

Alpes méridionales

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **10 (1908-1909)**

Heft 2

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.

soit dans l'Apennin, une phase de grands chevauchements oligocènes, suivie d'une phase de plissements supra-miocènes et pliocènes.

ALPES MÉRIDIONALES

Se basant sur les publications récentes de MM. Lugeon et Argand concernant la tectonique de la zone du Piémont dans la région de la Dent Blanche, du Mont Rose et du Simplon, M. P. TERMIER a été amené à modifier l'idée qu'il s'était faite de la structure des **Alpes franco-italiennes** (98), en ce sens qu'il envisage maintenant toute la zone du Briançonnais et la zone houillère comme faisant partie du « pays de nappes ». En effet les gneiss du Mont Rose et du Grand Paradis sont les mêmes que ceux de la Vanoise, et ceux-ci ne peuvent par conséquent pas être autochtones. La coupe du vallon de la Leisse doit s'expliquer non par l'hypothèse de plis déversés concentriquement, mais par l'existence de nappes enracinées à l'E et moulées sur une carapace. Toute la zone houillère des Alpes françaises se rattache nécessairement à la carapace du Grand Paradis et flotte sur des nappes plus profondes ; sa disposition en éventail n'est qu'un épisode postérieur aux charriages et n'a qu'une importance secondaire comparée aux grands plissements de la région.

M. M. LUGEON (76) a constaté la présence, aux environs de **Saint-Nicolas** et sous les schistes de Casanna, de quartzites, de calcaires et de corgneules triasiques, qui apparaissent en une véritable fenêtre. Ces formations triasiques sont évidemment les mêmes que celles qui surgissent sous le front des schistes de Casanna entre Stalden et Viège et leur présence aussi loin vers le S sous les schistes paléozoïques démontre que ceux-ci sont en chevauchement sur une largeur de plus de 12 km. ; la nappe du Grand Saint-Bernard, contestée par M. Franchi, est ainsi définitivement établie.

M. E. JOUKOWSKY (73) a relevé le profil de la **pointe d'Arzinol** et du Mont Rouge et a noté directement au N de la zone de quartzites et de dolomies triasiques plongeant au S qui forme ces sommets, l'existence d'un synclinal complexe de Schistes lustrés et de Trias. Il a trouvé d'autre part, sur l'arête du Mont Rouge, une brèche calcaire qui se rapproche de la Brèche du Chablais.

M. C. SCHMIDT, chargé depuis bien des années des levés pour la carte géologique de la **région orientale des Alpes va-**

laisannes, a suffisamment avancé son travail pour en publier la carte et il vient de nous donner par avance une sorte de notice explicative de celle-ci (94), dans laquelle il dépasse du reste beaucoup les limites de son sujet pour traiter la question de la tectonique générale des Alpes.

Les levés dans le territoire du Simplon et les régions voisines lui ont appris l'existence dans ces chaînes de 5 grands plis couchés de schistes cristallins superposés et alternant avec des zones synclinales laminées de Trias et de Schistes lustrés. Il distingue de haut en bas :

1° Les Schistes lustrés de la couverture de la nappe supérieure, qui existent particulièrement au Magenhorn et dans le val Bedretto.

2° La nappe des gneiss de Bérissal qui comprend, outre divers types de gneiss, des micaschistes granatifères et des amphibolites, et qui affleure entre le Wasenhorn et la Ganter.

3° Les Schistes lustrés de la Ganter qui, passant sous les gneiss précités, réapparaissent au Monte Leone et au Hüllehorn.

4° Les gneiss du Monte Leone et de l'Ofenhorn, associés à des amphibolites et des serpentines, dont le front relevé apparaît dans la vallée de la Ganter.

5° Les Schistes lustrés du Monte Carnera et du Pizzo del Rovale.

6° Les gneiss à amphibole et grenat du Pizzo Valgrande.

7° Les Schistes lustrés de Veglia et du Val Devero.

8° Les gneiss schisteux à 2 micas de Lebendun.

9° Les Schistes lustrés du Teggiolo.

10° Les gneiss massifs d'Antigorio.

11° Les Schistes lustrés de Varzo et Baceno.

12° Le gneiss granitoïde de Verampio.

Une complication curieuse intervient au Monte Leone, où les gneiss de Bérissal de la nappe supérieure avec la zone de Schistes lustrés sous-jacente s'enfoncent, en une sorte de synclinal couché, sous les gneiss du Monte Leone-Ofenhorn pliés en un anticlinal horizontal fermé au N.

Les 5 plis-nappes qui constituent la chaîne du Simplon sont tous culbutés au N ; pourtant les 2 plus élevés ont leur front brusquement relevé à la façon des plis à arrêt forcé.

M. Schmidt donne un aperçu détaillé des affleurements dans le tunnel et montre que la galerie traverse du N au S : 1° les Schistes lustrés du Val Bedretto, 2° le front relevé des gneiss Ganter-Ofenhorn, 3° les Schistes lustrés de la Ganter,

4° les gneiss de Bérisal, 5° de nouveau les Schistes lustrés de la Ganter-Monte Leone, 6° de nouveau les gneiss Ganter-Ofenhorn, 7° la zone des Schistes lustrés du Monte Carnera, 8° les gneiss de Valgrande, 9° les Schistes lustrés de Veglia qui occupent une grande largeur, 10° les gneiss de Lebendun, 11° les Schistes lustrés du Teggiolo, 12° les gneiss d'Antigorio. Les travaux du tunnel n'ont donc pas permis de constater directement la jonction des Schistes lustrés de Veglia avec ceux du Val Bedretto, mais cette jonction, niée encore par M. Stella, ne peut pourtant guère faire de doute, d'autant plus que l'allure, dûment constatée maintenant, des zones synclinales triasiques-jurassiques, démontre à l'évidence l'existence d'un véritable système de nappes empilées. Les racines de ces plis sont toutes au S, mais la culbute générale des fronts au N donne au massif son apparence en voûte bien connue, qui devient même celle d'un dôme par suite de plongées longitudinales soit vers l'E, soit vers l'W. Il faut remarquer de plus que chacune des zones de gneiss qui se superposent dans la chaîne du Simplon a ses caractères pétrographiques particuliers, tandis que le passage d'un type à l'autre s'observe dans la région des racines redressées au S de la Diveria.

M. Schmidt développe ensuite les arguments qui militent en faveur de l'âge jurassique des Schistes lustrés et définit le Trias comme formé par des calcaires dolomitiques passant souvent aux corgneules et par des amas irréguliers de gypse. Quant aux diverses zones tectoniques de schistes cristallins, le gneiss de Verampio, qui apparaît dans le fond de la vallée de Baceno, est un granite métamorphisé; le gneiss d'Antigorio dérive également d'un granite; dont la teneur en SiO_2 oscille entre 75 % et 67 %. Le gneiss de Lebendun est formé en grande partie par des gneiss schisteux et contient par places de curieuses intercalations conglomératiques à éléments aplitiques; c'est à ce pli de Lebendun, étalé vers son front en une sorte de fourche évasée qu'il faut attribuer les gneiss à texture conglomératique qui sont apparus dans le tunnel du Simplon après la traversée du pli d'Antigorio et que MM. Schardt et Stella considèrent comme constituant une voûte inférieure autochtone. Le gneiss de Valgrande, qui apparaît dans le versant oriental du Monte Leone, comprend surtout des gneiss plaquetés à 2 micas et granatifères. Quant aux gneiss de l'Ofenhorn-Monte Leone ce sont des orthogneiss, dans lesquels s'intercalent des amphibolites et des serpentines. Enfin la nappe supérieure des gneiss de Berisal se compose de schistes micacés divers, souvent granatifères, sériciteux,

ou riches en mouscovite, auxquels s'associent quelques zones de schistes amphiboliques.

M. Schmidt aborde ici la question de la genèse du métamorphisme particulièrement intense, que l'on constate au sein des calcaires triasiques et des Schistes lustrés des Alpes valaisannes; à ce sujet il soumet à un examen critique toute une série de cas, où différents auteurs ont voulu attribuer le métamorphisme de telle ou telle formation mésozoïque des régions alpines à une action de contact lors d'une intrusion granitique, et démontrer par là même l'âge secondaire ou même tertiaire de l'un ou de l'autre des granites alpins. Il prouve que le plus souvent le métamorphisme de contact non seulement n'est pas démontré, mais encore qu'il est contredit par des faits plausibles, et que presque toujours l'âge précambrien des granites alpins ne peut pas faire de doute.

Puis l'auteur prend la défense de la théorie si décriée de nos jours du dynamométamorphisme et expose comment, en faisant intervenir non pas simplement l'action mécanique de la pression, mais encore des agents chimiques et en particulier l'eau contenant en solution les acides carbonique, silicique, borique, titanique, etc., on peut expliquer toutes les transformations et les recristallisations qu'on constate au milieu des schistes métamorphiques. En réalité la notion du dynamométamorphisme est la seule qui s'applique d'une façon satisfaisante aux formations mésozoïques de la zone des Schistes lustrés, et l'intensité du métamorphisme doit provenir en partie du fait que les dépôts sédimentaires se sont trouvés comme étroitement emprisonnés entre des plis de roches cristallines, en partie et surtout du fait que le système de plis couchés des Alpes valaisannes a dû naître sous l'énorme surcharge des nappes qui lui étaient superposées et a dû subir une recristallisation d'autant plus complète, qu'il appartenait à une zone plus profonde.

M. Schmidt passe ensuite à l'étude générale de la tectonique des Alpes méridionales. Ayant établi qu'au Simplon 4 pli-nappes se superposent successivement, celui d'Antigorio, celui de Lebedun-Valgrande divisé dans son front en 2 digitations, celui de l'Ofenhorn-Monte-Leone et celui des schistes de Bérisal, il montre comment ces plis s'enracinent tous au S du val Divedro et comment ils s'élèvent tous longitudinalement vers le NE. Cet exhaussement d'ensemble du système des pli-nappes, qui correspond à une inclinaison

longitudinale d'environ 13°, correspond exactement à celle du massif du Gothard.

Comme conséquence de l'enfoncement général des plis vers le SW, il faut noter d'abord la disparition au Gebidem de la zone des gneiss de la Ganter qui, comme nous l'avons vu, représente le front brusquement redressé de la nappe Monte-Leone-Ofenhorn, et qui s'enfonce là sous le Trias et les Schistes Lustrés. Les schistes de Bérisal se continuent dans le massif du Fletschhorn et dans le bassin de la Viège, d'où ils se prolongent dans la zone anticlinale du Saint-Bernard. Au Magenhorn un synclinal de Schistes lustrés enfoncé de haut en bas divise cette zone en 2 digitations inégales.

Vers l'E la nappe des schistes de Bérisal cesse déjà au Bortelhorn; la nappe Monte-Leone-Ofenhorn cesse à son tour dans la région de l'Ofenhorn et dès lors la zone de Schistes lustrés du val Bedretto se confond avec celle de l'Alp Veglia. Quant au gneiss de Valgrande et Lebendun, il forme encore le massif du Basodino, où il faut voir une tête anticlinale plongeante; il se continue jusqu'au S d'Airolo, où il finit en pointe. La zone synclinale de Teggiolo, qui sépare la nappe de Lebendun de celle d'Antigorio, se suit depuis le Monte Cistella jusqu'au P. Castello, puis elle reparait à Campo Lungo et finit en pointe à l'W de Faido. Entre cette zone de plis couchés au N et la zone des amphibolites d'Ivrée s'étend le massif tessinois, formé d'orthogneiss et de schistes cristallins plus récents plissés en une double voûte. Sur sa bordure méridionale il est flanqué par une zone écrasée de calcaires dolomitiques et de Schistes lustrés, qui s'intercalent entre lui et les amphibolites d'Ivrée, et la présence de ces couches ici est d'autant plus intéressante que, de l'autre côté des mêmes amphibolites, un autre synclinal écrasé ne comprend plus des Schistes lustrés, mais des sédiments du faciès des Alpes méridionales. La zone d'Ivrée marque ainsi une limite stratigraphique très importante.

Voulant montrer les relations existant entre les chaînes cristallines du Valais et les systèmes de plis plus externes, M. Schmidt commence par rappeler la plongée longitudinale des massifs du Gothard et de l'Aar vers un grand ensellement transversal, qui comprend au S la région de la Dent Blanche, au N la région du Wildstrubel-Wildhorn et le territoire des Préalpes. Il expose ensuite la complexité de la vallée du Rhône, qui comprend du S au N des zones stratigraphiques et tectoniques bien distinctes; ce sont:

1° La zone des schistes de Bérival, dont le front, entouré de quartzites triasiques et de calcaire de Pontis, se suit depuis le Simplon par Stalden, le versant gauche de la vallée du Rhône entre Loèche et Sion, le Mont Fort et le Mont Velan jusqu'à la Doire Baltée.

2° La zone anticlinale des schistes houillers, qui se suit depuis le Petit Saint-Bernard par Chables et Sion jusqu'à Chippis au S de Sierre, et qui correspond à un pli déversé au N W. On pourrait voir dans cet anticlinal le prolongement du massif du Gothard.

3° La zone des Schistes lustrés, qui s'étend par le versant S du val Ferret, puis par le massif de la Pierre-à-Voir jusqu'à Riddes, passe au N du Rhône entre Conthey et Sierre et réapparaît finalement au S de la vallée en face de Gampel pour se souder dans le bas de la vallée de la Viège avec le synclinal du Magenhorn. Dans cette zone on trouve outre l'élément principal, les Schistes lustrés, des calcaires divers et surtout des brèches du type de la Brèche du Télégraphe; la remarquable analogie de celles-ci avec les brèches du Chablais Hornfluh permet de voir dans cette zone synclinale la racine de la Brèche. Ce qui confirmerait cette idée c'est que dans la même zone, à l'W de Courmayeur, on trouve des schistes appartenant probablement au Flysch et des roches ophiolitiques, telles qu'on en connaît sur le plateau des Gets et dans la région de la Hornfluh.

4° La zone septentrionale du val Ferret ou zone des Aiguilles d'Arve des géologues français. Cette zone se suit du versant N du Mont Chétif par Amone, le versant S du Catoigne et Vence jusqu'à Saxon; là elle franchit le Rhône, passe entre Vétroz et Conthey et finit en pointe un peu à l'E de la Morge. Les faciès de ce nouveau synclinal écrasé se rapprochent nettement de ceux des Préalpes médianes et M. Schmidt a en particulier trouvé près d'Amone des couches fossilifères qu'il n'hésite pas à identifier avec les couches à *Mytilus* des Gastlosen. Nous avons donc ici la racine de la nappe des Préalpes médianes et il y a lieu de remarquer que, tandis que ce synclinal est plaqué à l'W du Rhône contre le massif du Mont-Blanc, il s'appuie plus à l'E, d'abord contre le pli de Morcles, puis contre les plis plus élevés des Hautes Alpes calcaires.

5° La zone des formations mésozoïques des collines de Sierre, qui se suit depuis la Morge jusqu'au-dessus de Sierre entre le synclinal précité et les plis du Wildhorn. Les sédiments de cette zone se retrouvent jusque dans le terri-

toire du Rawyl et du Wildstrubel et ils semblent correspondre à la racine de la zone interne des Préalpes ou zone des Cols.

Ici M. Schmidt revient, dans un nouveau chapitre, à la tectonique des Alpes pennines à l'W du Simplon (zone du Piémont); il montre que les terrains triasiques et jurassiques reposent dans ce territoire en concordance sur le Cristallin, et que les premiers tendent à se rapprocher du type méditerranéen ou austro-alpin, tandis que les seconds conservent un faciès prédominant de calcschistes (Schistes lustrés); il rappelle en outre l'abondance des roches éruptives basiques qui caractérise la zone du Piémont (zone des Pietre Verdi des Italiens).

Quant aux relations existant entre les différentes zones cristallines de cette région des Alpes, M. Schmidt arrive à une notion très éloignée de celle qui a été exposée récemment par MM. M. Lugeon et E. Argand (voir *Revue* pour 1906). Il commence par montrer la continuité de la zone des Schistes verts et des Schistes lustrés qui borde au S le pli cristallin de Bérisal-Grand Saint-Bernard, depuis le val Bognanco jusqu'à Zermatt. Localement, dans la région de Saas, ce synclinal s'enfonce par une sorte de pli en retour sous les gneiss de Bérisal-Saint-Bernard au N, mais, bientôt après, dans les environs de Zermatt, il s'évase largement vers le haut s'appuyant au N sur les gneiss de Bérisal, au S sur ceux du Mont Rose, et s'enfonçant à l'W sous les gneiss d'Arolla, du Weisshorn et de la Dent Blanche.

De cette zone synclinale se détache, dans le haut du val Bognanco, une ramification qui entoure vers le S W le massif cristallin de Camughera et le sépare de celui du Mont Rose; cette ramification de Schistes lustrés est en superposition normale sur les gneiss de Camughera, tandis que, du moins aux environs d'Antrona, elle est recouverte à l'W par les gneiss du Mont Rose.

Le massif de la Dent Blanche est constitué en grande partie par des orthogneiss, produits du métamorphisme de roches intrusives variant du granite aux diorites et même aux gabbros. Ces roches cristallines reposent de toutes parts, comme l'ont indiqué MM. Lugeon et Argand, sur un sous-bassement de Schistes verts et de Schistes lustrés; elles font donc partie d'un vaste lambeau de recouvrement, qui s'étend entre la zone de Zinal-Evolène et celle du val Tournanche depuis le Weisshorn jusqu'au Mont Mary et au Mont Emilius,

et ce lambeau de recouvrement est le reste d'une nappe qui ne pouvait s'enraciner, d'après la nature même de ces roches que dans la zone d'Ivrée.

Cette conception est la seule que M. Schmidt partage avec MM. Lugeon et Argand et les éléments sous-jacents à la nappe de la Dent Blanche, le pli des gneiss de Bérisal et le pli du Mont Rose sont envisagés par le savant géologue bâlois l'un comme un pli autochtone plus ou moins couché vers l'extérieur, l'autre comme une voûte presque normale. Le massif du Mont Rose est en effet entouré au N, à l'W et au S par une ceinture de sédiments mésozoïques qui, loin d'apparaître en fenêtre sous les gneiss comme l'admettent MM. Lugeon et Argand, recouvrent au contraire partout le Cristallin bombé en un môle qui s'enfonce vers le SW; la région d'Antrona est le seul point où M. Schmidt ait pu constater un chevauchement du gneiss sur les terrains secondaires, et le synclinal de Schistes verts qui monte du val Bognanco vers le Sonnighorn, considéré par MM. Lugeon et Argand comme une fenêtre ouverte au travers du gneiss, est en réalité un véritable synclinal enfoncé de haut en bas.

De même la zone des gneiss de Sesia représente pour M. Schmidt une zone anticlinale autochtone de schistes cristallins fortement redressés, qui devait naturellement être sous-jacente à la nappe de la Dent Blanche, et les deux zones de Schistes lustrés d'Alagna-Banio et de Fobello-Rimella sont des synclinaux redressés de la couverture normale des gneiss, enfoncés dans ceux-ci. La zone d'Ivrée, qui vient ensuite, correspond par contre, comme nous l'avons vu déjà, à la racine de la nappe de la Dent Blanche.

Dans le développement de cette nappe il faut remarquer d'abord la façon dont la masse chevauchante s'est moulée sur son soubassement en épousant les formes de tous ses ridements; il faut remarquer d'autre part le fait curieux que les plis sous-jacents à la nappe de la Dent Blanche se sont déversés en partie vers le S, c'est-à-dire en sens inverse du mouvement de celle-ci. Ce déversement contraire paraît à M. Schmidt devoir être expliqué non par un plissement en retour postérieur à la formation de la nappe sus-jacente, mais plutôt par une résistance à la poussée déterminée par les massifs centraux qui existaient plus au N.

Vers l'E la nappe de la Dent Blanche doit très probablement se continuer dans celle qui forme le massif de l'Abula dans les Grisons. Vers l'W elle ne se retrouve plus au-delà du Mont Emilius et c'est, semble-t-il, à sa réduction rapide dans

cette direction qu'il faut attribuer le desserrement manifeste qui se produit dans les zones plus externes des Alpes françaises, en particulier dans la zone axiale houillère et dans les 2 zones de Schistes lustrés du Val Ferret.

M. Schmidt termine ici son étude par un exposé d'ensemble de la tectonique alpine ; il refait l'histoire de la notion des grandes nappes de charriage helvétiques et préalpines et décrit quelques coupes transversales à travers tout le système alpin. A propos d'un premier profil traversant la Suisse orientale de la Valteline par Coire et les Alpes glaronnaises jusqu'au Säntis, l'auteur corrige avec M. Rothpletz le profil de M. Heim passant par le Flimserstein, en ce sens que ce que M. Heim avait pris au Flimserstein pour le jambage renversé de la nappe glaronnaise appartient en réalité à la série normale autochtone ; il montre en outre que dans la région de Bonabüs les schistes grisons sont nettement en chevauchement mécanique sur le Dogger à faciès helvétique et donne une explication, du reste difficile à comprendre, de la tectonique si compliquée de la région du Prättigau et de la Plessur ; enfin il admet pour les Alpes grisonnes la superposition, sur le système des nappes helvétiques, des Klippes, de la Brèche et austro-alpine, d'une cinquième nappe, la nappe sudalpine ou des Dinarides, qui serait le prolongement de celle de la Dent Blanche.

La seconde coupe décrite par M. Schmidt suit à peu près les vallées du Tessin et de la Reuss depuis la plaine lombarde jusqu'aux environs de Schwytz. L'auteur y montre le développement des 2 nappes helvétiques superposées de l'Axenberg et du Frohnalpstock-Rigihochfluh ; il place la racine de la nappe des Klippes (Mythen) encore dans le massif de l'Aar et celle de la nappe de la Brèche dans la zone synclinale de la Furka ; enfin il admet le recouvrement de toute cette succession par les nappes austro-alpine et sudalpine qui sont peut-être confondues et dont les relations restent en tout cas problématiques. Quant au massif tessinois nous savons déjà que M. Schmidt y voit des plis autochtones, peu déjetés au N, de gneiss enveloppé de micaschistes.

Enfin une troisième coupe s'étend de la zone des lacs italiens par le massif de la Dent Blanche, le Wildhorn, le Moléson jusqu'au plateau suisse et expose synthétiquement les idées tectoniques de l'auteur, telles qu'elles ont été exposées plus haut.

Puis, pour terminer, M. Schmidt montre comment la notion des nappes de charriage, qui s'impose au point de vue

tectonique, donne seule une explication convenable des particularités stratigraphiques des régions alpines, qui depuis longtemps intriguaient les géologues sans que leur raison initiale eût pu être définie.

Cet exposé a été complété par l'apparition de la carte géologique du massif du Simplon au 1 : 50 000, que M. SCHMIDT a publiée avec son élève M. H. PREISWERK (95) et qui fait ressortir d'une façon parfaitement claire les relations existant entre les nappes de gneiss et les synclinaux couchés de Schistes lustrés et de Trias, telles que M. Schmidt les a définies dans la monographie précitée.

M. O. WILCKENS (100) a entrepris l'exploration de la partie NW du **massif gneissique de l'Adula**. Il a reconnu d'abord que les calcaires dolomitiques plus ou moins marmorisés qui alternent avec les schistes cristallins dans la chaîne du Fanella Horn, au S de Vals, sont incontestablement triasiques et cette constatation l'a forcément amené à la conclusion qu'ici le front du massif cristallin est profondément lobé par des synclinaux mésozoïques enfoncés horizontalement dans les gneiss. Le recouvrement des terrains secondaires par le Cristallin est très net dans la vallée de Peil, dont le fond est en partie creusé dans des calcschistes, tandis que le sommet du Curaletschhorn qui la domine est en gneiss.

M. Wilckens a constaté d'autre part dans la haute vallée du Rheinwald, en amont de Hinterrhein, plusieurs bancs de calcaires évidemment mésozoïques qui, sous-jacents aux gneiss du Rheinwaldhorn, figurent sans aucun doute un synclinal couché intercalé entre un grand pli supérieur et une masse cristalline inférieure. Le pli couché supérieur, auquel M. Wilckens réserve le nom de pli de l'Adula est plusieurs fois digité, comme nous venons de le voir, dans la chaîne de Fanella, et tous ces plis s'enfoncent longitudinalement vers l'E. Ainsi le front N du massif de l'Adula est notablement plus compliqué encore que M. Alb. Heim ne l'a supposé récemment.

Ces observations complètent celles faites récemment par M. ALB. HEIM, dont je rendais compte dans la *Revue* pour 1906 et que leur auteur a relatées brièvement à nouveau (63).

Je citais également l'an dernier dans la *Revue* quelques faits nouveaux signalés par M. E. Künzli à propos de la géologie du versant S du Julier; je puis donc me dispenser de revenir sur une nouvelle édition de cette courte notice (74).