

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 16 (1920-1922)
Heft: 3

Artikel: IIIe partie, Tectonique : descriptions régionales
Autor: [s.n.]
Kapitel: Alpes méridionales et orientales
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-157928>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 28.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

une écaille normale de Malm et de Crétacique inférieur il a constaté l'existence d'une zone de schistes et de calcaires nummulitiques, contenant de nombreuses lames de Malm et de calcaire turonien fossilifère, qui est séparée de la Molasse rouge par des schistes marneux du Flysch.

Les calcaires fossilifères de cette zone imbriquée paraissent, malgré les analogies qu'ils présentent entre eux, représenter les uns des imbrications de Turonien, les autres des interstratification dans le Wildflysch.

M. E. GAGNEBIN (57) a découvert d'autre part dans le versant N du Moléson, entre une lame de Malm des Préalpes médiennes et le Flysch sous-jacent des Préalpes externes, des couches de Wang typiques avec *Jereminella pfenderae*. Cette constatation apporte une précieuse confirmation à la notion d'un raccord entre les Préalpes bordières et la nappe de la Plaine Morte.

A propos de cette découverte, M. M. LUGEON (63) a remarqué qu'il a constaté les couches de Wang au Metschstand dans le Haut Simmental et dans les montagnes de Bovonnaz au-dessus des Plans sur Bex. La présence de ces couches dans les Préalpes bordières et les Préalpes internes prouve que non seulement ces deux éléments tectoniques ont entre eux des relations étroites, mais encore qu'ils ont l'un et l'autre une parenté avec les Hautes Alpes calcaires.

M. L. HORWITZ (62) a montré que suivant deux zones parallèles de la région externe des Préalpes médiennes l'Hettangien ou le Sinémurien manquent tout-à-fait ou comportent d'importantes lacunes, tandis qu'entre elles la série du Lias inférieur est complète. La plus interne de ces deux zones se suit depuis l'anticinal de la Tinière par le versant droit de la vallée gruyérienne et la région du Ganterist; la zone externe à sédimentation liasique incomplète correspond à-peu-près au bord frontal des Préalpes médiennes. Il s'agit de deux anciens anticlinaux, séparés par un synclinal, dans lequel le Lias inférieur s'est déposé normalement.

Alpes méridionales et orientales.

Dans une courte notice M. E. ARGAND (52) a établi le parallélisme de la nappe d'Antigorio avec la bande de gneiss qui apparaît au S de Danzio, et de la nappe du Monte Leone avec celle de l'Adula. —

Pour confirmer la notion qu'il a le premier émise du parallélisme de la nappe de la Dent Blanche avec la nappe rhétique telle qu'elle est comprise par M. Cornelius et lui-même, M. R. STAUB (69) a entrepris une étude lithologique comparative des éléments de ces deux unités.

Cette étude a permis à son auteur de retrouver d'abord dans la nappe rhétique tous les faciès les plus caractéristiques du Trias et du Lias de la série du Mont Dolin, puis de constater la remarquable analogie qui existe entre la série d'Arolla d'une part, la série de la Maloja de l'autre, analogie qui se manifeste aussi bien dans les schistes métamorphiques d'origine sédimentaire que dans les orthogneiss des deux régions et dans les schistes injectés. Enfin M. Staub a retrouvé dans la nappe rhétique de la Haute Engadine toutes les roches de la série si caractéristique de Valpelline à la seule exception des Kincigites et des granites bleus. Ces roches sont particulièrement bien représentées dans le Val Fedoz.

Dans cette vallée le type le plus abondant comprend des micaschistes bruns, finement schisteux, riches en biotite, s'enrichissant par places en feldspath et contenant souvent du grenat, de la hornblende, de l'épidote en grande quantité, de la titanite. Certains de ces micaschistes se différencient par une teneur importante en graphite.

Les gneiss sont moins abondants; ils sont tantôt riches surtout en biotite, tantôt à deux micas. Des schistes amphiboliques variés sont intercalés dans les micaschistes; ils correspondent aux schistes verts basiques de M. Argand. Comme roches endogènes on trouve des gabbros, qui passent par métamorphisme à des amphibolites à zoïsite, des diorites typiques à pyroxène et hornblende, des hornblendites, qui sont accompagnées de tout un cortège de dérivés métamorphiques.

Il est très intéressant de retrouver dans le Val Fedoz les nombreux bancs calcaires qui caractérisent la série de Valpelline et qui comprennent outre des marbres francs une grande variété de calcaires à silicates. Dans ces bancs la roche est recoupée par de très nombreux filons soit de roches basiques, soit d'aprites et de pegmatites.

Tout ce complexe de Fedoz est certainement plus ancien que la série de la Maloja et ne peut être plus récent que le Silurien ou le Dévonien. Les actions métamorphiques multiples, qui s'y sont fait sentir, y ont créé des types pétrographiques extrêmement variés.

La série de Fedoz se retrouve dans le fond du Val Fex et se suit de là jusqu'au Piz Malenco; elle est représentée dans les écailles du Val Malenco et paraît exister à la Margna; l'étude pétrographique détaillée de la Haute Engadine permettra certainement de constater encore sa présence sur de nombreux autres points. Dans la zone des racines du Tessin il semble que ce soit la zone d'Arbedo qui se rattache lithologiquement à la

série de Valpelline-Fedoz; en tous cas des roches caractéristiques de cette série existent dans le Val Gorduno, d'où elles se relient avec la deuxième zone d'Ivrée de la série de Sesia.

M. Staub arrive donc par la pétrographie à une confirmation absolue de ses déductions antérieures, tirées de la tectonique, sur l'identité des nappes de la Dent Blanche et rhétique, et, comme le nom de nappe rhétique a été employé avec des sens très divers, il propose d'appliquer le nom de nappe de Margna à l'équivalent grison de la nappe de la Dent Blanche.

Il fait remarquer en terminant que cette nappe de Margna comprend les noyaux cristallins des Val Fex et Fedoz avec leur enveloppe sédimentaire, la région d'écailles du Val Poschiavo, de la Haute Engadine et du Schams, les nappes du Schams, la zone des ophiolites de l'Oberhalbstein avec la nappe de Platta, enfin le complexe des schistes d'âge récent de la Haute Engadine, de l'Oberhalbstein et probablement du Prättigau.

En comprenant ainsi la nappe de Margna-Dent Blanche on peut établir sa série stratigraphique qui comprend des dépôts du Trias, du Lias (calcaires bréchiformes), du Dogger (Schistes Lustrés ou calcaires à Aptychus), du Malm (radiolarites) et du Flysch (schistes éocènes du Schams). —

M. R. STAUB (66) partant du fait démontré dans le Valais par M. Argand, que les régions frontales des grandes nappes pennines sont caractérisées par des faciès néritiques, tandis que les régions intermédiaires comportent des faciès bathyaux, que par conséquent les grandes nappes alpines ont déjà dû se dessiner sous forme de géanticlinaux dès la fin des temps paléozoïques, a cherché par une étude stratigraphique des nappes grisonnes, si les faits constatés par M. Argand se vérifiaient plus à l'E et il en a trouvé la confirmation absolue.

M. Staub commence son investigation avec le Verrucano, à propos duquel il remarque que ce niveau est inclus, à-peu-près partout dans le domaine des nappes pennines à l'E du Gothard, dans le complexe des schistes de Casanna. On trouve pourtant des faciès néritiques du Permien vers les fronts des nappes d'Adula et de Margna, qui existaient donc déjà alors comme géanticlinaux. Quant aux nappes austro-alpines elles proviennent toutes de la couverture d'un socle cristallin, plissé pendant le Carboniférien, qui jouait le rôle d'un large géanticinal. A propos de ces nappes, on peut remarquer en outre que les dépôts du Verrucano tendent dans la règle à diminuer d'épaisseur et à prendre un grain de plus en plus fin de la région frontale des nappes vers le S. —

Dans le Trias des nappes penniques on retrouve des conditions analogues, en ce sens que dans les régions frontales des nappes ce système est représenté par les faciès néritiques des quartzites, des dolomites gypsifères et des schistes et brèches de Quartes, tandis que dans les synclinaux intermédiaires il prend la forme de schistes lustrés, passant à la base à des schistes de Casanna.

L'étude comparée de la stratigraphie du Trias dans les nappes austroalpines inférieures est rendue beaucoup plus difficile par les arrachements et les entraînements lointains qu'ont subi les sédiments mésozoïques de ces nappes. A ce propos l'auteur démontre l'appartenance de la nappe de la Sulzfluh et des Préalpes médianes à la nappe de la Bernina et réfute longuement les arguments qu'on peut opposer à cette manière de voir. M. Staub développe aussi l'idée que la nappe du Flysch du Niesen correspond à la couverture de la nappe de la Dent Blanche et non à celle du Grand Saint Bernard, comme l'a supposé M. Lugeon, et que la nappe de la Brèche, qui représente le prolongement de celle du Falknis et qui normalément doit s'intercaler entre les nappes du Flysch du Niesen et des Préalpes médianes, correspond à la nappe cristalline d'Err.

Si l'on part de ces raccords pour étudier comparativement les sédiments du Trias des nappes austroalpines inférieures, on constate que dans la nappe de la Brèche et du Falknis le faciès est nettement néritique, tandis que vers le S, dans le synclinal compris entre les nappes cristallines d'Err et de la Bernina le Trias augmente d'épaisseur et tend à un faciès plus bathyal. De même dans la nappe Préalpes médianes-Sulzfluh-Bernina on trouve un faciès franchement néritique dans les régions voisines du front, puis des formations au caractère de plus en plus bathyal vers le S. On peut donc admettre l'existence de géanticinaux triasiques correspondant aux nappes d'Err et de la Bernina et pour les mêmes raisons de deux autres géanticinaux correspondants aux nappes du Languard et du Campo. Dans le territoire des nappes penniques la concordance des nappes avec d'anciens géanticinaux paraît encore plus évidente.

Passant à l'étude du Lias M. Staub commence par montrer que dans la zone pennique ce système est représenté par des calcaires échinodermiques et bréchiformes dans les parties frontales des nappes, par des Schistes lustrés dans les régions synclinales. Des conditions analogues existent dans la nappe d'Err, où les calcaires bréchiformes sont partout développés

dans le Lias de la partie externe, depuis la nappe de la Brèche jusqu' sur le dos de la nappe cristalline, tandis qu'aux abords du synclinal suivant apparaît le faciès des schistes de l'Allgäu. Dans la nappe Bernina-Préalpes les conditions sont plus compliquées et les variations de faciès du Lias dans les Préalpes montrent que le géanticlinal correspondant devait être assez profondément digité. Il est pourtant évident que le faciès néritique prédomine dans le Lias des Préalpes; vers le S le faciès passe aux schistes de l'Allgäu, qui sont particulièrement bien développés dans la région du Piz Mezzaun. Au Piz Alv réapparaissent les calcaires néritiques du géanticlinal du Languard et enfin vers le S on trouve l'indication stratigraphique du géanticlinal de Campo.

Enfin M. Staub établit le fait que dans les géosynclinaux de la zone pennique, comme dans ceux de la zone des nappes austroalpines inférieures la sédimentation a été continue et constamment bathyale ou même abyssale depuis le Lias jusque dans le Crétacique supérieur. Pendant ce temps les géanticlinaux de la zone pennique se sont enfoncés, de façon à se couvrir de dépôts en majeure partie bathyaux; les géanticlinaux de la zone des nappes austroalpines inférieures par contre ont gardé leur caractère de sédimentation néritique (brèche supérieure du Chablais, brèche du Falkniss, calcaires néritiques dans le Dogger et le Malm des Préalpes médiennes), mais le géanticlinal Bernina-Préalpes médiennes est resté digité en géanticlinaux et géosynclinaux secondaires.

Ceci étant démontré, il paraît évident que les géanticlinaux et géosynclinaux mésozoïques ont dû exister encore dans l'Eocène.

La région des grandes nappes alpines comprenait ainsi pendant les temps mésozoïques: 1^o le géanticlinal helvétique, bordure du socle continental eurasiatique; 2^o le géosynclinal pennique; 3^o le géanticlinal austroalpin, bordure du socle continental indoafrique. Ces trois éléments fondamentaux se sont subdivisés de bonne heure en éléments secondaires, la zone pennique comprenant les géanticlinaux de l'Adula et de Margna, la zone austroalpine ceux d'Err, de la Bernina, du Languard et de Campo. Plus au S venait le géosynclinal sudalpin, qui comprenait le géosynclinal de Quadervals, le géanticlinal de Silvretta et le grand géosynclinal bajuvarique.

En se basant sur ce qui précède M. Staub raccorde le géosynclinal valaisan avec le géosynclinal nordpennique, le géanticlinal du Briançonnais avec celui de l'Adula, le géosynclinal piémontais avec le géosynclinal médiopennique, le géanticlinal

du Dolin avec celui de Margna, le géosynclinal canavésan avec le géosynclinal sudpennique. Le géanticlinal de Tambo-Suretta paraît n'avoir pas existé dans les régions valaisannes, tandis que ceux du Briançonnais et du Dolin y étaient beaucoup plus accentués qu'ils ne l'étaient plus à l'E. —

Ainsi dans les Grisons comme dans le Valais et sur une beaucoup plus grande échelle on peut démontrer que les nappes alpines sont nées de géanticlinaux mésozoïques. On peut même constater par la répartition des sédiments néritiques de part et d'autre des axes anticlinaux, que ces géanticlinaux mésozoïques devaient déjà être disymétriques et offrir un versant notablement plus incliné au N qu'au S. Les géoplissements mésozoïques établissent une liaison évidente entre les plissements hercyniens et alpins; ils ont été influencés par la forme et la distribution des massifs hercyniens au N et à l'W et par la forme du socle continental indoafrique, et, dès le début, on peut distinguer la formation d'un faisceau des Alpes occidentales, dans lequel prédominent les plis penniques, et un faisceau des Alpes orientales dans lequel se développent les plis austroalpins. M. Staub montre du reste que tous les géanticlinaux mésozoïques ne se sont pas développés simultanément et que les retards survenus dans le développement de certains d'entre eux se sont traduits par des ampleurs réduites des nappes correspondantes. C'est dans la zone des nappes austroalpines inférieures que le bombement géanticlinal s'est produit d'emblée de la façon la plus accusée et ce fait a été la cause initiale du déversement ultérieur des nappes austroalpines sur la zone pennique.

Pour compléter son exposé M. Staub donne deux tableaux synthétiques, l'un établissant la répartition des faciès dans les zones de sédimentation successives des régions alpines, l'autre montrant les phases de plissement qui ont agi sur les zones penniques et austroalpines dans les Grisons. —

M. R. STAUB (68) qui a conduit en 1916 l'excursion annuelle de la Société géologique suisse dans la Haute Engadine, a rendu compte des observations faites pendant les quatre journées de ce voyage.

Il décrit d'abord l'importante inflexion synclinale qui affecte la nappe du Languard dans le massif même du Piz Languard, et qui se continue par le Julier jusque dans le Val Mesocco, en même temps qu'il fait un tableau général des nappes empilées de la Haute Engadine telles qu'on les voit de Saint Moritz.

Pour compléter ce tableau, M. Staub transporte son lecteur dans la région de Silvaplana, d'où l'on peut voir la superposition sur la nappe rhétique de la nappe d'Err et de la nappe de la Bernina.

A propos du »Hyänenmarmor« de la Crestalta, qui appartient à la nappe rhétique, l'auteur fait remarquer l'analogie de faciès qui existe dans le Jurassique entre cette nappe et les nappes de la Basse Engadine et par suite la difficulté d'établir des raccords tectoniques de nappe à nappe, en se basant seulement sur des analogies lithologiques.

Les excursionistes ont visité entre Silvaplana et Sils les serpentines, schistes verts et autres roches basiques de la nappe rhétique dans la région de Surlej, et les roches métamorphiques à vésuviane de Prognieu. Ils ont étudié aussi dans la région de Sils et dans le bas du Val Fex la zone imbriquée qui recouvre le noyau cristallin de la nappe rhétique et ils ont pu se convaincre de la concordance qui existe entre les sédiments triasiques-liasiques de cette nappe et ceux de la nappe de la Dent Blanche.

A propos de la seconde journée d'excursion M. Staub décrit la traversée du Val Fex au Val Rosegg par les lacs de Sgrischus et d'Alv et le Chaputschin, qui permet d'étudier sur place la zone imbriquée de la nappe rhétique, les nappes d'Err et de Sella et la nappe de la Bernina.

La troisième journée a conduit les excursionistes sur la route de la Bernina, dans le Val d'Arlas et au col de la Bernina, ayant pour objet spécial l'étude du contact entre les nappes de la Bernina et du Languard, de la zone intermédiaire d'Alv et des importants plis transversaux qui ont affecté ces deux nappes à la Diavolezza et au Sassal Masone.

Rendant compte de la dernière journée d'excursion, M. Staub décrit le versant occidental du Val Poschiavo, plus spécialement la montée de Poschiavo au Passo d'Uer, partant du bombement anticlinal des serpentines de la nappe de Suretta, sur lequel se moulent la nappe rhétique, ici très amincie, la nappe de Sella, avec laquelle la nappe d'Err se confond, et la nappe de la Bernina. A propos de la serpentine, il remarque que l'intrusion du magma basique a dû se faire non seulement après le Lias, mais même après que la nappe rhétique avait commencé son mouvement sur la nappe de Suretta.

M. Staub fournit aussi quelques renseignements pétrographiques sur le massif de serpentine et parle plus en détail d'une néphrite, dont plusieurs échantillons furent récoltés dans une moraine du Val Quadrata et qui fut découverte ultérieurement

dans plusieurs affleurements soit par M. Staub lui-même, soit par le professeur Schmidt.

M. Staub a trouvé en particulier dans la serpentine du Val Quadrata un nid de néphrite, tapissé d'asbest et flanqué d'un paquet de schiste amphibolique, sans qu'aucune trace de calcaire, de spilite ou de gabbro soit visible à proximité. Ce gisement doit être en relation avec une venue pyroxénique, dérivée d'un magma périclitique.

En terminant son récit, M. Staub rappelle que la masse de serpentine de Malenco et du Val Quadrata représente le prolongement vers l'E de la nappe du Mont Rose, comme l'ont admis les géologues suisses, M. Argand en particulier.

M. R. STAUB (67) distingue dans le massif du Bergell ou de la Disgrazia cinq nappes superposées: 1^o celle de Margna, 2^o celle de Suretta, 3^o celle du Tambo, 4^o celle des serpentines de Chiavenna et 5^o celle de l'Adula. Il remarque en outre que le granite du Bergell coupe en de nombreux points les limites entre ces nappes superposées et traverse, sans être influencé par eux, les replis les plus compliqués. Ce fait établit bien l'âge tertiaire de ce granite.

IV^e PARTIE. — Stratigraphie et Paléontologie.

Charbons suisses.

M. L. WEHRLI (71) a signalé les principaux affleurements de charbon connus en Suisse, qui se trouvent dans l'Eocène des nappes des Diablerets et du Wildhorn, dans les couches à *Mytilus* jurassiques des Préalpes, dans le Rhétien des environs de Lugano et dans le Carboniférien des nappes penniques.

M. P. SCHLAEPPER (70) a analysé quelques échantillons de charbons suisses provenant du Quaternaire, de la Molasse, des Couches à *Mytilus* et du Carboniférien et a publié les résultats obtenus dans une brève notice.

Mésozoïque.

M. B. SWIDERSKI (80) a entrepris une étude synthétique des sédiments triasiques-jurassiques de la couverture de la partie occidentale du massif de l'Aar. Il a remarqué que, tandis que le Trias est très incomplet dans la zone du Lötschen-tal, il se complète plus au S dans le versant méridional du