

Influence du milieu sur une espèce de *Terebratulidae* de l'Oxfordien du Jura

par ANNICK ROLLET *.

PLANCHE XXII b.

Sommaire. — Étude comparative de spécimens de *Terebratula semifarcinata* Ér. de l'Oxfordien supérieur (zone à *E. bimammatum*) du Jura méridional ; dans les calcaires fins, sublithographiques, l'espèce présente une taille moyenne, un contour triangulaire, une coquille assez plate ; dans les niveaux correspondants, appartenant à la même zone d'Ammonite, mais caractérisés par un faciès grumeleux, plus grossier, les Térébratules sont alors de plus grande taille, à coquille plus renflée, avec des plis plus développés et elles sont accompagnées d'autres Brachiopodes et de Spongiaires.

Des tentatives d'interprétation, en rapport avec l'écologie et la paléogéographie, sont esquissées.

L'espèce de *Terebratulidae* étudiée ici se rencontre à l'Oxfordien supérieur (zone à *E. bimammatum*) dans le « faciès argovien » du Jura méridional. Ceci correspond au sommet du « Rauracien » inférieur ou au « Glypticien » des auteurs.

On sait qu'en ce qui concerne le Jurassique supérieur, le Jura est classiquement subdivisé en deux faciès : au centre, le faciès franc-comtois ou bernois ; au Nord-Est et au Sud, le faciès argovien.

Dans la zone en question, les couches présentent plusieurs faciès, définis par P. Choffat [1878] puis repris et étudiés par R. Enay [1966], tels que :

— « le faciès grumeleux » : le calcaire est grossier et renferme des concrétions rugueuses aplaties, orangées, qui sont des encroûtements de débris par des Spongiaires.

— le faciès marno-calcaire (Choffat) = les « calcaires lités » (Enay) *str. s.* : qui sont des calcaires à grain fin, de couleur beige.

Certains niveaux renferment une grande quantité de Térébratules qui présentent des caractères différents suivant le faciès où elles sont recueillies.

ÉTUDE DES BRACHIOPODES.

1) *Dans les calcaires lités.* Les Térébratules constituent de véritables « conglomérats » ; leur

test présente une teinte rouge pâle, violacée d'où le terme de « lumachelle de Térébratules violettes » (P. Choffat, R. Enay) ; de nombreuses coquilles ont de petits cubes de pyrite encastés ; elles ne montrent aucune orientation préférentielle ; elles sont comblées par du calcaire environnant et certaines sont plus ou moins remplies de calcite : tantôt dans une partie d'une valve, tantôt dans une partie de l'autre, mais toujours le crochet est rempli de sédiment. Il est remarquable de signaler que toutes ont leurs valves jointes.

L'espèce est de taille moyenne : 28 mm de longueur (dimensions étalées de 16 à 34 mm), elle présente un contour triangulaire, la coquille est relativement aplatie : $e/L^1 = 0,508$; l'épaisseur du test est de 0,2 à 0,3 mm ; le crochet est moyen, le foramen ovale ; la coquille est caractérisée par un pourtour tranchant et par une commissure frontale paraplissée : les plis sont arrondis, espacés ; ils sont plus ou moins profonds ; le sinus médian de la valve brachiale est toujours très net (Pl. XXII b, fig. 3 et 4).

* Lab. de géologie, Fac. des sciences de Besançon (Doubs). Note présentée à la séance du 6 mai 1968.

1. L = long., l = larg., e = épaisseur de la coquille ; L' = distance à partir du crochet où se situe la plus grande largeur ; p = profondeur du sinus médian ; h = haut. des plis ; d = écartements des plis, la commissure frontale étant examinée avec la valve brachiale en haut [Rollet, 1964].

Valeurs de quelques paramètres :

$l/L = 0,776$	$p/d = 0,28$
$e/L = 0,508$	$h/c = 0,28$
$L'/L = 0,659$	$d/l = 0,48$
	$p/c = 0,22$

Dans les bancs elles sont seulement accompagnées par quelques *Zeilleridae* telle que « *Zeilleria* » *moeschi* (MAYER-EYMAR) : environ 10 % à Aranc (Ain). Les Brachiopodes sont les seuls fossiles de ces niveaux, qui sont datés par des Ammonites récoltées dans les couches qui les encadrent [Enay et Rollet, 1966].

Les gisements livrant de telles formes sont : Aranc (d'où sont tirées ces mesures), Brénod, Corcelles, Les Neyrolles, Champfromier (Ain).

2) *Dans les calcaires à faciès grumeleux.* L'espèce a toujours un contour subtriangulaire, et une commissure paraplossée, mais la taille est plus grande : 31 mm (dimensions étalées de 24 à 38 mm) ; la coquille est très renflée ($e/L = 0,56$) ; le test est un peu plus épais (0,3 à 0,5 mm), le foramen ovale à arrondi, à peine labié. Les plis sont très développés, élevés et aigus (P. XXII b, fig. 1 et 2).

Valeurs de quelques paramètres :

$l/L = 0,73$	$p/d = 0,51$
$e/L = 0,56$	$h/c = 0,36$
$L'/L = 0,69$	$d/l = 0,49$
	$p/c = 0,28$

C'est parmi ces formes qu'Étallon choisit de définir son espèce *Terebratula semifarcinata*, dans les environs de Saint-Claude, alors que les Térébratules des lumachelles sont souvent restées sans détermination précise (Choffat [1878, p. 187] parle de *T. bisuffarcinata* ou de *T. bicanaliculata*).

Ces Térébratules sont recueillies comme dans le cas précédent avec des « *Zeilleria* » *moeschi* (aussi 10 %), mais en plus avec de grosses Rhynchonelles, *R. pectunculata* (D'ORB.) ÉT. et *R. moeschi* ROLL., qui sont de grande taille (34 mm), épaisses, nettement trilobées, avec des côtes fortes et nombreuses (20 à 25).

On trouve aussi dans ces gisements, des Lamelibranches tels que *Alectyonia*, et des Spongiaires calcaires, étroits, allongés : *Perodinella floriceps* ÉT.

Notons enfin la présence de deux autres espèces de *Terebratulidae*, mais en nombre réduit.

Aux modifications affectant la morphologie des Brachiopodes, il est remarquable d'ajouter que dans ces niveaux les espèces sont nombreuses et variées, il y a toujours des Rhynchonelles et, de plus, que la majorité des fossiles

est recouverte d'un enduit rougeâtre, correspondant à un encroûtement par des Spongiaires.

Les gisements donnant de telles formes sont : La Combe de Tressus, le Crêt-Pourri au NE de Saint-Claude (Jura) auquel les mesures ci-dessus correspondent, le Mont-Chabot, La Serra, Tailla, Choux au SW de Saint-Claude, Samognat, et les environs de Ceyzériat (Ain).

INTERPRÉTATIONS. — Les essais d'interprétation de ces données doivent être effectués avec la plus grande prudence ; d'une part, certains genres et espèces de Brachiopodes étudiés ici ayant disparu, on ne peut que partiellement se baser sur les formes actuellement en vie, d'autre part, les organismes fossiles ont pu être modifiés par les processus d'enfouissement et d'épigénisation.

Il est seulement possible d'examiner les sédiments et la morphologie des fossiles qu'ils renferment.

— En ce qui concerne les sédiments, je me référerai à R. Enay [1966].

Le faciès de la roche ne peut apporter beaucoup de précisions dans la connaissance de la profondeur des dépôts, puisque ces calcaires sont de même nature. L'auteur admet des profondeurs plus fortes pour les calcaires lités à faciès marno-calcaire, tandis que les niveaux à concrétions des calcaires à Spongiaires témoignent d'une subsidence moindre.

— En ce qui concerne les fossiles :

a) les Térébratules des « calcaires lités » présentent des coquilles à tous les stades de croissance et dans tous les cas une coquille entière ; de plus, il n'y a pas d'orientation uniforme ; ces faits permettent de supposer qu'il s'agit là d'un assemblage préservé sur place ; il est vrai que les Brachiopodes sont parmi les animaux les plus résistants à la désarticulation des valves et que les coquilles mortes depuis peu peuvent être déplacées par de faibles courants sans dommage ; je puis cependant signaler avoir vu dans un gisement un grand nombre de Spiriférines uniquement représentées par leur valve pédonculaire.

Il est maintenant admis, d'autre part, que la présence de sulfure de fer ne prouve pas que les coquilles se soient déposées dans un milieu réducteur, sans oxygène et sans mouvement de l'eau, mais qu'elle est plutôt apparue au cours de la diagenèse [Bathurst, 1964].

b) les Brachiopodes des calcaires à faciès grumeleux sont représentés par des coquilles adultes en majorité ; elles sont toujours complètes.

L'encroûtement par les Spongiaires a pu se faire sur le vivant car dans presque tous les cas (75 % des Térébratules) l'ouverture du foramen n'est pas comblée ; dans les cas où elle l'est, on peut penser que l'animal était déjà mort ou que le pédoncule n'était pas fonctionnel : les coquilles étant posées sur le fond.

Si cet encroûtement s'était effectué sur des coquilles mortes et non en place, toute la surface serait recouverte d'une couche grumeleuse, crochet et foramen compris : ce qui est le cas des Rhynchonelles, mais les représentants de ce groupe vivent généralement non fixés par leur pédoncule à l'état adulte [Ager, 1967].

Puisque dans tous les gisements de calcaire à faciès grumeleux cités plus haut, on a toujours Térébratules et Rhynchonelles associées, on peut bien admettre que les représentants de ces deux groupes vivaient ensemble.

Les Brachiopodes actuels vivent à des profondeurs variant de 10 à 300 m (100 m en moyenne), certains pouvant atteindre 5 000 m² ; leurs coquilles sont souvent colonisées et incrustées par de petits organismes, même durant la vie [Rudwick, 1965].

Quant aux Éponges calcaires modernes, elles sont fréquentes dans la zone infralittorale (profondeur inférieure à 100 m), 30 m en moyenne ; elles paraissent insensibles à la température et elles ont une forme régulière si les courants marins ne sont pas trop forts [Laubenfelds, 1957 ; Pérès, 1961].

— Si Brachiopodes et Spongiaires vivaient en communauté, ils appartenaient à un habitat peu profond où l'abondance d'oxygène et les mouvements favorables de l'eau ont pu créer un renouvellement de la nourriture favorisant la croissance des organismes, car en effet, la nutrition d'animaux pourvus d'un appareil brachial cilié est plus liée à la quantité qu'à la qualité de l'eau.

— Si Brachiopodes et Spongiaires ne forment qu'une thanatocénose, c'est-à-dire, si l'encroûtement par ces derniers s'est effectué sur des coquilles mortes, un fait reste : la morphologie générale qui, elle, est bien le résultat de facteurs externes divers ayant favorisé la croissance : les animaux trouvant leurs conditions de vie optimales. On a vu que ces coquilles étaient ventruës, avec des plis marqués et aigus ; or D. V. Ager [1965] a remarqué la fréquence des Térébratules fortement biplissées dans les sédiments d'eau peu profonde ; il a noté aussi que, dans ces faciès, les Brachiopodes ont, non pas un test épais, mais une coquille renflée ; il explique ce caractère par la possibilité pour les organismes de s'abriter dans des creux de rochers. Les formes étudiées

ici ne présentent pas de crochet allongé et droit comme c'est généralement le cas des Brachiopodes associés aux récifs.

Donc qu'il y ait ou non association vivante avec les Spongiaires, il semble que les Brachiopodes des couches à *Bimammatum* situées au NW d'une ligne Ceyzériat-Nantua-Champfromier, vivaient dans des eaux moins profondes et plus agitées que ceux des calcaires du même âge, situés plus au Sud.

L'éventualité de deux espèces différentes de Térébratules pour les « calcaires grumeleux » et les « calcaires lités » n'est pas à retenir puisqu'elles appartiennent toutes deux à la même zone et qu'il est en effet bien préférable de réunir ou de maintenir groupées des formes synchrones. On pourrait, à la rigueur, concevoir deux sous-espèces séparées écologiquement.

Si aucun ouvrage traitant de monographies locales du bassin de Paris ne mentionne ou ne figure de *T. semifarcinata*, celle-ci n'est pas sans ressemblance avec *T. lamberti* définie par Douvillé à partir d'échantillons de Mailly-la-Ville (Yonne) dans des niveaux correspondants du « Corallien » inférieur ; la deuxième espèce est plus pentagonale, le renflement très accentué de la valve brachiale est situé vers l'umbo, le foramen est large et rond, la commissure antérieure est de type sulciplissé.

CONCLUSIONS. — L'examen des Brachiopodes des couches à *E. bimammatum* montre qu'ils diffèrent dans leur aspect, leur taille et leur association suivant les faciès : on constate ainsi une corrélation entre le type de dépôt et la morphologie des fossiles qu'il renferme. Ceci prouve que les organismes peuvent être d'excellents indicateurs de l'environnement.

Ces constatations permettront aussi, dans certains cas, de simplifier la nomenclature car des noms différents peuvent simplement cacher deux formes écologiques d'une même espèce.

« *Terebratula* » *semifarcinata* Ét. n'a jamais été retrouvée dans le Nord du Jura ou dans l'Est du bassin de Paris ; elle n'a un rôle stratigraphique qu'à l'échelle régionale mais il n'est pas négligeable.

Ces remarques sur les modifications morphologiques des Brachiopodes de ces niveaux constituent un argument de plus aux conclusions paléogéographiques de R. Enay, qui met en évidence un relèvement du fond marin dans la zone correspondant aux calcaires à faciès grumeleux.

2. Pour J. Roger [1952] et D. V. Ager [1963], ce groupe s'est retiré dans des eaux plus profondes depuis le Tertiaire.

Bibliographie sommaire.

- AGER D. V. (1963). — Principles of palaeoecology. Londres et New York, Mc Graw Hill, édit., 371 p.
- (1965). — The adaptation of Mesozoic Brachiopods to different environments. *Paleogeogr., Paleoclimat., Palaeoecol.*, vol. 1 (2), p. 143-172, 7 fig.
- (1967). — Brachiopod palaeoecology. *Earth-Sc. Rev.*, vol. 3, p. 157-179.
- ANCELLIN J. (1957). — Observation sur la faune et les fonds de pêche de quelques secteurs de la Manche et des mers nordiques. *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, t. XXI (4).
- BATHURST R. G. C. (1964). — Diagenesis and paleoecology : a survey. In IMBRIE et NEWELL, Approach to Paleoecology, p. 319-344. Londres et New York, J. Willey a. Sons, édit.
- CHOFFAT P. (1878). — Esquisse du Callovien et de l'Oxfordien dans le Jura occidental et le Jura méridional. *Mém. Soc. Émul. Doubs*, 5^e sér., III^e vol., p. 82-219.
- CRAIG G. Y. (1953). — Fossil communities and assemblages. *Amer. Journ. Sci.*, vol. 251, p. 547-548.
- CAIRE A. (1953). — Les rapports entre Oxfordien, Argovien et Glypticien dans le Jura salinois. *Bull. Soc. Hist. nat. Doubs*, n° 55 (1951), p. 156-178.
- ENAY R. (1966). — L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français. Étude stratigraphique. *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, fasc. VIII, t. I et II, 624 p., 40 pl.
- ENAY R. et ROLLET A. (1966). — Application du « profil statistique » à la comparaison de différentes populations de « *Terebratula* » *semifarcinata* ÉT. (Oxfordien supérieur). *C. R. Ac. Sc.*, t. 262, p. 448-450.
- LAMONT A. (1934). — Lower Paleozoic brachiopoda of the Girvan district ; suggestions on morphology in relation to environment. *Ann. a. Mag. nat. Hist.*, Londres, ser. 10, vol. 15, p. 161-184.
- LAUBENFELDS M. W. DE (1957). — Post-Paleozoic sponges. In LADD, Treatise on marine ecology and paleoecology, vol. 2, p. 771-772. *Geol. Soc. Amer., Mem.* 67.
- MENARD H. W. et BOUCOT A. J. (1951). — Experiments on the movement of shells by water. *Amer. Journ. Sci.*, vol. 249, p. 131-151.
- OPPLIGER F. (1929). — Die Kalkschwämme des schweizerischen Jura. *Mém. Soc. paléont. suisse*, vol. 48, p. 1-31, 4 pl.
- PÉRÈS (1961). — Océanographie biologique et biologie marine, t. I : La vie benthique. Paris, Presses univ. France. 511 p.
- ROGER J. (1952). — Classe des Brachiopodes. In PRIVETEAU, Traité de Paléontologie, t. II, p. 1-160, pl. I-XII. Paris, Masson et C^{ie}, édit.
- ROLLET A. (1964). — Utilisation de la commissure antérieure dans la détermination de quelques Térébratules jurassiques (Brachiopodes). *Bull. Soc. Hist. nat. Doubs*, n° 66 (2), p. 33-40.
- RUDWICK M. J. S. (1965). — Ecology and paleoecology. In R. C. MOORE (édit.), Treatise on Invertebrate Paleontology, Part H, Brachiopoda, 1 : p. H 199-H 214.

LÉGENDE DE LA PLANCHE XXII b.

« *Terebratula* » *semifarcinata* ÉTALLON.

FIG. 1 (a-c) et 2 (a-c). — Sommet du « Rauracien » inférieur (zone à Bimammatum) ; faciès grumcloux. Crêt-Pourri, près Saint-Claude.

FIG. 3 (a-c) et 4 (a-c). — Sommet du « Rauracien » inférieur (z. à Bimammatum) ; faciès marno-calcaire ou « calcaires lités ». Aranc (Ain).

a : valve brachiale, crochet et foramen ; b : profil ; c : commissure frontale. — Exemplaires déposés au musée des lab. de géologie et paléontologie de Besançon. — Toutes les fig. : × 1.

Clichés M. RABBE.

