

— SÉANCE DU 5 MARS 1966

Importance et répartition paléogéographique des **CYANOPHYCÉES** dans le complexe fluvio-lacustre dit des "Calcaires de Castres" (Tarn)

par Michel-Philippe MOULINE

*Laboratoire de Géologie dynamique
Faculté des Sciences de Bordeaux*

RÉSUMÉ

Des structures organo-sédimentaires attribuables à des développements d'Algues du groupe des Cyanophycées, accidentent les dépôts complexes d'origine fluvio-lacustre du Tertiaire d'Aquitaine. Une étude sommaire des caractères pétrographiques et des manifestations des divers arrêts de sédimentation qui divisent les différentes formations des calcaires de Castres-Labruguière, permet de donner une interprétation paléogéographique de ces diverses unités. Dans ce cadre paléogéographique, ont été replacées les différentes formations stromatolithiques du bassin qui seront au préalable étudiées à l'échelle de l'échantillon, puis de l'affleurement. Sommairement, on peut résumer l'interprétation que nous donnons de la signification paléogéographique des diverses formes de la manière suivante : Au centre du bassin, on ne rencontre que de petits pisolithes épandus sur les fonds. Dans les chenaux seulement, se trouvent localisés des pisolithes de taille plus importante et des formes appelées « Priapolithes ». Enfin, se développent, près des rivages, des cordons à « Priapolithes » dans lesquels sont prisonnières des momies de racines parfois énormes, en place, et où des lames stromatolithiques cloisonnent plus ou moins horizontalement de part en part cet ensemble. Ces lames, comme les dépôts qui les encaissent, sont souvent perforées de terriers, généralement liés à d'autres traces d'intense vie animale (formes fossiles attribuables à des œufs, par exemple). L'abondance des pollens de Schizéacées contenus dans les lignites associés à ces calcaires suggère l'existence d'herbiers à Schizéacées formant de véritables « mattes » filtrantes. Puis, au-delà des « mattes » sur le rivage lui-même, dans le faciès marno-sableux rouge, on rencontre de véritables « gâteaux d'Algues ».

INTRODUCTION ET REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

Dans l'ensemble des phénomènes et objets naturels que l'on peut analyser et décrire lorsqu'on étudie les complexes fluvio-lacustres d'Aquitaine, un certain nombre leur sont communs et se retrouvent de formation en formation comme des leit-motifs. L'un d'entre eux, considéré ici plus pour l'intérêt de ses structures organo-sédimentaires que pour son attrait paléontologique, a attiré plus particulièrement notre attention : il s'agit des concrétions attribuables à des Algues du groupe des Cyanophycées.

Si l'on doit à P. BOREL en 1649, dans ses « antiquitez de Castres » la première description des stromatolithes du Castrais sous le nom de Priapolithes (et l'on devine à un tel nom de quelle savoureuse interprétation de la forme de ces concrétions, il accompagne ses descriptions), c'est à DUFRESNOY (1827) que l'on est redevable de la première étude scientifique des concrétions du calcaire de Castres et de la première comparaison de ces formations avec celles semblables des « calcaires de Narbonne, Nîmes, Aix, Marseille ». Ces accidents furent cités à nouveau en 1848 par DE BOUCHEPORN sous le nom de concrétions pisolithiques de Castres. G. BAECKEROOT (1953) a le premier, attribué la formation de ces nodules concrétionnés à l'activité

des Algues dont seuls, demeurent, parmi « leurs fantômes » quelques filaments et groupements de filaments en pinceaux. De tels stromatolithes sont observables dans des faciès divers :

— Séries molassiques, telles que la molasse de Blan, d'âge Bartonien près de Puylaurens, au sommet de la formation, ou les complexes fluvio-deltaïques de Puygauzon-Montsalvy en Albigeois, d'âge Stampien.

— Formations argilo-calcaires telles que celles de Briatexte en pays Vaurais ou celles plus calcaires des Causses du Castrais. Parmi ces derniers, l'un d'eux, le Causse de Labruguière forme un long plateau suspendu au S et au SE au-dessus de la vallée de Thoré et qui s'incline doucement vers le NW pour s'envoyer sous des formations sédimentaires argileuses rouges parfois plus ou moins calcaires ou plus ou moins sableuses, produit de remaniement de sols latéritiques. Cette table de calcaire longue d'une dizaine de km et presque aussi large, a le mérite d'être disséquée par de profonds ravins assez abrupts pour que les bancs et leurs joints restent perpétuellement dénudés et permettent en général, d'obtenir des séries d'observations non interrompues ou facilement raccordables. Nous l'étudierons donc ici, plus particulièrement.

CADRE GÉNÉRAL DANS LEQUEL S'INSÈRENT CES FORMATIONS

1. Cette table est découpée au sein des « Calcaires de Castres » de l'Eocène moyen. Ceux-ci composaient jadis un ensemble plus vaste, aujourd'hui fragmenté en plusieurs compartiments et dont les trois plus importants sont, en reprenant les expressions créées par BAECKEROOT : le Causse de Saint-Hyppolite au N, le Causse nu de Labruguière-Augmontel qui nous intéresse ici et qui occupe une position médiane et au S, le Causse d'Aiguefonde-Lacalm dont le bord S dessine, près d'Escoussens, un système de petits éperons pointés vers le S, en direction de la Montagne Noire, après s'être ennoyé, au niveau du méridien de Labruguière, sous les séries dites « bartoniennes » composées à la base de faciès argilo-calcaires rougeâtres où s'intercalent des lentilles de molasse dures, de faible épaisseur

et de rares bancs de calcaire souvent gréseux, parfois riches en Characées ou en Gastéropodes, tel le niveau dit de la ferme de Ganes qui affleure au S du Thoré en particulier depuis Nougares jusqu'au delà des Colombiers, en passant par les Gaux.

Si, pour l'instant, on ignore la nature du substratum du Causse d'Aiguefonde-Lacalm-Escoussens, par contre, on sait, grâce à de nombreuses coupes levées dans le Rieu Favie, sur les rebords E et SE du Causse de Labruguière et au N de Castres, vers la Borie Basse, que le « calcaire de Castres » au moins pour les couches supérieures est transgressif sur la séquence détritique, gréseuse et molassique des faciès Amandinois des « Argiles à graviers dites de Mazamet ». Quant aux calcaires

Fig. 1. — CARTES DE SITUATION DES RÉGIONS ÉTUDIÉES.

A. SW de la France avec dans le rectangle la région agrandie en B.

B. Carte des régions étudiées par nous avec dans le rectangle la zone intéressée par cette étude.

1. Socle anté-éocène.
2. Eocène inférieur.
3. Eocène moyen et supérieur.
4. Oligocène.
5. Pleistocène et formations actuelles.

*
**

Fig. 2.

- 1-2. Terrasses dites « inférieures » et « basses terrasses », alluvions subactuelles et actuelles des cours d'eau secondaires.
3. Dépôts alluviaux en nappes, souvent caillouteux riches en quartz patinés dits de « la terrasse moyenne », faciès apparentés aux cailloutis de la Madeleine et de Saix.

4. Formations superficielles colluviales associées à la formation précédente.
5. Formations colluviales et éluviales postwurmiennes du type « Reverset » recouvrant ici l'équivalent latéral d'un faciès de piedmont dit « Brèche mortadelle de Dourgne ».
6. Faciès deltaïques du type Saint-Germier-Arlausse-Mont de Saix d'âge présumé Bartonien.
7. Faciès molassique du type molasse de Navès.
8. Calcaire lacustre dit « du Verdier ».
9. Faciès argilo-molassique à faciès molassique gréseux dominant.
10. Niveau de molasse dure à stratifications entrecroisées.
11. Faciès argilo-calcaires rougeâtres ou versicolores, parfois détritiques au sommet.
12. Calcaire lacustre dit de la « ferme de Ganes » et ses équivalents latéraux.
13. Calcaires dits de « Castres et du Causse de Labruguière ».
14. Faciès argileux et gréseux du type amandinois et leurs produits de remaniements post-tertiaires.
15. Primaire.

d'Augmontel à la Caulié, dans le Causse de Saint-Hyppolite. Les faciès ligniteux apparaissent au S du Causse de Labruguière, en particulier aux environs d'En Gasc, sur les bords du Thoré.

b) Les points et surfaces de séparation des différentes unités lithologiques correspondant à des arrêts de sédimentation sont, dans les séries de bancs, relativement rapprochés. En général, un banc a une trentaine de cm de puissance. Il peut avoir un mètre mais il est exceptionnel qu'il dépasse 3 m, de même qu'il est rare qu'il avoisine le dm. Les causes de ces arrêts de sédimentation étaient sans doute multiples ; les causes météoriques devaient certes avoir leur influence : on connaît le sommet de bancs bourrés sur de très grandes étendues de Planorbes de toutes tailles statistiquement réparties selon une courbe de Gauss mettant en évidence la mort assez brutale de toute une population : une faible diminution des eaux, simple effet d'une saison plus sèche, sur un fond de lac très plat peut rendre compte du phénomène. Nous n'excluons pas le fait que la sédimentation calcaire dans ce lac pouvait être brutale, se manifestant pendant un temps relati-

vement bref par rapport aux périodes de non sédimentation et ceci, sans inondation ni assèchement notable, créait ainsi des hiatus, simple effet de phases positives passives. La répétition de faciès identiques séparés par de simples surfaces, sans traces de remaniement, ni au sommet, ni à la base des bancs, nous invite à croire à une telle hypothèse.

c) Par contre, les hard-grounds avec leurs fentes de dessiccation, leurs perforations de racines correspondent à des phénomènes localement plus importants que ceux responsables des rythmes actifs ou passifs de la sédimentation dans l'ensemble du lac. Ce caractère inciterait à orienter notre interprétation vers des hypothèses causales d'ordre tectonique. On constate que les surfaces marquant de tels phénomènes sont plus nombreuses au NE que vers le S, que l'importance des lapiez ou des fentes de dessiccation sous de telles surfaces diminue en partant du NE et de l'E en se dirigeant vers l'W et le S. En effet, les pulsations du socle au NE et à l'E semblent avoir été un élément dominant la paléogéographie de ce lac et déterminant les diverses limites des rivages dans ces directions.

ETUDE DES FORMATIONS STROMATOLITHIQUES DU CASTRAIS

Les formations stromatolithiques surtout des niveaux supérieurs du calcaire de Castres et de Labruguière seront ici présentées, parce que seuls les plus hauts niveaux présentent les bonnes conditions d'affleurement nécessaires à une telle étude.

Etude des caractères communs aux stromatolithes du Castrais (à l'échelle de l'échantillon)

1° L'un de leurs traits communs est, à l'échelle de leur microstructure, la récurrence du microfaciès à petits hémisphéroïdes coalescents qui apparaissent au cœur de chaque stromatolithe. Tout se passe comme s'il y avait des interruptions dans leur croissance qui, ensuite, reprenait, semblable à elle-même, la formation née avant cette crise devenant à son tour support.

2° La plupart des Stromatolithes sont creusés de galeries tubulaires à paroi souvent couverte d'un fin enduit rougeâtre. De plus, il n'est pas rare que ces traces, après un court trajet vertical ou oblique, s'étalent subhorizontalement avec des ramifications plus ou moins longues dans la masse de deux ou trois couches. Deux faits doivent être remarqués : d'abord, la pénétration de ces terriers infléchit les laminae traversées, ce qui donne une idée de la relative souplesse de ces tapis-croûtes et du certain laps de temps qu'il fallait avant qu'elles s'indurent au point de ne plus être pénétrables par les auteurs de ces galeries. Ensuite, on peut remarquer que ces

galeries tubulaires ont rarement une section elliptique, donc que les phénomènes de tassement et les déformations post-sédimentaires étaient sans effet, ce qui montre la relative résistance de ce matériel, dès qu'il s'est lithifié. Enfin, le fait que la surface sur laquelle butent les trajets verticaux est en général surmontée du microfaciès à petits hémisphères coalescents, départ d'un nouveau cycle de croissance, apporte cette présomption : la croissance de ces formations était discontinue et assez espacée pour qu'un nouveau cycle recommence alors que les laminae du cycle précédent étaient consolidées (pl. III, fig. 1 et pl. III, fig. 2).

3° De plus, pour préciser le degré de cette première induration, on doit ajouter que du point de vue macroscopique, la nature du support axial semble aussi jouer un rôle dans la consistance de ces formes, en particulier de celles des Priapolithes et autres structures sphéroïdales. La présence, au cœur de ceux-ci, de matériel sédimentaire souvent microbréchéique, donne à l'ensemble une solidité remarquable, alors qu'il arrive assez souvent que les stromatolithes dont l'âme première disparaissait s'écrasaient, s'aplatissaient, donc prenaient alors une section elliptique. Lorsque de tels incidents se sont produits, les morceaux brisés ont été ressoudés par de nouveaux apports et les brisures ont été vite enrobées à nouveau par des laminae continues. Ce dernier phénomène est donc syngénétique.

Des ces diverses observations, nous apporterons au sujet de ces formations les premières conclusions suivantes :

a) Ces formations restaient souples un certain laps de temps ; les phénomènes de croissance et même d'apparition des Algues étaient localement discontinus.

b) Il n'est pas interdit de penser à titre d'hypothèse que ces corps avaient une densité différente et inférieure à celle acquise aujourd'hui après les divers cycles de recristallisation. Un fait dont l'étude quantitative n'est pas encore achevée, illustrera cette hypothèse : dans une série à granulo-classement décroissant, des gravelles de calcaire d'une certaine taille moyenne, ne sont que rarement associées à des éléments stromatolithiques de même taille. Leur densité était donc plus faible que celle des éléments élastiques de même taille. Leur accumulation est-elle, par ailleurs, un phénomène mécanique ou bien ces corps ont-ils grandi pratiquement *in situ* dans la boue argilo-calcaire, leurs arrêts de croissance étant plus ou moins liés aux dessèchements du lac ? L'un des faits les plus étranges, dans ces accumulations, est que ces blocs juxtaposés ne présentent pas de points d'impact résultant de collisions lors de transport, ni d'impressions dues à des dissolutions par circulation d'eau.

Principaux types de structures stromatolithiques

Parmi les différents stromatolithes étudiés, nous distinguerons un certain nombre de types simples qui se présentent soit tels quels, soit interférant les uns avec les autres, donnant alors des formes complexes qui, pour être déchiffrées, demandent, non seulement la patience nécessaire à des inventaires précis, mais aussi une grande habitude des formes simples.

1° La plus simple est constituée par des *revêtements stromatolithiques* (pl. III, fig. 1) : larges tapis moulant ou noyant tout relief, sans limite propre, épais de 3 à 6 cm. L'étude de leur microstructure montre dans une coupe transversale, à la base du « tapis » une série de petits dômes coalescents dont l'indépendance des reliefs s'estompe rapidement. Ils sont alors recouverts par des couches laminaires

continues enrobant chaque couche précédente d'une nouvelle laminae très régulière.

Cette évolution est constante quel que soit le type de stromatolithe étudié.

2° Voisins de cette première forme, les « gâteaux d'Algues » (pl. III, fig. 2 et 3) sont des hémisphéroïdes subovales, dont les dimensions moyennes oscillant entre 30 et 50 cm dans leur plus grande longueur et qui sont épais en leur centre d'une dizaine de cm ; ils ont la même microstructure que les revêtements stromatolithiques simples. Cependant, il n'est pas rare d'après une série de dix ou quinze laminae, le régime régulier s'interrompt brutalement et qu'une nouvelle série débute par une ou deux couches de petits hémisphéroïdes.

Ce phénomène se manifeste aussi dans les autres types de stromatolithes.

3° Les Priapolithes (pl. V, fig. 1) : cylindres allongés de toutes tailles, souvent droits, de section circulaire ou subovale, parfois — comme le fit remarquer VASSEUR, dans la légende de la carte de Castres au 80 000^e — affectent la forme de débris végétaux. Véritables momies, leurs allures ont si vivement frappé les différents auteurs qui les ont observés, que, de BOREL (1649) à CARAVEN-CACHIN (1898), en passant par DUFRESNOY (1828), BOUCHEPORN (1848), CROUZET (1881), de nombreuses descriptions parfois pittoresques en ont été faites et l'inventaire complet des ressemblances suggérées par ces formes n'est plus à faire.

4° Les sphérolithes pisolithiques (pl. V, fig. 1) ou structures sphéroïdales : boules, souvent sphères presque parfaites rarement aplaties que la tradition locale interprète comme étant des boulets de fronde... « romains ». Ces pisolithes sont de toutes tailles avec des structures et des caractères semblables à ceux des Priapolithes.

De même que l'on connaît divers intermédiaires entre les différents types ici inventoriés, il existe, en de nombreux endroits, des complexes où sont juxtaposées, amalgamées, ces différentes formes : on a alors de véritables « récifs » (pl. VI fig. 2).

Répartition paléogéographique de ces formes.

Les lames stromatolithiques se rencontrent aussi bien dans les faciès rouges proches des rivages et des émergences qu'au milieu des faciès calmes et centraux du lac de Castres-Labruguière. Dans le premier cas, elles nappent tout ce qui existait avant elles ; dans le second cas, elles jouent le rôle de joint entre deux bancs ou elles « beurrent » le sommet ou la base d'un banc. Le développement de tels tapis stromatolithiques est lié à des phases de non sédimentation ; de plus, comme ils sont souvent superposée à des faciès sublithographiques et lapiezzés, on peut sans aucun doute, considérer les lieux où se développent ces divers « tapis » liés à des étapes d'exondations ou d'inondations du complexe lacustre.

Les « gâteaux d'Algues » ne sont connus que dans les faciès transgressifs sur substratum argilo-détritique, gréseux franc ou molassique ; ils ont une forme généralement oblongue et les quelques mesures de grand axe qu'il nous a été permis de noter, montrent que celui-ci est orienté vers ce que nous imaginons la région centrale du bassin et perpendiculairement au rivage, mais le peu de mesures que nous avons recueilli ne nous permet pas de préciser la valeur de cette information.

Les Priapolithes de grande taille sont surtout concentrée en cordons NW-SE dans une zone précise s'étalant d'Augmontel à La Caulie en passant par Peyro Blanco, dans la Causse de Saint-Hyppolite. On trouve cependant des Priapolithes ailleurs : on les connaît en lentilles plus vers le S et l'W mais deux faits sont à signaler : ils diminuent généralement de dimensions en se déplaçant dans ces directions. Quelques sections parallèles relativement rapprochées dans la masse du Calcaire de Castres permettent de constater l'existence d'amas groupés dans les chenaux ravinant le calcaire et se dirigeant vers le SE ou le SW (pl. V, fig. 1). Dans ces chenaux, les Priapolithes allongés disparaissent rapidement et laissent leur place à des structures sphéroïdales, puis pisolithes ronds devenant de taille de plus en plus petite au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la zone particulière déjà citée. Mais ces pisolithes ne se retrouvent pas seulement au cœur des chenaux.

Ils ont été visiblement épandus par des courants sur des fonds plats : larges surfaces dont on peut apprécier l'extension en retrouvant ces formations alguaies toujours aux mêmes niveaux de cañon en cañon, de talweg en talweg. Ils sont alors souvent pris dans la masse d'un banc de calcaire (toujours à peu près au même niveau de ce banc) qu'à la limite d'une surface ou d'un joint lié à un arrêt de sédimentation ; dans ce cas, les pisolithes sont associés à des faciès bréchiqes ou reposent sur des revêtements stromatolithiques.

De plus on constate que cet épandage n'est pas uniforme. Pour chaque épandage, si la loi de décroissance de la taille et de la densité numérique des pisolithes reste valable lorsque l'on se déplace du N vers le S elle interfère avec un autre phénomène. Perpendiculairement à la direction subméridienne déjà définie, des variations légères mais nettes de taille et de densité numérique sont à enregistrer. Cela s'explique simplement par les effets de vanage des courants qui erraient sur le fond.

En fait, ces pisolithes ont le comportement passif de n'importe quel élément détritique préformé et leur lieu d'origine demeure imprécis.

En résumé, du centre du bassin vers ce qui devait être les rivages :

— On observe les lames priapolithiques.

— Viennent ensuite, les sphérolites et les priapolithes épandus sur les surfaces ou charriés dans les chenaux du lac.

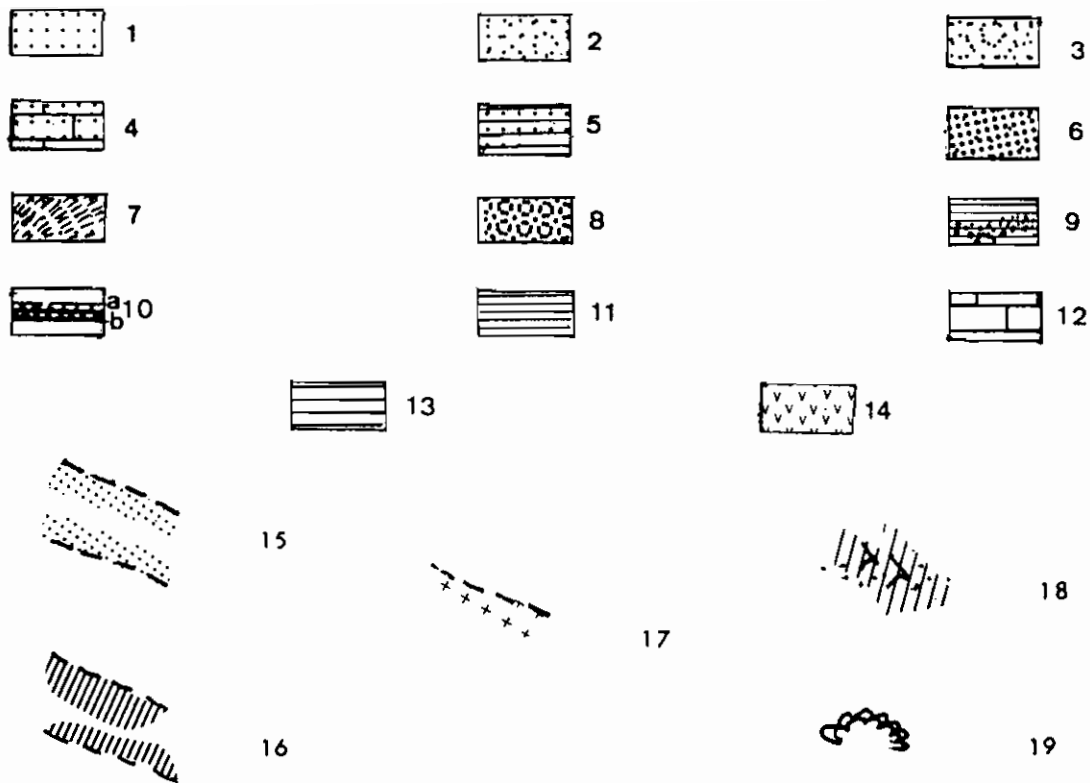
— Enfin, plus près du rivage, on rencontre soit les « gâteaux d'Algues » reposant sur faciès gréseux ou franchement argileux, soit les cordons à Priapolithes dans lesquels sont prisonnières les momies de racines parfois énormes et où des lames stromatolithiques cloisonnent plus ou moins horizontalement de part en part cet ensemble. Ces lames sont alors souvent perforées de terriers, ce qui est un caractère permettant de les différencier des autres. De plus, les faciès calcaires associés sont souvent rougeâtres. Nous y avons trouvé une petite dent de crocodile et ils sont riches en cocons subglobuleux à enveloppe calciteuse parfois présente, pouvant être considérés éventuellement comme des œufs de reptiles ⁽¹¹⁾.

HYPOTHÈSE SUR L'EXISTENCE DES HERBIERS A SCHIZEACÉES

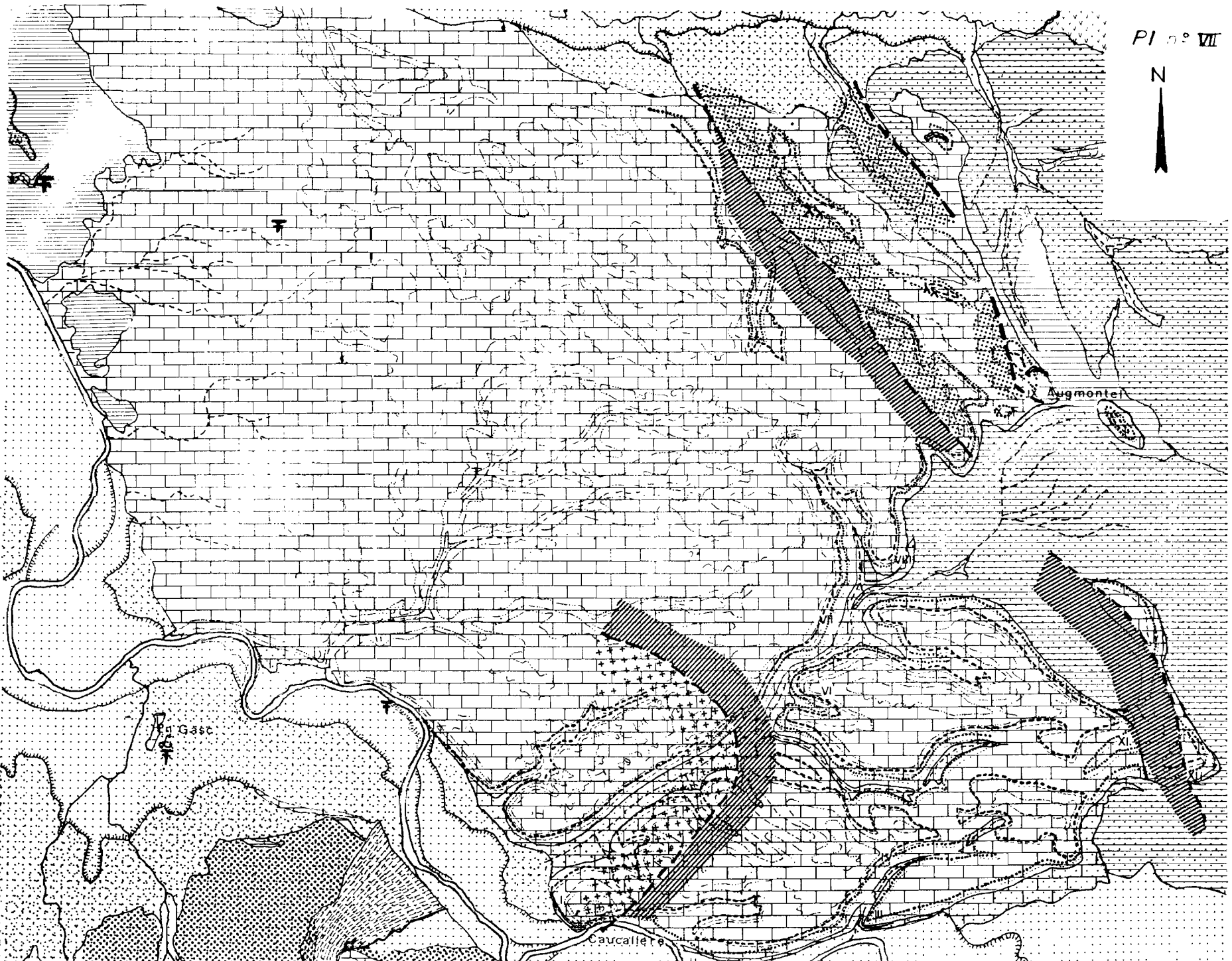
Un problème reste à trancher définitivement : celui de la position des « gâteaux d'Algues » et des cordons Priapolithes. On peut penser, à titre d'hypothèse et dans l'état actuel de nos connaissances, qu'il devait exister des herbiers à Schizéacées formant de véritables « mattes » qui, aujourd'hui fossilisées, constituent, avec les autres restes, les cordons à Priapolithes et à racines. La présence massive de ces Schizéacées est suggérée par l'abondance de leur pollen dominant quantitativement de très loin celle des autres espèces. Ces « mattes », herbiers filtrants, ont été déjà envisagés par P. FREYTET (1964) dans son interprétation des faciès du Vitrollien des Corbières orientales. Nous essayerons de définir, dans une prochaine étude, les caractères fonctionnels de filtrage, les critères morphologiques et sédimentologiques de polarité : « rivage-centre de bassin » et nous les plaçons, nous aussi, à la limite des faciès des calcaires lithographiques et des calcaires lithographiques et des faciès

marno-sableux rouges. Les « gâteaux d'Algues » se seraient alors développés au-delà des « mattes » sur les rivages, ce qui expliquerait qu'ils ne peuvent être observés que sur des substratum gréseux ou argilo-gréseux périphériques aux calcaires. Placés ainsi, on peut expliquer leur forme subovale dont le grand axe est perpendiculaire au rivage par les actions du va-et-vient des sèches et des petits courants qu'elle provoquent.

Bien d'autres problèmes sont encore à résoudre : le comportement paléogéographique et les significations organo-sédimentaires des revêtements stromatolithiques dans des formations molassiques ne manquent pas, eux aussi, d'intérêt. A titre d'exemple, le fait que certains chenaux dans les molasses soient entièrement beurrés de telles formations avant d'être envahis par des conglomérats sont, en Albigeois ou en Castrais, d'une certaine importance.



1. Alluvions subactuelles et actuelles des cours d'eau secondaires, terrasses dites inférieures.
- 2 et 3. Terrasses dites « basses terrasses ».
4. Grèze et groize alimentées par les calcaires du causse de Labruguière.
5. Formations colluviales et alluviales remaniant les faciès argileux rouges d'âge tertiaire.
6. Produit de démantèlement du relief sous-jacent, formations superficielles colluviales réemployant du matériel provenant des formations semblables aux deux ci-dessous citées.
7. Cône de déjection d'un des émissaires descendant de la Montagne Noire exploité en tant que balastière. Formation hétérogène riche en blocs énormes de roches métamorphiques.
8. Dépôts alluviaux en nappes, faciès apparentés aux cailloutis de Saix.
9. Faciès molassique du type molasse de Naves.
- 10 a. Calcaire lacustre dit de la « ferme de Ganes » riches en gastéropodes fossiles.
- 10 b. Lignite et grès ligniteux dit de « Hauterive » riches en characées et en gastéropodes fossiles.
11. Faciès argilo-calcaires dit des argiles de « Hauterive » et du « Roulandou ».
12. Calcaires du causse de Labruguière.
13. Faciès argileux et gréseux dit faciès amandinois : argiles kaoliniques d'Augmontel, couronnés par des grès et molasses sous-jacents aux calcaires et apparentés aux grès d'Ussel.
14. Paléozoïque.
15. Zone à « mattes ».
16. Zone d'épandage.
17. Zone à lames stromatholitiques.
18. Racines momifiées.
19. Gâteaux d'algues.



Gasc

Caucallere

Augmontel

XI

Planche VIII

zone à lames
stromatolithiques

zone d'épandage

''mattes''

gateaux
d'algues

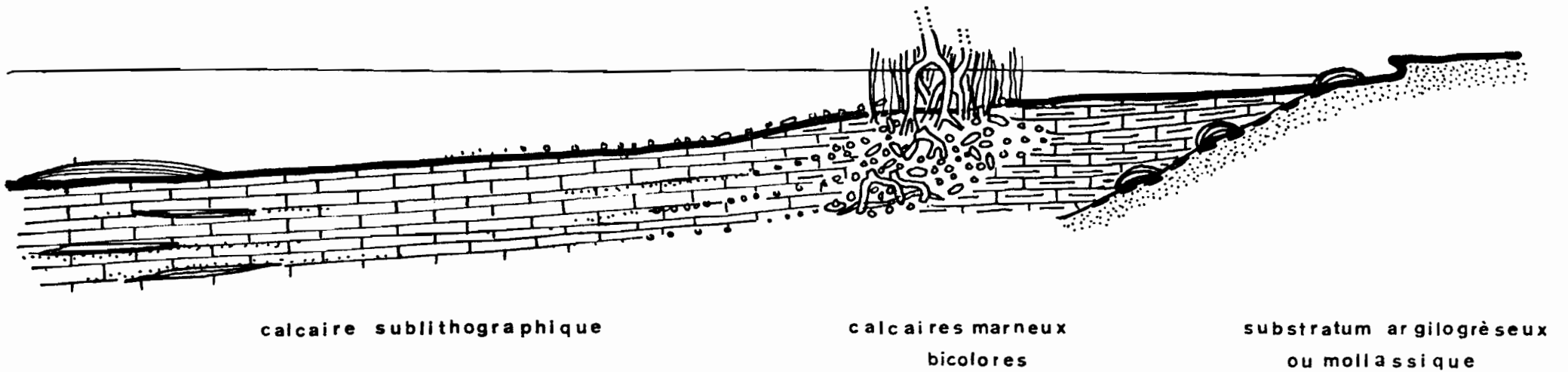


fig Répartition schématique des principaux facies stromatolithiques en Castrais

BIBLIOGRAPHIE

1. BAECKEROOT (G.), 1953. — Le style de l'accident limite de la Montagne Noire occidentale. *Bull. Ass. Géogr. Fr.*, n° 237-238, p. 179-180.
2. BOREL, 1649. — Les antiquitez de Castres.
3. DE BOUCHEPORN. — Explication de la carte géologique du Tarn, Paris, Imp. Nat.
4. CARAVEN-CACHIN (A.), 1898. — Description géographique, géologique, minéralogique, paléontologique, paethnologique et agromique du département du Tarn et Tarn-et-Garonne, 1 vol., 684 p., Privat, Toulouse.
5. CROUZET (M.), 1881. — Les Priapolithes de Castres.
6. DUFRESNOY et DE BEAUMONT, 1830-1838. — Mémoire pour servir à une description géologique de la France. *Bull. Com. Ant. Castres*, IV, (4 vol. in-8).
7. FREYTET (P.), 1964). — Le Vitrollien des Corbières orientales. Réflexions sur la sédimentation « lacustre » Nord-Pyrénéenne ; divagation fluviale, Biorhexistase, pédogénèse. *Revue de Géographie physique et de Géologie dynamique*, (2), vol. VI, fasc. 3, p. 179-199, Paris.

Pour toutes les références bibliographiques sur les Stromatolithes d'origine algaire, nous renverrons le lecteur :

1° A la note de :

COLOM (G.), 1961. — La Paléoécologie des lacs du Ludien-Stampien inférieur de l'île de Majorque. *Revue de Micropaléontologie*, vol. IV, n° 1, p. 17-29 fig., 4 pl.

2° A l'article synthétique de :

LOGAN (B.N.), REZAK (R.), GINSBURG (R.N.), 1964. — Classification and environmental significances of Algal stromatolithes. *Journal of Geology*, vol. CXXII, n° 1, p. 68-83, 5 fig., 4 pl.

Nous avons ici à remercier M. COMBAS (C.F.P. Bordeaux) qui a bien voulu regarder nos spores et pollens et en faire une première détermination.

9. *Pour toutes les références bibliographiques sur les Schizéacées, nous renverrons le lecteur à l'article synthétique de :*

BOLCHOVITINA (N.A.), 1961. — Spores fossiles et actuelles de la famille des Schizéacées. *Trudy geol. Inst. S.S.S.R.*, Moscou, n° 40, 176, p. 41.

10. *Pour toutes références sur le façonnement des galets, nous renverrons le lecteur à l'article de :*

GOTTIS (M.) et ROGER (J.). — Existence d'une terrasse de tempête aux temps triasiques sur l'emplacement du massif de la Rhune. *Actes de la Soc. Lin. de Bordeaux*, 1965, (en cours de publication).

11. Il est à remarquer que c'est sans doute dans ces formations qu'a été découverte la dent de Lophiodon Isselence, recueillie par NOULET aux environs de Payrin-Augmontel « à la partie supérieure des argiles rouges, sous le calcaire de Castres ».