
NOUVELLES OBSERVATIONS DE " MICROCODIUM " DANS LES ALPES FRANÇAISES

par Léon MORET¹ et Jacques FLANDRIN²

Le problème de ces énigmatiques formations, tour à tour attribuées à de simples cristallisations de calcite, à des précipitations de carbonate de chaux d'origine organique ou même d'une façon plus précise à une Algue Codiacée, est encore incontestablement à l'ordre du jour.

L'opinion actuelle la plus répandue est qu'il s'agit vraisemblablement de vestiges attribuables à une Algue Chlorophycée du genre *Microcodium* créé en 1914 par GLUCK pour des fossiles du Miocène de l'Allemagne et de l'Afrique du Nord. Mais ce genre est si mal défini que l'on hésite encore à préciser sa vraie place dans la Systématique.

Quoi qu'il en soit, ce terme de *Microcodium* a fait fortune depuis que Mme RECH-FROLLO l'a utilisé en 1948 pour des corps assez singuliers découverts dans les calcaires daniens de la zone orientale du sillon nord-pyrénéen. En réalité, il s'agissait en l'espèce d'encroûtements calciteux prismés sans structure organique apparente, mais parfois groupés en tubulures d'allure étoilée en sections transversales. C'est alors que l'un de nous [L. M.] reprenant des productions découvertes dès 1920 dans les calcaires nummulitiques de la base du Priabonien du massif de Platé, en Haute-Savoie, constata que ce qu'il avait pris pour une lumachelle de prismes d'Inocérames pouvait être comparé aux *Microcodium* pyrénéens.

On sait que, par la suite, des formations analogues furent retrouvées sur des étendues considérables, dans le Crétacé supérieur ou à la limite Crétacé-Tertiaire, dans le haut Var et la couverture du Dôme de Barrot

¹ Laboratoire de Géologie de la Faculté des Sciences de Grenoble.

² Laboratoire de Géologie appliquée de la Faculté des Sciences de Lyon.

[P. FALLOT, A. FAURE MURET, Y. GUBLER], puis de nouveau dans les Alpes de Savoie à la base du Nummulitique de la partie Nord de la chaîne des Aravis [Y. GUBLER, J. ROSSET] et enfin dans la région du Bachelard, près de Barcelonnette [Y. GUBLER], et toujours dans la même position stratigraphique³.

On pouvait déjà conclure de ces observations que ces curieux *Microcodium* apparaissaient brusquement vers la fin du Crétacé supérieur, en tout cas à la limite Crétacé-Tertiaire et probablement dans les faciès marins, et que lorsqu'ils se montraient dans des sédiments tertiaires, ces derniers étaient toujours conglomératiques ou franchement néritiques et qu'ils y étaient donc remaniés.

Depuis, de nombreuses découvertes de *Microcodium* ont été signalées, parfois assez surprenantes, telles celles du Vitrollien de l'Aude [D. BOUTLANGER et P. CROS] et du Midi de la France [P. DEMANGEON] où elles sont qualifiées de constructions récifales lacustres, du Tertiaire lacustre du Bassin de Paris (Eocène-Oligocène), du Miocène du Jura.

Notre but n'est point d'insister ici sur le dénombrement des nombreux gisements français de *Microcodium*, car cet inventaire a été fait jusqu'en 1957 par P. MARIE qui signale leur apparition dès le Jurassique supérieur de Pont-en-Royans (Isère), et leur disparition au cours du Pliocène. Cet auteur insiste d'ailleurs sur le fait que, pendant tout le Tertiaire, où elles semblent prédominer, ces productions ne semblent éclore que dans les faciès lacustres dont elles pourraient être, à son avis, considérées comme un bon fossile caractéristique.

En revanche, il nous a paru intéressant de signaler de nouvelles observations relatives à la présence de productions du type *Microcodium* dans le Crétacé supérieur de nos chaînes subalpines méridionales.

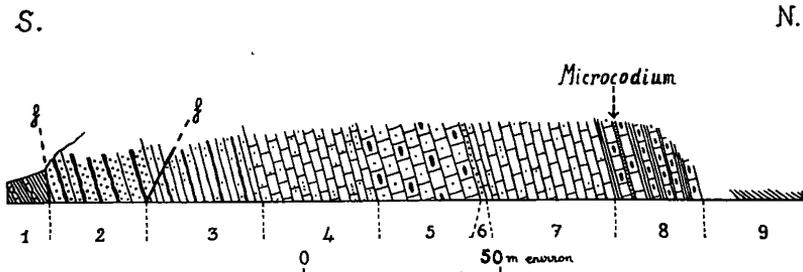
L'un de nous [L. M.] connaissait en effet depuis 1938 de telles formations dans les calcaires gris du Sénonien supérieur de la région de Lus-la-Croix-Haute⁴, ainsi que dans les calcaires du même niveau qui,

³ L. MORET, Curieux encroûtements de calcite attribués à des Algues (*Microcodium*) dans la partie terminale du Crétacé supérieur alpin et pyrénéen (*T. L. G.*, t. 30, 1952, p. 55). S. FRANÇOIS et J. SIGAL, Quelques données nouvelles sur la morphologie et la répartition stratigraphique des *Microcodium* (*C. R. som. Soc. Géol. France*, 13 mai 1957, p. 168). P. MARIE, Sur quelques gisements français à *Microcodium* (*ibid.*, p. 171). RAJKA RADOICIC, Microfaciès du Crétacé et du Paléocène des Dinarides externes de Yougoslavie (*Inst. des recherches géologiques de la R. P. Crna Gora. Paléontologie des Dinarides yougoslaves, série A, Micro-paléontologie, Titograd 1960*). Signale des *Microcodium* (pl. LXII) dans le Paléocène (Montien) des environs de Titograd et de l'île de Brac, et dans des couches transgressives sur le Maestrichtien-Danien (régression) recouverte par l'Eocène moyen à Alvéolines et Nummulites. Donc, là encore, l'apparition des *Microcodium* coïncide avec celle de faciès saumâtres ou même lacustres.

⁴ L. GLANGEAUD me signale que ces gisements ont été retrouvés dernièrement par un de ses élèves.

au Sud du Dévoluy, sont exploités dans la carrière bien connue de la Madeleine, près Montmaur. Dans ces deux cas, il s'agit manifestement de calcaires dont l'âge et l'origine marine sont prouvés par une abondante faune (surtout à la Madeleine où avait été récoltée, en 1938, une dent de Mosasaurien). Les *Microcodium* s'y présentent sous leur aspect habituel de prismes associés en croûtes et en tubulures (pl. I, fig. 1); ceux du synclinal de Lus sont en outre fréquemment déformés par de la calcédoine (pl. I, fig.) dont l'origine est peut-être à rechercher dans les phénomènes d'altération et de silicification qui se sont manifestés au début de l'Eocène dans toute cette région.

La seconde observation [J. F.] a été faite récemment dans la région de Sédéron, le long de la route du col Saint-Jean, sur le flanc Sud du synclinal d'Eygelayes.



Coupe du Cénomaniens supérieur-Turonien du flanc sud du synclinal d'Eygelayes, le long de la route du col Saint-Jean (carte au 50 000^e, feuille Sédéron)

La coupe relevée le long de cette route est la suivante (les numéros correspondent à ceux de la figure au trait), du Sud au Nord :

- 1) Marnes grises à *Globotruncana* gr. *stephani*, *Rotalipora cushmani*, *R. turonica*, *Gavelinella aumalensis*, *Rugoglobigerina* sp.⁵, avec petits lits de calcaires marneux se débitant en miches à spicules d'Eponges, Textularidés, Fissurines et Globigérines;
- 2) 25 m environ de grès glauconieux verts, grossiers, lités puis massifs, à lits de silex, avec des Haplophragmidés et des Textularidés;
- 3) 30 m environ de grès glauconieux verts plus fins, en bancs moins épais, à lits de silex plus minces et plus rares;
- 4) 30 m environ de grès moins glauconieux que les précédents, à ciment calcaire abondant, dépourvus de lits de silex;
- 5) 25 m. environ de calcaires gréseux et glauconieux, à chailles peu abondantes, à spicules d'Eponges, Bryozoaires, Globigérines et Fissurines;
- 6) petit lit de grès vert, très glauconieux;

⁵ Toutes ces déterminations de microfaunes sont dues à l'obligeance de J. Sigal, que nous remercions très vivement.

- 7) 35 m environ de grès à ciment calcaire et de calcaires gréseux plus ou moins glauconieux, avec spicules d'Eponges, Textularidés et Valvulinidés;
- 8) 20 m environ de calcaires un peu gréseux, à spicules d'Eponges, Bryozoaires, Textularidés, Globigérines et fragments de *Microcodium*, à chailles et lits de silex surtout abondants dans les deux tiers supérieurs, avec intercalations de marnes sableuses à Radiolaires; un lit de *Microcodium* de 2 à 3 cm d'épaisseur s'intercale entre deux bancs calcaires à environ 2 m de la base;
- 9) marnes sableuses lie-de vin ou verdâtres, parfois ligniteuses, du Sannoisien (le contact exact avec le Crétacé n'est pas visible sur la coupe, mais là où il l'est, la discordance angulaire est certaine).

L'interprétation de cette coupe est la suivante : 1, Cénomaniens supérieurs ; 2 à 8, Turonien probable ; 9, Sannoisien. Ici encore, les *Microcodium* sont très caractéristiques (pl. I, fig. 2 et 3) et sont inclus dans des couches franchement marines ; mais ils ne sont point silicifiés comme certains échantillons du Sénonien de Lus.

Que conclure de tout cela ? C'est d'abord que si toutes ces trouvailles sont bien à rapporter au même organisme (ce qui n'est point encore prouvé), c'est surtout pendant l'intervalle de temps qui conduit du Crétacé supérieur au Tertiaire, qu'ils paraissent présenter leur développement maximum. C'est également à ce moment qu'une migration assez brusque leur fait abandonner les milieux marins pour des milieux saumâtres ou même franchement lacustres, et précisément tandis que s'opèrent des changements climatiques et paléogéographiques assez importants. Et c'est pourquoi l'un de nous [L. M.] avait suggéré en 1952, pour expliquer ces curieuses cristallisations, l'hypothèse d'une précipitation chimique dans ces « mers expirantes de la fin du Crétacé », assez analogue à celles qui furent observées en 1943 dans la Mer Morte.

Cette hypothèse n'eut pas beaucoup de faveur, d'autant plus qu'à l'intérieur de quelques prismes privilégiés de ces *Microcodium* (que, par commodité, nous continuerons à désigner sous ce nom), des spécialistes aussi avertis que J. FAVRE, J. H. JOHNSON, ERW. RUTTE, ERW. KAMPTNER avaient observé des traces, très fines il est vrai, de réseaux cellulaires assez semblables à ceux que possèdent certaines Algues calcaires ; toutefois des difficultés semblent subsister quant à la dénomination générique à leur attribuer, rien dans la nature actuelle ne pouvant être comparé à ces déroutants organismes.

Il n'est pas exclu, d'autre part, que parmi les agrégats calciteux attribués aux *Microcodium*, certains ne soient vraiment d'origine minérale (il en a été observé dans les calcaires urgoniens par exemple), ou ne résultent d'un phénomène de recristallisation de tests de Polypiers ou d'Hydrozoaires (transformation qui peut être suivie notamment sur des échantillons inclus dans les calcaires triasiques de Nans, Bouches-du-Rhône).

Enfin, une hypothèse reste encore valable, celles qui consisterait à considérer certains de ces corps comme de véritables stromatolithes analogues

aux concrétions que produisent les Algues Cyanophycées dans nos lacs subalpins, où elles sont connues sous le nom de tufs lacustres. Cette interprétation aurait l'avantage d'expliquer le caractère ubiquiste des *Microcodium* fossiles qui semblent avoir habité des milieux variés, marins, saumâtres ou lacustres. Il est en effet remarquable que les Cyanophycées cariantes et incrustantes⁶ et qui sont si répandues dans toutes les eaux douces, peuvent poursuivre leur activité biologique dans des eaux salées : c'est ainsi que l'un de nous [L. M.] a pu observer le phénomène en Cyrénaïque, dans le lac de Bou Dzira, non loin de Benghazi, dont les eaux, saumâtres, hébergent de petits *Cardium edule*, et dont toutes les rives sont recouvertes d'une croûte calcaire lardée de Cyanophycées incrustantes tout à fait typiques.

Ainsi donc, bien des points restent encore à éclaircir concernant les corps désignés sous le nom de *Microcodium*, dont l'origine peut être diverse, ce qui expliquerait les apparentes contradictions soulevées par les discussions auxquelles ils ont donné et donneront peut-être encore lieu.

⁶ Les *Microcodium* décrits par J. FAVRE dans les conglomérats marins ou saumâtre (gompholithe) de l'Helvétien de Locle (Jura neuchâtelois) et qu'il rapproche des Mélobésiées (*Mém. Soc. Pal. Suisse*, vol. LX, 1937-38), sont en effet cariants et rappellent les incrustations tufeuses actuelles de ces Algues (cf. L. MORET, *Manuel de Paléontologie végétale*, 2^e édit., p. 32). Une note récente de P.-J. DURAND (quelques particularités des brèches de Saint-Antonin près d'Aix-en-Provence, *C. R. som. Soc. Géol. Fr.*, 20 mars 1961), insiste sur la présence de galets calcaires cariés au contact des encroûtements de *Microcodium* que l'on peut récolter dans ces formations maestrichtiennes lacustres.