[*Géologie Alpine*, t. 45, 1969, p. 213-226]

Aperçu sur le Nummulitique de la région de Saint-Auban (Alpes-Maritimes)

par Hajimé FUJIWARA et Jean-Louis PAIRIS

SOMMAIRE. — Description des faciès du Nummulitique aux environs de Saint-Auban (A.-M.) ; microfaune des marnes tertiaires.

ABSTRACT. — The authors describe the Nummulitic series about Saint-Auban (French southern Alps) and the Foraminiferal microfauna of the tertiary marls in this district.

Le secteur considéré dans cette étude est situé à l'Est de Castellane (fig. 1), aux environs de Saint-Auban ; il couvre l'angle NE de la feuille Castellane au 1/50 000e, s'étendant vers l'Ouest jusqu'au méridien du col Saint-Barnabé (au NW de Soleilhas) et, vers le Sud, jusqu'au chaînon des Montagnes de Bleine et de Thorenc.

Il se trouve dans la branche orientale de l'arc de Castellane et fait donc partie de la zone subalpine méridionale.

Fig. 1. — Localisation du secteur étudié.

Sa structure est complexe : les plissements tertiaires qui ont violemment affecté toute la région ont entraîné l'apparition de grands chevauchements vers le Sud ; ces lignes tectoniques ont d'autre part été fragmentées par des failles, souvent coulissantes. Le Nummulitique se trouve ainsi, à l'heure actuelle, très morcelé et n'est en fait conservé que dans des bandes souvent étroites qui marquent autant de cœurs synclinaux, plus ou moins pincés et déversés vers le Sud, ou même directement chevauchés.

Localisation des affleurements tertiaires.

Le Nummulitique constitue néanmoins des affleurements de surface notable dans la partie centrale du secteur étudié (fig. 2), au Sud du chevauchement du Fénacil ; il apparaît là en deux bandes EW d'importance inégale :

a) Au Sud, la bande du Prignolet, bien développée dans le synclinal du Prignolet même, qui se prolonge vers l'Ouest dans le synclinal de l'Hubac de La Sagne (synclinal de l'Hubac) en direction du col Saint-Barnabé qu'elle franchit avant de disparaître définitivement.

Fig. 2. — Répartition des affleurements nummulitiques aux environs de Saint-Auban.

b) Au Nord, la bande de Saint-Roch, beaucoup plus étroite, interrompue par le chevauchement du Fénacil au Nord de La Sagne, mais que l'on retrouve dans un petit synclinal situé à 2 km à l'Ouest de ce hameau (synclinal de La Sagne) ; elle se termine vers l'Ouest contre le chevauchement de l'unité de la Bernarde au-delà de laquelle elle ne réapparaît pas.

Ces deux bandes nummulitiques viennent buter, vers l'Est, contre le décrochement de Briançonnet et se retrouvent, au-delà de cet accident, décalées vers le Sud :

— le synclinal du Prignolet trouve ainsi son prolongement au Sud de Gars dans la structure de Coste Faou ;

— le synclinal de Saint-Roch dans celle d'Amirat, long diverticule, doublé vers le Nord par le petit synclinal des Rochers de Notre-Dame, que le synclinal de Saint-Antonin lance vers l'Ouest.

Au Nord du chevauchement du Fénacil, le Nummulitique affleure à Villevieille où il constitue la terminaison SW du synclinal d'Entrevaux.

Enfin, la partie tout à fait méridionale de la région étudiée ne montre que deux étroites bandes nummulitiques apparaissant sous des chevauchements qui les débordent d'ailleurs souvent vers le Sud :

a) Sous le chevauchement de Saint-Auban apparaît dans le village même une mince bande tertiaire interrompue rapidement vers l'Ouest par le contact

anormal, mais qui se retrouve, plus à l'Ouest encore, dans le synclinal de Soleilhas en même temps que le chevauchement s'amortit puis disparaît.

b) De part et d'autre des chevauchements du Pensier oriental et de Harpille affleure la bande nummulitique la plus méridionale, découpée en trois tronçons par les deux contacts anormaux, allongée suivant une direction EW ; on trouve ainsi, d'Ouest en Est :

— au Nord de Peyroules, le synclinal de Ville ;
— au Nord des Lattes, le synclinal des Baumettes ;
— dans les contreforts méridionaux de la Montagne de Charamel, le synclinal de Charamel.

Lithologie et stratigraphie.

Le Nummulitique est transgressif sur un socle mésozoïque érodé ; il est constitué par une formation basale (formation à Microcodium) rapportée par ailleurs à l'Eocène inférieur [3 ; 10], sur laquelle se placent quelquefois des marnes à Cerithium.

Sur cet ensemble apparaissent des séries marines dont la base est souvent détritique (conglomérats, grès, calcarénites), ou bien calcaire, qui passent vers le haut à des marnes ; les termes ultimes de la série marine tertiaire, constitués dans le synclinal de Saint-Antonin par des sables, ne sont pas exprimés ici : sur les marnes reposent des assises de la molasse rouge transgressive de Castellane, ou bien la série nummulitique fait place à des formations marneuses présentant un aspect laguno-lacustre.

1) *La surface d'érosion du Mésozoïque* (fig. 3).

Les termes recoupés par la surface d'érosion vont du Turonien au Valanginien.

Le Tertiaire repose en effet sur le Valanginien et l'Hauterivien dans le flanc nord du synclinal du Prignolet et dans le flanc sud du synclinal de l'Hubac ; l'autre flanc de ces deux structures, ainsi que les synclinaux de Soleilhas, de Coste Faou et d'Amirat au Nord de Briançonnet, reposent sur le Cénomanien.

Le synclinal d'Amirat pour l'essentiel, celui des Rochers Notre-Dame, celui de Villevieille pour la région Nord, ainsi que la bande synclinale la plus méridionale (Ville-Baumettes-Charamel), reposent sur le Turonien.

Fig. 3. — Schéma de la position des affleurements crétacés et tertiaires aux environs de Saint-Auban.

On voit ainsi se dessiner, sur la surface d'abrasion du Mésozoïque, des auréoles plus ou moins concentriques qui permettent de reconstituer une vaste structure anticlinale grossièrement Est-Ouest, dont le cœur est marqué par une boutonnière néocomienne mise à jour par l'érosion immédiatement au Sud de La Sagne.

2) *La formation à Microcodium et niveaux associés, les sables de Pierrefeu.*

Entre la surface d'érosion du Crétacé supérieur et le Nummulitique marin s'intercale la formation à Microcodium, discontinue, présentant d'importantes variations d'épaisseur et de faciès, très vrai-

Fig. 4. — Formation à Microcodium et niveaux associés. Sables de Pierrefeu.
d, Marnes ; c, Argiles bariolées ; b, Conglomérats ; a, Sables de Pierrefeu.

— 1 — Limite sud des conglomérats de démantèlement ; . . 2 . . Limite des formations laguno-lacustres.
A, Amirat ; B, Briançonnet ; L, Les Lattes ; P, Le Prignolet ; Pe, Peyroules ; S, Saint Auban ; So, Soleilhas ; f, faille de Briançonnet.

semblablement mise en place dans les dépressions plus ou moins localisées et dans des chenaux entaillés par l'érosion dans le substratum crétacé.

Très inégalement répartis, les différents faciès révèlent cependant une certaine organisation dans leur distribution (fig. 4).

Dans le Nord du secteur apparaissent des conglomérats très grossiers, dont la position stratigraphique et le rôle ont été reconnus dès 1964 par J. VERNET (11), à galets le plus souvent arrondis pouvant atteindre parfois plusieurs décimètres de diamètre (synclinaux de Villevieille, de La Sagne, de l'Hubac, d'Amirat).

Ces conglomérats formés essentiellement de galets de calcaires du Crétacé supérieur admettent parfois des passées de marnes sableuses à lignites — qui peuvent atteindre 2 m d'épaisseur (flanc sud du synclinal de l'Hubac, fig. 9).

Ils sont recouverts par des marnes bariolées, rouges et vertes, sableuses et graveleuses, dans lesquelles s'intercalent parfois des niveaux conglomératiques ou calcarénitiques : Amirat [3], et rive gauche du haut vallon de Cressonière ; à ce dernier point, d'ailleurs, le Crétacé supérieur calcaire constitue un paléo-relief frangé de brèches de pente à blocs anguleux ou à peine arrondis, dans lesquelles s'intercalent de petits niveaux de marnes rouges sableuses.

Dans le synclinal de Soleilhas, par contre, les poudingues semblent absents sur la terminaison occidentale de la structure, et sur le Cénomanien reposent directement des argilites blanches et lie-de-vin qui se chargent vers l'E de petites passées conglomératiques très glauconieuses et même d'un banc de poudingue de 1,50 m d'épaisseur (fig. 6).

Ces argilites ont livré une abondante microfaune remaniée du Crétacé supérieur : *Ammodiscus, Arenobulimina, Globotruncana, Rotalia...*

Ces mêmes niveaux d'argilites bariolées apparaissent dans la partie occidentale du flanc nord du synclinal du Prignolet.

Sur ces niveaux de la formation à Microcodium apparaissent, très localement, des couches de « marnes à Cerithium », grises dans le flanc sud du synclinal de l'Hubac où elles atteignent une vingtaine de mètres d'épaisseur, blanchâtres dans le flanc nord du synclinal du Prignolet.

Enfin, signalons que dans la partie tout à fait méridionale, sur le flanc sud du synclinal des Baumettes apparaît, entre le Crétacé supérieur et le Nummulitique marin, une assise de sables continentaux que l'on peut paralléliser avec celle des sables de Pierrefeu — que l'on connaît sous le Tertiaire à l'Est de Roquesteron ; il s'agit de sables blanchâtres, quelquefois verdâtres, prenant parfois des teintes rousses en s'altérant ; non indurés, à grains de quartz et de glauconie de très petite taille, ils sont légèrement calcaires. Ces sables sont remaniés à leur partie supérieure par le Nummulitique marin ; ils ne sont pas datés et peuvent être rapportés à l'extrême fin du Crétacé [9] ou à l'Eocène inférieur ou moyen.

3) *Le Nummulitique marin basal.*

Deux domaines de lithofaciès différents se rencontrent dans la région (fig. 5) :

a) Au Nord d'une ligne enveloppant le synclinal de La Sagne, le secteur de Villevieille, le synclinal des Rochers de Notre-Dame, le Nummulitique

Fig. 5. — Formations calcaires et détritiques de base du Nummulitique marin.

d, Calcaires et calcaires sableux ; c, Calcarénites, grès ; b, Biostrome à Polypiers ; a, Conglomérats.

- - 3 - - Limite sud des calcaires ; x— 4 —x Limite du biostrome à Polypiers ; .— 5 —. Limite des faciès épais et minces des calcarénites et grès de la bande tertiaire du Prignolet ; ..— 6 —.. Limite méridionale des affleurements de Nummulitique marin.

A, Amirat ; B, Briançonnet ; L, Les Lattes ; P, Le Prignolet ; Pe, Peyroules ; S, Saint-Auban ; So, Soleilhas ; f, faille de Briançonnet.

débute directement par des calcaires à Nummulites et Polypiers, épais (40 m environ à Villevieille), à base localement soulignée d'une fausse brèche ne dépassant pas 80 cm d'épaisseur (Rochers Notre-Dame ; fig. 7 *a*). Ces calcaires reposent sur la formation à Microcodium ou directement sur le substratum crétacé. Ils sont sableux, dès leur base sur le flanc nord du synclinal d'Amirat, avec des récurrences conglomératiques minces, dans leur partie terminale seulement aux Rochers Notre-Dame.

Fig. 6. — Flanc sud du synclinal de Soleilhas.

A, Formation à Microcodium ; C, Nummulitique marin. — 5, Marnes sableuses ; 4, Calcarénites, grès ; 3, Argilites ; 2, Poudingues ; 1, Microbrèche. — N, Nummulites ; Na, Nautile ; L, Lamellibranches ; F, Foraminifères benthiques et planctoniques remaniés.

b) Au Sud de cette ligne, la base du Nummulitique est détritique et la granulométrie du sédiment est directement influencée par la nature du substratum sur lequel la mer s'est avancée : en effet, sur les assises marneuses néocomiennes, marneuses, gréseuses et glauconieuses cénomaniennes ou argileuses et marneuses de la formation à Microcodium se placent en général des couches gréseuses ou calcarénitiques ; par contre, sur les formations du Crétacé supérieur calcaire et les poudingues à Microcodium se placent en général des conglomérats.

Les conglomérats se rencontrent en lentilles plus ou moins importantes, montrent des galets très roulés et très souvent perforés (synclinal de Saint-Roch, synclinal du Prignolet — flanc nord surtout —, synclinal d'Amirat dans lequel ces conglomérats se diluent vers l'E en lentilles intercalées dans des calcaires sableux à Nummulites [fig. 7 *c*]).

Le faciès gréseux ou calcarénitique envahit pratiquement toute l'assise dure du Nummulitique marin au-dessus des conglomérats, ou la constitue entièrement lorsque ceux-ci manquent : ainsi l'ossature du synclinal de Soleilhas est formée tout entière par des dépôts détritiques fins, sableux et glauconieux, en bancs massifs, qui sont d'ailleurs, sur la marge occidentale de la structure, directement transgressifs sur le Cénomanien.

La marge méridionale du synclinal du Prignolet plus au Nord (fig. 8), ainsi que le synclinal de l'Hubac (fig. 9), montre une série détritique, souvent en gros bancs mais qui offre des intercalaires de marnes sableuses atteignant parfois 2 m d'épaisseur, et qui témoigne donc d'une sédimentation rythmique dans ce secteur ; les bancs durs montrent souvent des flute-marks, des ripple-marks et de nombreuses traces de végétaux ; quant aux marnes intercalées, elles renferment quelquefois des lignites (flanc sud de la structure de l'Hubac).

Les intercalations marneuses de la base de la série du Prignolet (flanc sud) ont livré une microfaune relativement abondante, benthique :

Spiroplectammina sp. ;
Quinqueloculina sp. ;
Rotalia sp. ;
Eponides ouachitaensis Howe et Wallace ;
Karreria fallax Rzehak,
et des Ostracodes.

Fig. 7. — Variation de faciès Est-Ouest sur le flanc nord du synclinal d'Amirat (b et c) et vers le Nord en direction des Rochers de Notre-Dame (a).

C, Calcaire nummulitique ; B, Conglomérat basal ; A, Formation à Microcodium. — 8, Calcaires sableux ; 7, Calcaires ; 6, Marnes sableuses ; 5, Marnes ; 4, Poudingues ; 3, Brèches ; 2, Fausse brèche ; 1, Calcaires crétacés. — P, Polypiers ; p, Pistes de vers ; N, Nummulites ; L, Lamellibranches ; V, Débris de plantes.

Fig. 8. — Nummulitique du flanc sud du synclinal du Prignolet.

4, Poudingues ; 3, Marnes ; 2, Marnes sableuses ; 1, Calcarénites, grès. — L, Lamellibranches ; p, Pistes de vers ; F, Foraminifères benthiques ; V, Débris de plantes ; D, Marnes bleues ; C, « Calcaire » nummulitique.

Fig. 9. — Nummulitique du flanc sud du synclinal de l'Hubac.

5, Marnes sableuses ; 4, Argilites ; 3, Lignites ; 2, Calcarénites, grès ; 1, Poudingues. — G, Gastéropodes ; F, Foraminifères benthiques ; E, Marnes grises ; D, Marnes bleues ; C, Calcarénites, grès ; A, Formation à Microcodium et Marnes à Cerithium.

Les niveaux marneux détritiques situés au-dessus sont au contraire très pauvres en microfaune, n'offrant que quelques Rotalia et Ostracodes, accompagné parfois de Quinqueloculines et de Cibicides.

Les niveaux supérieurs de cette assise ont révélé, outre des débris de Nummulites pyriteuses :

Spiroplectammina sp. ;
Textularia sp. ;
Queraltina hispanica Marie.

Ces mêmes faciès se retrouvent plus à l'Est dans le synclinal de Coste Faou, mais avec une épaisseur de 70 m sur le flanc sud de la structure et de 30 m seulement sur le flanc nord.

Le flanc nord du synclinal du Prignolet montre aussi une série un peu réduite par rapport à celle du flanc sud, calcarénitique et sableuse à intercalaires de marnes sableuses et de calcaires blancs, en plaquettes très fétides, dont l'origine est très vraisemblablement lacustre ou tout au moins saumâtre.

Tout à fait au Sud du secteur étudié, les affleurements tertiaires les plus méridionaux (vus en partie par F. d'Yvoire, D.E.S., Paris, 1953), montrent, dans la série des Baumettes (fig. 10), sur un conglomérat nummulitique reprenant le sommet des « sables de Pierrefeu », des calcaires gris et beiges intercalés de calcaires argileux et de calcaires sableux ; cette formation offre, dans ses niveaux les plus calcaires des Polypiers isolés et des Polypiers branchus, des Lamellibranches ; certains bancs présentent d'autre part de très nombreuses pistes de vers. Cet ensemble constitue un véritable biostrome que l'on retrouve dans le synclinal de Charamel plus à l'Est.

Ce niveau constitue un accident sédimentaire local : il apparaît isolé, entre les zones plus méridionales sur lesquelles on ne trouve pas de Tertiaire à l'heure actuelle (et sur lesquelles cette formation ne s'est probablement pas étendue) et la grande masse du Nummulitique détritique ; il est le témoin d'un ancien haut-fond ou même marque les abords immédiats de l'ancien rivage.

Les couches à Polypiers sont recouvertes en grande partie (sauf au droit des Baumettes) par des calcarénites fines, à Nummulites, dans lesquelles elles s'intriquent sur la marge orientale de la structure ; apparaissent aussi, dans ces bancs, des Natica (*Natica vapincana*) ; à l'Ouest des Baumettes, en rive droite du ruisseau de la Faye, dans les mêmes calcarénites, qui reposent alors directement sur un poudingue monogénique — poudingue basal du Nummulitique marin — a été trouvée

Fig. 10. — La série des Baumettes.

6, Marnes à nodules calcaires ; 5, Calcaire blanchâtre ; 4, Calcaires sableux, calcarénites ; 3, Marnes ; 2, Conglomérats ; 1, Sables. — p, Pistes de vers ; G, Gastéropodes ; P, Polypiers ; D, Couches d'aspect laguno-lacustre ; C_2, Calcarénites ; C_1, Biostrome ; B, Sables de Pierrefeu remaniés.

une *Natica crassatina ;* la question se pose donc ici de savoir si ce mélange de faunes annonce le passage à l'Oligocène, ou bien si les Natica, comme bien d'autres Mollusques, ne sont pas simplement des marqueurs de faciès.

4) *Les marnes* (fig. 11).

Ce sont les « marnes bleues à Globigérines », auxquelles la formation basale calcaire passe, plus au Nord, par le niveau des « calcaires intermédiaires » (Allons, Annot...) ; elles sont bien représentées dans le synclinal de Saint-Antonin où elles ont été datées du Priabonien [4, 5].

Ces marnes sont graveleuses et sableuses dans leur partie basale ; la sédimentation devient moins détritique vers le haut ; dans leur partie terminale, lorsque la série montre ses derniers termes, conservés d'ordinaire sous les grès ou sables terminaux, elles se chargent à nouveau d'éléments détritiques.

Dans le synclinal d'Amirat s'intercalent dans leur partie basale des lumachelles à Discocyclines, Operculines. Les marnes qui surmontent directement ces niveaux, moins sableuses déjà, ont livré une faune déjà très riche :

Clavulinoides szaboj Hantken ;
Nodosaria pauperata (d'Orb.) *crassissepta* Halkyard ;
Nodosaria bacillum Defrance ;
Marginulina fragaria Gümbel ;
Marginulina eocenica Franke ;
Marginulina asperula Gümbel ;
Lenticulina calcar (Linné) ;
Lenticulina cultrata Montfort ;
Lenticulina rotulata (Lamarck) ;
Uvigerina curta Cushman et Jarvis ;
Anomalina dorri Cole ;
Cibicides carrascalensis Colom ;
Cibicides perlucidus Nuttall ;
Gyroidina girardana Reuss ;
Globigerina sp. ;
Globorotalia cerroazulensis (Cole).

La partie sommitale des marnes présente une richesse de formes encore plus grande, avec un grand développement des Foraminifères planctoniques :

Clavulinoides szaboj Hantken ;
Marssonella oxycona Reuss ;
Vulvulina spinosa Cushman ;
Quinqueloculina sp. ;
Nodosaria longiscata d'Orbigny ;
Nodosaria pauperata (d'Orb.) *crassissepta* Halkyard ;
Marginulina fragaria Gümbel ;
Lenticulina cultrata Montfort ;
Lenticulina alato-limbata (Gümbel) ;
Glandulina laevigata d'Orbigny ;
Bolivina semi-striata Hantken ;
Bolivina cf. *antegressa* Subbotina ;
Uvigerina galloway Cushman ;
Siphonodosaria verneuilii d'Orbigny ;
Pseudoparella almaensis Samoilova ;
Baggina sp. ;
Valvulineria cf. *filiaeprincipis* Hagn ;
Gyroidina girardana (Reuss) ;
Epistomina cf. *eocenica* Cushman et Hanna;
Chilostomelloides oviformis (Sherborn et Chapman) ;
Pullenia quinquelobata (Reuss) ;
Hantkenina suprasuturalis Bronnimann ;
Hantkenina alabamensis Cushman ;
Anomalina dorri Cole ;
Cibicides carrascalensis Colom ;
Cibicides cf. *excavatus* Brotzen ;
Cibicides pippeni Cushman et Garrett ;
Cibicides ungerianus (d'Orbigny) ;
Coleites arborescens (Halkyard) ;
Globigerina ampliapertura euapertura (Jenkins) ;
Globigerina bulloides d'Orbigny ;
Globigerina trilocularis d'Orbigny ;
Globigerinita africana Blow et Banner ;
Catapsydrax dissimilis Cushman et Bermudez ;
Globorotalia cerroazulensis (Cole).

Ces marnes sont d'âge priabonien supérieur (zone à *Globorotalia cerroazulensis*).

Les marnes rencontrées dans les autres synclinaux semblent nettement incomplètes par rapport à la série d'Amirat (érosion des parties sommitales riches en planctoniques, ou variation latérale de faciès passant d'une mer ouverte à des faciès nettement plus littoraux ?).

Dans le synclinal du Prignolet, le passage des séries basales détritiques calcarénitiques et sableuses aux marnes se fait de façon rythmique ; les marnes basales proprement dites sont encore sableuses ; elles ont livré dans leur partie supérieure une microfaune relativement abondante :

Clavulinoides szaboj Hantken ;
Spiroplectammina carinata d'Orbigny ;
Spiroplectammina guembeli Hagn ;
Plectina eocenica Cushman ;
Nodosaria bacillum Defrance ;

Marginulina fragaria Gümbel ;
Marginulina eocenica Franke ;
Lenticulina rotulata (Lamarck) ;
Lenticulina helena (Karrer) ;
Bolivina cf. *antegrassa* Subbotina ;
Bulimina sculptilis Cushman ;
Bolivina semistriata Hantken ;
Uvigerina curta Cushman et Jarvis ;
Siphonodosaria annulifera (Cushman et Bermudez) ;
Pseudoparella almaensis Samoilova ;
Gyroidina girardana (Reuss) ;
Gyroidina soldanii d'Orbigny ;
Cibicides perlucidus Nuttall ;
Cibicides ungerianus d'Orbigny ;
Anomalina alazanensis Nuttall *spissaeformis* Cushman et Stainforth ;
Globigerina officinalis Subbotina ;
Globigerinita africana Blow et Banner,

qui passent vers le haut à des marnes qui renferment :

Clavulinoides szaboj Hantken ;
Vulvulina jarvisi Cushman ;
Vulvulina eocaena Montagne ;
Nodosaria bacillum Defrance ;
Nodosaria ewaldi Reuss ;
Marginulina fragaria Gümbel ;
Bolivina nobilis Hantken ;
Siphonodosaria verneuilii d'Orbigny ;
Cassidulina subglobosa Brady *horizontalis* Cushman et Renz ;
Anomalina dorri Cole ;
Anomalina badenensis d'Orbigny ;
Anomalina alazanensis Nuttall *spissaeformis* Cushman et Stainforth ;
Cibicides perlucidus Nuttall ;
Cibicides ungerianus d'Orbigny ;
Ceratobulimina evoluta Cushman et Jarvis ;
Globigerina triloculinoides Plummer ;
Globigerina venezuelana Hedberg.

Enfin, le cœur du synclinal est occupé par des marnes qui ont livré :

Clavulinoides szaboj Hantken ;
Clavulina sp. ;
Plectina eocenica Cushman ;
Vulvulina eocaena Montagne ;
Vulvulina jarvisi Cushman ;
Haplophragmoides obliquicameratus Marks;
Nodosaria ewaldi Reuss ;
Lenticulina rotulata (Lamarck) ;
Glandulina laevigata d'Orbigny ;
Bulimina truncana Hagn ;
Uvigerina galloway Cushman ;
Pseudoparella almaensis Samoilova ;
Valvulineria cf. *filiaeprincipis* Hagn ;
Chilostomelloides oviformis (Sherborn et Chapman) ;
Pullenia bulloides (d'Orbigny) ;
Anomalina alazanensis Nuttall *spissaeformis* Cushman et Stainforth ;
Cibicides cushmani Nuttall ;
Cibicides perlucidus Nuttall ;
Ceratobulimina evoluta Cushman et Jarvis ;
Globigerina bulloides d'Orbigny ;
Globigerina venezuelana Hedberg ;
Globigerina yeguaensis Weinzierl et Applin.

Dans le synclinal de l'Hubac, les calcarénites passent progressivement aux marnes bleues avec :

Plectina eocenica Cushman ;
Nodosaria bacillum Defrance ;
Marginulina fragaria Gümbel ;
Uvigerina galloway Cushman ;
Eponides ouachitaensis Howe et Wallace.

Au-dessus de ces assises apparaît un niveau de marnes grises, très sableuses, de quelques mètres de puissance, renfermant de nombreux gastéropodes, et qui ont livré de surcroît :

Spiroplectammina carinata d'Orbigny ;
Spiroplectammina guembeli Hagn ;
Lenticulina sp. ;
Uvigerina galloway Cushman.

Enfin, dans le synclinal de Soleilhas, les marnes ne sont représentées que par leur faciès basal sableux ; elles ont livré là une faune essentiellement benthique :

Spiroplectammina sp. ;
Spiroplectammina carinata d'Orbigny ;
Lenticulina sp. ;
Eponides ouachitaensis Howe et Wallace ;
Uvigerina galloway Cushman ;
Operculina sp.

Toutes ces marnes renferment des microfaunes priaboniennes.

5) *Les séries terminales.*

Deux types de séries se rencontrent dans la région de Saint-Auban au-dessus du Priabonien daté : la série des Baumettes et de Ville, localisée dans la bande tertiaire la plus méridionale, et une formation de molasse rouge apparaissant sur la marge nord du synclinal du Prignolet.

a) *La série méridionale* (fig. 12).

Sur les calcarénites recouvrant le biostrome des Baumettes, ou sur le biostrome lui-même dans la partie sud du synclinal, reposent des calcaires blanchâtres à faciès lacustre ou lagunaire, et des marnes bigarrées à grumeaux de calcaires blancs.

Plus à l'Ouest, dans le synclinal de Ville, apparaissent des assises analogues : au-dessus des calcaires du Crétacé supérieur, et reposant sur eux parfois par l'intermédiaire d'une croûte d'oxydation ferrugineuse, apparaissent des marnes argileuses discontinues, blanc verdâtre, à Limnées, au-dessus desquelles se placent des poudingues polygéniques (à galets de Crétacé, de Lias...), intercalés de marnes sableuses. Viennent enfin, au-dessus, des

Fig. 11. — Répartition des affleurements des marnes marines.

a, Marnes marines. .— 7 —. Limite d'extension des marnes marines. — A, Amirat ; B, Briançonnet ; L, Les Lattes ; P, Le Prignolet ; Pe, Peyroules ; S, Saint-Auban ; So, Soleilhas ; f, faille de Briançonnet.

marnes gris-bleu, jaunâtres en altération, à dragées de calcaire et niveaux de calcaires blancs de faciès laguno-lacustre, avec, localement, des passées conglomératiques minces annonçant le passage aux termes ultimes de la série constituée par des sables gris-blanc à lentilles de graviers.

b) *La molasse rouge* (fig. 12).

Elle repose sur les marnes bleues du synclinal du Prignolet et sur les calcarénites du synclinal de La Sagne ; elle débute par des niveaux conglomératiques intercalés de marnes sableuses, sur lesquels reposent des marnes rouges à lentilles conglomératiques (à galets de calcaire lacustre, de calcaire à Nummulites...).

Cette assise doit être parallélélisée avec la « molasse rouge » des environs de Castellane (Oligocène) [8].

CONCLUSION :

Après une phase de plissement d'âge Crétacé terminal ou Eocène, au cours de laquelle le substratum subit une érosion qui atteint le Néocomien

Fig. 12. — Répartition des affleurements des marnes à faciès continental et de la molasse rouge.

a, Affleurements de la formation méridionale d'allure continentale ; — 8 — Limite d'extension des marnes « continentales » méridionales ; ..— 9 —.. Limite des affleurements de « molasse rouge » oligocène.

au NW de Saint-Auban et se mettent en place, localement, des sables continentaux (sables de Pierrefeu) et des conglomérats de démantèlement, la région s'affaisse.

La mer, qui vient de l'Est, s'avance sur le continent, précédée par un front saumâtre dont les dépôts se placent sur les assises déjà édifiées avec les matériaux de démantèlement et s'intriquent avec les épandages conglomératiques que les torrents rejettent dans les lagunes.

La région de Saint-Auban se trouve sur la marge de la transgression, sur la limite méridionale du bras de mer qui s'avançait vers l'Ouest au fur et à mesure de l'affaissement du continent, et recouvrait, en prenant de l'importance et en s'élargissant, des terres situées de plus en plus au Sud.

La sédimentation sur cette marge continentale est très irrégulière : se déposent en effet, sur les premières couches conglomératiques lenticulaires formées par le remaniement des assises sur lesquelles la mer s'avance, des dépôts calcarénitiques et gréseux fins qui vont constituer l'ossature de tous les synclinaux tertiaires : les « calcaires nummulitiques », qui présentent des variations notables de faciès et d'épaisseur ; ces dépôts, d'âge priabonien (*Nummulites striatus, N. perforatus, N. fabianii*...), ne sont pas obligatoirement exactement synchrones sur l'ensemble du secteur considéré.

Les variations d'épaisseur permettent de tracer une ligne paléogéographique entre les flancs nord et sud de la bande synclinale du Prignolet, individualisant au Nord une zone haute sur laquelle les fluctuations du niveau de la mer permettent quelquefois le dépôt de calcaires à faciès laguno-lacustre s'intercalant dans des calcarénites sableuses minces, et une zone vraisemblablement basse, au Sud, dans laquelle la sédimentation s'effectue de façon rythmique et sur une épaisseur plus grande.

Vers le Nord (calcaires de Villevieille), la sédimentation redevient typiquement marine, pratiquement à l'abri des arrivées d'éléments détritiques grossiers.

Vers le Sud, la formation basale redevient moins épaisse, dans la structure de Soleilhas déjà, et surtout sur la marge du synclinal des Baumettes-Charamel où apparaît un biostrome à Polypiers : la ligne de rivage du maximum d'avancée de la mer nummulitique devait passer à proximité de la limite méridionale de cette structure pour aller, en direction du SSE, passer à l'Ouest de Gréolières et de Cipières [6] où des affleurements reconnus de Nummulitique marin témoignent du recouvre-

ment, au moins partiel, de la structure du Cheiron qui séparait les golfes de Puget-Théniers et de Saint-Vallier.

Les marnes qui viennent au-dessus des calcarénites témoignent d'un élargissement du bassin de sédimentation : si les marnes basales sont encore très détritiques et renferment des microfaunes benthiques, les marnes sommitales (conservées dans les synclinaux médians du secteur étudié), moins sableuses, voient se développer, à côté des formes benthiques toujours abondantes, les Foraminifères planctoniques. Les couches du synclinal d'Amirat permettent d'attribuer aux marnes de ce secteur un âge priabonien supérieur (zone à *Globorotalia cerroazulensis*).

Vers la fin du Priabonien, la régression de la mer — qui amène le dépôt de marnes grises dans la région de Castellane [8] — entraîne l'apparition de dépôts identiques au Nord de Soleilhas (synclinal de l'Hubac), tandis que les anciens rivages montrent une nette tendance à l'émersion, ou émergent complètement. Sur la marge méridionale se déposent alors des assises d'allure continentale, conglomératiques et marneuses, d'âge d'ailleurs non précisé exactement (Ville, les Baumettes).

Après une phase d'érosion, qui a suivi la régression marine et la surrection du territoire, la « molasse de Castellane » se dépose à son tour, relativement détritique, au Nord de Saint-Auban.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

1. Blondeau (A.), Bodelle (J.), Campredon (R.), Lanteaume (M.), Neuman (M.) (1968). — Répartition stratigraphique des grands Foraminifères de l'Eocène dans les Alpes maritimes franco-italiennes et les Basses-Alpes (Colloque sur l'Eocène, *Mém. B. R. G. M. Fr.*, n° 58, p. 9-26).
2. Bodelle (J.) (1968). — Présence de niveaux attribués au Dano-Paléocène dans les Alpes-Maritimes (synclinal de Saint-Antonin) (*C. R. Acad. Sc. Fr.*, 262, p. 425-427).
3. Bodelle (J.), Campredon (R.) (1968). — Les formations à Microcodium dans les Alpes maritimes franco-italiennes et les Basses-Alpes, leur importance paléogéographique (Colloque sur l'Eocène, *Mém. B. R. G. M. Fr.*, p. 453-471).
4. Bodelle (J.), Campredon (R.), Le Calvez (Y.) (1968). — Microstratigraphie des marnes éocènes dans les Alpes du Sud (*Trav. Coll. Carte Géol., B. R. G. M. Fr.*, 2e s., section 1, n° 2, p. 87-96).
5. Bodelle (J.), Vernet (J.), Blondeau (A.), Le Calvez (Y.) (1966). — Sur l'âge des sables et conglomérats de Saint-Antonin (Alpes-Maritimes) (*C. R. Acad. Sc. Fr.*, 262, p. 613-615).
6. Claret (J.), Flandrin (J.), Lapparent (A.-F. de), Sigal (J.) (1954). — Découverte de l'Eocène supérieur marin dans la région de Gréolières (A.-M.) (*C. R. Acad. Sc. Fr.*, 238, p. 261-263).
7. Fujiwara (H.) (1968). — Etude géologique de l'arc de Castellane dans la région de Saint Auban (A.-M.) (zone subalpine méridionale) (*Thèse d'Université*, Grenoble, 88 p., 33 pl.).
8. Guérins-Desjardins (B.) (1956). — Synclinal tertiaire de Castellane (Basses-Alpes) (*D.E.S.*, Grenoble, 52 p.).
9. Lapparent (A.-F. de) (1938). — Etudes géologiques dans les régions provençales et alpines entre Var et Durance (*Bull. Serv. Carte Géol. Fr.*, 40, n° 198).
10. Lapparent (A.-F. de) (1966). — A propos des conglomérats anté-nummulitiques des Alpes de Provence (*Bull. Soc. Géol. Fr.*, [7], 7, p. 454-457).
11. Vernet (J.) (1964). — Présence, dans la vallée de l'Estéron de poudingues intercalés entre le Crétacé supérieur et le Nummulitique marin (*C. R. Acad. Sc. Fr.*, 259, p. 189-190).

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

Manuscrit déposé le 20 avril 1969.