

STRUCTURE DU MASSIF DU PELAT ET DES ENVIRONS D'ALLOS

PROBLÈMES DE PALÉOGÉOGRAPHIE SUBBRIANÇONNAISE AU SUD DE L'UBAYE (NAPPES DE L'UBAYE, BASSES-ALPES)

par Claude **KERCKHOVE**

RÉSUMÉ. — Le massif du Pelat et les environs d'Allos appartiennent aux nappes de l'Ubaye dans lesquelles sont distinguées des unités subbriançonnaises surmontées d'une nappe de Flysch à Helminthoïdes jouant le rôle d'une pseudo-couverture sur le Nummulitique subbriançonnais. Parmi les unités subbriançonnaises, les plus élevées présentent une série très comparable à celle des nappes briançonnaises inférieures de la région de Larche, en haute Ubaye. Une tentative de schéma paléogéographique est proposée.

INTRODUCTION

Le massif du Pelat se dresse au NE d'Allos, entre les vallées du Verdon, du Var et du Bachelard ; ses crêtes aux formes lourdes culminent aux environs de 3 000 m, avec les sommets du Mont Pelat (3 052 m), du Cimet (ou Cimmet, 3 020 m) et du Cheval de Bois (2 889 m) disposés sur une sorte d'équerre bordée de profondes vallées dont la principale est celle du torrent de Bouchier, affluent du Verdon. Aux extrémités de ces montagnes austères et désertiques, les cols routiers de la Cayolle et d'Allos ne permettent que d'entrevoir des paysages de roches monotones grisâtres où s'accrochent çà et là quelques plaques d'herbages. Les moyens de pénétration sont d'une part la route, de création récente, qui monte d'Allos au lac d'Allos, d'autre part l'interminable chemin de Bouchier à Fours par le col du Talon (2 413 m). Si la plupart des crêtes sont accessibles, au besoin par des itinéraires détournés, certains versants

restent par contre absolument impraticables, comme les faces SW et N du Pelat, et les pentes N du C  met et du Cheval de Bois.

Le massif du Pelat appartient aux nappes de l'Ubaye ; ses traits essentiels nous sont connus depuis les travaux de E. HAUG, W. KILIAN, J. BOUSSAC, et surtout de Y. GUBLER qui en a effectué un levé détaillé tout en décrivant la structure et la stratigraphie de cette région complexe (Y. GUBLER-WAHL, 1928).

Autour de la profonde demi-fenêtre d'Allos, creusée par le Verdon et où affluent les terrains de la zone subalpine, la nappe se caractérise par l'abondance des séries à faciès flysch accompagnant des écailles mésozoïques clairsemées. A la suite de D. SCHNEEGANS (1938), on a rapport   l'ensemble de cette nappe à la zone *subbriançonnaise*.

J'ai cependant montré récemment qu'une partie du flysch était en réalité un Flysch    Helminthoïdes d'âge néocrétacé d'origine plus interne et constituant une « pseudo-couverture » sur les séries nummulitiques proprement subbriançonnaises (C. KERCKHOVE, 1963). Poursuivant mes recherches depuis la vallée de l'Ubaye, j'ai été conduit à revoir le massif du Pelat qui émerge, sur le rebord des nappes, de l'immense manteau de flysch « noir » du col d'Allos. Or se posait le problème de l'âge du « Flysch du Pelat », attribué jusqu'en 1958 en totalité au Lutétien supérieur malgré la présence de micro-faunes néocrétacées citées déjà par J. BOUSSAC dans la montagne d'Autapie (= haut Tapis) au Sud d'Allos, faunes considérées comme remaniées dans le Tertiaire par Y. GUBLER qui croyait à la transgression générale du Lutétien dans toute sa « nappe inférieure » (= Subbriançonnais) ; s'il existait réellement des niveaux datés du Maestrichien dans la face SE du Pelat (Y. GUBLER, J. SIGAL, J. ROSSET et C. KERCKHOVE, 1958), les rapports entre ces niveaux et le reste du flysch restaient encore tout à fait inexplic  qu  s ; l'appartenance même de cette série à la zone subbriançonnaise était remise en question du simple fait de son « flysch » néocrétacé, caractère devenu l'apanage des séries d'affinités piémontaises depuis une dizaine d'années. Comme on le verra, ce problème est moins complexe que prévu, mais sa solution met en cause certains principes paléogéographiques des zones internes, en particulier du Subbriançonnais.

Enfin, avant d'exposer les premiers résultats de mes recherches, on doit insister sur la caducité des classiques subdivisions du flysch en « flysch noir » (argileux), « gréseux » ou « calcaire » ; il faut au contraire s'efforcer de définir des formations d'après leur séquence lithostratigraphique qui peut comporter des termes br  chiques, gréseux, pélitiques, argileux ou calcaires, en proportion et en organisation variable verticalement et latéralement. La notion d'un flysch unique, conjonctif commun à diverses zones, ne résiste pas à l'analyse de détail ; on observe par

contre *des* flyschs, au sens le plus large du terme, associés à des paquets d'écaillés de terrains plus anciens ; parfois, ces terrains sont cohérents et représentent la semelle d'origine du flysch qui y adhère en contact normal ; l'étude de ces résidus de semelles est capitale pour les reconstructions paléogéographiques et le classement des unités tectoniques dans telle ou telle zone.

On verra successivement :

- la distribution verticale et la constitution des diverses unités ;
- la tectonique de la région Pelat - Allos ;
- le problème des rapports et de la position paléogéographique originelle des différentes unités.

DISTRIBUTION VERTICALE DES DIFFÉRENTES UNITÉS

La description est faite dans l'ordre apparent de superposition, du plus bas au plus élevé (cf. schéma fig. 1 et coupe fig. 2).

I. Autochtone.

L'autochtone apparaît largement dans les demi-fenêtres d'Allos et du Bachelard. La série y est continue depuis l'Oxfordien jusqu'au Crétacé supérieur surmonté par le Priabonien transgressif qui figure avec ses trois termes classiques : calcaires à petites Nummulites, schistes à Globigérines et grès d'Annot ; ceux-ci, épais de 300 à 400 m, montent peut-être dans l'Oligocène basal. Les faciès de la série mésozoïque sont ceux de la zone subalpine du domaine vocontien, avec cependant un crétacé inférieur monotone où il devient difficile de faire des subdivisions stratigraphiques.

Bien connues dans l'ensemble, ces séries sortent du propos de cette étude.

Je signalerai cependant la découverte d'un *niveau de dolomie à patine brune* (de type « capucin » des massifs cristallins externes) *dans la partie sommitale des grès d'Annot*, à 200 m environ à l'Ouest du col des Grandes Tours (ou de l'Encombrette), près du lac d'Allos ; cette dolomie forme le toit d'un banc de grès de 2 m dont le ciment, arkosique à la base, s'enrichit peu à peu en dolomite cryptocristalline qui devient prépondérante dans les derniers décimètres. C'est là, à ma connaissance, le seul niveau carbonaté jamais signalé dans les grès d'Annot, même après la thèse de D. STANLEY (1961) ; l'association de ce niveau avec des lits charbonneux (connus également en de nombreux points, Y. GUBLER,

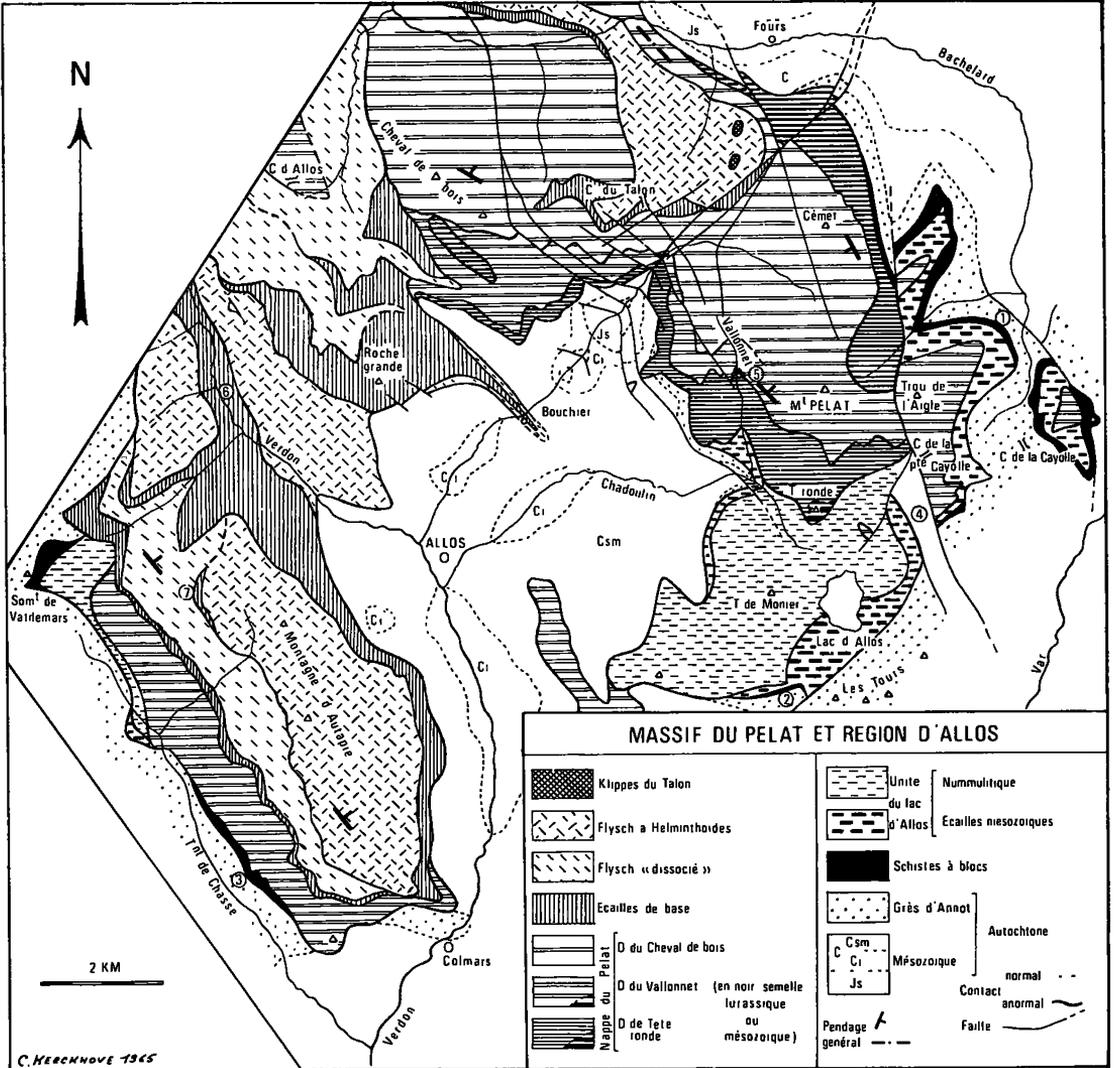


Fig. 1.

1928, p. 43) est un argument en faveur d'un dépôt en milieu fermé, sinon peu profond, au moins à cet endroit et à ce moment-là ; il faudrait alors reconsidérer les conclusions développées par D. STANLEY sur la bathymétrie du bassin des grès d'Annot.

La structure de l'autochtone se résume à un système de bombements tronqués par une surface d'érosion anté-nappe descendant jusqu'au Néocomien à Bouchier ; par la suite, cette surface a été fortement déformée après la mise en place des nappes (plis violents, failles, cf. plus loin).

II. Néo-autochtone ou par-autochtone (Schistes à blocs).

Lorsqu'ils ne sont pas décapités par l'érosion anté-nappe, les grès d'Annot sont revêtus d'une façon assez constante par une série de *schistes noirs* à blocs clastiques, pouvant atteindre une centaine de mètres d'épaisseur, qui a jusqu'ici été rangée dans le « flysch noir » charrié. Or j'ai pu observer en quelques points privilégiés un passage latéral entre cette formation et les grès d'Annot, avec des récurrences de grès d'Annot dans les schistes (C. KERCKHOVE, 1964)¹.

Il s'ensuit que ces schistes à blocs appartiennent encore à la série autochtone, bien que très souvent ils en soient décollés pour s'insinuer entre les premières écailles de la nappe, en position *parautochtone*.

Cependant, cette formation ne contient que des blocs étrangers à la série stratigraphique de l'autochtone, et particulièrement des pavés de grès de type flysch dont certains, avec des microfaunes néocrétacées, semblent bien issus d'un Flysch à Helminthoïdes comme celui qui recouvre la série du Pelat ; ce flysch est d'ailleurs associé parfois à des schistes à blocs identiques, mais collés sur le Nummulitique charrié.

J'ai proposé d'interpréter ces schistes à blocs comme un faciès de progression d'une nappe archaïque constituée par un flysch d'origine très interne et mise en place dans le bassin nummulitique alpin non exondé, jusque sur le domaine des grès d'Annot ; cette nappe « humide » aurait donc précédé dans le temps les nappes « à sec » qui ont modelé les emplacements tectoniques actuels ; on serait alors en présence d'une formation ici *néo-autochtone*, c'est-à-dire allochtone (par glissements et coulées sous-marines), mais intégrée par sédimentation à la série autochtone.

¹ Par exemple : près du col de la Cayolle, à l'extrémité NE de la crête du Trou de l'Aigle, vers 2300 m d'altitude; à l'W du col des Grandes Tours, à l'aplomb de la dolomie citée au § I, et en rive gauche du vallon de Chasse, sur le versant W de la montagne d'Autapie ; points notés 1, 2, 3 sur le schéma.

III. Ecailles basales de la nappe. Unité du lac d'Allos².

Les éléments inférieurs de la nappe sont constitués d'écailles de terrains mésozoïques souvent emballés dans un flysch sombre schisto-gréseux ou dans des schistes à blocs. Au lac d'Allos, ces paquets d'écailles sont surmontés par une série nummulitique épaisse, à faciès flysch, débutant par un conglomérat très puissant formant le verrou de l'auge glaciaire du lac.

Ecailles mésozoïques.

Pour leur description détaillée, nous renvoyons le lecteur au mémoire de Mme Y. GUBLER qui les a particulièrement étudiées. Leur inventaire stratigraphique doit cependant être rappelé :

- dolomies ocre, cargneules et gypse (Keuper);
- calcaires zoogènes, oolithiques, à cassure sombre fétide (Bathonien);
- calcaires argileux en feuillets, avec *Cancellophycus* (Callovien);
- calcaires gris clair à silex, avec *Calpionnelles* et *Aptychus* (Malm);
- calcaires planctoniques parfois colorés en rouge (Néocrétacé).

L'Oxfordien existe probablement dans les écailles inférieures du Vallonnet, sous forme de schistes noirs argileux qui ont pu être pris pour du « flysch noir ».

Nummulitique.

Il est partout en contact anormal avec les termes précédents, de sorte que son attribution à la même unité n'est que présumée. Il comporte successivement :

- un conglomérat polygénique grossier, de puissance variable (10 à 100 m) très riche en matériel rhyolitique, avec un ciment gréseux contenant des nummulites datant le Lutétien moyen (Y. GUBLER, 1928, p. 112);
- un flysch qui débute par une série de *schistes micacés brunâtres* à plaquettes gréseuses (200 m) supportant un ensemble de *grès massifs* en gros bancs (300 à 350 m) ressemblant beaucoup aux grès d'Annot et qui forment toute la crête de Monier à l'Ouest du lac³.

Ces grès avaient d'abord été interprétés par Mme GUBLER comme « Ludien », c'est-à-dire « grès d'Annot de la nappe », correspondant, comme on le pensait à l'époque, aux grès de l'Embrunais du Fiysh à Helminthoïdes. Par la suite, considérant que des grès d'Annot ne pouvaient par définition même appartenir à la nappe, l'auteur suggéra qu'ils représentaient un énorme lambeau de décoiffement issu de l'anticlinal du Lausson qui fait saillir le Crétacé supérieur autochtone à

² Dénomination à valeur locale et provisoire; cette unité correspond à la « lame inférieure du lac d'Allos » de M. Y. GUBLER.

³ Coupe clairement décrite dans J. BOUSSAC, 1912, p. 214.

travers la nappe jusqu'à 2 600 m d'altitude au NW du lac d'Allos (point 4 du schéma), par suite de « déformations posthumes » de la nappe (Y. GUBLER, 1952.)

Effectivement, leurs affleurements, à la Tête de Monier, prennent volontiers de loin l'aspect d'un énorme tas de déblai, mais cette allure, qui est due à un revêtement d'éboulis et à des fauchages des versants, n'est que superficielle. En fait :

- ces grès sont en continuité avec ceux du verrou du Laus, immédiatement à l'aval du verrou du lac, qui sont parfaitement cohérents et s'enfoncent sous la première digitation de la nappe du Pelat;
- ils sont en contact normal, par ravinement, avec les schistes micacés qui les supportent;
- leur ressemblance avec les grès d'Annot n'est que superficielle : ils sont dépourvus des alternances de grès en bancs décimétriques et de schistes charbonneux qui déterminent une succession de talus entre les gros bancs de grès d'Annot, comme on peut l'observer clairement aux Tours du Lac ;
- ils contiennent des enclaves de calcarénites à grandes Nummulites (certainement remaniées) inconnues dans les grès d'Annot ;
- enfin, s'il est certain que l'anticlinal du Lausson manque de couverture de grès d'Annot, il en est de même là où ce pli violent disparaît sous la nappe du Pelat, au col de la petite Cayolle, démontrant l'antériorité de cette dénudation vis-à-vis du passage de la nappe.

En fin de compte, on doit revenir à la première interprétation donnée par Mme GUBLER, en remarquant cependant que ces grès du lac d'Allos probablement priaboniens, n'ont rien à voir avec ceux de l'Embrunais datés du Crétacé supérieur et probablement d'origine piémontaise.

IV. Nappe du Pelat.

Elle constitue l'essentiel du massif du Pelat, ainsi que le soubassement de la montagne d'Autapie, au SW d'Allos. J'ai pu y distinguer trois digitations d'extensions inégales, formées surtout de matériel de type flysch.

Digitation inférieure ou de Tête Ronde.

La seule coupe où l'on ait une succession normale certaine entre le soubassement mésozoïque et le flysch est celle du rocher de Tête Ronde, près du lac d'Allos ; partout ailleurs, le flysch repose anormalement, par divers niveaux, sur les unités précédentes. La coupe de Tête Ronde montre successivement :

- gypses et cargneules (Keuper)*;
- calcaires zoogènes du Bathonien (30 m), avec une brèche de base carbonneuse et à silex noirs identique à celles du Briançonnais;
- marno-calcaires feuilletés à *Cancellophycus* (Callovien).

Sur la face Ouest du rocher, dans la charnière du synclinal couché que décrivent les calcaires bathoniens, le Nummulitique repose directe-

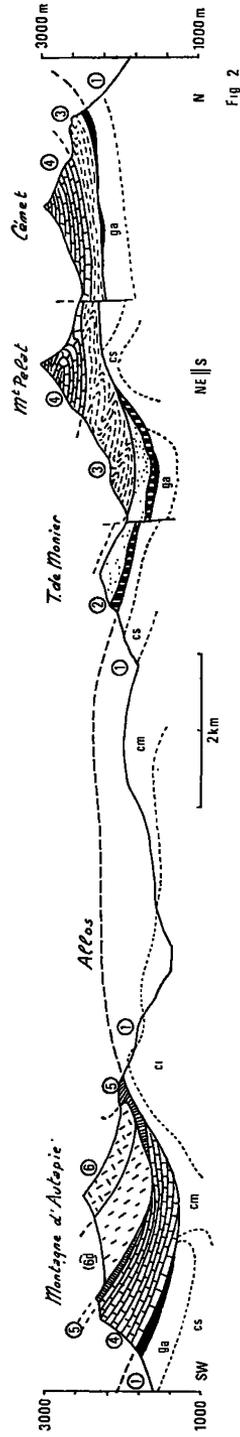


Fig. 2. — Coupe schématique du massif du Mont Pelat et des environs d'Allos.

- 1, Autochtone : ci, Crétacé inférieur ; cm, Crétacé moyen ; cs, Crétacé supérieur ; ga, Grès d'Annot (ainsi que calcaires et schistes de base). En noir : Schistes à blocs « néoautochtones ».
- 2, Unité du lac d'Allos : en hachures, écaïlles mésozoïques ; en pointillé, Nummulitique.
- 3, Nappe du Pelat : Digitation de Tête Ronde.
- 4, Nappe du Pelat : Digitation du Vallonet.
- 5, Ecaïlles basales du Flysch à Helminthoïdes.
- 6, Flysch à Helminthoïdes.
- 6d, Flysch « dissocié ».

ment sur le Callovien (Y. GUBLER, 1928, p. 75) ; par contre, sur la face Est, le long du ravin de Méouilles, la coupe se complète par des couches redressées à la verticale :

- 2 m de calcaire bréchoïde gris ;
- 2 à 3 m de schistes argileux noirs à cordons de calcaires gris remaniés sur place en conglomérat monogénique ; les rognons calcaires contiennent des silix colorés (radiolarites ?) et montrent d'abondantes Calpionnelles et Globochaetae en lame mince : il s'agit donc de Malm ;
- calcaires marmoréens ou feuilleté, vert et rosé, à Globigérines, en bancs décimétriques inclus dans des schistes argileux noirs (3 à 4 m), passant à des calcaires planctoniques rouges puis grisâtres du Crétacé supérieur (20 m visibles) ; ce dernier affleurement ne peut donc être interprété comme une écaille indépendante (Y. GUBLER, 1928, p. 148).

Cette série verticale repose en discordance tectonique, par l'intermédiaire de gypse, sur les conglomérats ou les schistes bruns de l'unité du lac d'Allos, ici très plissés.

Elle est elle-même recouverte en discordance stratigraphique par un conglomérat polygénique identique à celui du lac d'Allos, qui repose sur tous ses termes, à l'exception du Trias. Assez puissant (10 à 20 m) sur le versant Est de Tête Ronde, ce conglomérat se dilue dans des calcschistes détritiques sur le versant Ouest, et il n'y en a plus trace dans le flanc normal du synclinal couché cité précédemment. Inversement, le conglomérat se suit aisément dans les premières pentes du Pelat, où il décrit un double pli couché, à l'intérieur du flysch dont il ne constitue alors plus la base : tout cela confirme le caractère hautement transgressif du flysch dans cette première digitation de la nappe du Pelat.

Ce flysch comporte à son tour deux niveaux bien distincts, qui n'avaient pas été reconnus jusqu'à présent :

- tout d'abord, une série de calcaires pélagiques ou gréseux en petits bancs, alternant avec des microbrèches ou des brèches à petites nummulites, et contenant des lentilles de conglomérats polygéniques ; épaisse de 100 m à Tête Ronde, de 200 m au moins sur le sentier du Pelat, cette série passe graduellement à une alternance monotone de calcaires et grès plaquettés, dont les surfaces montrant d'assez nombreuses pistes de reptation de type « bilobites » dues à des gastropodes (Paléobullia ?) ou à des annélides. Je propose d'appeler « série grise » cette formation à dominante calcaire de couleur généralement grisâtre, de caractères sédimentologiques très particuliers (alternance de niveaux détritiques à « graded bedding » et de calcaires planctoniques pélagiques) qui n'en font pas un flysch au sens habituel du terme ;
- vers le haut, les grès à « bilobites » passent rapidement à un flysch schisto-gréseux brunâtre analogue à celui qui supporte les grès du lac d'Allos, pouvant atteindre 200 m environ d'épaisseur, et pour lequel je suggère la dénomination de « série brune ».

Digitation moyenne ou du Vallonnet.

La semelle jurassique de cette unité n'apparaît que dans le torrent du Vallonnet (point 5 du schéma), vers 2 250 m d'altitude ; ce minuscule affleurement, qui n'avait jamais été observé, souligne un contact anormal majeur qui serpente en plein dans la face Sud du Pelat et que l'on traverse sur le sentier qui mène à ce sommet, à l'altitude de 2 600 m environ, malheureusement dans des conditions telles (contact flysch sur flysch, phénomènes de fauchage) qu'il est là très difficile à observer.

L'originalité de cette digitation réside dans le développement de grès et de brèches dans le Crétacé supérieur.

La coupe du Vallonnet est la suivante :

- au-dessus de la série « brune » de la digitation de Tête Ronde, 10 m de brèches à éléments dolomitiques, calcaires noirs fétides et schistes carbonneux, sous :
- calcaire massif à patine grise, graveleux et pisolithique, à nombreuses sections de bivalves (10 m), représentant le Bathonien ;
- calcaire à grain fin, plus clair, avec silex (Malm ?) ;
- conglomérat à gros galets dolomitiques ou calcaires, en lentilles dans des calcarénites ou des calcschistes planctoniques ; ces derniers montrent en lame mince des sections de Globigétines et des formes voisines de *Rotalipora appenninica* (10 à 20 m ; Cénomaniens, Turonien ?) ;
- calcaires pélagiques à silex, calcarénites et grès en bancs de 20 à 50 cm, avec intercalations de brèches ou microbrèches à éléments calcaires ou dolomitiques ayant un aspect de nougat ; microfaunes du Sénonien (20 à 30 m),
- vers le haut, cette série s'enrichit tout d'un coup en lentilles de conglomérats ou de graviers riches en éléments éruptifs, en particulier rhyolitiques, avec ciment de calcaire gréseux contenant de nombreuses petites nummulites. Ce passage au Tertiaire se fait sans changement notable dans l'aspect général de la série, qui conserve ses brèches « nougat » et ses calcaires pélagiques, et passe insensiblement à :
- alternance de calcaires crayeux et de grès à pistes, sur 300 m d'épaisseur, avec brèches à grandes Nummulites en lentilles à la partie sommitale, visibles à la cote 2 470 dans le talweg (= série grise, Lutétien ?) ;
- enfin, 100 à 200 m de « série brune », que l'on observe plus à l'Ouest, tout à fait identique à celle de la digitation précédente.

Si ces deux derniers termes gardent un faciès et une épaisseur assez constants sur toute l'étendue du massif, la formation crétacée montre par contre une diversité déroutante :

- sur l'arête Sud du Pelat, elle atteint 200 m de puissance et contient des niveaux de microbrèches à Orbitoïdes ou à prismes d'Inocéranes ; c'est vers le haut de cette série qu'ont été trouvés *Orbitoïdes apiculata*, *Siderolites calcitrapoïdes*, etc., datant le Maestrichien (Y. GUBLER, J. SIGAL, etc., 1958, p. 344) ; elle est surmontée d'un conglomérat nummulitique en lentilles discontinues mais parfois épaisses ;
- au Cémet et au Trou de l'Aigle, le conglomérat nummulitique n'existe plus, et il devient presque impossible de faire la part du Crétacé et du Tertiaire dans un empilement de calcaires et de brèches identiques sur près de 400 mètres d'épaisseur ;

— en rive gauche de la vallée de Bouchier, et dans les pentes Sud du Cheval de Bois, le crétacé est dépourvu de brèches, se colore et prend parfois un aspect plus classique de calcschistes planctoniques ; à leur base apparaît un niveau de schistes siliceux noirs associés à des brèches très riches en éléments dolomitiques et prismes d'Inocerames et parfois à ciment de lydienne dont on ne voit malheureusement pas le substratum.

En conclusion, le trait essentiel de cette unité réside dans sa série détritique débutant déjà au Crétacé, passant parfois au Tertiaire sans rupture de sédimentation, mais ailleurs par l'intermédiaire d'un conglomérat sporadique ressemblant beaucoup à ceux des unités précédentes. En l'absence de données paléontologiques précises⁴, il est encore prématuré de se prononcer sur l'âge de ce conglomérat. Cette unité se retrouve dans le soubassement de la montagne d'Autapie, ou BOUSSAC l'avait parfaitement bien décrite (J. BOUSSAC, 1912, 212).

Digitation supérieure ou du Cheval de Bois.

Il s'agit d'une duplication de la précédente, qui s'amorce au Pelat même par une charnière de pli anticlinal couché ; ce pli s'exagère rapidement à la traversée du torrent de Bouchier et passe à une lame chevauchante qui constitue toute la crête et le versant Nord du Cheval de Bois, jusqu'au fond des gorges du Bachelard à l'aval de Fours, où le style devient isoclinal et la structure encore obscure. La série stratigraphique est identique à celle qui vient d'être décrite, mise à part l'absence des termes anté-maestrichtiens.

Aux environs du col du Talon, cette unité présente à son toit de nombreux redoublements et écaillages où sont impliqués série « grise » et série « brune ». Il est alors difficile ou même impossible de distinguer les dernières de ces duplicatures des écailles qui précèdent le Flysch à Helminthoïdes.

En quelques points, les ultimes bandes de série « brune » sont recouvertes d'un liséré de schistes à blocs identiques à ceux de l'autochtone.

V. Flysch à Helminthoïdes et formations associées.

Ce Flysch à Helminthoïdes enveloppe la nappe du Pelat avec laquelle il a été plissé ; dans la vallée du Verdon, il repose exceptionnellement sur l'autochtone. Il est précédé d'un système d'écailles formées surtout de calcschistes planctoniques, représentant une partie du « flysch calcaire »

⁴ Les récoltes de Nummulites et de Discocyclines ont été soumises à des spécialistes.

des auteurs, le Flysch à Helminthoïdes ayant généralement été rangé dans le flysch « noir » ou « gréseux ⁵ ».

Ce flysch se présente ici avec des faciès et un style tectonique assez différents du Flysch à Helminthoïdes classique de l'Embrunais, dont la position stratigraphique (Néocrétacé) et la provenance « ultrabriançonnaise » ont été reconnues par M. LATREILLE (1961), la structure d'ensemble ayant pu être précisée plus tard (C. KERCKHOVE, 1963). Prolongeant la digitation « du Lauzet - Ancelle » que j'avais cru devoir distinguer alors, ce Flysch à Helminthoïdes s'apparente bien plus à celui du Chablais ou aux témoins découverts récemment en arrière du massif de l'Argentera (A. ALESINA, F. CAMPANINO et L. ZAPPI, 1964) (en particulier à l'unité de « Tetti Rocca d'Aut » décrite par ces auteurs) ; aux environs du col d'Allos et à l'Autapie, il est associé à une formation encore énigmatique que je propose de dénommer provisoirement « Flysch (à Helminthoïdes) dissocié ».

Ecailles basales.

Ce sont en général des calcaires planctoniques néocrétacés - paléocènes, mais le Jurassique ou le Nummulitique y participent également. Les types d'arrangement sont très variables ; on peut observer les cas suivants :

- empilement de lames de calcaires planctoniques séparés par des joints de schistes et grès brunâtres (série « brune » ?) ou de schistes à blocs. C'est là le type du « flysch à échardes » défini par M. LATREILLE, équivalent du « flysch à lentilles de couches rouges » du Chablais ⁶ ;
- calcaires planctoniques plus épais surmontés d'une couverture nummulitique réduite, avec microbrèches à petites Nummulites, calcaires et grès à pistes (série « grise »), schistes et grès brunâtres (série « brune ») et souvent schistes à blocs pour terminer.

Une telle séquence évoque celle des digitations supérieures du Pelat, dont auraient disparu les brèches crétacées ; ce cas s'observe à l'Ouest de Fours et dans le système d'écailles de Roche Grande, au Nord d'Allos, qui représentent peut-être une réapparition locale de la nappe du Pelat entre l'autochtone et le Flysch à Helminthoïdes. Il arrive d'ailleurs que l'on rencontre des traînées de brèches « nougat » dans des calcaires planctoniques pincés dans le Flysch à Helminthoïdes (au Nord de la crête d'Autapie) :

- au promontoire SE de l'Autapie, les calcaires planctoniques surmontent des calcschistes à zones siliceuses (Néocomien) reposant sur des brèches à élé-

⁵ Mais déjà reconnu à l'Autapie comme tel par J. BOUSSAC dans sa thèse (p. 131, 210) et par L. MORET et D. SCHNEEGANS (1934).

⁶ Cette structure s'observe commodément au long de la route d'Allos au col du même nom, sous le hameau de la Baume (point 6 du schéma).

ments calcaires lenticulaires et associées à des schistes argileux gris (Oxfordien, « brèches du Télégraphe » ?) ; ces brèches encroûtent des calcaires à *Cancellophycus* constituant le toit d'un calcaire à polypiers et lamellibranches assez massif (Bathonien)⁷.

- enfin, en de rares points (col du Talon), ce sont des calcaires à grandes Nummulites du type des Séolanes qui soulignent la base du Flysch à Helminthoïdes.

Il est donc certain que plusieurs zones distinctes sont représentées dans ces écaïlles basales ; on remarquera cependant l'absence des terrains à faciès briançonnais certain, tels que marbre de Guillestre, calcaires dolomitiques et quartzites du Trias, etc., qui, au Nord du Bachelard déjà, soulignent de leurs masses parfois considérables la surface de charriage de la nappe du Flysch à Helminthoïdes de l'Embrunais-Ubaye.

Flysch à Helminthoïdes et flysch « dissocié ».

Contrairement aux formations précédentes, le Flysch à Helminthoïdes détermine des paysages de pâturages mollement ondulés ; la plupart des versants sont glissés et seules les lignes de crête donnent des coupes « en place ».

Le Flysch à Helminthoïdes est constitué d'une série rythmique très monotone où se répètent indéfiniment des séquences plus ou moins régulièrement granuloclassées comportant :

- grès grossiers, parfois microbrèches ou brèches à éléments cristallins ;
- grès fins à « convolute bedding » et « convolute laminations » ;
- calcaires lithographiques à cassure sombre et patine blonde, avec pistes d'Helminthoïdes ;
- schistes pélitiques noirs ou gris sombre.

Grès ou calcaires dominant suivant les coupes, mais il n'est pas possible de cartographier des séries à dominante calcaire ou gréseuse, comme en Embrunais. Le « complexe de base » semble presque toujours absent ; alors qu'en Embrunais il occupe presque partout la base de la nappe où on le décèle facilement à ses schistes noirs et versicolores, il n'existerait aux environs du Pelat qu'en deux endroits seulement :

- au col du Talon, immédiatement à l'Est du chemin qui descend vers Fours, un petit affleurement de calcaires à Helminthoïdes supporte en série renversée quelques mètres de schistes noirs ou versicolores accompagnés de grès arkosiques verdâtres grossiers, habituels au Nord de Barcelonnette ;
- au-dessus de la carrière de marbre de l'Autapie, à la cote 1870, le Flysch à Helminthoïdes, qui dessine un synclinal déversé vers l'Ouest, repose en continuité sur vingt mètres environ de schistes noirs à lentilles de brèches

⁷ Le Bathonien affleure à la carrière de marbre de l'Autapie (abandonnée, le marbre n'est qu'une croûte de calcite sur un miroir de faille).

siliceuses très particulières ; ce complexe de base, ici au sens surtout géométrique du mot, est tout à fait comparable à certains affleurements de la région de Réallon ou d'Ancele, en Embrunais, ou des environs du Lauzet en basse Ubaye, et qui occupent la même position à la base du flysch.

Aux environs du col d'Allos et dans la haute vallée du Verdon, le Flysch à Helminthoïdes a pu être daté approximativement du Campanien-Maestrichtien par des microfaunes de *Globotruncana*, *Gumbelina* et *Globigérines*⁸ assez abondantes et de taille normale contrairement aux espèces du Flysch de l'Embrunais ; bien que cantonnées dans des grès ou des microbrèches, ces formes, qui sont certainement redéposées et classées, ne paraissent pas remaniées en raison de l'absence de toute espèce attribuable à de l'Eocène ou même du Paléocène ; une empreinte d'Inocérame a pu également être observée.

Malheureusement, les complications tectoniques n'ont pas permis, jusqu'à présent, de déterminer la position des affleurements fossilifères dans l'ensemble de la série.

Flysch dissocié.

Aux environs du col d'Allos, et sur le versant Ouest de la montagne d'Autapie, le Flysch à Helminthoïdes perd toute régularité de stratification et passe à une formation de schistes noirs où sont inclus des tronçons de séquences gréseuses-calcaires de toutes dimensions, et que je me propose de décrire sous le nom de flysch dissocié⁹. Cette transformation est parfois progressive et paraît surtout se réaliser sur un même horizon stratigraphique, autant que l'on puisse en juger : c'est le cas dans la vallée du Verdon, où les premiers affleurements de flysch que l'on rencontre au-dessus de l'autochtone, à l'amont d'Allos, sont en réalité un flysch dissocié qui devient peu à peu cohérent au fur et à mesure que l'on remonte la vallée. Dans d'autres cas, le changement est brutal et s'opère normalement à la stratification ; il peut exister des alternances décamétriques ou hectométriques des deux types de formations qui semblent alors passer de l'une à l'autre par de vastes biseaux ; cependant, il arrive qu'un chapelet d'écailles diverses, surtout calcaires planctoniques, dénonce la nature tectonique d'un tel contact (montagne d'Autapie, versant Ouest).

Le matériel lithologique du flysch dissocié est celui du Flysch à Helminthoïdes normal, avec cependant une prédominance des grès ou des brèches, ces dernières caractéristiques, et une forte proportion de schistes

⁸ Détermination de J. SIGAL, que je remercie pour son obligeance.

⁹ Terme préférable à celui de Wildflysch qui a servi pour décrire diverses séries chaotiques dans les flyschs alpins ; les « schistes à blocs » seraient aussi du « Wildflysch », suivant J. BOUSSAC, L. MORET (« wildflysch » d'Orcières par exemple).

pélimitiques noirs ; les tronçons de strates s'orientent d'une façon anarchique dans la matrice schisteuse, et ils sont souvent coupés net, normalement au litage, sans étirement visible ; la section est alors enduite d'un film bréchtique formé de fragments centimétriques de la même roche que le support.

Le plus insolite est qu'en plusieurs endroits ce flysch contient des *affleurements ponctuels de microbrèches à petites Nummulites* ; c'est le cas aux environs du col d'Allos, sur les crêtes séparant les bassins versants du Verdon et de l'Ubaye ; ces affleurements paraissent localisés dans les zones les plus « dissociées ».

Il est encore prématuré de se prononcer sur la signification de ce flysch énigmatique. Remarquons cependant :

- qu'il s'agit d'une formation différente de celle des « schistes à blocs » qui lui sont parfois juxtaposés ;
- que le bouleversement des couches ne peut pas provenir du seul effet de la tectonique ; un écrasement généralisé sur plusieurs centaines de mètres d'épaisseur est d'ailleurs difficilement compréhensible ;
- de ce point de vue, ce flysch diffère également du « flysch à échardes de calcaires planctoniques » (M. LATREILLE, 1961, p. 75) ou du flysch à lames et écailles variées (C. KERCKHOVE, 1964, p. 22) connus ailleurs ;
- il paraît difficile de considérer comme écailles mécaniques des affleurements ponctuels de microbrèches à Nummulites qui se comportent exactement comme les tronçons de série néocrétacée avoisinants ;

On en vient donc à l'idée d'un flysch nummulitique, mais à matériel essentiellement néocrétacé, affecté par ailleurs de slumping généralisé, qui pourrait alors procéder de la dilution d'une nappe de Flysch à Helminthoïdes dans un bassin nummulitique récepteur. Une étude de détail ultérieure pourra peut-être confirmer, ou infirmer ce point de vue.

Problème du contact entre le Flysch à Helminthoïdes (et le flysch « dissocié ») et les écailles basales.

Ce contact n'est pas toujours sûrement mécanique, car il existe souvent un liséré de « schistes à blocs » entre les derniers bancs de série nummulitique (de type « série brune ») et les premiers niveaux de Flysch à Helminthoïdes. Ce problème, qui n'est pas encore entièrement résolu, rejoint celui du flysch dissocié ainsi que celui, plus général, des schistes à blocs, déjà entrevu à propos de l'autochtone (ci-dessus, p. 37), et exposé par ailleurs (C. KERCKHOVE, 1963 et 1964).

J'ai été amené à envisager que la surface basale du Flysch à Helminthoïdes pourrait être, à l'origine, un contact de charriage « humide » s'opérant au sein du bassin de flysch nummulitique, en interrompant la sédimentation de ce flysch qui, comme on l'a vu, se termine partout par une « série brune » et souvent par des schistes à blocs.

Dans cette éventualité, la plupart des écailles basales ne correspondraient pas à de véritables lambeaux de poussée, mais à des échardes arrachées à la « pseudo-semelle » du Flysch à Helminthoïdes ; cette pseudo-semelle montrerait naturellement des variations de faciès, en fonction de la situation originelle dans le bassin de flysch nummulitique.

Cette théorie, qui essaye de rendre compte des faits observés, reste malgré tout aléatoire du fait de l'effacement partiel des structures primitives par les mouvements tectoniques ultérieurs qui ont affecté l'ensemble des terrains.

VI. Klippes du Talon.

Ce sont deux îlots de calcaires gréseux à grandes Nummulites, datés du Lutétien, qui reposent sur le Flysch à Helminthoïdes au Nord du col du Talon, sur le versant du Bachelard¹⁰. Ces calcaires sont accompagnés d'un flysch noir à blocs et écailles, qui peut être un flysch « dissocié » écrasé et de lambeaux de terrains triasiques (cargneules, dolomies « fluidales »).

Conservées dans une aire d'effondrement triangulaire qui abaisse le massif du Pelat entre le Cheval de Bois et le Cimet, ces deux klippes ont une position similaire à celle des sommets du Pain de Sucre, Chapeau de Gendarme et des Brechs, immédiatement au Nord du Bachelard, en bordure de la fenêtre de Barcelonnette. Or, ces sommets représentent des massifs exotiques insérés à la base de la grande nappe du Flysch à Helminthoïdes de l'Embrunais-Ubaye, le long d'une cicatrice dite « de Jausiers » (D. SCHNEEGANS, 1938). Il est donc possible que les klippes du Talon appartiennent à cette cicatrice. De toute façon, elles représentent ici l'élément structural le plus élevé de la région du Pelat.

TECTONIQUE DE LA RÉGION DU PELAT

La coupe (fig. 2) donne l'allure générale de la région du Pelat et des environs d'Allos. Contrairement à ce qui a pu être envisagé antérieurement (Y. GUBLER, livre P. FALLOT, 1963, p. 339), il n'existe pas de phénomènes de rétrocharriages dans le massif du Pelat ; les conditions structurales de l'autochtone n'y ont d'ailleurs rien de commun avec celles qui règnent au revers du massif de l'Argentera, où des renversements tardifs se manifestent dans la couverture autochtone et les nappes.

¹⁰ Formant en particulier le Rocher de l'Aiguille (Y. GUBLER, 1928, p. 126).

Un jeu de déformations tardives (plis et failles) accidenté à la fois l'autochtone et les unités charriées. Mises en évidence par Y. GUBLER (1952), ces déformations « posthumes » ont pu être localement surestimées (voir précédemment, p. 38), comme aux environs du lac d'Allos ; en d'autres points, par contre, elles atteignent une amplitude imprévue ; ainsi :

— j'ai pu observer que les affleurements de flysch noir de Bouchier, au NNE d'Allos, loin d'être des paquets glissés, se raccordent à la nappe dont ils représentent un synclinal d'involution verticale de près de 700 m de profondeur (cf. coupe, fig. 3) ;

— au NW d'Allos, en rive gauche de la vallée du Verdon et tout près de l'ancien hameau de la Foux, existe une petite fenêtre d'Albo-Aptien autochtone perçant à travers le Flysch à Helminthoïdes grâce à une remontée de la nappe limitée par une faille verticale ; cette micro-fenêtre, d'une surface guère supérieure à un demi-hectare, ne paraît pas avoir été observée jusqu'alors ;

— enfin, aux abords du col du Talon s'entrecroisent deux systèmes de failles orientées respectivement N 140° et N 50° Est ; elles déterminent une aire d'effondrement triangulaire dans le massif du Pelat, qui a donc ici conservé son manteau d'unités supérieures (Flysch à Helminthoïdes et cortège d'écaïlles basales, klippen du Talon) ; les premières de ces failles, souvent fortement obliques, appartiennent au faisceau qui traverse la fenêtre de Barcelonnette, et qui est maintenant bien connu (Y. GUBLER, 1952 ; C. KERCKHOVE, 1963 ; J. PLAN, 1964) ; ce faisceau prolonge la « faille de la Durance » définie plus au Nord par J. DEBELMAS (1955), mais il semble ici en voie d'amortissement partiel, tout du moins dans le Pelat proprement dit ; les secondes s'alignent sur une direction de cassures (failles légèrement obliques, normales) inédites, que j'ai pu observer récemment entre les vallées de la haute Tinée, du Var et du Bachelard dans le secteur de Restefonds, et qui rayonnent plus ou moins autour du massif de l'Argentera, en affectant exclusivement le sommet de l'autochtone et la nappe.

PROBLÈME DE LA POSITION PALÉOGÉOGRAPHIQUE DES DIVERSES UNITÉS

Depuis D. SCHNEEGANS, cette partie frontale des nappes de l'Ubaye a été uniformément rapportée à la zone *subbriançonnaise*, plus précisément à la « digitation » la plus externe de cette zone, c'est-à-dire celle de Piolit. Plus récemment, Y. GUBLER subdivise la région du Pelat en deux unités distinctes :

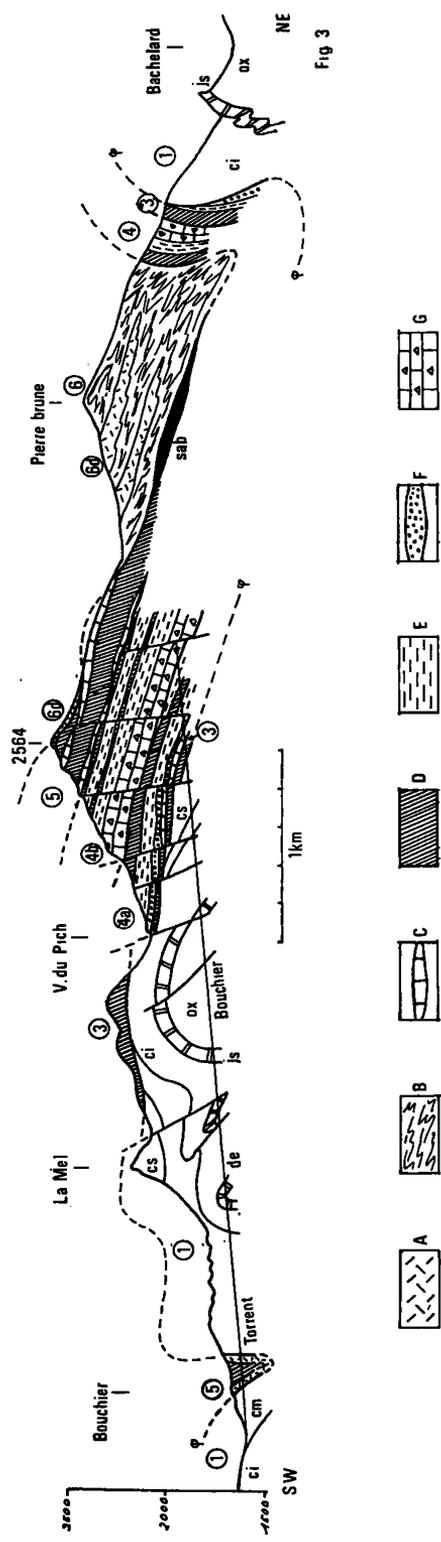


Fig 3

Fig. 3. — Coupe détaillée du massif du Pelat en rive droite de la vallée de Bouchier.

Unités tectoniques. — 1, Autochtone ; ox, Oxfordien ; js, Tithonique ; ci, Crétacé inférieur ; cm, Crétacé moyen ; cs, Crétacé supérieur.
 3, Nappe du Pelat : Digitation de Tête Ronde. 4a, Nappe du Pelat : Digitation du Vallonnet. 4b, Nappe du Pelat : Digitation du Cheval de Bois.
 5, Ecaillés basales du Flysch à Helminthoïdes. 6, Flysch à Helminthoïdes. 6d, Flysch « dissocié ».

Figurés lithologiques. — A, Flysch dissocié ; B, Flysch à Helminthoïdes ; C, Calcaires planctoniques ; D, Série « grise » ; E, Série « grise » ; F, Conglomérats à nummulites ; G, Crétacé supérieur bréché.

— unité du Pelat, la plus externe, avec son flysch crétacé-nummulitique ;

— unité des Séolanes, plus interne, à laquelle se rattacherait celle du lac d'Allos, sans doute en raison de son Lutétien transgressif et bien que le Malm des Séolanes soit récifal, ce qui n'apparaît pas au lac d'Allos (livre° P. FALLOT, 1963, p. 338).

De cette dernière attribution découlait la nécessité de rétrocharrier le Pelat sur l'unité du lac d'Allos : or de tels rétrocharriages n'existent pas, tous les plis étant manifestement déversés vers le Sud-Ouest, c'est-à-dire vers l'extérieur de la chaîne ; une autre solution devait donc être élaborée.

Avant d'aborder ce problème, il me paraît nécessaire d'insister sur les points suivants :

— La définition primitive de la zone subbriançonnaise, telle qu'elle a été donnée par ses créateurs il y a une trentaine d'années (M. GIGNOUX, L. MORET et D. SCHNEEGANS, 1934), est celle d'une *zone de transition entre les faciès de la zone externe et ceux de la zone briançonnaise ; mais il n'a jamais été affirmé, à l'époque, que cette transition devait s'opérer partout par les mêmes intermédiaires paléogéographiques ;*

— Par la suite, après D. SCHNEEGANS et surtout R. BARBIER, on s'est efforcé de dresser un schéma cohérent de ces unités subbriançonnaises, classées du plus externe au plus interne, et *supposées continues en direction bien au-delà de leurs affleurements visibles en surface ;* on a dû admettre, ce faisant, que ces unités finissaient par disparaître longitudinalement, en dessinant des « festons » se relayant en coulisse ;

— Si de tels relais sont manifestes dans l'étroit faisceau d'unités subbriançonnaises pressées entre la zone externe et le Briançonnais au Nord du Pelvoux, il n'en est plus de même en Embrunais-Ubaye où ces unités se dispersent en massifs et écaillés disjoints refoulés à l'avant de la nappe du Flysch à Helminthoïdes ;

— Or, il est facile de constater la disparité stratigraphique de ces unités entre Pelvoux et Argentera, ainsi que leur *discontinuité longitudinale* : ainsi, la zone de Piolit se limite-t-elle au secteur Nord-Durancien, celle du Morgon apparaît brusquement au Sud de la Durance pour disparaître à l'aval des Thuiles, en basse Ubaye ; quant à la série du Pelat, elle s'évanouit complètement au Nord du col d'Allos. Seule, la zone des Séolanes se disperse-t-elle en klippes et écaillés multiples, découpées en masses rigides dans une *série essentiellement récifale* et disposées un peu au hasard dans l'empilement des nappes, mais seulement sur une bande transversale limitée approximativement au Nord et au Sud par les parallèles du Lauzet sur Ubaye et du Pelat.

La conclusion qui paraît donc devoir s'imposer, au moins provisoirement, est que, en Ubaye, les faciès du Subbriançonnais varient aussi bien d'Est en Ouest que du Nord au Sud, et que chaque transversale possède ses propres traits paléogéographiques.

On peut dès lors tenter de vérifier si, sur la transversale du Mont Pelat, il n'est pas possible de relier harmonieusement la série autochtone à celle de la zone briançonnaise à l'aide des unités définies précédemment ; ceci en considérant l'ensemble de la série stratigraphique, du Trias au sommet du Flysch, mais après avoir éliminé la couverture parasite que constitue le Flysch à Helminthoïdes d'origine probablement « piémontaise ».

En ce qui concerne le Briançonnais, c'est celui des environs de Larche qui doit être pris en considération, puisqu'il se situe sur la même transversale que le massif du Pelat. Son architecture en est bien connue, depuis les travaux de M. GIDON (1962) qui a montré que se trouvaient là les nappes les plus basses, donc les plus externes, de la zone briançonnaise.

Sur la figure 4 ont été disposées les colonnes stratigraphiques des différentes unités décrites précédemment dans la région du Pelat, ainsi que celle de la série de Tête Dure, près de Larche, qui appartiendrait à la nappe de Sautron de M. GIDON.

La série de Tête Dure se caractérise par une épaisse couverture de « marbres en plaquettes » qui est certainement accumulée en plusieurs duplicatures, car s'y intercalent plusieurs bandes d'un flysch noir très écrasé qui se place normalement au toit de la série ; ces « marbres en plaquettes » contiennent de nombreuses intercalations de microbrèches et de brèches, déjà signalées par M. GIDON, très analogues aux « brèches nougat » de la série du Pelat ; cette analogie, mentionnée par C. STURANI (C. STURANI et C. KERCKHOVE, 1963, p. 225), concerne aussi la position stratigraphique de ces brèches, tantôt néocrétacées, tantôt nummulitiques ; j'ai pu d'ailleurs retrouver plusieurs gisements des petites Nummulites signalées par Mme GUBLER sur les flancs de Tête Dure, et qui ont été également observées dans la couverture de la nappe du haut Rouchouze voisine (Y. GUBLER, J. SIGAL, etc., 1958).

Cette série présente donc une ressemblance frappante avec celle des digitations supérieures du Pelat ; or la ressemblance s'étend encore aux termes jurassiques, qui comporte un Malm réduit ou absent, des calc-schistes du Callovien et un Bathonien zoogène qui débute par un complexe de brèches carbonneuses tout à fait identiques à celles de Tête Ronde, au lac d'Allos. On ne sait malheureusement pas quelle pouvait être la nature de la série triasique de Tête Ronde, avant son décollement à un niveau de gypses probablement du Keuper ; toujours est-il que le

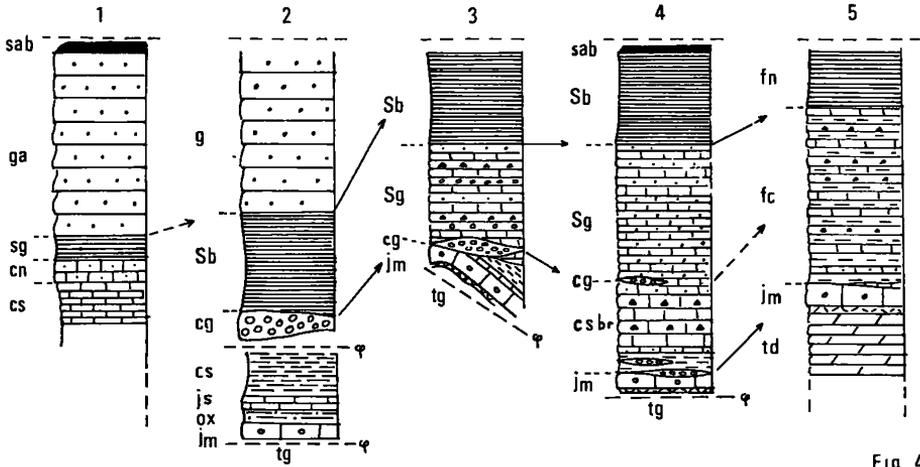


Fig. 4

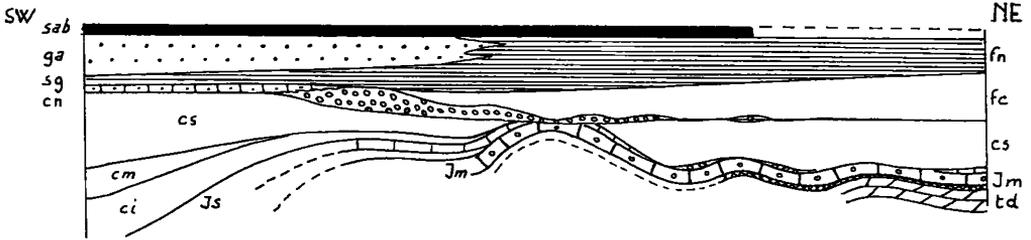


Fig. 4. — Position de la série du Pelat dans la zone subbriançonnaise.

Colonnes lithostratigraphiques :

- 1, Autochtone (partie sommitale seulement).
 - 2, Unité du lac d'Allos
 - 3, Nappe du Pelat : Digitation de Tête Ronde
 - 4, Nappe du Pelat : Digitation du Vallonnet
 - 5, Briançonnais des environs de Larche : série de Tête Dure (partie sommitale).
- } Unités subbriançonnaises

sab, Schistes à blocs ; ga, Grès d'Annot ; sg, Schistes à globigérines ; cn, Calcaires à petites nummulites ; cs, Crétacé supérieur ; g, Grès du lac d'Allos ; Sb, Série brune ; Sg, Série grise ; cg, Conglomérats nummulitiques ; cs, Crétacé supérieur (calcaires planctoniques) ; cs br, Crétacé supérieur bréchiq. du Pelat ; js, Jurassique supérieur ; ox, Oxfordien ; jm, Jurassique moyen ; tg, Gypses et carneules triasiques ; fn, « Flysch noir », équivalent de la série « brune » ; fc, « Flysch calcaire », néocrétacé - nummulitique ; jm, Jurassique moyen ; td, Calcaires et dolomies du Trias. Trait tireté : contact anormal, niveau de décollement.

En bas de la figure, schéma montrant les relations paléogéographiques possibles entre les différentes unités.

conglomérat nummulitique contient de très gros blocs de quartzites et de dolomies triasiques à cachet briançonnais.

En fin de compte, le tableau des colonnes stratigraphiques fait ressortir la parenté des différentes séries, en ce qui concerne leur couver-

ture de flysch au sens le plus large, ainsi que dans la constitution de leur semelle jurassique, qui conserve des affinités briançonnaises (absence de Lias entre autres) très loin vers l'extérieur. Le hiatus le plus important se situe entre l'autochtone et la série du lac d'Allos, ce qui est naturel puisque la flèche de recouvrement de la nappe est ici de 30 km minimum.

Bien que ce tableau ne prétende nullement à établir une coupe paléogéographique définitive de la transversale considérée, on peut cependant remarquer qu'il n'y a pas de place obligatoire pour une colonne « Séolanes » ou une colonne « Morgon », qui devraient, suivant les idées classiques, s'intercaler entre la digitation du Vallonnet et l'unité de Tête Dure. En ce qui concerne le Morgon, cela n'a rien de très étonnant, puisque l'on ne connaît aucun affleurement de sa série pourtant assez caractéristique au Sud du parallèle du Lauzet - Les Thuiles. Le problème des Séolanes est cependant plus délicat, car les klipptes à faciès Séolanes apparaissent partout au-dessus de la série du Pelat, sous la nappe du Flysch à Helminthoïdes de l'Embrunais ; cependant, on a toujours considéré que cette série des Séolanes traduisait l'existence d'une « cordillère » allongée régulièrement suivant une direction NW-SE ; or, rien ne prouve que cette cordillère représentait une ride parfaitement régulière dans le Subbriançonnais ; on peut penser, au contraire, que si cette zone se trouve actuellement fragmentée en blocs isolés, c'est justement parce que sa série était dès l'origine discontinue et lenticulaire, ce qui n'aurait rien d'étonnant pour une formation récifale ; il suffit dès lors de disposer les hauts-fonds qui lui ont donné naissance de part et d'autre de la transversale Larche-Pelat pour éliminer cet obstacle à la reconstitution paléogéographique proposée.

Il reste cependant plusieurs problèmes en suspens :

— J'ai admis que les schistes à blocs pouvaient s'être formés quasi-simultanément dans le bassin nummulitique alpin, lors de l'invasion d'une nappe de Flysch (à Helminthoïdes ?) primitive ayant comblé ce bassin ; or il faut bien dire que ces schistes à blocs n'ont pas été découverts sur toutes les unités précitées, en particulier sur le Briançonnais où les conditions tectoniques rendent leur reconnaissance très aléatoire ; de ce fait, il est peut-être erroné de placer sur la même horizontale les séries « brunes » du Pelat et le « flysch noir » des premières nappes briançonnaises.

— L'âge de la transgression nummulitique devra être précisée dans les digitations de la nappe du Pelat, où il n'est pas du tout certain que les premiers conglomérats à Nummulites soient partout lutétiens ; la continuité de sédimentation apparente du Crétacé au Tertiaire dans les digitations supérieures du Pelat incite à penser que le Nummulitique pourrait débiter là dès l'Eocène inférieur, amorçant ainsi le passage continu qui caractérise la zone briançonnaise.

— Enfin, seul un inventaire détaillé des conglomérats et brèches du Crétacé et du Tertiaire permettra peut-être de préciser l'environnement géographique de cette transversale aux diverses époques, c'est-à-dire de confirmer ou d'infirmer l'hypothèse paléogéographique qui vient d'être proposée.

BIBLIOGRAPHIE

- BUSSAC (J.) (1912). — Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin (*Mém. Serv. Carte géol. Fr.*).
- DEBELMAS (J.) (1955). — Les zones subbriançonnaises et briançonnaise occidentale entre Vallouise et Guillestre (H.-A.) (*Mém. Serv. Carte géol. Fr.*).
- GIDON (M.) (1962). — La zone briançonnaise en haute Ubaye (B.-A.) et son prolongement au SE (*Mém. Serv. Carte géol. Fr.*).
- GIGNOUX (M.), MORET (L.) et SCHNEEGANS (D.) (1934). — Observations géologiques dans le bassin de la haute Durance entre Gap et la frontière italienne (*T.L.G.*, t. XVIII, p. 5-23).
- GUBLER-WAHL (Mme Y.) (1928). — La nappe de l'Ubaye au Sud de la vallée de Barcelonnette. Essai géologique (*Thèse*, Paris).
- (1952). — Déformations posthumes de la nappe de l'Ubaye (*C.R.S.G.E.*, p. 31).
- (1963) (en collaboration avec R. BARBIER, J.-P. BLOCH, etc.). — Zone subbriançonnaise au Sud de l'Ubaye (*Livre à la mémoire de Paul Fallot*, p. 338).
- GUBLER (Mme Y.), SIGAL (J.), ROSSET (J.) et KERCKHOVE (C.) (1958). — Sur la présence du Maestrichien dans les flyschs briançonnais (*C.R.S.G.F.*, p. 341).
- KERCKHOVE (C.) (1963 a). — Schéma structural de la nappe du Flysch à Helminthoïdes de l'Embrunais-Ubaye (*T.L.G.*, t. 39, p. 7-24).
- (1963 b). — Présence d'une pseudocouverture de Flysch à Helminthoïdes dans la zone subbriançonnaise des nappes de l'Embrunais-Ubaye (*C.R.A.S.*, t. 257, p. 1952-1954).
- (1964). — Mise en évidence d'une série à caractère d' « olisthostrome » au sommet des grès d'Annot (Nummulitique autochtone) sur le pourtour des nappes de l'Ubaye (Alpes franco-italiennes : B.-A., H.-A., province de Cuneo) (*C.R.A.S.*, t. 259, p. 4742-4745).
- LATREILLE (M.) (1961). — Les nappes de l'Embrunais entre Durance et haut Drac (*Mém. Serv. Carte géol. Fr.*).
- MORET (L.) et SCHNEEGANS (D.) (1934). — Le problème du Flysch calcaire de la montagne d'Autapie, près Colmars (B.-A.) (*C.R.A.S.*, t. 199, p. 1639-1641).
- SCHNEEGANS (D.) (1938). — La géologie des nappes de l'Ubaye-Embrunais entre la Durance et l'Ubaye (*Mém. Serv. Carte géol. Fr.*).
- STANLEY (D.-J.) (1961). — Etudes sédimentologiques des grès d'Annot et de leurs équivalents latéraux (*Rev. Inst. Fr. Pétrole*, vol. XVI, n° 11; Résumé Thèse Grenoble, 1961).
- STURANI (C.) et KERCKHOVE (C.) (1963). — Sur la terminaison sud-orientale de la nappe du Flysch à Helminthoïdes à proximité du massif de l'Argentera (versant italien du col de Larche ou della Maddalena) (*T.L.G.*, t. 39, p. 213-229).