Terrains cristallins

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

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

Heft 6

PDF erstellt am: **08.05.2024**

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

tent surtout en limon fin suspendu dans l'eau du Rhône, durerait 450,000 ans au minimum. Le volume de ce limon atteint deux millions de mètres cubes annuellement, soit une couche de 1 centimètre par année.

A l'occasion d'une étude sur la faune et la flore des lacs alpins, MM. ASPER et HEUSCHER[1] ont exécuté une série de travaux hydrométriques sur les petits lacs de montagne. Leur publication renferme des cartes, avec indication de la profondeur assez exacte pour la construction des profils de ces lacs. Sont décrits dans ce travail : les lacs du Haut-Toggenburg et le Voralpsee. Une étude antérieure a pour sujet les lacs d'Appenzell.

II. Terrains.

Terrains primaires.

TERRAINS CRISTALLINS. — Nous devons à M. le prof. LORY[2] une étude sur la constitution des massifs de schistes cristallins.

Les Alpes occidentales n'ayant subi que peu de bouleversements considérables et offrant des coupes naturelles très étendues, M. Lory y a trouvé des données suffisantes pour établir une classification normale de ce groupe du terrain primitif. Il a reconnu quatre zones alpines entre le Mont-Blanc et le Mont-Rose. Celle du Mont-Rose est de

[1] Dr Asper et J. Heuscher, Zur Naturgeschichte der Alpenseen. *Bericht d. Naturw. Gesellsch. St-Gallen,* 1887-1888, p. 246-267, 5 pl.

[2] Ch. Lory, Étude sur la constitution et la structure des massifs de schistes cristallins des Alpes occidentales. Grenoble, 1889, 23 p., 1 pl., 8°.

beaucoup la plus large; les schistes cristallins y sont à découvert sur la plus grande partie du versant italien, et leur stratification est souvent presque horizontale; ils sont recouverts en concordance par le trias. M. Lory distingue dans les schistes cristallins de ce massif :

I. Le groupe supérieur des schistes séricitiques, amphiboliques et chloritiques.

II. Micaschistes avec calcaires cipolins, dolomies grenues, calcaires saccharoïdes.

Les micaschistes en se chargeant de feldspath et passent à des gneiss. A mesure qu'on descend dans la série, le feldspath orthose augmente et les gneiss passent avec une texture de moins en moins feuilletée, au gneiss granitoïde qui ne présente plus qu'une stratification en grand. La séparation entre ces deux groupes n'est cependant pas très nette, le gneiss d'Arolla par exemple appartient au groupe supérieur.

Comme la zone du Mont-Rose ne renferme pas de terrain carbonifère, on doit supposer que pendant toute la durée des temps paléozoïques, ces terrains ont été à découvert dans leur position horizontale. Les trois étages du trias sont ensuite venus se déposer au-dessus; ils ont une texture remarquablement cristalline, ce que M. Lory attribue aux conditions dans lesquels ils se sont formés.

Les schistes cristallins anciens ont dû prendre leur structure à une époque bien antérieure à la dislocation des Alpes. L'état cristallin est trop uniforme pour pouvoir être attribué à des actions mécaniques. C'est une cristallisation générale et originelle du terrain primitif. A la limite N.-O. de la zone du Mont-Rose, on observe parfois le contact entre les schistes cristallins et le carbonifère; sur plusieurs points les conglomérats de cette épo-

que renferment des galets de schistes cristallins identiques dans leur composition aux roches en place qui affleurent dans le voisinage, ce qui prouve que leur structure cristalline est antérieure à la période carbonifère.

M. Lory est arrivé à la conclusion que la structure feuilletée ou cristalline des roches des divers terrains est pour chacun d'eux un fait antérieur au dépôt de celui qui le recouvre et absolument indépendant des grandes actions mécaniques qui ont façonné les montagnes. Cette conclusion diffère de celle de beaucoup de géologues qui voient dans la structure schisteuse et cristalline le produit d'un métamorphisme dynamique. L'auteur appuie son opinion sur le fait que les minéraux des roches cristallines, feldspath, mica quartz, tourmaline, etc., se développent tout aussi bien dans les roches sédimentaires de tout âge qui n'ont subi aucune dislocation. Les galets triasiques, remaniés dans des dépôts plus récents, renferment des cristaux d'albite que la roche en place renfermait déjà. Les schistes cristallins se sont déposés dans des océans à eaux plus salines et plus chaudes que les mers actuelles dans lesquels l'existence des êtres organisés n'était pas encore possible.

La première zone de schistes cristallins ou zone du Mont-Blanc, comprend en Suisse les massifs des Alpes bernoises et du Saint-Gothard, en Savoie, ceux des Aiguilles-Rouges et du Mont-Blanc, la chaîne de Belledonne, de Mégève, etc., divers massifs de l'Isère et du Dauphiné et plus au sud celui du Mont-Pelvoux et celui des Alpes Maritimes.

Dans tous ces massifs les schistes cristallins sont toujours très redressés, la structure de voûte régulière fait défaut. La zone du Mont-Blanc est la partie la plus an-

cienne du système orogénique des Alpes. M. Lory constate que les dépôts de grès anthracifères correspondent à de petits bassins isolés; on peut reconnaître des dislocations antérieures au dépôt du carbonifère. Ailleurs il paraît y avoir parfaite concordance entre les terrains cristallins et le carbonifère. La structure des galets de schistes cristallins contenus dans les poudingues de Valorsin est identique à celle de la roche en place; elle est donc antérieure à la formation houillère et à la première grande dislocation, qui a eu lieu entre le carbonifère et le trias. La différence énorme dans le niveau des lambeaux triasiques horizontaux reposant sur les schistes cristallins verticaux, prouve, selon M. Lory, que ceux-ci ne pouvant se plisser davantage, après le dépôt du trias au-dessus de leur tranche redressée, ont été faillés et ont subi ainsi ces grandes dénivellations. Une partie de ces dépôts horizontaux a été conservée au sommet des massifs restés en place; d'autres parties se sont moulées, en se plissant, autour des inégalités de leur nouvelle base disloquée. Des glissements le long des surfaces de rejet verticales ou fortement inclinées ont provoqué ces plissements multiples, dont les terrains anciens qui forment la base n'offrent pas de trace.

M. Lory constate que malgré les nombreux plissements qu'ont subi les terrains sédimentaires dans lesquels on trouve les fossiles étirés et déformés, ces terrains n'ont pas pris une structure cristalline.

En étudiant le parcours des failles ou axes d'affaissement des Alpes, on constate que ces dénivellations se sont produites suivant les axes des plis anticlinaux, qui étaient des points de faible résistance. Cette manière de voir est attestée par plusieurs profils transversaux qui

montrent les zones d'affaissement parallèles et qui expliquent les dispositions étranges des sédiments relativement aux schistes cristallins anciens. Aucun des massifs cristallins ne représente une voûte régulière ou un pli anticlinal simple et complet.

M. Lory discute en outre le rôle de la protogine, qu'il considère comme appartenant au groupe supérieur des schistes cristallins, les schistes chloriteux; la ténacité plus grande de cette roche explique aussi sa prédominance dans les arêtes élevées. La protogine n'est jamais une roche franchement massive; elle offre des divisions stratiformes très nettes et les intercalations de gneiss chloriteux montrent encore sa liaison avec les roches du groupe supérieur. S'il en est ainsi, conclut M. Lory, la structure en éventail du Mont-Blanc ne serait pas le résultat d'un pli anticlinal écrasé, mais plutôt un pli synclinal très aigu isolé entre deux failles, suivant lesquelles se seraient affaissées et repliées en forme d'U les bandes de lias des vallées de Chamonix et d'Entrèves. La structure du massif du Finsteraarhorn, celle du Mont-Pelvoux s'expliquent de la même manière. Le bord sud de cette zone est marqué par une faille que l'on peut suivre de Valoise à Airolo.

Quant aux deux zones alpines intermédiaires, elles n'ont que peu d'importance; leur faible largeur leur donne un rôle orographique tout à fait secondaire.

Roches cristallines, métamorphisme. — Dans son mémoire sur les Alpes, M. SCHMIDT [1] divise les roches massives ou éruptives en deux groupes, les roches grenues profondes (Tiefengesteine) résultant de la cristalli-

[1] Zur Geologie der Schweizeralpen. *Loc. cit.*

sation lente des masses ignées qui forment les régions profondes de la terre; et les roches d'épanchement à structure porphyroïde, dans lesquelles la pâte, de texture microcristalline, renferme des cristaux plus grands formés avant et pendant l'épanchement. Dans les roches grenues, par exemple le granit, tout le magma consiste en cristaux de grand volume enchevêtrés. Il est facile de reconnaître ces deux types de roches massives en traversant les Alpes; quant aux schistes cristallins, qui réunissent les caractères des roches massives et sédimentaires, une partie semble passer insensiblement à des roches massives typiques, tandis que d'autres paraissent plutôt avoir une origine sédimentaire, attestée parfois par la présence de fossiles. Mais il y a encore bien des terrains, portant les caractères des schistes cristallins, pour lesquels cette distinction n'a pas encore pu être établie, et sur l'origine desquels on reste dans le doute.

Les formations primitives sont, sur presque toute la terre, à l'état de schistes cristallins; si l'on admet que leur structure cristalline est originelle, on peut leur attribuer une origine sédimentaire dans des circonstances spéciales, ou les considérer comme le produit du refroidissement des masses primitivement fondues de la surface du globe. Si l'on suppose au contraire que cette structure n'est pas celle de la roche primitive, on peut l'attribuer à un métamorphisme qui a agi soit sur des sédiments normaux, soit sur des roches primitivement massives. Ce métamorphisme peut être le résultat du contact avec une roche éruptive ou bien de la pression qui a agi pendant la dislocation.

Le métamorphisme de contact n'a pas encore été

constaté nettement dans les Alpes suisses; on peut cependant admettre qu'il a eu son rôle dans la formation des schistes cristallins.

L'existence du métamorphisme dynamique ressort clairement du fait que partout où la pression des montagnes a été la plus énergique, dans les régions de dislocation intense et de fort plissement, les roches sédimentaires sont devenues cristallines et les roches éruptives schisteuses.

Les Alpes, surtout les Alpes centrales, en présentent de nombreux exemples; l'auteur cite la formation de minéraux cristallisés au milieu de roches sédimentaires, qu'ils ont rendues, par leur abondance, tout à fait cristallines, quoique la présence de fossiles en démontre l'origine. On pense généralement que les granits protogines des Alpes sont plus anciens que les roches sédimentaires qui les entourent. Or, dans les Pyrénées centrales, la situation étant tout à fait analogue, les granits sont plus récents et ont produit un métamorphisme de contact très évident suivi, pendant les diverses périodes de dislocation, d'un métamorphisme dynamique. Le premier date de l'époque paléozoïque récente, et le second de l'époque tertiaire ancienne. La transformation des porphyres des Windgällen en schiste stratifié, enveloppé dans un grand pli couché, démontre aussi l'action du métamorphisme dynamique sur les roches éruptives.

Les vrais granits sont rares dans les Alpes. La dislocation intense de certaines parties de la chaîne permet de supposer que les granits et protogines en bancs et les protogines schisteuses, doivent leur structure à la pression intense qui les a bouleversés; mais cette cause n'est peut-être pas la seule.

L'auteur a choisi, comme exemple de ces transformations, le porphyre des Windgällen, et il décrit les mouvements, dislocations et érosions auxquels cette formation a été soumise depuis son apparition. Ces faits et les modifications profondes de structures subies par ce porphyre expliquent la difficulté qu'il y a à savoir si des roches cristallines des massifs centraux sont des granits éruptifs, des gneiss anciens ou des roches sédimentaires métamorphiques.

Terrains paléozoïques.

TERRAIN CARBONIFÈRE. — M. Alex. PORTIS [1] a signalé de nouveaux gisements de fossiles carbonifères dans le Val di Susa (Alpes occidentales). Il en énumère et décrit les fossiles, comprenant 13 espèces de plantes. Le même auteur a aussi décrit quelques fossiles du trias de la même région.

Dans une note sur la géologie des Alpes subalpines, comprises entre Gap et Digne, M HAUG [2] décrit le terrain houiller dans lequel il a trouvé de nombreuses empreintes de *Pecopteris cyathea, arguta,* cf. *polymorpha,* etc., *Annularia stellata, Cordaites,* etc., dans le voisinage de couches d'anthracite exploitées dans la cluse de Barles. On trouve aussi là le muschelkalk, puis le trias supérieur, composé d'argiles bigarrées avec gypse et cargneules, et analogue à celui des Alpes vaudoises.

[1] Dott. Aless. Portis, Nuova localita fossilifere in val di Susa. *Boll. R. Comit. geol. d'Italia,* 1889, X, 141-183.

[2] E. Haug, Sur la géologie des chaînes subalpines entre Gap et Digne. *C. R. Acad. des sciences de Paris,* 1889, 18 mars.