Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae

Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft

Band: 64 (1971)

Heft: 1

Artikel: Formation des Alpes dans le segment Ossola-Tessin

Autor: Amstutz, André

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-163974

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: 09.12.2025

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 64/1	Pages 149-150	1 planche (I)	Bâle, Avril 1971	l
---------------------	-----------	---------------	---------------	------------------	---

Formation des Alpes dans le segment Ossola-Tessin

Par André Amstutz¹)

Les vues que j'expose dans le tableau ci-joint résultent d'observations et de réflexions faites pendant plus de vingt ans dans le segment valaisan-valdotain, dans le segment Ossola-Tessin et dans les autres segments de la chaîne alpine.

Elles envisagent les Alpes occidentales dans leur ensemble et retracent l'essentiel de leur histoire, l'essentiel des diverses phases de leur formation; mais elles s'attachent ici particulièrement au segment le plus complexe de la chaîne alpine, le segment Ossola-Tessin, parce que cette complexité en fait certainement la zone la plus significative et la plus probante pour comprendre le mécanisme orogénique de cette chaîne, pour comprendre la pluralité des mouvements de l'écorce terrestre qui ont créé sa structure, son architecture.

Il appert, en effet, que dans ce genre de phénomène ce qui est dans le plus complexe comporte ce qui est dans le plus simple; et il est également évident qu'une explication apparemment satisfaisante pour l'orogénèse d'autres segments des Alpes ne pourra pas faire comprendre ce qu'il y a non seulement de très particulier mais de complet dans l'Ossola-Tessin; tandis que, inversément, la compréhension du segment Ossola-Tessin facilite et entraîne en majeure partie celle des autres segments de la chaîne alpine, cette chaîne qui est sans doute l'une des plus compliquées de notre globe, si ce n'est la plus compliquée.

En regard de cette complication il fallait évidemment schématiser, élaguer tout ce qui n'est pas strictement essentiel. Je me suis efforcé de le faire en abrégeant le plus possible les textes mais en indiquant graphiquement tous ou presque tous les traits essentiels des diverses phases tectogènes dont dérive cette complexité, cette complication. J'ai, pour cela, figuré sur la planche ci-jointe une série de coupes au travers de la croûte terrestre: une série de coupes qui représentent dans le segment Ossola-Tessin, du début à la fin du phénomène, tant l'évolution des causes profondes de cette orogénèse, que les subductions et variations de forme ayant abouti aux structures actuelles de la chaîne alpine entre Berne et le Lac Majeur. Ces coupes constituent donc un ensemble schématique qui correspond à ce que l'on peut actuellement discerner dans la zone la plus complexe de l'orogénèse alpine, mais, bien entendu, comme en toute science, elles ne peuvent être autre chose qu'une approximation, aussi proches de la réalité qu'elles puissent être. Dans les années à venir elles seront reprises et, je l'espère bien, améliorées par de nouvelles données, des critiques et de nouvelles réflexions.

^{1) 41,} Quai Wilson, 1200 Genève

150 A. Amstutz

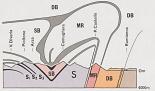
Quant à la carte qui devrait normalement accompagner ces coupes, elle paraîtra bientôt et suffira à compléter la géométrie qu'impliquent celles-ci, mais lorsqu'elle sera reprise, elle aussi, ce ne sera qu'un élément d'une carte tectonique qui couvrira également le Canavese, le Val d'Aoste, les Alpes bernoises et le Chablais, et qui, avec quelques coupes, indiquera les caractéristiques et la tectogénèse du vaste segment valaisanvaldotain, que j'ai parcouru en tout sens et scruté patiemment pendant tant d'années.

BIBLIOGRAPHIE

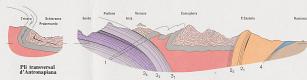
AMSTUTZ, A. (1950): Pennides au sud d'Aoste et nappe du Mont-Rose. Archs. Sci. 3, 231.

- (1950): Sur les Pennides près de Domodossola. Archs. Sci. 3, 233.
- (1951a): Sur la zone dite des racines. Archs. Sci. 4, 319.
- (1951b): Sur l'évolution des structures alpines. Archs. Sci. 4, 323.
- (1951c): Sur le Paléozoïque des Pennides au sud d'Aoste. Archs. Sci. 4, 329.
- (1952a): Inversion dans la tectogénèse des Pennides. 234, 1895.
- (1952b): Différenciations longitudinales dans le géosynclinal alpin. 234, 1987.
- (1952c): Complément à deux notes sur la tectogénèse alpine. 234, 2095.
- (1954a): Pennides dans l'Ossola et problème des racines. Archs. Sci. 7, 411.
- (1954b): Nappe de l'Emilius. Archs. Sci. 7, 463.
- (1955a): Structures alpines; Ossola, cœur du problème. C.r. hebd. Seanc. Acad. Sci. Paris 241 888.
- (1955b): Subductions successives dans l'Ossola. 241, 967.
- (1955c): Chronologie et causes profondes. 241, 1060.
- (1955 d): Sur le Permocarbonifère des Pennides. 241, 1060.
- (1955e): Pennides au nord du lac de Côme. Archs. Sci. 8, 417.
- (1957): Subductions et nappes simploniques. 243, 2531.
- (1959): Roches Saint-Bernard entre Etroubles et Liddes. Archs. Sci. 12, 669.
- (1961): Conclusions de recherches géologiques. 253, 2386 et 2552.
- (1962a): Carte géologique de la vallée de Cogne, etc. et Notice. Archs. Sci. 15, 1.
- (1962b): Zones Courmayeur-Airolo et Chamonix-Urseren. 255. 2998.
- (1963a): Zones radicales Chamonix-Urseren et Courmayeur-Airolo. 257, 2862.
- (1963b): Compte rendu d'une session spéciale dans les Alpes. Bull. Soc. belge géol. 71, 343.
- (1965): Notions fondamentales pour la géologie de l'Ossola-Tessin. 261, 1040, 1347 et 1559.
- (1966a): Le domaine alpin s'est-il beaucoup contracté? 262, 1414.
- (1966b): Caractères essentiels du Permocarbonifère alpin. 262, 2439.
- ARGAND, E. (1911): Les nappes de recouvrement des Alpes occidentales. Mat. carte géol. suisse (ns) 31.
- (1934): La zone pennique. Guide géol. Suisse, fasc. 3, 146.
- BEARTH, P. (1939): Über Zusammenhang der Monte-Rosa- und Bernhardecke. Eclogae geol. Helv. 32, 101.
- (1952): Geologie und Petrographie des Monte-Rosa. Beitr. geol. K. Schweiz (NF) 126.
- Blumenthal, M. (1952): Beobachtungen über Bau und Verlauf der Muldenzone von Antrona. Eclogae geol. Helv. 45, 219.
- SCHMIDT, C. (1907): Über die Geologie des Simplongebietes. Eclogae geol. Helv. 9, 484.
- STAUB, R. (1924): Der Bau der Alpen. Beitr. geol. K. Schweiz (NF) 52.
- (1937): Gedanken zum Bau der Westalpen zwischen Bernina und Mittelmeer. Vjschr. naturf.
 Ges. Zürich 82, 3/4, 197.
- (1958): Klippendecke und Zentralalpenbau. Beitr. geol. K. Schweiz (NF) 103.

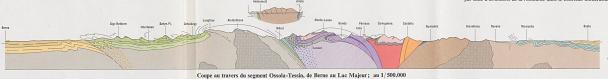
Formation des Alpes, causes profondes, et variations de forme à la base de l'écorce terrestre, dans le segment Ossola-Tessin selon A. Amstutz



Coupe d'Argand au travers de l'Ossola; 1/400.000 s coupes de Staub et celles de Bearth, Blumenthal, sont analobasées sur les mêmes principes directeurs.

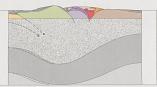


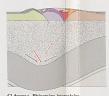
Coupe au travers de l'Ossola par A. Amstutz; au 1/200.000 Quatre phases de subductions cisaillantes, et, entre 2^{me} et 3^{me} phas subductions intercalaires créant les replis Camughera et Loranco; par suite d'inversions de la résultante dans le bourrelet infracrusta



Nappe Verosso-Berisal et Adula, Nappes M.Leone, Lebendun, Antigorio; résultant de subductions cisaillantes faites dans le Complexe BB/MR lors d'une Troisième phase tectogène, mésocrétacée

ructures représentées par les coupes ci-dessus, il est utile de reproduire ici ce que J'ai n mon travail dans les Alpes occidentales a truit au mécanisme de formation des nappes sons plus ou mois cisillantes suivies d'écoulement dans les dépressions récés par ces ure dans les disstrophismes alpins: c'une part le phénomène primordial que constituent varants suberusaise, n'et d'autre part le phénômite complementair et amplification que les sur la schistosité en général que sur le mode de formation des nappes, etc.





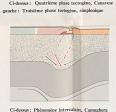
Le texte ci-dessous a été récigé en passant des phases anciennes aux phases récentes, et doit donc être lu dans le même sens, de bas en haut.







ssus: Quatrième phase tectogène, Ca



me phase tectogène, Se

Ech. horizontale: 1/2.000.000 Les phases sont figurées à leur stade final.

Septime phase teteogène, pirialpine, miceine et pliceire; plis, ceilles de la zone subalpine; puis plissement principal du Jara; Compressions aux-dessus de subaducinion prob, miceinec dans la zone subalpine avoininnt Thome. Puis, subaducion, décoliement au niveau des gypses triasiques (Buxtorf) et plissements mio-et pliceires du Jura; en parfait accord avec la règle énoncée ci-dessus à propos d'étirement et de compression lors des subductions. (Remarquer sur la coupe qu'à ce stade final la base du bourrelet, dont dépendent les justiments is tostications, est que l'exbassiment final de celle-ci a dû faire neutre vers le Ne les nappes hebeliques et précapitons.)

ène intercalaire : analogue au Phénomène qui s'est intercalé entre Cinquième et Sixième phases tectogènes (voir ci-d

Slaiem phase tectogène, helvétique, oligocène; subductions Chamonis-Urseren et nappes helvétiques, avec reprise des nappes préalpines embryomaires:
La zone radicale Chamonis-Urseren et les nappes helvétiques: Wildhorn, Diablerets, Morcles (et Naufrahelvétiques comportant du Priabonien) dérient d'usivié d'écoulement dans la dépression longitudinale réée par cette série à son avant. — Entre Nendaz et Viège, es subductions cistallantes oligocènes ont or radicale écoène Courmayeur-Airolo (voir CRAcse, 62 et 6) cités ci-dessous); ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes prétajaines réee nappes helvétiques. (Remarquer sur la courqe que la vailée du Rhône estie déj, crée à l'était embryonnaire par les subductions ches et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogues à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième pha dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculage de surfaces de cisaillement penniques.

inguisine plans ectopine, écoire, de peu dite aus affi in doctietac); subdecine Suranya experience de establicación establicació

plase tectogène, néocrétacée; subduction Canavese :

uction cisaillante a enflé sous des greises Sesia la zone diorito-kinzipitique d'Ivrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcanites permocarbonifères à des corcitaces. —Quelques plassements dans le Mésconòque sublabin.— (Pour que la stratigraphie de la Z.Canavese soit juste, il importe de corriger une creur de taille à propris des lerkes comme des tonalites intruviers d'age tertaine par la feuille l'essin de la Caltre gelologique gérérale au 20.000, entre Bellimone et le lac de Come, au lorie; ce me sont en réalité tout du bourbet et les intersions consonitants de la réalitation, dont dévirult et les intersions consonitants de la réalitation, dont dévirult et les intersions consonitants de la réalitation, dont dévirult et la distruptions et destauxs, sont analogues à celler qui sont expliquées ci-dessons, de répêter let l'explication, le tableau devant être la de bas en haut, et les conpes figurant ces nouvellet déformations et inversions.

es de déformations transversales dus à l'isostasie; des la fin de la Troisième phase, jusqu'à la fin du Tertiaire: entation mészorique du géosynclinal alpin a été certainement moins abondante dans l'Ossola-Tessin que dans les segments contigus; pour compté il suffit d'examiner un instant les cartes géologieses, sporadiques mais suffilantes pour celés. Il est donc normal que la teotogénèse ments isostatiques de l'Ossola-Tessin aient été différents de ce qui s'est passé dans les segments contigus, et il faut donc s'attendre à trower les littantes de l'Adminonalium, aux étibles de la venergie de marche de l'action de l'action

s'en rende compte il suffit d'examiner un instant les cartes géologiques, sporadiques miss suffiantes pour cals*. Il est done normal que la tectogénèse et as alatements sonatiques de l'Osciol-Tesnia anter un different de ce que d'inférent de ce que d'inférent de ce que d'inférent de ce que d'inférent de ce que l'exte passé dus les segments ondiques, et l'authorité à trouver de l'externation de la transversal d'Antronapian, qui résulte de la surretion du massif Mont-Rose et d'un débordement lateria sur le fanc E, très abrupt, de ce massif. Comme le montre la coupe EW cidesus, et pli déforme localement les complexe gines lès B) episibilies MR, et correspond très ben aux pendages que l'en observe en ces inext, sout en mourant pripiement au NH et SE du massif MLRose. Il résoud la question qui a aprenent opposé la conception d'Argand et celle de C.Schmidt, aussi errorée l'une que l'autre, cer les greis de la zone triangulaire l'inhemation longitudiate di système Agand-Stalla, Cit. è l'in tensaversal de soit que proviet said et une destourne l'autre de la zone triangulaire l'inhemation longitudiate di système Agand-Stalla, Cit. è l'in tensaversal de soit que que rovent suit de une destourne la suite destourne la contrate destourne l'autre de la contrate de l'autre de l'autre de la contrate de l'autre de l'autre de la contrate de l'autre de l'autre de la contrate de l'autre de l'autre de la contrate de l'autre de l'autre de la contrate de l'autre de la contrate de l'autre de la cont

Troisième plase tetrogène, mésorètacie; cristrice des nappes simploniques-tessinolèses, qui s'existent que dans l'Osoba-Tessin et ne se prolongent pas cylindriquement dans les segments contigns:
Quatre subductions cisualinantes dans le Complexes Bijlan, figites successivement et côte à côte, dans l'Ordre indique, puis écoulement dans la dépression longitudinale créée par ces subductions.
Pajone te les 8 precisions suivantes pour définir exactement le caractère des nappes simploniques.
Pajone te les 8 precisions suivantes pour définir exactement le caractère des nappes simploniques.
Pajone te les 8 precisions suivantes pour définir exactement le caractère des nappes simploniques.
Santia in Calana commerta approximativement l'orientation de la subduction 3; en celleus de la come orientale, où n. Nismano corrent dans la dépression longitudinale créée par ces subductions simploniques coupe, cisuille les structures des plates et le 2 dans le Val Bognanco, dans le Val Vigezzo, et près de Roveredo (voir coupe et cartes). Ces couperes (que la Caulle l'essi de la Carte générale au 2000) sipone complètement d'une importance capitale pour comprendre la chronologie de la formation des Alpes.
3) Au-dessus de la surface de cisuillement de cette première subduction, les strates de la rappe Verosso sont coupées avec des angles variant de 0 à 80°, parfois avec des ondulations et des plus-tements intensés mentant en évidence une tendunce à la compression. Traisdiq qui ad-eleossi de cette suit de le de cette surface de la compe partie de la compace de

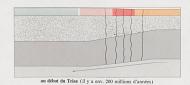
Deuxime plaze tectogène, éocrétacie; failbe dans l'Ossola-Tessin, mais créant, dans les segments contigus, les déversements Sesia sur le complexe SB/MR : Emilius, etc. et nuppes grisonnes : Subductions cissillantes (2, 2, etc.) très importantes dans les segments valaistan-valodonin et grison, et suivies d'écoulement de masses Sesia (tappes Emilius, Dent-Blanche, etc.), mais sans la coupe, le front de la napre SB/MR at éte coupe fau et cette Deuxiène phase passe entre Rovered ot et la che passe de la coupe, le front de la napre SB/MR at été coupe fau et cette Deuxiène phase passe entre Rovered ot et la che Peuris passes entre Rovered out et la condition et deux et le che Peuris passes entre Rovered out et la che Peuris passes entre Rovered out et la che Peuris passes entre Rovered out et la che Peuris passes entre Rovered de la che Peuris passes et la che Peuris passes entre Rovered de la che Peuris passes entre Rovered de la che Peuris passes et la che Peuris passes et la che Peuris passes entre Rovered de la che Peuris passes et la che Peuris passes et la che Peuris passes entre Rovered de la che Peur

bien namn in fin de la tectogenete, amatexté à la base du bouréele saitque. (Four l'even luteral entre le casaliement et la resultante des forestes, du Jussisque; récruit les déverments de la base du bouréele saitque. (Four l'even luteral entre le casaliement et la resultante des forestes, principalis puis écoulement de ces masses fils un converture mésocopieu essaitellement bastilique de la foce Mont-Rose. — Les conglomérats mésoroiques révier d'une énersion récée, lors de la subduction cisalilante, par l'élevation des masses sises au-dessus de la surface principale de cisalilement ment d'importantes escalites BMM, par l'évolution des masses sises au-dessus de la surface principale de cisalilement ment d'importantes escalites BMM, par l'évolution et des lors fest passes l'évolution et des lors des la surface principale de cisalilement d'une résultante escalites BMM, par l'évolution et de lors les masses seisses au-dessus de la surface principale de cisalilement d'une résultant escalites s'autre publications considérant cette de lors les masses seis au ves lors des sours que les vastes et classiques récouverements Sain-Bernard sur M.Rose.—Gr.Paradis résultent tout simplement d'une Première raties et toutes les autres publications considérant cette question, les attributen aux derines mouvements de la formation des Aleys et des sours plus ou moints plastiques ou visqueuxes, le couvent magnatique céreture de géosynclisal au dientaine par adhérence certaines parties du dangement par pustament plus qu'en de sours de la sugmente se pustament plus qu'en de de sours et de l'emplacement du couvant réstaure de masses une étaient, en effet, la conséquence logique et normale du jeu des foress déviant du seux et el l'emplacement du couvant réstaure de masses une étaient, en effet, la conséquence logique et normale du jeu des foress déviant du seux et el l'emplacement du couvant réstaure de géosyncliual ; met de s'en remête couvage. (Pau l'éceptai lécre le masses de l'emplacement du couvant réstaure de géosyncliual ; met de



Les Rèches discontinues correspondent aux forces ou mouvements ayant eu lieu à la base de la croûte terrestre pour produire la structure représentée. Tandis que les Rèches continues correspondent aux forces ou mouvements ayant lieu au moment considéré.





dei tentions, volir le NB. de legende flectner rouges.)

Place précyrethinels, denute l'a Ties et le Jurissipe:

Dis le debitt du Ties, eliterment, fiscuration et affaitestrent relativement applie de la zone Mont-Rose, créat
un abrodant volonienne bassilitose deceyoricilian (ens. 05%, d'ophiolites) mais ne créant qu'une sédimentation
calcaréro-dolomistique restreinte et sporadique, quasi nulle dans la partie médiane de cette zone MR.
Dans la zone Sain-Bernard, approficiosiement et étirement moinders, créant une sédimentation dolomistique
et calcaire plus importante, mais un volcarisment geòsynclinal beaucoup moins abrondant (très peut dephiolites).
Plais, des sédimentations gres-omarcues, mais persistance de grandes différences entre ezo zones penniques;
volcarisme beaucoup moindre dans la zone SB que dans la zone MR, mais sédimentation détritique et calcaire
importante dans la zone SB; la zone MR étant devenue une fosse géosynclinale, part s'expluser mécanique.

La conjunction de ces divers genres d'étiement, de fisuration, et d'uffaissement, me produier autorité de la control de la control

titiques de mature continentale; d'un erogiete d'aux jarande enverguer ne pouvant se refroidir que très lentement); exè un erogiete d'aux jarande enverguer ne pouvant se refroidir que très lentements isostatiques; que se pénéphainail l'orogène hecryonien, formation de cet ensemble de produits partie de cette couverture berevoitenne en guéis albitiques à grain finà); les épasses précédentes, les sédiments dévonientes et silurients de l'orogène hercynier se les phasses précédentes, les sédiments dévonientes et silurients de l'orogène hercynier

SIAL La limite rectiligne sial-sima figurée à l'Eotrias cid, au point de départ du phénomère alpin, est étéaument une limite simplifiée faitant obstruction des irrégularités d'ordre mineur qui existilator prob. entre sial et sima.

ZONE MAGMATIQUE (low velocity layer)