



À la recherche de fossiles dans les graviers de Louisiane

Activité créée à l'origine par Dr. J. Schiebout et S. Robichaux.

Mise à jour par Dr S. Warny, R. Tedford et M. Norman.

Présentation

On peut trouver du gravier dans de nombreux endroits en Louisiane : on le trouve aisément dans les rivières ou sur les berges et il est couramment utilisé comme matériau de construction ou pour construire des allées ou des routes. Pour la plupart d'entre nous, le gravier est simplement un mélange d'éclats de pierres ou de galets. Nous nous soucions rarement de savoir d'où il vient ou comment il s'est formé, et il est même très peu probable (sauf pour les enfants) que nous prenions le temps de l'examiner de près pour chercher des formes ou des couleurs bizarres. Il est constitué de pierres formées il y a des centaines de millions d'années au fond de la mer et, si nous regardons de plus près, souvent nous pouvons trouver sur les galets des empreintes de fossiles d'une ancienne vie aquatique : des coquillages, des coraux et d'autres animaux. L'objectif de cette fiche est de vous aider à apprendre comment identifier certains de ces fossiles, et de décrire l'histoire de leur voyage depuis le nord et le centre-ouest des Etats-Unis où ils vivaient il y a des centaines de millions d'années près des rivières, des routes et des allées de Louisiane où il se sont arrêtés aujourd'hui.

Époque géologique

D'après les géologues, la terre est bien plus vieille qu'on ne l'imagine. En mesurant la radioactivité naturelle de plusieurs roches, on peut déterminer que la terre a été formée il y a, à peu près, quatre millions six cent mille ans. La période pendant laquelle vivaient les fossiles que l'on trouve en Louisiane se situe entre 405 et 365 millions d'années (Tableau 1); le premier homme est apparu il y a seulement environ 4 millions d'années. Les géologues ont également divisé l'histoire de la terre en périodes (voir les noms dans le tableau 1). Les fossiles dans le gravier de Louisiane vivaient dans l'ère Paléozoïque, dans les périodes Silurienne, Dévonienne et Mississippienne.

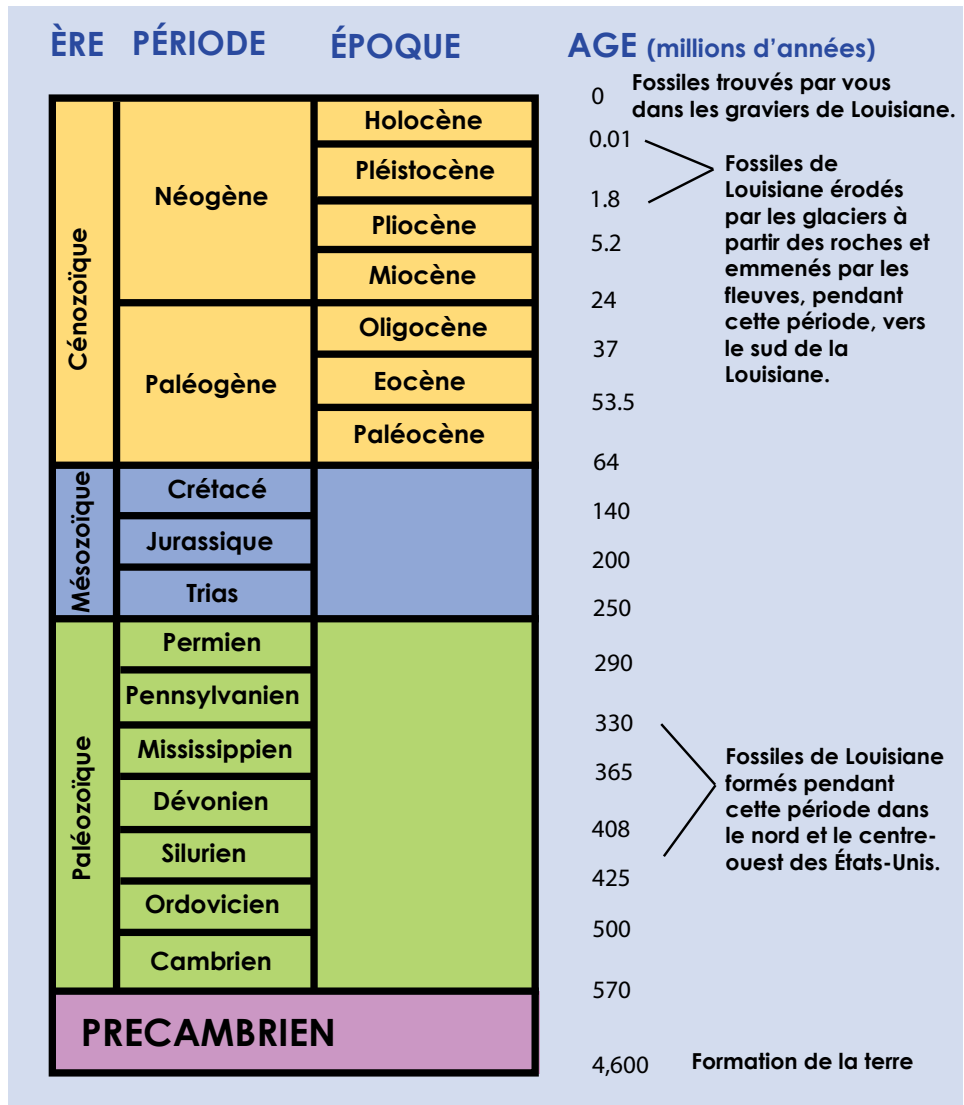


Figure 1 : Echelle des temps géologiques

Paléogéographie (géographie des terres anciennes)

En étudiant certaines roches, les géologues peuvent déterminer dans quel environnement elles ont été déposées (à vérifier). Par exemple, ils peuvent reconnaître les sédiments des fleuves, des plages, et l'environnement sous-marin. Les études sur les roches du Paléozoïque montrent que le nord de l'Amérique, à cette époque, était très différent de ce qu'il est aujourd'hui. Pendant la majorité de l'ère Paléozoïque, l'Amérique du Nord était recouverte par une mer peu profonde (Illustration 2) ; et dans cette région, il y avait une vie abondante, des récifs de coraux, des champs de lys de mer, des coquillages, des mousses (moss-like bryozoans), des insectes du type trilobites, et plusieurs autres animaux et plantes. L'illustration 3, est un aperçu de ce à quoi ressemblait le fond de la mer à cette période.



Figure 2 : Paléogéographie de l'Amérique du Nord pendant cette période de l'ère paléozoïque (de Wikimedia Commons).

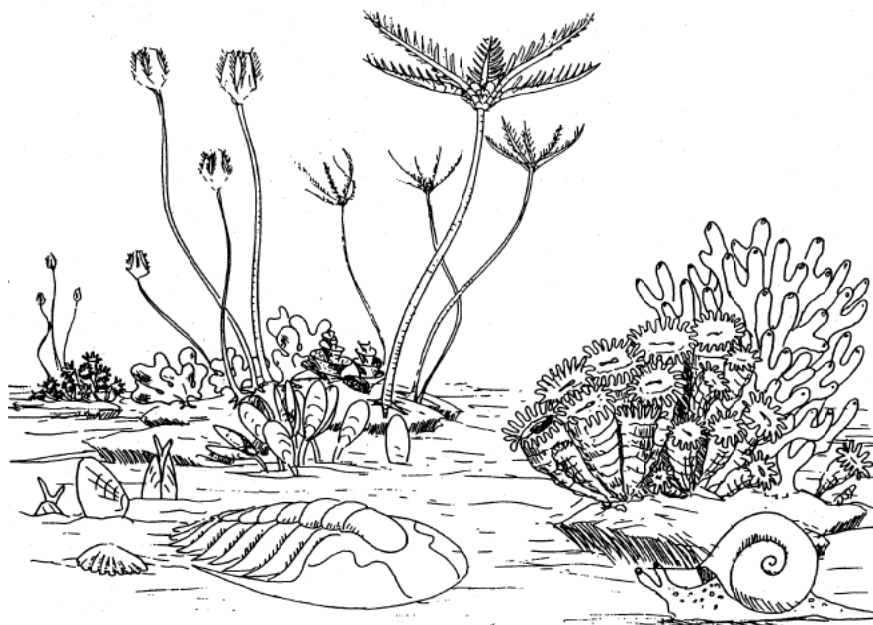


Figure 3 : La vie au fond de la mer dans l'ère paléozoïque.

Fossilisation

OU...

**Qu'est-il arrivé à ces organismes quand ils sont morts ?
Comment ont-ils été conservés ?**

On appelle fossilisation le processus par lequel les organismes sont conservés et ensevelis dans les roches. Après leur mort, les organismes sur le fond de la mer sont lentement ensevelis et c'est alors que le sable, la boue, et d'autres organismes se déposent au-dessus d'eux. Pendant l'ensevelissement, les matériaux à l'entour des organismes se densifient et se durcissent pour former une roche. Plusieurs transformations peuvent modifier les organismes morts – que nous appellerons maintenant des fossiles – à ce moment-là ou plus tard : certains fossiles constituent la partie dure de l'organisme d'origine, conservé exactement dans l'état où il était au moment de sa mort (les parties tendres sont rarement conservées sauf leurs empreintes dans les roches à l'entour) ; d'autres peuvent être modifiés (minéralisés) pour former des matériaux différents ; d'autres encore peuvent être moulés – empreinte de la cavité laissée quand le matériau d'origine a été dissous par les liquides circulant dans la roche, ou les moulages – laissant les formes en creux créés par le matériau qui occupait la cavité maintenant vide. On peut trouver, dans le gravier de Louisiane, tous ces exemples de fossilisation.

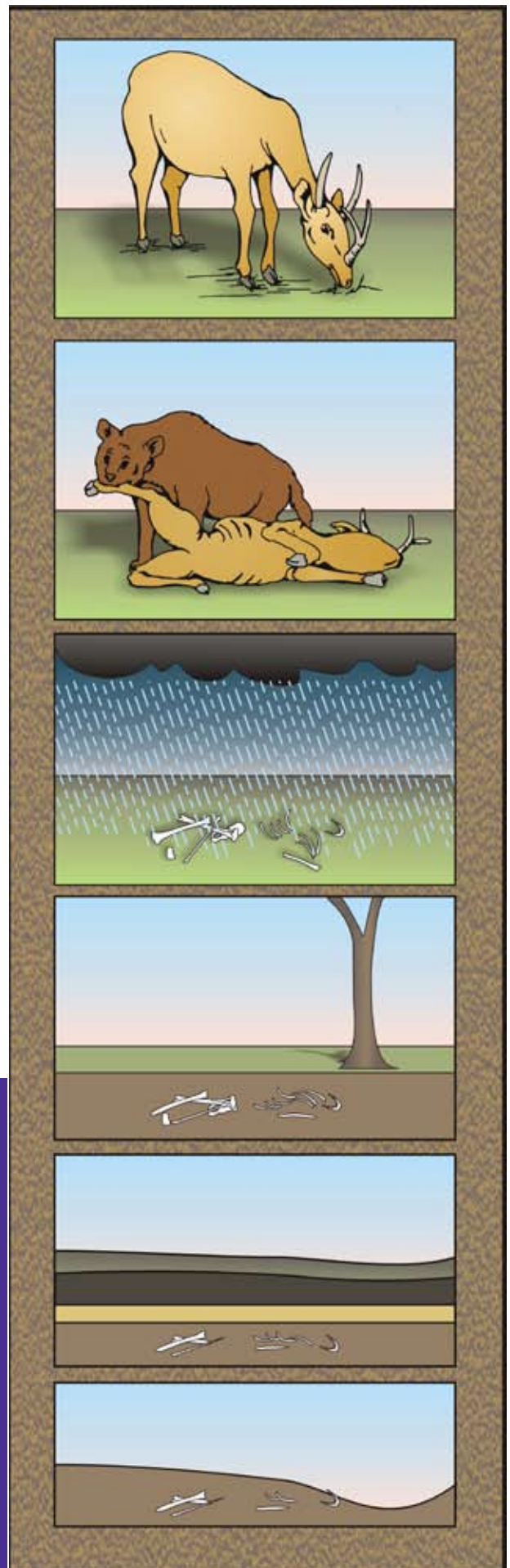


Figure 3 Bis : Exemple de processus de fossilisation.

Ceci n'est pas un exemple de fossiles que vous pourrez trouver dans le gravier de Louisiane parce que ce sont des fossiles d'animaux aquatiques; mais le processus est identique, même si cela se produit quand les sédiments sont déposés sous l'eau. Cette illustration montre le genre de choses qui peuvent se passer concernant les restes d'un animal après sa mort. Les prédateurs, la sédimentation, l'effritement, les interactions chimiques avec le sol ou l'érosion, chacun jouant son rôle. (illustration par Mary Lee Eggart, LSU)

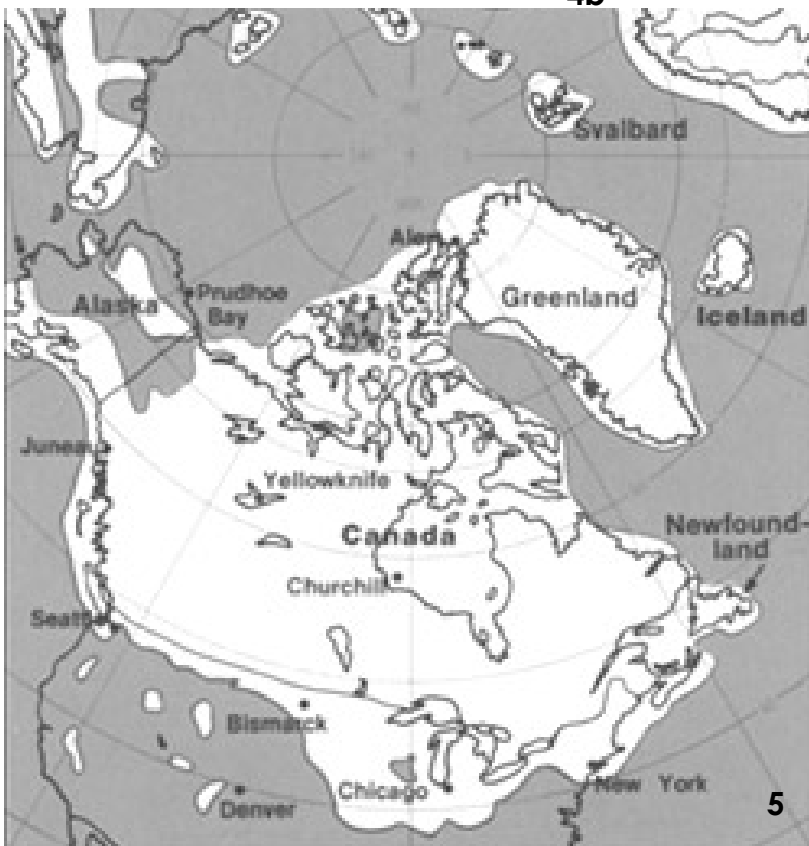
Surrection, érosion et transport



4a



4b



5

Comment ces fossiles, qui ont été enterrés il y a des centaines de millions d'années dans le nord et le centre-ouest des Etats-Unis, arrivent-ils sous forme de gravier en Louisiane aujourd'hui ?

Les mouvements périodiques de la croûte terrestre ont pu faire remonter à la surface des roches brûlées. Une fois à la surface, ces roches ont été soumises à l'effritement et à l'érosion par le vent, l'eau et la glace. La glace sous forme de glaciers est particulièrement efficace pour briser les roches (Illustration 4). Dans la période comprise entre il y a environ deux millions d'années et 10 000 ans, (époque du Pléistocène-Illustration 1) la terre a subi un certain nombre de périodes de glaciation. A cette époque, la glace recouvrait la majeure partie de l'Amérique du Nord (Illustration 5) et de grands volumes de roches ont été érodés. Certaines de ces roches Paléozoïques des états du nord et du centre-ouest ont été brisées par la glace à ce moment-là et, à la fonte des glaces, transportées vers le sud en Louisiane.

Figure 4a : Glacier canadien dans la vallée Taylor, Victoria Land, Antarctique. Photo de Tracy Szela : <http://photolibrary.usap.gov/>.

Figure 4b : sédiments déposés par l'action ou le contact du glacier, cette moraine vient de Butcher Glacier, Coast Mountains Tongass National Forest, Alaska. Photo de <http://pubs.usgs.gov/of/2004/1216/>

Figure 5 : Étendue maximum de la glace en Amérique du nord pendant l'époque Pléistocène. Illustration de Wikimedia Commons.

Classification des fossiles

Les organismes vivants ou morts sont divisés en deux groupes principaux ou « règnes » - les animaux et les plantes. Dans le règne animal, les organismes sont divisés en un certain nombre de groupes appelés « divisions ». Les animaux de chaque « division » ont tous un vertical ou une disposition des éléments du corps qui est unique dans la division. Par exemple, une des seules caractéristiques de la division des Échinodermes, qui comprend les petits clipéastres, les étoiles de mer et les lis de mer, est que leur corps a cinq plis symétriques. Les divisions sont ensuite séparées en sous-divisions, en catégories, en familles, en ordres, en genres et en espèces. Voici, ci-dessous, un exemple de classement pour le chien domestique.

GROUPES	EXEMPLE (le chien domestique)	SIGNIFICATION
Règne	Animal	Animal
Division	Chordata	Chordates
Sous-division	Vertébrés	Vertébrés
Classe	Mammifères	Mammifères
Ordre	Carnassiers	Carnivores
Genre	Canidé	Canidé
Espèce	Chien domestique	Chien domestique
Individu	Albert	Votre chien

Les fossiles des graviers de Louisiane sont en majorité des animaux. Ils se classent en six divisions :

DIVISION	EXEMPLES MODERNES ET ANCIENS
Arthropodes	insectes, tribolites, crabes
Brachiopodes	certaines coquillages
Bryozoaires	animaux ressemblant aux mousses
Cnidaires	coraux, méduses
Echinodermes	petits clipéastres, lis de mer, étoiles de mer
Mollusques	palourdes, escargots

Identification des fossiles

La forme, la structure et les repères d'un fossile sont les caractéristiques utilisées pour les classer d'après la méthode vue précédemment. Parce que les graviers de Louisiane contiennent relativement peu de types différents de fossiles (du moins au niveau "classe"), il est plus simple de montrer à quoi ressemble chaque type de fossiles, et de faire la liste de quelques-unes des caractéristiques les plus évidentes plutôt que d'entrer dans un détail minutieux pour diagnostiquer les caractéristiques de chaque groupe. Pour ceux qui sont intéressés par plus de détails, il existe plusieurs livres traitant de la collection des fossiles et de leur identification. (voir la liste ci-dessous)

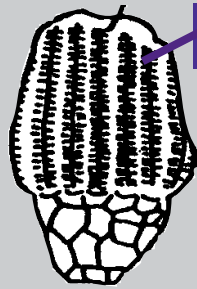
Les quelques pages suivantes proposent des photos et de brèves descriptions des fossiles que l'on trouve communément dans les graviers de Louisiane. Des échantillons de ces fossiles sont aussi disponibles pour votre observation ainsi que du gravier où vous pouvez, vous-même, chercher des fossiles.

Bonne chasse aux fossiles !

Embranchement Echinodermes

Classe : Crinoïdes

Période : de l'ordovicien à nos jours

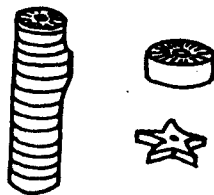


branches



branches
déta-
chées

Les coquilles des crinoïdes ont une symétrie d'ordre 5, en forme d'étoile et sont faites de plaques régulières emboîtées

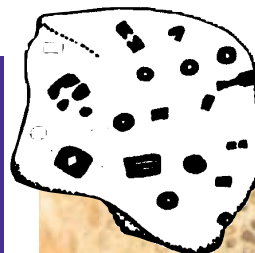


Les troncs des crinoïdes sont constitués d'osselets distinctifs. Ils sont les constituants courants des roches calcaires.

calice



Les blas-
toïdes res-
semblent aux
crinoïdes. On
peut les dis-
tinguer grâce
à la forme de
leur coquille
(theca).



Les crinoïdes qu'on trouve dans le gravier sont pour la plupart des moulages.





Embranchement Cnidaires

Classe : Anthozoaires

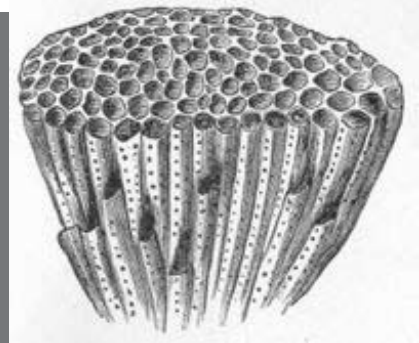
Sous-classe : Zooantharia

MNH, exposition à l'Université du Michigan. Un récif de l'époque Dévonienne

représentant le crinoïde *Dolatocrinus*, un corail tabulé (*Favosites*), un trilobite, un corail *Rugosa*. Le corail géant au centre est probablement un *Siphonoprentis Gigantea*. Les coraux blancs aplatis au centre droit seraient des *Heterophrentis Prolifica*. Le bouquet de coraux jaunes au premier plan est une colonie de coraux du genre *Erydophyllum*.

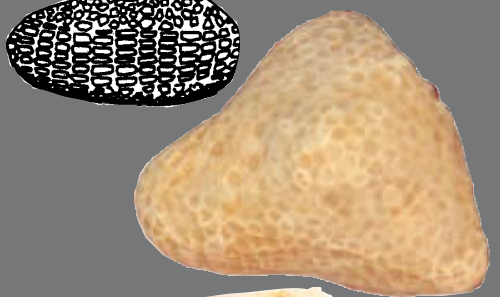
Ordre Tabulata

Période : de l'Ordovicien au Permien



Faveolites
(de Wikimedia Commons)

Les coraux Tabulata sont ceux qu'on trouve le plus couramment dans les graviers. Les caractéristiques suivantes les différencient des coraux rugueux: a) Ils vivent en colonies, b) les septa radiaires sont limités ou absents et les éléments de la structure principale sont horizontaux ou en forme de table. Cherchez l'apparence du « nid d'abeille ». La plupart des tabulata vivaient en colonies, et certaines constituaient des écueils importants.



Ordre Rugosa

Période : de l'Ordovicien au Permien

Les coraux Rugosa se trouvent soit en solitaires, soit en

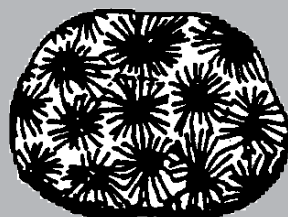
colonies. Les coraux rugosa solitaires sont aussi appelés « coraux corne » en raison de leur forme. Les Rugosa sont un groupe de coraux disparus qui vivaient en grand nombre dans les mers du mi-Ordovicien, à la fin du Permien. Certains rugosa solitaires atteignaient près d'un mètre de long.



Ces plaques de forme radiale sont appelées Septa



Les types solitaires ou rugueux, sont ceux qu'on trouve le plus couramment dans les graviers.

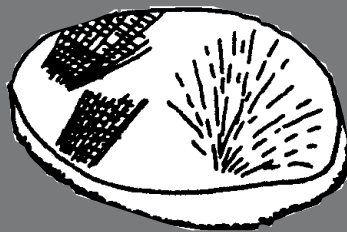
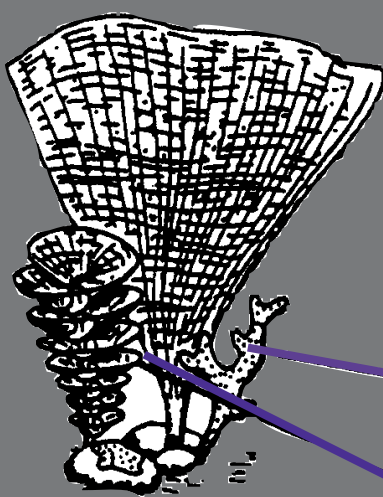


Les types coloniaux de rugueux pouvaient former de grandes colonies.

Embranchement des Bryozoaires Période : du Cambrien à nos jours

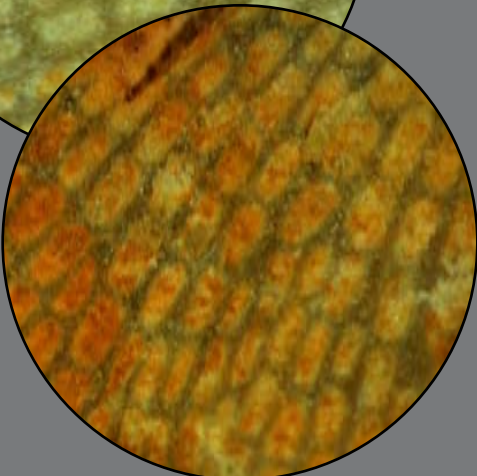
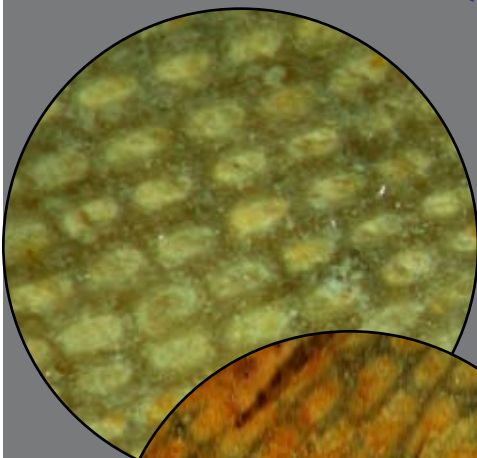
Les Bryozoaires sont des animaux à l'aspect spongieux qui se développent sous forme d'éventail, en ramifications ou en colonies encastées. Ils peuvent ressembler à des coraux ; toutefois, leur structure est souvent plus fragile. Les Bryozoaires en forme d'éventail se trouvent le plus souvent dans les graviers. Cherchez des formes d'éventail délicates.

Détails de ramifications de bryozoaires *Celleporaria*,
Miocène d'Australie (photo de Phil Bock)



Détails de ramifications de
bryozoaires

Le Bryozoaire
Archimedes

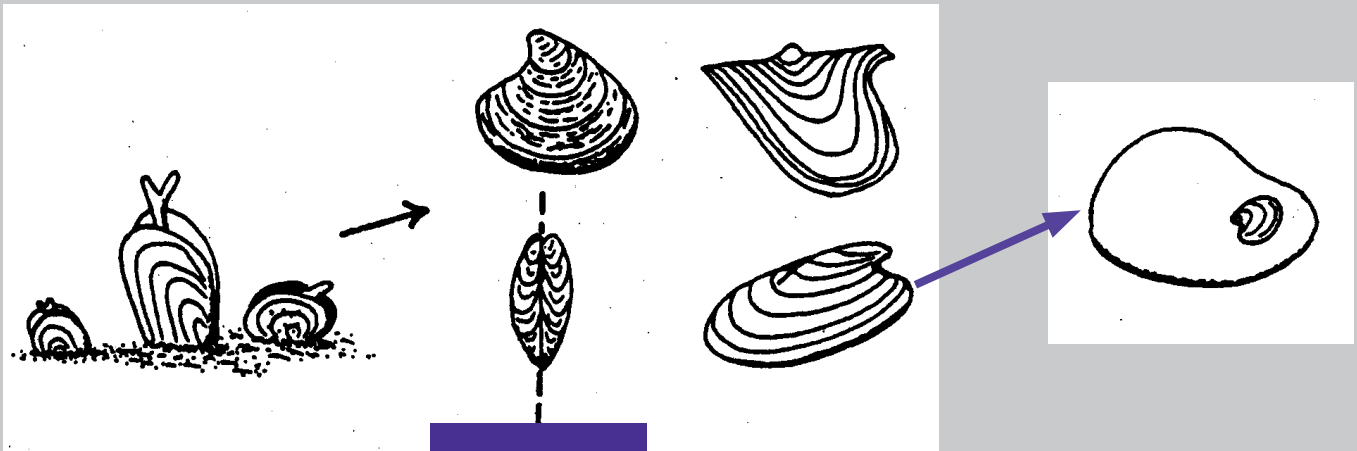


Embranchement de Mollusques

Classe : Bivalves

Période : du Cambrien à nos jours

Cette classe comprend les palourdes, les huîtres, les moules, etc. Les coquilles des bivalves comprennent deux éléments – les valves – qui sont réunies par un ligament souple. Chaque coquille est une réplique parfaite de l'autre, et cela leur donne une symétrie bilatérale. Les bivalves peuvent ou non avoir une forme symétrique. Si elles sont symétriques, c'est par rapport aux deux valves de la coquille (1/2 coquilles), à la différence des brachiopodes dont chaque valve est bilatéralement symétrique.



Plan de symétrie



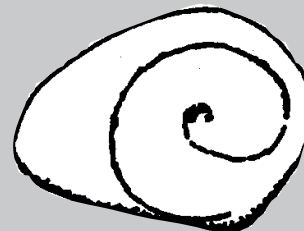
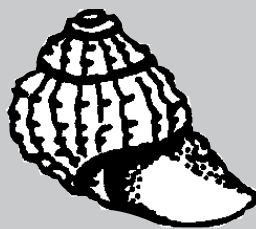
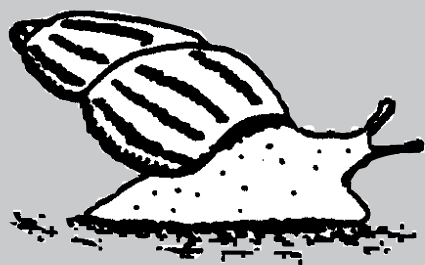
Souvent, dans le gravier, on ne trouve qu'une valve.

Embranchement de Mollusques

Classe : Gastéropodes

Période : du Cambrien à nos jours

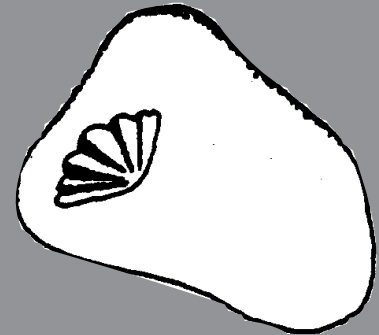
Les gastéropodes ont un corps mou et un grand pied enfermé dans une coquille unique, non cloisonnée, et en spirale. Les coquilles peuvent être en forme de cloche, de capuchon ou coniques. On trouve habituellement dans les graviers des moulages de l'intérieur des spirales. Cherchez ces échantillons de spirales.



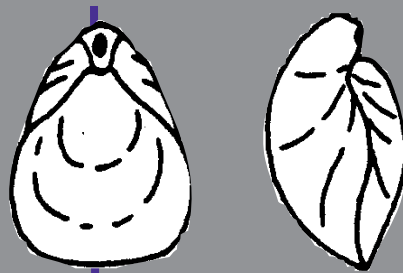
Embranchement Brachiopodes

Période : du Cambrien à nos jours

Dans la vie, les Brachiopodes sont accrochés au fond de la mer par une tige charnue ou pédoncule. On peut souvent voir dans l'épaisseur des deux valves (1/2 coquille) l'orifice par lequel passait ce pédoncule. Il peut être parfois difficile de faire la différence entre les brachiopodes et les bivalves ; toutefois les brachiopodes ont des valves de taille différente et chaque valve est bilatéralement symétrique. En plus, les bivalves n'ont pas l'orifice du pédoncule.

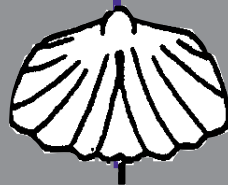


Ordre : Terebratulide



Plan de symétrie

Vue de côté



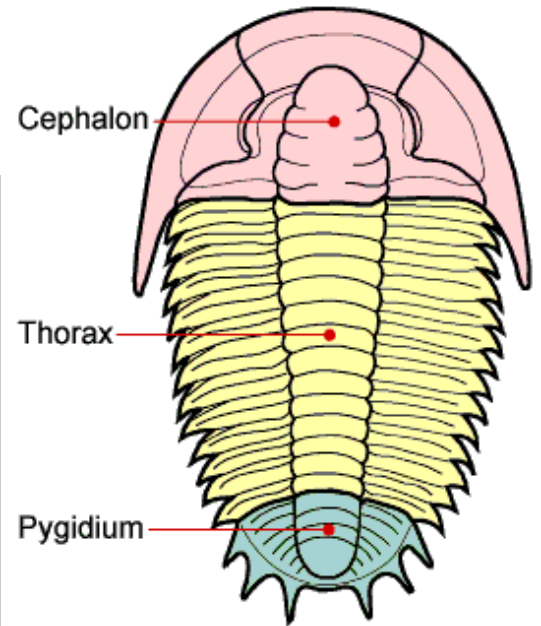
Ordre : Rhyconellide



Dans les graviers, on trouve habituellement soit des moules, soit des moulages de brachiopodes. Cherchez des coquilles symétriques ou des orifices de pédoncules.



Embranchement Arthropodes
Classe : Trilobites
Période: du Cambrien au Permien



- Le corps des trilobites est divisé en trois sections :
- 1) un cephalon avec des yeux, les éléments d'une bouche, et des organes sensoriels comme des antennes.
 - 2) un thorax avec de multiples segments identiques
 - 3) un pygidium ou une section en forme de queue (illustration Wikipedia).

Les trilobites, dont le groupe est éteint, sont des arthropodes marins qui vivaient sur le fond des mers. Leur corps est constitué de trois parties distinctes qui sont le céphalon (la tête), le thorax, et un pygidium (la queue) avec un exosquelette constitué de chitine. Le thorax est assez flexible, et quand on en trouve en bon état de conservation, les trilobites sont souvent roulés en boule pour se protéger. On en trouve rarement conservés dans les graviers.

