

**Zeitschrift:** Archives des sciences [1948-1980]  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 15 (1962)  
**Heft:** 1  
  
**Anhang:** Planches

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

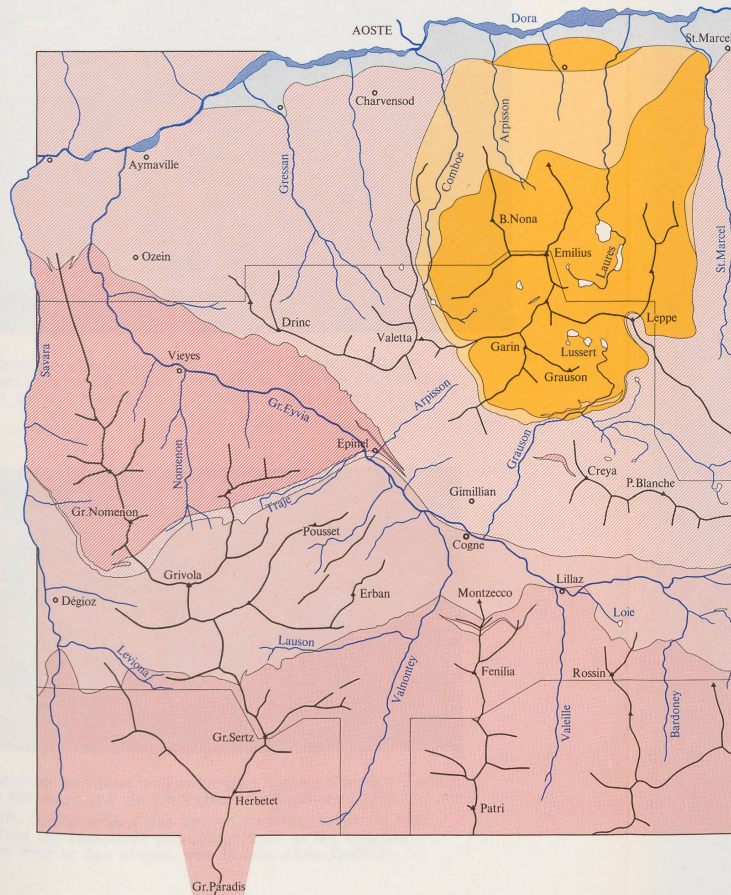
### **Terms of use**

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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 04.05.2025

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

**Schéma tectonique au 1/150.000  
d'Aoste au Grand-Paradis et de Valsavaranche à Bardoney  
par A. Amstutz**



**MESOZOIQUE EMILIUS :**  
prasinites = ex-basaltes géosynclinaux,  
avec quelques schistes lustrés et calcaires  
au milieu de la nappe et près de sa base

**PALEOZOIQUE EMILIUS :**  
volcanites acides permocarbonifères et roches  
détritiques connexes, subordonnées, constituant  
une « couverture postorogénique hercynienne »,  
et quelques granodiorites prob. subvolcaniques



**MESOZOIQUE SAINT-BERNARD :**  
schistes lustrés, calcaires dolomitiques,  
calcaires gris spécifiques de la zone SB,  
quelques conglomérats et brèches,  
et relativement peu d'ophiolites

**PALEOZOIQUE SAINT-BERNARD :**  
volcanites acides permocarbonifères,  
granodiorites subvolcaniques connexes,  
et roches détritiques associées, subordonnées

**MESOZOIQUE MONT-ROSE :**  
schistes lustrés, calcaires dol. sporadiques, et  
beaucoup d'ophiolites = ex-volcanites géosyn-  
clinales (ni conglomérats, ni calc.gris)

**PALEOZOIQUE MONT-ROSE :**  
2) volcanites et granodiorites permocarbonifères,  
et roches détritiques continentales associées;  
1) migmatites hercyniennes, dérivant prob.  
de sédiments dévonien ou siluriens

2) Subductions cisailantes dans la zone Sesia lors d'une Deuxième phase tectogène, **écocrétacée**, superposant le Paléozoïque aux basaltes mésozoïques. Puis écoulement, glissement en bloc de ce complexe Emilius sur le sédimentaire mésozoïque éminemment plastique du complexe SB/MR précédemment formé, créant des retraits d'écailles SB.  
(Cette Deuxième phase a créé les nappes Emilius, Mont-Mary et Dent-Blanche dans le segment valdôtain-valaisan, et les nappes similaires du segment grison. Mais elle n'a eu que des effets beaucoup moindres dans le segment Ossola-Tessin, où une Troisième phase, **mésocrétacée**, a par contre été très importante, coupant quelques diastrophismes des phases 1 et 2 (Bognanco, Val Vigezzo, etc.) et créant les quatre nappes simploniques.)

1) Formation du Complexe primordial Saint-Bernard/Mont-Rose :  
Dès le début du Trias, étirement et affaissement relativement rapide de la zone Mont-Rose, créant un abondant volcanisme basaltique géosynclinal, mais ne créant qu'une sédimentation calcaréo-dolomitique restreinte et sporadique, quasi nulle dans la partie médiane de cette zone MR.  
Dans la zone Saint-Bernard, approfondissement et étirement moindres, créant une sédimentation dolomitique et calcaire plus importante, mais un volcanisme géosynclinal beaucoup moins abondant.  
Puis, des sédimentations grés-marneuses, mais persistance de grandes différences entre ces deux zones: volcanisme beaucoup moindre dans la zone SB que dans la zone MR, mais sédimentation détritite et calcaire plus importante, avec conglomérats correspondant prob. à des rides émergées dans la zone SB; la zone MR étant devenue une fosse géosynclinale.  
Ensuite, lors d'une Première phase tectogène, **à la fin du Jurassique**, des masses paléozoïques et mésozoïques Saint-Bernard se sont déversées dans la fosse Mont-Rose, sous forme d'écailles ou digitations créées en partie par subductions faites successivement et côte à côte, et en partie par complications lors de l'écoulement consécutif aux subductions.\*

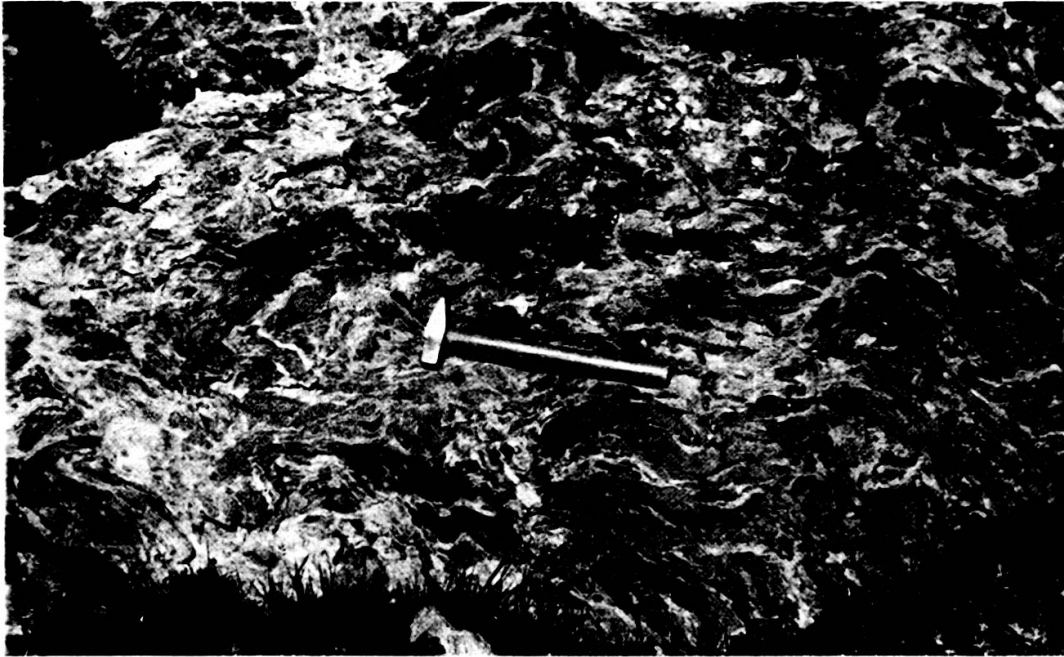
3) Aux ajustements isostatiques qui ont succédé aux Première et Deuxième phases tectogènes, sont dus :

- le soulèvement qui a créé la coupole Grand-Paradis (jumelle de la coupole Mont-Rose) et qui a fait l'inversion de pendages des recouvrements Saint-Bernard/Mont-Rose. (Au lieu des inclinaisons qui ont permis aux masses SB de fluer dans la fosse MR, on a aujourd'hui ces pendages vers N qui caractérisent les vallées de Cogne et Valsavaranche.)
- le plissement transversal qui domine au bord W de la nappe Emilius et qui résulte d'un écoulement ou glissement latéral provenant du soulèvement que montre bien la position du Paléozoïque dans le bas de la vallée de Cogne (cf. le pli transversal d'Antronapiana, qui résulte aussi d'un écoulement latéral).

\* Pour compléter ce schéma tectonique, il est utile de rappeler en quelques lignes infrapaginales ce que j'ai énoncé en 1957 dans une note à l'Ac.Sc.Paris :  
« L'une des conclusions qui se dégagent de mon travail dans les Alpes occidentales a trait au mécanisme de formation des nappes et montre que les principales nappes de cette chaîne résultent de subductions plus ou moins cisailantes suivies d'écoulement 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** que constituent les subductions provenant vraisemblablement d'entraînement par les courants subcrustaux, et d'autre part le phénomène **complémentaire et amplificateur** que représentent les écoulements 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 considérations émises tant sur la schistosité en général que sur le mode de formation des nappes. »

Cette carte s'étend sur les feuilles 25.000 Aosta, Emilius, Grivola, Cogne, Gr.Paradis et T.Gr.S.Pietro. Les limites de la Carte géologique dont elle dérive, y sont tracées. (En épargnant une couleur, on pourrait noter le Paléozoïque Emilius en gros pointillé rouge, et le Mésozoïque en pointillé rouge fin.)





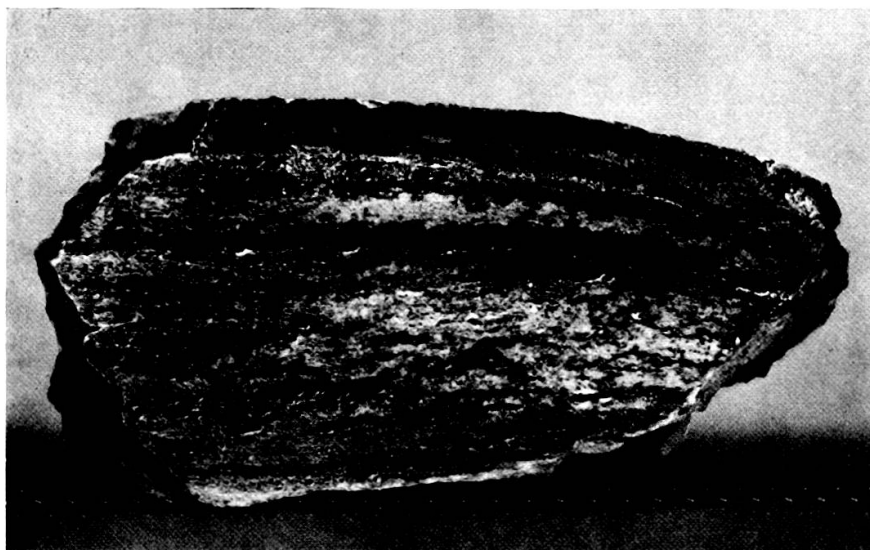
Structure pipernoïde dans un gneiss albitique Emilius:  
projections de lave dans cendres; au NNE de l'A.Tsesère,  
en blocs morainiques provenant du cirque de Lussert.



Xénolithe de roche antécarbonifère dans un gneiss Emilius,  
à 400 m au NW de l'A.Tsesère; échelle: env. 1/10.

NB. l'enfoncement des strates cinéritiques par le bloc.  
Pour les caractères pétrographiques et les origines  
du bloc et des strates, voir Notice, chap. Emilius.

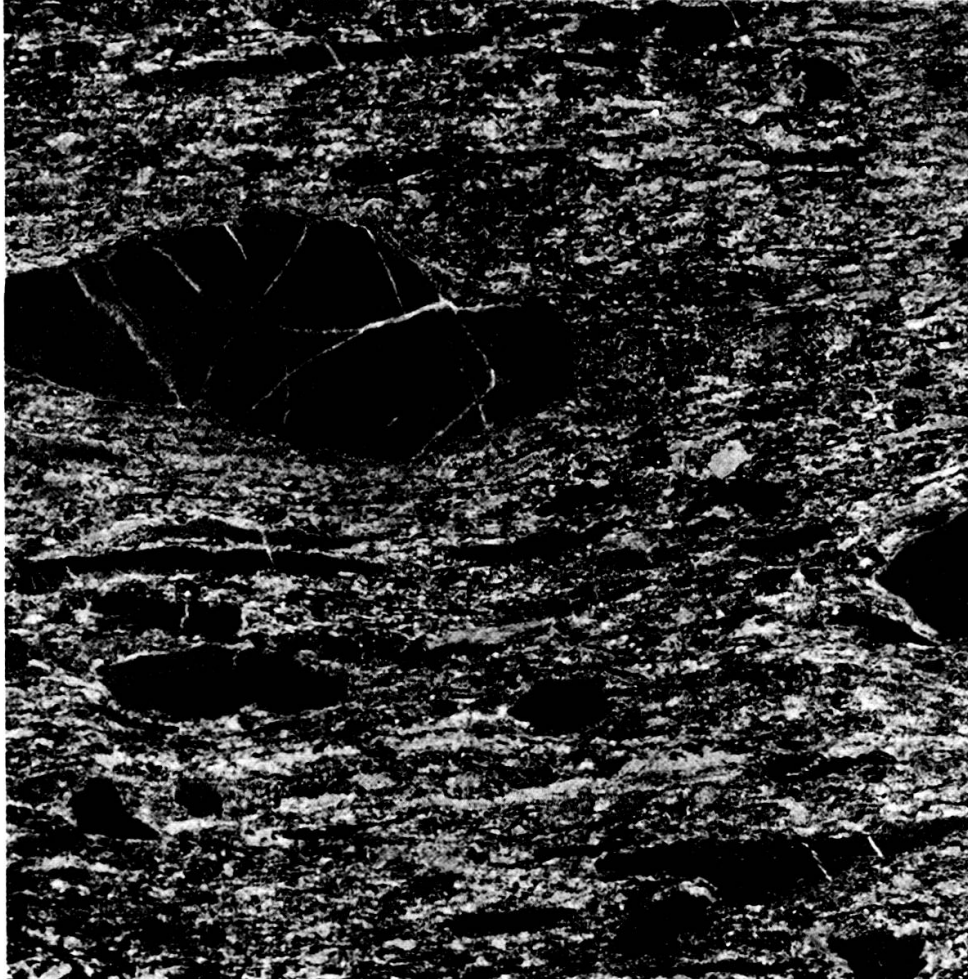




Section d'un fragment de bloc projeté, rhyolitique;  
fragmentation pendant la chute et éparpillement  
dans un tuf devenu gneiss albitique à grain fin;  
à 200 m au S de l'A.Tsesère; grandeur nature.

Sur la surface sèche on voit bien les vacuoles  
de la lave, tandis que sur la surface mouillée  
on distingue mieux la texture fluidale.





Schiste lustré conglomératique dans l'une des écailles SB provenant de la Première phase tectogène et affleurant à l'WNW de l'entrée de la mine (noté par ▲ sur la carte)  
Section polie; grandeur nature.

NB. sur le plus grand des galets, la stratification originelle du calcaire, perpendiculaire à l'allongement du galet et à la schistosité du conglomérat.





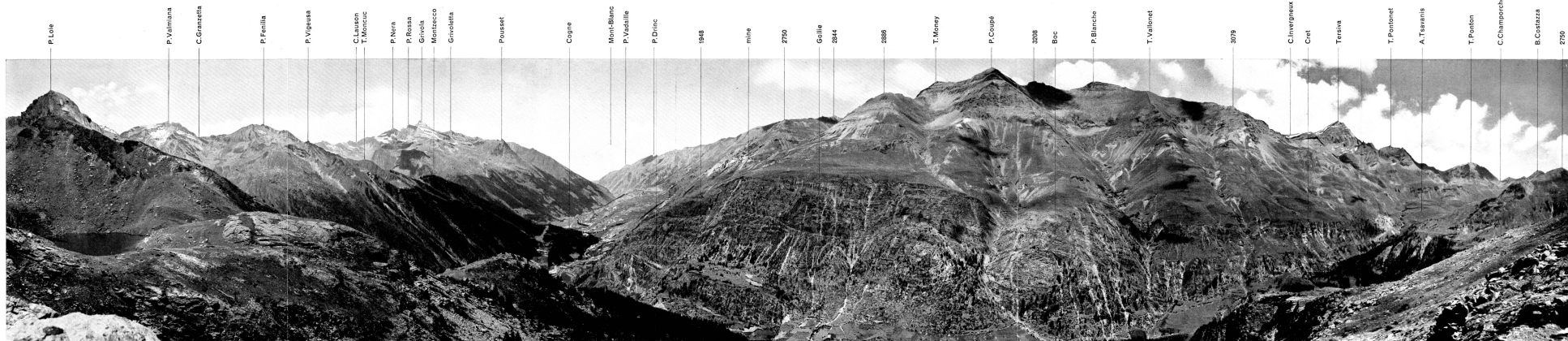
Grivola et Gr.Nomenon, Emilius et B.Nona, et au loin Mont-Rose, Cervin et Dent-Blanche.





De gauche à droite: Grand-Paradis, Grivola, Emilius.





A gauche, au premier plan, apparaît en partie le lac Loie, surmonté à droite par une petite coupole serpentineuse et à l'arrière par une arête faite de prasinites et schistes lustrés plongeant vers N. Un peu plus loin se profile le P. Loie, qui appartient à la coupole migmatitique Grand-Paradis.

Au-delà, entre Vaillette et Vallonet, l'arête P. Valmana - P. Feilla - P. Moncuc et ses échelles GP, faites de migmatites, gneiss albitiques permocarbonifères et trias calcaire-dolomitique. Au-devant du col Granzetta, un cirque latéral avec moraines. Entre T. Moncuc, Cogne et la Riv. Gr. Eyva, les pentes partiellement recouvertes de forêts ou affleure à côté de moraines et de masses écroulées, du Mésozoïque Grand-Paradis: prasinites en majeure partie, avec serpentines, schistes lustrés, calcaires dolomitiques et quartzites. A la base de ces pentes, la terrasse de Sylvenotte, avec ses masses éboulées recouvrant le glaciaire de Champlong.

A l'arrière-plan, les arêtes P. Inferno - C. Lausa - P. Blanca - Givella et P. Rossa - P. Pousset, la partie haute du cirque Lausa, et les pentes descendant du M. Erban et du Pousset, taillées aussi dans des strates du Mésozoïque Grand-Paradis analogues aux précédentes et plongeant aussi vers N avec des pendages variables. A droite du Pousset apparaît l'arête P. Traie - P. Lavicusse et les masses permocarbonifères Saint-Bernard chevauchant le Mésozoïque Grand-Paradis (déversement SB/MR lors de la Première phase tectogène, à la fin du Jurassique, puis inversion des pendages lors des ajustements isostatiques).



photo Amstutz

Sur l'autre versant de la vallée, au loin, au-dessus du Permocarbonifère de P. Vadalle, le Mésozoïque Saint-Bernard de l'arête Drinc-Mompers, contrastant avec le Mésozoïque Grand-Paradis par une teneur beaucoup moindre en ophiolites. Plus près, les strates mésozoïques Saint-Bernard comprises entre la mine et Invergneux; elles recouvrent le Mésozoïque Grand-Paradis affleurant dans les grandes parois entaillées sous la surface wurmienne de Taverone pendant la phase Grimalian.

A noter encore: la terrasse du chalet 1948, les ravins descendant des cirques latéraux s'étalant sous T. Money, Penne-Blanche et T. Vallonet, et les masses mésozoïques glissées de la Tereva, et les surfaces glaciaires de Tavanis, qui tendent à se rejoindre celles des phases Taverone et Grimalian.

Vue prise du point noté sur la carte à env. 300 m au NE du Lac Loie (ouverture: 235°)

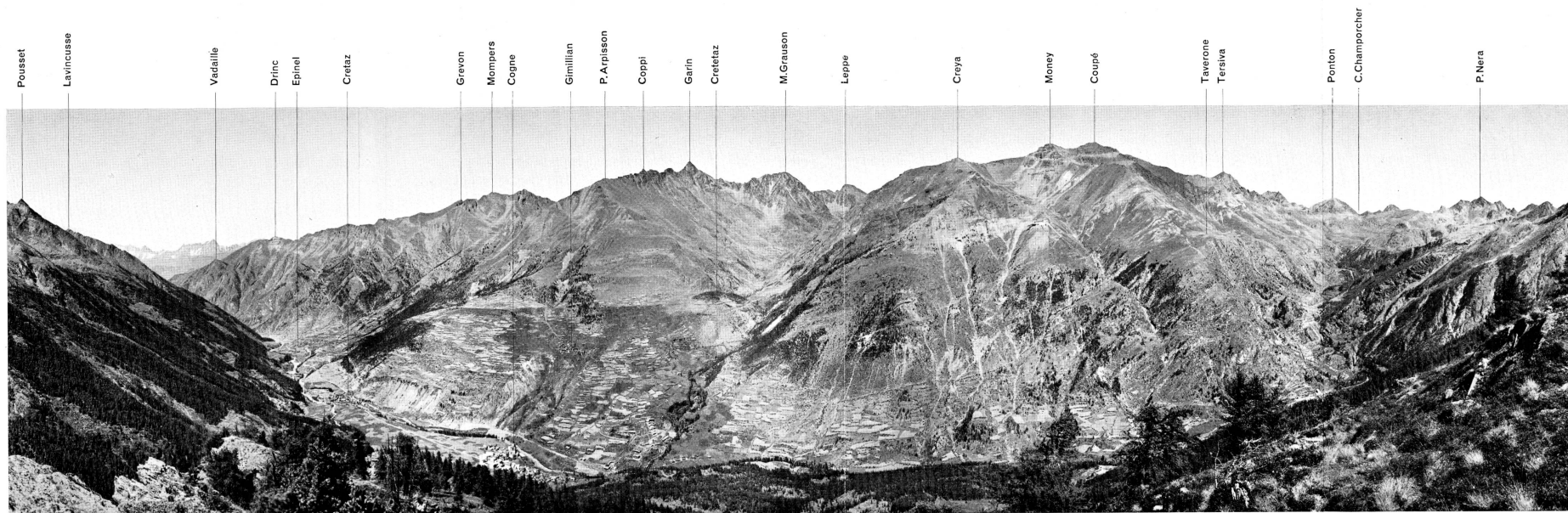


photo Amstutz

A gauche, les strates mésozoïques Grand-Paradis, ophiolitiques et calcoschisteuses, descendant du Pousset et de l'Ouille vers N; et derrière, une partie des strates permocarbonifères Saint-Bernard de l'arête Traje-Lavincusse, recouvrant le Mésozoïque précédent.

Sur l'autre flanc de la vallée, à l'arrière-plan, le Permocarbonifère Saint-Bernard de P.Vadaille et Tavaillon, et, du Drinc aux alentours de P.Valetta, sa couverture mésozoïque, beaucoup moins ophiolitique que le Mésozoïque Grand-Paradis. Plus près, les gneiss Emilius de P.Coppi, P.Garin et M.Grauson reposent sur le Mésozoïque Saint-Bernard de P.Arpiisson, Tsaplano, etc. avec des plis transversaux. Au loin, dans le fond du vaste cirque de Grauson, apparaissent les gneiss Emilius de la P.Leppe et les strates mésozoïques sus-jacentes. Tandis qu'au débouché du vallon de Grauson, on distingue le dôme serpenteux de Cretelaz.

A l'E de ce vallon de Grauson, les strates mésozoïques Saint-Bernard de M.Creja, P.Coupé, Licone et Taverone, reposant sur les strates mésozoïques Grand-Paradis, beaucoup plus ophiolitiques, qui occupent le bas de la vallée de Champlong à Tsavanis. Plus à droite, les gneiss Grand-Paradis et les strates ophiolitiques sus-jacentes descendant des alentours du lac Loie vers Lillaz, Gollie et Boc. Et au bas de la photo, la terrasse de Sylvenoie.

Vue du Montzocco, de l'WNW à l'ESE



A gauche, le Permocarbone Saint-Bernard du versant septentrional de la vallée: ex-rhyodacites et granodiorites connexes; et, du Drinc au cirque d'Arpisson, sa couverture mésozoïque écaillée faite de schistes lustrés en majeure partie, avec ophiolites, calcaires gris, calcaires dolomitiques et quartzites. L'exhaussement de cette zone lors des ajustements isostatiques est la cause des plis transversaux du bord W de la nappe Emilius, dont les gneiss albitiques permocarboneux: ex-rhyodacites, etc. apparaissent ici à droite du cirque d'Arpisson, de la P. Garin à la P. Coppi.

Du torrent qui descend du cirque d'Arpisson, jusqu'à Tsaplane et jusqu'aux alentours de Gimillan, encore du Mésozoïque Saint-Bernard. De même, dans le massif Creya-Montzalet-Money, qui apparaît en coulisse derrière la partie basse du vallon de Grauson.

photo Amstutz

Vue prise du point noté sur la carte à 1 km WSW d'Epinel (ouverture: 150°)

☐ Nagelfluh miocène  
☐ Nagelfluh stampienne

☐ Jura  
☐ Zone molassique peu dérangée  
☐ Tertiaire subalpin ± écaillé, et Salève

7. Phase périalpine :  
écaillage de la molasse subalpine au miocène; et plissement du Jura au miocène-pliocène (par subduction du socle et décollement au niveau du trias gypseux)

☐ Morcles Trias - Olig.inf. { Plaine-Morte Turonien - Lutétien  
☐ Diablerets Dogger - Olig.inf. { T. d'Anzeinde Dogger - Albien  
☐ Wildhorn Lias - Olig.inf. { Mont-Bonvin Dogger - Priabonien  
☐ Ultrahelvétique { Laubhorn Trias - Aalénien  
☐ Z. Chamonix\*-Urseren et autochtone  
☐ \*Trias - Nummulitique (prob. Priabonien)  
☐ Aiguilles-Rouges et Aar  
☐ granites pp.pc.

6. Phase Chamonix-Urseren, oligocène et peut-être aussi fin éocène :  
subductions de la zone Aar-Aig. Rouges sous la zone Gotthard-Mt. Blanc;  
formation des N. ultrahelvétiques d'abord, Wildhorn ensuite, Morcles en  
dernier lieu, le dos de ces nappes s'étant formé avant leur base;  
et écoulement secondaire des N. préalpines ébauchées lors de la 5<sup>me</sup> phase.  
(Dans le tronçon Nendaz-Viège, au dos de l'Ultrahelvétique, 6<sub>1</sub> coupe les surfaces 5)

☐ Externes Trias - Fl. lutétien  
☐ Médianes Trias - Fl. paléocène  
☐ Brèche Permocarbo - Fl. paléocène  
☐ Simme Aalénien - Fl. cénoomanien  
☐ Niesen Permocarbo - Fl. maestrichtien  
☐ Z. Courmayeur\*-Airolo et autochtone  
☐ \*Pc/Trias - Fl. crétacé (paléocène?)  
☐ Mont-Blanc et Gotthard  
☐ granites pp.pc.

5. Phase Courmayeur-Airolo, éocène :  
subductions de la zone Mont-Blanc-Gotthard sous les masses penniques, SB ou  
simploniques; et création des nappes préalpines à l'état embryonnaire, dans l'ordre  
chronologique suivant : Niesen, Simme ou Brèche, Médianes, Préalpes externes,  
chacune de ces nappes ayant eu son dos formé avant sa base !  
(Parmi les déformations secondaires qui résultent de la 5<sup>me</sup> phase tectogène, il faut distinguer les  
replis frontaux des nappes simploniques qui s'étendent de Gebidem à Binn, etc. et qui proviennent  
de compressions faites dans les parties situées au-dessus des surfaces principales de cisaillement)

☐ Mésozoïque pennique { Par rapport aux sédiments les ophiolites sont beaucoup plus abondantes dans la zone Mt. Rose que dans la zone St. Bernard.  
☐ ophiolites prédominantes { Avec le trias calcaréo-dolomitique, qui n'est que sporadique et relativement mince dans la zone MR, ces ophiolites montrent  
que les distensions et enfoncements connexes ont été plus rapides et plus importants dans la zone MR que dans la zone SB.  
(La 'Reliefumkehrung' est donc un non-sens.)

☐ Verosso-Berisal et Adula  
☐ Monte-Leone et Simano  
☐ Lebendun, Lucomagno et Nara  
☐ Antigorio et Leventina  
☐ Soubassement de Verampio

3. Phase simplonique, au Mésocrétacé :  
quatre subductions cisailant le complexe SB/MR et créant le dos des nappes avant  
leur base; suivies d'écoulement dans la dépression créée par cette série de subductions.  
(Coupure de 2 par 3 près de S. Maria Maggiore et de Roveredo)

☐ Paléozoïque Saint-Bernard { antécarbonifère en partie migmatisé,  
☐ Paléozoïque Mont-Rose { et couverture postorogénique hercy-  
nienne en grande partie rhyodacitique

1. Déversements SB/MR lors d'une Première phase tectogène,  
à la fin du Jurassique.

☐ Zone paraSesia  
☐ Zone Sesia; Emilius\*, Margna  
☐ Mont-Mary, Sella et Platta  
☐ Dent-Blanche, Err et Bernina  
☐ N. du Schams  
☐ autres éléments

2. Deuxième phase tectogène, de l'Eo- au Mésocrétacé :  
plusieurs subductions du Complexe SB/MR sous Z. Sesia, beaucoup moins  
importantes dans l'Ossola-Tessin que dans les segments contigus.  
Ecoulements jusqu'à la fin du Crétacé (Dent-Blanche, Schams, etc.)  
et jusqu'au Paléocène (Alpes franco-italiennes)  
(Des retroussements apparaissent dans les déversements SB/MR du Val d'Aoste  
et démontrent clairement l'antériorité de ces déversements)

☐ mésozoïque; rhyodacites, }  
☐ granodiorites connexes, } Canavese  
☐ et autre permocarbo }  
☐ diorites, etc. }  
☐ kinzigites, etc. } Zone d'Ivrée  
☐ gneiss et micaschistes }  
☐ granites et diorites pc. }  
☐ rhyodacites, etc. pc. } Z. des Lacs  
☐ autre permocarboifère }

5'. Phase Canavese :  
subduction Z. d'Ivrée  
et Z. des Lacs sous  
Z. Sesia, éocène;  
plissements dans les  
Alpes cottiennes

4. Entre la Ph. simplonique et la Ph. canavesane a eu lieu une Phase  
de plissement transversal, dont résultent les plis du San-Bernardino  
et du Splügen, des écoulements dans la dépression transversale  
de la Maggia, et des complications près des parties radicales  
de la N. Simano (Arch. sc. 20 oct. 1955, p. 420)  
A l'W, la surrection du Mont-Rose et le pli transversal d'Antrona-  
piana, par ajustement isostatique et débordement latéral, sont proba-  
blement un peu postérieurs; lignes B puis B' de l'Ossola.

☐ Mésozoïque sudalpin  
☐ crétacé  
☐ jurassique  
☐ trias  
☐ Eocène  
☐ Oligocène-pliocène

5' et 6'. Diastrophismes éocènes et oligocènes (des plis s'étant probablement  
déjà formés antérieurement, au Mésocrétacé notamment)

7'. Inclinaison de l'oligocène (Phase périalpine, miocène-pliocène)

☐ Intrusions granitiques et dioritiques alpines (Celles des nappes simploniques, dans le Val Maggia, résultent  
de distensions faites lors des plissements transversaux du Splügen et du San-Bernardino, qui appartiennent  
à une Quatrième phase tectogène, probablement néocrétacée.)