

Sur l'existence de faciès récifaux dans le Valanginien du Vercors septentrional

par Pierre ANTOINE, Jean-Pierre GIROD, Joseph LE GUERNIC

Le Valanginien supérieur de la région grenobloise est classiquement connu sous le nom de « calcaire du Fontanil ». Le faciès type est une calcarénite bicolore formant un niveau bien individualisé morphologiquement au sein d'un ensemble tendre constitué par les marnes valanginiennes et hauteriviennes.

Une étude précédente nous a montré qu'en réalité cette subdivision s'avérait parfois trop schématique. En effet, dans une publication antérieure, deux d'entre nous (P. A. et J.-P. G.) ont pu mettre en évidence, dans la région de Mallevall (Vercors septentrional), au sein des « calcaires du Fontanil », des faciès ne correspondant pas à cette dénomination. Trois ensembles avaient alors dû être distingués, de bas en haut :

- Le calcaire des Ecouges, formation à dominante récifale ;
- Les marnes de Mallevall, niveau mince et sporadique, fortement argileux, et fossilifère en certains points ;
- Le faciès bicolore dit « du Fontanil ».

La présente note a pour but de décrire une coupe du calcaire des Ecouges choisie dans la localité type.

I. — Description du faciès type du calcaire des Ecouges.

Cette description s'appuie sur une coupe détaillée et une description pétrographique. La

coupe a été relevée le long de la route des Ecouges menant de Saint-Gervais-sur-Isère au col de Romeyère (feuille Grenoble au 1/50 000^e 847,7 - 325,1 - 575) (fig. 1).

Il convient cependant de faire remarquer que la coupe des Ecouges ne se prête pas à une étude complète du Valanginien supérieur, étant tronquée par une faille. Nous l'avons toutefois choisie pour décrire le faciès dit des Ecouges en raison de sa commodité d'accès et de la représentativité du faciès récifal.

1) Coupe détaillée de la zone étudiée.

Un examen préalable nous avait montré l'existence dans le « calcaire des Ecouges » de formes construites typiques, faisant penser à la présence, sur la bordure nord-occidentale du Vercors, de faciès récifaux analogues à ceux connus, au Nord de l'Isère, dans le massif de la Grande-Chartreuse, à la Grande Sure (B. CLAVIER, 1948).

Il nous a paru intéressant d'entreprendre, dans un premier stade, l'étude détaillée de la coupe des Ecouges pour déterminer la valeur de ces faciès récifaux par rapport à leur contexte stratigraphique. Une vue synthétique ne se dégagera qu'à la longue par l'étude d'un certain nombre d'autres coupes analogues, découvertes dans cette région à l'occasion de travaux divers. Nous laisserons donc de côté pour l'instant l'aspect stratigraphique de la question pour nous limiter à une étude détaillée des faciès.

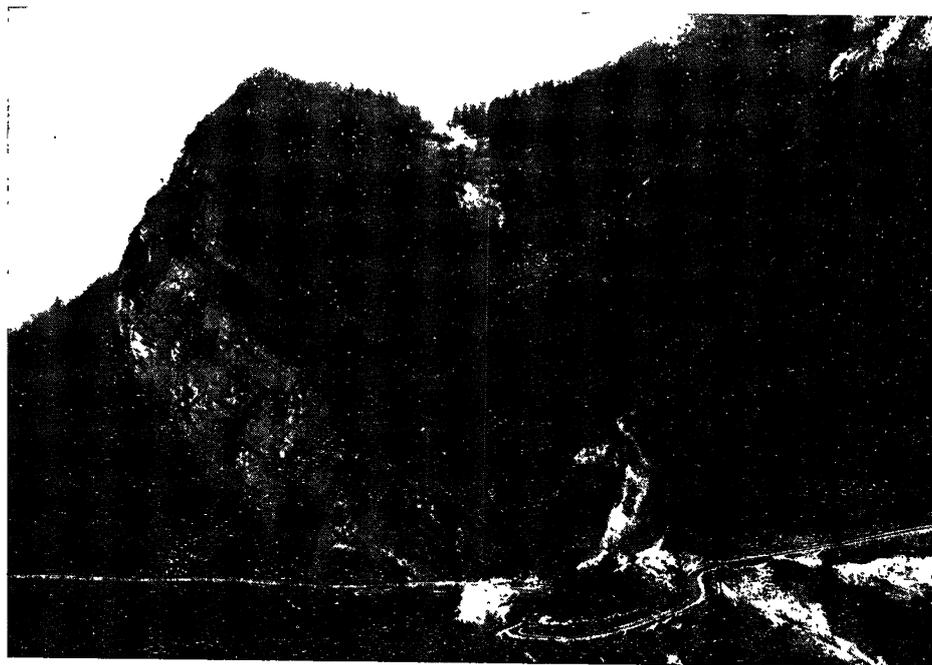


Fig. 1. — Vue générale du site.

La falaise est formée par le calcaire des Ecouges.
La coupe étudiée correspond aux affleurements situés le long de la route.

La description de la coupe (fig. n° 2) est donnée sous forme de représentation graphique d'un certain nombre de paramètres. Ceux-ci ont été choisis en fonction de leur représentativité, mais aussi de leur facilité de mesure dans les conditions normales d'une étude sur le terrain. Nous avons donc retenu :

a) L'épaisseur des lits et des interlits (ces derniers en général très minces ont dû être symbolisés sur la coupe).

b) Le diamètre moyen des éléments figurés. Celui-ci a été estimé sur l'échantillon à l'aide d'une loupe graduée. Parallèlement nous avons relevé le diamètre maximum du plus gros des éléments figurés.

c) Le pourcentage de matrice.

d) Le pourcentage des pseudoolithes.

L'examen de la coupe (fig. n° 2) permet les remarques suivantes : Le calcaire des Ecouges, dans la localité considérée, montre deux ensembles lithologiques bien distincts :

— *Un ensemble inférieur* épais de 19 m composé de niveaux bioclastiques à granulométrie variable, bien stratifiés, et possédant des interlits argileux. Les pseudoolithes constituent en moyenne de 25 à 30 % de la roche. D'une façon générale ce faciès est relativement proche de celui des calcaires du Fontanil, mais il s'en différencie fondamentalement par la couleur et par la présence des pseudoolithes. Il est singulier toutefois de constater que l'apparition de passées bicolores dans notre coupe coïncide avec la diminution de la teneur en pseudoolithes. Ceci ne peut apparaître clairement sur les courbes, étant donné que les mesures ont été faites sur des échantillons moyens, excluant par là même les passées bicolores accidentelles.

Si le pourcentage de matrice reste relativement constant, par contre la granulométrie moyenne des éléments figurés subit de fortes variations (4 passées grossières). On constate de plus que l'augmentation de granulométrie coïncide en général avec une diminution du pourcentage des pseudoolithes.

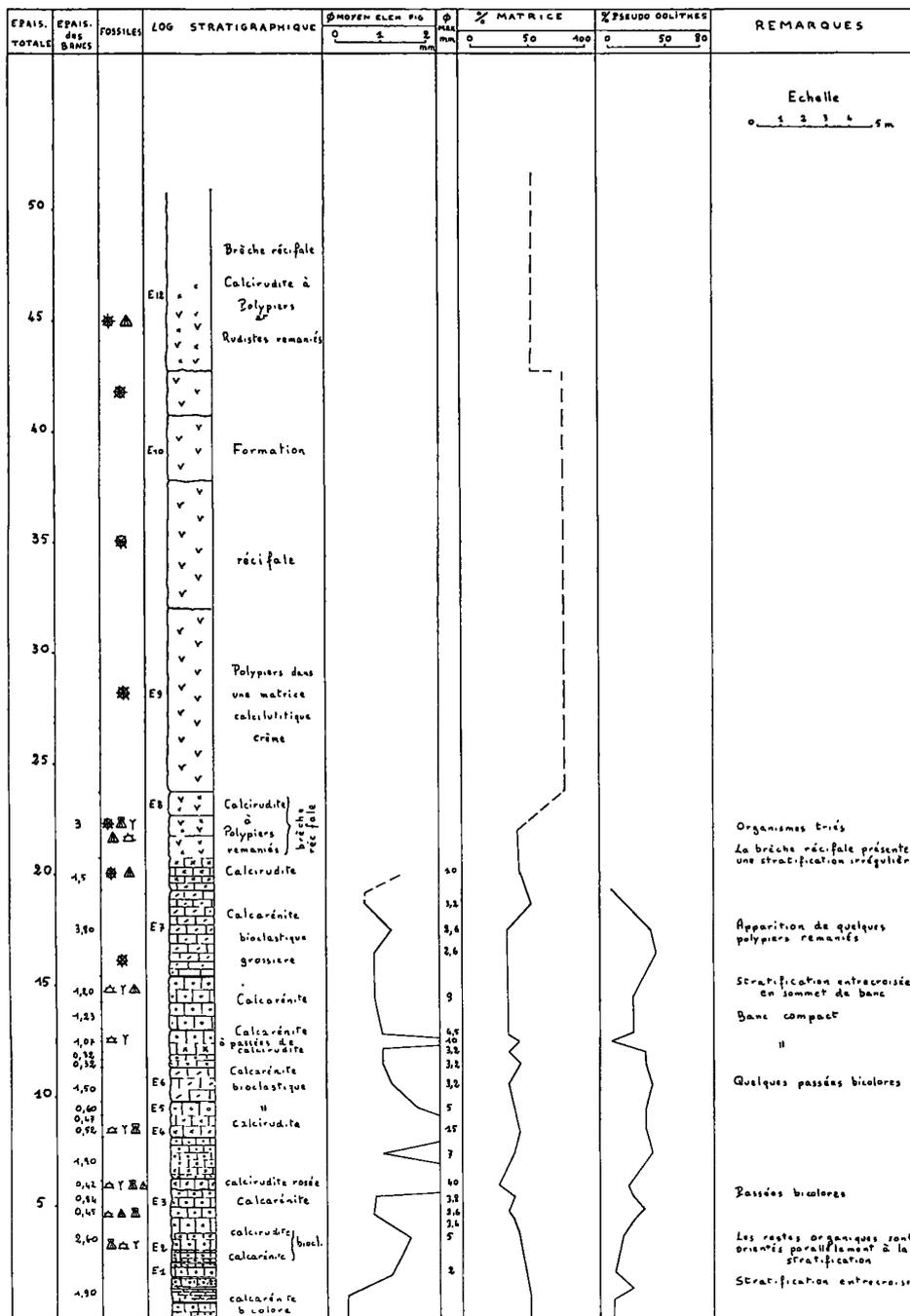


Fig. 2. — Coupe stratigraphique.

— Un ensemble supérieur épais de 23 m, très massif, non stratifié, qui débute par quelques bancs métriques de calcirudite contenant des

polypiers dissociés et méritant le nom de brèche récifale. L'absence de stratification coïncide avec la disparition brutale des interlits argileux.

La masse principale est constituée de polypiers en place, cimentés par une matrice très fine (calclutite). Nous y avons également trouvé quelques rudistes. Par places le ciment devient plus grossier et nous avons pu observer quelques passages de microbrèche à éléments d'organismes (échinodermes et polypiers) remaniés. Pour une telle formation il est difficile d'étudier sur le terrain les paramètres représentés graphiquement pour l'ensemble inférieur ; il est en particulier difficile d'apprécier un diamètre moyen des éléments figurés. Le pourcentage de la matrice devient important, mais le fait le plus significatif est la disparition brutale des pseudoolithes.

2) Etude pétrographique.

Les différents faciès mis en évidence dans le paragraphe précédent ont fait l'objet d'une étude pétrographique détaillée. Tous les résultats ont été transcrits sur des fiches analytiques. Chaque fiche comprend (fig. n° 3 et n° 4) :

- Une description macroscopique ;
- Une description microscopique portant sur les caractères suivants :

Pourcentages : a) de la matrice ;

b) des éléments figurés. Ceux-ci ont été subdivisés en trois catégories : gravelles, petits organismes (diamètre inférieur à 1,8 mm) et grands organismes (diamètre supérieur à 1,8 mm), difficiles à mesurer sous le microscope. Les proportions ont été déterminées à l'aide du compteur de points Swift. Pour la lame E 3 décrite ci-dessous il a été compté 2 000 points.

Morphoscopie : Nous avons utilisé la charte visuelle de W.C. KRUMBEIN et S.L. SLOSS modifiée J. PERRIAUX (in PERRIAUX, 1961, p. 154).

Classement estimé par catégorie et noté de 1 (non classé) à 5 (très bien classé).

L'étude systématique des diverses lames minces a révélé une homogénéité assez grande des deux ensembles lithologiques constituant le calcaire des Ecouges. C'est pourquoi nous n'avons choisi pour la description pétrographique qu'une lame mince de chaque ensemble.

a) Description pétrographique de la lame E 3 (ensemble inférieur).

Les éléments figurés sont essentiellement constitués de débris de grands organismes (lamelli-branches, échinodermes), de petits organismes (foraminifères) et de gravelles (voir photo fig. 5).

Dans cette dernière catégorie d'éléments on distingue deux variétés :

— Des agrégats homogènes de calcite cryptocristalline, ronds ou elliptiques, dépourvus de toute structure interne. Les contours sont nets et ne montrent pas trace d'enveloppe calcitique de type oolithique (pellets). Par contre une mince pellicule d'argile les entoure. Cette argile n'existe que très rarement au sein de la gravelle.

— Des agrégats hétérogènes de sédiments carbonatés, d'aspect bréchique, contenant fréquemment des restes de foraminifères remaniés (intraclasts). Il faut souligner que les seuls grains de quartz anguleux (taille 0,1 mm environ) observés n'existent que dans ce type de gravelle. Le ciment des agrégats est constitué par de la calcite cryptocristalline (taille des cristaux inférieure à 10 μ). De même que dans le cas précédent, une mince pellicule argileuse entoure la gravelle.

Ces différents éléments sont liés entre eux par une matrice de calcite bien cristallisée (sparitique). Néanmoins il existe des amas diffus de calcite cryptocristalline entourant des foraminifères de petite taille, dont les formes sont très nettes et indemnes de fractures. Ces amas ne doivent en aucun cas être confondus avec les gravelles du type précédent ; ils sont vraisemblablement contemporains du dernier stade de formation de la roche.

Le classement estimé de ces diverses catégories d'éléments figurés s'est avéré insuffisant. En effet, l'examen de la lame mince (voir photo fig. 3) montre qu'une certaine classe d'éléments donne à l'ensemble de la lame un aspect homogène. Cependant un examen plus approfondi révèle la présence de classes à granulométrie plus fine dont le classement était très difficile à estimer. Ceci nous a conduit à mesurer systématiquement le diamètre des éléments figurés à l'aide de l'appareil Leitz TGZ 3. Les résultats de ces mesures sont donnés sous forme de deux courbes (fig. 6).

La première est une courbe de répartition.

La seconde est une courbe de sommation (fréquences cumulées).

Echantillon		Lame mince	
— aucune orientation. — tous les éléments sont entourés d'une pellicule argileuse régulière. Les fractures dans la roche contournent les pseudo-oolithes.			
— Calcarénite pseudo-oolithique à grains rosés et matrice blanche. — Quelques restes d'organismes. — Répartition homogène.			
Matrice — 37,4 %			
Nature	%	Taille mm	Observations
Gravelles	37,3	1,10	— <i>pellets</i> — de calcite cryptocristalline à contours nets. Leur forme est régulière et se moule parfois sur les autres gravelles. — <i>intraclast</i> — contenant des restes d'organismes cassés et des éclats de Q cimenté par de la calcite cryptocristalline. — Aucun <i>cortex</i> .
Petits organismes.	24,3	1	— foraminifères (Trocholines) et petits organismes remplis de ciment très fin (<10 μ). Ils sont tassés et usés et prennent l'aspect d'une gravelle. — petit foraminifère pris dans la calcite sparitique.
Gds organismes.	1	2,1	— rares, restes de Lamellibranches échinodermes. Ces organismes sont tous remaniés.
Matrice — 62,6 %			
Nature	%	Taille mm	Observations
Calcite Petits cristaux . . Grands cristaux.	9,8 27,6	<10 μ 0,3	— Cristallisation — à partir d'échinodermes — dans les foraminifères
argile	—	< 5 μ	— diffuse dans la matrice en petite quantité.
<i>Remarques</i> : L'étude de la lame montre 3 phases : — dépôt d'organismes et de quartz dans une matrice micritique. — remaniement avec diagenèse dans un milieu agité et argileux. — sédimentation dans un milieu carbonaté possédant sa granulométrie propre (0,2 mm) et favorable à la formation d'une matrice sparitique. aucun quartz dans la matrice sparitique.			

Fig. 3.

E 9 — Calcaire des Ecouges		Echantillon		Lame mince	
— Calciluite compacte blanche contenant des polypiers. — Forte recristallisation des polypiers.		— aucune orientation. — absence d'argile. — dans la matrice on peut distinguer des restes d'organismes (algues, débris de polypier).			
Eléments figurés : 27,5 %					
Nature	%	Taille	Mph.	Cist.	Observations
Polypiers	25	—	—	—	— organismes en place. — aucune structure interne car la calcite est largement recristallisée.
Divers	2,5	0,1 à 0,8	—	1	— 1 reste d'échinoderme. — 3 foraminifères. Quelques débris bien recristallisés (de diamètre 0,2) répartis dans la matrice micritique.
Matrice : 72,5 %					
Nature	%	Taille	Observations		
Calcite Cryptocristalline.	72,5	10	— aucune cristallisation si ce n'est dans les polypiers.		
<i>Remarque :</i> Le test calcaire des polypiers est formé d'une paroi cellulaire de 0,6 mm d'épaisseur dont la limite exacte est difficile à placer.					

Fig. 4.

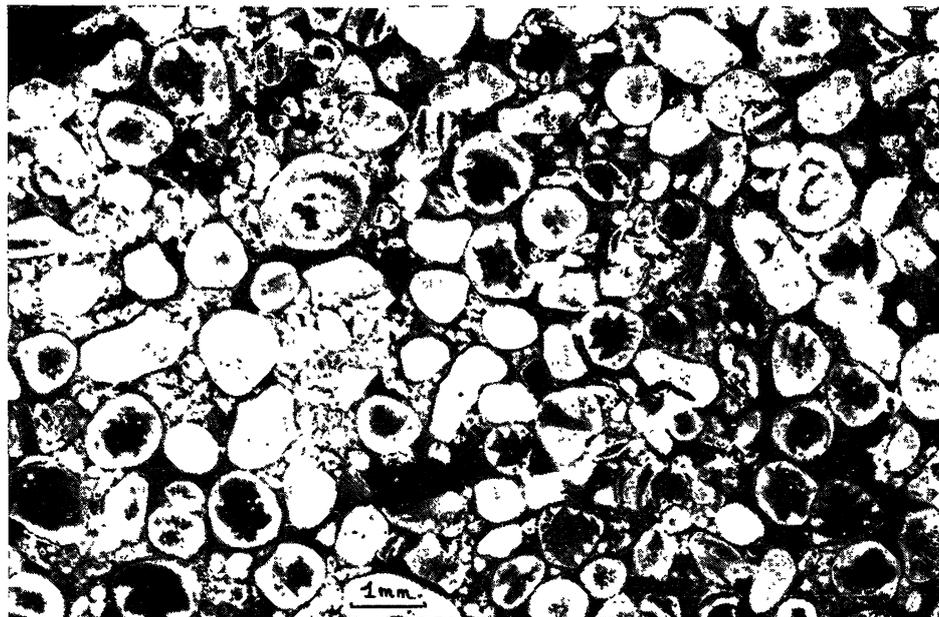


Fig. 5. — Microphotographie de la lame E3.

Cette photo (négative) montre nettement les deux classes dominantes d'éléments figurés, correspondant aux deux générations décrites dans le texte.

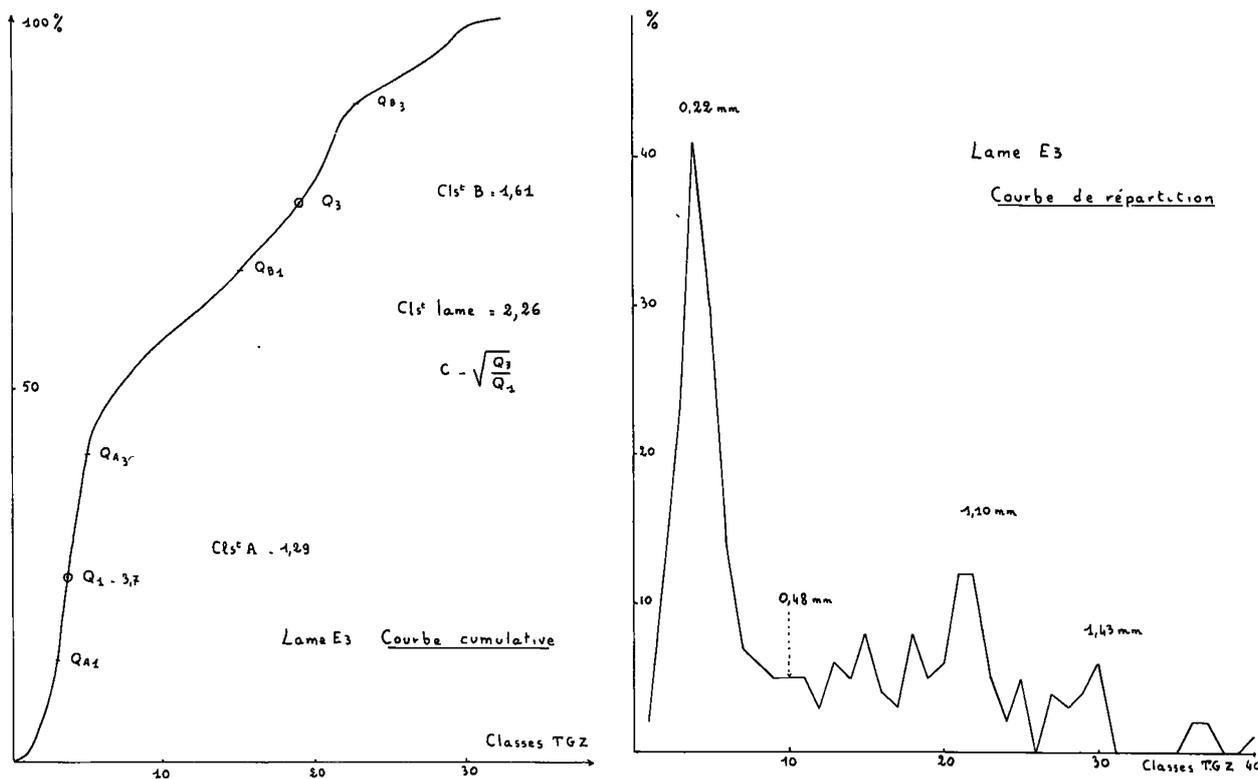


Fig. 6. — Courbe de répartition et courbe cumulative des éléments figurés (Lame E3, ensemble inférieur).

La courbe de répartition montre clairement que les petits éléments présentent une granulométrie homogène (pic à 0,22 mm). Par contre les éléments de taille supérieure, responsables de l'aspect de la lame mince, se répartissent inégalement entre 0,58 et 1,43 mm.

La courbe de sommation permet de chiffrer le degré d'homogénéité de cette répartition. On constate alors que le classement des petits éléments est de 1,29, alors que celui des éléments de taille supérieure, les plus visibles sur la lame mince, est de 1,61. L'ensemble possède ainsi un classement de 2,26 qui est néanmoins excellent.

En conclusion, l'étude pétrographique et l'examen des courbes de distribution permet de se faire une idée de la genèse de ce type de roche :

— Dans un premier temps il y aurait eu dépôt d'un sédiment carbonaté contenant des organismes (lamellibranches, bryozoaires, etc.) et des grains de quartz anguleux.

— Ce sédiment aurait ensuite été remanié avant diagenèse (gravelles fréquemment moulées les unes sur les autres, voir photogr.). C'est à ce stade que se serait déposée la pellicule argileuse observée à la surface des gravelles. Ceci laisse donc supposer l'existence d'un milieu agité, riche en troubles argileux.

— Enfin ce matériel se serait sédimenté définitivement dans un milieu carbonaté différent, dépourvu de quartz, dont les éléments propres, de granulométrie réduite, se rapportent au pic 0,22 mm de la courbe de répartition. Rappelons que le classement des éléments figurés propres à cette phase est le meilleur que nous ayons mesuré (1,29).

La variation de nature de la matrice entre les stades 1 et 3 permet peut-être d'envisager la possibilité d'un transport entre deux milieux de sédimentation légèrement différente.

Ce processus d'ensemble est particulièrement net dans la lame E 3, et il a été retrouvé dans tous les niveaux de la formation inférieure.

b) Description pétrographique de la lame E 9 (ensemble supérieur).

La simplicité de la structure de cette lame s'oppose à celle de la lame précédente.

L'examen microscopique ne peut guère que se limiter à l'étude de la matrice ; les éléments

figurés sont en effet des polyptiers dont l'étude relève de l'examen macroscopique.

La matrice est uniformément constituée de calcite cryptocristalline à l'exclusion de toute particule argileuse ou sableuse. C'est une boue calcaire extrêmement fine où l'on peut parfois distinguer quelques débris de polyptiers, échinodermes ou foraminifères.

3) Conclusions.

La coupe des Ecouges, bien qu'incomplète, permet de mettre en évidence l'existence de faciès récifaux dans le Valanginien supérieur de la bordure occidentale du Vercors. Seule une étude systématique des variations de faciès de cette formation permettra de mesurer l'ampleur de ce phénomène sédimentaire. Une telle étude permettrait de préciser également le rôle exact des formations analogues à notre ensemble inférieur qui, aux Ecouges, peut être considéré comme un faciès de transition entre la sédimentation de type « marnes valanginiennes » et la formation récifale proprement dite.

II. — Extension des faciès coralliens et leur rapport avec ceux de Chartreuse.

La coupe que nous venons de décrire avait déjà fait l'objet d'une brève mention (RIMBAULT, 1949). Par ailleurs, GERMAIN et DEMAISON (1958) ont retrouvé le faciès des Ecouges dans la basse vallée de l'Isère. En effet, les sondages pétroliers de Saint-Lattier (Isère) ont décelé des calcaires oolithiques dans le Valanginien de cette région. Au Sud Ouest de notre localité type, le faciès se poursuit vers Malleval en diminuant un peu de puissance, tandis que plus au Sud, dans les gorges de la Bourne, il a disparu, le Valanginien supérieur étant alors tout entier constitué de « calcaire du Fontanil ». Il n'est toutefois pas impossible qu'une observation minutieuse des quelques coupes offertes dans cette partie du Vercors ne révèle dans « le Fontanil » la présence de lentilles zoogènes analogues à celles existant dans le Berriasien de Noyarey ou du Sud-Ouest de la Chartreuse.

Au Nord-Est des Ecouges, la reconnaissance du profil de la future route de Montaud au tunnel de

l'Achard nous a permis de retrouver sous la Buffe le faciès corallien qui semble donc présent dans toute l'extrême partie septentrionale du Vercors. Au-delà du Vercors, en Chartreuse, il faut atteindre la Grande Sure pour retrouver des niveaux analogues. En effet vers Voreppe, seuls les « calcaires du Fontanil » sont représentés, mais à l'Est, la coupe de la Grande Sure offre une série comparable à la nôtre. En cette localité nous avons en effet des marnes valanginiennes surmontées d'une centaine de mètres de calcaire récifal entrecoupé de quelques bancs oolithiques, un mince niveau de marnes de Malleval, puis une quarantaine de mètres de calcaire bicolore à silex. Toujours en remontant vers le Nord-Ouest, le faciès récifal s'amenuise mais sans disparaître (WEGELE, 1910); dans les gorges du Désert il

est réduit à un mince cordon métrique. Ce n'est que sur la route d'Arpizon qu'il retrouve une grande puissance. A partir de cette localité tout le Valanginien est corallien, de même que le Berriasien et les niveaux terminaux du Jurassique. Nous sommes alors dans les faciès de type jurassien.

Remarque sur la limite méridionale du Jura.

Nous savons qu'après le chaînon du Ratz, au-delà de l'Isère, le style tectonique jurassien se retrouve en Vercors avec le Bec de l'Echaillon et l'anticlinal de Malleval; plus à l'Ouest le Royans peut être considéré comme la réapparition des plis jurassiens de Poliéas et de Saint-Nazaire. Le Jura structural se prolonge donc assez loin en Vercors.

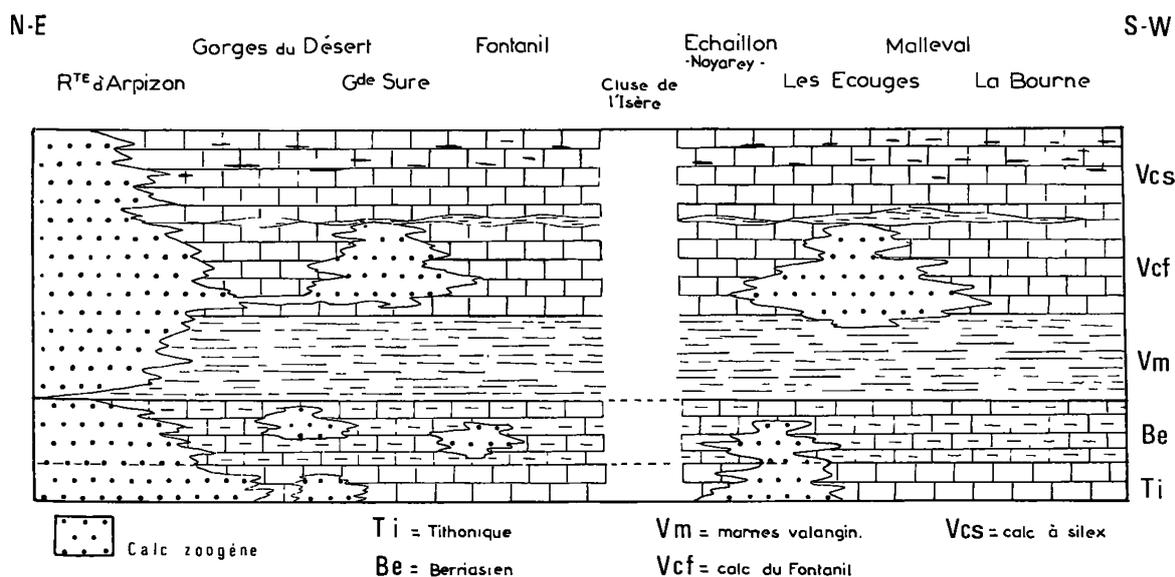


Fig. 7. — Variations de faciès dans le Néocomien entre les massifs de la Grande Chartreuse et du Vercors.

Au point de vue stratigraphique on a coutume d'arrêter la limite méridionale du Jura à l'Isère. Cela semble trop absolu. La sédimentation récifale caractéristique du Jura se retrouve bien au-delà de l'Isère. Dans le Jurassique, le faciès zoogène se rencontre jusqu'à l'Echaillon; dans le Crétacé, un témoin lenticulaire se retrouve dans le Berriasien de Noyarey; au-dessus, nous venons de le voir, dans le Valanginien au-dessus de Saint-Ger-

vais. Par conséquent il nous faut admettre que la stratigraphie jurassienne va elle aussi assez avant dans le Vercors ou plus exactement qu'elle vient à tous les étages « s'effiloche » dans la sédimentation de type dauphinois. C'est ce que nous avons tenté de représenter sur la figure n° 7. Il est donc délicat de vouloir donner au Sud une limite géologique précise au Jura, il faut se contenter d'une frontière géographique artificielle.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTOINE (P.), GIROD (J.-P.). — Les environs de Mallevai (Vercors occidental). Étude stratigraphique et structurale (*B.S.C.G.F.*, sous presse).
- CLAVIER (B.) (1948). — Étude géologique de la région de la Grande Sure (Isère) (D.E.S., Grenoble, inédit).
- GERMAIN (Cl.), DEMAISON (G.) (1958). — Contribution à l'étude géologique du Bassin de Valence (*T.L.G.G.*, t. 34).
- KILIAN (W.), LORY (P.) (1899-1900). — Notice sur les assises jurassiques et crétacées du promontoire de l'Echaillon (*T.L.G.G.*, t. V).
- MORET (L.) (1933). — Sur les limites du Jura méridional (*A.F.A.S.*, 57^e Session, Chambéry).
- NASH (J.) (1926). — De Geologie der Grande Chartreuse ketens (Thèse, Delft, 1926).
- PERRIAUX (J.) (1961). — Contribution à la géologie des Vosges gréseuses (Thèse, Nancy).
- RIMBAULT (M.) (1949). — Étude géologique de la région de St-Gervais - Rovon (Isère) (D.E.S., Grenoble, inédit).
- WEGELE (H.) (1910). — Sur la géologie des environs de St-Laurent-du-Pont (*T.L.G.G.*, t. IX, fasc. 2).

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

Manuscrit déposé le 30 mars 1967.