

**BULLETIN**  
**du MUSÉUM NATIONAL**  
**d'HISTOIRE NATURELLE**

**PUBLICATION BIMESTRIELLE**

**zoologie**

**309**

**N° 446 MARS - AVRIL 1977**

**BULLETIN**  
**du**  
**MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE**

57, rue Cuvier, 75005 Paris

---

Directeur : Pr M. VACHON.

Comité directeur : Prs J. DORST, C. LÉVI et R. LAFFITTE.

Conseillers scientifiques : Dr M.-L. BAUCHOT et Dr N. HALLÉ.

Rédacteur : M<sup>me</sup> P. DUPÉRIER.

---

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1<sup>re</sup> série, et les tomes 1 à 42 (1929-1970), constituant la 2<sup>e</sup> série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3<sup>e</sup> série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

- pour les **échanges**, à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;
- pour les **abonnements** et les **achats au numéro**, à la Librairie du Muséum, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agence Y-425) ;
- pour tout ce qui concerne la **rédaction**, au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements pour l'année 1977

ABONNEMENT GÉNÉRAL : France, 530 F ; Étranger, 580 F.

ZOOLOGIE : France, 410 F ; Étranger, 450 F.

SCIENCES DE LA TERRE : France, 110 F ; Étranger, 120 F.

BOTANIQUE : France, 80 F ; Étranger, 90 F.

ÉCOLOGIE GÉNÉRALE : France, 70 F ; Étranger, 80 F.

SCIENCES PHYSICO-CHIMIQUES : France, 25 F ; Étranger, 30 F.

*International Standard Serial Number (ISSN) : 0027-4070.*

*Lingula murphiana* Reeve (Brachiopoda)  
récoltée à Madagascar

par Christian C. EMIG \*

**Abstract.** — *Lingula murphiana* Reeve, at Tulear (Madagascar), is described and new taxonomical characters (disposition of muscles, of deltidium) are proposed and compared with those of *Lingula anatina* Lamarck and *L. parva* Smith. The validity of the ratios proposed by CHUANG are confirmed. The ecological requirements of *L. murphiana* are studied.

Les exemplaires, récoltés près de Tuléar, Madagascar (fig. 5), se rapportent tous à une seule espèce, *Lingula murphiana* Reeve, déjà signalée en Afrique du Sud par JACKSON (1952).

L'absence de critères taxonomiques précis et valables chez les Lingulidés entraîne bien des difficultés pour parvenir à une détermination fiable. Aussi essaierons-nous de contribuer à une meilleure connaissance taxonomique par la description de certains caractères. Ceux-ci seront comparés à ceux de *Lingula anatina*, dont des exemplaires m'ont été obligeamment envoyés par le Pr. S. H. CHUANG, et à ceux de *L. parva*, d'après la description de CHUANG (1961).

Classe *INARTICULATA*

Ordre *LINGULIDA*

Super-famille *LINGULACEA*

Famille *LINGULIDAE* Menke, 1828

Genre *LINGULA* Brugière, 1797

*Lingula murphiana* Reeve, 1859

JOHNSTON et HIRSCHFELD (1920) proposent les synonymies suivantes : *Lingula anatina* : DALL (1871), BRAZIER (1879), MARTENS (1889), HEDLEY (1909) ; *Lingula rostrum* : HEDLEY (1916), THOMSON (1918).

\* Station Marine d'Endoume, rue de la Batterie-des-Lions, 13007 Marseille, France.

DAVIDSON (1888) estime que la *Lingula anatina* de HANCOCK (1858) se rapporte en réalité à *L. murphiana*, encore qu'un nouvel examen des individus soit nécessaire ; cette synonymie est soutenue par DALL (1921), JOHNSTON et HIRSCHFELD (1920).

JACKSON (1952) émet un doute quant à la détermination de *Lingula translucida* par DALL (1921).

Pour MUIR-WOOD (1959), la jeune *Lingula* sp. pourrait se rapporter à *L. murphiana*.

#### DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE

Australie : Moreton Bay (REEVE, 1859 ; DALL, 1921 ; JOHNSTON et HIRSCHFELD, 1920 ; THOMPSON, 1918 ; JACKSON, 1952). Japon : golfe de Shimbava (DALL, 1921), Miyaho Bay (HATAI, 1940). Pakistan : Karachi (JACKSON, 1952). Ceylan : Trincomali (JACKSON, 1952). Iles Fidji : Vita Leva (DALL, 1921). Afrique du Sud : Durban (JACKSON, 1952). Golfe d'Oman : ? (MUIR-WOOD, 1959). Madagascar : Tuléar (fig. 5) récolte B. THOMASSIN.

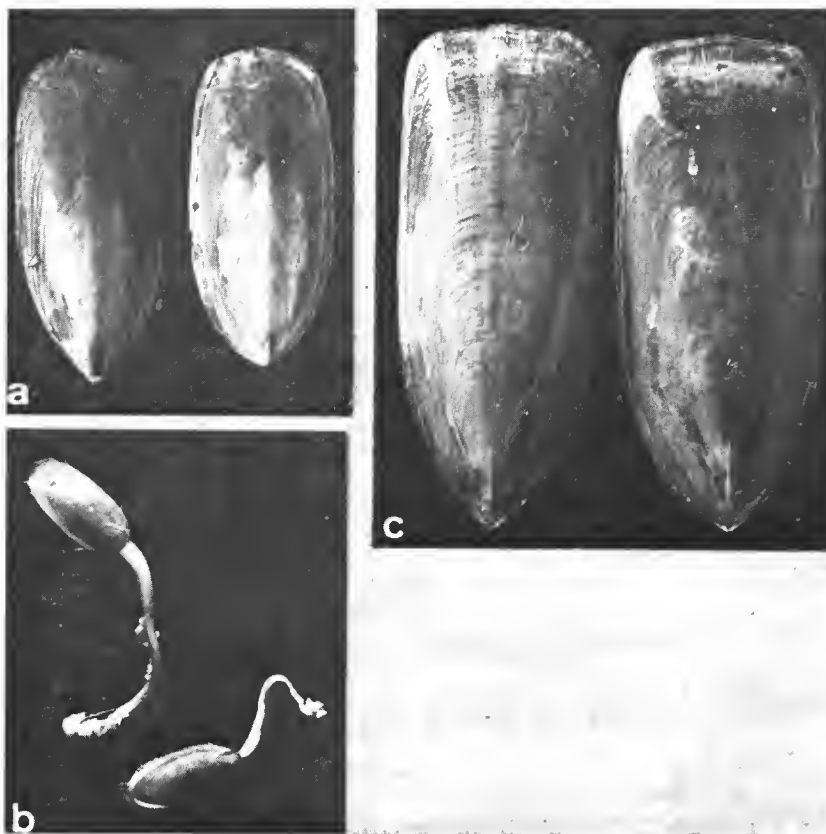


FIG. 1. — a-b, *Lingula murphiana* : a, vue externe des valves ventrale et dorsale ; b, jeunes exemplaires.  
c, *Lingula anatina*, vue externe des valves ventrale et dorsale.

Longueur réelle des valves : a = 27 mm ; b = 5 mm ; c = 41 mm.

## DESCRIPTION DE LA COUILLE

La coquille a une forme oblongue, sa largeur maximum se situe près du milieu de la longueur (fig. 1 a). Chez les jeunes exemplaires, cette forme est ovale (fig. 1 b). La valve ventrale est légèrement plus longue dans la région postérieure et dépasse antérieurement d'environ 2 mm le bord de la valve dorsale. Le bord antérieur de la coquille est relativement droit avec une légère pointe centrale. Les coins sont arrondis et les bords latéraux subparallèles. Les bords postérieurs se rapprochent pour former un bec à pointe émoussée (fig. 1 a, 2) qui est plus proéminent dans la valve ventrale. Seule cette dernière présente un sillon vertical pour le passage du pédoneule. La zone deltidiale de la valve dorsale n'est pratiquement pas modifiée.

Nous avons comparé les régions postérieures (deltidiales) internes des deux valves de *L. murphiana* avec celles de *Lingula anatina*. Nous avons observé des différences, que nous estimons significatives, entre ces deux espèces : notamment un sillon moins profond et aplati, des becs plus pointus et moins marqués, le triangle du bec de la valve dorsale aplati, chez *L. anatina* (fig. 2). Si de telles différences s'avéraient spécifiques, les caractéristiques des régions deltidiales pourraient être utilisées comme critère taxonomique. Sur la face externe, le bec de *L. anatina* se distingue de celui de *L. murphiana* par sa forme plus pointue, plus épaisse et par le fait qu'il se poursuit antérieurement par une crête médiane (fig. 1 a, 1 e).

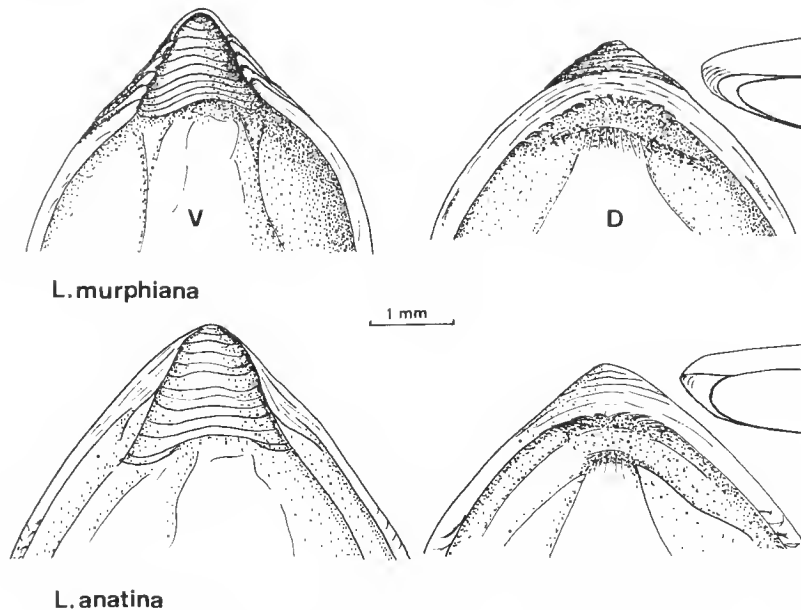


FIG. 2. — Face interne de la région postérieure des valves ventrale et dorsale (avec une vue de profil pour cette dernière) de *L. murphiana*, comparée à *L. anatina*.  
D, valve dorsale ; V, valve ventrale.

En vue transversale, la coquille de *L. murphiana* présente une forme plus ou moins elliptique, sans dépression le long de la crête médiane.

La face externe des valves est lisse avec des lignes concentriques de croissance peu visibles et, dans la région antérieure, de très fines striations longitudinales. La face interne est également lisse ; seules deux fines crêtes, à peine perceptibles, se prolongent depuis le bee, obliquement, sur un tiers de la longueur de la valve.

Les valves sont toutes fortement calcifiées, relativement épaisses et opaques, surtout dans la région viscérale ; les insertions musculaires ne sont pas visibles de l'extérieur. La couleur d'un rouge cuivré à brun prédomine dans la région postérieure et le long des bords postéro-latéraux. Une pigmentation variant du brun au brun-noir marque le contour de la valve larvaire, même chez des jeunes individus (fig. 1 a, b). La coloration verte est variable, alternant souvent avec des zones rougeâtres.

Comme le démontrent YATSU (1902), JOHNSTON et HIRSCHFELD (1920), JACKSON (1952) et surtout CHUANG (1962), il faut écarter certains caractères de la coquille, à savoir épaisseur, opacité, calcification, convexité, coloration, car leurs variations sont telles qu'ils cessent d'être significatifs pour une espèce. Nous n'avons donc fourni ces renseignements qu'à titre indicatif.

*Rapport longueur/largeur d'après JOHNSTON et HIRSCHFELD (1920)*

La validité du rapport longueur/largeur de la coquille en tant que critère taxonomique a été infirmée par CHUANG (1962) et nos résultats corroborent cette opinion. En effet, ce rapport, établi chez 20 individus, varie de 2 à 2,4 ; cet intervalle englobe les rap-

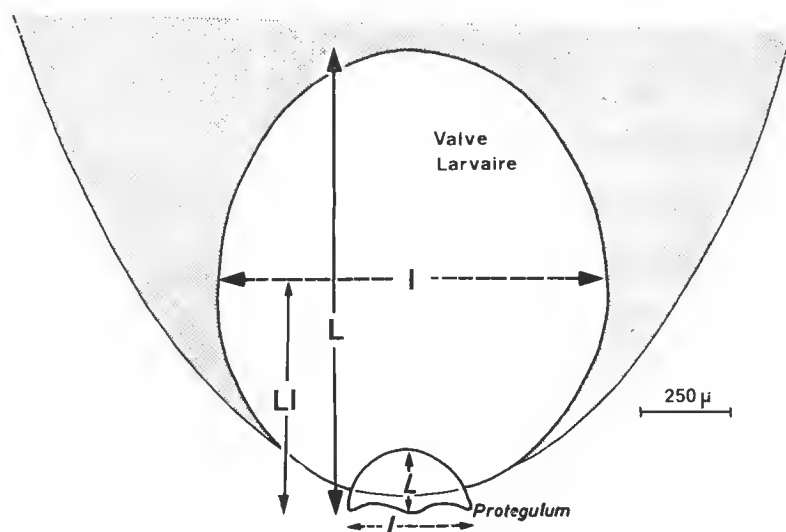


FIG. 3. — Face externe postérieure d'une valve dorsale de *L. murphiana*, montrant les mesures à prendre pour les rapports d'après CHUANG.

L = longueur ; l = largeur ; Ll = longueur de l'extrémité postérieure à la plus grande largeur de la valve larvaire.

ports des autres espèces cités par JOHNSTON et HIRSCHFELD (1920). D'autre part, CHUANG (1962) a démontré que ce rapport varie aussi en fonction de l'âge et des localités.

*Rapports largeur/longueur d'après CHUANG (1961, 1962)*

Selon CHUANG (1962), les rapports largeur/longueur de la valve larvaire (dorsale) et du protégulum sont constants pour une espèce et peuvent donc servir de critère de détermination. Nous avons établi ces rapports chez nos exemplaires et nous les avons comparés à ceux de *Lingula unguis* (= *L. anatina*<sup>1</sup>) et *L. parva* (tabl. I, II). Les mesures sont prises sur la valve dorsale selon la figure 3.

Les longueur, largeur du protégulum et leur rapport (tabl. I) sont distincts dans les trois espèces considérées : ils permettent, d'après ces résultats, de séparer chaque espèce. Pour la valve larvaire dorsale (tabl. II), les dimensions chez *L. murphiana* et *L. parva*, proches entre elles, sont doubles de celles de *L. anatina*. Par contre, le rapport largeur/

TABLEAU I. — Intervalle et moyenne des mesures de la largeur, de la longueur (en  $\mu\text{m}$ ) et du rapport l/L du protégulum de trois espèces de *Lingula*.

	Largeur	Longueur	l/L	N. ex.
<i>L. murphiana</i>	312-343 327	120-146 133	2,28-2,60 2,46	6
<i>L. parva</i> <sup>1</sup>	266-294 284	100-114 105	2,48-2,81 2,70	24
<i>L. anatina</i> <sup>2</sup>	232-300 265	134-166 148	1,51-2,00 1,81	215

1. D'après CHUANG, 1961. 2. D'après les résultats de CHUANG (1962) qui nomme cette espèce *L. unguis*.

TABLEAU II. — Intervalle et moyenne des mesures de la largeur, de la longueur (en  $\mu\text{m}$ ) et des rapports l/L et Ll/L de la valve larvaire dorsale de trois espèces de *Lingula*.

	largeur	Longueur	l/L	Ll/L	N. ex.
<i>L. murphiana</i>	1 000-1 500 1 098	1 220-1 460 1 363	0,788-0,828 0,807	0,488-0,522 0,507	14
<i>L. parva</i> <sup>1</sup>	945-1 605 981	1 080-1 335 1 172	0,761-0,890 0,839	0,442-0,528 0,488	24
<i>L. anatina</i> <sup>2</sup>	493-750 577	525-938 687	0,723-0,988 0,840	0,455-0,568 0,511	443

1, 2. Voir tableau I.

1. La synonymie de *L. unguis* avec *L. anatina* ne fut précisée qu'en 1964 par ROWELL, CHUANG utilisant le nom d'espèce *unguis*.

longueur est semblable pour *L. anatina* et *L. parva*, mais bien distinct de celui de *L. murphiana*. Le rapport  $Ll/L$  (fig. 3) est proche dans les trois espèces.

Pour distinguer les espèces de *Lingules*, il convient d'utiliser surtout le rapport  $l/L$  du protégulum comme critère taxonomique, ce qui corrobore la communication personnelle du Pr. CHUANG. Des mesures à effectuer sur d'autres espèces de *Lingules* devraient confirmer nos observations.

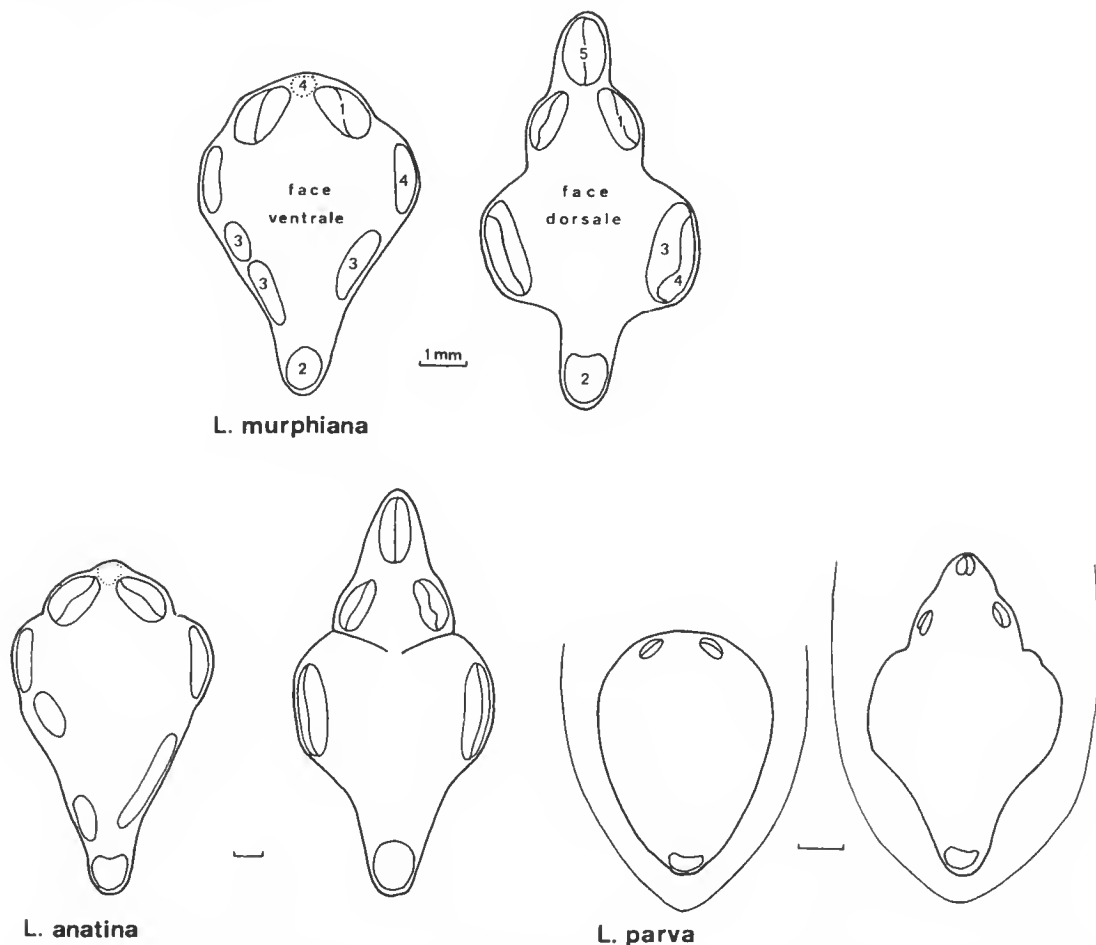


FIG. 4. — Disposition des muscles et de la ligne les reliant sur le corps de trois espèces de *Lingula* (pour *L. parva* : d'après CHUANG, 1961). La terminologie et la numérotation des muscles correspondent à celle de HELMCKE (1939) : 1, transversalis anterior ; 2, transversalis posterior ; 3, longitudinalis dorsalis ; 4, longitudinalis ventralis ; 5, cutaneus.

#### AUTRES CARACTÈRES

Le pédoncule de couleur chair est deux à plus de trois fois plus long que la coquille. Celui de notre plus grand exemplaire mesurait 92 mm de long (coquille 27 mm) et son

diamètre maximum 4 mm. La partie distale du pédoncule est généralement entourée par un petit tube formé de grains de sable (fig. 1 b).

Aucune pigmentation palléale n'a été observée.

Les soies ont une disposition proche de celle des soies de *L. parva*, qui a été décrite par CHUANG (1961). La coloration des soies de *L. murphiana* varie du jaune au rouge cuivré sur les bords latéraux. La répartition en nombre et en longueur est distincte de celle indiquée chez *L. parva*; malheureusement de trop nombreuses soies sont abîmées dans nos exemplaires pour qu'il soit possible d'en donner une bonne description.

Les insertions musculaires ne sont visibles ni sur la coquille, ni à travers elle. La disposition des muscles et celle de la ligne qui les entoure sont comparées chez trois espèces de *Lingula* (fig. 4). Cette comparaison met en évidence des différences notables qui, si elles se confirment chez d'autres espèces, permettront d'utiliser ces dispositions comme un critère taxonomique.

#### DONNÉES ÉCOLOGIQUES

Les seules indications écologiques dont nous disposons pour *Lingula murphiana* sont de JOHNSTON et HIRSCHFELD (1920) : cette espèce vit dans une vase sableuse de la zone intertidale. Le spécimen décrit par MUIR-WOOD (1959) et correspondant à *L. murphiana* a été récolté à une profondeur d'environ 160 m.

Pour Madagascar, la localisation des stations et les observations sur l'écologie de *L. murphiana* m'ont été communiquées par B. THOMASSIN (1977). Cette espèce a été récoltée dans cinq stations (fig. 5) :

— station a : passe Nord du lagon, entre 10 et 20 m de profondeur, dans un peuplement de sables vaseux siliceux, dont la faune a été décrite par THOMASSIN (1973) ;

— station b : dans une cuvette de sable fin du Grand Récif, à une profondeur de 10 m ;

— station c : sur une dune hydraulique, dans la zone intertidale, où a été récolté le plus grand individu (dans toutes les autres stations, les exemplaires présentent une coquille de moins de 15 mm de long) ;

— station d : passe Sud du lagon, la profondeur est de 10 à 20 m, le fond est occupé par un peuplement de sables grossiers organogènes, légèrement colmatés par une fraction fine (environ 5 %) ;

— station e : Nosy-Vé (pas représentée sur la figure 5), dans des sables grossiers de la zone intertidale.

Dans les deux passes du lagon, les fonds sont soumis à des courants de fond correspondant à un hydrodynamisme moyen à fort (THOMASSIN, 1973). On y note également des arrivées d'eau douce, plus régulières dans le Sud, et saisonnières dans le Nord (fig. 5). C'est dans la même station de la passe Nord, surtout soumise à des courants de marées et à des transferts littoraux, qu'a été récoltée *Phoronis muelleri* (Emig, 1973).

Les exigences granulométriques de *L. murphiana* dans le lagon de Tuléar peuvent se résumer ainsi : cette espèce vit dans des sables contenant de 15 à 60 % de sables fins (grains 100-500  $\mu\text{m}$ ). Elle semble indifférente à la teneur en sables grossiers et moyens, à condition que ceux-ci soient colmatés par une fraction plus fine. Ces considérations nous font penser que *L. murphiana* est accidentelle dans la station e.

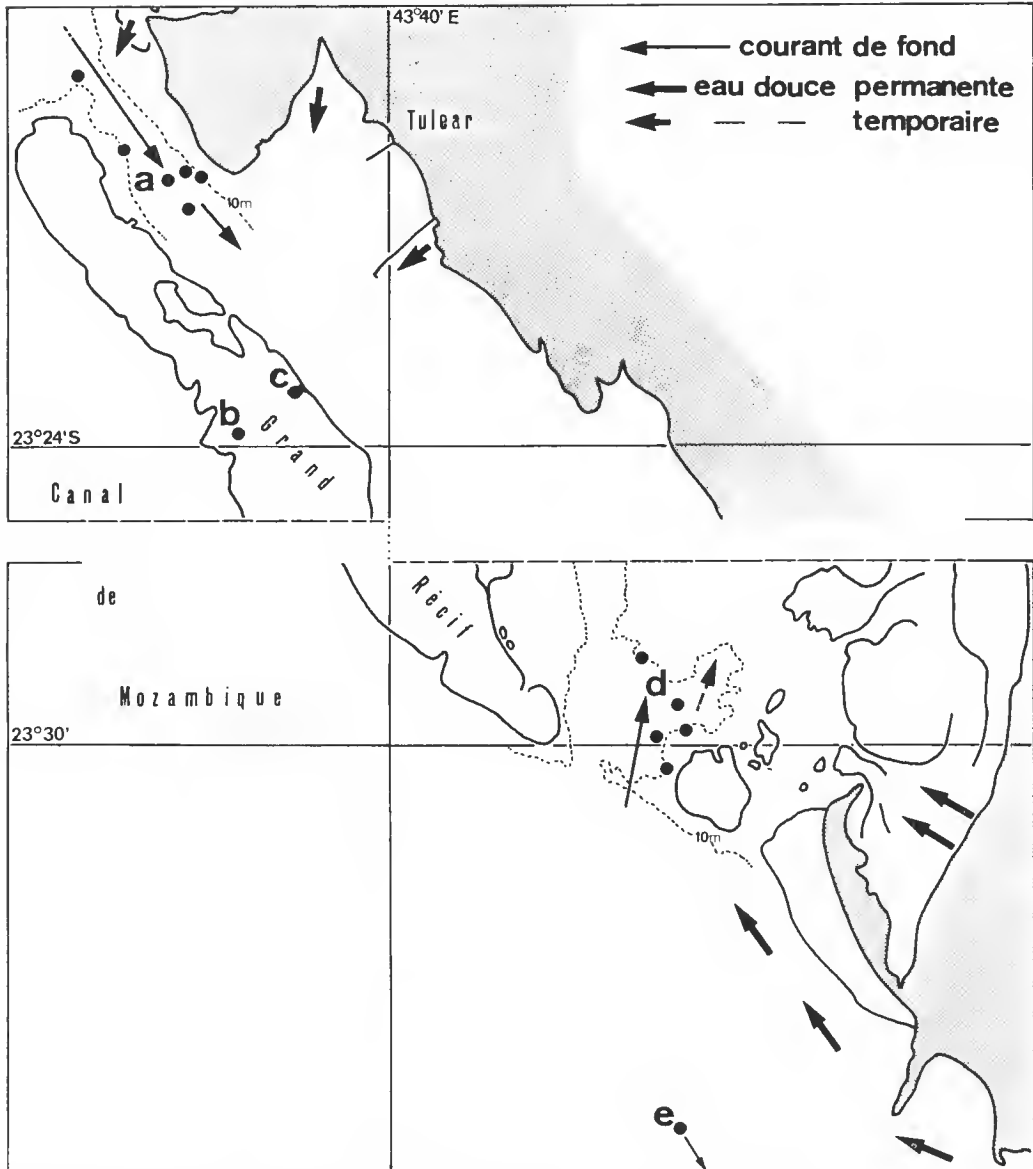


FIG. 5. — Localisation des stations dans lesquelles *L. murphiana* a été récoltée, à Madagascar.

Il faut rappeler ici que seuls de jeunes exemplaires ont été récoltés (à une exception près) ; il y a donc une lacune dans nos connaissances (notamment en ce qui concerne le biotope où vivent les adultes). On ne peut pas accuser les méthodes de prélèvement (par succion) pour expliquer cette lacune ; on ne peut pas plus invoquer un remplacement de générations puisque les Lingules dépassent, semble-t-il, une année de vie. La question reste donc posée.

#### CONCLUSION

Au cours de l'étude anatomique de *Lingula murphiana*, nous avons discuté de la validité de quelques critères taxonomiques. Ainsi, avons-nous pu confirmer celui proposé par CHUANG (1962), le rapport largeur/longueur du protégulum, tout en prenant également en compte ce même rapport pour la valve larvaire, ainsi que les dimensions de cette valve et du protégulum (tabl. I, II ; fig. 3). La région postérieure des valves et le deltidium, la disposition des muscles et de la ligne les reliant peuvent servir de nouveaux caractères taxonomiques (fig. 2, 4), comme nous avons pu l'établir en comparant nos exemplaires, et ceux de *L. anatina* et *L. parva*.

Les stations dans lesquelles vit *Lingula murphiana*, à Madagascar, montrent que cette espèce préfère des sables fins ou des sables grossiers colmatés, soumis à des courants, souvent vifs, ce qui corrobore en partie les observations de PAINE (1970).

*L. murphiana* est bien distincte, au vu de notre étude, de *L. anatina*, ce qui non seulement annule l'alternative émise par REEVE (1859), à savoir s'il s'agit d'une forme australienne de cette dernière ou d'une espèce distincte, mais infirme aussi le rapprochement proposé par BLOCHMANN (1900) et repris avec circonspection par YATSU (1902).

#### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLOCHMANN, F., 1900. — Untersuchung über den Bau der Brachiopoden. II. Die Anatomie von *Disciniscia lamellosa* Broderip und *Lingula anatina* Brugière. *Jena Nachr.* : 69-124.
- BRAZIER, J., 1879. — Synonymy of and remarks upon Port Jackson, New Caledonian and other shells. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.*, **4** : 388-392.
- CHUANG, S. H., 1961. — Description of *Lingula parva* Smith (Brachiopoda) from the coast of Tropical West Africa. *Atlantide Rep.*, **6** : 161-168, pl. V.
- 1962. — Statistical study of variations in the shell of *Lingula unguis* (L.). *Vidensk. Meddr. dansk naturh. Foren.*, **124** : 199-215.
- DALL, W. H., 1871. — *Amer. J. Conch.*, **6** : 156.
- 1921. — Annotated list of the recent Brachiopods in the collection of U.S. National Museum, with descriptions of thirty-three new forms. *Proc. U.S. natn. Mus.*, **57** (2314) : 261-377.
- DAVIDSON, T., 1888. — A monograph of recent Brachiopoda. *Trans. Linn. Soc. Lond.*, **4** : 183-248.
- EMIG, C. C., 1973. — Phoronidiens de Madagascar. *Téthys*, suppl. 5 : 9-24.
- HANCOCK, A., 1858. — On the organisation of the Brachiopoda. *Phil. Trans. R. Soc., London*, **148** : 791-869.
- HATAI, K., 1940. — The cenozoic Brachiopoda of Japan. *Sci. Rep. Tôhoku Univ. (Geol.)*, **20** : 1-413.

- HEDLEY, C., 1909. — The marine fauna of Queensland. *Rep. Australas. Ass. Advmt. Sci.*, **12** : 329-371.
- 1916. — Studies on Australian Mollusca. *Proc. linn. Soc. N. S. W.*, **41** : 680-719.
- HELMCKE, J. G., 1939. — Brachiopoda. *Handb. Zool.* (Kükenthal et Krumbach), **3** (2) : 139-262.
- JACKSON, J. W., 1952. — A revision of some South African Brachiopoda, with description of new species. *Ann. S. Afr. Mus.*, Cape Town, **41** : 1-40.
- JOHNSTON, T. H., et O. S. HIRSCHFELD, 1920. — The Lingulidae of the Queensland coast. *Proc. R. Soc. Qd.*, **31** : 46-84.
- MARTENS, E. VON, 1889. — Brachiopoda. Die Forschungsreise « Gazelle », **3** : 263.
- MUIR-WOOD, H. M., 1959. — Report on the Brachiopoda of the John Murray expedition. *J. Murray Exp. Sci. Rep.*, **10** (6) : 283-318.
- PAINÉ, R. T., 1970. — The sediment occupied by recent lingulid brachiopods and some paleoecological implications. *Paleogeogr. Paleoclim. Paleoecol.*, **7** : 21-31.
- REEVE, L., 1859. — Monograph of the genus *Lingula*. *Conch. Icon.*, 13.
- ROWELL, A. J., 1964. — *Lingula* Brugière (1759) (Brachiopoda, Inarticulata) : proposed designation of a type-species under the plenary powers. *Z. N. (S)* 1598. *Bull. zool. Nom.*, **21** : 222-224.
- THOMASSIN, B. A., 1973. — Peuplements des sables fins sur les pentes internes des récifs de Tuléar (S. W. de Madagascar). Essai d'interprétation dynamique des peuplements de sables mobiles infralittoraux dans un complexe récifal soumis ou non aux influences terrigènes. *Téthys*, suppl. 5 : 157-220.
- 1977. — Les peuplements des sédiments coralliens de la région de Tuléar (S. W. de Madagascar) : leurs insertions dans le contexte côtier indo-Pacifique. Thèse Univ. Aix-Marseille II, CNRS n° A.O. 11581.
- THOMSON, J., 1918. — Brachiopoda. *Austr. Antarctic Exp. 1911-1914, Sci. Rep.*, **4** (3) : 1-76.
- YATSU, N., 1902. — On the habits of Japanese *Lingula*. *Annotnes zool. jap.*, **4** : 61-67.

*Manuscrit déposé le 17 mai 1976.*

*Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris*, 3<sup>e</sup> sér., n° 446, mars-avril 1977,  
Zoologie 309 : 401-410.

*Achévé d'imprimer le 30 juillet 1977.*

IMPRIMERIE NATIONALE

---

7 564 002 5



## Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

BAUCHOT, M.-L., J. DAGET, J.-C. HUREAU et Th. MONOD, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2<sup>e</sup> sér., 42 (2) : 301-304.

TINBERGEN, N., 1952. — *The study of instinct*. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.

---

