

Étude géologique du massif des Cadières de Brandis à l'ouest de Castellane

par Michel Roux¹

SOMMAIRE. — Observations stratigraphiques et tectoniques dans un secteur de l'arc de Castellane (chaînes subalpines méridionales).

ABSTRACT. — Stratigraphic and tectonic observations in a part of the Castellane folded system (Southern Subalpine Ranges of French Alps).

La région que nous allons étudier se situe au sein des massifs subalpins de l'arc de Castellane (Basses-Alpes), immédiatement à l'Ouest de cette ville (fig. 8). Le Verdon s'y fraie un chemin dans les terrains crétacés (vallée large) et jurassiques (clues St-Jean et de Chasteuil). Au-dessus de la rive droite du Verdon, le site pittoresque des Cadières de Brandis (1 545 m) (fig. 1) a donné

son nom au massif parcouru à mi-pente par une ancienne route romaine, aujourd'hui chemin de grande randonnée (G. R. 4), reliant de vieux villages plus ou moins abandonnés : Brayal, Villars-Brandis, Brandis, Chasteuil. Seul le petit village de Taloire est perché sur l'autre flanc de la vallée sur les pentes du signal de Robion.

STRATIGRAPHIE

Dans le massif des Cadières de Brandis proprement dit, les terrains qui affleurent s'étagent du Rhétien à l'Aquitaniens. Le Trias, présent aux environs immédiats de Castellane, n'est représenté, dans le domaine étudié, que par de rares pointements diapryriques de gypses.

I. — Le Jurassique.

A) *Rhétien*².

La base de la série attribuée au Rhétien est formée d'argilites vertes alternant avec des bancs

réguliers de dolomie grise à grain fin et patine jaune, avec des passées d'argilites rouge lie-de-vin. Les argilites rouges ne forment pas un niveau constant et peuvent être considérées comme des récurrences de faciès du Keuper au sein du Rhétien, comme cela avait été suggéré par GIGNOUX

¹ Je tiens à adresser mes vifs remerciements à M. LEMOINE dont l'aide et les précieux conseils m'ont permis de mener à bien cette étude, ainsi qu'à Mme GEYSSANT (détermination de fossiles du Dogger et du Malm) et à M. SORNAY (détermination de fossiles du Crétacé).

² Par convention, nous rattacherons le Rhétien au Jurassique, comme la plupart des géologues français.

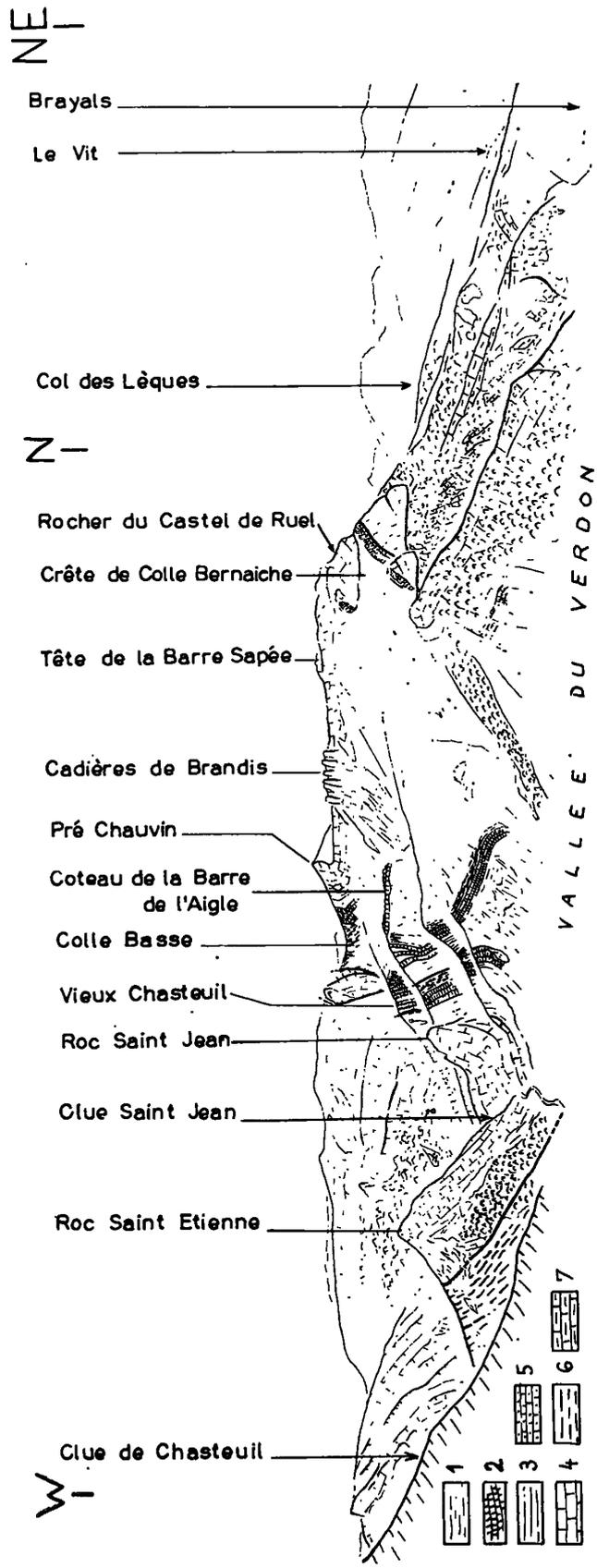


Fig. 1. — Grands traits de la géologie du massif des Cadières de Brandis vus du flanc Nord du Robion.
 1, Rhétien ; 2, Lias calcaire ; 3, Dogger ; 4, Malm ; 5, Crétacé supérieur ; 6, Crétacé supérieur ; 7, Tertiaire.

pour la Lorraine. Certains auteurs placent cette formation dans le Keuper (s. str.). L'absence d'organismes rend d'ailleurs arbitraire son rattachement à l'un ou l'autre étage.

Au-dessus viennent des alternances de marnes noires, de grès calcaires, de bone-beds, de calcaires sublithographiques à oolithes déformées ou brisées, de lumachelles à *Avicula contorta* PORTL., qui appartiennent au Rhétien.

B) Lias (s.s.).

Le Lias forme une barre calcaire où l'on distingue, de bas en haut, quatre subdivisions lithologiques bien individualisées :

- des calcaires blonds lités (10-15 m) ;
- des calcaires dolomitiques (25-30 m) ;
- un mince niveau de calcaire blond spathique ;
- un calcaire roux massif, à nodules siliceux (20-25 m).

Par comparaison avec le reste de la haute Provence, on peut assimiler les deux premiers niveaux à l'Hettangien, et le reste au Lias moyen et supérieur.

Au sein des calcaires à silex, à mi-épaisseur, une zone de 1 à 2 m pauvre en nodules siliceux est limitée par deux hard-grounds ferrugineux. Ceci est bien visible le long de la R. N. 552, au niveau du pont de Taloire. Vers l'Ouest, à Colle Basse, cette zone prend plus d'importance (20 à 25 m), au détriment des calcaires roux à silex.

A l'Est, à Colle Bernaiche, apparaissent des calcaires à Entroques, ce qui annonce les importants changements de faciès dont témoigne le Lias dans la montée du col des Lèques, au Nord-Est du terrain étudié ici.

Ces caractères de la zone à silex semblent confirmer la distinction que faisait LANQUINE (1929) en attribuant sa partie inférieure au Domérien, et « à la partie supérieure de l'Aalénien seulement, les couches élevées, par comparaison avec d'autres points où les caractères pétrographiques sont identiques et où les couches, très minces, passent insensiblement au Bajocien inférieur ».

C) Dogger et Malm.

Les *Cancellophycus* apparaissent dans des calcaires roux (10-15 m) et deviennent très abondants dans la série marno-calcaire qui leur succède

(150-200 m). Au pont de Taloire, un hard-ground ferrugineux sépare ces deux formations à *Cancellophycus*. LANQUINE (1929) place les calcaires roux dans le *Bajocien inférieur* et rapporte la série marno-calcaire au *Bajocien supérieur-Bathonien*.

Au-dessus, un niveau plus marneux (80-100 m) a fourni une faune callovienne (*Macrocephalites*, *Ptychophylloceras*, *Holcophylloceras*, *Decipia*, *Choffatia*, *Haploceratidae*).

L'*Oxfordien* est réduit à environ 15 m de calcaires grumeleux très fossilifères qui correspondent à l'« Argovien-Rauracien » des anciens auteurs.

Cette formation est suivie par un niveau de calcaire lithographique rougeâtre d'épaisseur variable (5 à 10 m), qui a fourni un exemplaire de *Sutneria platynota* REINECKE qui assure de la présence du *Kimmeridgien basal*.

Le *Jurassique supérieur calcaire*, que l'on appelle souvent la « barre tithonique », est formé de calcaires lithographiques en bancs massifs, avec passées à silex, et parfois des brèches. La récolte de *Lithacoceras* (*Progeronia*) aff. *triplex* QUENST à la base, et la faune à ammonites et *Pygope janitor* PIET. recueillie par DIEULAFAIT de 1863 à 1872 à la cluse de Chasteuil, au sommet de cette formation, montre que cette masse calcaire comprend les étages du *Kimméridgien inférieur au Portlandien*. Les *Saccocomidés* et *Globochaete* sont fréquents. Les *Calpionelles* sont présentes dans la partie Nord-Est du massif et notamment au rocher des Espennes, à l'Ouest de Brayal. L'épaisseur va croissant du Nord au Sud avec apparition des calcaires blancs récifaux au niveau où les gorges du Rayau entaillent la terminaison péri-anticlinale du Robion.

II. — Le Crétacé.

Les affleurements au niveau du village de Taloire montrent que :

1) Le *Berriasien* en concordance sur le Tithonique est formé de calcaires marneux lités, tachetés au sommet (40 m), contenant *Neocosmoceras* sp. ex gr. *sayni* SIMON.

2) Le *Valanginien et l'Hauterivien* sont représentés par les formations lithologiques suivantes :
— des marnes gris-bleu légèrement pyriteuses (50 m) ;

- une série de calcaires marneux, durs, à débit en boules (200 m) qui représente pour sa partie inférieure le Valanginien supérieur (*Olcostephanus*), et au sommet de laquelle on peut recueillir une faune de l'Hauterivien moyen : nombreux *Toxaster*, Lamellibranches, Brachiopodes, pinces de Crustacés, *Crioceratites* cf. *krishnae* SARK et *Olcostephanus* (*Rogersites*) cf. *guebbardi* KIL. ;
- des calcaires marneux gris bleuté à rognons glauconieux (60 m) ;
- des marnes bleues, claires (100 m), avec une faune de l'Hauterivien moyen et supérieur : *Duvalia dilatata* BLAIN., *D. polygonalis* BLAIN., *Hybolites* sp., *Pseudobelus brevis* PAQU., *Saynella* cf. *grossouvrei* NICKL., *Crioceratites* (*Emericiceras*) sp., *Crioceratites* aff. *nolani* KIL., *C.* cf. *duvali* LEV., *Balearites* cf. *labrousseae* SARK.

Dans la partie supérieure des marnes bleues, les niveaux calcaires deviennent de plus en plus fréquents et l'on passe progressivement à la barre calcaire barrémienne.

3) *Le Barrémien* est formé de calcaires gris, très durs, à débit parallépipédique (100 m). Quelques traces de niveaux ferrugineux et glauconieux témoignent probablement de hard grounds. La faune comprend : *Costidiscus* sp., *Paraspiticeras* sp., *Lytoceras subfimbriatum* D'ORB., *Crioceras panescorsii* ASTIER.

La partie supérieure, difficilement observable, est peut-être déjà d'âge Bédoulien comme souvent dans les environs de Castellane.

4) *L'Albien-Cénomarien* est représenté par 300 à 350 m de marnes noires contenant des lits de calcaire marneux ou gréseux, glauconieux, à patine jaune formant des bancs plus ou moins réguliers ou, dans la plupart des cas, des niveaux de miches ovoïdes. B. GUÉRIN-DESJARDINS cite dans cette formation (partie inférieure) une riche microfaune albienne. Le reste est considéré comme Cénomarien. L'Aptien serait absent ou très réduit à la base, ce qui est fréquent au Sud de Castellane. Les marnes noires sont en général recouvertes d'éboulis ou de coulées boueuses, ce qui empêche d'observer le contact avec la formation qui leur est superposée.

5) *Au Turonien-Sénonien* sont attribués des calcaires blanc verdâtre glauconieux à spicules

d'éponges, avec par place des niveaux de lumachelles à *Exogyra columba* var. *major*. Ces terrains n'affleurent, dans notre secteur, qu'en deux points : au-dessus du G. R. 4 entre la Colle et Villars, et au NE des dernières maisons de Brayal.

Variations de faciès et d'épaisseur.

Vers l'Est, les marnes valanginiennes diminuent d'épaisseur et montrent des niveaux calcaires importants (région de la Colle). Il en est de même pour l'Hauterivien.

Vers l'Ouest, dans le bassin de Chasteuil : les calcaires valanginiens-hauteriviens à débit en boules augmentent d'épaisseur.

Le Crétacé inférieur du bassin de Brayal s'est en fait déposé à plusieurs kilomètres de distance des terrains qu'il côtoie actuellement et dont il est séparé par le décrochement dont nous parlerons plus loin. Son faciès a des tendances vocontiennes. Le Valanginien y prend une grande épaisseur : les marnes gris-bleu passent progressivement aux calcaires marneux à débit en boules avec de fréquentes intercalations de lits marneux.

III. — Le Tertiaire.

Le Tertiaire affleure dans notre région, d'une part à la terminaison Sud-Est du synclinal de Taulanne - col des Lèques dans la région de Brayal, d'autre part dans quelques placages sur le Crétacé.

Le Tertiaire de Brayal a été étudié par BOUSSAC (1912) et plus récemment par B. GUÉRIN-DESJARDINS (1956).

A) *La terminaison Sud-Est du bassin de Taulanne.*

RAPPEL DE LA SÉRIE D'APRÈS B. GUÉRIN-DESJARDINS (de bas en haut) :

Priabonien : Série de base (marnes et conglomérats), 1 à 20 m ; Grès de Castellane (calcaire gréseux à patine rousse et à foraminifères), 150 m ; Marnes bleues, 40 à 50 m ; Série bistre, marnes et gravelles, 15 m.

Ce Priabonien est marin et transgressif sur les assises antérieures.

Sannoisien : Calcaire lacustre blanc, 30 à 40 m.

Stampien : Marnes argileuses rouges avec quelques dragées de calcaire lacustre (premières couches rouges).

Stampien supérieur ou Aquitanien : Après une discordance angulaire de 15 à 30° environ, selon les points, faisant suite à un banc de calcaire blanc, se trouvent des marnes argileuses orangées, rouges, violacées, terminées par un conglomérat avec des galets de Crétacé supérieur et de Tertiaire, environ 20 m.

OBSERVATIONS NOUVELLES SUR LE TERTIAIRE DE BRAYAL :

Calcaire « lacustre » de base (sans fossiles, mais dont le faciès rappelle les calcaires « lacustres » du Tertiaire du bassin de Taulanne).

Son seul affleurement se situe au point où le chemin qui vient du rocher des Espennes, après avoir traversé les ravins crétacés de Brayal, s'enfonce dans les bois qui recouvrent le Priabonien. C'est un banc subvertical qui s'incurve vers l'Ouest selon la même direction que les calcaires crétacés. Le fort pendage est probablement dû à une disharmonie avec les terrains encaissants.

Ce calcaire lacustre se situe donc sous la « série de base » et est probablement contemporain du calcaire à *Microdium* décrit à la ferme de Sionne (bassin de Taulanne) par GUÉRIN DESJARDINS. Il correspond à la phase d'émergence entre le Sénonien et le Priabonien marins.

Compartiment effondré.

La coupe de la base du Priabonien donnée par BOUSSAC au Nord du point 963,0 (carte au 1/20 000^e), au pied de la barre des grès de Castellane à l'Ouest de Brayal, montre au plus 15 m de série de base comportant des lentilles de moins d'un mètre de conglomérats.

En contrebas, vers l'Est, après le passage d'une faille, une nouvelle coupe, mise en valeur par le ruisseau qui coule vers Brayal, permet d'observer plus de 80 m de série de base dont 30 m de conglomérats.

Au Nord la classique coupe du Vit de Castellane comporte à sa base plus de 30 m de marnes beiges ; une grande partie de la série de base du Priabonien est, de plus, cachée par la végétation et les éboulis. Ces couches sont limitées à l'Est par une nouvelle faille qui les met en contact avec l'Albien-Cénomaniens.

La faille Ouest disparaît dans les grès de Castellane où elle ne provoque qu'une légère flexure. Ceci, ajouté aux brutales différences d'épaisseur des terrains, montre que nous sommes en présence d'un compartiment qui s'est effondré pendant la sédimentation de la base du Priabonien.

B) Les placages isolés sur le Crétacé.

Dans la région de Brayal, plusieurs placages de Tertiaire contenant des niveaux de grès de Castellane (base) peuvent être considérés comme les témoins d'une large expansion de la base du Priabonien. Ils sont situés à l'Est et au Sud du décrochement que nous décrirons plus loin, et se sont donc sédimentés à plusieurs kilomètres des terrains tertiaires situés plus à l'Ouest et au Nord.

Le piton situé au Nord du col séparant Brayal de la Mélaou est couvert par des grès de Castellane mal sédimentés — comme ils le sont généralement à leur base — subhorizontaux, en discordance angulaire très marquée sur les calcaires blanc verdâtre subverticaux du Turonien-Sénonien.

Au Sud Ouest de Brayal, des marnes bistres avec des niveaux du type grès de Castellane sont surmontés par un banc de calcaire « lacustre ». Des lambeaux de ce dernier jalonnent le contact avec le Tithonique. Les marnes ont favorisé le glissement d'un panneau de Tithonique et de Berriasien sous lequel on retrouve des lambeaux de calcaire lacustre et même du gypse triasique (parfois injecté au niveau de l'accident tectonique). Les marnes bistres renferment aussi des lentilles d'un calcaire à coraux, algues et miliolites.

Aux environs de Taloire, au Nord du lieu dit « La Forêt », nous avons attribué au Tertiaire des marnes bistres et rouges très argileuses qui sont parfois prises au sein des coulées boueuses de marnes noires cénomaniennes.

Le récent élargissement de la route qui monte à Taloire a montré, entre le Cénomaniens et le Lias chevauchant, une lentille de calcaire gréseux à Nummulites et Assilines, ainsi que des marnes bistres et rouille, et un calcaire lacustre blanc à grains de quartz et petits gastéropodes. Tous ces terrains que l'accident tectonique très proche ne permet pas de situer avec précision dans l'échelle stratigraphique ne peuvent être que Tertiaires.

Plus à l'Ouest, au sommet d'un affleurement de Cénomaniens en place, au cœur des éboulis descen-

dant du roc St Etienne, vient un niveau de calcaire « lacustre » clair (50 cm) auquel succèdent des marnes bistres et rouges.

En contrebas, dans les bois, en creusant, on trouve des marnes rouges semblables à celles de « La Forêt ». Le dernier habitant de Taloire, m'indiquant cet affleurement, m'a dit y avoir creusé des tranchées qui ont montré que les marnes rouges n'ont guère plus d'un mètre de puissance.

Par comparaison avec le bassin de Taulanne, nous attribuerons la lentille de calcaire gréseux à Assilines au Priabonien, les calcaires lacustres et les marnes bistres, rouille et rouges à l'Oligocène.

C) *Conclusions.*

Les observations de B. GUÉRIN DESJARDINS jointes à celles de la présente étude permettent de situer, par rapport à la stratigraphie du Tertiaire, des événements importants qui nous amèneront

à mieux comprendre l'histoire tectonique du massif des Cadières de Brandis.

Entre le Sénonien et le Priabonien la mer se retire, l'érosion enlève une partie de la couverture crétacée du Tithonique, dont on retrouve des éléments dans les conglomérats de base du Priabonien.

Au Priabonien, la mer transgresse dans le bassin de Brayal et plus au Sud. Pendant la sédimentation de la série de base, le compartiment de Brayal s'enfoncé. Ce mouvement se termine au cours du dépôt des grès de Castellane.

Au Sannoisien, la mer se retire définitivement. Les premières couches rouges continentales se déposent en concordance.

Entre le Sannoisien et l'Aquitaniien, des déformations provoquent une discordance entre les premières et les secondes couches rouges.

TECTONIQUE

I. — Grands traits structuraux.

Dans le but de mettre en évidence le style tectonique et de définir les grandes unités étudiées, nous analyserons d'abord une coupe N-S prise au cœur du secteur.

A) *Coupe N-S du Ravin du Veï aux Cadières de Brandis.*

La figure 4 nous montre, du Sud au Nord, trois unités tectoniques :

- une zone synclinale correspondant à la retombee septentrionale du massif de Robion, séparée des formations situées au Nord par un accident légèrement chevauchant au pied du roc St-Etienne ;
- après le repli du roc St-Etienne, un vaste anticlinal doublement déversé ; son cœur est formé de terrains liasiques dont la structure de détail semble disharmonique vis-à-vis du Jurassique supérieur. Cet ensemble forme le massif des Cadières ;
- enfin le début d'une zone synclinale corres-

pondant à la partie méridionale du bassin de Taulanne col des Lèques.

Il est bon de noter la disharmonie de comportement entre le Jurassique supérieur calcaire et les terrains qui lui sont antérieurs et postérieurs (replis de Brandis et de Chasteuil).

B) *Unités tectoniques.*

D'après la coupe précédente nous distinguons trois unités tectoniques :

- le *massif du Robion*, séparé du précédent massif par un accident important, se développe vers l'Ouest jusqu'à l'ensemble Pioulet-Berbéné et à l'Est se termine au niveau des gorges du Rayau et de la partie Est du bassin de Brayal ;
- le *massif des Cadières de Brandis* qui, vers l'Ouest, comprend le Pré Chauvin et la région de Colle Basse, et vers l'Est est limité à la crête de Colle Bernaïche et à l'avancée du Tithonique du rocher des Espennes vers Brayal ;
- la *partie Sud du synclinal de Taulanne - col des Lèques* qui se rattache au Sud-Est à la partie Ouest du bassin de Brayal.

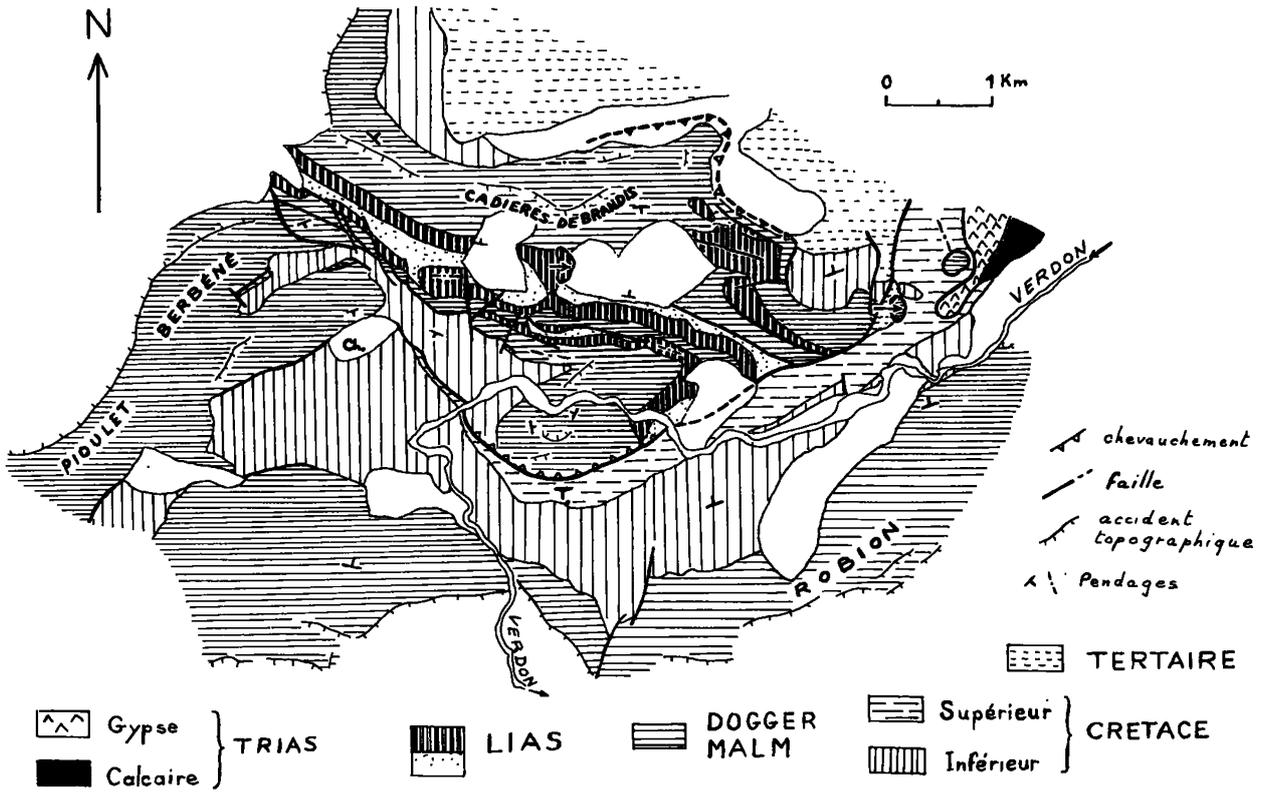


Fig. 2. — Carte géologique de la région Ouest de la région de Castellane.

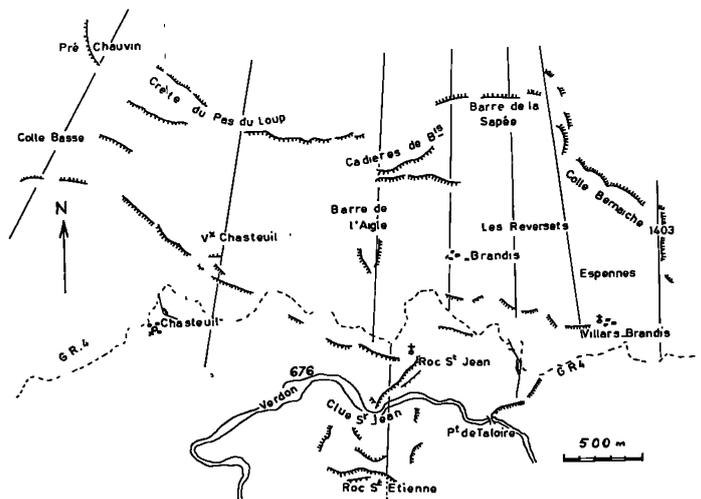


Fig. 3. — Disposition des coupes et prises de panoramas.

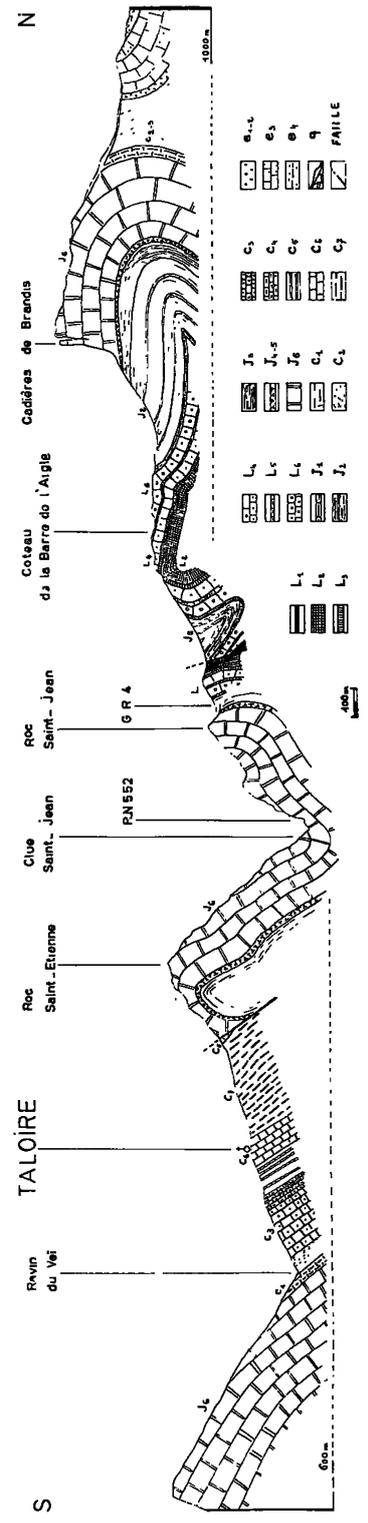
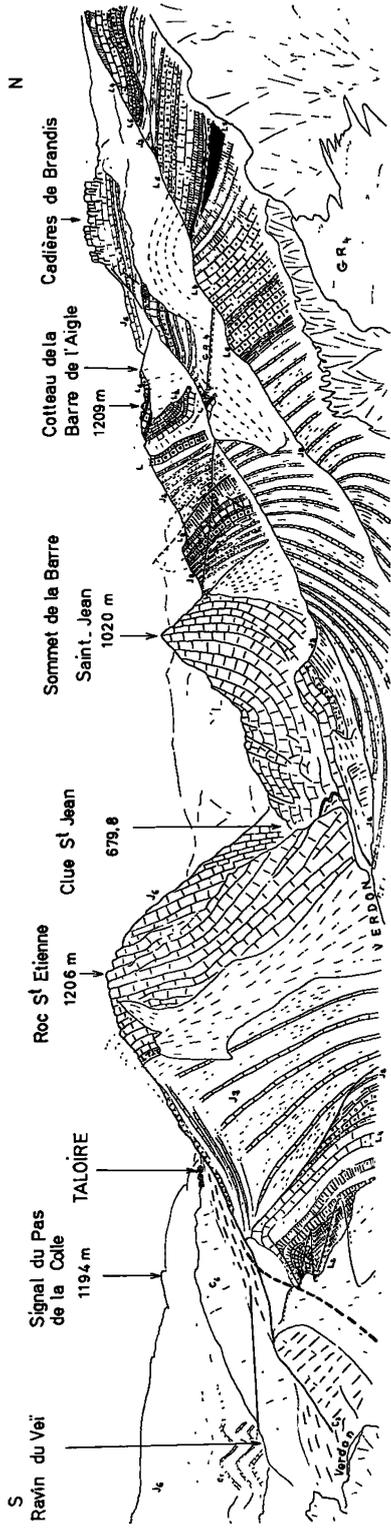


Fig. 4. — Panorama interprété et coupe du ravin du Veï aux Cadières de Brandis (pour les légendes se reporter à la fig. 5).

II. — Description des unités tectoniques.

A) *Massif du Robion.*

L'unité de Robion correspond à une vaste écaille chevauchante vers le Sud. L'analyse de ce chevauchement est extérieure à notre étude. Nous n'envisagerons que ce qui est au Nord de la ligne de crête où culmine le signal de Robion.

A l'Est, au niveau des gorges du Rayau, l'écaille s'enracine en une terminaison périantyclinale très régulière.

Dans la vallée du Verdon, les terrains créacés marquent une zone synclinale qui se termine dans le bassin de Chasteuil.

L'ensemble du Pioulet-Berbéné se raccorde au bassin de Chasteuil par une flexure probablement faillée à l'exception de sa terminaison Nord-Est.

B) *Massif des Cadières de Brandis.*

D'Ouest en Est, le pli qui participe à la constitution de ce massif se complique et prend de l'amplitude. La série de coupes (fig. 5) met en évidence au Pré Chauvin un pli simple déjeté, au flanc Sud laminé. Vers l'Est, son flanc Nord se redresse et vient former, à partir des Cadières de Brandis, un anticlinal couché vers le Nord et reposant sur le Crétacé et le Tertiaire du synclinal des Lèques. Le flanc Sud subit, à partir du roc Saint Jean et vers l'Ouest, une série de décrochements prenant de plus en plus d'importance.

Trois secteurs de ce massif revêtent un intérêt particulier :

a) *Secteur « Les Reversets ».*

Entre Brandis et la crête de la Colle Bernaïche, au lieu dit les Reversets, se situent plusieurs masses chaotiques de Jurassique supérieur calcaire. ZURCHER en faisait une série tectonique supplémentaire. J. GOGUEL y voit un glissement en panneau de grande envergure, favorisé par l'existence des couches marneuses sous-jacentes.

L'examen détaillé de ces masses montre qu'elles sont constituées de blocs de Jurassique supérieur calcaire donnant parfois l'illusion d'un pendage d'ensemble. En fait leur disposition est quasi anarchique et ils se trouvent au milieu d'une masse d'éboulis très grossiers. On peut penser

qu'il s'agit de matériaux issus du flanc normal du pli couché. Certains se sont accumulés sur place ou presque (masse supérieure), d'autres ont glissé un peu plus bas. Les marnes sous-jacentes n'ont pu jouer un rôle que dans la mesure où elles ont permis le déplacement de gros blocs sans un « démantèlement » aussi intense que sur une pente plus forte ou un substratum moins argileux.

b) *Les replis des couches liasiques au cœur de la structure.*

Dans la région du roc St-Jean, et plus à l'Est, la série méridionale du Jurassique inférieur suit le mouvement général du Tithonique. La schistosité notée localement dans les couches calcaréomarneuses (60 à 70° Nord vers la chapelle Saint-Jean) est dans l'ensemble parallèle à l'axe du synclinal de la chue Saint-Jean. Les autres séries sont alignées parallèlement à l'axe du pli des Cadières.

Les coupes sériées (fig. 6) montrent que les accidents ne correspondent qu'à des ruptures au niveau d'une charnière anticlinale et non à une faille continue, ramification de l'accident séparant les massifs des Cadières et du Robion, comme le pensait J. GOGUEL.

c) *La zone crétacée méridionale.*

Au Nord-Est du bassin de Chasteuil, en remontant le vallon de la Fontaine, on voit sur la rive gauche les couches valanginiennes plonger à la verticale, puis former un anticlinal couché et faillé, à cœur de marnes (fig. 7).

Ceci évoque un décollement de ce Crétacé par rapport à la dalle Jurassique du Pioulet-Berbéné, restée à l'Ouest ; peut-être même une structure de type « collapse » avec glissement vers une dépression topographique préexistante. Les pendages, l'axe du pli et ses raccordements avec les couches environnantes laissent à penser que la formation de ce phénomène est antérieure à, ou contemporaine de la dernière phase tectonique affectant la région.

C) *Bassin de Taulanne - col des Lèques.*

La bordure Sud de ce bassin synclinal n'est fortement rebroussée vers le Nord qu'au niveau de la Tête de la Barre de la Sapée. On y voit les

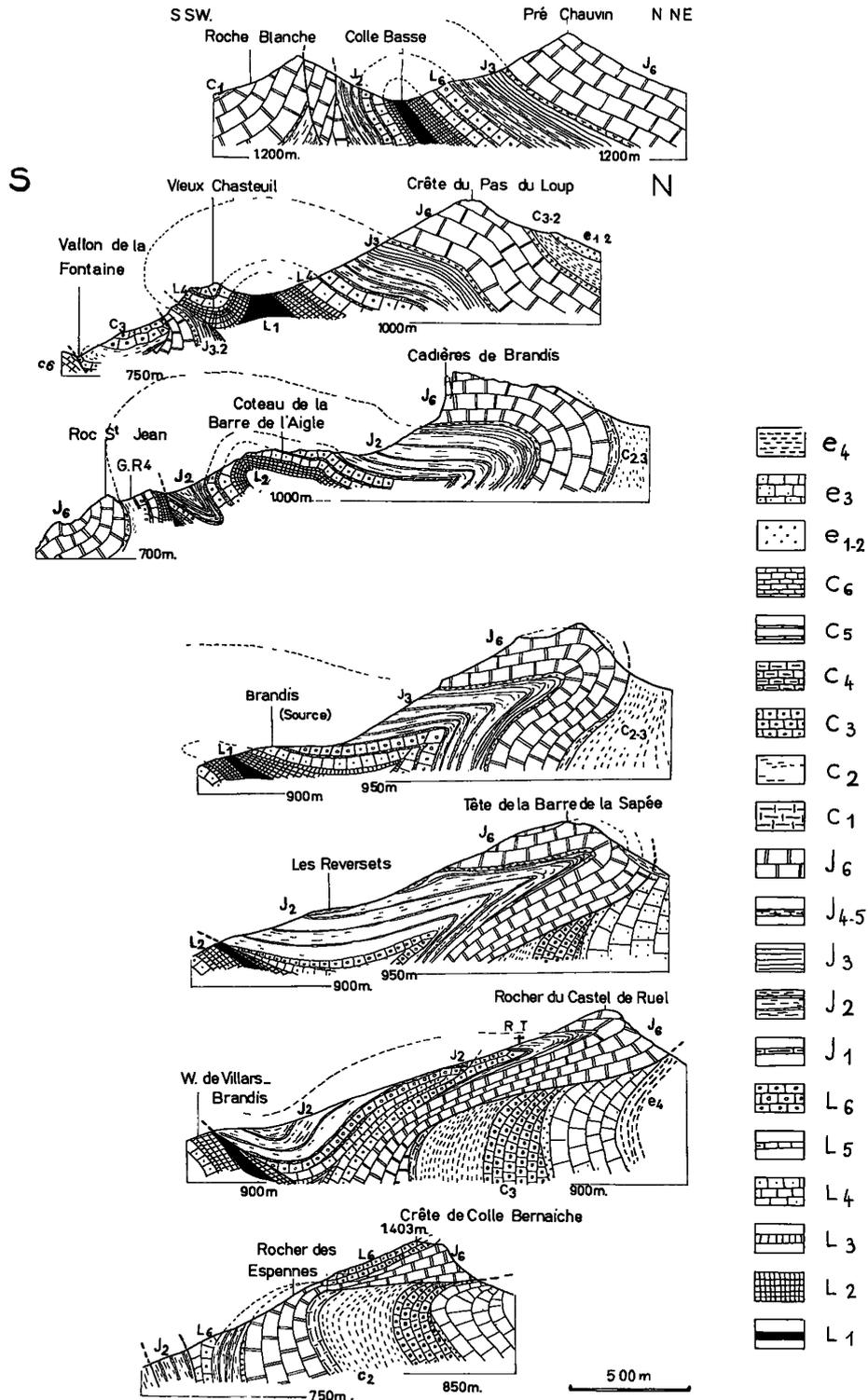


Fig. 5. — Coupes séries dans le massif des Cadières de Brandis.

L1, argilites vertes et rouges ; L2, Rhétien ; L3 à L6, Lias calcaire ; J1 à J3, Dogger ; J4-5, Oxfordien ; J6, Kimméridgien Portlandien ; C1, Berriasien ; C2-3, Valanginien ; C4-5, Hauterivien ; C6 Barremien ; e1-4, Priabonien ; RT, Relais de télévision.

calcaires lacustres sannoisiens passer brusquement à la verticale puis se renverser. Ceci est dû au chevauchement du pli des Cadières vers le Nord qui s'amplifie de l'Ouest vers l'Est. La terminaison Sud-Est de cette zone synclinale est pincée, dans le bassin de Brayal, entre le chevauchement de Castellane à l'Est et le massif des Cadières proprement dit, à l'Ouest.

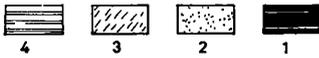
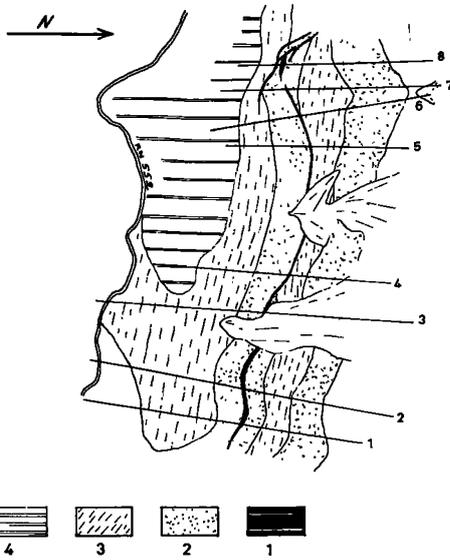


Fig. 6. — Coupes sériées S.N. dans les séries liasiques montrant l'existence d'une charnière anticlinale parfois faillée.

A : Disposition des coupes ; B : Coupes.

1, argilites vertes et rouges ; 2, Lias calcaire ; 3, Dogger ; 4, Malm.

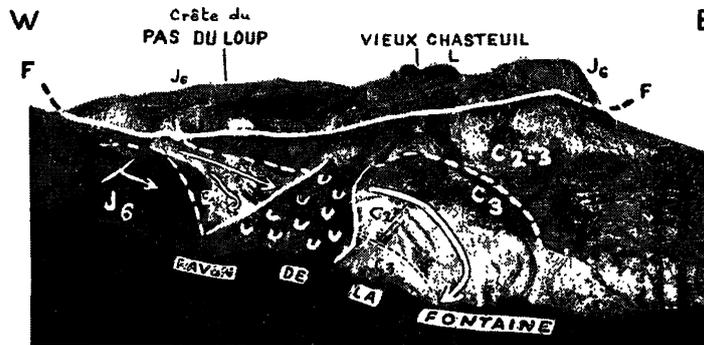
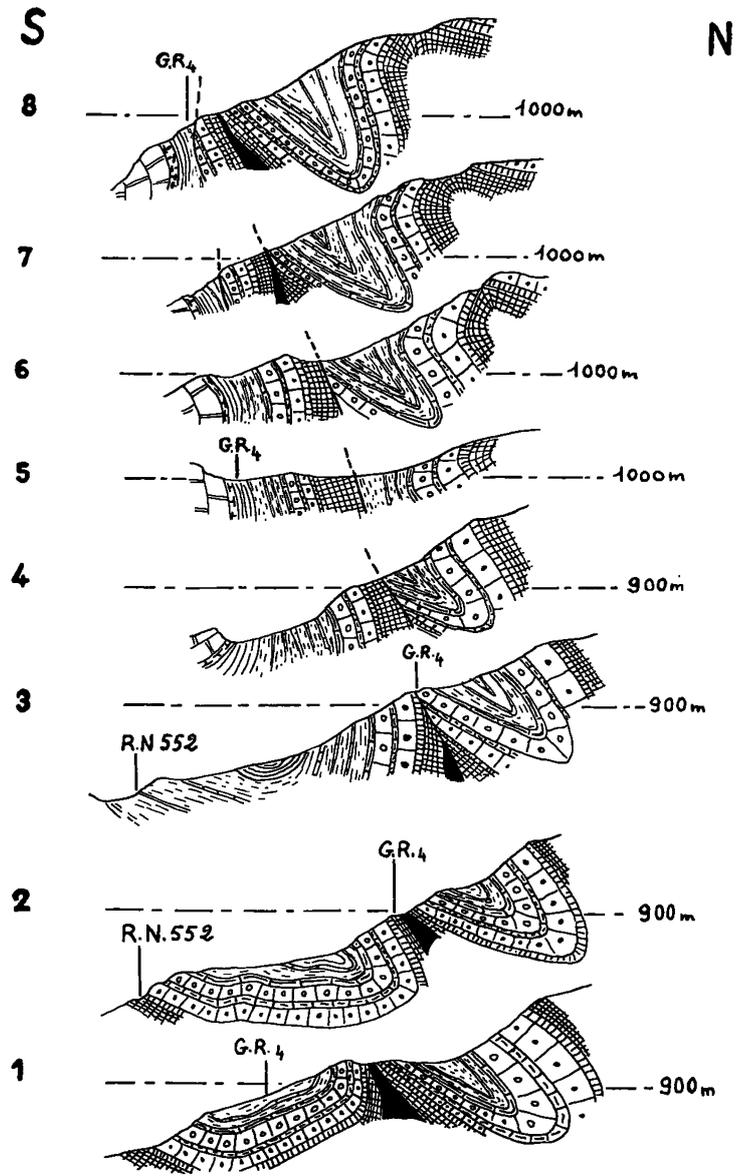


Fig. 7. — Vue de la partie Nord du bassin de Chasteuil (légendes, voir fig. 5).

III. — Rapport entre les unités tectoniques.

A) *L'accident séparant le Massif des Cadières du Massif de Robion.*

Ces unités sont séparées par un accident cassant de part et d'autre duquel les structures ne se correspondent pas : c'est donc un décrochement qui est tantôt vertical, tantôt chevauchant vers le Sud.

Nous l'analyserons d'Est en Ouest. Au Nord du bassin de Brayal, le premier jalon de notre accident met en contact les marnes de la base du Priabonien avec les marnes cénomaniennes. Puis il limite à l'Est le compartiment effondré de Brayal durant le Priabonien. Là, près des maisons de l'extrême Ouest de Brayal, se trouve un lambeau de Tithonique et de Berriasien appartenant à la racine, décrochée vers le Sud, du flanc inverse du pli couché des Cadières. La faille dans cette partie est sensiblement Nord-Sud et subverticale. Après le bassin de Brayal, elle prend une direction ENE-WSW. Les travaux d'élargissement du G. R. 4 en 1966-1967 ont permis de préciser son tracé jusqu'au Sud de Villars-Brandis. Celui-ci est influencé par la morphologie et met en évidence qu'au fur et à mesure que l'on avance vers Taloire, l'accident devient de plus en plus chevauchant vers le Sud. Au niveau de Taloire, le chevauchement a entraîné un lambeau de Barrémien que l'on retrouve au pied du flanc Sud du roc Saint Etienne, reposant sur les marnes noires de l'Albien-Cénomaniens. Le phénomène inverse se produit en allant vers Chasteuil. Le contact, qui était unique et relativement net, se transforme entre Chasteuil et Colle Basse en un faisceau de petits décrochements.

B) *Rapport entre l'Ouest du Bassin de Brayal et le Massif des Cadières de Brandis.*

La série de coupes de la figure 5 montre comment le pli des Cadières se couche et recouvre le Crétacé du bassin de Brayal et le Tertiaire du col des Lèques.

Le contact du recouvrement est particulièrement net au-dessus des ravinements dans le Néocomien à l'Ouest de Brayal. On voit, au niveau du rocher des Espennes, les calcaires jurassiques se recouber et venir reposer sur la tranche des couches crétacées.

Dans le détail, au niveau du contact on ne trouve pas de roches broyées, et ce n'est que quelques dizaines de mètres en dessous de celui-ci que les terrains crétacés subissent un rebroussement brutal vers le Nord. Ceci paraît peu important lorsque l'on pense que l'ampleur du chevauchement est d'environ 1,500 km. On peut supposer que l'érosion avait attaqué le Crétacé avant le chevauchement, l'ayant ainsi favorisé.

La racine du flanc Nord du pli des Cadières s'est plaquée à l'Est contre le décrochement. Un lambeau de Tithonique et de Berriasien, témoin de ce déplacement, est visible le long du décrochement au dessus des dernières maisons à l'Ouest de Brayal.

IV. — Tectogenèse.

A) *Evolution tectonique.*

On sait, depuis les travaux de A.-F. de LAPPARENT, que l'on peut distinguer, dans cette partie des chaînes subalpines, une série de phases de déformations successives. Nous allons essayer de déterminer le rôle de chacune d'elles lors de la formation de la structure complexe qui vient d'être analysée.

Déformations anté-priaboniennes. — Elles sont marquées par la discordance du Priabonien transgressif sur les terrains antérieurs qui vont du Néocomien au Turonien Sénonien.

Ces déformations ont pu correspondre à des plissements qui ont dû ébaucher les futurs axes anticlinaux. Les structures anticlinales ont pu ainsi être plus profondément décapées de leur couverture crétacée, ce qui a dû, ultérieurement, favoriser la naissance de chevauchements à leur niveau.

La stratigraphie situe ces déformations entre le Sénonien et le Priabonien, et l'on peut penser à la rattacher à la « phase pyrénéo-provençale ».

Déformations au cours du Priabonien. — Dans le bassin de Brayal, le compartiment effondré où se sont accumulés les conglomérats et marnes et la base des grès de Castellane montre qu'au Priabonien des mouvements (failles) se sont produits au cours de la sédimentation. Les conglomérats de base étant dès le départ plus épais dans le compartiment effondré (rapport de 1 à 30), on peut supposer que ces déformations avaient débuté dès avant le Priabonien.

Déformations entre Sannoisien et Aquitanien.

— B. GUÉRIN-DESJARDINS met en évidence ces mouvements grâce à la discordance entre les premières et les secondes couches rouges, et les assimile à « la première phase alpine ». Il y aurait eu accentuation des déformations préexistantes.

Déformations ponto-pliocènes. — C'est à ces derniers mouvements que l'on attribue la physiologie actuelle de l'arc de Castellane. Une contraction importante de la couverture sédimentaire secondaire et tertiaire est à l'origine des chevauchements que nous observons. Le déversement du pli des Cadières vers le Nord daterait de cette époque puisqu'il semble postérieur au remplissage final, probablement aquitanien, du synclinal des Lèques. Le déversement vers le Nord est une exception, car, en général, les déplacements chevauchants ont eu lieu vers le Sud. C'est au profit de ces déformations que la faille séparant les massifs du Robion et des Cadières, qui devait être sub-verticale à l'origine, est devenue, localement, chevauchante vers le Sud.

B) Séismicité de la région.

Notre région a été récemment secouée par plusieurs séismes. Le 23 novembre 1855 un tremblement de terre fit d'importants dégâts à Chasteuil : église renversée, toitures effondrées, « portions de montagne écroulée ». Le 30 novembre 1951 une violente secousse ébranle la région Ouest de Castellane. Les intensités suivantes ont été notées : 8 à Chasteuil, 7-8 à Taloire et à Blieux, 7 à Taulanne et à Villars-Brandis, 6-7 à Rougon, 5 dans le reste des Basses-Alpes et le Nord du Var. La secousse principale a été ressentie à 06 h 08 mn (TMG). Des secousses préliminaires ont été signalées à Chasteuil, Taulanne, Villars-Brandis. Deux répliques auraient été notées à Taloire et Chasteuil.

L'intensité 8 à Chasteuil doit être interprétée eu égard au fait que le village est construit sur une nappe d'éboulis plus ou moins bien consolidée. Il est à noter que plusieurs lieux de forte intensité sont proches du grand accident séparant les massifs des Cadières et du Robion, et Blieux est dans son prolongement à l'Ouest. Mais cela ne suffit pas pour tirer des conclusions précises concernant ces phénomènes. Toutefois, la répétition de séismes importants pour la France montre que notre secteur se trouve dans une zone instable des massifs subalpins.

V. — Conclusion.

La dernière édition de la carte géologique de Castellane au 1/80 000^e montre une zone de décrochement venant de la région d'Annot, par Demandolx et Castellane et se terminant dans le domaine que nous avons étudié. De part et d'autre de cet accident les plis ont un aspect différent : au SE ils sont serrés et de direction W-E, tandis qu'au NW ils sont plus larges et de direction NNW-SSE.

La frontière entre ces deux régions correspond à une zone très complexe, où le Trias affleure fréquemment et qui se termine au SW par l'accident décrit entre le massif des Cadières et celui du Robion.

Si notre hypothèse, qui consiste à considérer les massifs des Cadières et du Robion comme déjà individualisés avant la Priabonien, est juste, on peut penser que les deux régions ont été séparées dès cette époque et qu'elles ont subi une évolution tectonique différente. La région SE subissant une poussée apparente N-S et la région NW une poussée apparente ENE-WSW.

La région même de Castellane (fig. 8), ce que J. GOGUEL appelle le « coin médian », est d'une grande complexité due à l'interférence des différentes directions. Les massifs de Robion et de Pioulet-Berbéné font partie de la région SE (devenue ici franchement Sud). Le massif des Cadières et le synclinal des Lèques, ainsi que le chevauchement de Castellane se rattachent à la région NW.

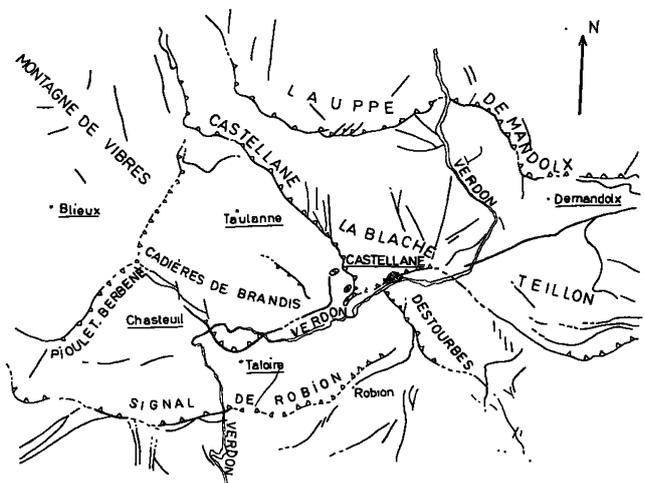


Fig. 8. — Carte des accidents tectoniques de la région de Castellane.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUSSAC (J.) (1912). — Etudes stratigraphiques sur le Nummulitique alpin (*Mém. Serv. Carte Géol. de France*, 1912, p. 165 à 173).
- Carte géologique de France détaillée au 1/80 000°. — 1^{re} édition, feuille de Castellane, n° 224, par Ph. ZURCHER (1895).
- Carte géologique de France détaillée au 1/80 000°. — 2^e édition, feuille de Castellane, n° 224, par A. LANQUINE, A. F. DE LAPPARENT et J. GOGUEL (1936).
- Carte géologique de France détaillée au 1/80 000°. — 3^e édition, feuille de Castellane, n° 224 (sous presse).
- COTILLON (P.) (1965). — Etude micrographique et micropaléontologique d'une coupe du Crétacé inférieur néritique de la région de Castellane. Colloque sur le Crétacé inférieur, Lyon, septembre 1963 (*Mém. B. R. G. M.*, p. 711 à 721).
- GARNIER (1872). — Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Digne le 17 septembre 1872. Communication : Sur les terrains jurassiques inférieurs des environs de Castellane (*B. S. G. F.*, 29, 2^e série, p. 737).
- GARNIER et VELAIN (1872). — Sur les principales failles de la région de Digne et Castellane avec essai d'une carte géologique de la région des Basses-Alpes par courue par la Société Géologique dans sa réunion extraordinaire de 1872 (*B. S. G. F.*, 29, 2^e série, p. 744-745-746).
- GOGUEL (J.) (1936). — Description tectonique de la bordure des Alpes, de la Bléone au Var (*Mém. Serv. Carte Géol. de France*, p. 132-137, p. 140-141).
- GUEBHARD (1914). — Note sur la tectonique des environs de Castellane (*C. R. Ac. Sc.*, 6 avril 1914).
- (1915). — Carte structurale des environs de Castellane (*B. S. G. F.*, p. 514 à 523).
- GUÉRIN-DESJARDINS (1956). — Synclinal tertiaire de Castellane (*D. E. S.*, Grenoble).
- KILIAN et LANQUINE (1915). — Sur les complications tectoniques dans la partie SE des Basses-Alpes (*C. R. Ac. Sc.*, p. 93 et 165).
- LANQUINE (A.) (1929). — Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur le Lias et le Jurassique des chaînes provençales, volume I (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, t. XXXII).
- (1934). — Sur la structure des chaînes provençales dans le Sud des Basses-Alpes (*C. R. Ac. Sc.*, t. 198, p. 2189 à 2191).
- (1935). — Recherches stratigraphiques et paléontologiques sur le Lias et le Jurassique des chaînes provençales, volume II (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, t. XXXVIII).
- LAPPARENT (A.-F. DE) (1938). — Etude géologique dans les régions provençales et alpines entre le Var et la Durance (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, n° 198, t. XI).
- PARETO (1834). — Observations sur le département des Basses-Alpes (*B. S. G. F.*, t. 4, p. 185, voir surtout p. 194 et 195, 3 fig., p. 185).
- PERRET (A.). — Sur les tremblements de terre en 1854-1855 (*Bull. Ac. Sc., Belles Lettres et Arts de Belgique*, t. XXIV, p. 102 et 108).
- ROUX (M.) (1967). — Contribution à l'étude géologique des environs de Castellane (*D. E. S.*, Fac. des Sciences de Paris).
- ROTHE (J.-P.) et DECHEVOY (N.). — Les séismes en France de 1951 à 1960 (*Annales de l'Institut de Physique du Globe de Strasbourg*, 3^e partie, Géophysique, t. VIII).
- RICOUR (J.) (1962). — Contribution à une révision du Trias français (*Mém. Serv. Carte Géol. Fr.*).
- Société Géologique de France (Bulletin de)* (1872). — Compte rendu de l'excursion de la Société Géologique de France le 13 septembre 1872 à Chasteuil et Rougon (*B. S. G. F.*, t. 29, 2^e série, p. 686).
- TOURNOUER (1872). — Réunion extraordinaire de la Société Géologique de France à Digne le 15 septembre 1872. Communication : Sur le terrain nummulitique des environs de Castellane (*B. S. G. F.*, t. 29, 2^e série, p. 707 à 719).
- ZURCHER (Ph.) (1895). — Compte rendu de la course du 25 septembre de Castellane à La Palud-de-Moustiers (*B. S. G. F.*, t. 23, 3^e série, p. 926 à 929, p. 934-935).
- (1895). — Notes sur la structure de divers points de la région de Castellane, paragraphe Massif de Taulanne et Crête Berbéné-Pioulet (*B. S. G. F.*, t. 23, 3^e série, p. 943-945, planche XXIV).

Laboratoire de Paléontologie
de la Faculté des Sciences d'Orsay (Paris).

Manuscrit déposé le 14 mars 1968.