Zeitschrift: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft in Bern
Band: 22 (1964)

Artikel: Du Pelvoux au Viso : un survol géologique des Alpes françaises
Autor: Debelmas, J.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-319523

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: 02.07.2025

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

J. Debelmas[1]

Du Pelvoux au Viso
Un survol géologique des Alpes françaises[2]

Présentation d'un film d'enseignement supérieur

Ce film a été conçu en collaboration avec M. LEMOINE, Professeur à l'École des Mines de Paris, et réalisé en 1963 et 1964 au Centre audio-visuel de l'École Normale Supérieure de St-Cloud (S. et O.) dirigé par M. VALERIEN. Il a bénéficié de l'aide de l'armée qui, à deux reprises, a mis à notre disposition un hélicoptère et un avion d'observation.

Des copies 16 mm de ce film, destinées à l'enseignement supérieur, sont actuellement distribuées par le Centre audio-visuel de l'E.N.S. de St-Cloud, accompagnées d'une petite brochure dans laquelle se trouvent des explications plus détaillées sur les caractères de la région étudiée, explications qui ne pouvaient trouver place dans le commentaire forcément très sobre de l'image. Une originalité de cette brochure consiste en un jeu de diapositives 24 × 36 qui y est encarté et permet ainsi à un professeur ou à un conférencier d'introduire une projection du film.

Le but de ce film est de montrer aux étudiants et aux amateurs les grandes lignes de la structure des Alpes françaises le long d'une coupe transversale choisie de telle façon qu'elle intéresse approximativement toutes les grandes zones alpines.

Au cours du film, cette coupe se construit peu à peu, et toujours après que l'on ait déchiffré la structure réelle sur les paysages. Une fois terminée, c'est une section de 70 km environ de long qui sera résumée sur l'écran.

Il s'agit donc en quelque sorte d'une excursion géologique commentée. Bien sûr le film ne la remplace pas car on ne peut pas toucher

[1] M. Jacques Debelmas, Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble (Isère).

[2] Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft in Bern vom 20. Januar 1965.

les affleurements d'une part, et que, d'autre part, on résume en une demi-heure des paysages que l'on ne pourrait voir qu'en deux jours d'excursion au moins. Mais cette formule a, sur l'excursion, l'avantage que beaucoup de paysages sont vus d'avion ou d'hélicoptère et que les schémas explicatifs se superposent directement aux panoramas.

Quelle transversale a été choisie?

Pour comprendre les raisons du choix, il paraît indispensable de rappeler, en quelques mots très brefs, la structure géologique des Alpes françaises en la reliant à celle des Alpes suisses.

A. La zone helvétique suisse s'élargit beaucoup en France et y correspond à la zone dauphinoise. L'équivalent des massifs de l'Aar-Gothard s'y retrouve dans les massifs cristallins externes, très continus d'abord (Mont Blanc, Aiguilles Rouges, Belledonne, Grandes Rousses, Pelvoux) — puis interrompus par le grand ensellement de l'Embrunais, réapparaissant dans l'Argentera avant de s'enfoncer à nouveau sous leur couverture sédimentaire dans les Alpes maritimes.

B. La zone pennique, difficile à analyser en Suisse à cause de sa complexité et de la surélévation d'axe qui en fait affleurer largement le socle paléozoïque, se simplifie en France.

En Suisse, trois ensembles peuvent y être distingués:

— des nappes de gneiss penniques
— des schistes lustrés enveloppant les précédentes
— l'empilement des unités préalpines, non métamorphiques.

Les rapports de ces trois ensembles ne sont pas évidents à première vue. Or ils deviennent plus facilement déchiffrables en France où les recouvrements sont moins intenses et où la couverture des noyaux penniques est mieux conservée. Les zones ont donc conservé entr'elles des rapports qui permettent de reconstituer la succession primitive.

1. Les nappes de gneiss penniques ont leurs équivalents dans nos massifs cristallins internes. Mais ceux-ci ne sont pas tous identiques:

a) Les uns, les plus internes (Dora-Maïra et Grand Paradis) prolongent plus ou moins directement le noyau du Mont Rose, et semblent

bien représenter l'ancien substratum des schistes lustrés. On les réunit donc avec ceux-ci dans une zone piémontaise, qui a son exact équivalent en Suisse.

b) Les autres, plus externes, comme la Vanoise-Ambin, représentent le substratum d'une couverture sédimentaire différente des schistes lustrés: elle est beaucoup plus calcaire, plus mince et plus fossilifère. Elle ne correspond plus aux dépôts de la «fosse piémontaise» mais à ceux d'un géanticlinal. Encore assez métamorphique en Vanoise, cette couverture perd ce caractère vers le S en direction de Briançon.

L'ensemble de ces gneiss et de leur couverture si différente des schistes lustrés est dit zone briançonnaise. On y range aussi une longue bande de sédiments permocarbonifères non métamorphiques («zone houillère briançonnaise»). En Suisse les gneiss de Vanoise-Ambin et les sédiments permocarbonifères qui les bordent à l'W, passent à la nappe du Grand St-Bernard. Mais la couverture des gneiss ne suit pas. Elle se décolle, glisse indépendamment en avant pour aller former sur les deux rives du Léman, les Préalpes médianes rigides qui se trouvent donc complètement dissociées de leur ancien scole.

2. Sous le nom de zone subbriançonnaise, les géologues français désignent une bande d'écailles situées au front de la zone briançonnaise et chevauchées par elle. Paléogéographiquement, elles correspondent à un domaine intermédiaire entre domaine dauphinois et domaine pennique franc. Il s'agit d'un sillon entre bassin dauphinois et géanticlinal briançonnais. Le substratum cristallin n'est pas connu. En Suisse, on retrouve l'équivalent de cette zone dans les Préalpes médianes plastiques, dans la zone Sion—Val Ferret (donc en position normale sous le front briançonnais c'est-à-dire en position sub-briançonnaise), et même, pour R. Trümpy, jusque dans les Grisons. Auquel cas, les gneiss des nappes simplo-tessinoises en représenteraient le socle, inconnu en France.

3. Enfin, l'empilement des unités préalpines se termine en Suisse par des unités du type de la nappe du Flysch de la Simme, caractérisée par ses Flyschs crétacés. Les géologues français rapprochent cette nappe de la Simme de leur nappe du Flysch à Helminthoïdes: c'est un Flysch exotique, également d'âge crétacé, venant de l'E, qui a passé par dessus les zones briançonnaise et subbriançonnaise, et a pu même, au passage, en arracher des écailles qu'il a emportées et traînées à sa base.

En France ce Flysch s'est surtout avancé vers l'W à la faveur des trouées séparant les massifs cristallins externes. Un premier lobe s'avance dans l'Embrunais, entre Pelvoux et Argentera; un deuxième au S de l'Argentera, dans les Alpes maritimes franco-italiennes.

Chacun de ces lobes montre à sa base des écailles briançonnaises et subbriançonnaises entraînées, de sorte que si l'érosion séparait ces lobes de leurs racines, on aurait là de petites Préalpes, avec leur Flysch de la Simme flottant sur des fragments de Médianes rigides et plastiques.

Pour les géologues français, ce Flysch à Helminthoïdes vient de la zone piémontaise. Ce serait, en quelque sorte, la partie supérieure du remplissage de la fosse piémontaise, expulsé vers l'W au moment du plissement de cette dernière et évidemment avant son métamorphisme. Celui-ci n'aurait donc affecté que le reste du remplissage sédimentaire, c'est-à-dire la base de la colonne sédimentaire, soit avant, soit après son décollement tardif. Celle-ci donnerait la nappe des Schistes lustrés dont la mise en place est postérieure à celle du Flysch à Helminthoïdes.

En somme, d'W en E, les Alpes franco-italiennes montrent la succession de quatre grands domaines de sédimentation dont les correspondances avec la Suisse peuvent être résumées par le tableau suivant:

	France	*Suisse*
1	*Zone dauphinoise (externe)* ..	*Zone helvétique*
	socle: massifs cristallins externes	Aar—Gothard
2	*Zone subbriançonnaise*	*Médianes plastiques* / *Zone Sion—Val Ferret—Grisons?*
	socle inconnu	Nappes simplo—tessinoises?
3	*Zone briançonnaise*	*Médianes rigides*
	socle { métamorphique (Vanoise—Ambin) .. / non métamorphique (Zone houillère briançonnaise) ..... }	Nappe du Grand St-Bernard
4	*Zone piémontaise*	
	a) *zone des Schistes lustrés*	*Schistes lustrés*
	b) *zone du Flysch à Helminthoïdes*	*Flysch de la Simme*
	socle: Grand Paradis—Dora Maïra	Mont Rose

Pour en revenir au sujet du film, il fallait donc trouver une transversale qui combine ces quatre zones, cinq plus exactement puisque le Flysch à Helminthoïdes est actuellement une unité indépendante. De plus, il fallait faire apparaître les Massifs cristallins externes qui constituent un trait orographique essentiel. Or la grosse difficulté c'est que massifs cristallins externes et Flysch à Helminthoïdes s'excluent, puisque le second ne s'avance que là où les massifs cristallins s'interrompent ou disparaissent. D'où notre choix du bord S du Pelvoux et du bord N de l'Embrunais. Nous verrons d'ailleurs qu'il faudra sur l'écran dessiner 2 coupes parallèles et simultanées, l'une intéressant la culmination cristalline du Pelvoux, l'autre l'ensellement de l'Embrunais. Géographiquement cette région correspond aux vallées de la moyenne Durance et de son affluent le Guil (Queyras).

Evidemment ce choix sacrifie la zone subbriançonnaise que nous ne verrons que sous la forme d'écailles laminées à la base du Flysch, et non pas régulière et continue comme en arrière des massifs cristallins.

Par contre cette région a deux avantages. Elle a été d'abord très étudiée. C'est donc l'une des mieux connues des Alpes françaises. Et d'autre part, il s'agit de régions où l'influence climatique méditerranéenne limite et raréfie la couverture végétale. Les couches affleurent bien et les plis sont visibles.

Le film fait donc parcourir successivement cinq régions différentes, correspondant en gros aux zones précédemment définies et pour chacune tâche de bien souligner les caractères particuliers de la morphologie, ce qui est relativement facile car on voit alterner régulièrement des lignes de reliefs hardis et variés et des zones plus monotones.

1. La zone externe montre une opposition très nette entre le socle cristallin qui apparaît le premier (Pelvoux), sous la forme de hautes montagnes couvertes de glaciers — et la couverture sédimentaire (dôme de Remollon, retenue de Serre-Ponçon et Embrunais) qui correspond à des paysages plus doux, cultivés ou boisés en dehors des entailles d'érosion des torrents dans les «terres noires» jurassiques de ce pays.

2. La zone des écailles subbriançonnaises et briançonnaises sous le Flysch à Helminthoïdes (Massifs du Morgon, Chabrières et de Piolit). Elle montre quelques écailles calcaires dispersées, mais dont le rôle morphologique est toujours important entre le Jurassique marneux autochtone qu'elles chevauchent et le Flysch à Helminthoïdes qui les recouvre.

3. La zone du Flysch à Helminthoïdes (Massif de l'Embrunais). On y voit un Flysch typique, donnant de grandes et lourdes montagnes désertes; tantôt il s'agit du Flysch proprement dit, bien reconnaissable par son allure rubanée (sédimentation rythmique), tantôt au contraire d'un ensemble de schistes noirs (Flysch noir) qui en forme la base stratigraphique (Cénomanien). Ce Flysch noir a fonctionné à l'origine comme niveau de décollement avant de jouer comme niveau lubrifiant.

4. La zone briançonnaise (coupe inférieure du Guil—Bas Queyras). Elle correspond de nouveau à des reliefs variés et hardis, à cause de l'existence de bancs calcaires massifs qui forment l'ossature du paysage. Ce sont surtout des calcaires triasiques.

Après une importante bande de gypses et de cornieules, vient:

5. La zone des Schistes lustrés (Haut Guil—Haut Queyras). A nouveau la topographie devient monotone, en raison de l'homogénéité des matériaux (Schistes épimétamorphiques plissotés). Seuls des noyaux de roches volcaniques sous-marines émergent par place. C'est le cas du Viso par exemple sur lequel va se terminer le film, en bordure de la plaine du Pô que l'on entrevoit quelques secondes dans les toutes dernières images. Il ne sera pas question du massif de Dora-Maïra.

Naturellement tout ceci est une description statique des structures. Comme le géologue doit essayer de décrire une genèse, il fallait consacrer quelques minutes à celle-ci. On peut distinguer trois séries de déformations successives qui se superposent:

1. Charriage de l'E vers l'W de toutes les unités internes:
— La première semble bien être la nappe du Flysch à Helminthoïdes qui, décollée de son substratum de schistes non encore lustrés, passe sur les zones briançonnaise et subbriançonnaise, auxquelles elle arrache, au passage, quelques écailles et vient reposer ainsi jusque sur la zone externe.
— Ensuite vient la mise en place des unités briançonnaises (dont les chevauchements sont plus courts que celui du Flysch à Helminthoïdes) et de la nappe des schistes lustrés, à nouveau plus importante.
Tous ces mouvements sont éocènes et au plus oligocène inférieur.

2. Ensuite se produit, dans la moitié orientale seulement du secteur envisagé, des mouvements en sens contraire des précédents dont

l'origine est encore peu claire et que l'on désigne sous le nom général de rétrocharriages s. l. On assiste alors:

a) au renversement vers l'E de la moitié des plis de la zone briançonnaise, et donc du contact du Briançonnais sur les Schistes lustrés. C'est l'«éventail briançonnais», qui peut aboutir à de véritables petites nappes à rebours (Rochebrune).

b) à la formation de la structure actuelle du pays de Schistes lustrés, caractérisé surtout par son allure isoclinale et systématiquement tournée vers l'Italie (style en dents de scie, avec «ubacs» et «adrets»).

Ces mouvements succèdent immédiatement aux précédents. Ils sont Oligocène inférieur ou moyen.

3. Enfin les derniers mouvements seront:

a) des bombements verticaux faisant surgir les massifs cristallins externes, le dôme de Remollon.

b) des plis affectant l'ensemble des nappes comme l'anticlinal de nappes du Guil.

c) de grandes failles recoupant indifféremment les unités mises précédemment en place. Ces failles ont pu donner naissance à certaines des grandes vallées actuelles.

Tous ces mouvements débutent au Miocène supérieur et ne sont peut-être pas encore complètement terminés (séismes de Plan-de-Phasy près de Guillestre).

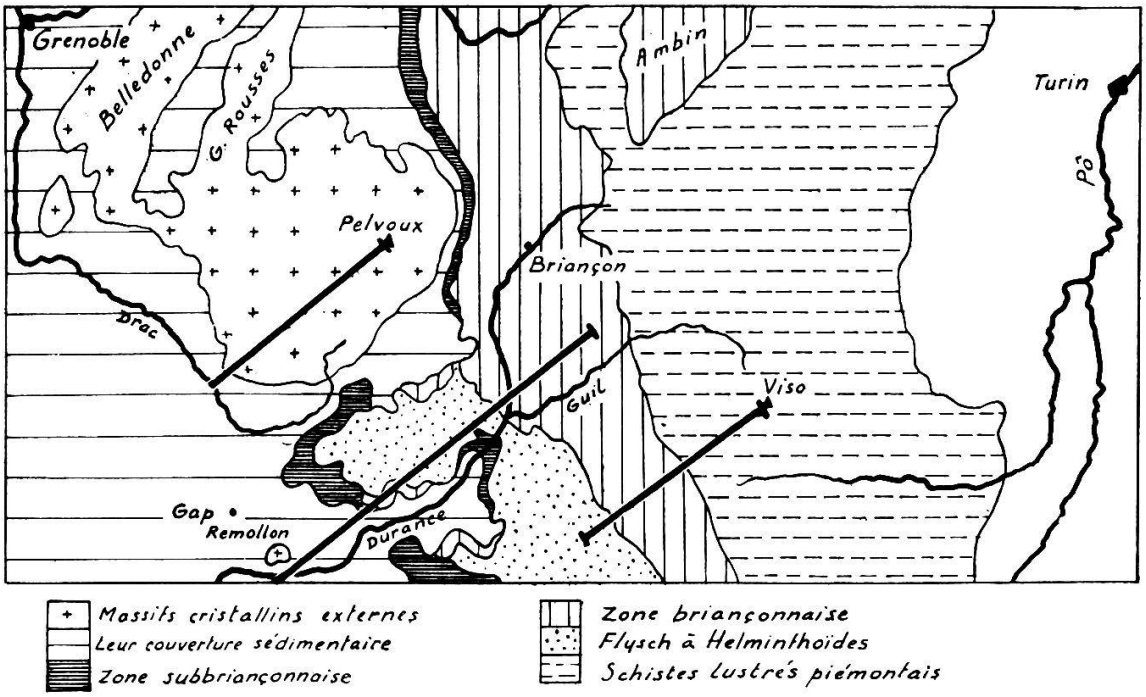

Fig. 1 Schéma tectonique du secteur alpin étudié. — Les gros traits noirs indiquent les transversales réellement parcourues par le film, et qui sont synthétisées dans la coupe de la figure 2.

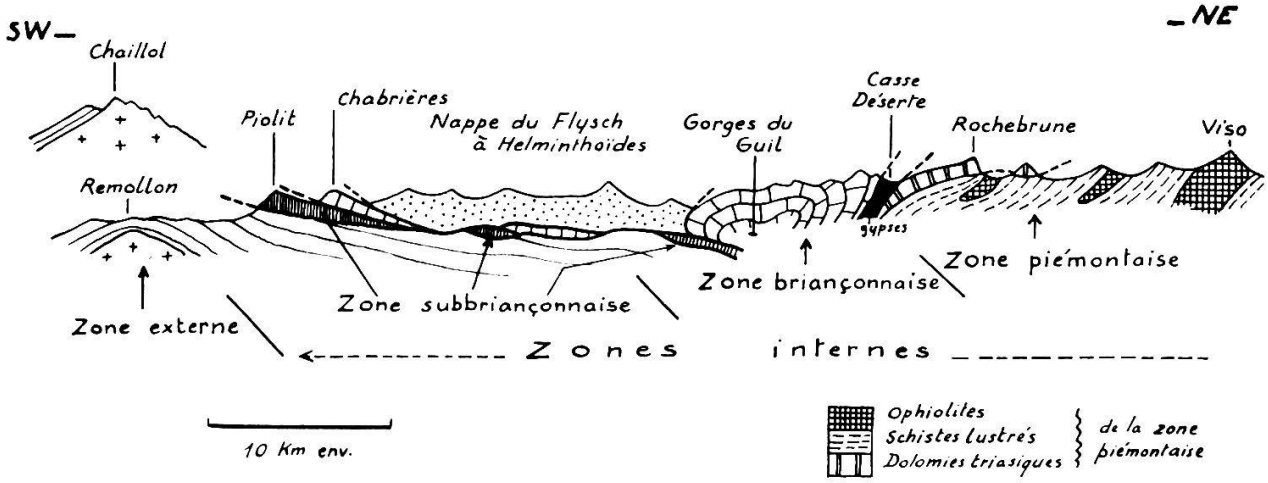

Fig. 2 Coupe schématique résumant la structure des Alpes françaises entre le massif du Pelvoux (Chaillol) et le Viso.