ETUDE STRATIGRAPHIQUE ET TECTONIQUE DES FORMATIONS SÉDIMENTAIRES DU MASSIF DU GRAND-RENAUD ET DU PIC D'ORNON

PRÈS BOURG-D'OISANS (ISÈRE)

par Jean **REBOUL** [1]

INTRODUCTION

A) Situation géographique.

Le synclinal de Bourg-d'Oisans est situé entre le Massif du Taillefer, à l'Ouest, le Pelvoux s. l. à l'Est. Il est rempli d'une épaisse série marneuse, très monotone, à dominante liasique.

La région qui fait l'objet de ce travail, de forme triangulaire, est limitée, à l'Est, par la vallée de la Romanche, à l'Ouest par le massif du Taillefer, et au Sud par le cours Est-Ouest de la Malsanne.

Nous avons utilisé, pour les levés de terrain, les feuilles au 1/20 000e de Vizille 7-8 (nouvelle édition) et La Mure 3-4 (édition non refondue).

[1] Je me dois, en prologue à ce travail que j'aurais voulu plus complet, de remercier tous les professeurs de l'Institut de Géologie dont j'ai suivi l'enseignement pendant trois années.

Je remercie tout d'abord M. le Doyen MORET et M. le Professeur DEBELMAS qui ont bien voulu accepter de patronner ce diplôme et qui ont su me guider tout en me laissant une liberté d'orientation que j'ai vivement appréciée.

Ma plus vive reconnaissance ira ensuite à M. le général COLLIGNON, dont la compétence a permis d'identifier des fossiles souvent en très mauvais état, et qui m'a toujours accueilli avec beaucoup de bienveillance.

Je n'aurais garde d'oublier M. SARROT-REYNAULD qui a porté un intérêt certain à ce travail et qui m'a toujours prodigué de nombreux conseils.

Je dois également remercier la Société Géologique de France, pour l'aide matérielle qu'elle m'a apportée.

Ce travail a été présenté comme Diplôme d'Etudes supérieures de Géologie à Grenoble, le 13 septembre 1961.

B) Historique sommaire.

Cette région n'a fait l'objet d'aucun travail particulier et synthétique, probablement en raison de sa monotonie apparente. Elle est simplement citée à l'occasion d'études plus générales dues à Ch. LORY (1860), P. TERMIER (1894, 1900), P. LORY (1908), W. KILIAN (1909), M. KILIAN et J. REVIL (1904-1912), si bien que nos connaissances antérieures se résumaient aux levés figurant sur les feuilles géologiques au 1/80 000e Briançon et Vizille. Le remplissage sédimentaire du « synclinal » de Bourg-d'Oisans était considéré comme uniquement triasique et liasique.

Cependant M. GIGNOUX et L. MORET (1952) mentionnaient la découverte d'une empreinte d'Ammonite bathonienne dans les éboulis du Grand-Renaud, ce qui laissait supposer que la série de cette montagne comprenait des termes supérieurs au Lias. Cette découverte a été le point de départ du travail présenté ici.

Au point de vue stratigraphique, nous avons beaucoup utilisé les travaux de R. BARBIER et J. SARROT-REYNAULD qui, bien que ne concernant pas directement cette région, nous ont apporté des points de comparaison souvent précieux.

STRATIGRAPHIE

A) Le socle.

J'en rappellerai simplement les caractères essentiels :

1) *Le Cornillon* (au Sud du hameau de Rochetaillée) est formé d'un ensemble cristallophyllien de gneiss basiques amphiboliques à variétés multiples.

2) *Le Taillefer* s. l. (au Sud du massif précédent) est formé de micaschistes à mica blanc, de chloritoschistes, de schistes carburés friables et mous, très noirs par endroits. On y trouve également des gneiss à grain très fin de couleur claire et des leptynites.

3) *La bordure Est* (bas Vénéon). Cette zone a fait l'objet d'une étude récente (J.-M. BUFFIÈRE, 1962) qui a permis de distinguer *les Migmatites de Bourg-d'Oisans,* décapées plus au Sud avant le dépôt du Trias. Le Trias recouvre alors le *granite du Rochail* qui, vers la limite Sud de mon terrain d'étude (au lac du Vallon) laisse la place à des traînées de gneiss : *les gneiss du Vallon.* Ce granite semble être encore pris dans son encaissant migmatitique et gneissique, au Nord et au Sud de cette bordure Est.

B) Le Trias.

Ce Trias est très diversement représenté dans la zone étudiée. Aussi décrivons-nous une « coupe-type » réelle pour passer ensuite aux variations des différents niveaux.

***1° Coupe-type : Trias du Grand-Renaud* (fig. 1).**

Elle a été faite à la Croix de Côte Dure (2 420 m) et est orientée Est-Ouest.

On y observe, de bas en haut :

— Des grès plus ou moins arkosiques constituent le niveau de base d'une puissance de 1 à 1,5 m.

Ils sont durs, de couleur claire et de granulométrie assez homogène.

— Au-dessus, on trouve 2 à 3 m de brèche monogénique, calcaire, à cassure bleutée assez claire, à éléments de taille variable, de 20 à quelques centimètres de diamètre moyen.

— Des calcaires dolomitiques à patine rousse et pourvus d'intercalations marneuses se présentent en bancs irréguliers et forment une corniche de 8 à 10 m.

Nous remarquerons tout de suite qu'une coupe voisine située à la mine du Bois de Moularet (1 638), sous Pierre Grosse, fait apparaître un niveau de cargneules typiques. Il est donc logique de joindre ces cargneules à la Coupe-Type.

— Nous trouvons au-dessus des grès siliceux sur 3 m environ, clairs et plus durs que les grès de base.

— Puis, une brèche bleue, très compacte, dont les éléments sont pratiquement noyés dans un ciment de même nature ; ce qui, en certains points, donne l'impression d'une roche homogène.

— Une coulée de spilites de 4 m forme le toit de cette série : cette coulée est très vacuolaire, mais l'ensemble est homogène et forme une corniche topographique très visible.

On notera l'absence de gypse qui sera la caractéristique à peu près constante des coupes de la région.

***2° Coupe du col du Rochail* (fig. 1).**

Elle est assez voisine de la précédente, mais s'en distingue en particulier par le niveau de brèche supérieur qui est une pseudo-brèche comportant des éléments gypseux. C'est le seul point de la région où nous trouvons des indices de gypse. Cette brèche repose directement sur les calcaires dolomitiques sans interposition de niveau gréseux.

Signalons aussi que les spilites sont ici plus épais : on observe six coulées superposées, séparées par des niveaux tendres d' « argilites » ou de « tufs volcaniques ».

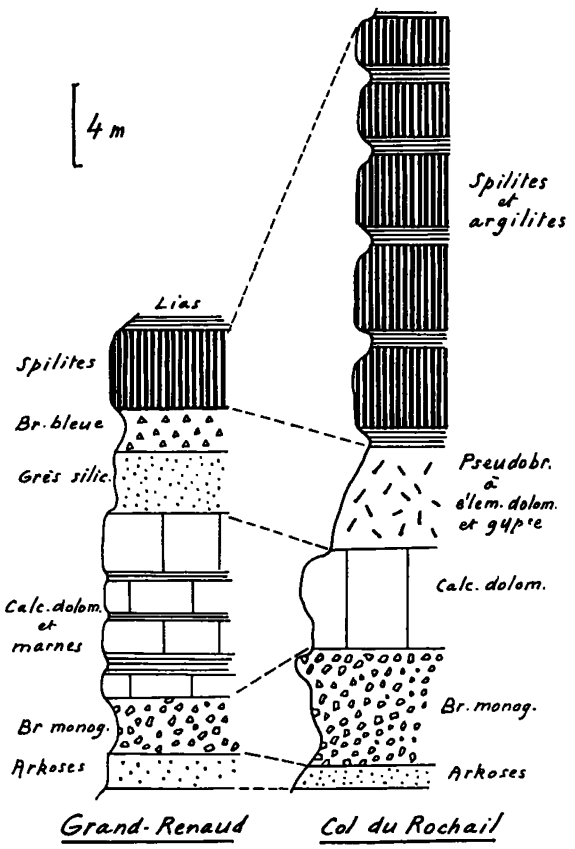

Fig. 1. — Coupes dans le Trias de la bordure Est du synclinal du Bourg-d'Oisans.

3° Coupes successives de la bordure du Taillefer.

Elles sont complètement différentes des coupes précédemment décrites.

Leurs caractéristiques communes sont, d'une part, leur réduction en épaisseur, et, d'autre part, une diversité lithologique et pétrographique apparente.

Nous noterons d'abord qu'en plusieurs points les affleurements « triasiques » sont en fait du Cristallin altéré qui, dans certains cas, prend une allure de « gore » (début d'arène granitique).

Ailleurs le Trias se réduit à des placages de calcaires dolomitiques à patine rousse, toujours peu épais, souvent très altérés. Ces niveaux prennent en particulier l'allure de la célèbre dolomie-nankin décrite sur la bordure Ouest des Grandes-Rousses (Plateau des Lacs). Parfois même, on assiste à une véritable incrustation de ces calcaires dolomitiques dans le cristallin. La surface du cristallin paraît avoir subi une érosion superficielle ayant donné lieu à de petites niches ; il prend alors l'allure d'une cargneule dont certains des vides seraient remplis de calcaire dolomitique.

C'est pour ces différentes raisons que nous ne décrirons que des coupes où l'on retrouve un Trias bien individualisé et à plusieurs termes.

Une première coupe peut être faite dans la Combe de l'Ise qui rejoint la Lignarre juste au-dessous du Rivier d'Ornon (fig. 2).

— A partir du Cristallin, on trouve un banc de calcaire fin, dur, homogène, de couleur noire bleutée mais traversé de gros filons de calcite bien recristallisée. Certains de ces filons atteignent 10 cm de large et 5 cm d'épaisseur. En lame mince, on trouve *un calcaire pseudo-oolithique* avec, de place en place, des « spicules » fins et allongés. L'épaisseur de ce niveau est très variable. Nous l'estimerons en moyenne à 1 mètre.

— Au-dessus vient un niveau blanc, de calcite recristallisée, formant une couche de 50 cm à 1 mètre et présentant une stratification en petits lits de 2 à 4 millimètres assez réguliers. La présence de ce niveau est assez délicate à expliquer. S'agit-il d'un niveau sédimenté d'une façon analogue aux concrétions calcaires en pays karstiques, qui a été repris par un métamorphisme très léger et qui a recristallisé ? Ou bien s'agit-il d'une cristallisation synsédimentaire sous l'effet de conditions (de température et surtout de pression) favorables ?

— La série se termine par un calcaire dolomitique à patine rousse typique, bleuté en cassure fraîche, massif et assez zoogène.

Une deuxième coupe a été faite dans le ravin du Guillard (hameau situé à l'Est du village d'Ornon, dont il est séparé par le torrent du Rif Garcin). Ce ravin se trouve sur la gauche de la route qui monte au hameau et la coupe débute à 50 mètres environ du dernier lacet sous le village.

Sur 1 m, nous trouvons la succession suivante :

— Dolomie-bréchique, très calciteuse, à altération ferrugineuse et par endroits riche en quartz ;
— Dolomie-cargneule, plus altérée, plus riche en calcite qui, par endroits, forme des plages importantes. Ce niveau passe progressivement à un :

— Calcaire dolomique, franc, à granulométrie régulière, interrompue de temps à autre par un filonnet de calcite.
— Au-delà viendrait le Lias.

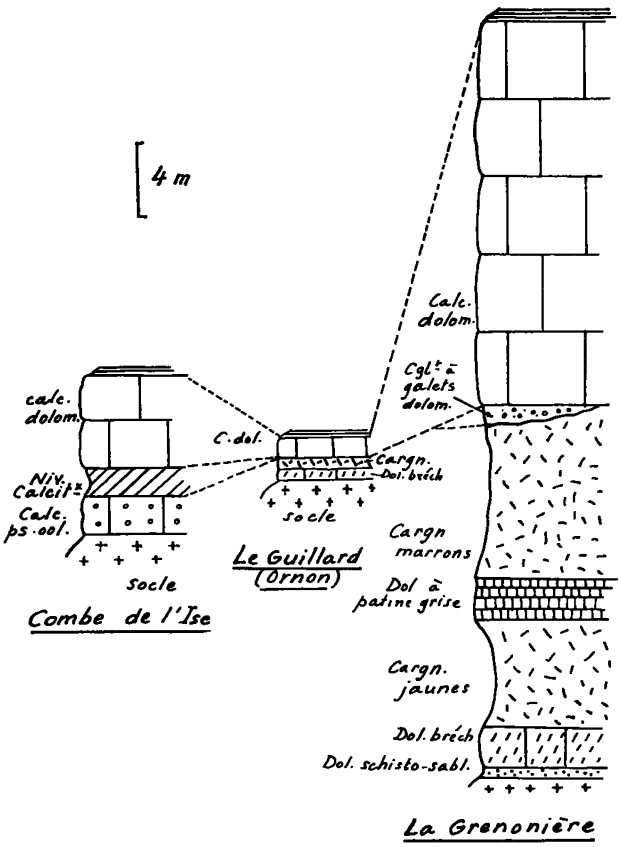

Fig. 2. — Coupes dans le Trias de la bordure Ouest du synclinal du Bourg-d'Oisans.

Troisième coupe. — La série observée se situe au point coté 1537, légèrement au Nord-Ouest de la Grenonière, sur le sentier qui monte vers le chalet communal (fig. 2).

Dans un petit ravin très visible, sur la gauche et au-dessus du sentier, nous avons relevé successivement :

— 20 cm de dolomies schisto-sableuses jaunâtres ;

— 1 m de dolomies bréchoïdes à éléments très divers de 1 à 3 cm au maximum et de couleur variée (blanc-bleuté, gris-fer), inclus dans un ciment de teinte gris blanc ;

— 2 à 3 m de cargneules jaunes typiques assez friables ;

— 1 m à 1,5 m de dolomies plus résistantes à patine grise. Leur partie supérieure est décalcifiée et bréchique sur une épaisseur d'environ 20 cm ;

— 5 à 6 m de cargneules marron plus compactes que le niveau jaune, et dans l'ensemble plus homogènes et moins vacuolaires.

Ces cargneules sont interrompues par endroits, par des lentilles, de conglomérats à galets en général dolomitiques. Leur patine est grise. Les galets sont de taille variable entre 0,5 et 10 cm ;

— 10 m de calcaires dolomitiques à patine rousse en gros bancs homogènes de 1,5 à 2 m recouverts par du Lias bien individualisé.

Les autres affleurements de Trias, comme, par exemple, les cargneules du Bois de Moularet et celles d'Oulles, les calcaires dolomitiques des ruines de l'Essard, de la route de Villard-Notre-Dame, de la Gardette, de la Malsanne, etc... montrent deux niveaux remarquablement constants :

— des cargneules vers la base ;

— un calcaire dolomitique à patine rousse vers le sommet, terminant très souvent la série.

C) Le Jurassique.

1) Le Rhétien.

Cet étage n'a été nulle part caractérisé paléontologiquement. Nous lui attribuons cependant, pour leur faciès, certains niveaux qui affleurent en de rares points.

Par exemple, dans le Bois de Moularet (1 950 m) existe un contact très net Cristallin-Lias. A la base du Lias on peut observer un banc calcaire de 20 cm d'épaisseur en surface structurale bien décapée, à patine rousse, incrusté d'une faune très abondante. Ce banc surmonte 50 cm de calcaires noirs, légèrement dolomitiques.

Le même faciès zoogène se retrouve au point coté 1343 au NW de la Grenonière, près d'Ornon.

L'attribution de ces affleurements au Rhétien reste néanmoins douteuse car, en d'autres points, des faciès assez analogues ont livré une faune franchement hettangienne.

2) *Le Lias.*

Nous partirons d'une *coupe-type,* qui est celle observée au Grand-Renaud. Cette coupe s'appuie du point de vue stratigraphique sur un certain nombre de fossiles bien déterminés.

Ne pouvant étendre, sans précautions, cette stratigraphie au reste du terrain, nous essaierons d'établir quelques points de repère lithologiques en partant de *faciès-types* et de *leurs variations.*

Il sera d'autre part possible, dans quelques points, de faire correspondre aux faciès *leurs conditions de dépôt.*

1° Coupe-type de la Croix de Côte Dure (2 419,5 m) au sommet du Grand-Renaud (2 776 m)

Hettangien : Calcaires noirs à grain fin, 2 à 3 m avec : *Cardinia regularis* Terq., *Plagiostoma valoniensis* Dumort ; *Pecten valoniensis* Dumort.

Sinémurien s. s. : Calcaires marneux durs formant une épaisse série d'environ 150 m, dans laquelle s'intercalent des passées plus marneuses avec : *Avicula sinemuriensis* d'Orb., *Arnioceras semicostatum* Young ; *Aegoceras planicosta* Sow., *Vermiceras* cf. *spiratissimum* Qu. (huit exemplaires trouvés par M. Georges Manquat), *Arietites raricostatus* Zitt. in Wright.

Lotharingien : Calcaires marneux, 3 m, avec *Agassiceras scipionianum* d'Orb., *Agassiceras nodulatum* s. s. Buck.

Pliensbachien : Calcaires marneux à patine roussâtre, 10 m : *Aegoceras Taylori* Sow. in Qu. (zone à *Polymorphites Jamesoni* du Pliensbachien supérieur.)

Domérien : Semble manquer. Sa partie supérieure pourrait être représentée par la base du terme suivant.

Toarcien : Calcaires à entroques (2 à 3 m) à quartz détritique et gros amas de limonite.

Aalénien : Schistes noirs (20 m) à grain fin, se délitant très facilement et formant une partie de la combe du Grand-Renaud (face Ouest) ainsi que les prairies de la base du flanc Est.

2° Les différents faciès du Lias

a) *La série inférieure.*

Nous avions, lors des premières reconnaissances de terrain, essayé de repérer les deux termes très classiques du Lias inférieur calcaire et du Lias supérieur schisteux.

Cette méthode nous a fourni des résultats trop contradictoires pour pouvoir être retenue.

Par exemple, dans le secteur Nord-Ouest de la zone comprise entre la combe du Treuil au Nord, le Taillefer à l'Ouest et la vallée de la Lignarre à l'Est, nous avons successivement repéré, de bas en haut :

a) une série de marnes schisteuses assez tendres, très noires, à éclat métallique brillant et qui sont soumises à une érosion poussée. Du point de vue topographique, ce faciès est à l'origine des « combes » de la région d'Oulles ainsi que de la niche d'arrachement spectaculaire du col de la Buffe ;

b) des calcaires marneux noirs bleutés formant une bande à relief marqué dans la topographie, en particulier à la « crête de la Brèche » ;

c) des marnes schisteuses donnant des dépressions humides et peu stables (lieu-dit : le Puy d'Oulles) ;

d) une série épaisse de calcaires à nombreuses bélemnites. Ces calcaires sont bleutés, durs et résistants, mais pourvus d'une schistosité gênante quant à leur tenue et leur résistance aux agents atmosphériques (la construction de la route d'Oulles, qui vient de se terminer, en a été un exemple permanent). On y trouve quelques *Arnioceras semicostatum,* très rares, de la pyrite crypto-cristalline en abondance qui parfois cristallise en amas cubiques.

Nous prendrons ces calcaires comme repère lithologique dans la série liasique inférieure (Sinémurien supérieur - Lotharingien).

Ce même niveau se retrouve à la Paute, où il forme en particulier l'éperon qui se trouve au bord de la route de Bourg-d'Oisans. Nous pouvons le suivre ensuite dans la partie supérieure de la falaise dominant Bourg-d'Oisans, mais les difficultés d'accès ne permettent pas de le délimiter exactement. Ce niveau de la Paute est affecté au col Saint-Jean (séparant le village de Villard-Reymond de Bourg-d'Oisans) par un pli-faille qui l'étire et le ramène à mi-hauteur dans la falaise de la « Roche du Pontet » au-dessus du hameau du Vert. Il est probable qu'il forme aussi la charnière de Prégentil (1 938 m), mais nous ne pouvons pas l'affirmer faute de fossiles.

En surface, ce niveau s'altère légèrement et prend une patine jaunâtre aisément reconnaissable de loin quand la roche est sèche. Dans la région Nord-Ouest, la série semble se terminer par ce niveau.

Ajoutons qu'il n'est pas possible de donner une épaisseur à cette série inférieure, car elle et essentiellement irrégulière. Tout au plus pouvons-nous indiquer que l'ordre de grandeur pourrait être fixé à 200-300 m.

Cette série inférieure a livré en certains points quelques fossiles qui ont permis de dater certains étages. Nous essaierons de décrire les caractères lithologiques des étages bien datés.

Hettangien : l'affleurement-type peut être pris au-dessus d'Ornon-La Grenonière, sur le sentier qui monte vers le chalet communal (point 1 732).

On trouve là des bancs de calcaire noir à grain fin qui sont assez monotones. Le caractère permettant la reconnaissance pratique de cet étage est la présence sur les surfaces exposées à l'air de traces et de sections de lamellibranches légèrement rousseâtres.

On peut trouver, à l'intérieur de ces bancs, des nodules qui se détachent assez facilement et qui ont livré en particulier des Cardinies. Nous avons fait de ces niveaux les « couches à Cardinies » déjà signalées par P. LORY.

Le deuxième affleurement net est celui du bois de Moularet (1 950 m) où, au-dessus du Rhétien fossilifère, on retrouve 2 à 3 m de calcaires qui révèlent les mêmes caractères que l'Hettangien d'Ornon.

Sinémurien s. s. : Deux affleurements peuvent être indiqués de façon sûre : la combe orientale du Grand-Renaud et les falaises de la route d'Oulles.

Ils sont formés de calcaires marneux durs qui se débitent en lames et blocs à arêtes tranchantes.

La pâte est bleutée, assez claire, avec, par endroits, des bélemnites de taille très variable. Ces calcaires forment des bancs très épais (2 à 3 m) qui sont alors très fossilifères (route d'Oulles), ou bien des bancs plus réduits avec des passées plus marneuses (Grand-Renaud). C'est dans ce dernier cas que l'on trouve une zone fossilifère (Croix de Côte-Dure) qui peut être appelée « gisement fossilifère ». Le Sinémurien n'as pas une épaisseur constante. On peut l'estimer cependant de 100 à 250 m suivant les points.

Sinémurien supérieur-Lotharingien : L'affleurement typique a été déjà décrit : c'est le « niveau de la Paute » qui prend une patine roussâtre caractéristique et assez nette.

Dans la falaise de Bourg-d'Oisans, au-dessus du « Bout du Monde », ce niveau régulier en ce point sur une longueur suffisante a environ 100 m d'épaisseur.

b) *La série supérieure.*

Il est illusoire de vouloir y reconnaître une série principalement schisteuse.

Mentionnons, pour mémoire, un banc de calcaire marneux de 10 m d'épaisseur à patine roussâtre qui se confond très facilement avec le « niveau de la Paute », que les fossiles ont fait attribuer au Pliensbachien et qui n'a été reconnu que dans la combe orientale du Grand-Renaud.

En fait, le Lias supérieur est formé de deux faciès typiques :

— le faciès à entroques (Toarcien);
— les schistes de l'Aalénien.

c) *Le faciès à entroques.*

Nous l'avons très facilement repéré en trois points principaux, mais il semble être assez général dans la série liasique.

Il forme un banc calcaire, à éléments grossiers, d'épaisseur variable. Au marteau, en cassure fraîche, on observe de nombreux cristaux à éclat spathique et des amas très oxydés de limonite.

Il affleure :

— Sur le flanc Est du Grand-Renaud, où il est peu épais (2 à 3 m) et correspondrait, d'après sa position dans la série lithologique, au Toarcien.

— A la « Tête de Louis XVI » (point 1 982), où il forme une série de bancs de 50 cm d'épaisseur, qui passent brusquement à des schistes noirs. Le contact est tectonique.

— Au Petit-Renaud et le long d'une partie de la crête de Rochail (entre le Petit-Renaud et le petit col qui permet le passage vers le Grand-Renaud), où le faciès à entroques est épais d'environ 150 m. Nous avons également observé là un contact franc avec des schistes noirs plus tendres qui forment dans la topographie le petit col cité plus haut.

Il est assez tentant d'assimiler ces schistes noirs au Lias supérieur et plus précisément à l'Aalénien, mais il est impossible de l'affirmer faute de fossiles caractéristiques et même en l'absence de la moindre trace utilisable. Cette absence est facilement explicable. Nous nous trouvons, dans ces deux contacts, dans une zone tectonisée où la direction de cassure des bancs est celle de la schistosité; les surfaces de bancs où l'on pourrait avoir le plus de chances d'observer des traces sont donc très peu visibles.

En lame mince, on peut observer de la calcite très abondante avec des cristaux enchevêtrés, tordus et cassés. La bordure des gros cristaux est souvent recristallisée : d'où l'apparition d'une calcite différente nourrissant les gros cristaux ainsi que le bord des plaques d'échinodermes qui y sont très nombreuses.

Cette bordure révèle également un peu de quartz, de séricite en fines paillettes détritiques et des tâches de limonite.

Dans la pâte qui unit ces divers éléments, on retrouve de la calcite, du fer très abondant (limonite), du quartz en granules et quelques très rares felspaths plagioclases très altérés.

On peut aussi observer de bonnes sections de radioles d'oursins avec leur canal axial caractéristique.

L'ensemble est détritique et semble indiquer un dépôt de bordure ou tout au moins, de haut-fond.

En conclusion, sans être catégorique, nous pouvons raisonnablement penser que, tout au moins localement, ce faciès de calcaire à entroques

est un indice du Toarcien. En effet, ce faciès est lithologiquement compris entre deux séries, l'une inférieure datée du Sinémurien supérieur - Lotharingien, l'autre supérieure non datée mais suffisamment connue dans la zone dauphinoise. De plus, le Toarcien à entroques a été décrit de nombreuses fois sur le dôme de La Mure et au dôme de Remollon.

d) *Les schistes de l'Aalénien.*

Ce sont des schistes qui peuvent prendre deux allures différentes :

— Des schistes noirs, à grain fin, qui se débitent en fines plaquettes et avec facilité. Ils sont assez durs à petite échelle mais résistent mal à l'érosion. Ce sont eux qui sont le terrain d'élection du ravinement et de l'éboulement, formes d'érosion typiques du Lias. Rappelons que ce sont ces schistes qui sont au contact du faciès à entroques, à la « Tête de Louis XVI » et au col du « Petit-Renaud ».

— Des schistes que l'on pourrait appeler « schistes-carton », beaucoup plus clairs, qui se débitent en plaquettes auxquelles l'altération donne une allure fibreuse et qui sont très friables, même à petite échelle. Ces schistes sont affectés par une série de micro-plis qui ne permettent pas la moindre mesure de pendage.

Contrairement à ce qu'un premier contact pourrait laisser croire, ce faciès est très localisé dans les combes du Grand-Renaud, côté Ouest, sur le versant de Villard-Reymond, et n'apparaît qu'en de très rares points à la base du flanc Est du Grand-Renaud. Nous indiquerons, à titre de comparaison, que ce faciès est bien développé de l'autre côté de la vallée de la Romanche, sur la route allant de Huez à Villard-Reculas, à peu près à l'endroit où commencent les prairies dominant le village.

Ces « schistes-carton » sont pratiquement azoïques, mais fort heureusement le Dogger daté leur fait suite et permet ainsi de les dater par encadrement.

En conclusion, cette étude rapide fait ressortir les points suivants : Tout d'abord la datation des étages de la série liasique est extrêmement précaire. Tous ces étages sont datés par points. Nous avons pu ensuite faire un raccordement au faciès en supposant que le faciès suivi ne subit pas de variations verticales importantes. Cette méthode peut par conséquent être critiquable, mais nous l'avons utilisée en tenant compte du fait que, du point de vue paléogéographique, nous nous trouvons dans un « sillon » de sédimentation. Au contraire, dans la région du dôme de La Mure, nous l'aurions appliqué très localement seulement, car une sédimentation de haut-fond est beaucoup plus hétérogène.

D'autre part, du point de vue cartographique, nous pensons qu'il est possible de distinguer, en remplacement de l'ancienne subdivision Lias calcaire - Lias schisteux, les termes suivants :

L'Hettangien, fossilifère, bien localisé.

Un ensemble Sinémurien s. l. - Lotharingien, à tendance générale calcaire. Il devra être fait mention pourtant du Lias inférieur schisteux d'Oulles.
Le Toarcien à entroques.
L'Aalénien, schisteux.

3) Le Dogger.

Il est seulement représenté au Grand-Renaud où il comprend deux termes :

a) Un banc de calcaire marneux d'environ 1 mètre d'allure schistoïde. Nous l'attribuerons au Bajocien, mais sans pouvoir l'affirmer faute de fossiles caractéristiques.

Ce banc calcaire passe parfois latéralement à un faciès à entroques. Mais son faciès propre est noir, très fin.

b) Au-dessus, nous trouvons 2 à 3 mètres de calcaires durs, vaseux, très noirs, à pâte fine et homogène, présentant des filonets de calcite cristallisée et quelques points à concentration ferrugineuse.

Ce banc a fourni une empreinte d'Ammonite, recueillie par le Conservateur CHERRET et transmise à L. MORET. Après un moulage et une étude approfondie, L. MORET et M. BREISTOFFER concluaient en faveur de *Procerites cf. procerus* du Bathonien.

Afin d'homogénéiser mes déterminations, j'ai demandé à M. COLLIGNON d'en reprendre l'étude.

De cet examen, il résulte que l'Ammonite qui paraît la plus voisine et la plus exactement comparable est *Procerites* (*Phanerosphinctes*) *costulatosus* s. s. Buckmann du Bathonien inférieur (zone à Zig-zag [2]).

Ainsi le deuxième terme de la série du Dogger est certainement Bathonien.

4) Le Malm.

a) *La base du Malm* (50 m au total).

Dans une note récente consacrée à la stratigraphie du Grand-Renaud (J. REBOUL, 1961), j'avais attribué au Séquanien les bancs de calcaires roux, réguliers, de 50 cm d'épaisseur, qui se trouvent au-dessous du Tithonique.

Nous sommes maintenant en mesure d'affirmer également la présence des termes inférieurs au Séquanien. En effet, en décembre 1960, G. MAN-

---

[2] BUCKMANN, Ammonites, pl. CCCLXXXVI. Arkell : Bathonian Ammonites, p. 185, fig. 69, pl. XXI, fig. 8 (*a-b*).

QUAT a eu l'obligeance de communiquer à L. MORET quelques fossiles trouvés à l'extrémité Sud de l'arête de la Croix de la Garde, un peu au-dessus de la fontaine du Clot de la Selle. Ce gisement se trouve sur le flanc Ouest, alors que sur le flanc Est de grandes nappes d'éboulis ne permettent pas une recherche systématique.

Ces fossiles ont livré :

Sowerbyceras tortisulcatum d'Orbigny;

Perisphinctes Gresslyi de Loriol;

Perisphinctes (Alligaticeras) sp. aff. Jelskii Siemiradzki;

Perisphinctes sp. aff. falculae Ronchadzé.

Ces quatre espèces sont argoviennes. Nous attribuerons donc à l'Argovien, les marno-calcaires inférieures au Séquanien, et au Callovo-Oxfordien, les niveaux schisteux noirs, minces, par lesquels débute le Malm.

b) *Le Tithonique.*

Ce faciès est représenté ici par une barre de calcaires constituant la « ceinture » du Grand-Renaud et d'une partie du Pic du col d'Ornon. Il donne lieu à une corniche de 15 à 20 mètres, bien visible et assez caractéristique. Elle est déjà moins nette au Pic d'Ornon.

Deux arguments nous ont permis d'affirmer la présence du Tithonique :

1° La barre calcaire nous a fourni une ammonite qui, bien qu'en mauvais état, a pu être déterminée comme *Pseudovirgatites seorsus* Opp. ou, à la rigueur, *Virgatites setatus* var. *cometa* Schneid.

2° D'autre part, l'étude en lames minces a montré un calcaire fin, homogène, à nombreuses sections de *Calpionella alpina* tout à fait typiques. A ces Calpionelles sont associées des sections de Radiolaires, association qui est un indice du Tithonique.

D) Le Crétacé.

Surmontant la barre tithonique, on trouve une série de 100 à 120 m d'épaisseur que l'on peut détailler, depuis la base, de la manière suivante :

— 40 m de marnes schisteuses alternant avec des calcaires marneux sur environ 40 m (*Berriasien probable*).

— 20 à 30 m de calcaires marneux assez durs à patine roussâtre et à nombreuses inclusions pyriteuses formant l'arête des « Côtes ». La partie supérieure a fourni quelques empreintes d'ammonites qui ont permis de dater ce niveau de façon très correcte : *Sarasinella ambigua* Uhlig; *Sarasinella aff. campylotoxa-pexiptycha* Uhlig.

Ces deux espèces, trouvées d'ailleurs à 20 m l'une de l'autre, sont du Valanginien supérieur.

— 20 à 30 m de calcaires détritiques, granuleux, en bancs moyens et réguliers de 10 à 20 cm d'épaisseur qui forment un ressaut topographique net. Ils sont très plissotés et présentent de grosses miches dures.

— 10 m de calcaires toujours très détritiques, qui se débitent en fines plaquettes de 2 à 3 cm d'épaisseur.

En lame mince, ces calcaires montrent une microfaune de Textularidés et Rotalidés. Il existe également des Valvulinidés très rares et dont certains sont à l'état de fantômes. Le quartz détritique est abondant.

— 10 m de calcaires marneux à débit schisteux et miches plus dures de calcaire homogène noir.

Il est naturellement impossible de donner un âge à ces formations terminales de la série du Grand-Renaud. On peut penser que les niveaux calcaires détritiques représentent toujours le Valanginien supérieur, et les calcaires marneux les plus élevés, l'Hauterivien. Mais on pourrait aussi se demander si les calcaires détritiques ne seraient pas un équivalent des calcaires à débris barrémiens que l'on connaît en Diois. Nous ne pouvons pour l'instant trancher la question.

Conclusions stratigraphiques (fig. 3).

1° Le Trias.

L'absence continue de gypse, la réduction générale de l'épaisseur du Trias constituent deux éléments qui permettent de penser que le Trias supérieur manque par lacune stratigraphique.

Faute de fossiles, la présence très constante de calcaires dolomitiques pourrait constituer un bon repère du Trias moyen, comme l'a montré R. BARBIER au plateau d'Emparis très proche (1956). Mais nous ne rejoindrons pas complètement les conclusions de celui-ci quant au rôle des cargneules, indice du Trias supérieur car, d'une part, ces cargneules ne sont pas toujours présentes et, d'autre part, elle sont inférieures stratigraphiquement aux calcaires dolomitiques.

Sur la bordure Ouest du synclinal, côté Taillefer, la réduction et surtout l'absence de Trias sont difficiles à interpréter : en dehors des laminages ou des suppressions tectoniques alpines, il est possible que les irrégularités des séries soient liées à une paléogéographie complexe ou à des mouvements contemporains de la sédimentation, ce qui semble plutôt être la tendance actuelle des auteurs qui se sont penchés sur ce problème (voir notamment les travaux de J. SARROT-REYNAULD sur le dôme de La Mure et ses annexes). Les coupes de la combe de l'Ise et du Guillard correspondraient à une zone de haut-fond, tandis que la coupe de la Grenonière

évoque une zone plus profondément immergée durant la période de sédimentation.

Le fait de les trouver sur un même axe pourrait indiquer des mouvements alpins de direction légèrement oblique par rapport aux lignes de faciès.

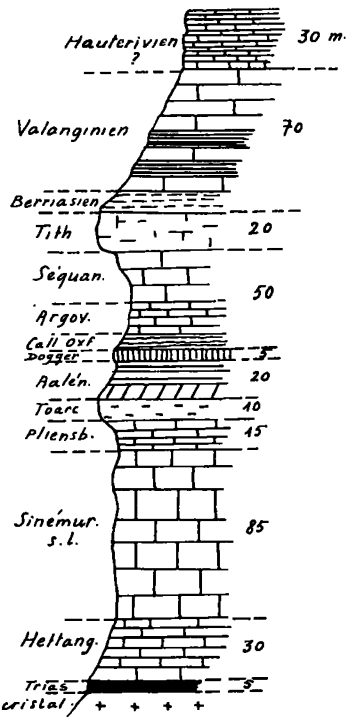

Fig. 3. — Coupe stratigraphique de la série du Grand-Renaud.

2° *Le Jurassique.*

a) *Le Lias.*

Le premier fait important à signaler est la réduction des affleurements de Rhétien, peut-être due à une érosion post-triasique responsable elle-même de la lacune du Trias supérieur. Mais ceci est hypothétique dans la mesure où l'on ne trouve pas de brèches importantes ni au sommet du Trias ni à la base de l'Hettangien. Aussi, nous préférons parler d'une émersion fini-triasique qui expliquerait beaucoup mieux les différents faciès observés.

En ce qui concerne la série liasique, nous soulignerons la réduction progressive de l'épaisseur des sédiments au fur et à mesure que l'on se rapproche de la bordure Nord-Ouest du Pelvoux. En particulier, la coupe du Grand-Renaud illustre parfaitement l'activité de la « dorsale pelvousienne » réduisant à 150 m l'épaisseur des dépôts et tout spécialement celle du Sinémurien s. l. qui, dans les falaises de Bourg-d'Oisans et dans celles de la route d'Oulles, peut être estimée à 300 m au minimum.

b) *Le Dogger et le Malm.*

A vrai dire, ces deux étages ne posent pas de problèmes de dépôt ou de stratigraphie particuliers. Nous mentionnerons seulement, pour être complets, un niveau de brèches intra-formationnelles dans le faciès tithonique, niveau qui ne fait que confirmer l'impression générale de faciès subalpin que suggère la lithologie de ces bancs.

3° Le Crétacé.

D'après le faciès et les repères paléontologiques, nous pouvons conclure à la présence de deux ensembles surmontant la barre tithonique :

— à la base, une série de 70 m environ, qui pourrait correspondre à l'ensemble « Berriasien-Valanginien » ou plus simplement au Valanginien au sens large;

— au-dessus et formant les sommets, un ressaut topographique correspondrait soit au Valanginien supérieur et à l'Hauterivien, soit dans une autre hypothèse, à l'Hauterivien et au Barrémien.

Du point de vue paléogéographique, la présence de ces deux termes a évidemment des retentissements que nous soulignerons plus loin. Mais nous pouvons déjà souligner l'analogie de faciès avec le Crétacé inférieur de type mixte de la région grenobloise.

PALÉOGÉOGRAPHIE

Sur un socle cristallin déjà affecté par des mouvements anté-triasiques se dépose un Trias réduit et en certains points lagunaires, dont l'élément dominant est formé par des calcaires dolomitiques à patine rousse qui pourraient constituer un bon repère du Trias moyen. Le Trias supérieur semble manquer et cette lacune est probablement stratigraphique. Vers la fin de la période, un volcanisme local met en place une mince série de coulées de « spilites ».

Au Lias, cette région fonctionne en sillon de sédimentation où se dépose une épaisse série monotone calcaire qui représente l'Hettangien, le Sinémurien et le Lotharingien. Ce sillon est encadré par deux horsts : le dôme de La Mure (représenté ici par sa bordure Est, le Taillefer) et la dorsale pelvousienne déjà citée par R. BARBIER, où la série liasique est beaucoup plus réduite (coupe du Grand-Renaud).

Le Dogger et le Malm correspondent à une même phase de sédimentation à dominante vaseuse et se sont probablement déposés sur la totalité de la région. Ces deux formations n'auraient toutefois été conservées que sur un axe Grand-Renaud - Pic d'Ornon, grâce à une érosion différentielle.

Cette érosion différentielle associée à la présence du Tithonique, assise dure et résistante, a permis la conservation du Crétacé inférieur qui forme les chapeaux des deux sommets principaux : Grand-Renaud et Pic d'Ornon. Le Crétacé inférieur rappelle beaucoup celui des chaînes subalpines.

L'histoire ultérieure est malheureusement indéchiffrable en l'absence de dépôts. Il est en particulier dommage que l'on ne puisse avoir aucun renseignement sur l'existence d'une éventuelle phase anténummilitique (R. BARBIER, 1956; J. VERNET, 1956).

TECTONIQUE

A) Tectonique du socle (fig. 4).

1) La bordure orientale du secteur étudié.

De Bourg-d'Oisans au lac du Vallon, elle est affectée par un certain nombre de failles dont la direction moyenne oscille autour d'un axe NW-SE. Ces failles, déjà vues par J.-M. BUFFIÈRE (1962), seront étudiées du N au S.

a) La falaise de Bourg-d'Oisans, entre la Roche du Pontet et les sources de la Rive, est affectée de trois failles parallèles qui permettent

---

[3] *Les failles de Côte-Dure, de Jassirette et du Grand Clot,* toutes situées à l'Est du Grand-Renaud, peu importantes.

[4] *Le faisceau de failles du lac du Vallon.* Ce lac apparaît comme une zone effondrée entre deux failles bordières qui décrochent le Trias et les spilites en rive droite (avec un rejet important) et qui coincent un lambeau de gneiss en rive gauche. Nous signalerons une faille annexe, légèrement au Sud-Ouest du lac, qui limite la pénatration d'un « doigt » de Trias (avec spilites) dans la zone d'affleurement du socle cristallin.

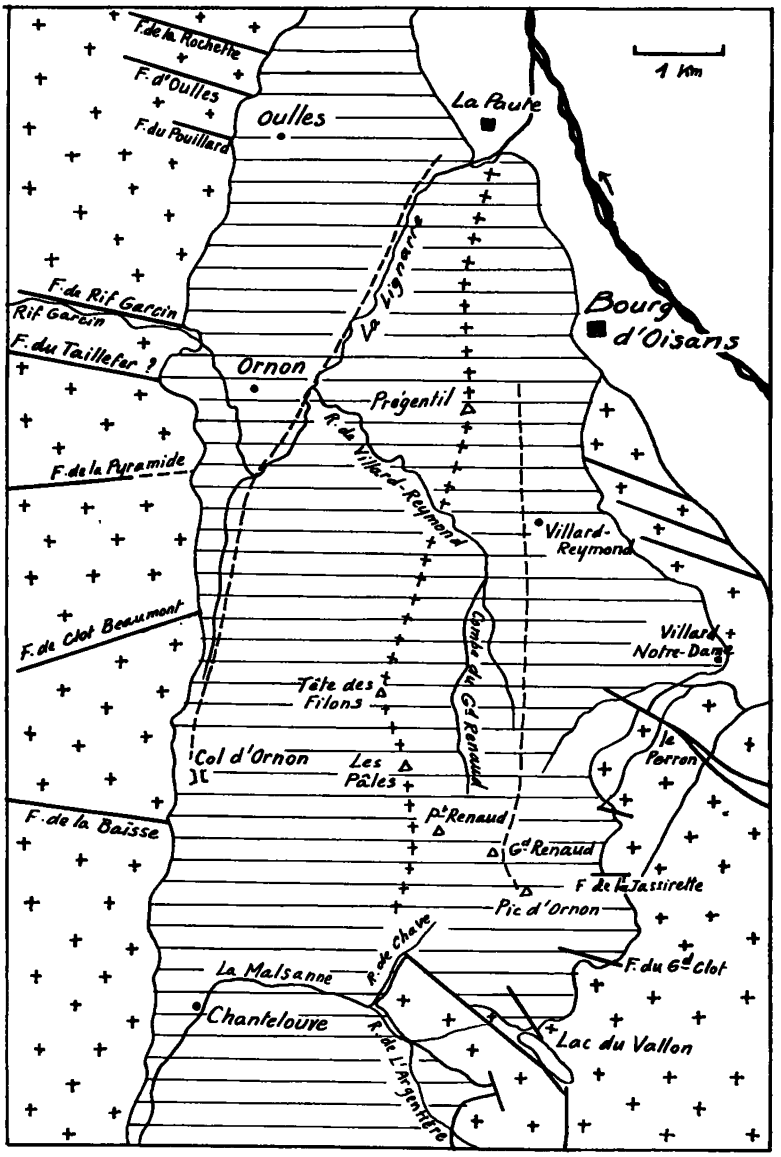

Fig. 4. — Schéma structural du synclinal de Bourg-d'Oisans au Sud de la Romanche.

Petites croix : Cristallin ; — Barré horizontal : couverture sédimentaire ; — Lignes en tireté : axes synclinaux; — Ligne de croix : axe anticlinal ; — Traits gras : failles.

le relèvement du pendage des migmatites et de l'altitude du granite depuis le Nord vers le Sud. Les rejets de ces failles sont surtout visibles horizontalement. D'autre part, ces diverses failles ne paraissent pas affecter la couverture, à l'exception de celle passant par les ruines de la Gardette, faille qui provoque une dislocation du Trias. A ce propos, nous ne ferons que rappeler l'abondante minéralisation qui jalonne ces failles : filons de quartz enrichis en plomb, or, galène, de la Gardette et du Pontet.

Nous arrivons ensuite aux *deux failles du Perron.* Ce sont les deux accidents les plus spectaculaires de cette bordure. En prenant, juste au Sud de Villard-Notre-Dame, le sentier qui conduit aux ruines de l'Essart et au ruisseau du Vallon qui descend du glacier de cirque de Villard-Notre-Dame, on peut observer un miroir de faille spectaculaire. Ce miroir est le point de convergence de deux accidents que soulignent deux cascades superposées dans le ruisseau du vallon. Dans le ravin de la Pisse, immédiatement à l'Ouest du Perron, une autre cascade jalonne le tracé de l'unique faille restante. En continuant vers l'Ouest, un placage de dolomies triasiques est décroché dans le bois de Moularet. Au point 1 638, une mine abandonnée est exactement à la limite Lias-Trias-passage de faille. Puis, la série liasique elle-même est affectée, ce qui indique l'importance de l'accident décrit ici.

2) *La bordure occidentale : Le Taillefer.*

Ici la direction moyenne des accidents est plus franchement Est-Ouest.

Le plus important d'entr'eux est la « faille du Taillefer » (J. DEBELMAS et J. SARROT-REYNAULD, 1961) qui vient s'amortir, semble-t-il, à l'E d'Ornon, dans des conditions assez confuses. On peut la faire se terminer suivant l'un ou l'autre des deux accidents suivants :

a) *La faille du Clot de l'Homme.* Dans un petit ravin bordant la route du Guillard, le Cristallin chevauche une série triasique très réduite (Im). Ce chevauchement se fait vers le Nord, mais il est peu important. Il n'est, en tout cas, pas comparable au chevauchement du Rochail sur la bordure orientale de notre secteur.

b) *L'accident du Rif Garcin.* Au-dessus de la Grenonière, le torrent de Rif Garcin draine les eaux qui descendent du plateau des Lacs. A l'Ouest du point 1 326, on peut observer deux blocs de Cristallin, à tégument de dolomies triasiques, blocs dont la position ne peut s'expliquer que par le passage d'une zone de fracture assez complexe dans le détail.

Nous pensons que, par rapport à l'échelle de la faille du Taillefer, ces deux points de passage possibles ne font qu'un. Tout au plus pourrait-on dire qu'il s'agit d'une extrémité de faille en faisceau. A l'Est d'Ornon,

ce grand accident du Taillefer n'est plus décelable. On voit évidemment qu'une coupure importante (la vallée du torrent de Villard-Reymond) s'allonge dans cette direction, mais il s'agit peut-être d'une simple coïncidence.

En tout cas, cette grande faille du Taillefer sépare 2 compartiments : un compartiment Nord effondré ou abaissé et un compartiment Sud relevé.

L'un et l'autre sont, sur la bordure qui nous occupe ici, affectés de petites failles transversales que l'on trouvera sur le schéma tectonique de la figure 4.

La seule que nous mentionnerons se trouve à l'Est du village d'Oulles. En remontant le ravin qui se trouve au Nord du village, on remarque immédiatement des déblais jaunes qui jalonnent d'anciens trous de mines maintenant abandonnées : ces mines sont creusées dans des filons minéralisés qui suivent le plan de faille.

Leur tracé conduit à faire passer une faille par le ravin cité plus haut et par le point coté 2 171, qui est souligné par une falaise « décrochée » du massif de la Séa.

Une recherche très rapide nous a permis de découvrir une minéralisation importante en galène, pyrite jaune et pyrite blanche. La gangue est riche en limonite et cristaux de quartz bien formés analogues à ceux que l'on trouve à la Gardette. Bien qu'elles ne soient plus signalées sur le fond topographique au 1/20 000e, nous pensons que ce sont les anciennes mines d'Oulles signalées dans les archives des Mines.

Nous avons fait quelques mesures de direction sur les filons qui paraissent converger au point 2 171. Leur direction moyenne est Nord 295.

Plus au Nord, deux filons de quartz mis en relief par l'érosion marquent également le tracé d'une faille du socle qui passerait très probablement par le lac de l'Infernet et le ruisseau de la Rochette.

En conclusion, si l'on considère l'ensemble du Taillefer, on ne peut que penser à un horst dont la bordure s'est cassée au cours du soulèvement.

B) Tectonique de la couverture.

Elle est illustrée et résumée par la belle coupe de la rive gauche de la Romanche entre Bourg-d'Oisans et la Paute. On a là 2 axes synclinaux séparés par un axe anticlinal, et celui-ci se renverse sur le synclinal oriental (col Saint-Jean) en un magnifique pli-faille (v. fig. 6)[5]. Le rejet de cet accident est d'environ 400 m.

[5] Ce pli faille est figuré, sans interprétation, dans le *Traité de Géologie* d'E. HAUG, t. II, fasc. 1, pl. CIII.

1) *Le synclinal occidental,* ou *synclinal de la vallée de la Lignarre,* est complexe et affecté de nombreux replis souples très spectaculaires. Vers le Sud, il se pince progressivement.

2) *Le synclinal oriental,* ou *synclinal du Grand-Renaud - Pic d'Ornon,* est plus haut que le précédent, probablement par effet de la poussée exercée sur lui par le bord occidental du Massif du Rochail. De plus, les niveaux résistants jurassiques et crétacés de cet axe synclinal ont subi une érosion différentielle qui les a mis en relief. On peut donc parler du « synclinal perché » du Grand-Renaud.

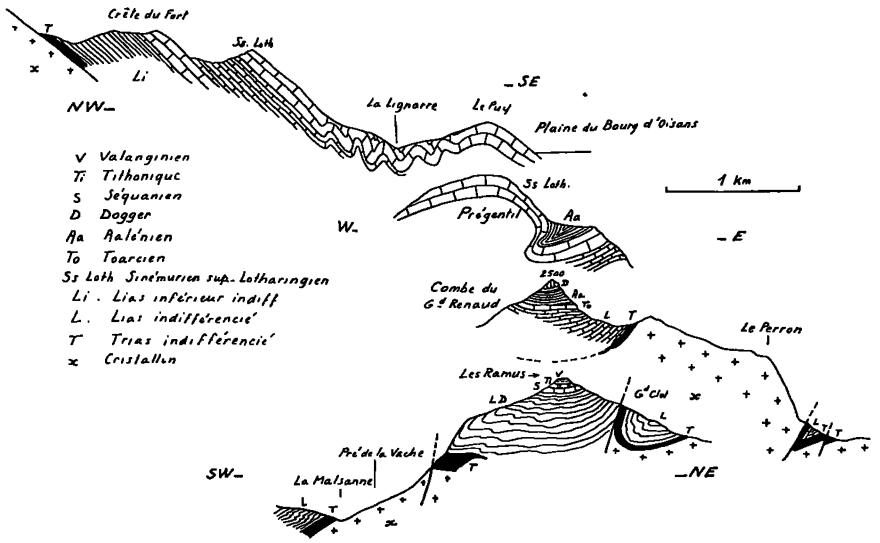

Fig. 5. — Coupes sériées dans le synclinal du Bourg-d'Oisans.

Un fait très important à relever est la tectonisation des bords de ces deux synclinaux, à leur contact avec le cristallin. En particulier, la bordure W du synclinal de la Lignarre, où la schistosité est devenue telle qu'elle donne au Lias inférieur l'allure très schisteuse du Lias supérieur. Ce caractère évoque tout à fait l'écrasement d'un bassin d'effondrement entre deux horsts.

3) *L'axe anticlinal,* lui, est d'un repérage plus difficile. Néanmoins, la charnière anticlinale de Prégentil, les charnières de la Tête de Louis XVI - Tête des Filons - les Pales, sont des accidents à valeur anticlinale qu'il est logique de réunir. A son extrémité S, cet axe anticlinal

doit correspondre à l'affleurement du bloc cristallin dénudé qui s'étend entre le lac du Vallon et le ruisseau de Chave.

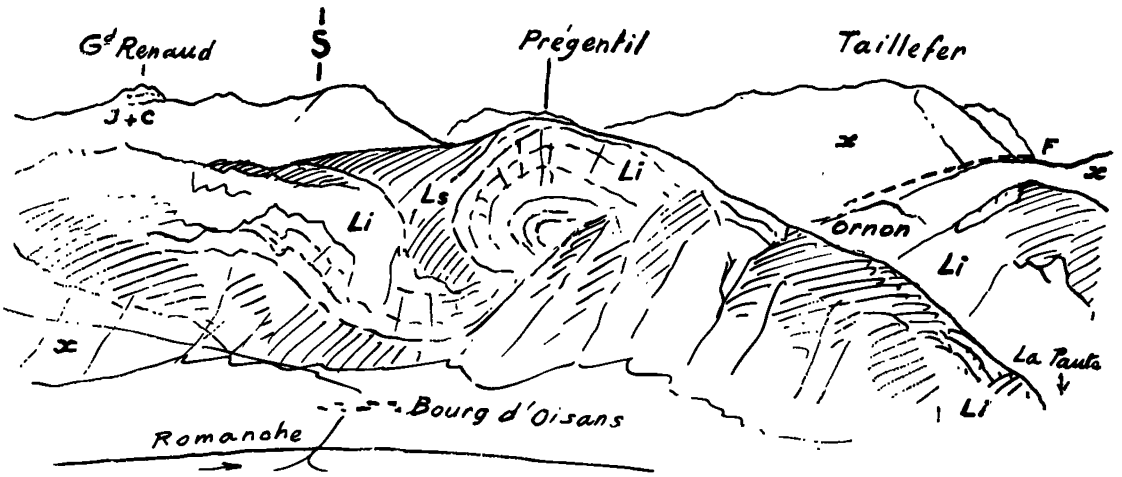

Fig. 6. — Le pli faille de Prégentil, au-dessus de Bourg-d'Oisans.

x, cristallin ; Li, Lias inférieur ; Ls, Lias supérieur ; J-C, Malm et Crétacé du Grand Renaud ; F, Faille du Taillefer.

(*Cl. Gignoux.*)

Conclusions générales sur la Tectonique du secteur étudié.

La région étudiée peut être considérée comme un fossé de type « graben » où s'est déposée, puis plissée, une série principalement jurassique, entre deux horsts différents :

Le horst du Taillefer a été le butoir contre lequel sont venus s'écraser et se plisser les formations sédimentaires plus orientales. Si l'on excepte la grande « faille du Taillefer », rejeu probable d'un accident hercynien, ce bloc du Taillefer est à peine fissuré.

Le horst du Rochail, soulevé au Sud, chevauchant légèrement vers le Nord, et qui est très probablement le véritable responsable du plissement des formations sédimentaires du « synclinal » de Bourg-d'Oisans.

BIBLIOGRAPHIE

Principales abréviations :

B.S.C.G.F.	Bulletin du Service de la Carte géologique de la France, Paris.
B.S.G.F.	Bulletin de la Société Géologique de France, Paris.
A.F.A.S.	Association Française pour l'Avancement des Sciences.
C.R.A.S.	Comptes rendus des Séances de l'Académie des Sciences, Paris.
C.R.S.G.F.	Compte rendu sommaire des Séances de la Société Géologique de France, Paris.
T.L.G.	Travaux du Laboratoire de Géologie et Minéralogie de Grenoble.

ALSAC (Cl.) et MICHEL (R.) (1960). — Sur la présence d'un contact discordant entre Trias et Lias. *Congrès du Lias,* Chambéry.

BARBIER (R.) (1944). — Sur l'existence d'un dôme émergé au Lias inférieur dans le massif du Grand-Châtelard (*C.R.S.G.F.,* p. 38).

— (1956). — Découverte du Tithonique dans la zone ultra-dauphinoise au Nord du Pelvoux (*C.R.A.S.,* t. 242, p. 395).

— (1956). — Remarques sur la stratigraphie et la tectonique de la zone dauphinoise au Nord du Pelvoux (*C.R.S.G.F.,* p. 49).

— (1956). — Importance de la tectonique anté-nummulitique dans la zone ultra-dauphinoise au Nord du Pelvoux. La chaîne arvinche (*B.S.G.F.,* p. 355 (6), VI).

— (1960). — Les reliefs vindéliciens et la transgression liasique dans la zone dauphinoise. *Congrès du Lias,* Chambéry.

BARBIER (R.) et VERNET (J.) (1956). — Tectonique de la bordure Nord du massif du Pelvoux (*C.R.S.G.F.,* p. 131).

BORDET (P.) (1956). — Les formations cristallophylliennes des massifs cristallins externes entre l'Arc et la Bonne (*B.S.C.G.F.,* n° 250, p. 17).

BORNUAT (M.) (1961). — Le Trias du synclinal de Vaujany, près Bourg-d'Oisans (Isère) *Congrès du Trias,* Montpellier (à paraître).

BUFFIÈRE (J.-M.) (1962). — Les formations cristallines de l'extrémité Nord-Ouest du Massif du Pelvoux (Massif du Rochail, Isère) (*T.L.G.,* t. 38).

BUFFIÈRE (J.-M.) et TANE (J. L.) (1961). — Sur le Trias de la couverture Nord-Ouest du massif du Pelvoux. *Congrès du Trias,* Montpellier (à paraître).

COLLIGNON (M.), MICHAUD (A.) et TANE (J.-L.) (1960). — Le Lias du massif de la Table. *Congrès du Lias,* Chambéry.

COLLIGNON (M.), SARROT-REYNAULD (J.) (1960). — Succession des zones d'ammonites dans le dôme de La Mure. *Congrès du Lias,* Chambéry.

DEBELMAS (J.) et SARROT REYNAULD (J.) (1960). — Le réseau de failles du massif du Taillefer près Vizille (Isère) (*T.L.G.,* t. 36, p. 51 à 58).

GARIEL (O.) (1960). — Le Lias du dôme de Remollon. *Congrès du Lias,* Chambéry.

HAUDOUR (J.) et SARROT REYNAULD (J.) (1955). — Les assises supérieures du Trias dans le dôme de La Mure et des régions annexes (note préliminaire) (*C.R.S.G.F.,* n° 5-6, p. 89).

HAUDOUR (J.) et SARROT REYNAULD (J.) (1960). — Stratigraphie du Lias du dôme de La Mure. *Congrès du Lias,* Chambéry.

KILIAN (W.) et REVIL (J.) (1904-1912). — Etudes géologiques dans les Alpes occidentales (*Mém. Serv. Carte géologique de France*).

KILIAN (W.) (1909). — Aperçu sommaire de la Géologie, de l'Orographie et de l'Hydrographie des Alpes dauphinoises (p. 41), Allier, Grenoble.

LORY (Ch.) (1860). — Description géologique du Dauphiné.

— (1905). — Recherches sur le Jurassique moyen entre Grenoble et Gap (*Ann. Univ. Grenoble,* t. 17, n° 1).

— (1905). — Sur une brèche du Toarcien en Beaumont (*B.S.G.F.* (4), t. 5, p. 626).

— (1907). — Observations sur la chaîne de Belledonne (*C.R.S.G.F.,* p. 74).

— (1913. — Stratigraphie du Jurassique inférieur et moyen de la région de La Mure (*B.S.G.F.,* n° 133, p. 177).

MICHAUD (A.) (1959). — Essai de comparaison des sédiments jurassiques du Pas du Roc (zone sub-briançonnaise) et du massif de la Table (zone dauphinoise). *D.E.S.,* Grenoble (inédit).

MORET (L.) et GIGNOUX (M.) (1952). — Géologie dauphinoise (2e éd.), Masson, Paris.

MORET (L.) et MANQUAT (G.) (1951). — Sur la stratigraphie du Lias inférieur des environs de Grenoble et spécialement du massif du Grand-Serre (*T.L.G.,* t. 28; *C.R.A.S.,* t. 228, p. 110, 3-1-49).

MORET (L.) (1958). — Etude paléontologique de gisements remarquables du Lias inférieur du massif du Grand-Serre, près Grenoble (*T.L.G.,* t. 34, p. 7).

MOUTERDE (R.) (1960). — Variations du Lias inférieur entre Gap, Digne et Castellane. *Congrès du Lias,* Chambéry.

MOUTERDE (R.), PETITEVILLE (P.) et RIVOIRARD (R.) (1960). — Stratigraphie du Jurassique inférieur au Sud de Gap. *Congrès du Lias,* Chambéry.

PAQUIER (V.) (1893). — Contribution à l'étude du Bajocien de la bordure Ouest de la chaîne de Belledonne, région comprise entre la Table et Uriage (*B.S.G.F.,* t. XXI).

— (1889-95). — *T.L.G.,* t. 2.

REBOUL (J.) (1960). — Sur la présence de Jurassique supérieur dans la couverture sédimentaire des massifs cristallins externes dauphinois (synclinal de Bourg-d'Oisans, Isère) (*C.R.A.S.*, t. 251, p. 2216-2218).

— (1961). — Le Trias des bordures du « Synclinal Jurassique » de Bourg-d'Oisans (Isère). *Congrès du Trias,* Montpellier (à paraître).

— (1962). — Sur la présence de Néocomien dans la couverture sédimentaire des massifs cristallins externes dauphinois (synclinal de Bourg-d'Oisans, Isère) (*C.R.A.S.*, t. 254, p. 2799-2800).

RICHE (Ph.), RIVIER (F.) et MICHOLET (L.) (1960). — Observations sur le Lias de la bordure méridionale subalpine (*Bull. de la C.O.P.E.F.A.*). *Congrès du Lias,* Chambéry.

RICOUR (J.) (1952). — A propos de la chaîne vindélicienne (*C.R.S.G.F.*, p. 242).

SARROT REYNAULD (J.) (1957). — Sur la stratigraphie du dôme de La Mure et des régions annexes (*C.R.A.S.*, t. 244, p. 1806).

— (1957). — Précisions sur les déformations tectoniques dans le Sud du dôme de La Mure, Isère (*B.S.G.F.* (6), t. VII, p. 475-488).

SARROT-REYNAULD (J). et HAUDOUR (J.) (1957). — Résultats géologiques de travaux souterrains récents (Trias Lias) dans la région de Grenoble (*C.R.S.G.F.*, n° 15, p. 356).

SARROT-REYNAULD (J). (1958). — Comparaisons des conditions de sédimentation et du comportement des assises du Trias des zones internes et externes des Alpes françaises (*B.S.G.F.*, 6e série, t. VIII, p. 699 à 708).

— (1960). — 1re journée : Livret-guide. *Congrès du Lias,* Chambéry.

TERMIER (P.) (1893). — Sur un gisement d'ammonites dans le Lias calcaire de l'Oisans (*B.S.G.F.*, 3e série, t. XXI, p. 273).

— (1894). — Les Grandes-Rousses (*B.S.G.F.*, n° 40, t. VI).

— (1896). — Sur la tectonique du massif du Pelvoux (*B.S.G.F.*, 3e série, t. XXIV, p. 734).

— (1900). — Le massif du Pelvoux et le Briançonnais (*Livret-guide du VIIIe Congrès géologique international*).

VERNET (J.) (1956). — Le plissement anté-nummulitique du Pelvoux (*B.S.G.F.* (6), VI, p. 319).