

Les stromatolites du lias inférieur aquitano-pyrénéen

Autor(en): **Rey, Jacques / Peybernes, Bernard / Fauré, Philippe**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences et compte rendu des séances de la Société**

Band (Jahr): **34 (1981)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-740056>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

LES STROMATOLITES DU LIAS INFÉRIEUR AQUITANO-PYRÉNÉEN

PAR

Jacques REY¹, Bernard PEYBERNÈS¹ et Philippe FAURÉ¹

RÉSUMÉ

Description de stromatolites dans les « Calcaires à microrhythmes » du Lias inférieur (Sinémurien) du Bassin d'Aquitaine et des Pyrénées. Ces stromatolites, où alternent des structures laminaires planes et des structures pseudo-colonnaires typiquement algaires, se situent dans des horizons medio littoraux occupant une position moyenne au sein des séquences métriques de comblement qui assurent le passage de dépôts infra littoraux supérieurs à des dépôts supra littoraux.

ABSTRACT

Description of stromatolites in the « Microrhythmic limestone » of the lower Lias (Sinemurian) from Aquitaine and Pyrenees. These stromatolites, where alternate plane laminar structures and typically algal pseudo-columnar structures, are located in mediolittoral layers of middle position into metric filling up sequences realizing the transition from upper infralittoral to supralittoral deposits.

INTRODUCTION

Le Lias inférieur du Bassin d'Aquitaine et des Pyrénées est composé de trois formations superposées, illustrant une mégaséquence de tendance transgressive:

- les « dolomies bréchiques », traditionnellement rapportées à l'Hettangien (DUBAR, 1925; Groupe français d'étude du Jurassique, 1980);
- les « calcaires rubanés », attribués au Sinémurien *sensu-stricto*;
- les « calcaires oolithiques à Dasycladacées », d'âge lotharingien.

Les « calcaires rubanés », désignés aussi par les termes descriptifs de « calcaires à microrhythmes » (PEYBERNÈS, 1978, 1979; Groupe français d'étude du Jurassique, 1980) ou de « calcaires laminés » (DELFAUD, 1979), présentent la marque d'une

¹ Laboratoire de Géologie, Université Paul-Sabatier, 39, allées Jules-Guesde, 31062 Toulouse, France.

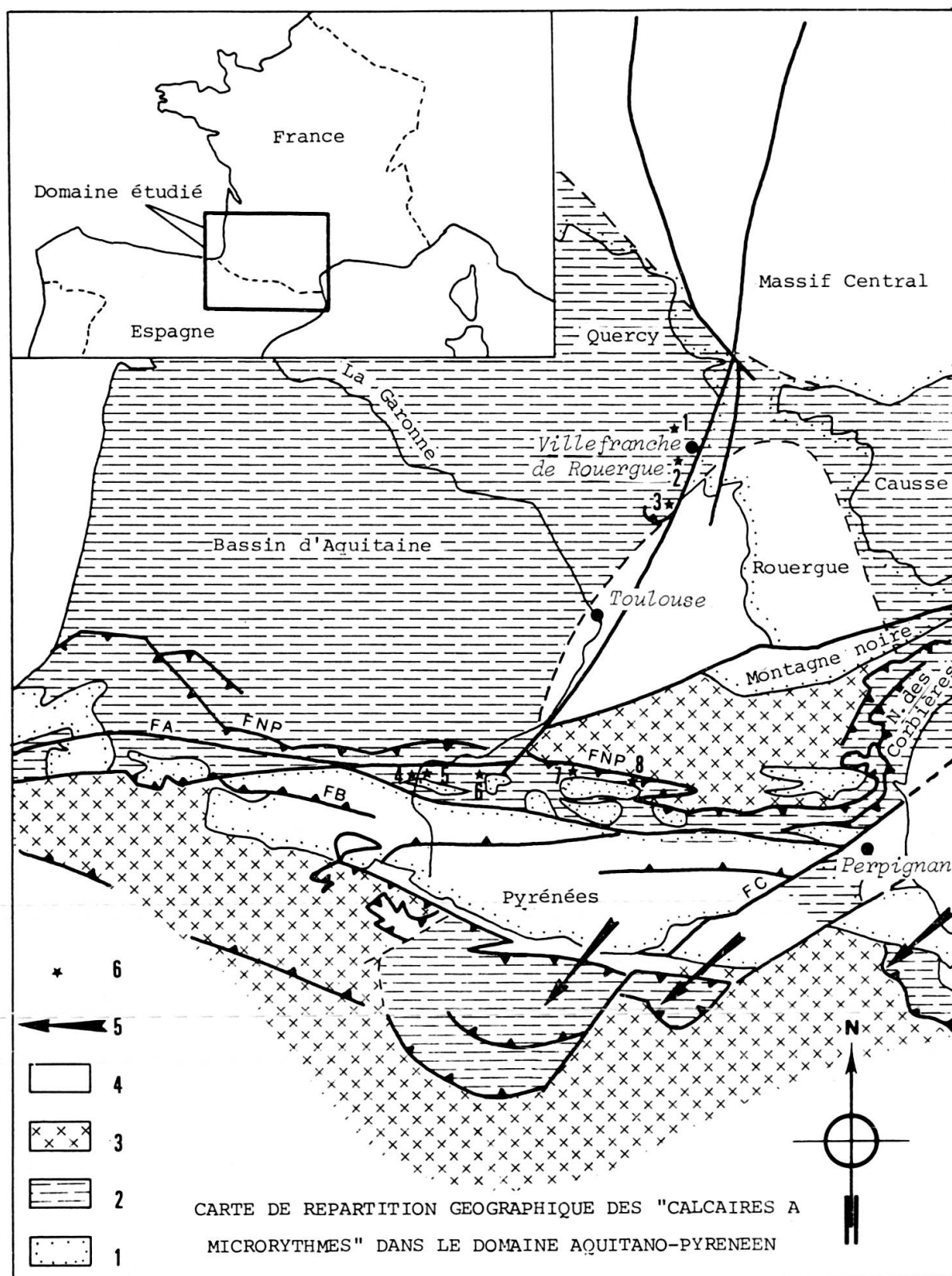


FIG. 1. — Carte de répartition géographique des « Calcaires à microrhythmes » dans le domaine aquitano-pyrénéen. 1: affleurements de socle; 2: affleurements (ou sondages) où les « Calcaires à microrhythmes » sont présents; 3: lacune stratigraphique du Lias inférieur; 4: zones non affleurantes; 5: origine des unités allochtones; 6: gisements de stromatolites cités dans le texte (1: Toulonjac; 2: Souzils-carrière du Moulin de Papier; 3: Saint-Salvy; 4: Rebouc; 5: Col d'Estivère; 6: Aspet; 7: Sourroque; 8: Canals).

importante activité stromatolitique, comme CAROZZI *et al.* (1972) l'ont déjà noté en Aquitaine méridionale et dans les Pyrénées occidentales.

Nous nous proposons ici de décrire et d'interpréter ces constructions schizo-phytoïdales reconnues dans la partie orientale du domaine aquitano-pyrénéen (Quercy, Pyrénées navarro-languedociennes, Pyrénées catalanes), en les intégrant dans leur contexte sédimentologique et environnemental.

1. POSITION STRATIGRAPHIQUE

Les structures stromatolitiques du Lias inférieur occupent une position stratigraphique constante dans le domaine étudié (fig. 1). Elles abondent dans un niveau épais de 10 à 20 m, immédiatement sous-jacent aux calcaires oolithiques à *Dasy-cladacées* du Lotharingien, 20 à 30 m au-dessous de la base du Carixien.

La transition est ménagée avec les formations encaissantes: vers le bas, l'importance des horizons algaires décroît progressivement alors que se développent les intercalations dolomitiques. Vers le haut, leur remplacement par les calcaires de haute énergie du Lotharingien est rapidement assuré au sein de séquences transgressives de 2^e ordre.

2. DESCRIPTION DES STROMATOLITES

2.1. OBSERVATIONS MACROSCOPIQUES

Intercalés dans une série exclusivement calcaire, les horizons laminés, épais chacun de 0,20 m à 2 m, sont composés d'une alternance de 2 types de structures identifiées dans tous les gisements décrits (Pl. I, fig. 1 à 3):

- structures laminaires planes, parfois finement et légèrement onduleuses, à lits millimétriques alternativement plus clairs et plus sombres, les premiers étant généralement plus épais;
- structures pseudo-columnnaires, liées latéralement selon le type LLH (LOGAN, REZAK et GINSBURG, 1964). Les dômes sont le plus souvent convexes, parfois rectangulaires ou déversés latéralement. Ils sont contigus (« mode C ») ou espacés (« mode S »). Leur relief est modéré, avec une hauteur moyenne de 1 à 2 cm, une hauteur maximale de 3 à 4 cm et un diamètre équivalent à la hauteur. En surface, les dômes forment des reliefs arrondis, exceptionnellement acuminés, denses (400 au m² en moyenne), irrégulièrement disposés, isolés ou reliés en crêtes aux tracés très sinueux. Ils ne forment jamais des alignements rectilignes ou des rides parallèles (Pl. I, fig. 4). A l'œil nu, les lamines composant ces structures pseudo-columnnaires ne diffèrent des lamines constituant les

structures laminaires planes que par une tendance à une plus grande épaisseur. Elles dessinent fréquemment de fines ondulations internes. Le développement des dômes est généralement amorcé par le renflement local des lamines claires.

Les structures laminaires planes et les structures pseudo-colonnaires sont associées en séquences centimétriques. L'analyse détaillée de telles séquences élémentaires à la carrière du « Moulin de Papier », 1 km au S du Souzils (fig. 2), montre que le terme de base, au-dessus d'une surface de réactivation, est composé de lamines planes, et le terme supérieur de lamines pseudo-colonnaires. Le passage de l'un à l'autre est assuré par quelques lits à ondulations faibles et serrées.

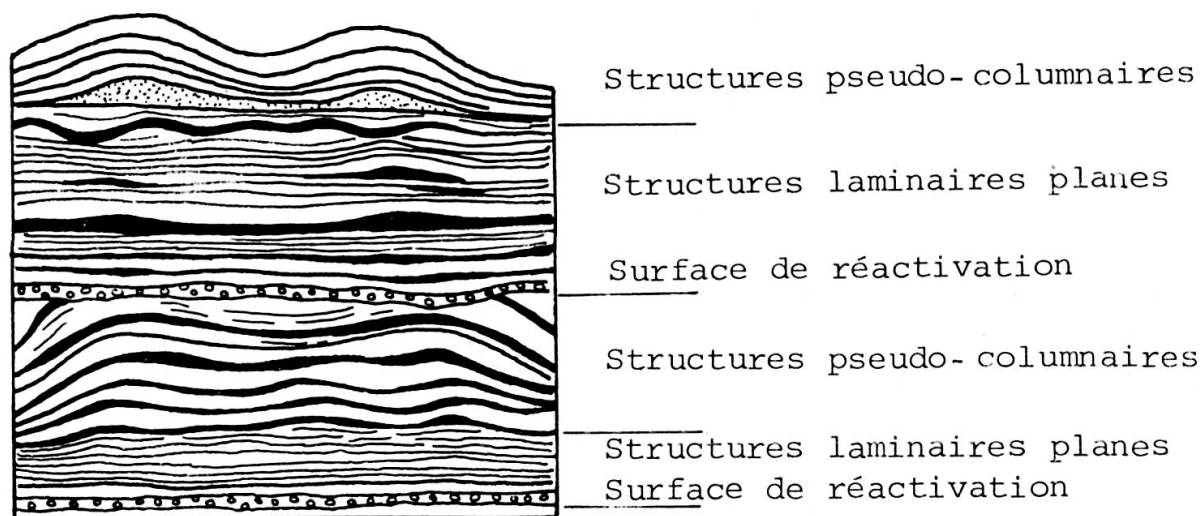


FIG. 2. — Microséquence de la carrière du Moulin de Papier (grandeur nature).

Un dernier type de structure, plus rare (Rebouc, Toulonjac), est constitué par des lamines concaves, discontinues, interrompues par des remontées micritiques. Cette disposition est probablement créée par la dessiccation d'horizons algo-laminaires (« algal-chips »).

Les divers niveaux laminaires sont fréquemment recoupés par des bioturbations ayant affecté un sédiment imparfaitement lithifié. Le remplissage des terriers est de nature variable, micritique homogène (Toulonjac), micritique à structures *fenestrate* (Saint-Salvy) ou peltoïdal (carrière du « Moulin de Papier »). Une dolomitisation ponctuelle a été observée à Aspet. Elle affecte préférentiellement les structures laminaires planes sous la forme d'agrégats cristallins millimétriques et dispersés.

Si les dispositifs horizontaux constituent la règle générale, les stromatolites peuvent localement (Aspet) composer des corps lenticulaires hauts de 0,50 m, à diamètre de 1,50 m à 2 m, à structures laminaires planes et pseudo-colonnaires alternantes. Un tel renflement de 2^e ordre, ne saurait correspondre à une figure de tassement ou être rapporté à une déformation tectonique. Il témoigne de la capacité des schizophytoïdes sinémuriens à former de véritables bioconstructions s'élevant au-dessus de la surface sédimentaire.



PLANCHE I

Fig. 1. — La séquence des « Calcaires à microrhythmes » dans la carrière de Toulonjac (Aveyron),
 $\times \frac{1}{10}$.

Fig. 2 et 3. — Détail des horizons à stromatolites pseudo-colonnaires alternant avec des horizons
à stromatolites plans. Aspet (Haute-Garonne), 2: $\times \frac{1}{3}$, 3: $\times \frac{1}{2}$.

Fig. 4. — Stromatolites pseudo-colonnaires, vus de dessus. Carrière de Saint-Salvy (Tarn), $\times \frac{1}{5}$.

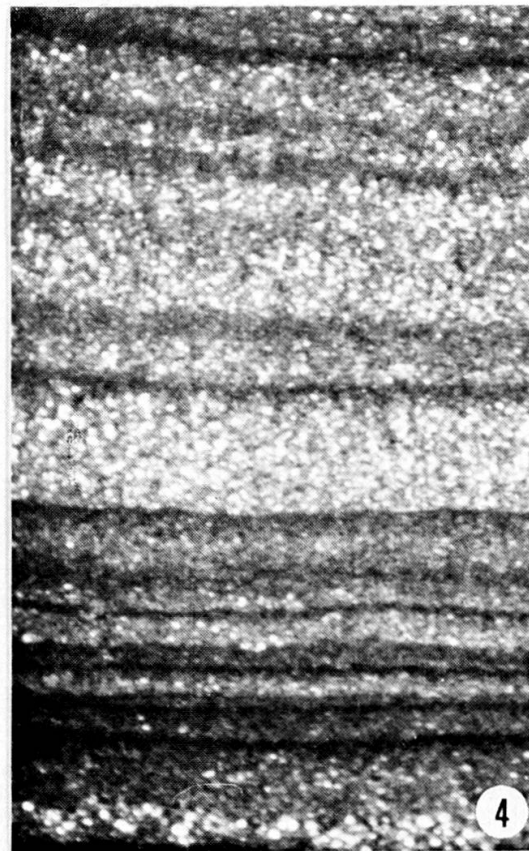
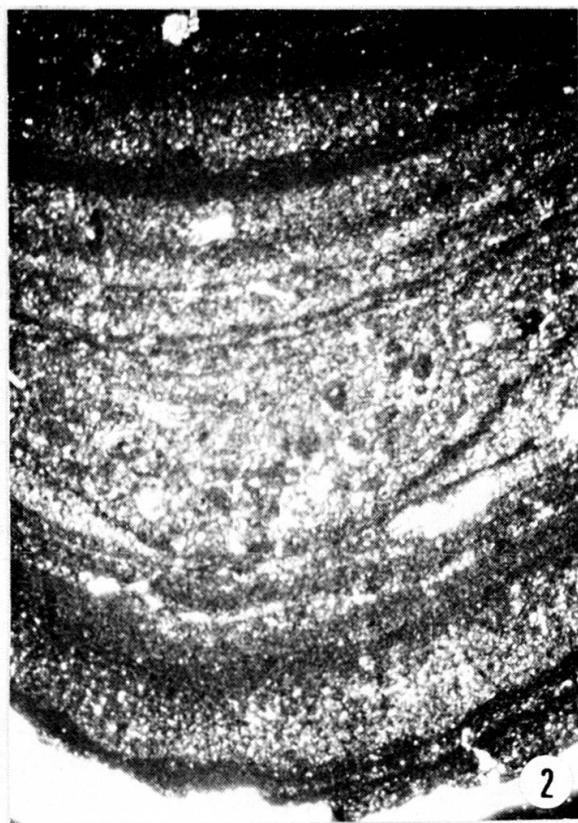
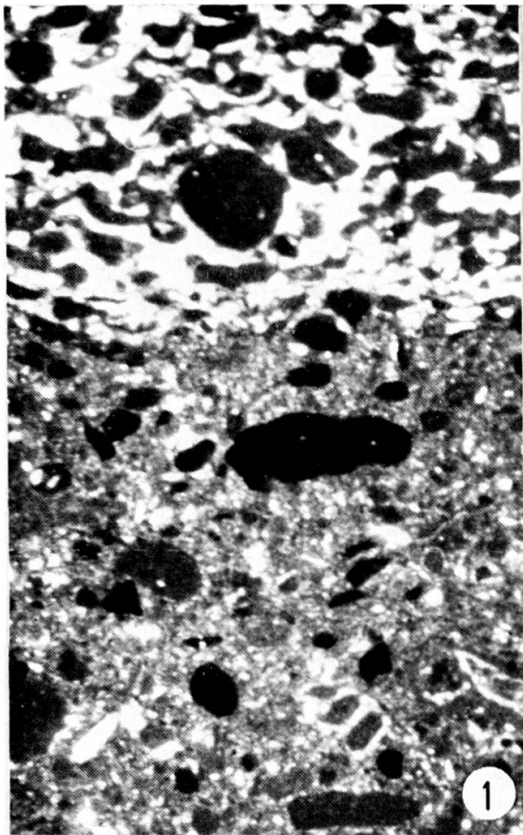


PLANCHE II

Fig. 1. — Microfaciès de la base de la séquence virtuelle: calcaire à débris coquillers et cailloux noirs, en blancs lenticulaires ou subhorizontaux. Toulonjac, × 17.

Fig. 2. — Microfaciès de la partie concave d'un stromatolite pseudo-columnnaire. On remarquera le remplissage par des oolites tidales, des pellets, des intraclasts et divers débris de la dépression microsparitique. Carrière du Moulin de Papier (Aveyron), × 17.

Fig. 3. — *fenestrae* jalonnant la base des microlits microsparitiques des séquences grano-décroissantes. Col d'Estivère (Hautes-Pyrénées), × 17.

Fig. 4. — Alternance de lits micritiques, de lits microsparitiques et de films micritiques foncés. Carrière du Moulin de Papier, × 17.

2.2. OBSERVATIONS MICROSCOPIQUES

Toutes les structures résultent de l'association de trois microlithofaciès (Pl. II, fig. 1 à 4):

- microsparites claires, à pellets, formant des microlits épais de 0,5 à 2 mm. On y observe encore, dans certaines sections minces, des traces de filaments sinueux. Des *fenestrae* peuvent jalonner la base de ce microlithofaciès (col d'Estivère);
- micrites grises ou brun clair, en microlits épais de 0,5 à 1 mm, associées généralement aux microsparites en microséquences grano-décroissantes;
- films micritiques brun foncé, irréguliers, d'épaisseur inférieure à 50 μ m, intercalés dans les lits micritiques ou couronnant les séquences micrite-microsparite.

De telles microstructures, reconnues dans les stromatolites actuels (MONTY, 1967), paraissent contrôlées par les variations périodiques de l'activité algale ou des peuplements spécifiques.

Dans les structures pseudo-columnaires, les dépressions microsparitiques comprises entre les dômes abritent fréquemment des oolithes tidales, à mince enveloppe corticale, associées à divers débris coquilliers, pellets et intraclasts.

2.3. L'ORIGINE DES STRUCTURES LAMINAIRES

Si un doute pouvait exister sur l'origine algale des structures laminaires planes, il est levé par la découverte de nombreuses structures pseudo-columnaires à microlithofaciès identique. La morphologie de ces dernières et les diverses microstructures décrites s'opposent à une origine mécanique de la plupart des microrhythmes sinémuriens. Une similitude apparaît par contre avec les stromatolites non columnaires (genre *Collenia* ou stromatolites de type LLH, mode S ou C) reconnus dans diverses formations lithologiques. De grandes analogies peuvent être aussi relevées avec les structures algo-laminaires actuelles, créées par l'activité de Cyanophycées, telles *Schizothrix* ou *Scytonema*. Les structures laminaires planes correspondraient au type A décrit par BLACK pour les stromatolites actuels de la côte orientale de l'île Andros (*in* MONTY, 1967), les structures pseudo-columnaires au type B, les structures laminaires concaves et discontinues au type D. Nous attribuons donc une origine biologique à la majorité des laminites sinémuriennes du Bassin d'Aquitaine et des Pyrénées.

3. LE CONTEXTE SÉDIMENTAIRE

3.1. LES OBSERVATIONS DE TERRAIN

La coupe de la petite carrière de Toulonjac, dans le Quercy, 1 km au SE du village, au croisement de la route D. 24 et du chemin vicinal des Monges, illustre parfaitement le contexte sédimentaire des stromatolites liasiques. 4 séquences, épaisses chacune de 0,70 à 1,30 m, sont superposées (fig. 3). Elles comprennent, de bas en haut, les termes suivants:

1° — calcaires sparitiques ou microsparitiques, à cailloux noirs, intraclasts arrondis, pellets et débris bioclastiques (sections d'Ostréidés), disposés en un banc massif subhorizontal (séquences S₁, S₃, S₄) ou lenticulaire et nettement chenalisé (séquence S₂), épais de 15 à 20 cm;

2° — calcaires micritiques beiges, à lamines irrégulières, planes ou obliques entrecroisées, espacées, lenticulaires, riches en débris calcitiques, épaisses de 0,5 mm en moyenne (séquences S₂ ou S₄). Dans ce niveau abondent les structures *fenestrae* (S₄). Sa puissance est comprise entre 20 et 50 cm;

3° — stromatolites laminaires plans (15 à 20 cm);

4° — stromatolites pseudo-columnnaires (8 à 15 cm), bien représentés dans les séquences S₁ et S₂;

5° — stromatolites laminaires craquelés, reconnus dans la séquence S₃ (10 cm);

6° — dolomies blanches ou jaunes, vacuolaires et bréchiques, couronnant les séquences S₂, S₃ et S₄ (5 à 15 cm).

Des joints argileux et onduleux, épais de quelques millimètres, peuvent séparer divers termes lithologiques d'une même séquence.

Nous avons là, à l'évidence, des séquences de comblement qui sont parfaitement représentatives des successions généralement rencontrées dans le Quercy et dans les Pyrénées. Les seules différences notables portent sur les polarités (les séquences de comblement prédominent dans le Quercy, alors que les Pyrénées présentent des séquences de comblement, d'inondation ou cycliques) et sur les joints argileux ou ferrugineux, bien plus nombreux et tronquant les horizons stromatolitiques dans les Pyrénées. Par ailleurs, le terme de base peut être localement constitué de brèches sédimentaires chenalisées (Rebouc) ou de calcaires bioclastiques remaniant une faune franchement marine (Lamellibranches, Encrines à Canals).

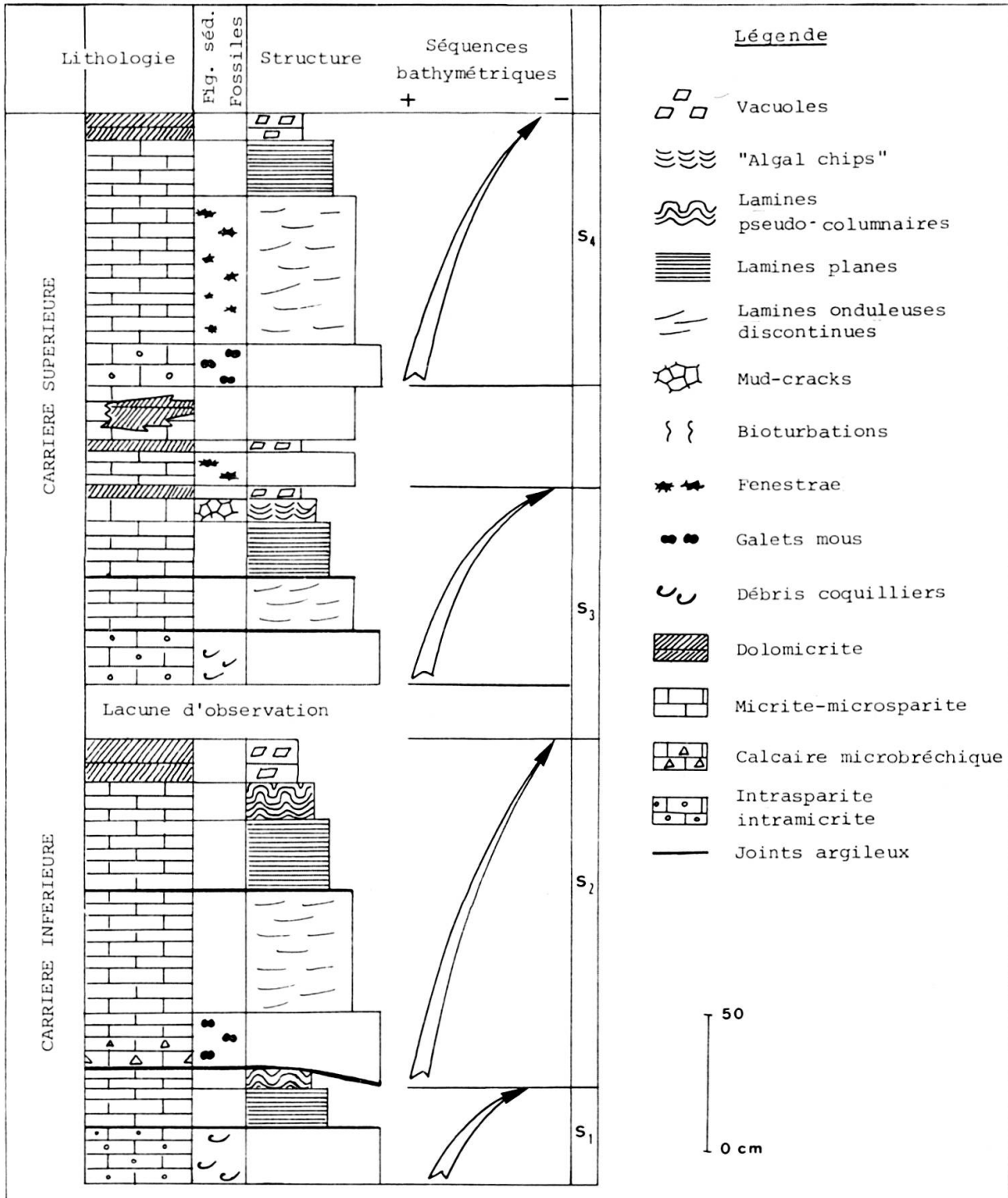


FIG. 3. — Coupe de la carrière de Toulonjac.

3.2. LA SÉQUENCE VIRTUELLE

Ces diverses données nous permettent de proposer la séquence virtuelle de comblement suivante (fig. 4):

- 1) calcaires d'énergie moyenne à forte, à débris coquilliers et cailloux noirs, en bancs lenticulaires ou subhorizontaux;

- 2) calcaires à lamines lenticulaires et espacées, à structures *fenestrae*;
- 3) stromatolites laminaires plans, à bioturbations et rares structures *fenestrae*;
- 4) stromatolites pseudo-columnaires, à bioturbations et rares structures *fenestrae*;
- 5) dolomies vacuolaires, en plaquettes.

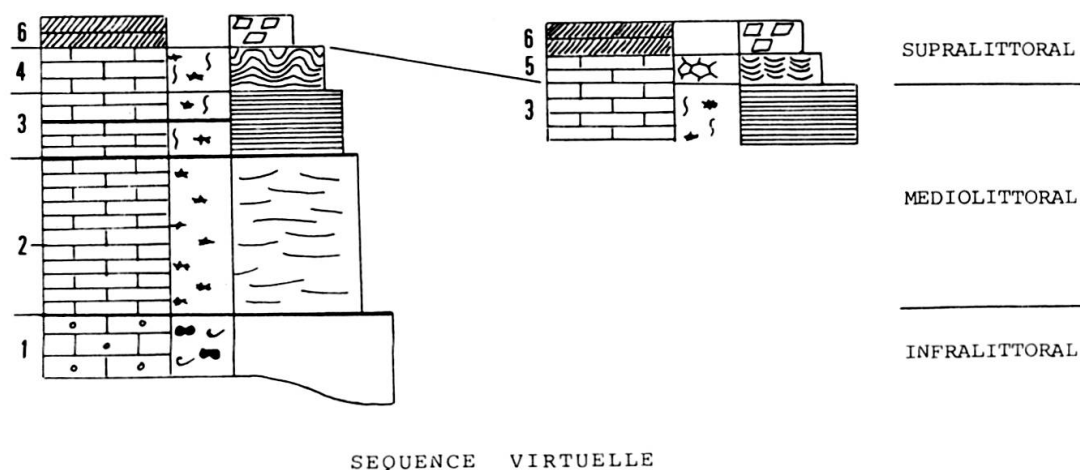


FIG. 4. — La séquence virtuelle des « Calcaires à microrhythmes » (même légende que fig. 3).

Les stromatolites laminaires plans peuvent être séparés des dolomies vacuolaires par un mince horizon de stromatolites craquelés (« algal-chips »).

3.2. LES PALÉOENVIRONNEMENTS

Le terme 1 correspond, soit à un remplissage de chenal, soit à un tapis sableux infralittoral, de haute énergie (fig. 5). Le terme 2, à lamination discontinue d'origine mécanique probable, pourrait marquer la partie inférieure de l'étage médio littoral. Les termes 3 et 4 se seraient développés en milieu médio littoral, les formes laminaires planes précédant et préparant l'instauration des structures pseudo-columnaires. Les termes 4, à stromatolites affectés de « mud-cracks », et 5 matérialiseraient l'étage supra littoral.

FIG. 5. — Essai de reconstitution des principaux paléoenvironnements dans le Lias inférieur aquitano-pyrénéen (d'après PEYBERNÈS, 1979, légèrement modifié). 1: micrite à microsparite; 2: sparite; 3: dolomitisation; 4: brèches de dissolution; 5: oolithes; 6: intraclastes et proto-oolithes; 7: bioclastes (usure variable); 8: croûte de dolomie vacuolaire; 9: hard-ground régional; 10: évaporites primaires (éliminées par les processus de dissolution); 11: chenaux intertidaux; 12: bird's eyes et *fenestrae*; 13: stromatolites; 14: Brachiopodes; 15: Dasycladales; 16: Madréporaires.

Microfaciès et structures : I: dolomies bréchiques, issues de la dissolution d'un complexe alternant dolomies/évaporites; II: dolomies vacuolaires jaunes formant des croûtes; III: dolomicrites litées, en plaquettes; IV: algal-chips; V: stromatolites pseudo-columnaires; VI: bird's eyes sur fond micritique; VII: tentative de litage mécanique (?); VIII: oosparite bioclastique à Dasycladales.

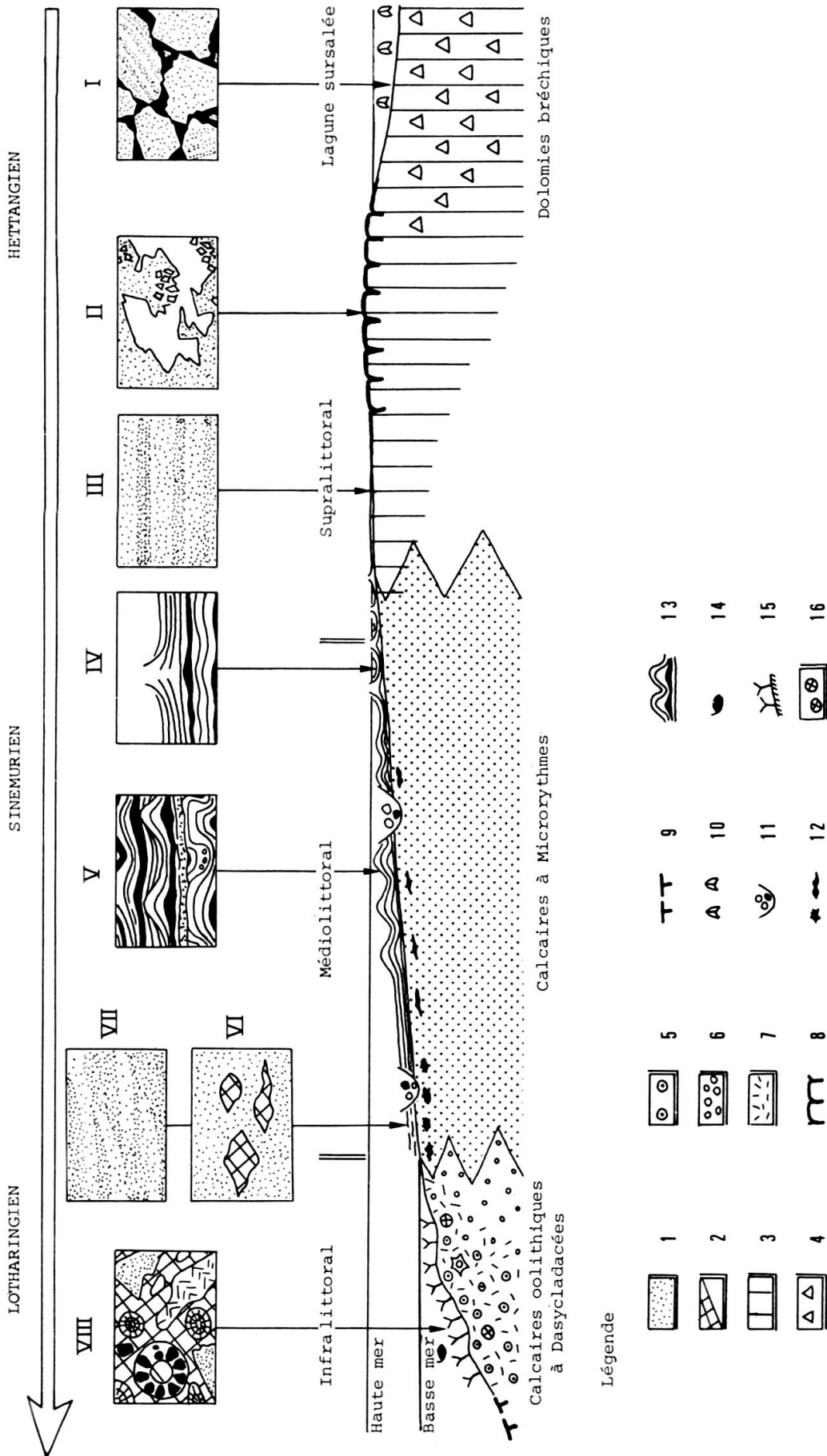


FIG. 5. — Paléoenvironnements du Lias inférieur et positions des stromatolites

CONCLUSIONS

Les formations stromatolitiques du Lias inférieur du Bassin d'Aquitaine et des Pyrénées témoignent du large développement, en un épisode apparemment synchrone, de tapis algaires (« algal mats ») assimilables aux environnements actuels à Cyanophycées des Bahamas et du Golfe Persique. Couvrant une grande partie du SW de la France, elles constituent l'indice de topographies très planes, en milieu protégé de fortes houles, aux estrans excessivement étendus, en bordure de zones émergées pénéplanées et sous l'influence d'un climat chaud et sec favorable à la sédimentation carbonatée. Les structures stromatolitiques s'intègrent dans des séquences aux termes représentatifs des milieux infra littoral supérieur à supra-littoral et pourraient constituer un bon marqueur de la partie supérieure de l'étage médio littoral.

BIBLIOGRAPHIE

- CAROZZI, A. V., J. BOURULLEC, R. DELOFFRE et J. L. RUMEAU (1972). Microfaciès du Jurassique d'Aquitaine. *Bull. Cent. Rech. Pau, S.N.E.A. (P.)*, vol. sp. n° 1, 594 p., 200 pl., 14 tabl.
- DELFAUD, J. (1979). Le Jurassique des Pyrénées Occidentales de la Garonne à l'Océan. *Livret-Guide Excursion Groupe français d'étude du Jurassique*.
- DUBAR, G. (1925). Etudes sur le Lias des Pyrénées françaises. *Mém. Soc. Géol. Nord.*, t. 9, 332 p., 51 fig., 7 pl.
- Groupe français d'étude du Jurassique (1980). Synthèse paléogéographique du Jurassique français. *Documents Lab. Géol. Lyon.*, n° h. s. 5., 210 p., 42 cartes.
- LOGAN, B. W., R. REZAK, R. N. GINSBURG (1964). Classification and environmental significance of algal stromatolites. *Journ. of Géol.*, p. 68-83, 5 fig., 3 pl.
- MONTY, Cl. (1967). Distribution and structure of recent stromatolitic algal mats, Eastern Andros Island, Bahamas. *Annales Soc. Géol. Belgique* t, 90, Bull., 3, p. 55-99, 13 fig. 19 pl.
- PEYBERNÈS, B. (1978). Le Jurassique des Pyrénées Navarro-languedociennes. *Livret-Guide Excursion Groupe français d'étude du Jurassique*.
- PEYBERNÈS, B. (1979). Les Algues du Jurassique et du Crétacé inférieur des Pyrénées franco-espagnoles. Intérêt biostratigraphique et paléoécologique. *Bull. Cent. Rech. Expl. Elf-Aquitaine*, 3, 2, p. 733-742, 3 fig.
- WALTER, M. R. (1976). Stromatolites. « Developments in Sedimentology, n° 20 ». *Elsevier éd.*, 790 p.