

# Généralités

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **12 (1912-1913)**

Heft 3

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.

leur influence, le degré géothermique est, comme de juste, d'autant plus raccourci que les influences volcaniques sont plus sensibles.

5° Les variations dans la conductibilité des roches n'influent pas dans la pratique d'une façon très importante sur les variations du degré géothermique, sauf dans certaines régions de mines, parce que les roches communes ont des conductibilités peu différentes de l'une à l'autre et que les formations géologiques à conductibilité anormalement grande ou petite sont toujours localisées. Par contre la conductibilité dans les roches stratifiées ou surtout schisteuses est notablement plus grande parallèlement au plan de stratification ou de schistosité que perpendiculairement à celui-ci. D'autre part la présence de l'eau dans les roches peut augmenter leur conductibilité de jusqu'à 10 %, sans compter l'influence que peuvent exercer les mouvements de l'eau.

6° Les mesures géothermiques peuvent être complètement faussées dans certains cas par l'action de la ventilation ou, d'autre part, par la chaleur que dégagent certaines formations pendant leur hydratation ou leur oxydation. Cette dernière influence se manifeste dans certains gîtes métallifères, dans les couches à charbon et probablement aussi dans les couches pétrolifères, mais, dans ce dernier cas, la réduction constante et très notable du degré géothermique résulte de causes complexes : interventions volcaniques, mouvements ascensionnels des huiles minérales, etc....

Toutes ces considérations sont développées et précisées par MM. Kœnigsberger et Mühlberg d'une façon fort intéressante et fondées sur de très nombreux exemples. En terminant les auteurs montrent le parti qu'on pourra tirer, pour la recherche du pétrole en particulier, mais aussi dans certains cas pour la recherche d'autres matières précieuses, de la réduction anormale du degré géothermique.

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

#### *Généralités.*

En tête de la partie tectonique de cette revue, j'ai à citer quelques publications d'ordre général, intéressant plus ou moins la géologie suisse dans son ensemble et ne rentrant dans aucun des chapitres suivants, consacrés à la géologie spéciale des diverses régions de notre pays. Je voudrais si-

gnaler d'abord le rapport sur son activité pendant l'année 1910-11 qu'a publié la commission géologique suisse, présidée par M. ALB. HEIM (54). Cette notice nous permet de réaliser l'importance du travail accompli chaque année dans le domaine de notre géologie nationale. Dans un rapport spécial, MM. ALB. HEIM et A. AEPPLI (55) ont, au nom de la commission géologique suisse exposé, d'autre part, ce qui a été fait en Suisse pour assurer le service des observations géologiques dans les tunnels transalpins ou transjurassiens, percés pendant ces dernières années, ou à percer dans un avenir rapproché.

M. J. FRÜH (53) a consacré un intéressant article à la question de l'utilisation des cartes géologiques pour des buts agronomiques et aux réformes à introduire pour que cette utilisation rende les meilleurs services possibles.

Dans un premier chapitre l'auteur montre les progrès considérables qui ont été réalisés dans divers pays au point de vue de l'étude et de l'appréciation des sols, en tenant compte non seulement de la nature lithologique du sous-sol, mais aussi des conditions climatiques et autres qui ont influé sur la structure et la composition définitive du terrain. Ces progrès ont été dus le plus souvent à une entente entre les agronomes, les botanistes et les géologues.

Parlant ensuite spécialement de la Suisse, M. Früh fait ressortir l'utilité considérable au point de vue agronomique de deux progrès réalisés depuis quelques années et consistant l'un dans la figuration beaucoup plus précise et plus détaillée du manteau pléistocène, si négligé sur les premières cartes, l'autre dans la distinction des formations géologiques non seulement d'après leur position stratigraphique, mais aussi leur faciès. Pourtant bien des points restent encore à élucider ou à préciser, ainsi en ce qui concerne la chimie des sols, leur composition première, les réactions qui s'y produisent sous forme d'oxydation, d'hydratation, de décalcification etc...; de même en ce qui regarde les actions mécaniques des eaux dans les formations détritiques. Quant à la structure détaillée des dépôts pléistocènes, à leur anatomie, on pourra certainement arriver fréquemment à en préciser mieux les caractères; on pourra aussi fournir souvent des données sur l'épaisseur des revêtements détritiques.

Enfin il y aurait lieu de prévoir la publication soit de cartes, soit de livres destinés spécialement aux agronomes, et fournissant surtout des données lithologiques et minéralo-

giques, à la façon par exemple de l'*Index der Petrographie der Schweiz*, de Studer.

Cette notice a été résumée (53) dans les Actes de la Société helvétique des sciences naturelles.

MM. ALB. HEIM et C. SCHMIDT (56) ont publié en 1911 une nouvelle édition de leur carte géologique de la Suisse au 1 : 500 000, qui marque un grand progrès sur l'édition précédente, soit parce qu'elle est imprimée en des teintes beaucoup plus nettes, soit parce qu'elle tient compte, dans la mesure du possible à une aussi petite échelle, des innombrables contributions nouvelles apportées à la compréhension géologique des Alpes centrales.

C'est dans ce chapitre de généralités que trouvera le mieux sa place le compte rendu d'une publication de M. A. LUDWIG (59), qui touche à des sujets très divers. L'auteur commence par une étude des graviers du Rhin déposés en amont du lac de Constance, faite surtout pour établir un point de comparaison avec les grès et les conglomérats de la Molasse. De ses observations l'auteur a tiré les conclusions suivantes :

1° Les matériaux provenant des vallées les plus reculées ont été en très grande partie pulvérisés avant d'arriver au lac, une faible partie d'entre eux a été conservée sous forme de galets.

2° La force de transport d'un courant dépend beaucoup plus de la pente que du débit.

3° Les affluents transportant en général des matériaux plus grossiers que le cours d'eau principal, leurs apports interviennent d'une façon très importante dans la composition des graviers en aval.

4° Les galets transportés subissent une diminution progressive d'au minimum 0.5 cm. par km. de chemin parcouru.

Se basant sur les dimensions constatées pour les galets granitiques des alluvions du Rhin, M. Ludwig prétend que les cailloux granitiques de la Nageffluh d'Appenzell ne peuvent pas être éloignés de leur origine de plus de 50 km. Il se base d'autre part sur les variations très brusques de la Nagelfluh aussi bien dans le sens horizontal que dans le sens vertical, pour voir dans ces conglomérats des dépôts d'origine tout à fait locale, qui se sont accumulés en majeure partie le long d'une côte sans l'intervention de transports fluviaux.

Cette conclusion amène M. Ludwig à reprendre à son compte l'hypothèse de la chaîne vindélicienne de Studer et à

l'appliquer non seulement aux galets de la Nagelfluh, mais encore aux blocs exotiques du Flysch.

Le dernier chapitre de la notice de M. Ludwig est essentiellement tectonique; l'auteur y cherche par une série d'arguments à démontrer l'invraisemblance non seulement de la notion des grandes nappes de charriage, mais même de celle de l'effort tangentiel, qu'il voudrait remplacer par la vieille théorie des soulèvements verticaux, compliquée il est vrai par la supposition de mouvements tangentiels provoqués par la pesanteur. Pour lui les grandes lignes tectoniques ont passé alternativement par des phases anticlinales et synclinales et, pendant la surrection des anticlinaux, des glissements partant de leurs axes ont entraîné vers les synclinaux voisins, des parties plus ou moins considérables de leur carapace. Ainsi s'expliqueraient d'une part les chevauchements constatés dans les Alpes et les Préalpes, d'autre part l'absence sur les zones anticlinales actuelles des carapaces, dont la disparition est habituellement attribuée à un travail d'érosion trop énorme pour être vraisemblable.

Quant aux lacs subalpins, auxquels M. Ludwig consacre en finissant quelques lignes, ils sont envisagés comme des restes de la mer molassique, ayant échappé à l'ensablement et ayant été d'autre part influencés dans leur forme et leur profondeur par les plissements de la Molasse.

Ainsi, dans l'idée de M. Ludwig les galets de la Molasse et les blocs du Flysch y compris les Klippes dériveraient d'une chaîne vindélicienne subalpine, les chevauchements préalpins seraient le fait de simples glissements dirigés des zones anticlinales vers des zones synclinales voisines, les lacs subalpins seraient les restes, à peine modifiés par l'érosion, de la mer molassique, la pénélaine subalpine n'aurait jamais existé.

Du reste à peine ces idées étaient-elles publiées que M. A. LUDWIG en énonçait sur le même sujet (60) de toutes différentes. Dans une seconde notice il déclare en effet se rallier à la notion des grandes nappes alpines, avec cette réserve que la poussée au N d'au moins une partie de celles-ci a dû avoir lieu avant le dépôt de la Nagelfluh, dont les galets doivent provenir pour une portion importante des nappes supérieures. Il admet d'autre part que les couches molassiques au N du premier anticlinal ont dû être ramenées sur elles-mêmes par plusieurs chevauchements successifs, qui ont considérablement augmenté leur épaisseur. Enfin il reprend la notion d'un âge très ancien des grandes vallées, qui remonterait jusque dans le Miocène.

Comme autre travail intéressant la tectonique générale du système alpin, je voudrais citer ici une notice de M. O. WILCKENS traitant des traces de **ridements mésozoïques** reconnaissables dans les chaînes alpines (62).

L'auteur commence par établir le caractère tectoniquement homogène du système alpin des Apennins aux Carpathes, qui ressort clairement des travaux de M. Lugeon, V. Uhlig, G. Steinmann, etc.... Il rappelle ensuite les observations fort intéressantes faites par M. P. Lory dans le Dévoluy et le Beauchaine et montrant la superposition transgressive et souvent discordante du Sénonien sur le Crétacique moyen, qui ne peut guère s'expliquer que par une phase de ridements supracrétaciques. Dans les Alpes calcaires de Savoie et de Suisse M. Wilckens ne considère pas comme un signe suffisant de mouvements semblables le fait relevé par divers auteurs que les formations supracrétaciques sont en général moins intensément plissées que les niveaux sous-jacents. Quant aux Alpes orientales et aux Carpathes, dans lesquelles différents observateurs ont voulu voir des preuves non seulement de ridements, mais même de charriages supracrétaciques, M. Wilckens considère que la démonstration de ces grandes poussées intervenues avant les mouvements tertiaires est loin d'être faite.

Dans une seconde notice M. O. WILCKENS (163) a traité spécialement la question des racines des divers systèmes de nappes alpines. Il a exposé les unes après les autres les idées émises sur ce sujet par MM. M. Lugeon, E. Argand, H. Schardt, E. Haug, C. Schmidt, P. Termier, etc..., en faisant ressortir les divergences qui existent encore entre les diverses manières de voir, spécialement en ce qui concerne les racines des nappes préalpines, mais sans se prononcer entre ces opinions.

M. FR. FRECH (52) a aussi consacré une brochure récente à la question de la tectonique générale des Alpes. Pour les Alpes suisses il adopte essentiellement les idées bien connues de M. Schardt; pour les Alpes françaises il se base surtout sur les travaux de M. Kilian. Quant aux Alpes autrichiennes, son opinion est basée sur ses propres observations.

A propos de ces dernières M. Frech se refuse à admettre la vaste extension des nappes austro-alpines, telle qu'elle a été définie par MM. Lugeon et Termier, puis par différents géologues autrichiens et il suppose une atténuation rapide vers l'E dans les Alpes orientales de l'effort orogénique. Il attribue

du reste une importance primordiale au contraste existant entre les Alpes autrichiennes et les Alpes centrales, qui se marque non seulement par une distribution différente des zones tectoniques, mais encore par des formes tectoniques rapidement modifiées de l'W à l'E, les plissements, les chevauchements et les charriages prédominant dans les Alpes centrales, mais perdant bientôt leur ampleur dans les Alpes orientales, où les grandes fractures tendent à jouer un rôle de plus en plus prédominant.

Pour M. Frech l'indépendance des territoires austro-alpins et helvétiques s'est déjà montrée lors des plissements hercyniens; la sédimentation mésozoïque s'est faite dans des conditions différentes dans l'une et l'autre région et, pendant les plissements alpins, l'énergie maximale de l'effort tangentiel ne s'est pas manifestée en même temps à l'W et à l'E.

À mesure que se développent et se précisent en Suisse les conceptions de la tectonique alpine moderne, à mesure aussi s'étend à des cercles plus nombreux à l'étranger l'intérêt que suscite cette grandiose question, et les publications synthétiques consacrées à ce sujet se multiplient. C'est ainsi que M. M. Lucius (58) a consacré à la géologie des Alpes suisses une série d'articles à l'usage des géologues luxembourgeois.

Dans un premier chapitre l'auteur expose sommairement la théorie générale des phénomènes de plissement et d'effondrement et le principe fondamental du dynamo-métamorphisme. Le second chapitre est consacré à un aperçu stratigraphique; l'auteur y décrit les formations cristallophylliennes des Alpes valaisannes et tessinoises ainsi que celles des massifs du Gothard et de l'Aar et il montre les deux discordances qui se manifestent dans la zone des Aiguilles Rouges et du massif de l'Aar entre le Cristallin et le Houiller, comme entre le Houiller et Permien supérieur, tandis que toutes deux disparaissent complètement plus au S. Il passe en revue très brièvement les formations mésozoïques et tertiaires des diverses zones alpines, en développant par-ci par-là sur les limites de faciès et sur les mouvements transgressifs et régressifs des mers des idées qui étonnent.

M. Lucius consacre un chapitre entier à un exposé historique de l'évolution des idées sur la tectonique alpine en commençant avec Léop. de Buch et la théorie des soulèvements verticaux, pour finir avec les théories modernes des grands charriages. Il passe ensuite à la description des moraines et des grandes nappes d'alluvions de la Suisse centrale et con-

sacre quelques pages aux phénomènes de l'érosion, tels qu'on les observe dans les environs de Saint-Gall le long de la Sitter et de la Steinach.

De Saint-Gall l'auteur est allé dans le massif du Säntis guidé par la belle publication de M. Alb. Heim et en a étudié la tectonique; puis il s'est rendu dans les gorges de la Tamina, où il a observé l'œuvre de l'érosion torrentielle, accrue par les mouvements tourbillonnaires, et compliquée par les phénomènes de l'épigénie glaciaire. Il a visité aussi dans les Grisons la Via Mala et dans les Alpes glaronnaises le domaine classique, où le Verrucano et la série mésozoïque qui le recouvre chevauchent sur les couches intensément plissées du Flysch. Enfin il a tenu encore à se faire une idée personnelle des Alpes calcaires qui entourent le lac des Quatre Cantons, soit, d'un côté, l'Axenberg, le Frohnalpstock, la Hochfluh, de l'autre, le Pilate.

M. R. LUCERNA (57) a consacré quelques pages à la description du magnifique **relief du Säntis** au 1 : 10000 publié par M. Alb. Heim, et s'est attaché à mettre en lumière les caractères topographiques de cette chaîne, qui parlent, à son avis, en faveur d'une importante action des glaciers pléistocènes.

En terminant ce chapitre je crois devoir citer les expériences par lesquelles M. W. PAULCKE (67) est arrivé à reproduire artificiellement diverses formes tectoniques reconnues dans la nature. L'auteur a montré ainsi la formation de nappes par chevauchement direct et sans développement préalable d'un pli complet; il a mis en outre en lumière l'importance très grande que prennent dans la genèse des formes tectoniques les résistances locales ou au contraire les défauts de résistance.

### *Alpes.*

*Alpes valaisannes et piémontaises.* Dans une courte notice, M. E. ARGAND (71) a insisté sur le fait que le Carboniférien typique de la **grande zone permo-houillère** en Valais est relié aux schistes de Casanna de la nappe du Grand Saint-Bernard, soit par un passage vertical, soit par des passages latéraux. La dépendance stratigraphique des deux faciès ne faisant pas de doute, on doit conclure à leur dépendance tectonique et considérer la zone permo-houillère comme faisant partie de la nappe du Grand Saint-Bernard.

L'auteur fournit dans cette même notice quelques renseignements pétrographiques, soit sur une roche éruptive basi-