

## Nouvelles données sur le Massif du Lan (Chapeau de Gendarme) au sud de Barcelonnette (Basses-Alpes)

par Jean-Louis PAIRIS

**SOMMAIRE.** — Etude détaillée de la structure d'un ensemble de klippes d'affinités subbriançonnaise ou briançonnaise, à la base de la nappe du Flysch à Helminthoïdes, sur le bord méridional de la fenêtre de Barcelonnette (Basses-Alpes).

**ABSTRACT.** — Short structural description of subbriançonnais and briançonnais klippes below the Flysch à Helminthoïdes nappe, on the southern side of the Barcelonnette window (French southern Alps).

Le massif du Lan — connu aussi dans la littérature sous le nom de Chapeau de Gendarme — s'étend sur les marges contiguës des cartes topographiques Barcelonnette 5-6 et 7-8 au 1/25 000<sup>e</sup> (coordonnées du point culminant  $x = 945\ 980$ ,  $y = 235\ 440$ ,  $z = 2\ 685$ ); il se trouve tout entier sur la carte géologique Digne au 1/80 000<sup>e</sup>.

Ce massif constitue l'extrémité occidentale d'un chaînon allongé d'Ouest en Est qui, du Pain de Sucre (ou Méa) et du Lan détachés à l'Ouest du col du Gyp, par les Brecs Second et Premier qui tombent sur le col de Fours, la Tête des Fanets, le Ventebrun et le Cairebrun, conduit au col de Restefond; il domine au Sud Barcelonnette et l'Ubaye, et constitue la ligne de partage des eaux entre cette rivière et son affluent de rive gauche le Bachelard.

Le massif du Lan proprement dit s'individualise nettement dans le paysage avec ses reliefs escarpés soutenus sur leurs abords occidentaux par de hautes falaises claires, flottant sur un pays de relief moutonneux formé de terrains plus tendres, sombres, entaillés seulement de gorges profondes.

Le massif a une forme grossièrement quadrangu-

laire, les arêtes occidentale et méridionale convergeant sur la ligne de crête pour constituer le sommet 2 662, proue du massif qui lance vers l'Ouest le puissant éperon de la Méa auquel il se rattache par une mince crête de calcaire déchi-quetée; de part et d'autre de cette crête s'affrontent deux grands cirques glaciaires dont elle constitue le fronton: s'ouvrant vers le Nord la partie haute du Vallon du Chanal, s'ouvrant vers le Sud le cirque de Cloche. A l'Est du sommet 2 662, la ligne de crête s'abaisse vers un col coté 2 585 au-dessus duquel se dresse le sommet du Lan proprement dit d'où elle descend lentement vers l'Est pour atteindre, après un léger sursaut constituant la butte 2 503, le col du Gyp.

### Situation géologique.

Le chaînon tout entier est formé de terrains charriés — appartenant aux lambeaux de recouvrement de l'Ubaye de HAUG et KILIAN — dessinant un mince linéament qui relie les puissantes masses allochtones occidentales des massifs du Pelat, d'Autapie, des Séolanes, à l'énorme masse du

Flysch à Helminthoïdes qui constitue tous les massifs au Nord de Restefond.

Ce pont de terrains charriés ferme au Sud la fenêtre de Barcelonnette et limite vers le Nord la demi-fenêtre du Bachelard.

Les séries autochtones qui cernent largement le massif du Lan sont chevauchées directement par des flyschs, et le contact anormal  $\varphi_1$  qui sépare les deux séries, peut-être sub-horizontale à l'origine, se trouve aujourd'hui engagé et ployé dans un repli anticlinal SE-NW à flanc SW vertical ou déversé vers le SW, repli auquel participe l'autochtone (anticlinal de Fours). Ce contact anormal constitue une ligne SE-NW que l'on suit très bien depuis la rive gauche du Bachelard, dont le talweg est traversé en oblique, et par la Combe du Verger (versant Sud du Lan) jusqu'aux abords amont d'Uvernet et au-delà dans la vallée de l'Ubaye.

Ces deux séries — flyschs charriés et autochtone séparés par  $\varphi_1$  — constituent le substratum du massif du Lan qui repose horizontalement sur l'une et l'autre (contact anormal  $\varphi_2$ ), la structure anticlinale étant littéralement tronquée à la cote 2 100 (les petits décalages par failles tardives mis à part) : à l'Ouest de la Combe du Verger le contact se fait sur les flyschs, à l'Est sur l'autochtone.

## 1. — Le substratum du Lan.

### A) La série autochtone.

Sur sa marge septentrionale le massif repose directement sur les Terres noires jurassiques de la fenêtre de Barcelonnette — termes de l'Oxfordien supérieur — qui admettent localement des restes de couverture tithonique (avec, uniquement au pied du Queiron, un placage de Néocomien [6]), en copeaux amygdalaires essaimés sporadiquement le long du contact  $\varphi_2$ .

Sur sa marge méridionale on voit la série autochtone débutant contre  $\varphi_1$  par un Néocomien nettement plus épais que sur la marge Nord — et remplissé disharmoniquement sur lui-même — se compléter rapidement vers l'Est, de sorte que sous  $\varphi_2$  apparaît dès le méridien de Fours le calcaire tertiaire transgressif sur le Crétacé supérieur ; dès le méridien du Pont Julien (2 km plus à l'Est) les grès d'Annot, minces d'abord mais qui se complètent rapidement pour constituer les puissantes

barres enchâssant le Vallon de la Moutière au droit duquel, dernier terme de la série tertiaire, les couches à olistholites [3] se manifestent (mais déjà décollées en lames paraautochtones).

Le contact  $\varphi_2$  qui se trouvait à 2 100 m sous le massif du Lan commence à remonter très nettement — et progressivement — vers l'Est dès la première apparition des grès d'Annot pour se trouver perché vers la cote 2 600 dans le secteur de Restefond.

Le sommet de l'autochtone est donc littéralement tronqué, et le contact basal  $\varphi_2$  repose d'Est en Ouest sur des termes de plus en plus anciens ; le toit de l'autochtone est en pente nette vers l'Ouest lorsqu'il est formé par l'assise dure des grès d'Annot, pratiquement horizontal sur les assises plus anciennes et plus tendres.

### B) Les flyschs charriés.

Ils sont empilés les uns sur les autres et, verticaux ou déversés vers le SW, dessinent la retombée de l'anticlinal de Fours ; ils se succèdent dans l'ordre de leur superposition d'Est en Ouest, et l'on rencontre ainsi :

- la nappe du Pelat avec ses conglomérats du Crétacé supérieur et du Priabonien — avec peut-être des couches lutétiennes [4] — plaquée directement sur l'autochtone ;
- un chapelet d'écailles du Crétacé supérieur et de l'Eocène inférieur, calcaires planctoniques jalonnant le contact de l'unité supérieure ;
- le cortège du Flysch à Helminthoïdes d'Autapie comprenant des flyschs à dominante calcaire et à pistes, accompagnés de flyschs dissociés et d'écailles (c'est-à-dire l'ancien Flysch noir et ses écailles de la carte Digne au 1/80 000°).

## 2. — Le Massif du Lan.

Vue depuis la vallée de l'Ubaye, la masse du Lan apparaît relativement simple, constituée d'une succession de barres alternativement dures et tendres, régulièrement empilées les unes sur les autres et à pendage grossièrement Est.

Par contre, vue des crêtes de rive gauche du Bachelard, par sa face Sud (fig. 1 et 2), elle laisse entrevoir une structure beaucoup plus complexe :

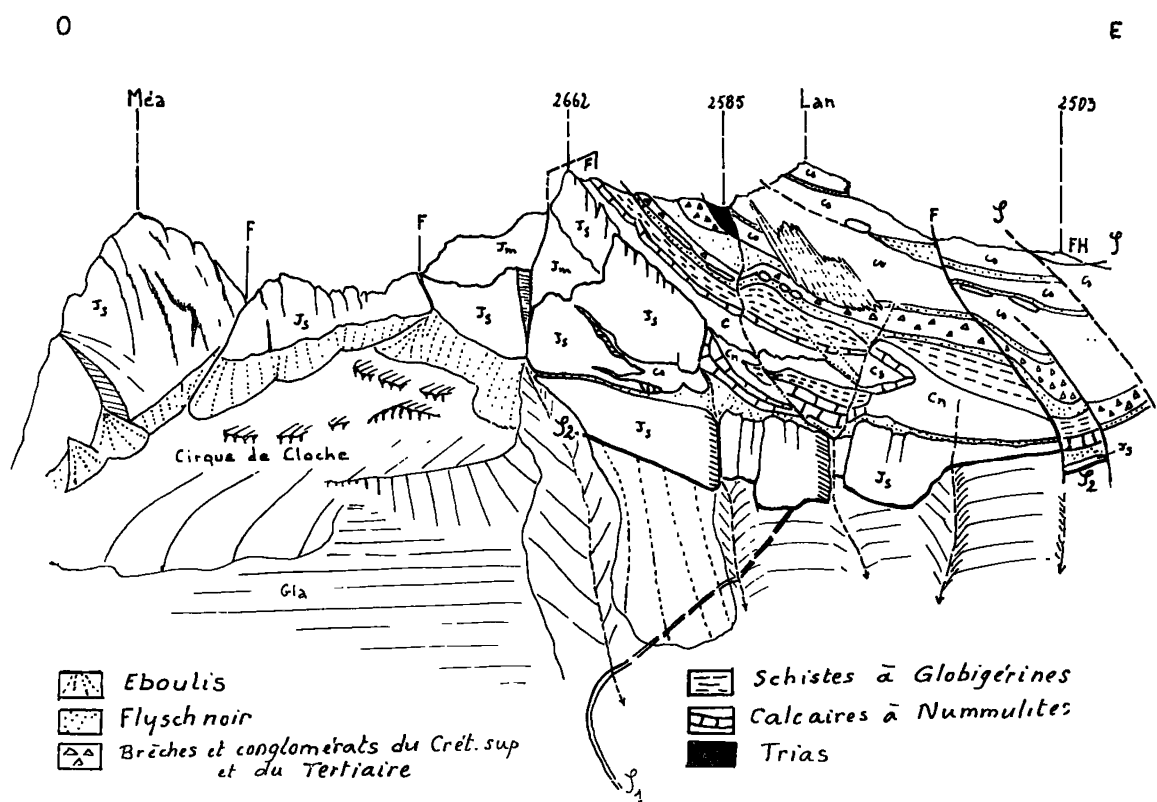


Fig. 1. — Panorama de la face sud du massif du Lan.

Gla, moraine ; FH, Flysch à Helminthoïdes (nappe du Parpaillon) ; Cs, Calcschistes planctoniques (Crétacé supérieur - Paléocène) ; C, Crétacé ; Js, Malm ; Jm, Dogger ; Cn, Calcaire nummulitique ; F, faille ; q, chevauchement.

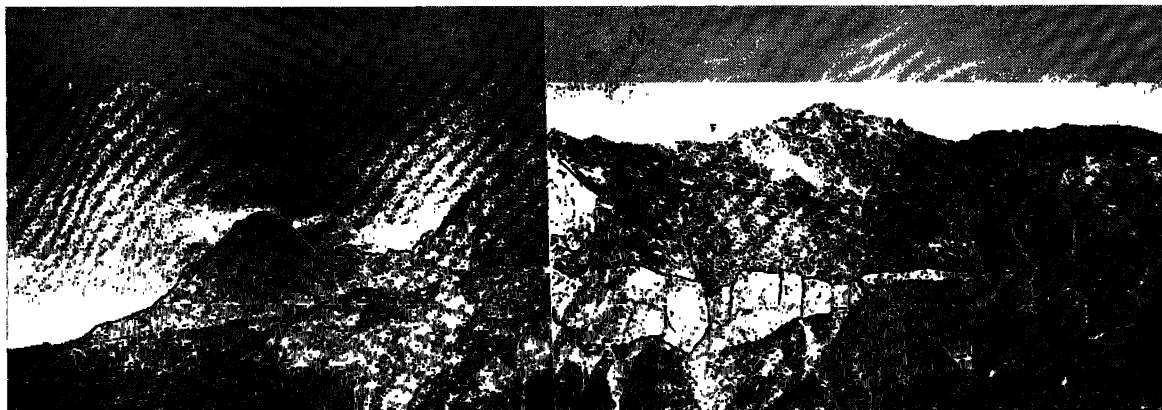


Fig. 2. — Face sud du Lan, vue d'un point situé légèrement plus à l'Est que celui d'où a été relevé le panorama de la figure 1. Le Malm est souligné en noir.

en particulier la falaise de 400 m de calcaires blancs jurassiques, par laquelle le sommet 2 662 domine le cirque de Cloche, présente au prime abord un aspect composite : cette falaise est en effet recoupée horizontalement au quart inférieur par une vire étroite, continue, très noire, qui permet l'individualisation immédiate de deux ensembles : un ensemble inférieur constitué par une barre calcaire pratiquement horizontale, et un ensemble supérieur, au-dessus de la vire, qui forme le reste de la falaise et est constitué par une barre de calcaire homologue dessinant un grand pli anticlinal couché, affecté de replis de détail.

A l'Est du sommet 2 662 se place une série normale, complète, du Néocomien au Turonien, décrite par GAGNEBIN et PETERHANS [1] ; sur le dernier terme se place le Lutétien transgressif (calcaires et schistes à Globigérines).

La masse du Lan proprement dite vient au-dessus, directement chevauchante, dans laquelle ont été décrites [7] des couches du flysch noir, du flysch calcaire, des brèches de position incertaine, des alignements de petites écailles de Tithonique et de Trias et, sur l'arête descendant vers le col du Gyp, du Flysch à Helminthoïdes.

En réalité la masse du Lan est constituée par un empilement de quatre unités bien distinctes, séparées par des contacts anormaux majeurs : ce sont, de bas en haut, les unités *a*, *b*, *c* et *d*.

*Unité a* : Limitée vers le bas par le contact anormal  $\varphi_2$ , elle constitue toute la partie inférieure et la proue du massif ainsi que l'éperon de la Méa.

Elle est constituée par une série débutant par du Trias (cargneules, marbre fluidal, argilites vertes et rouges) plus ou moins incomplet et écrasé suivant les points. Sur le Trias reposent des calcaires spathiques (Lias) sur lesquels viennent des calcaires argileux sombres à patine jaunâtre, à nombreuses passées microbréchiques et bréchiques (les brèches pouvant localement présenter des blocs de Lias à Pentacrines atteignant le mètre cube), intercalés de marnes et rapportés au Dogger. Le Malm coralligène (faciès Séolanes) vient au-dessus et se trouve recouvert par la série Néocomien-Turonien qui débute par des calcaires à *Aptychus*. Le Lutétien transgressif vient au-dessus et couronne la série.

Du point de vue tectonique on y distingue au prime abord, nous l'avons dit, deux ensembles :

— Un ensemble inférieur constitué par une barre de calcaire du Malm occupant le quart inférieur de la falaise de face Sud ; cette barre s'effile rapidement vers l'Est jusqu'à disparaître complètement avant le méridien de la Fontaine de la Bachasse. Elle repose directement sur le substratum du massif, avec quelquefois à sa base des lames de Trias fluidal ; elle bute vers l'Ouest contre une faille N 160° E et se retrouve au-delà dans l'arête et dans l'éperon de la Méa (sous laquelle elle admet, sur la marge Ouest du cirque de Cloche, des calcaires à Gryphées). Formant la vire allongée qui découpe horizontalement la falaise, une passée de flysch noir à bancs de microbrèches forme un niveau atteignant 1 m d'épaisseur à l'Ouest, mais qui s'épaissit vers l'Est jusqu'à une dizaine de mètres ; ce niveau témoigne de l'existence d'une zone de chevauchement par laquelle l'ensemble supérieur repose sur l'ensemble inférieur.

— Un ensemble supérieur : il s'agit d'un pli couché vers le SW, dont le cœur est marqué par deux bandes d'argilites triasiques étirées [2], bien visibles sur la face NW du massif au-dessus de la Combe du Chanal. Ce pli présente un axe plongeant vers le SE : il est largement ouvert par l'érosion au Nord de la ligne de crête (apparition du Trias) et montre dans ce secteur un flanc inverse laminé (Dogger écrasé et Tithonique réduit à un chapelet de petites écailles reposant parfois directement sur des cargneules triasiques) ; le flanc normal dont le Malm constitue le sommet 2 662 est complet. Vers le Sud, au contraire, on voit le flanc inverse reprendre, dès le passage de la ligne de crête, un développement normal, et le pli dessiner au-dessus du cirque de Cloche un périclinal accusé. La terminaison très brutale de cet anticlinal a entraîné un éclatement de la barre des calcaires coralligènes dans la zone de charnière qui se découpe en trois lames superposées entre lesquelles s'insinuent des calcschistes planctoniques grisâtres, verdâtres et rougeâtres, marquant l'amorce de deux synclinaux courts et écrasés.

Le Tertiaire qui enveloppe ces replis dessine lui-même un pli anticlinal qui laisse apparaître dans son cœur érodé, le Crétacé supérieur ; cet anticlinal est disharmonique par rapport à celui dessiné par le Malm : le Lutétien du flanc inférieur est en effet plaqué directement sur la charnière du Jurassique (contact dû à la tectonique, ou encore Lutétien directement transgressif sur le

Malm en ce point ; les études en cours permettront sans doute de lever cette incertitude).

*Unité b* : Elle est constituée de conglomérats du Crétacé supérieur et du Tertiaire, présentant une ressemblance avec les digitations supérieures de la nappe du Pelat, et que l'on pourrait attribuer, au vu de leur position, à la série de Tête Dure [4] ; elle repose sur l'unité *a* par l'intermédiaire de flysch noir sur lequel repose un chapelet d'écailles amygdalaires de Tithonique (qui présente parfois un reste de couverture néocomienne) et admettent parfois à leur base une lame de Trias fluidal.

Cette unité est surtout visible dans le flanc Sud du massif ; elle passe la ligne de crête immédiatement à l'Ouest du col 2 585 et s'effile rapidement sur le versant Nord.

*Unité c* : Elle est constituée de flysch noir à lames de calcaires planctoniques, reposant sur la précédente par l'intermédiaire d'une masse importante de cargneules bien visibles au col 2 585. Le contact est jalonné de petites écailles tithoniques et de blocs calcaires dolomitiques triasiques ; ces derniers se développent surtout sur le versant Nord (le Queiron) pour s'épanouir vers l'Est au-delà du col du Gyp dans les Brecs.

Cette unité est affectée d'un deuxième cisaillement tangentiel courant aux environs de la cote 2 500 et jalonné d'écailles de Malm.

*Unité d* : Elle est représentée uniquement par un petit chapeau de Flysch à Helminthoïdes de la nappe du Parpaillon, qui constitue la butte 2 503, plaquée sur la ligne de crête descendant du signal du Lan vers le col du Gyp.

## CONCLUSION

La description donnée ci-dessus appelle quelques remarques.

L'unité inférieure du Lan (*a*), avec ses calcaires coralligènes du Malm, fait partie du complexe des Séolanes (= subbriançonnais). Par contre, l'unité *c*, avec ses puissantes masses de calcaires triasiques, présente plutôt une affinité briançonnaise. L'unité intermédiaire (*b*), d'attribution encore incertaine,

pourrait être rapportée à la série de Tête Dure (Briançonnais).

Enfin, la mise en place de l'ensemble ne peut se concevoir qu'en plusieurs temps :

— Dès la fin du Priabonien — ou au début de l'Oligocène suivant l'âge que l'on attribue aux grès d'Annot — se met en place dans le domaine interne, sur le complexe du Pelat, le Flysch à Helminthoïdes d'Autapie, précédé dans son mouvement par des épandages sous-marins de produits provenant de sa propre érosion (dépôt de « Flysch à blocs » qui s'effectue jusque dans le domaine plus externe des grès d'Annot) et qu'il chevauche au fur et à mesure de son avancée [5].

— Le flysch d'Autapie constitue dès lors une pseudo-couverture pour le complexe du Pelat qui se décolle à son tour ; l'ensemble vient chevaucher l'autochtone externe qui a émergé entre-temps et subi une érosion avancée ayant amené à l'affleurement les terres noires jurassiques dans tout le secteur compris entre le Bachelard et la limite Nord de la demi-fenêtre d'Embrun, vraisemblablement soulevé en dôme, les séries se complétant au Nord par le Tertiaire de la marge méridionale du Pelvoux, par le Crétacé et le Nummulitique de Dormillouse au SW (Sud de Serre-Ponçon), du Bachelard au Sud et de Restefond au SE.

— Le complexe d'Autapie-Pelat, une fois en place, constitue à son tour une pseudo-couverture pour l'autochtone ; toute la région se plisse alors et l'érosion décape les têtes anticlinales de nappe jusqu'à faire apparaître leur cœur autochtone (anticlinal de Fours). La surface d'érosion semble alors pratiquement plane sur toutes les assises, sauf les grès d'Annot qui semblent plutôt avoir constitué un relief léger à l'Est (secteur de Restefond).

— Dans un dernier temps se met en place, sur cette surface pratiquement arasée, la nappe du Flysch à Helminthoïdes du Parpaillon qui entraîne devant elle, en les chevauchant, les replissant et les laminant, des éléments briançonnais et subbriançonnais, vraisemblablement déjà isolés en buttes ou en petits massifs par l'érosion ayant sévi sur ces secteurs avant l'avancée de la nappe.

— Enfin, tout étant figé, la région subit l'habituelle phase de rajustement par failles tardives.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. GAGNEBIN (E.) et PETERHANS (E.) (1927). — Les analogies des Préalpes romandes avec les nappes de l'Ubaye (*Bull. Soc. Vaud.*, 56, n° 219, p. 265-283).
2. GUBLER (Y.) (1928). — La nappe de l'Ubaye au Sud de la vallée de Barcelonnette (*Thèse*, Paris, 201 p.).
3. KERCKHOVE (C.) (1964). — Mise en évidence d'une série à caractère d'olisthostromes au sommet des grès d'Annot (Nummulitique autochtone) sur le pourtour des nappes de l'Ubaye (Alpes franco-italiennes, Basses-Alpes, Alpes-Maritimes, Province de Cunéo) (*C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 259, p. 4742-4745).
4. KERCKHOVE (C.) (1965). — Structure du massif du Pelat et des environs d'Allos (*Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 41, p. 33-55).
5. KERCKHOVE (C.) (1968). — Rôle des glissements sous-marins dans la mise en place de certaines nappes de l'Embrunais Ubaye. Communication écrite présentée le 12 janvier 1968 à la Faculté des Sciences de Paris devant l'Association des Sédimentologistes français (Groupe G, Géodynamique des sédiments et orogénèse).
6. PLAN (J.) (1964). — Essai d'interprétation de la « Fenêtre de Barcelonnette » (B. A.) (*Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 40, p. 7-35).
7. WAHL (Y.), GUBLER (J.), SCHOELLER (H.) (1925). — Note préliminaire sur la tectonique du Lan ou Chapeau de Gendarme au Sud de Barcelonnette (B. A.) (*Bull. Soc. Geol. France*, 4, t. 25, p. 609-618).

Laboratoire de Géologie  
de la Faculté des Sciences de Grenoble  
(Institut Dolomieu)  
(Laboratoire de Géologie alpine associé au C.N.R.S.).

*Manuscrit déposé le 20 mars 1968.*