

## COURTE NOTE

### FRAMBOIDES DE PYRITE *IN SITU*

par L. MARCHAND (\*)

(1 planche dans le texte)

#### RÉSUMÉ

Observation de framboïdes de pyrite toujours associés à des microorganismes perforants, et remarque quant à leur genèse.

#### ABSTRACT

Observations of pyrite framboïds invariably associated with perforating microorganisms, with remarks on their genesis.

Les framboïdes de pyrite se rencontrent abondamment, que ce soit dans les sédiments anciens ou dans les sédiments récents (LOVE & AMSTUTZ 1966) et même dans certains domaines non-sédimentaires (PAPUNEN 1966).

Les caractères généraux des framboïdes sont simples et remarquablement constants dans le temps et dans l'espace.

Les essais de synthèses de ces structures et les travaux en laboratoire s'y rapportant sont fréquemment consignés dans la littérature (BERNER 1969; FARRAND 1970; SWEENEY & KAPLAN 1973). La genèse des framboïdes reste cependant hypothétique.

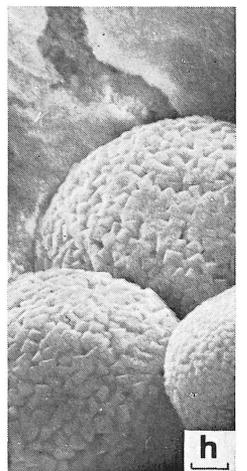
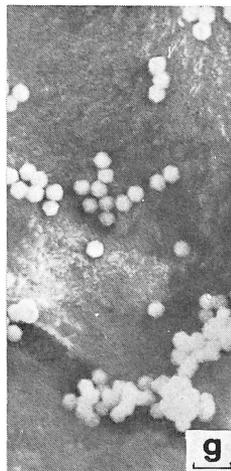
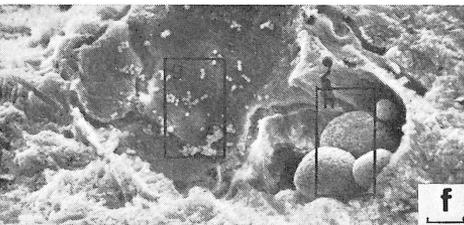
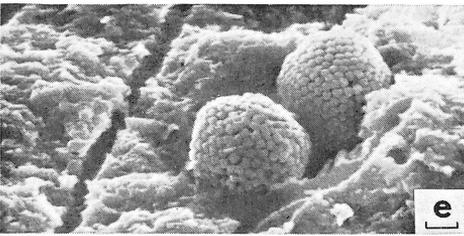
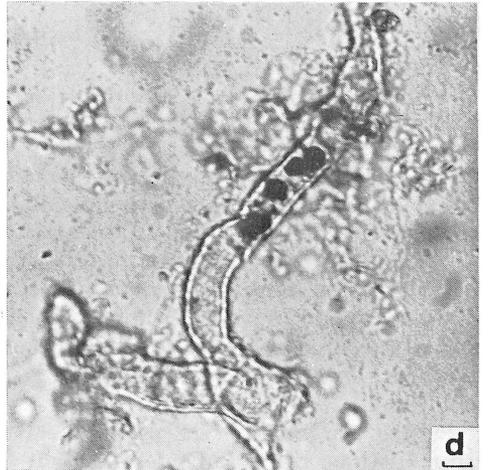
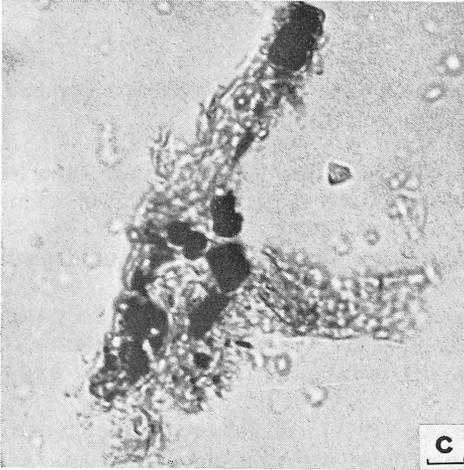
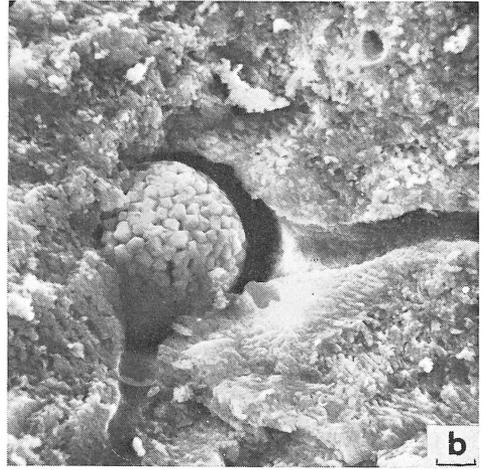
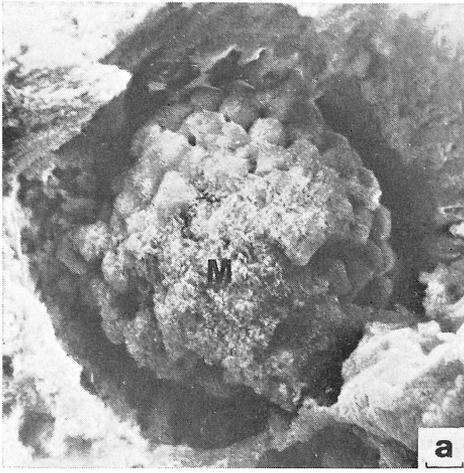
Dans son analyse du problème, RICKARD (1970) conclut que la sphéricité caractéristique des framboïdes ne peut être acquise par voie physique, mais doit être héritée de corps associés ou préexistants. Étant donné l'abondance des framboïdes de pyrite dans le temps et dans l'espace, ces corps doivent être extrêmement fréquents dans la nature et pourraient être des globules organiques, dans le cas de sédiments biogéniques, ou des vacuoles gazeuses, dans le cas de sédiments pélitiques. Cette hypothèse, à notre connaissance, n'a pas encore été étayée par des observations précises.

Dans cette note préliminaire, nous présentons des framboïdes probablement produits par la minéralisation de globules organiques.

Nous les avons observés dans les squelettes d'un grand foraminifère et d'un mollusque lamellibranche provenant de milieux sédimentaires différents.

Le foraminifère est *Marginopora vertebralis*, espèce benthique, dont les tests se rencontrent abondamment dans les sédiments interrécifaux peu profonds de shelf du sud de la Grande Barrière de Corail, en Australie. Certains éléments de ces sédi-

(\*) Boursier I.R.S.I.A., Université de Liège, Laboratoire de Paléontologie animale, place du Vingt-Août 7, B-4000 Liège.



ments, parmi lesquels les tests de *Marginopora vertebralis*, présentent la particularité de noircir à la suite d'un phénomène de pyritisation ce qui confère aux sédiments un aspect tacheté dit « poivre et sel ». L'environnement sédimentaire global est oxydant et le milieu, tropical.

Le mollusque appartient à l'espèce *Venus verrucosa*. Les coquilles de cette forme ont été recueillies dans la matre (entrelas de racines) des herbiers à Posidonies de la baie de Calvi en Corse; le milieu est tempéré chaud.

Les framboïdes étudiés ici ont été observés dans l'épaisseur des parois des squelettes précités, toujours logés dans des cavités plus ou moins fermées telles que des perforations d'algues ou de champignons (planche Ib, Id). C'est ce que montre bien l'observation au microscope pétrographique des résidus de dissolution de coquilles de *Venus verrucosa* conservées au formol : les framboïdes de pyrite sont à l'intérieur des fourreaux des organismes perforants (planche Ic, Id).

Les framboïdes se présentent sous divers aspects. Dans les coquilles de *Venus verrucosa* par exemple, on les rencontre isolés (planche Ib) ou en grand nombre (planche If); ils montrent ou ne montrent pas une certaine organisation des microcristaux de pyrite (planche Ib, Ie); ils constituent un édifice solide (planche Ia, Ib, Ie, If, Ih) ou, au contraire, sont extrêmement fragiles (planche If, Ig). A la limite, la structure framboïdale est complètement effondrée, la totalité des microcristaux constitutifs du framboïde étant ainsi libérée (planche Ig).

Des observations analogues peuvent être réalisées pour les framboïdes inclus dans les tests de *Marginopora vertebralis*.

#### PLANCHE I

- Photo. a : Framboïde de pyrite observé dans une paroi d'un test de *Marginopora vertebralis*. La précipitation secondaire d'une micrite calcitique (M) masque encore plus ou moins le framboïde qui a été dégagé à l'acide formique (2,5 % — 30").  
S.E.M. (Scanning Electron Microscope); échelle : 2 microns.
- Photo. b : Framboïde de pyrite logé dans un évasement de perforation de champignon. Observé chez *Venus verrucosa*.  
S.E.M.; échelle : 2 microns.
- Photo. c : Résidus de dissolution, à l'acide chlorhydrique, d'un fragment de *Venus verrucosa* observés en lumière transmise. Remarquons les framboïdes de pyrite (taches noires) logés à l'intérieur des fourreaux des organismes perforants, ici probablement des algues.  
L.N. (Lumière Naturelle); échelle : 10 microns.
- Photo. d : Idem. L.N.; échelle : 10 microns.
- Photo. e : Deux framboïdes de pyrite observés dans une coquille de *Venus verrucosa*. Le niveau d'organisation des microcristaux de pyrite constituant la structure framboïdale est différente selon le framboïde considéré.  
S.E.M.; échelle : 2 microns.
- Photo. f : Vue générale de plusieurs framboïdes observés chez *Venus verrucosa*. Quatre framboïdes, apparemment « solides », sont logés dans la partie inférieure droite de la cavité observée ici (détail : photo. h). Dans la partie gauche, vue de microcristaux de pyrite qui initialement devaient s'organiser en une structure framboïdale (détail : photo. g).  
S.E.M.; échelle : 10 microns.
- Photo. g : Détail de la photo. f; partie gauche.  
S.E.M.; échelle : 2 microns.
- Photo. h : Détail de la photo. f; partie droite.  
S.E.M.; échelle : 2 microns.

La nature et la configuration des cavités où sont enfermés tous ces framboïdes excluent toutes possibilités de contamination et par là permettent d'affirmer que ces framboïdes de pyrite sont observés *IN SITU*, ce qui, à ma connaissance, n'a encore jamais été signalé.

Quelle est dès lors leur genèse dans ce milieu particulier? Selon les conclusions de RICKARD, la seule possibilité à envisager dans ce cas est la minéralisation de globules organiques formés, sans doute, par microconcentration de produits abandonnés par l'organisme perforant (probablement une algue ou un champignon).

L'abondance de ces organismes perforants dans la nature actuelle (CARRIKER & SMITH 1969), quel que soit l'environnement, ou dans les roches anciennes (GATRAL & GOLUBIC 1970) expliquerait la fréquence de la pyrite framboïdale.

Bien qu'il convienne de rester prudent, l'association de framboïdes à des perforations algaires et/ou mycéliennes semble donc être très significative et de nature à éclairer le processus de leur formation.

#### RÉFÉRENCES

- BERNER, R. A., 1969. — The synthesis of framboidal pyrite. *Econ. Geology*, 64, 383-384.
- CARRIKER, M. R. & SMITH, E. H., 1969. — Comparative calcibiocavitology : summary and conclusions. *Am. Zoologist*, 9, 1011-1020.
- FARRAND, M., 1970. — Framboidal sulfides precipitated synthetically. *Mineral. Deposita*, 5, 237-247.
- GATRAL M. & GOLUBIC, S., 1970. — Comparative study on some Jurassic and Recent endolithic fungi using scanning electron microscope. In *Trace fossils*, Ed. T. P. Crimes & J. C. Harper, 167-178.
- LOVE, L. G. & AMSTUTZ, G. C., 1966. — Review of microscopic pyrite. *Fortschr. Mineralogie*, 43, 273-309.
- PAPUNEN, H., 1966. — Framboidal texture of the pyritic layer found in a peat bog in SE-Finland. *C.R. Soc. Géol. Finlande*, 38, 117-125.
- RICKARD, D. T., 1970. — The origin of framboïds. *Lithos*, 3, 269-293.
- SWEENEY, R. E. & KAPLAN, I. R., 1973. — Pyrite framboïd formation : laboratory synthesis and marine sediments. *Econ. Geology*, 68, 618-634.