

# Les Brachiopodes

Embranchement : *Lophophoriens*

Nombre d'espèce actuelle : *335 (2 ordres, 5 classes)*

Nombre d'espèce fossile : *12 000 espèces décrites*

Milieu de vie : *marin*

Période : *Cambrien – aujourd'hui*

Jean-Luc Voisin

<http://jeanlucvoisin.free.fr>

# Morphologie, critères de reconnaissances

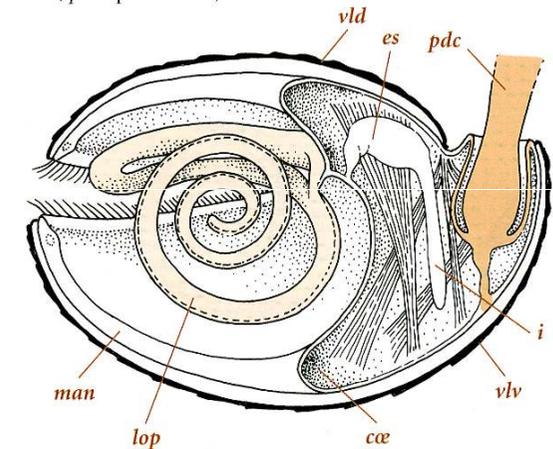
## Systématique

Deux Classes sont connus depuis le Cambrien :

- \* Les **Inarticulés** ou Ecardines  
valves reliés uniquement par des muscles
- \* Les **Articulés** ou Testicardines  
valves reliées par des charnières calcaires

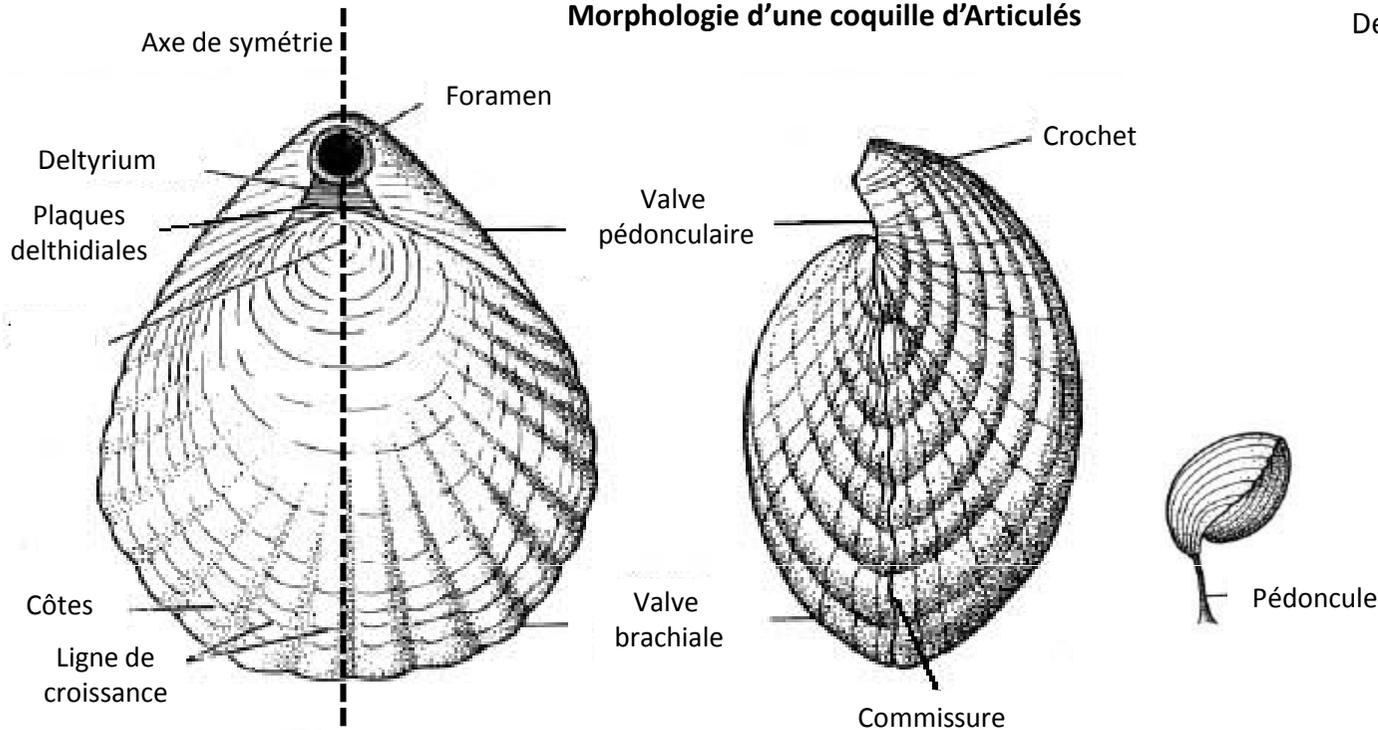
## Anatomie d'un Articulé

coupe sagittale de *Magellania* sp.; cœ: cœlome, es: estomac, i: intestin, lop: lophophore, man: manteau, vld: valve dorsale, vlv: valve ventrale, pdc: pédoncule).



Lecointre & Le Guyader, 2001

## Morphologie d'une coquille d'Articulés



## Caractéristiques physiques

### Coquille

- \*La coquille est constituée de deux valves de tailles inégales dont l'une est dorsale (brachiale) et l'autre ventrale (ou pédonculaire). Chez les bivalves, les valves sont droite et gauche.
- \*La coquille est constituée de chitine et de carbonate de calcium ou de phosphate de calcium. Elle est secrétée par une extension de la paroi corporelle, le manteau (qui n'est pas homologue au manteau des mollusques).
- \*Un pédoncule sortant de la valve ventrale fixe l'animal au substrat (il existe quelques espèces sans pédoncules).

### Anatomie

- \*Le tube digestif est en U (comme chez tous les lophophorates) et il débouche sur un anus chez les inarticulés alors qu'il est aveugle chez les articulés
- \*Le corps, qui comprend à l'arrière la masse viscérale et à l'avant le lophophore (chez les brachiopodes il est constitués de deux bras hélicoïdaux munis de cils, entourant la bouche et servant à apporter les aliments à cette dernière), est fixé au support par le pédoncule

# Structure de la coquille

## Généralité

La coquille originale devait être entièrement organique et se minéralise plus ou moins par la suite. Une couche primaire se met d'abord en place grâce au bord périphérique du manteau. La couche secondaire, épaisse, se met en place par la suite. En fonction de la structure de la coquille on distingue les :

- Inarticulés : la coquille reste fondamentalement chitino-phosphatique mais plusieurs lignées réaliseront des test calcitiques (exceptionnellement aragonitiques) lamellaires.
- Articulés : la très grande majorité des espèces possèdent un test calciteux fibreux

## La structure de la coquille

Il existe trois types de structures coquillières chez les Brachiopodes :

- \* Structure imponctuée : la plus primitive, même si elle a persisté dans l'évolution de certaines espèces (ex: formes cambriennes)
- \* Structure endoponctuée : des pores traversent la coquille (ex: Terebratulida)
- \* Structure pseudoponctuée : la coquille n'est que pseudo perforée (quelques cas chez Orthida)

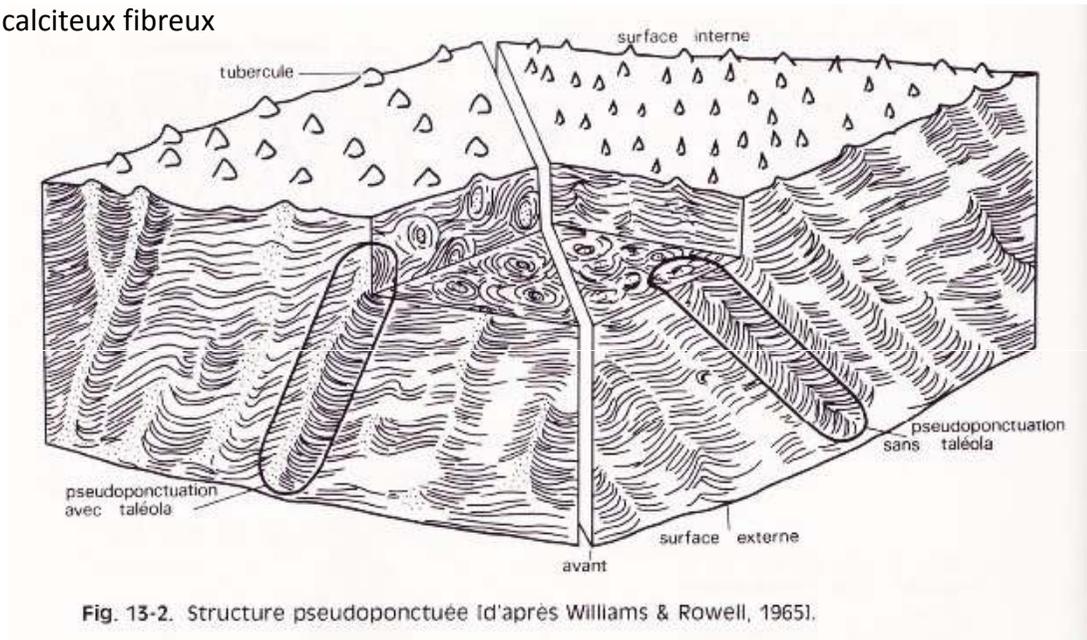


Fig. 13-2. Structure pseudoponctuée d'après Williams & Rowell, 1965).

## Ouverture pédonculaire

### *Inarticulés:*

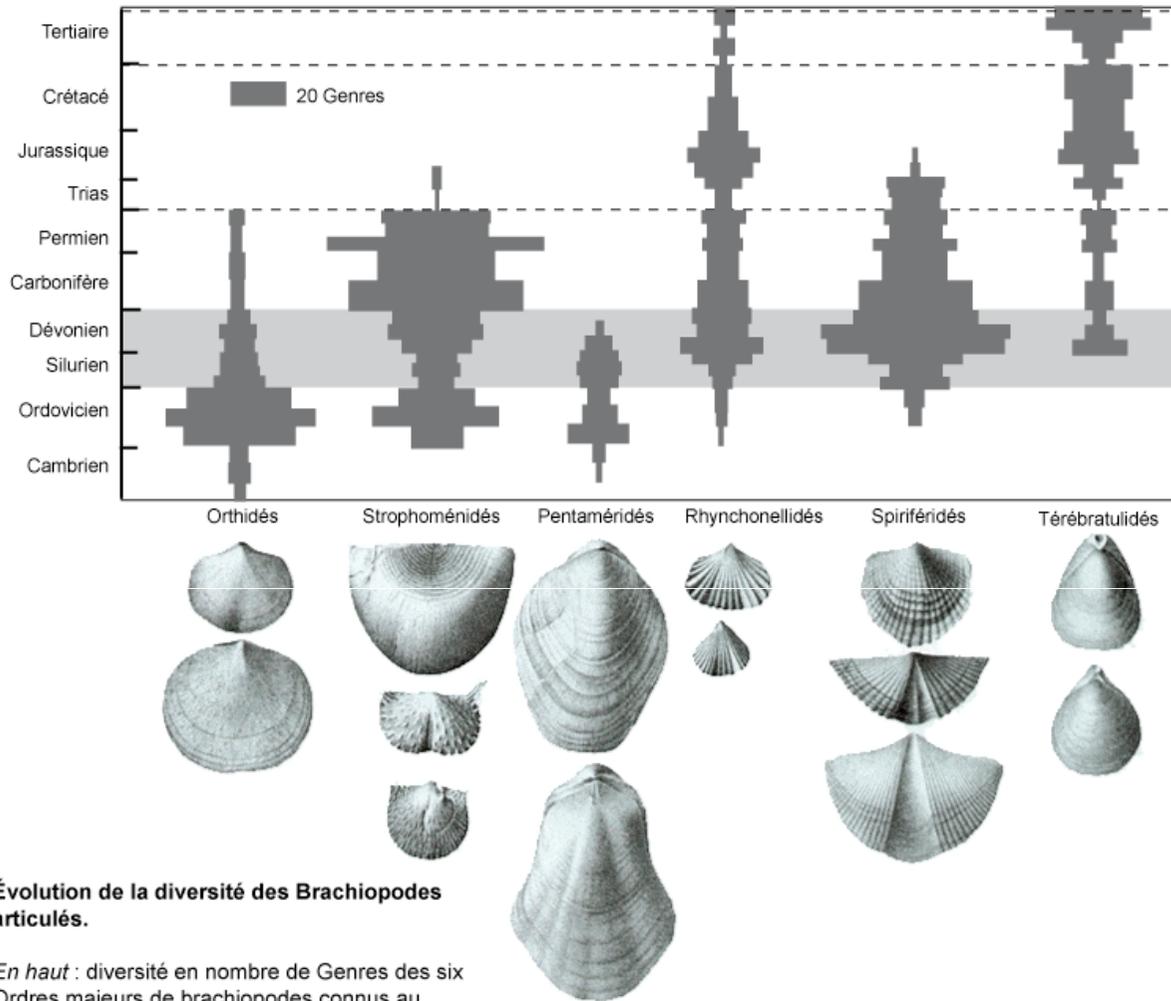
L'ouverture pédonculaire qui peut être restreinte par des plaques, mais pas il n'existe pas de foramen proprement dit.

### *Articulés:*

Il existe de nombreuses variations de l'ouverture pédonculaire:

- largement ouverte
- restriction par des plaques delthiales avec formation d'un foramen (formes les plus évoluées)
- fermeture pédonculaire "progressive" par extension du pseudodelthidium

# Stratigraphie - Chronologie



## Évolution de la diversité des Brachiopodes articulés.

En haut : diversité en nombre de Genres des six Ordres majeurs de brachiopodes connus au Paléozoïque. Tous étaient représentés au Silurien et au Dévonien.

En bas : Représentants paléozoïques typiques de chaque Ordre.

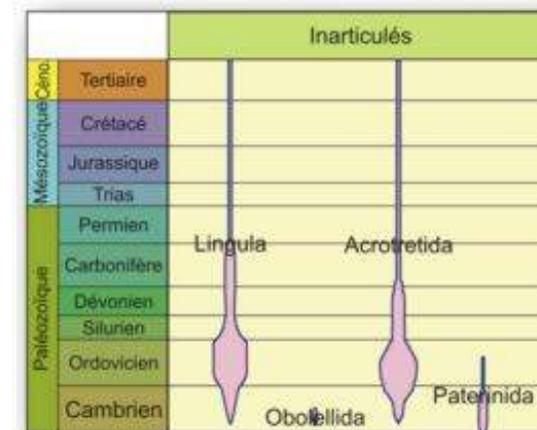
Données de diversité : Treatise on Invertebrate Paleontology  
Illustration : James Hall's volume of the New York State Natural History Survey (1862 -1894)

## Fossile stratigraphique

Les Brachiopodes ont eu par le passé une vaste répartition géographique avec certaines espèces évoluant rapidement, ce qui permet de dater les formations géologiques de façon précise. Cependant, il y a aussi de nombreuses espèces qui ont une longévité importante (par exemple, le genre actuel *Lingula* est connu depuis l'Ordovicien) ce qui peut rendre les corrélations peu efficaces.

La distribution des brachiopodes est très complète au **Paléozoïque inférieur, période à laquelle ils sont les plus utiles en stratigraphie**. Ils cohabitent avec les trilobites à cette période.

Les 5 ordres d'Inarticulés (3 sont éteints aujourd'hui et 2 encore présents) sont tous connus et différenciés depuis le Cambrien inférieur. Les Articulés comprennent 4 ordres éteints et deux encore actuels. Ils sont aussi connus depuis le Cambrien inférieur, mais ils deviennent largement dominants à partir de l'Ordovicien.



## Evolution de la diversité des brachiopodes Inarticulés

<http://www.ulb.ac.be>

# Ecologie - Fossiles de faciès

## Ecologie

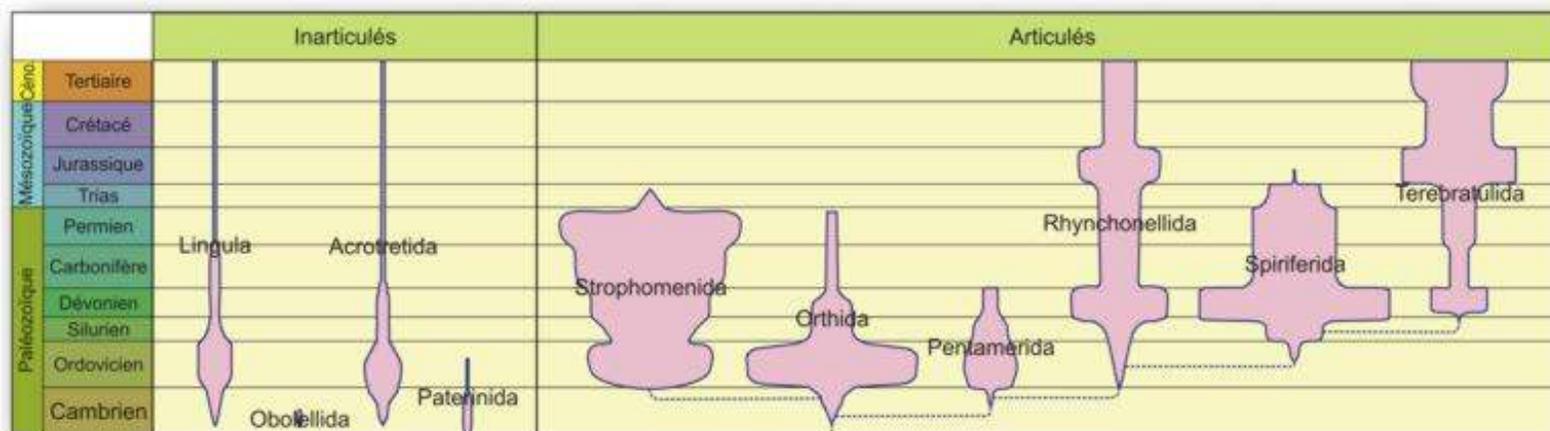
Les Brachiopodes sont tous marins, généralement sessiles, abondant localement mais rarement dominant sauf dans quelques secteurs de l'Antarctique. Ils préfèrent les substrats durs mais on en trouve fixés sur des fonds meubles et d'autres libres (rares). Ils sont le plus souvent épibiontes, mais ils peuvent aussi être endobiontes comme *Lingula*. Ils peuvent vivre en groupe ou être solitaire en fonction des espèces.

## Fossile de faciès

Vaste répartition géographique des Brachiopodes, qui sont exclusivement marins et essentiellement benthiques. Les brachiopodes occupaient des niches écologiques très diversifiées, même si la plupart se trouvaient dans des eaux peu profondes. La survie des brachiopodes est étroitement liée à la salinité de l'eau, à l'agitation du milieu, à la nature de leur nourriture et du substrat... Capable de coloniser de larges régions, chaque espèce ne tolère guère les variations environnementales. Les brachiopodes composaient la macrofaune des biohermes à spongiaires oxfordiens.

## Histoire Paléontologique

- \*Au Cambrien inférieur, tous les ordres d'Inarticulés et les premiers Articulés (Orthida) sont déjà présents, mais dès la fin du Cambrien les Obolellida, les Paterinida et les Kutorginida sont disparus ou presque et ne subsistent que les deux ordres actuels (les Lingulida et les Acrotretida). Les Orthida ne disparaîtront qu'au Permien.
- \*A l'Ordovicien il y a apparition de 3 nouveaux ordres d'Articulés pendant que se poursuit la diversification des Orthida, des Pentamerida et des Strophomenida. Ces derniers, qui disparaîtront au Jurassique inférieur, constituent le groupe de Brachiopodes le plus important au Paléozoïque.
- \*Au Dévonien, les Brachiopodes connaissent leur apogée avec l'apparition du dernier ordre, les Terebratulida. Ces derniers dominent dès la fin du Jurassique avec une légère reprise de la diversification depuis la base du Tertiaire.



Histoire des Brachiopodes (<http://www.ulb.ac.be>)

# Comment différencier un Brachiopode d'un Bivalve rapidement ?

**Tableau 1** : Diagnose simple : Les oui et les non correspondent à des généralités. Des exceptions peuvent exister

	Brachiopodes	Bivalves
Les deux valves sont symétriques l'une de l'autre	Non	Oui (la plus part du temps)
Chaque valve est symétrique	Oui	Non
Lors de la mort il y a ouverture de la coquille	Non (souvent)	Oui (souvent)

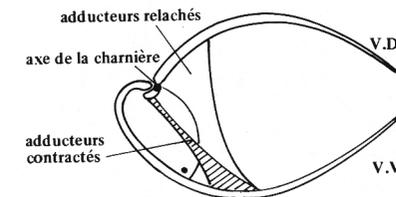
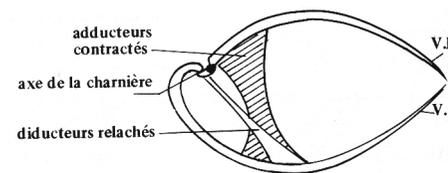


## Symétrie des valves

Valves de moule ; les valves de Bivalves ne présentent pas d'axe de symétrie contrairement aux valves de Brachiopodes

## Muscles et mouvements des valves

L'ouverture et la fermeture des valves chez les brachiopodes est sous le contrôle de muscles antagonistes, présentant une organisation complexe chez les Inarticulés. Cette dernière est simplifiée chez les Articulés suite à la présence de la charnière entre les valves. Chez les Bivalves, c'est le ligament (structure unissant dorsalement les deux valves) qui est responsable de l'ouverture des valves. Il tend à écarter les valves lorsque les muscles adducteurs sont relâchés. Ainsi, lors de la mort de l'individu, les coquilles de Bivalves ont tendance à s'ouvrir et donc à se disloquer contrairement à celles des Brachiopodes qui ont tendance à rester fermées.



Mécanisme d'ouverture et de fermeture de la coquille chez un Articulé (Enay, 1990)