
STRUCTURE GÉOLOGIQUE DE LA PARTIE MÉRIDIONALE DU MASSIF DE PIERRE-EYRAUTZ

(HAUTES-ALPES)

Par Maurice ROQUES

La présente étude résume les observations faites au cours de quelques semaines d'explorations effectuées en compagnie de MM. ARCHAMBAULT et VALENSI, et je dois d'abord remercier mes deux camarades et amis de m'avoir laissé présenter une coordination générale des résultats obtenus.

La région étudiée se trouve près de la limite N de la feuille Gap de la Carte géologique au 1/80.000, actuellement en cours de révision; nos levés pourront donc être utilisés pour le dessin de la 2^e édition de cette feuille. Et nous sommes très reconnaissants à MM. les Professeurs GIGNOUX et MORET de nous avoir indiqué comme sujet d'études cette belle région, de nous y avoir accompagnés sur le terrain et aidés de leurs conseils, nous devons aussi beaucoup aux bienveillantes indications de M. D. SCHNEEGANS.

Le massif de Pierre-Eyraudt est ainsi dénommé d'après son sommet culminant, situé sur la feuille Briançon; cette dénomination, adoptée sur la Carte au 1/80.000, est évidemment incorrecte, de même que celle de « Peyre-Eyraute », portée sur la nouvelle Carte topographique au 1/20.000; ce sont là des déformations de « Peyre-Haute » (= Pierre haute).

Notre massif correspond au tronçon de la « zone mésozoïque briançonnaise » compris entre les vallées transversales de la Cerveyrette au N et du Guil au S. Au NW, il se prolongerait par les « montagnes entre Briançon et Vallouise », étudiées par P. TERMIER [16] ¹, et au SE, au delà du Guil, par les « montagnes d'Escreins », objet des recherches de M. F. BLANCHET [2, 3]. Il est bordé à l'W par la zone du Flysch, et à l'E par la zone des schistes lustrés.

L'ensemble du massif de Pierre-Eyrantz a été surtout étudié (voir la liste bibliographique ci-après) par M. LUGEON (feuille Briançon), W. KILIAN, C. PUSSENOT, et par MM. MORET, RAGUIN et SCHNEEGANS, qui ont bien voulu nous communiquer quelques observations inédites.

Notre champ d'études est limité au N par le bord N de la feuille Gap, à l'W par la vallée de la Durance, au S et à l'E par la vallée du Guil, entre Montdauphin et le Veyer. Les contours de la feuille Gap sont ici l'œuvre exclusive de W. KILIAN, et c'est ce géologue qui a donné la clef de la structure de la région, avec sa classique coupe des « nappes du Guil » [6].

Les profondes gorges de ce torrent montrent en effet, en superposition tectonique anormale, deux unités bien distinctes. La « nappe supérieure » constitue presque tout le massif. En-dessous d'elle, les vallées qui l'entaillent ont mis à nu en plusieurs points son substratum : c'est la « nappe inférieure », qui apparaît ainsi en *fenêtres*. La plus importante, comportant un dôme permien, est la classique « fenêtre du Guil »; une deuxième, beaucoup plus restreinte, apparaît plus en amont, toujours dans le fond de la vallée du Guil. Enfin, dans la moyenne vallée du torrent de La Vallette, affluent du Guil, le sommet de la nappe inférieure reparait encore dans une troisième fenêtre, sur laquelle MM. MORET et SCHNEEGANS avaient attiré notre attention, et que nous avons spécialement étudiée.

¹ Les chiffres entre [] renvoient aux numéros de la liste bibliographique en fin d'article.

Stratigraphie.

Nous laisserons de côté le Permien, qui n'affleure que dans un grand dôme appartenant à la nappe inférieure.

1° TRIAS. — A) *Quartzites*. — En dehors de la fenêtre du Guil, où ils entourent le Permien, ils n'apparaissent que beaucoup plus loin en amont, au Veyer, à l'extrémité orientale de notre région.

B) *Gypses et cargneules*. — On les voit presque partout à la base de la nappe supérieure, formant ainsi un liseré tout autour des fenêtres; ils dessinent en outre un axe anticlinal dans le bas du ravin de Furfande, dans la région des « racines » de la nappe supérieure.

C) *Calcaires*. — Les calcaires triasiques forment l'ossature principale de notre région : en particulier, ce sont eux qui constituent tous les grands abrupts dominant les gorges du Guil, sur une hauteur qui atteint parfois 600 à 700 m. Mais il est probable qu'il y a là des redoublements augmentant l'épaisseur apparente de ces calcaires; de fait, au sommet des falaises triasiques, les couches du Dogger, du Malm et du Flysch dessinent des plissements bien reconnaissables et très compliqués.

A la base des calcaires, nous avons observé en certains points, par exemple sur la rive droite du torrent de La Vallette, à l'W de la cote 1742 (plan directeur), des assises rouges schisteuses et bréchoïdes assez énigmatiques, et sur lesquelles notre attention avait été attirée par MM. MORET et SCHNEEGANS. Apparaissant entre le Crétacé supérieur du fond de la vallée et les calcaires triasiques des crêtes, elles auraient pu faire penser à du Malm, et l'on aurait eu ainsi un reste d'une série normale entre Crétacé et Trias. Mais, avec MM. MORET et SCHNEEGANS, nous sommes d'avis que ce sont là des schistes triasiques appartenant

aux horizons de passage entre les gypses et cargneules et les calcaires, et contenant de petits fragments de calcaires triasiques. Avec les gypses et cargneules qui les accompagnent, ces assises rouges ne font donc que souligner le contact anormal entre le Trias de base de la nappe supérieure et le Crétacé supérieur de la fenêtre de La Vallette.

Quant aux calcaires triasiques, ils débutent partout par de gros bancs massifs à patine noir foncé, assez réguliers et épais de plusieurs mètres; ils contiennent parfois de minces lits siliceux irréguliers (versant E de la crête des Pareis). Au-dessus viennent des calcaires à patine grise ou blanche, en bancs moins épais, et constituant à eux seuls la partie principale du Trias calcaire. Une brèche monogénique à patine grise y forme des intercalations nombreuses. Sur les surfaces altérées, de petites esquilles siliceuses ressortant en taches claires représentent sans doute des débris de Diploporidés, généralement méconnaissables; enfin nous avons trouvé un fragment de tige d'Encrine au Col de la Lauze, au NE du Chatelard.

Notons que vers l'E de notre région les calcaires triasiques commencent à prendre le faciès très cristallin qu'ils ont à La Chapelue, où ils sont exploités activement comme marbres: c'est le début du métamorphisme de la fosse des schistes lustrés.

L'extrême sommet du Trias est formé par des « dolomies-capucin », terme de passage au Rhétien; il n'y a à ce niveau, dans notre région, aucune trace de gypses; nous sommes ainsi d'accord avec les dernières publications de W. KILIAN et PUSSENOT [7] et de M. GIGNOUX et E. RAGUIN [5].

2° LIAS. — Nous avons dû, pour cet étage, apporter de grandes modifications aux contours de W. KILIAN. En effet, au moment où il dessinait la feuille Gap, W. KILIAN attribuait indistinctement au « Lias à faciès briançonnais » des complexes de roches diverses, calcaires cristallins et surtout brèches (dites « du Télégraphe »), dont la plupart doivent être rattachées à d'autres étages, Trias, Dogger ou base du Crétacé supérieur.

De fait, dans les montagnes d'Escreins, prolongement S de notre région au delà du Guil, F. BLANCHET est conduit à nier l'existence du Lias. Plus au N, par contre, sur la feuille Briançon, du *Rhétien* typique existe dans le massif de Pierre-Eyraudz, où il a été découvert par M. LUGEON [10]. Et nous allons voir que cet étage se retrouve encore en quelques points de notre champ d'études.

Les bandes de Lias dessinées sur la feuille Gap par W. KILIAN étaient les suivantes :

A) — Un liseré appartenant à la nappe inférieure du Guil, entre Trias et Crétacé supérieur. Ici, comme l'ont vu en particulier L. MORET et F. BLANCHET [11], il s'agit des brèches de base de ce Crétacé supérieur.

B) — Une longue bande passant au NE de Saint-Crépin. Là, l'existence du *Rhétien*, avec ses lumachelles typiques, avait été indiquée par W. KILIAN; depuis, M. GIGNOUX [4] y a récolté une faune assez abondante; au-dessus de ces lumachelles, alternant d'ailleurs avec les dolomies-capucin du sommet du Trias, viennent d'assez puissants schistes noirs qui appartiennent peut-être à des étages supérieurs au Rhétien. Nous sommes ainsi d'accord avec M. GIGNOUX pour admettre qu'ici, contrairement aux indications de la feuille Gap, il y a continuité parfaite entre Trias et Lias; la ligne de contact anormal figurée par W. KILIAN devrait plutôt passer au SW de la bande liasique, entre Lias et Malm, et ne correspond d'ailleurs qu'à des laminaux locaux sans importance.

C) — Une bande descendant au S du Col Garnier. Elle est en réalité formée par des calcaires fossilifères du Dogger.

D) — Un petit affleurement près du Veyer et une bande longeant la crête de Croseras. Il y a là seulement des calcaires cristallins triasiques, annonçant le faciès de La Chapelue, des brèches triasiques et du Dogger.

Par contre, un petit gisement de *Rhétien*, non indiqué par

W. KILIAN, existe immédiatement au SE du Col de Mouissière; il a été découvert par L. MORET et D. SCHNEEGANS, qui ont bien voulu nous communiquer la liste de fossiles suivante, déterminés par eux : *Avicula contorta*, *Dimyopsis intusstriata*, *Bacryllium striolatum*, nombreuses dents de Poissons (*Pycnodus parallelus*, *Strophodon* sp., etc.).

Il est d'ailleurs possible que les assises de schistes noirs que nous allons signaler à la base du Dogger appartiennent partiellement au Lias ou au Rhétien.

3° DOGGER. — Le Dogger s'intercale régulièrement (sauf étirements tectoniques ou enlèvement par la transgression du Cré-

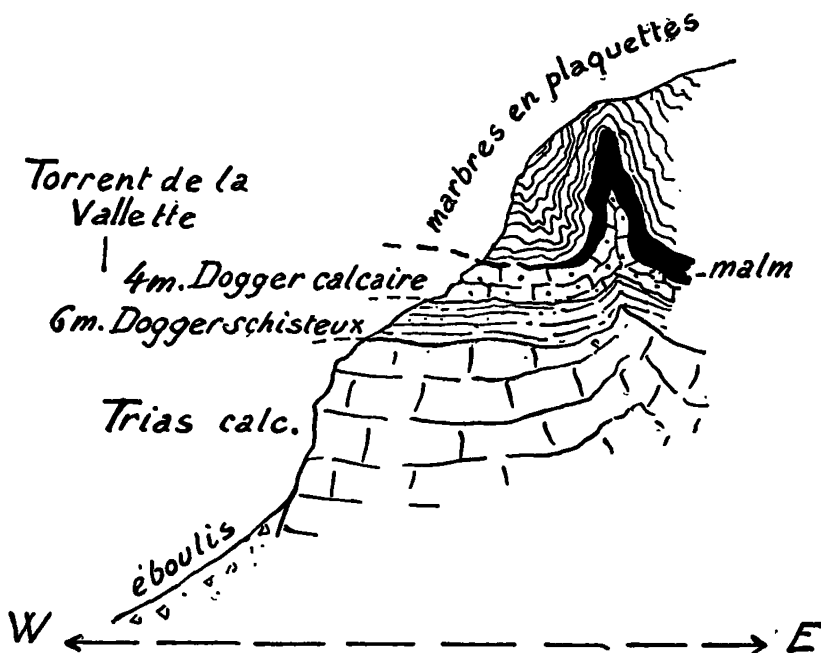


Fig. 1. — Coupe de détail sur la rive gauche du torrent de La Vallette, au SE de la cote 2005 (carte au 1/20.000).

tacé supérieur) entre les calcaires triasiques et le Malm. Il a son faciès Briançonnais habituel : calcaires bleu-noir foncé, en bancs peu épais, avec intercalations de couches bréchoïdes ou

à débris de coquilles; on y reconnaît assez fréquemment des Rhynchonelles plus ou moins écrasées. Le meilleur gisement est celui du Col Garnier, découvert en 1914 par M. GIGNOUX et P. LORY, et signalé dans l'ouvrage classique de KILIAN et RÉVIL [8]; citons aussi la crête du Béal Traversier, le pied de la crête de Crouzas, etc.

L'épaisseur normale du Dogger ne doit pas dépasser une cinquantaine de mètres. Cependant, sur la rive droite du torrent de Furfande, on peut constater un empilement de ces calcaires atteignant 150 m., et dû probablement à des redoublements.

Sous les calcaires, apparaissent parfois des schistes. C'est le cas en particulier sur la rive gauche du torrent de La Vallette, le long du sentier allant de la Cabane de La Vallette au Col Garnier; là une bande de schistes d'un noir très foncé, visibles de fort loin, affleure entre les calcaires du Dogger et les calcaires du Trias, terminés ici par des brèches à patine nankin.

4° MALM. — Cet étage est facile à reconnaître grâce à l'apparition du faciès caractéristique des « *marbres de Guillestre* », qui se monirent, avec des épaisseurs variables, dans des calcaires marbreux roses accompagnés parfois de calcaires bleu clair. Comme fossiles, nous n'y avons trouvé que des fragments de Bélemnites (éboulis dans le cirque, à l'ENE du Lac du Lauzet).

5° CRÉTACÉ SUPÉRIEUR. — Il est représenté ici par le faciès classique des « *marbres en plaquettes* », très plissotés, et affleurant sur de grandes étendues. Dans la nappe supérieure, nous n'avons pas retrouvé à leur base les formations bréchoïdes si développées dans la fenêtre du Guil; cette constatation est ainsi d'accord avec les observations faites par M. BLANCHET plus au S.

6° FLYSCH. — Le faciès prédominant est celui du « *Flysch noir* », avec minces bancs gréseux. Pourtant, en quelques points, le faciès gréseux prend beaucoup d'importance : c'est le cas au Col de Furfande, où les schistes ont presque complètement disparu et où les bancs de grès atteignent 2 à 3 m. d'épaisseur.

Tectonique.

Nous avons déjà indiqué plus haut les grandes lignes de la tectonique de la région, déjà bien vues par W. KILIAN [6]. Et nous renvoyons d'ailleurs à la coupe classique publiée par lui; E. RAGUIN [15] a également donné une coupe passant par l'Aiguille de Ratier, un peu au N de notre champ d'études.

1° NAPPE INFÉRIEURE.

Comme nous l'avons dit, elle apparaît dans *trois fenêtres*. Nous n'avons rien à ajouter à ce qu'en ont dit nos prédécesseurs pour les deux fenêtres de la vallée même du Guil. Nous nous occuperons seulement de la troisième, celle du *torrent de La Vallette* (fig. 2).

Là ce sont les marbres en plaquettes du sommet de la nappe inférieure qui apparaissent, sur un kilomètre environ. Le contact avec le Trias de base de la nappe supérieure est bien visible de la rive droite du torrent; il est souligné par quelques lames de Flysch et par des cargneules triasiques, auxquelles s'associent les couches rouges signalées plus haut. Le Trias de la nappe supérieure forme ainsi une voûte dont l'axe correspond au talweg de la vallée, dans le fond de laquelle apparaissent les marbres en plaquettes très plissotés de la nappe inférieure.

C'est le prolongement vers le S de cet accident dans le Trias qui interrompt la régularité des contours de la fenêtre du Guil; ainsi cette dernière dessine vers le N une sorte de promontoire qui s'avance à la rencontre de la fenêtre de La Vallette; il est même possible que, sous les éboulis du Col du Grand-Coulet, les marbres en plaquettes de la nappe inférieure établissent une continuité entre les deux fenêtres.

2° NAPPE SUPÉRIEURE.

Son allure générale a été fort bien exprimée par la coupe de W. KILIAN. On peut y distinguer deux régions :

A) *A l'Est*, on a une série de plis presque *verticaux*; les axes anticlinaux correspondent à des lames calcaires (Trias, Dogger, Malm) ressortant en crêtes alignées NNW-SSE, et ces crêtes sont séparées par de larges synclinaux (marbres en plaquettes, Flysch), donnant de vastes pâturages. Nous sommes là dans la région axiale de l' « *éventail briançonnais* ».

B) *A l'Ouest*, les plis *se couchent* vers l'extérieur des Alpes; les assises plongent alors vers la Durance avec un pendage à peine supérieur à la pente du versant; les calcaires mésozoïques viennent ainsi s'ennoyer sous les marbres en plaquettes et le Flysch, dans lesquels s'élargit ici la vallée de la Durance entre Montdauphin et Saint-Crépin.

La zone séparant ces deux régions, E et W, correspond à peu près au torrent de La Vallette et au Lac du Lauzet.

A) *Région Est*, ou des plis verticaux.

Entre les *synclinaux* de Flysch et de marbres en plaquettes, les *lames anticlinales* sont surtout formées de calcaires du Dogger et de Malm, et non de Trias, comme l'indique la feuille Gap. D'une structure complexe, ces lames ont crevé la couverture plus plastique qui les revêtait et qui s'est froissée d'une façon désordonnée; elles montrent des replis nombreux et très serrés, avec laminages, étirements, étranglements.

Dans les crêtes, le Trias affleure ainsi rarement. Mais, par contre, les gorges du Guil sont creusées dans les calcaires triasiques. Dans cet épais soubassement triasique, on ne peut mettre en évidence de plissements bien nets. Toutefois un axe anticlinal de cagneules s'y insinue dans le bas du torrent de Furfande. Ce n'est qu'au Veyer, au N, que le Trias est affecté

au niveau du Guil de plis présentant des complications analogues à celles des crêtes jurassiques.

Les digitations et ramifications de ces lames jurassiques font qu'il est difficile de les suivre en détail. Cependant, de l'E à l'W, nous pouvons distinguer :

a) *La lame anticlinale de la crête de l'Aiguille de Ratier*, prolongée par la crête de Croseras (indiquée en G sur les coupes de la planche hors texte). Comme le montrent les coupes, cette lame est couchée tantôt à l'W, tantôt à l'E : c'est le régime des « *plis hésitants* », déjà bien vu par W. KILIAN et P. TERMIER dans cette partie du Briançonnais. Se prolongeant jusqu'au Guil par les plis du Chatelard et du Veyer couchés à l'W, cet anticlinal sépare le synclinal de la Font des Olives à l'E du synclinal de Flysch de Furfande.

b) *Le synclinal de Furfande* (F sur la planche), où le Flysch affleure sur de grandes étendues entre le torrent et la crête de Croséras.

c) *Le faisceau anticlinal du Béal Traversier*, atteignant notre région au S du pic de ce nom (E sur la planche). Vers le S il se divise en plusieurs *faisceaux secondaires*, qui font réapparaître les calcaires triasiques et jurassiques au milieu des vastes étendues de marbres en plaquettes entourant le Col Garnier. On peut alors y distinguer les éléments suivants : un premier faisceau, couché vers l'E, suit le versant gauche du torrent de Furfande (E_{III} sur la planche). Un autre faisceau secondaire est vertical et se suit sur la rive droite du torrent de La Vallette presque jusqu'à la crête, en direction des granges de Chaston (E_I sur la planche). Entre ces deux faisceaux un petit pointement anticlinal (E_{I,1}) fait apparaître les calcaires triasiques dans le fond du torrent Garnier.

B) *Région Ouest*, ou des plis plongeant vers l'W.

Ici la structure est tout à fait différente. Les calcaires triasiques, horizontaux sur la crête de Catinat (prolongée au N par

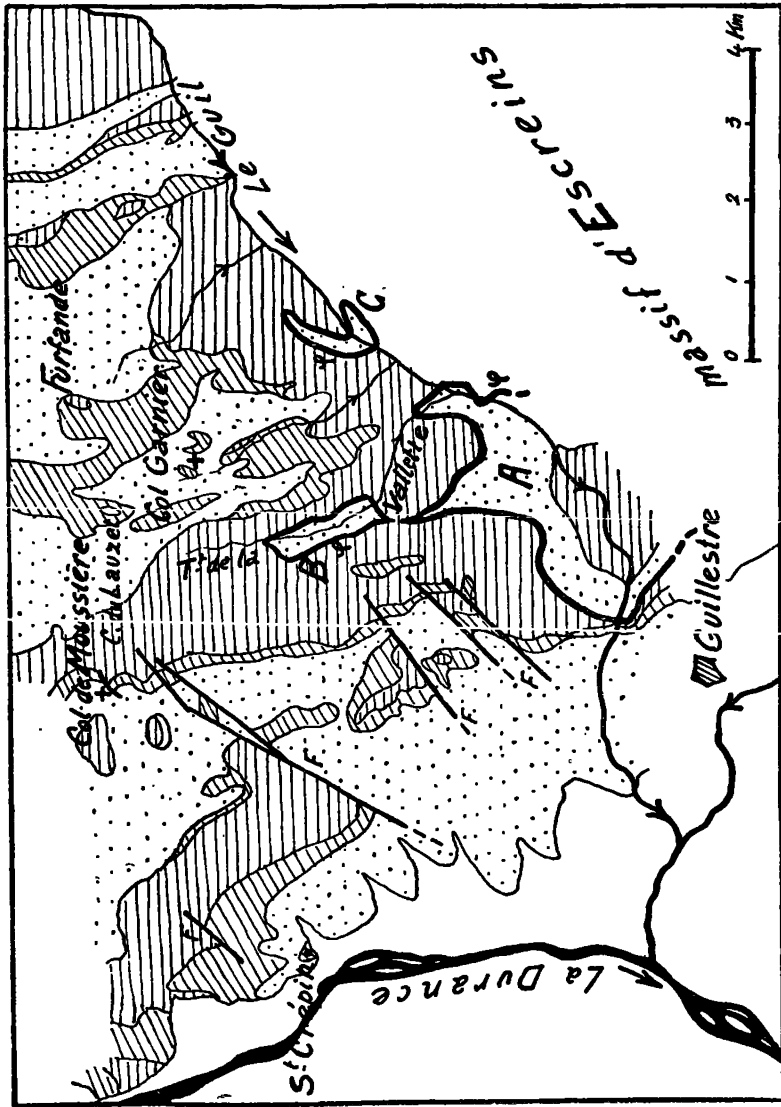


Fig. 2. — Carte tectonique de l'extrémité méridionale du massif de Pierre-Eyraudz.

Hâchures horizontales = Permien-Trias; — hâchures obliques = Dogger-Malm; — pointillé = Crétacé supérieur et Flysch; — A = grande fenêtre du Guil; — B = fenêtre du torrent de La Vallette; — C = petite fenêtre amont du Guil; — φ, trait fort = surface de contact anormal entre les deux nappes; — F = Failles transversales.

celle des Pareis), plongent ensuite à l'W vers la Durance (B et A sur la planche).

De plus, la nappe est divisée ici en *deux digitations superposées*, de sorte que l'on trouve, dans la crête de Catinat, une deuxième série de calcaires triasiques séparée de la première par du Jurassique, des marbres en plaquettes et du Flysch. Au N, ce Flysch prend un grand développement et constitue le vaste affleurement de la Mouissière, sur lequel on retrouve de petites *klippes* de calcaires triasiques, posées sur ce Flysch : ce sont là de véritables lambeaux de recouvrement, appartenant à la digitation supérieure. La charnière de raccordement de ces deux séries triasiques est bien visible sur le versant W de la crête de Catinat (C sur la planche).

Ajoutons enfin que tout ce versant W de la crête de Catinat (= Roc de Saphie de la Carte au 1/80.000) est recoupé par une série de *failles transversales* orientées SW-NE.

La plus importante de ces failles suit à peu près le talweg du grand ravin de Merdanel, au SE de Saint-Crépin. C'est ainsi du moins que, d'accord avec MM. MORET et SCHNEEGANS, nous proposons d'interpréter le grand accident qui vient ici troubler la régularité des assises. Au contraire, il semble bien que W. KILIAN ait admis ici une interprétation différente. Il considérerait en effet que les grandes masses de calcaires triasiques, formant la rive droite de ce ravin, jusqu'au Villard de Saint-Crépin, devaient être superposées aux marbres en plaquettes de la rive gauche. Ces calcaires triasiques appartiendraient alors à la digitation supérieure, les « klippes » de la Mouissière établissant un jalon intermédiaire de ce recouvrement. De sorte que la large bande de *Flysch* comprise entre les chalets et le Col de la Mouissière formerait une vaste *fenêtre* ouverte à travers cette digitation supérieure.

Or, nous avons eu au contraire l'impression que ce Flysch était bien superposé aux calcaires triasiques dominant le Villard de Saint-Crépin; en effet, ceux-ci viennent bien se terminer en falaise sur la rive droite du torrent de Merdanel, mais le

sommet de cette falaise est occupé par du Malm, des marbres en plaquettes et par le Flysch (V. la planche hors texte). Cette disposition en série normale semble bien exclure la possibilité d'un contact anormal par recouvrement.

Il faut reconnaître toutefois qu'à l'extrémité NW du massif de calcaires triasiques, sur la rive droite du *torrent de Pra-Reboul*, entre les Guions et l'Adroit, les marbres en plaquettes supportant le Flysch de la Mouissière paraissent au contraire s'enfoncer sous les calcaires triasiques, au N du Villard et des Guions. Cette observation est signalée spécialement par W. KRILIAN [6] et paraît bien avoir entraîné sa conviction. Mais nous admettrons provisoirement qu'il s'agit là d'un renversement local dans une série normale. En tout cas, il y a là un petit problème qui mériterait de nouvelles explorations.

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

1. F. BLANCHET, Etude paléontologique d'un nouveau gisement fossilifère dans le Tithonique intra-alpin entre Briançon et Château-Queyras (*Travaux du Lab. de Géol. de l'Univ. de Grenoble*, t. XV, fasc. 1, 1929).
 2. F. BLANCHET, Aperçu tectonique et stratigraphique sur le massif d'Escreins (Hautes-Alpes) (*Bull. Carte géol. de France*, n° 151, 1924).
 3. F. BLANCHET, Sur quelques faits nouveaux ou peu connus de la géologie du Briançonnais méridional (massif d'Escreins, Hautes-Alpes) (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, t. 191, 1930, p. 849).
 4. M. GIGNOUX, Révision de la feuille de Briançon au 1/80.000 (*Bull. Carte géol. de France*, n° 176, 1929).
 5. M. GIGNOUX et E. RAGUIN, Sur la stratigraphie du Trias de la zone du Briançonnais (*Comptes rendus de l'Acad. des Sc.*, t. 192, 1931, p. 102).
 6. W. KILIAN, Nouvelles observations géologiques dans les Alpes delphino-provençales (*Bull. Carte géol. de France*, n° 75, 1900).
 7. W. KILIAN et C. PUSSENOT, La série sédimentaire du Briançonnais oriental (*Bull. de la Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. XIII, 1913).
 8. W. KILIAN et J. RÉVIL, Etudes géologiques dans les Alpes occidentales (*Mém. Service Carte géol. de la France*, 1904, 1909, 1912).
 9. M. LUGEON, Comptes rendus des Collaborateurs pour la Campagne de 1897, Feuille Briançon (*Bull. Service Carte géol. de France*, n° 63, 1898).
 10. M. LUGEON, Comptes rendus des Collaborateurs pour la Campagne de 1898, Feuille Briançon (*Idem*, n° 69, 1899).
 11. L. MORET et F. BLANCHET, Contribution à l'étude du Crétacé intra-alpin (Alpes occidentales) : le problème des « marbres en plaquettes » (*Bull. Soc. géol. de France*, 4^e sér., t. XXIV, 1924).
 12. L. MORET, E. RAGUIN et D. SCHNEGANS, Note préliminaire sur la constitution géologique du massif de Pierre-Eyraudz (Hautes-Alpes) (*Comptes rendus sommaires des séances de la Soc. géol. de France*, séance du 15 déc. 1930).
 13. C. PUSSENOT, La nappe du Briançonnais et le bord de la zone des schistes lustrés entre l'Arc et le Guil (*Grenoble, Allier*, 1930).
 14. C. PUSSENOT, Premier supplément à « La nappe du Briançonnais et le bord de la zone des schistes lustrés entre l'Arc et le Guil » (*Grenoble, Imprimerie générale*, 1931).
 15. E. RAGUIN, Révision de la feuille de Briançon (*Bull. Carte géol. de France*, n° 179, 1931).
 16. P. TERMIER, Les montagnes entre Briançon et Vallouise (*Mém. Carte géol. de la France*, 1903).
-