

L'APTIEN ET L'ALBIEN FOSSILIFÈRES DU SYNCLINAL D'AUTRANS (VERCORS SEPTENTRIONAL)

par Jean-Pierre THIEULOY et Jean-Pierre GIROD

SOMMAIRE. — La description de quelques profils stratigraphiques relatifs aux étages Aptien et Albien sera l'occasion de situer un certain nombre de gisements fossilifères nouveaux dans cette région du Vercors. L'un appartient aux zones à *deshayesi* et *bowerbanki*, les autres livrent une abondante faune albiennne polyzonale, homologue de celle des Prés de Rencurel.

I. AVANT-PROPOS

C'est à Ch. LORY que nous devons l'établissement des premières subdivisions précises de la série stratigraphique crétacée. Dès 1852, il remarquait qu'entre la masse supérieure des calcaires urgoniens et les « calcaires lumachelles » s'observaient en quelques localités privilégiées : le Rimet et les Ravix, des « marnes supérieures à Orbitolines ».

Pour expliquer la rareté et le peu d'étendue de ces affleurements, qu'il attribuait à l'Urgonien supérieur, homologue du Gargasien, Ch. LORY admettait que ces sédiments peu consistants, en Vercors et en Chartreuse, avaient été détruits au cours d'une période d'ablation, ayant immédiatement précédé la transgression de la « lumachelle du Gault ».

Par la suite, V. PAQUIER [1905] et Ch. JACOB [1905] observèrent des traces indubitables d'émersion (perforations d'organismes lithophages), entre l'Urgonien et ces marnes à Orbitolines, accompagnées d'ailleurs d'une réduction parfois considérable de l'épaisseur de la masse urgonienne supérieure.

L'hypothèse d'un mouvement positif leur paraissant ainsi prouvée, ces deux auteurs admirent la possibilité de légers plissements dans cette région.

L'ensemble des observations relatives aux rapports de l'« Urgonien » et de la « lumachelle », recueillis par V. PAQUIER aux Plagnieux et à Fontaine-Renard, près d'Autrans, et par Ch. JACOB au gisement de Briac, près de Saint-Martin-en-Vercors, permit à ce dernier de dresser un tableau stratigraphique et paléontologique dont les grandes lignes conservent encore toute leur valeur.

Ch. JACOB distinguait en effet deux formations dans les marnes supérieures à Orbitolines de Ch. LORY :

1° Les marnes à Orbitolines du Fâ, partie intégrante de l'Urgonien ;

2° Les marnes des Ravix et du Rimet, transgressives sur l'Urgonien. Celles-ci correspondent aux marnes aptiennes qui s'ensablent à la limite nord du Diois et se chargent en Orbitolines et en organismes calcaires dans le Vercors.

Ces dernières supportent le niveau détritique sus-jacent : la « lumachelle », dont elles amorcent le faciès.

Cette interprétation conduisait à paralléliser les marnes du Rimet avec tous les autres niveaux du faciès calcaréo-argileux à Orbitolines : Briac, Plagnieux... et à leur attribuer un âge gargasien.

Mais l'âge de ces assises a été l'objet de multiples controverses entre JACOB et PAQUIER ; en effet ce dernier les avait tout d'abord placées à un niveau moins élevé, intermédiaire entre le Bédoulien et le Gargasien, puis il en fit l'équivalent de la base seule du Gargasien. Nous devons noter que ces auteurs basaient leur attribution chronologique non seulement sur des critères essentiellement stratigraphiques, mais aussi sur des arguments paléontologiques dont nous nous efforcerons plus loin de déterminer la valeur.

En ce qui concerne la « lumachelle » rapportée par Ch. LORY à l'Albien inférieur, les rares fossiles déterminables permettent à JACOB de la paralléliser avec la « zone de Clansayes » que M. BREISTROFFER [1940] fixe au sommet de l'Aptien ; l'analyse faunistique réalisée par cet auteur souligne le lien plus étroit des Ammonites du Clansayésien avec celles de l'Aptien qu'avec celles de l'Albien.

L'Albien fossilifère était connu déjà de Ch. LORY en Vercors, mais nous devons à GEVREY, KILIAN et JACOB l'exploitation et l'étude du matériel de deux gisements du synclinal de Rencurel : les Prés et la Balme. Ces ensembles faunistiques provenant de dépôts grésoglaucוניeux et phosphatés toujours très minces, doivent être interprétés comme appartenant à des polyzones de condensation. Les faunes y sont toutefois distinctes et JACOB attribue celle des Prés à l'Albien inférieur et celle de la Balme à l'Albien moyen.

II. LOCALISATION ET STRATIGRAPHIE DES PROFILS

Les levés cartographiques détaillés entrepris par l'un de nous (J.-P. G.) et l'ouverture d'une route forestière nous ont permis de découvrir plusieurs gisements fossilifères d'Aptien et d'Albien.

Cette nouvelle route, qui prolonge celle du hameau de l'Achard, situé près de l'extrémité N du synclinal d'Autrans, s'élève sur son flanc oriental; elle permet l'observation de coupes fraîches des formations aptiennes et albiennes qui recouvrent les puissants calcaires urgoniens, formant l'ossature du synclinal.

Situé sur un axe N-NW - S-SE, dont les points extrêmes sont tout au plus distants de 2 km, les profils offrent dans le détail de notables différences de constitution et de faciès, illustrant ainsi l'extrême variabilité des conditions bathymétriques et sédimentologiques du milieu marin dans un cadre géographique aussi restreint (fig. 1).

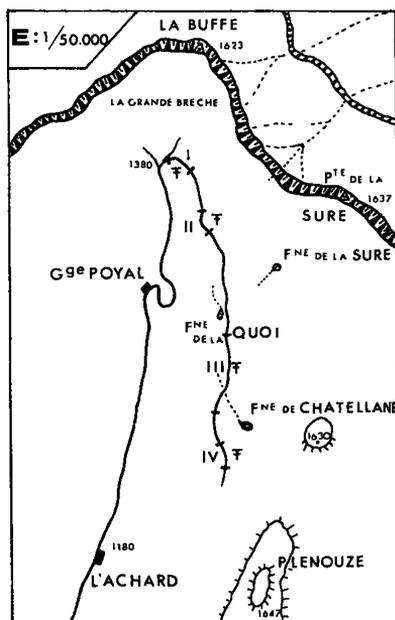


Fig. 1. — Localisation des profils et gisements sur un croquis au 1/50 000^e de l'extrémité N du Vallon de l'Achard (Grenoble, 1/50 000^e).

A) ACHARD I. — Grenoble n° 7 (1/20 000^e), [x : 854,7 ; y : 351,4 ; z : 1 380 m ; pendage : 40° SE].

Stratigraphiquement, de bas en haut et d'amont en aval, nous avons observé¹ (fig. 2, log. a) :

Niveau 1 : 2 m (observables). — Trois bancs de calcaires bioclastiques clairs, urgoniens, de grain fin; nombreuses gravelles calcaires de petite taille; débris de tests d'Echinodermes. *Cymatoceras plicatum* (Fitton): échantillon dégagé de forte taille. Organismes récifaux identifiés en sections : Rudistes (A) : *Toucasia*, *Agria*, *Monoplcura*, Polypiers (F), Nérinées (R), Miliolidés (F); Orbitolinidés (F) : *Orbitolina* (*Palorbitolina*) *lenticularis*, *Orbitolinopsis* sp., 1 section d'un Orbitolinidé annulaire dont la zone marginale est caractérisée par l'absence de septules.

La surface du dernier banc, par ailleurs lapiazée, est corrodée et criblée de perforations dues à des organismes lithophages : pholades et Oursins; la lanterne d'Aristote de l'un d'entre eux occupe encore la cavité qu'il avait creusée.

Niveau 2 : 1,50 m. — Marne sablo-glaucnieuse, indurée à la base, ocracée et verdâtre, contenant des nodules d'un calcarénite sableux : débris de tests d'Encrines (A), de *zoaria* de Bryozoaires (F) et de tests de Bivalves (F), quartz clastique calibré (F), glauconie (R); ciment calcaréo-argileux. Macrofaune abondante (*)². Absence d'Orbitolines.

Ces marnes remplissent les cavités irrégulières de la surface des calcaires urgoniens.

Niveau 3 : 1 m. — Calcaire bioclastique sableux, brun; débris d'Echinodermes et de Bryozoaires (A), noyés dans un ciment argileux abondant. Ce calcaire passe progressivement au niveau sus-jacent.

Niveau 4 : 22 m. — « Lumachelle » : complexe de nombreux bancs de 5 à 10 cm d'épaisseur dont la stratification est plus ou moins lenticulaire et entrecroisée. Calcaire bioclastique plus ou moins grossier, passant parfois à une encrinite : débris de tests d'Encrines (A), de Bryozoaires (F) et de Lamellibranches (R), gravelles d'un calcaire argileux (R). Quartz détritique, roulé et fissuré (R); ciment calcaire clair.

Niveau 5 : 0,80 m. — Grès roux, glauconieux, avec débris phosphatés reposant sur la surface ravinée de la « lumachelle ». Riche macrofaune albienne (*).

Niveau 6 : 1 m (observable). — Grès verts, parfois de texture sableuse; leur épaisseur qui doit excéder la dizaine de mètres, est toutefois non chiffrable, la végétation masquant le haut de l'affleurement.

Le niveau argilo-sableux 2 transgresse les calcaires urgoniens dont la surface indique manifestement une lacune notable dans la sédimentation; cette même assise, peu épaisse, rubéfiée et détritique, peut être parallélisée avec une formation similaire [JACOB, 1907, p. 193, n° 2] du

¹ Dans la description des coupes stratigraphiques, les abréviations A, F, R, RR, sont utilisées pour caractériser une présence abondante, fréquente, rare ou très rare d'organismes ou de minéraux.

² Ce signe (*) indique que la faune de l'horizon sera étudiée dans le chapitre spécialisé III.

gisement de Briac ; d'autre part, le rabotage important observé sur l'une des faces de la plupart des macrofossiles, Céphalopodes notamment, la présence de nodules de forte taille d'un calcaire bioclastique argileux, la richesse en quartz détritique et en glauconie évoquent le démantèlement par de forts courants sous-marins sous faible épaisseur d'eau, d'une formation préalablement plus épaisse, dont seuls les éléments figurés les plus volumineux ont été entraînés sur le fond, resédimentés sur un haut-fond de calcaire urgonien et emballés dans un matériel détritico-argilo-sableux peu abondant. Nous pensons pouvoir interpréter les assises découvertes par PAQUIER aux Plagnieux, sur le flanc occidental du synclinal d'Autrans, comme le seul témoin de ces formations peu consistantes, primitivement épaisses et plus répandues, avant l'établissement des conditions sous-marines responsables de leur ablation. Cet auteur les décrit comme « des argiles lie-de-vin ocreuses » surmontées de « marnes gréseuses rougeâtres et verdâtres » renfermant « outre les Brachiopodes et *Actinometra vagnasensis*, des moules internes assez mal conservés d'*Acanthoceras*, d'*Hoplites* et de *Lamellibranches* ». KILIAN a pu y reconnaître un échantillon d' « *Acanthoceras Stobiesckii* ».

Nous ne pouvons donc nier ni l'homologie des facies, ni la similitude des faunes entre cette assise épaisse des Plagnieux et celle de l'Achard I.

B) ACHARD II. — [x : 855,1 ; y : 331,2 ; z : 1 420 m ; pendage : 40° SW].

Ce profil s'observe d'aval en amont à quelques centaines de mètres plus au S que le précédent (fig. 2, log. b).

Niveau 1. — Calcaires bioclastiques urgoniens fissurés en surface; débris de nature organique variés, gravelles de calcaire argileux; Miliolidés (F), (dont *Quinqueloculina* sp., *Massilina* sp., *Spiroloculina* sp.); Orbitolinidés (F), (dont *Dictyoconus cuvillieri*). Le sommet du dernier banc est une brèche de karst à éléments anguleux d'Urgonien rubéfié, emballés dans un calcarénite sableux, ocreux, riche en débris d'Encrines et de Bryozoaires et en petits grains de quartz clastique.

Niveau 2 : 0,10 m. — Marnes jaunâtres à Orbitolines, en gisement lenticulaire ou en remplissage des fissures de l'Urgonien.

Niveau 3 : 0,40 m. — Conglomérat à nodules altérés d'Urgonien (\varnothing : 1 à 10 cm) et à ciment calcaréo-argileux riche en Orbitolines : *Orbitolina lenticularis* (F).

Niveau 4 : 19 m. — « Lumachelle » en petits bancs (de 5 à 10 cm d'épaisseur) stratifiés en lentilles entrecroisées, = niveau 4 (profil I).

Niveau 5 : 0,50 m. — « Lumachelle » sablo-glauconieuse, à nodules phosphatés. Deux types de plages :

— plages de faciès bioclastique à grains de quartz (R);

— plages de faciès gréseux à gros grains de quartz (A) et granules phosphatés bruns (R).

Niveau 6 : 0,25 m. — Grès glauconieux à ciment calcaire et à nodules phosphatés (F) (\varnothing : 0,2 à 2 cm); gros grains de quartz roulés et fissurés (F); débris de tests d'Encrines (F).

Niveau 7 : 0,10 m. — Grès glauconieux à dragées de quartz et nodules phosphatés.

Niveau 8 : 0,20 m. — « Béton » : conglomérat à très nombreux fossiles albiens (*) phosphatés et à nodules phosphatés bruns, ciment calcaréo-gréseux et glauconieux.

Niveau 9 : 0,10 m = niveau 7.

Niveau 10. — Base des calcaires blancs bioclastiques encore glauconieux et finement sableux du « Sénonien » du Vercors.

Les niveaux 2 et 3, lenticulaires et généralement réduits à quelques dizaines de centimètres d'épaisseur, représentent un élément stratigraphique transgressif sur la surface fortement altérée des calcaires urgoniens ; le contact Urganien-Lumachelle est ici particulièrement brutal et ne présente aucun passage graduel de facies.

Le sommet de la Lumachelle s'ensable progressivement et se charge en nodules phosphatés bruns de plus en plus volumineux ; les niveaux 7 et 9 de grès glauconieux, riches en dragées de quartz roulées, constituent les épontes du « béton » à fossiles albiens. L'abondance des grains de quartz roulés de forte taille ($D =$ quelques millimètres), la conservation médiocre des fossiles toujours brisés et roulés, leur patine brunâtre et vernie, le passage graduel de l'éponte supérieure aux calcaires sénoniens sont autant de critères en faveur d'un remaniement de matériel albien au sein des couches basales transgressives et détritiques du Sénonien.

C) ACHARD III. — [$x : 855,2$; $y : 330,0$; $z : 1\ 450$ m ; pendage : 40° SW].

Cette série inédite est bien observable d'aval vers l'amont, en contrebas de la Fontaine de Chatellane (fig. 2, logs *c* et *d*).

Niveau 1. — Calcaires bioclastiques urgoniens ; Rudistes variés (A), Polypiers (F), Bryozoaires (F) et Oursins (dont *Pygaulus desmoulini*).

Niveau 2 : 0,40 m. — Conglomérat à nodules altérés d'Urganien à ciment calcaréo-argileux riche en Orbitolines : *O. (Palorbitolina) lenticularis*. Ce ciment remplit d'ailleurs les fissures des calcaires urgoniens sous-jacents.

Niveau 3 : 3 m. — Marnes bleuâtres à patine jaune, à nombreuses Orbitolines (dont *O. (Palorbitolina) lenticularis*), coniques et discoïdes.

Niveau 4 : 0,50 m. — Calcaire marneux brunâtre, délit irrégulier, à ciment calcaréo-argileux riche en Orbitolines.

Niveau 5 : 1,50 m. — Trois bancs de calcaire bioclastique urgonien à Rudistes (F) et à Orbitolines (F).

Niveau 6 : 0,40 m = niveau 4.

Niveau 7 : 0,60 m = niveau 5 ; la surface du banc est nettement grumeleuse.

Niveau 8 : 4 m. — Marnes grisâtres dont la population d'Orbitolinidés variés est exceptionnellement riche (dont *O. (Palorbitolina) lenticularis*). Macrofaune variée (*) homologue de celle du gisement du Fâ : Brachiopodes (A), Oursins (F), Bivalves (R).

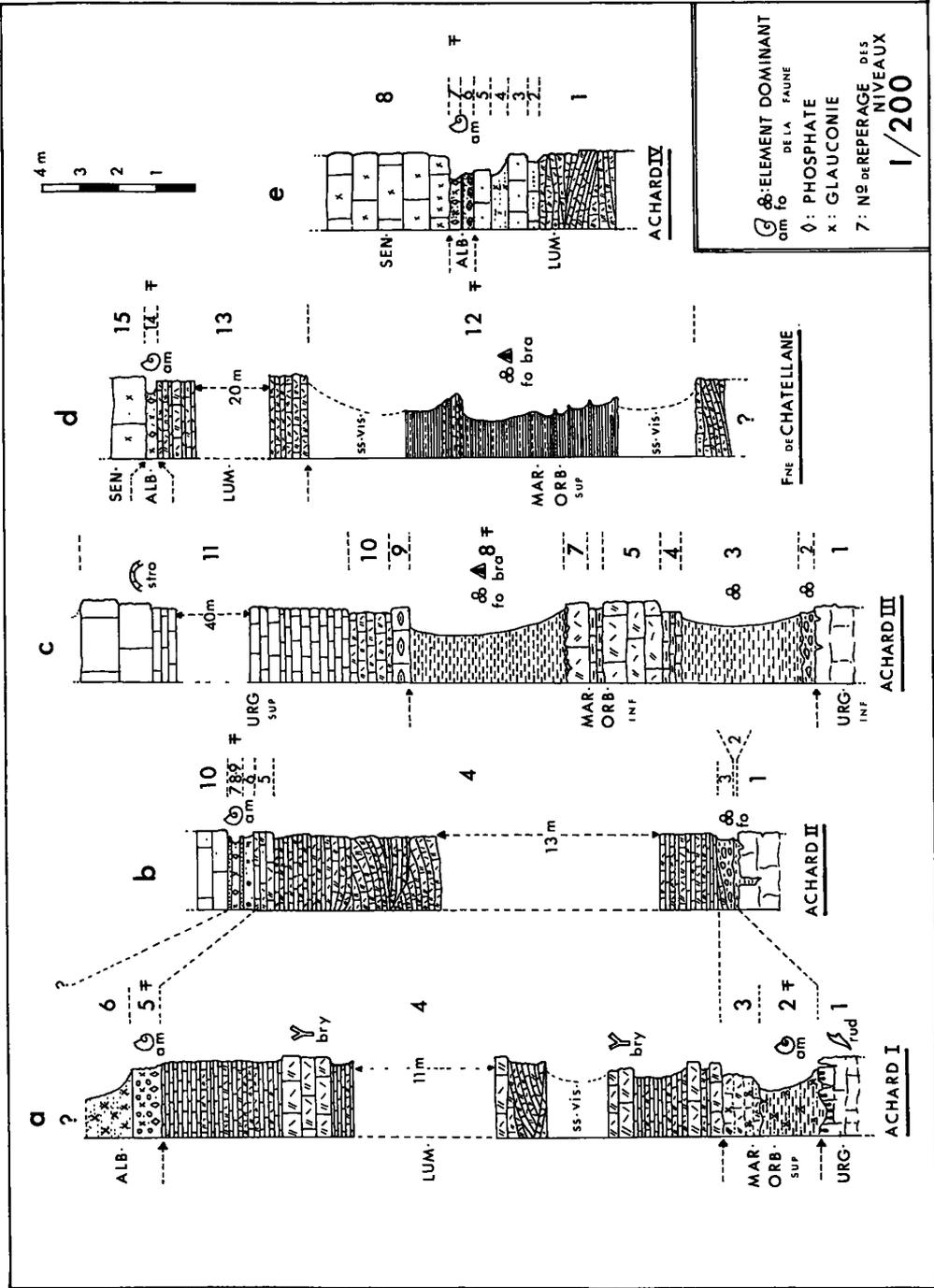


Fig. 2.

Notons la récurrence des faciès urgoniens classiques au sein d'une couche à Orbitolines inférieure.

Niveau 9 : 0,50 m. — Calcaire argileux noduleux; ciment jaunâtre à verdâtre riche en Orbitolines.

Niveau 10 : 1 m. — Calcaire bioclastique de faciès urgonien; gros débris de tests d'Encrines (F), de radioles d'Oursins et de colonies de Bryozoaires; Foraminifères abondants : Miliolidés (A) dont *Quinqueloculina sp.*, *Nautiloculina sp.*, Orbitolinidés (A.) dont *O. lenticularis* (F), *Orbitolinopsis flandrini* (F), *Dictyoconus* (?) sp. (R), *Neotrocholina friburgensis*; Algues calcaires (Dasycladacées), (F); *Salpingoporella sp.* Rares petits grains de quartz clastique. Ciment calcaréo-argileux.

Niveau 11 : 45 m. — Masse urgonienne supérieure de faciès variés : calcaires bioclastiques fins à Foraminifères, calcaires pseudoolithiques et calcaires microbréchiques à nombreux débris organiques roulés : Bivalves, Encrines, Bryozoaires. Foraminifères toujours fréquents : Miliolés (A), Orbitolinidés dont *Orbitolina lenticularis*, *Orbitolinopsis flandrini*, *Ammobaculites sp.* Absence de quartz clastique; ciment calcaire clair.

Il est intéressant de noter en maints niveaux l'abondance de Coelentérés encroûtants, à structure stromatoporoïde qui semblent se substituer aux Rudistes totalement absents. En dehors de quelques bancs épais de 1 à 2 m, la stratigraphie de cette masse urgonienne supérieure, d'ailleurs relativement mince, consiste en petits bancs de 5 à 20 cm d'épaisseur; ce litage, qui rappelle celui de la lumachelle, est inhabituel dans ces faciès urgoniens du domaine dauphinois.

Niveau 12 : 8 à 10 m. — Complexe d'argiles bleues plastiques et de délits plus calcaireux jaunâtres, à macrofaune composée de Brachiopodes et d'Oursins (*) et riches en Orbitolinidés isolés ou inclus dans de curieuses plaquettes formées d'Orbitolines agglomérées; au sein des argiles, quelques minces niveaux (5 à 10 cm) gréseux gris.

Grès finement rubané; les bandes claires sont constituées de petits grains de quartz bien calibrés ($\varnothing = 75$ à 100μ) et étonnamment clastiques; dans les bandes sombres prédominent les granules d'un calcaire microcristallin. Petits grains opaques de magnétite et de pyrite (R.), de glauconie (RR), de tourmaline (RR). Ciment calcaireux relativement important.

La finesse et le calibrage des grains de quartz, associés à leur émoussé pratiquement nul, posent un problème sédimentologique intéressant pour ce gisement du Vercors.

Ce complexe argileux, qui repose directement sur la surface de la masse urgonienne supérieure, est en réalité un horizon lenticulaire interstratifié dans la base de la « lumachelle »; en effet, à la Fontaine de Chatellane, les argiles reposent sur une faible épaisseur de « lumachelle », alors en contact direct avec l'Urgonien; ce mode de gisement est tout à fait identique à celui des « marnes à Orbitolines supérieures » aux Ravix [BARBIER, 1950] et à Bois-Barbu [BELLAMY, 1963].

Niveau 13 : 25 m. — « Lumachelle » = niveau 4 (profil I).

Niveau 14 : 0,30 m. — Conglomérat à nombreux fossiles albiens (*) phosphatés et à ciment calcaréo-gréso-glauconieux = « béton ».

Niveau 15. — Calcaires à silex roux, « sénoniens ».

Le niveau albien 14 réapparaît quelques centaines de mètres plus en amont à la faveur d'un petit bombement anticlinal.

Ce profil détaillé représente l'ensemble de la série stratigraphique du Barrémien à la base du Sénonien; il peut être décomposé en six termes, de bas en haut :

- 1 Masse urgonienne inférieure (1);
2. Complexe des « marnes à Orbitolines inférieures » (2 à 8);
3. Masse urgonienne supérieure (9 à 11);
4. Complexe des « marnes à Orbitolines supérieures » (12);
5. « Lumachelle » (13);
6. Albien (14).

D) ACHARD IV. — [x : 855,1 ; y : 329,7 ; z : 1 490 m].

La coupe ci-dessous présente la stratigraphie détaillée d'un gisement albien (fig. 2, log. e).

Niveau 1. — « Lumachelle » : faciès et stratification classiques. *Terebratula depressa* Lamk., [1 ex.].

Niveau 2 : 0,30 m. — Grès à ciment calcaire : grains de quartz détritique, roulés, de taille moyenne à forte (A), gravelles de calcaire argileux (F), débris roulés d'Echinodermes (R), grains opaques ferrugineux (Glaucanie altérée ?) (F), ciment calcaireux.

Niveau 3 : 0,50 m. — Calcaire sableux. Grains de quartz roulés, de taille moyenne à forte : \emptyset supérieur à 1 mm (F), débris organiques calcaires variés (F), petits Foraminifères (R), grains opaques ferrugineux (F). Ciment calcaire grossier.

Niveau 4 : 0,40 m. — Sable argileux verdâtre, glauconieux, à traînées rubéfiées. Vermiculures (F).

Niveau 5 : 0,50 m. — Calcaire sableux = Niveau 3.

Niveau 6 : 0,30 m. — Grès glauconieux à ciment calcaréo-argileux.

A la base : galets de silixite; en surface croûte rubéfiée d'où émergent de nombreux fossiles albiens phosphatés : Ammonites, Bélemnites (F), Lamellibranches (F).

Niveau 7 : 0,30 m. — Conglomérat à nodules et fossiles albiens phosphatés (*); ciment argilo-gréseux rouille.

Niveau 8. — Calcaires bioclastiques fins, glauconieux, du Sénonien.

Les éléments silicifiés du niveau 6 sont lithologiquement comparables aux silicifications rouge-sombres, interstratifiées au sommet des sables verts albiens de deux gisements voisins : Versant N de Bellecombe et Fontaine de la Molière.

Le contact brutal du « béton » phosphaté et des calcaires sénoniens, la surface conglomératique rubéfiée du niveau 6 et la présence de ces galets silicifiés remaniés témoignent d'une sédimentation albienne détritique, agitée, entrecoupée de lacunes et de phases de concentration faunique polyzonale. Ces lacunes correspondent non pas à des émerSIONS, mais à des non-dépôts. Les calcaires sénoniens transgressent les dépôts albiens sans discordance angulaire et le contact lithologique est ici très brutal, sans trace de remaniement de matériel albien au sein des couches basales sénoniennes.

III. ÉTUDE PALÉONTOLOGIQUE

Nous présentons maintenant, groupées, les différentes macrofaunes recueillies dans les gisements décrits ci-dessus, jusqu'alors non fouillés. Nous donnerons tout d'abord une série de listes de faunes, puis nous tenterons de les comparer aux associations décrites ou citées dans d'autres localités homologues, par JACOB et PAQUIER. Ces comparaisons ont été rendues possibles par le fait que le matériel original contenu dans les Collections GEVREY, JACOB et PAQUIER est conservé au Laboratoire de Géologie de Grenoble.

A) GISEMENT APTIEN (ACHARD 1).

— Liste faunistique du niveau 2.

- Pleurotomaria pailletteana* (d'Orb.), [1 ex.] ;
Exogyra couloni Defranc., [2 ex.] ; variété passant à *E. aquila* d'Orb. ;
Exogyra (Ceratostrongon) harpa Goldf., [2 ex.] ; valves droites fixées sur les précédentes ;
Exogyra (Ceratostrongon) boussingaulti (d'Orb.), [1 ex.] ; valve gauche :
Chlamys archiaci (d'Orb.), [1 ex.] ;
Cymatoceras radiatum (Sow.), [3 ex.] ;
Phylloceras sp., [1 ex.] ;
Pseudohaploceras cf. *matheroni* (d'Orb.), [2 ex.] ;
Procheloniceras stobiescki (d'Orb.), [1 ex.] ;
Cheloniceras (Cheloniceras) cornuelianum (d'Orb.), [7 ex.] ;
Cheloniceras (Cheloniceras) aff. cornuelianum (d'Orb.), [1 ex.] ; variété passant à *Ch. (Ch.) crassum* Spath ;
Cheloniceras (Cheloniceras) disparile Casey [1 ex.] ;
Deshayesites deshayesi (Leym.), [3 ex.] ;
Neohibolites aptiensis Kil., [2 ex.] ;
Solanocrinites ricordeanus ricordeanus (d'Orb.), [1 ex.] ;
Solanocrinites ricordeanus vagnasensis (de Lor.), [1 ex.] .

L'état de conservation de ces échantillons est en général médiocre, leur mode de gisement et l'hétérogénéité de leur composition en sont responsables. En effet, ils sont constitués d'éléments bioclastiques, plus ou moins grossiers, de Bryozoaires, de Bivalves (Pectinidés) et d'Echinodermes (radioles de Cidaridés), réunis par un ciment argileux jaunâtre à verdâtre ; d'autre part, les exemplaires les plus volumineux, qui constituent d'ailleurs l'essentiel de cette faune, présentent sur l'une de leurs faces les traces d'un rabotage intense, alors que l'ornementation de l'autre face est généralement bien conservée.

Cette disharmonie témoigne d'un transport ou d'un remaniement à courte distance par le jeu de courants de surface ; les pièces les plus lourdes s'usaient sur le fond, tandis que les plus légères étaient roulées et triturées.

L'âge aptien de cette assise ne saurait être mis en doute, toutefois certains éléments de la faune permettent de lui assigner une attribution chronologique plus précise.

Famille *Douvilleiceratidae* Parona et Bonarelli, 1897

Genre *Cheloniceras* Hyatt, 1903

***Cheloniceras (Cheloniceras) cornuelianum* (d'Orb.)**

1841 — *Ammonites Cornuelianus* d'Orb., pl. 112, fig. 1-2.

1915 — *Douvilleiceras Cornuelianum* (d'Orb.), Kilian et Reboul, pp. 52-6.

1961 — *Cheloniceras (Ch.) cornuelianum* (d'Orb.), Casey, pp. 198-208, pl. XXXIII, fig. 7 a b; XXXIV, fig. 1 a b, 9 a b; XXXV, fig. 1 a-b.

Bel exemplaire entièrement cloisonné, dont les caractères et les mensurations sont conformes à ceux du lectotype et des spécimens décrits par CASEY ; une gouttière creuse le rebord ombilical à partir du diamètre de 110 mm :

140 (110), 40 (38), 66 (60), 41 (37) (pl. I, fig. 1).

REMARQUES. — Cette assise a fourni 7 échantillons de l'espèce, dont les plus développés (\varnothing 180, 190 et 240 mm) sont caractérisés par l'atténuation progressive, suivie d'une disparition des tubercules et par l'uniformisation de la costulation.

Le spécimen de 240 mm de diamètre, entièrement cloisonné, est l'adulte de *Ch. cornuelianum* le plus volumineux signalé jusqu'alors sur le Continent européen, où cette espèce n'était représentée que par de petits nucleus (pl. II, fig. 1).

DISTRIBUTION. — Bédoulien supérieur : zones à *deshayesi* et *bowerbanki*.

***Cheloniceras (Cheloniceras) aff. cornuelianum* (d'Orb.)**

L'exagération des tubercules latéraux place cet exemplaire par ailleurs conforme à l'espèce de d'Orbigny, sur la lignée des formes de transition entre *Ch. cornuelianum* et *Ch. crassum* Spath :

90, 37 (40), 58 (64), 32 (35) (pl. I, fig. 2a, 2b).

DISTRIBUTION. — Bédoulien supérieur, zone à *deshayesi* et *bowerbanki*.

***Chelonicerias (Chelonicerias) disparile* Casey**

1961 — *Chelonicerias (Ch.) disparile* Casey, pl. XXXIV, fig. 7 *a-b*, 8 *a-c*.

Petit fragment de la région ventrale dont la costulation hétérogène est conforme à celle de l'échantillon figuré par CASEY : pl. XXXIV, fig. 7*b*. Cette espèce, qui est un développement tardif du rameau *cornuelianum*, conduit au sous-genre *Epicheloniceras*.

DISTRIBUTION. — Bédoulien supérieur : zone à *bowerbanki*.

Famille *Deshayesitidae* Stoyanow, 1949

Genre *Deshayesites* Kazansky, 1914

***Deshayesites deshayesi* (Leym.)**

1841 — *Ammonites Deshayesi* Leymarie in d'Orb., pl. 85, fig. 1-4.

1881 — *Hoplites Deshayesi* (Leym.), Neumayr et Uhlig, p. 49-51, pl. XLV, fig. 1; XLVI, 2-3.

1902 — *Hoplites Deshayesi* (Leym.), Koenen, p. 204-205, pl. XLV, fig. 10 *a b*.

1963 — *Deshayesites deshayesi* (Leym.), Casey, p. 295-301, pl. XLIII, fig. 3, XLVII, fig. 9 *a-b* et LI, fig. 6.

Exemplaire de belle taille, dont les épaisses côtes flexueuses sont identiques à celles des divers spécimens figurés. Mensurations conformes : 155, 77 (49), 39 (29), 31 (20) (pl. II, fig. 2).

DISTRIBUTION. — Bédoulien supérieur : zone à *deshayesi*.

Ainsi, toutes ces formes, *Chelonicerias* et *Deshayesites* qui constituent le trait dominant de cette faune, sont en faveur d'un âge bédoulien supérieur : zones à *deshayesi* et *bowerbanki*.

Certaines homologues stratigraphiques et lithologiques nous ont conduits à paralléliser cette assise argilo-détritique aux « marnes à Orbitolines » du Rimet et du Briac, ainsi qu'à l'ensemble argilo-gréseux des Plagnieux, dont elle ne serait qu'une modification latérale ou plutôt une contraction remaniée. Mais JACOB et PAQUIER rapportaient ces ensembles au Gargasien à l'aide d'arguments paléontologiques ; or, nous avons pu retrouver et réviser une bonne part des Ammonites fournies par ces niveaux marneux ; nous les avons classées ici par gisements :

— GISEMENT DU RIMEY (Collection GEVREY) :

Costidiscus recticostatus (v)³, *Macroscaphites striatisulcatus* (v), *Valdedorsella cf. angladei* (v), *Pseudohaploceras matheroni* (v), *Zurche-*

³ Les échantillons retrouvés et révisés sont suivis du signe (v) : *vidimus*.

rella cf. zurcheri (2 ex., v), *Procheloniceras stobiesckii* (2 ex., v), *Cheloniceras cornuelianum*, *Neohibolites aptiensis* (v).

— GISEMENT DU BRIAC (Collection JACOB) :

Valdedorsella angladei (v), *Cheloniceras cornuelianum*, *Neohibolites aptiensis*.

— GISEMENT DES RAVIX (Collection GEVREY) :

Zurcherella cf. zurcheri (v), mauvais échantillon, pouvant être d'ailleurs un *Melchiorites sp.*

— GISEMENT DES PLAGNIEUX (Collection PAQUIER) :

Moules mal conservés de *Cheloniceras* (*Cheloniceras gr. stobiesckii*) et de *Deshayesitidés*.

— GISEMENT DES BOUCHARDS (Collection JACOB) :

Cheloniceras gr. cornuelianum : petits nucleus d'appartenance douteuse, rapportés par JACOB à *D. Martinii* (d'Orb.), et volumineux *Deshayesitidés* à côtes flexueuses.

Il y a lieu de signaler le mauvais état de conservation de cette faune ; toutefois les Chéloniceratidés assignent, sans ambiguïté, à ces formations, un âge Bédoulien supérieur où apparaissent déjà quelques formes d'affinités gargasiennes, telles que *Zurcherella cf. zurcheri*.

Enfin, nous exposerons notre dernier argument, en citant quelques phrases de JACOB [1913, p. 121] :

« La caractéristique des faunes bédouliennes franches est fournie, chez les *Douvilleiceras*, par des espèces dont le tour offre une section arrondie avec des côtes périodiquement bituberculées sur les flancs, telles que *D. Albrechtiaustriæ* Uhlig sp., *Stobiesckii* d'Orb. sp., *Cornuelianum* d'Orb. sp., etc., chez les *Parahoplites*, par des types très aplatis et plutôt embrassants tels que *Parahoplites Weissi* Neum. et Uhlig sp., *Parahoplites deshayesi* Leym. sp., etc... »

Cette définition s'applique parfaitement aux faunes de ces assises ; aussi est-il un peu surprenant que cet auteur leur ait attribué un âge gargasien. Il nous semble donc préférable de considérer l'horizon des « Marnes supérieures à Orbitolines » comme bédoulien supérieur, couvrant ainsi les deux zones à *deshayesi* et *bowerbanki*. Cette attribution chronologique s'accorde, d'ailleurs, avec les rares Ammonites de la masse supérieure urgonienne : *Ancyloceras cf. matheroni* (Le Fâ et Saint-Pierre-d'Entremont) et *Deshayesites gr. weissii* (col des Contrebandiers, près d'Annecy), particulièrement fréquentes dans la moitié inférieure du Bédoulien provençal.

B) GISEMENT DES « MARNES A ORBITOLINES » (Achard III).

— Liste faunistique des niveaux 3 et 8 : « marnes inférieures » ;

Les Orbitolinidés sont abondants, probablement variés et leur étude sera entreprise ultérieurement.

Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis (Blumenbach), [A].

Elasmotoma acutimargo (de Fromental), [1 ex.].

« *Rhynchonella* » *bertheloti* d'Orb. (Kil.), [A].

« *Rhynchonella* » *gibbsiana sayni* Jac. et Fal., [A].

« *Rhynchonella* » *lata minor* Jac. et Fal., [A].

« *Rhynchonella* » *multiformis ardescica* Jac. et Fal.

« *Terebratula* » *sella* Sow., [A].

« *Terebratula* » *germaini* Pict., [2 ex.].

« *Terebratula* » *valdensis* de Lor., [1 ex.].

Exogyra (Cerastostreon) boussingaulti (d'Orb.), [1 ex.].

Chlamys archiaci (d'Orb.), [2 ex.].

Neithea morrissi (Pict. et Ren.), [3 ex.].

Pseudocidaris clunifera Desor, [fragments de radioles, A].

Heteraster cf. oblongus (Brgt.), [1 fragment de test].

Pygaulus desmoulinsi (Agas.), [1 ex.].

Cette faune est l'homologue de celle des couches intermédiaires à Orbitolines de la localité du Fâ, près de Saint-Pierre-de-Chérenne, considérées comme bédouliennes ; toutefois seule l'association des genres d'Orbitolinidés serait susceptible d'en fixer l'âge exact : Barrémien supérieur ou Bédoulien basal.

D'autre part, la présence de quelques représentants de *Dictyoconus cuvillieri* ? et d'*Orbitolinopsis flandrini* dans les premiers niveaux de la masse urgonienne supérieure témoignerait plutôt, compte tenu des connaissances actuelles de la répartition chronostratigraphique de ces deux genres, d'un âge barrémien supérieur.

— Liste faunistique du niveau 12 : « marnes supérieures ».

Orbitolina (Palorbitolina) lenticularis (Blumenbach), [A].

Montlivaultia sp., [2 ex.].

« *Rhynchonella* » *bertheloti* d'Orb. (Kil.), [F].

« *Rhynchonella* » *lata minor* Jac. et Fal., [1 ex.].

« *Terebratula* » *sella* Sow., [A].

« *Terebratula* » *cf. collinaria* d'Orb. [F].

« *Terebratula* » *cf. russilensis* de Lor., [2 ex.].

Exogyra (Cerastostreon) boussingaulti (d'Orb.), [2 ex.].

Matheronia cf. affinis (Math.), [1 ex.].

Heteraster couloni (d'Orb.), [1 ex.].

Pseudopyrina cylindrica (A. Gras), [2 ex.].

La présence du genre *Matheronia* confère à cette faune un caractère plutôt bédoulien, mais seule l'analyse micropaléontologique devrait permettre, là encore, une estimation d'âge plus précise.

C) GISEMENTS ALBIENS.

Quatre gisements fossilifères, jusqu'alors non fouillés, ont été découverts et exploités activement à plusieurs reprises. Trois d'entre eux : Achard I, III et IV fournissent des moules internes clairs, phosphatés, à patine jaune et très fragiles ; c'est toutefois parmi ce premier lot que figurent les échantillons les mieux conservés. Le quatrième gisement, Achard II, dont nous avons précédemment précisé le caractère sédimentologique spécial, fournit des spécimens phosphatés bruns à noirâtres, à patine brune et vernie, mais presque toujours fragmentés et roulés : indices d'un remaniement mécanique sur place dans les dépôts du « Sénonien » inférieur.

1° *Tableau spécifique.*

Liste des espèces	I	II	III	IV
Spongiaires (sp. ind.)	—	—	1	—
Coralliaires (<i>Caryophyllia</i> ? sp. ind.)	—	—	1	1
BRACHIOPODES				
<i>Terebratula dutempleana</i> d'Orb.	1	3	3	2
<i>Terebratula biplicata rhodanica</i> Breistr.	—	—	—	1
<i>Rhynchonella polygona</i> d'Orb.	1	1	1	—
<i>Rhynchonella sulcata rencurelensis</i> Jac. et Fal.	1	1	2	—
GASTÉROPODES				
<i>Leptomaria lima</i> (d'Orb.)	—	2	2	1
<i>Leptomaria gibbsi</i> (Sow.)	—	—	—	1
<i>Turbo (Eucyclus) chasseyanus</i> (d'Orb.)	—	—	2	—
<i>Turboidea jacobi</i> Breistr.	—	2	4	1
<i>Gyrodes gaultinus</i> (d'Orb.)	—	2	—	—
<i>Gyrodes pricei</i> (de Lor.)	—	1	—	—
<i>Neritopsis gaultinus</i> (d'Orb.)	—	—	1	1
<i>Nummocalcar dentatum</i> (d'Orb.)	—	—	—	1
<i>Confusiscalca dupini</i> (d'Orb.)	1	—	—	—
<i>Perissoptera orbignyi</i> (Pict. et Rx)	—	—	1	1
<i>Pterocera bicarinata</i> d'Orb.	2	—	—	—
LAMELLI BRANCHES				
<i>Pecten</i> sp. ind.	—	1	—	—
<i>Inoceramus (Volviceramus) salomoni</i> (d'Orb.)	4	15	4	18
<i>Plicatula gurgitis</i> (Pict. et Rx)	1	—	—	1
<i>Isoarca agassizi</i> (Pict. et Rx)	1	—	—	—
<i>Perna rauliniana</i> (d'Orb.)	—	—	1	—
<i>Barbatia cf. favrina</i> (Pict. et Rx)	—	—	—	1
CÉPHALOPODES				
<i>Neohibolites minimus</i> (Lister)	—	—	1	—
<i>Neohibolites minor</i> Stolley	—	—	5	—
<i>Cymatoceras</i> sp. ind.	—	1	2	1
<i>Phylloceras (Hypophylloceras) velledae rencurelense</i> Breistr.	—	—	—	1
<i>Phylloceras (Hypophylloceras) subalpinum</i> (d'Orb.).	2	2	—	9
<i>Eogaudryceras aeolus</i> (d'Orb.)	—	—	—	2
<i>Tetragonites balmensis</i> Breistr. <i>in coll.</i>	—	1	—	—
<i>Kossmatella jacobi jacobi</i> Wied.	—	—	1	—
<i>Kossmatella gignouxi</i> Breistr.	—	—	1	—
<i>Puzosia (Puzosia) quenstedti</i> (Par. et Bon.)	—	2	1	1
<i>Pseudorbulites convergens</i> (Jac.)	6	5	—	—
<i>Beudanticeras cf. ligatum</i> (Newt. et Juk. Br.)	6	10	19	24
<i>Beudanticeras walleranti</i> (Jac.)	2	1	—	5
<i>Beudanticeras albense</i> Breistr.	—	1	—	—

Liste des espèces	I	II	III	IV
<i>Desmoceras (Desmoceras) latidorsatum latidorsatum</i> (Mich.)	3	1	2	5
<i>Desmoceras (Desmoceras) latidorsatum medium</i> Jac.	1	5	10	9
<i>Hypacanthoplites milletianus</i> (d'Orb.)	—	3	3	3
<i>Hypacanthoplites elegans</i> (Fritel)	—	—	2	4
<i>Douvilleiceras mammillatum</i> (Schl.)	4	6	5	7
<i>Douvilleiceras sp. juv. (gr. mamm.-orbigny)</i>	1	2	2	6
<i>Douvilleiceras cf. orbigny</i> Hyatt	—	—	1	—
<i>Astiericeras asterianum</i> (d'Orb.)	—	—	1	—
<i>Leymeriella tardefurcata tardefurcata</i> (Leym.)	12	4	1	2
<i>Leymeriella tardefurcata densicostata</i> Spath	1	—	—	—
<i>Leymeriella regularis</i> (Brug.)	7	1	—	—
<i>Leymeriella rencurelensis</i> Jac.	2	—	1	—
<i>Leymeriella romani</i> Jac.	—	1	—	—
<i>Epileymeriella hitzeli</i> (Jac.)	—	1	—	1
<i>Pseudosonneratia laffrayei</i> Breistr.	—	—	—	3
<i>Mortonicerias (Mortonicerias) sp. juv. ?</i>	—	1	—	—
<i>Lyelliceras cf. lyelli</i> (Leym.)	—	3	—	—
<i>Protanisoceras blancheti</i> (Pict. et C.)	2	3	9	4
<i>Protanisoceras raulinianum</i> (d'Orb.)	—	3	5	4
<i>Protanisoceras inornatum</i> Breistr. in coll.	—	—	1	—
<i>P. (Rencurelites) ambiguum</i> Thieuloy, n. subgen., n. sp. ⁴	—	—	—	1
ECHINODERMES				
<i>Hyposalenia studeri</i> (Agass.)	—	1	—	—
<i>Echinoconus (Conulus) nuculus</i> (A. Gras)	1	—	—	—
<i>Discoides conicus</i> Desor	10	3	6	3
<i>Holaster perezii</i> Sism.	—	1	2	—
VERTÉBRÉS				
<i>Lamna appendiculata</i> Agass.	—	2	—	—

2° Caractères et âge de cette faune.

Les fossiles récoltés ne sont ni très nombreux, ni très variés (61 espèces), toutefois ils le sont suffisamment pour préciser l'âge de ces gisements.

⁴ Pour la description et la figuration de cette forme nouvelle, cf. J.-P. THIEULOUY, *Protanisoceras (Rencurelites) n. subgen.*, nouveau Céphalopode albien de l'horizon des Prés de Rencurel (Vercors) (*Trav. Lab. Grenoble*, t. 40, 1964).

Les Brachiopodes, les Gastéropodes, les Lamellibranches et les Echinodermes ne sont représentés que par un petit nombre d'exemplaires et souvent par des échantillons uniques.

Les Céphalopodes forment donc l'essentiel de cette faune, soit environ 60 à 65 % ; mais leur nombre est difficile à évaluer exactement, car ils sont représentés le plus souvent par un grand nombre de fragments dont plusieurs peuvent provenir d'un même individu.

Dans l'ensemble, cette faune est caractérisée par sa pauvreté relative en formes lisses : Phyllocératidés et Lytocératidés ; toutefois les *D. latidorsatum* et les *Beudanticeras cf. ligatum* sont fréquents dans quelques gisements ; prédominant en effet les Ammonites ornées et les Bivalves ; ce caractère indique un faciès littoral détritique, à Mollusques néritiques, témoins d'une mer peu profonde propice à la formation, sur les hauts-fonds, de cordons phosphatés. Ces horizons résultent du remaniement sur place et de peu d'amplitude verticale, en général, d'un matériel délavé sablo-argileux non consolidé.

Ces phénomènes s'accompagnent aussi de mélanges et de condensations de faunes.

Nous sommes ici en présence d'une faune de l'Albien inférieur homologue de celle des Prés de Rencurel ; l'abondance des *Leymeriella tardefurcata*, *Douvilleiceras mammillatum* et *Hypacanthoplites milletianus* nous permet de l'attribuer aux deux zones à *tardefurcata* et *mammillatum*.

S'il est impossible de différencier les quatre gisements reconnus avec plus de précision, leur composition offre toutefois quelques particularités intéressantes :

1) Achard I. — Abondance des *Leymeriella* et *Pseudorbulites*.

2) Achard II. — Présence de quelques fragments de *Lyelliceras* caractéristiques, selon P. et J.-P. DESTOMBES, de la base de l'Albien moyen, et d'un seul individu de *Mortoniceras vraconien*.

Ces témoins confirment l'hypothèse d'un remaniement plus important que l'aspect des fossiles et le mode de gisement laissent d'ailleurs prévoir.

3) Achard III et Achard IV. — Abondance des *Desmoceras latidorsatum*, *Beudanticeras cf. ligatum*, des *Hypacanthoplites* et des espèces déroulées. Il est intéressant de noter la présence d'un fragment parfaitement identifiable d'une Kosmatelle très semblable à l'échantillon 1065, pl. CCXLIX, décrit par M. COLLIGNON dans son Atlas Madagascar Albien, et attribué à *Kosmatella sp. aff. marut* (Stol.). Mais notre exemplaire, ainsi que celui de Madagascar, qui diffèrent de l'espèce indienne par ses bourrelets costaux plus rectilignes, doivent être attribués à *K. jacobi jacobi* Wied.

Enfin l'analyse de cette faune albiennne nous a fourni l'occasion d'isoler quelques formes nouvelles : *Protanisoceras* (*Rencurelites*) *n. subgen.* ; *R. ambiguum n. sp.* et *R. ambiguum gevreyi n. ssp.*

IV. CONCLUSIONS

L'analyse stratigraphique et paléontologique des profils et gisements décrits dans la première partie de cette étude nous conduit à quelques résultats intéressants.

Tout d'abord nous pensons pouvoir préciser et modifier la répartition stratigraphique des différents faciès de l'étage Aptien du Vercors.

I) *Barrémien supérieur* : Dépôt de calcaires urgoniens et d'intercalations marneuses à Orbitolines (Fâ - Achard III).

II) *Bédoulien*.

1° *Bédoulien inférieur* : Dépôt de la masse supérieure des calcaires urgoniens et ablation locale plus ou moins importante de cette masse, probablement avant l'achèvement de la diagénèse, si bien qu'en certains points il ne subsiste pratiquement plus que la masse inférieure d'âge barrémien.

2° *Bédoulien supérieur* (z. à *deshayesi* et *bowerbanki*). Dépôts variés de formations argileuses à Orbitolines ou argilo-détritiques à Céphalopodes (= « marnes supérieures à Orbitolines »).

III) *Gargasien et Clansayésien* : Dépôt de la « lumachelle ».

Afin de rendre compte de la distribution irrégulière et des variations de puissance des formations argileuses ou argilo-détritiques du Bédoulien supérieur, Ch. LORY, V. PAQUIER, puis Ch. JACOB avaient admis tour à tour la possibilité de phases de plissements légers, de telle sorte que ces dépôts n'avaient pu subsister qu'en des dépressions synclinales. Mais ce schéma, en aucun cas, jusqu'à ce jour, n'a pu être vérifié par l'existence de phénomènes tectoniques apparents d'âge aptien, ou de discordance angulaire.

Nous pensons qu'il faille rechercher l'origine de la localisation restreinte et irrégulière de leurs affleurements, ainsi que la variabilité spatiale extrême de leur faciès lithologique et de leur épaisseur, dans la nature même du paléo-relief sous-marin du massif urgonien à l'issue de cet important épisode récifal.

Ce paléo-relief, constitué de hauts-fonds et de chenaux étroits et plus profonds, devait être le siège de courants de surface de régime et

de force éminemment variables. Le matériel argilo-détritique relativement fin résultant d'une variation eustatique positive du niveau marin ou d'un affaissement du fond rocheux ne pouvait se sédimenter qu'en certains points favorablement plus calmes ; par la suite, ces dépôts devaient être démantelés à un stade plus ou moins avancé de la diagénèse et repris dans un nouveau cycle transgressif. C'est ce qui explique que les Céphalopodes du gisement aptien d'Achard I ont été remaniés non à l'état de tests, mais déjà à l'état de moules.

Enfin nous pouvons faire état de quelques nouveaux jalons fossilifères albiens dans le Vercors septentrional, entre les gisements de la Bourne (les Prés et la Balme de Rencurel) et ceux de Chartreuse (Rochiepleine et Cucheron). Là encore, ces gisements se sont révélés polyzonaux ; mais, à l'exception de l'un d'entre eux, les mélanges de faunes y sont limités aux deux zones à *tardefurcata* et *mammillatum* de l'Albien inférieur.

Il est aussi intéressant de signaler la présence d'un unique témoin d'âge vraconien en cette région du Vercors ; ce sous-étage semble ainsi assez généralement représenté dans les divers gisements albiens du Vercors et de Chartreuse.

BIBLIOGRAPHIE

- BARBIER (R.) (1950). — Observations géologiques dans la région de Villard-de-Lans (*C. R. somm. Soc. Géol. France*).
- BREISTROFFER (M.) (1931). — Etude de l'étage « Albien » dans le massif de Chartreuse (Isère et Savoie) (*Ann. Univ. Grenoble*, t. VIII, fasc. 2 et 3).
- (1947). — Sur les zones d'Ammonites dans l'Albien de France et d'Angle terre (*Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. XXVI).
- CASEY (R.) (1961-62). — The Ammonoidea of the Lower Greensand (*Pal. Soc.*, t. CXV et CXVI).
- COLLIGNON (M.) (1962-63). — Atlas des fossiles caractéristiques de Madagascar. Fasc. IX (Aptien) et X (Albien).
- DESTOMBES (P.) et DESTOMBES (J.-P.) (1963). — Distribution zonale des Ammonites dans l'Albien du Bassin de Paris (Note destinée aux travaux du Colloque sur le Crétacé inférieur).
- GOGUEL (J.) (1944). — Contribution paléogéographique du Crétacé inférieur dans le SE de la France (*Bull. Serv. Carte Géol. France*, t. 44).
- JACOB (Ch.) (1904). — Aptien supérieur et Albien du Vercors (*Bull. Soc. Géol. France*, [4], t. IV).
- (1905). — Les couches supérieures à Orbitolines des Montagnes de Rencurel et du Vercors (*Soc. stat. Dauphiné*, 20 nov. 1905).
- (1907). — Etudes paléontologiques et stratigraphiques sur la partie moyenne des terrains crétacés dans les Alpes françaises et les régions voisines (*Thèse, Grenoble*).

- JACOB (Ch.) (1907). — Etude sur quelques Ammonites du Crétacé moyen (*Mém. Soc. Géol. France*, t. XV, fasc. 3 et 4).
- (1913). — L'Aptien supérieur des Alpes calcaires suisses (*Bull. Soc. Géol. France*, [4], t. XIII).
- JACOB (Ch.) et FALLOT (P.) (1913). — Etude sur les Rhynchonelles portlandiennes, néocomiennes et mésocrétacées du SE de la France (*Mém. Soc. paléont. Suisse*, t. XXXIX).
- MORET (L.) et DELEAU (P.) (1960). — Découverte d'Ammonites dans le Berriasien et l'Urgonien des environs d'Annecy (Haute-Savoie) (*Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. XXX).
- MOULLADE (M.) (1960). — Les *Orbitolinidae* des microfaciès barrémiens de la Drôme (*Rev. Micropal.*, 3, 3, 188-98, 3 pl.).
- PAQUIER (V.) (1905). — Sur l'âge des couches à *Discoïdes decoratus* du Vercors septentrional (*C. R. somm. Soc. Géol. France*).
- (1906). — Sur l'Aptien et l'Albien des environs d'Autrans (Vercors septentrional) (*Bull. Soc. Géol. France*, [4], t. VI).
- WIEDMANN (J.) (1962). — Unterkreide-Ammoniten von Mallorca. 1, *Lytoceratina*, Aptychi (*Akad. Wissensch. Lit.*, 1).