés, M. Suess soutient l'idée d'une intrusion ou plutôt de plusieurs intrusions successives, ayant donné lieu tantôt à des massifs laccolithiques, tantôt à des systèmes de filons et de filons-couches. Puis M. Suess donne une description du prolongement de la zone du Piémont vers le S dans les Alpes franco-italiennes, des zones des Schistes lustrés et du Briançonnais dans leurs relations avec les massifs cristallins de Belledonne, du Pelvoux, du Mercantour. Cette étude des Alpes occidentales l'amène tout naturellement à parler de la Corse et de la Sardaigne.

Quant à la tectonique des Alpes orientales M. Suess se rallie d'emblée à la notion d'une grande nappe austro-alpine recouvrant les nappes helvétiques et lépontines, et chevauchée au S par les Dinarides, comme M. Termier l'a montré le premier. Les nappes lépontines comprennent dans son esprit les trois nappes des Préalpes médianes, de la Brèche et des Roches ophiolithiques et s'enracinent dans les zones du Briançonnais et du Piémont; intercalées tout autour du Praetigau et dans la Basse Engadine entre les Schistes Lustrés et la base de la nappe austro-alpine, elles apparaissent encore sous la forme de lambeaux le long du bord frontal de celle-ci.

A propos de la, ou plutôt des nappes austro-alpines, M. Suess montre la superposition dans les Alpes de la Mur de deux séries nettement indépendantes, l'une, inférieure, dans

laquelle un Carboniférien continental se superpose directement au Cristallin, l'autre, supérieure, dans laquelle le socle cristallin est couvert par une série marine silurienne-dinantienne et par le Trias austro-alpin. La série supérieure se suit par les Tauern et le Stubai jusque dans le massif de Silvretta et par là jusque dans le massif de l'Ortler. La limite vers l'W de cette nappe austro-alpine passe par le Prætigau, l'Oberhalbstein, les environs de Sils, le Val Fex, le Piz Tremoggia et Poschiavo; suivant cette ligne on voit constamment les schistes cristallins anciens se superposer sur les roches vertes et les schistes métamorphisés qui recouvrent les nappes cristallines du Tessin. Dans la région des Tauern cette nappe, bombée d'abord en un vaste dôme, a été éventrée en une immense fenêtre, dans le fond de laquelle apparaissent les éléments tectoniquement sous-jacents. M. Suess attribue aux nappes lépontines la série mésozoïque qui recouvre périphériquement la « Schieferhülle » des Tauern et qui est caractérisée par la présence de roches vertes; il voit ces mêmes nappes dans les calcaires marmorisés de Laas et le complexe schisteux qui les accompagne, qui apparaîtraient ainsi dans une sorte de brèche ouverte dans la bordure SW de la fenêtre des Tauern.

Enfin M. Suess termine ce chapitre par une description de la bordure frontale des Alpes calcaires septentrionales d'Autriche, exposant les relations qui existent entre les chaînes calcaires à faciès helvétique, les zones de Flysch et les chaînes à faciès austro-alpin. Il s'attache à faire ressortir le contraste qui existe entre le Crétacique supérieur des chaînes externes et celui qui recouvre la série austro-alpine; il montre aussi le prolongement jusqu'à Vienne, entre la zone de Flysch et le Trias austro-alpin, d'une zone laminée et broyée, aux faciès aberrants, qui représente la continuation des nappes lépontines.

Dans le chapitre suivant, intitulé Altaïdes posthumes, la première partie est consacrée à donner une idée d'ensemble du système des nappes alpines, en montrant d'abord les relations des Alpes avec les Dinarides, puis le mode de superposition des nappes les unes sur les autres. Ensuite M. Suess suit les plis alpins jusque dans les Karpathes, de façon à faire ressortir la conformité tectonique qui existe entre les deux régions; enfin il poursuit l'étude du système alpin en Italie et dans le territoire de la Méditerranée occidentale.

Ce beau volume a, comme de juste, attiré l'attention de

tous ; plusieurs auteurs en ont rendu compte entre autres M. P. TERMIER et M. O. WILCKENS.

A la suite de ces deux notices je dois citer un bref exposé d'ensemble de la tectonique alpine qu'a donné M. SAUER (53).

M. L. ROLLIER (52) a cherché à préciser la **distribution chronologique des plissements** qui ont affecté l'Europe centrale. Partant de l'idée que les mouvements orogéniques sont répartis entre des phases relativement courtes et bien distinctes et ont affecté chacun une région déterminée, qu'ils ont ridée pour ainsi dire d'un seul coup, l'auteur admet entre ces mouvements la succession suivante :

1° Mouvements huroniens ou posttaconiques dans le nord de l'Europe.

2° Mouvements calédoniens ou postsiluriques en Ecosse, etc...

3° Mouvements hercyniens ou postcarboniques dans le Hartz, l'Eifel, les Ardennes etc...

4° Mouvements varisiens ou postpermien dans le bassin de Saarbrücken, en Thuringe, dans les Alpes etc...

5° Mouvements vindéliens, supracrétaciques et prétertiaires dans les Préalpes suisses.

6° Mouvements pyrénéens, postéocènes, dans les Pyrénées.

7° Plissements alpins, postmiocènes, dans les Alpides.

M. A. LUDWIG (51) s'est appliqué à définir le **mécanisme des plissements orogéniques** et croit devoir chercher la cause initiale de ce phénomène non dans un effort tangentiel, comme on le fait généralement, mais dans des forces agissant verticalement. Il se base pour cela sur les observations qu'il a faites soit dans la zone du grand anticlinal de la Molasse, soit plus au S dans les chaînes calcaires de Saint-Gall.

Pour l'auteur l'anticlinal de la Molasse a surgi dans l'axe d'un synclinal par l'intervention d'un effort vertical ; les Klippes et les Préalpes semblent représenter pour lui des lambeaux d'une chaîne vindélienne surélevée sur place ; quant aux chaînes du Säntis, elles se sont d'abord soulevées par une poussée verticale, ensuite seulement elles ont coulé au N sur la Molasse par l'effet de la pesanteur.

Envisageant pour finir les grandes lignes de la tectonique alpine, M. Ludwig se figure que ces lignes ont été fixées par la formation de grandes fractures, entre lesquelles s'est effectué l'enfoncement du géosynclinal alpin.

J'ai rendu compte dans la Revue pour 1908 d'une série d'expériences entreprises par M. R. de Girard, dans le but de reproduire mécaniquement des formes tectoniques. Un des élèves de M. de Girard, M. A. VOGT (55) a continué cette étude : il a opéré, comme son maître, avec des plaques de plomb épaisses de  $\frac{3}{4}$  de mm., par conséquent très facilement flexibles, et a déformé ces plaques par des poussées tangentielles tantôt simples, tantôt complexes.

M. Vogt a commencé par agir par compression longitudinale sur des plis couchés et a obtenu ainsi à des degrés divers des plis arqués, surélevés et redressés dans la région médiane de leur arc, avec un jambage inférieur relevé en une crête transversale. Lorsque les plis ont été ainsi suffisamment incurvés, ils ont toujours présenté des phénomènes d'écrasement de leur jambage médian, d'étirement de leur jambage supérieur.

Ensuite, l'auteur a cherché à reproduire des formes de plis fermés ; en opérant sur une plaque de plomb entière, il n'a d'abord obtenu que des plis fermés très irréguliers, mais, ayant ensuite découpé des fenêtres au milieu de ces plaques, il a obtenu des plis fermés très réguliers, dont le parcours encadrait avec un remarquable parallélisme le bord de la fenêtre.

En troisième lieu M. Vogt a cherché à incurver un pli couché de façon que l'arc ainsi obtenu fût ouvert non du côté du front du pli, comme cela avait été le cas pour les plis couchés précités, mais du côté de la racine. Les plis arqués ainsi obtenus sont complètement redressés, même partiellement renversés dans le milieu de leur longueur ; le jambage inférieur y est relevé et plaqué contre le jambage médian ; le jambage supérieur, comprimé sur lui-même, est plissé en 2 plis transverses.

Dans une seconde série d'expériences l'auteur a eu pour but d'étudier l'influence exercée par les massifs amygdaloïdes sur les plis voisins. Il a d'abord obtenu soit des dômes réguliers, soit des massifs digités aux extrémités. Il a ensuite reconnu que la réaction d'un massif amygdaloïde sur les plis naissants autour de lui donne lieu à des formes beaucoup plus compliquées, si ce massif est encore couvert de son supstratum que s'il est déjà dénudé. Enfin il a examiné le cas où le massif amygdaloïde, au lieu d'être rectiligne, est incurvé en un arc simple ou en une courbe sigmoïde, et a observé comment dans chaque arc le pli bordier extérieur est étiré,

comment le pli intérieur est contracté et comment la forme du synclinal périphérique se complique.

La dernière série d'expériences de M. Vogt a consisté à étudier l'effet de la superposition de deux plissements suivant des directions différentes. Ayant d'abord opéré avec des poussées formant entre elles un angle de  $45^\circ$ , il a constaté que les plis sous l'effet de la poussée secondaire ont pris une direction perpendiculaire à celle-ci, en se serrant les uns contre les autres mais sans se tordre ou modifier notablement leur forme. Lorsque par contre les deux poussées sont des directions perpendiculaires, diverses complications interviennent; parfois c'est simplement l'axe anticlinal qui est tordu; d'autres fois on voit naître perpendiculairement aux anticlinaux primaires une ou plusieurs arêtes anticlinales transversales; d'autres fois encore ces arêtes transversales prennent l'importance de véritables anticlinaux transverses traversant plusieurs plis primaires et séparés par des ensellements accusés. Enfin M. Vogt a obtenu des formes très compliquées et irrégulières en agissant par une compression brusque dans l'axe de plis préexistants.

### *Alpes.*

*Alpes valaisannes et piémontaises.* J'ai déjà rendu compte dans la Revue pour 1906 d'une note de M. C. DE STEFANI, dont l'auteur expliquait la géologie de la chaîne du Simplon par le simple bombement anticlinal d'une série normale. Depuis lors M. de Stefani a entrepris une nouvelle série d'observations dans le Val Devero, la vallée de la Cairasca, les environs de Grodo, le Monte Cistella et les abords d'Iselle, et, se basant sur ces observations, il a maintenu dans une publication récente le même point de vue (87).

L'auteur commence par affirmer de nouveau que la succession des assises que l'on connaît dans le Val Devero et le versant S de la chaîne du Simplon en général est une série simple et normale, dans laquelle alternent des complexes gneissiques, du reste nettement distincts entre eux, et des complexes de calcschistes, de schistes granatifères, de cipolins, de gypses etc..., et dont la base est formée par le gneiss de Grodo, le sommet par le gneiss du Monte Leone. Cette succession est d'après lui bombée en un dôme elliptique, allongé du SW au NE, dont la voûte est large, dont les jambages sont redressés verticalement ou même renversés et dont les irrégularités s'expliquent par les différences de plasticité existant entre les diverses roches constituantes.