

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: 26.04.2026

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

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 de non seulement de très particulier mais de complet dans l'Ossola-Tessin; tandis que, inversement, 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 abrégant 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.

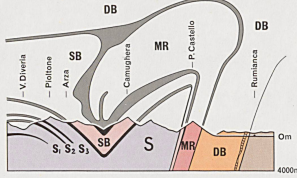
¹⁾ 41, Quai Wilson, 1200 Genève

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 valaisan-valdotain, 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.
 - (1951 a): *Sur la zone dite des racines*. Archs. Sci. 4, 319.
 - (1951 b): *Sur l'évolution des structures alpines*. Archs. Sci. 4, 323.
 - (1951 c): *Sur le Paléozoïque des Pennides au sud d'Aoste*. Archs. Sci. 4, 329.
 - (1952 a): *Inversion dans la tectogénèse des Pennides*. 234, 1895.
 - (1952 b): *Différenciations longitudinales dans le géosynclinal alpin*. 234, 1987.
 - (1952 c): *Complément à deux notes sur la tectogénèse alpine*. 234, 2095.
 - (1954 a): *Pennides dans l'Ossola et problème des racines*. Archs. Sci. 7, 411.
 - (1954 b): *Nappe de l'Emilius*. Archs. Sci. 7, 463.
 - (1955 a): *Structures alpines ; Ossola, cœur du problème*. C.r. hebd. Seanc. Acad. Sci. Paris 241 888.
 - (1955 b): *Subductions successives dans l'Ossola*. 241, 967.
 - (1955 c): *Chronologie et causes profondes*. 241, 1060.
 - (1955 d): *Sur le Permocarbonifère des Pennides*. 241, 1060.
 - (1955 e): *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.
 - (1962 a): *Carte géologique de la vallée de Cogne, etc. et Notice*. Archs. Sci. 15, 1.
 - (1962 b): *Zones Courmayeur-Airolo et Chamonix-Urseren*. 255, 2998.
 - (1963 a): *Zones radicales Chamonix-Urseren et Courmayeur-Airolo*. 257, 2862.
 - (1963 b): *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.
 - (1966 a): *Le domaine alpin s'est-il beaucoup contracté?* 262, 1414.
 - (1966 b): *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



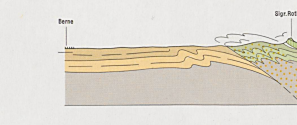
Coupe d'Argand au travers de l'Ossola; 1/400.000
Les coupes de Staub et celles de Berni, Blumenthal, sont analogues, basées sur les mêmes principes directeurs.

Cette coupe est à la base du système imaginé par Argand puis repris par Staub pour expliquer la structure des Alpes occidentales et orientales. Elle est, en effet, la première coupe donnée par Argand pour expliquer la chaîne alpine l'Ossola, la Méditerranée, et, partant, elle est à la base des explications de Staub, et des Ecoles connexes, pour les Alpes comprises entre l'Ossola et Vieste.

Trois principes directeurs caractérisent cette coupe et ceux de l'Ossola, cette construction fondamentale du système Argand-Staub, qui aujourd'hui encore pèse sur la géologie alpine:

- 1) le déversement généralisé des nappes vers l'avant-pays,
- 2) l'encaissement collectif de ces nappes dans une zone dite des racines,
- 3) une culmination longitudinale de toutes ces nappes dans l'Ossola-Tessin.

Or, le déversement de masses Saint-Bernard dans la fosse Mont-Rose-Rose, au sein d'une première phase tectogène, et les autres notions nouvelles qu'implique le schéma tectonique tracé ci-dessus, montrent que le premier de ces principes directeurs est contredit par les faits, que le deuxième l'est également, et que le troisième l'est aussi. Et il est donc d'autant plus nécessaire d'examiner les deux autres coupes, et de constater qu'elles correspondent exactement, elles, à tous les faits actuellement connus.



Coupe au travers du segment Ossola-Tessin, de Berne au Lac Majeur; au 1/500.000

En jaune : 7^{me} phase, périlapine, mio- et pliocène.
Subductions postérieures de la zone subalpine, puis subductions de la zone alpine, avec de nombreuses ascensions des surfaces d'écaillement, et d'étrécissements au-dessous.

6^{me} phase, oligocène:
N. ultrahelvétiques pp.
Nappe Wilhelms
Autochtone; Moresen
Z. Chamoux-Uri
Aar; Aig. rouges
granites prob. pc.

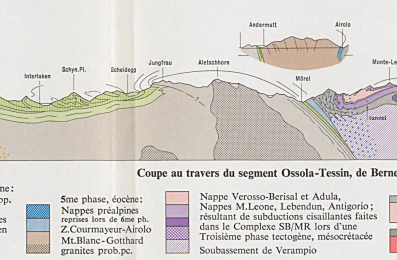
5^{me} phase, éocène:
Nappes préalpines
Z. Courmayeur-Airolo
M. Blanc-Gottard
granites prob. pc.

4^{me} phase, paléogène:
Nappes Verosio-Berlud et Adula,
Nappes M. Leone, Liberland, Antigorio;
résultant de subductions cisillantes faites dans le Complexe SB/MR lors d'une Troisième phase tectogène, mésoécrotée
Sousbassement de Verampio

Masses Saint-Bernard; déversées pp. dans la fosse MR, par subduction puis écoulement, lors d'une Première phase tectogène, à la fin du Jurassique.
Zone Mont-Rose (1/4 d'ophiolite mésoz.-eo-fosse géocyclinaire, eo-volcanisme)

Zone Sesia; subductions cisillantes, de faible envergure dans l'Ossola-Tessin, lors de la Deuxième phase, éocrotée
Z. Canavese; tirées sous la Z. Sesia lors de la Quatrième phase tectogène, néoécrotée

Phases 3 à 7: (pliocène, éocène diversifié rétroces)
Miocène et pliocène
Mésotique et éogène [émr]
Paléoz. Zone des Lacs
granites permocarbo.



Les points bleus à l'avant des nappes simpliques correspondent à des compressions qui sont postérieures à l'écoulement de ces nappes et qui les ont beaucoup déformées. Les structures et les schistes sont la conformes à la rigide générale (très importante) que les parties radicales des nappes simpliques mettent admirablement en évidence: 1) laminae et étrécissement au-dessous de la surface principale de cisaillement, avec schistosité parallèle à cette surface; et 2) compression au-dessus de cette surface, avec création d'écailles, plis, froissements.

NB. Les compressions sont souvent effacées par la juxtaposition de cisaillements successifs.

D'autre part, pour mieux comprendre les structures représentées par les coupes ci-dessus, il est utile de reproduire ici ce que j'ai noté en 1937 (CR.Ac.55):

« L'une des conclusions qui se dégagent de mon travail dans les Alpes occidentales a trait au mécanisme de formation des masses et montre que les principales coupes de cette chaîne résultent de subductions plus ou moins cisillantes suivies d'écoulements dans les dépressions créées par ces subductions elles-mêmes. Il me paraît donc nécessaire de bien distinguer dans les diastrophismes alpins: d'une part le phénomène primordial qui constituent les subductions provenant vraisemblablement d'enfouissement par les courants subcrustaux, et d'autre part le phénomène complémentaire et amplificateur qui résultent de la compression par gravité. Et il me paraît d'autant plus utile et important de bien faire cette distinction de causes et d'effets, qu'elle n'a apparemment jamais été faite jusqu'à présent dans les observations émises tant sur la schistosité en général que sur le mode de formation des nappes. »

Hydrographie de l'Ossola (où les vallées de Bognanico, d'Antona et de Macugnaga drainent les eaux de l'W à l'E) est la négation même du système Argand-Staub et de son troisième principe directeur. Tandis qu'elle est en parfait accord avec la synthèse qui est exposée ici, tant pour les trois phases tectogènes péniennes que pour les ajustements isostatiques.

Dans ce qui précède, j'ai dû, par objectivité scientifique, critiquer le système Argand-Staub et m'opposer formellement aux trois principes directeurs qui le caractérisent; mais mon admiration pour la partie juste de l'œuvre d'Argand est évidemment très grande et je suis vraiment heureux de répéter ici que j'ai toujours fait dit et écrit la découverte des nappes Emilias et Dent-Blanche par Em. Argand est sans doute l'une des plus importantes découvertes faites en géologie. Une des plus belles découvertes par Argand. Et il me paraît d'autant plus utile et important de bien faire cette distinction de causes et d'effets, qu'elle n'a apparemment jamais été faite jusqu'à présent dans les observations émises tant sur la schistosité en général que sur le mode de formation des nappes.

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

Septième phase tectogène, périlapine, miocène et pliocène; plis, écailles de la zone subalpine; puis plissement principal du Jura: Compressions au-dessus de subductions pp. miocènes dans la zone subalpine avoisinant Thoune. Puis, subduction, décollement au niveau des gypses triasiques (Buxtorf) et plissements mio- et pliocènes du Jura en parfait accord avec la synthèse qui est exposée ici. (Remarque sur la coupe qu'il est ici que j'ai faite à la base du bourrelet, dont dépendent les ajustements isostatiques, est au-dessous des Alpes pennines, et que l'exhaussement final de celle-ci a dû faire enrouler vers l'E les Nappes helvétiques et préalpines.)

Phénomène intercalaire: analogue au Phénomène qui s'est intercalé entre Cinquième et Sixième phases tectogènes (voir ci-dessus); quelques faibles diastrophismes dans le sudalpin.

Sixième phase tectogène, helvétique, oligocène; subductions Chamoux-Ursen et Nappes helvétiques, avec repêches des nappes préalpines embryonnaires.

La zone radicale Chamoux-Ursen et les nappes helvétiques; Moresen (et Nantoin) dérivent d'une série de subductions oligocènes suivie d'écoulement dans la dépression longitudinale créée par cette série à son avant. Entre Nendaz et Viège, ces subductions cisillantes oligocènes ont coupé et partiellement détruit la zone radicale éocène Courmayeur-Airolo (ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Cinquième phase tectogène, éocène (et peut être aussi fin néocène); subductions Courmayeur-Airolo et nappes préalpines à l'Est embryonnaire: Une série de subductions cisillantes éocènes a créé la zone radicale (néocène) Courmayeur-Airolo et, à l'Est embryonnaire, les nappes préalpines (Niesen, Simen, Brèche, Médiane, Externes, et peut-être Ultrahelvétique en partie); les nappes helvétiques s'enracinent à Aramon et non pas à Courmayeur, comme on l'a dit jusqu'en 1962, et ce jusqu'en 1967, jusqu'à ce que j'aie pu mentionner ici la faute de Paul. Mais remarquez cependant ici même, parmi ces raisons, que N les nappes préalpines, ni les strates Courmayeur-Morges, ni le livre le moindre géologique; tandis que toutes ces nappes géologiques dans la dépression longitudinale créée par ces subductions cisillantes à leur avant, les nappes M. Leone et Verosio-Berlud se sont évidemment étalées; et si elles sont aujourd'hui, à leur front, très faiblement comprimées, c'est parce qu'elles se sont trouvées là, ensuite, au-dessus des surfaces de cisaillement des subductions de la Cinquième phase. En parfait accord avec ce que j'ai fait remarquer dans CR.Ac.1957: Lors des subductions, laminae et étrécissement au-dessous des surfaces de cisaillement et compressions au-dessous, constituant un phénomène général dans les Alpes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers le N au dos des nappes helvétiques. (Remarque sur la coupe que la vallée du Rhône existe déjà, créée à l'Est embryonnaire par les subductions éocènes et oligocènes.)

Phénomène intercalaire: déformation du bourrelet et inversion de la résultante, analogue à celles du Phénomène qui s'est intercalé entre Deuxième et Troisième phases tect. (voir ci-dessus); dans les hauts: plissements du sédimentaire sudalpin, et légère accentuation du basculement de surfaces de cisaillement péniennes.

Quatrième phase tectogène, néoécrotée; subduction Sesia: Cette subduction cisillante a entraîné sous des gneiss Sesia la zone diorito-kinzigitique d'Itrée et sa couverture faite de sédiments, dits du Canavese, allant de volcans permocarboifères à des calcaires mésoécrotés. — Quelques plissements dans le Mésozoïque sudalpin. — (Pour que la stratigraphie de la Z. Canavese soit juste, il importe de corriger une erreur de taille à propos des données de Courmayeur-Airolo (voir CR.Ac.62 et 63 ci-dessus).) — Ce qui explique un certain manque de racines à l'arrière des nappes préalpines romandes, charriées vers