TRAVAUX PRATIQUE DE PALEONTOLOGIE

La paléontologie (palaios = ancien, antos = être, logos = étude), dans son sens large est la science qui étudie les êtres ayant vécu aux époques antérieures à l'actuel, ces être sont connus par les vestiges (restes) qu'ils ont laissés dans les terrains sédimentaires ; c'est la zoologie et la botanique des temps révolus, d’où une division naturelle en paléontologie animale (Paléozoologie et Paléontologie végétale (Paléobotanique).

Les plus anciens fossiles connus à ce jour datent d'environ 3.6 Milliards d'années. Les êtres vivants qui ont vécu Jadis sur la planète terre, ont laissé dans les terrains sédimentaires des vestiges de leur corps ou de traces de leurs activités, que l'on désigne sous le nom de fossiles. L'étude des fossiles est abordée par la paléontologie qui s'intéresse aussi bien à la biogenèse de la vie), à la taxonomie (classification), qu'à la phylogenèse (évolution des groupes d'animaux ou végétaux).

FOSSILISATION

A l'air libre, les êtres vivants disparaissent complètement après leur morts, ceci sous l'action des agents destructeurs physico-chimiques (atmosphérique, dissolution) ou biologiques (attaque bactérienne). Toutefois, un grand nombre de ces formes se sont conservées par des processus de fossilisation suppose qu'ils ont échappé à ces agents destructeurs. La condition essentielle de la fossilisation dépend de l'environnement. Une bonne conservation suppose un isolement rapide du cadavre le protégeant des oxydations et de l'action des microphages. L'enfouissement sous l'action d'un apport soudain des sédiments fins (Boues, cendres volcaniques etc.) est donc favorable.

DIFFERENTS TYPE DE FOSSILISATIONS

Fossilisation des parties dures

Il s'agit des coquilles, tests, carapaces, squelette de vertébrés, dents, etc.…

Moules externes et internes

Les parties dures de l'animal disparaissent complètement mais laissent toutefois une impression de leur contour et de leur forme dans les sédiments fins et meubles. Le remplissage d'une coquille par les sédiments peut donner un moule externe après la disparition de celle-ci. Au voisinage des dépôts des sources calcaires, le revêtement des plantes (fossilisation par incrustation) peut donner des moules externes du végétal après que la cellulose aurait disparu. Ex : *Calamites*

Fossilisation des parties molles

Bien qu'elle demeure exceptionnelle et rare, la fossilisation des parties molles est connue par plusieurs exemple :

A congélation des Mammouths dans les glaces sibériennes.

Conservation d'insectes et Arachnides dans l'ambre (résine fossile)

Conservation dans le silex de protistes.

Traces d'activités biologiques

Sont groupés ici toutes les traces de déplacement et d'habitats (piste, terriers, perforations) et aussi les témoignages d'autres activités biologique (nutrition, reproduction)

Ex:

Pistes d'invertébrés (Trilobites=bilobites, vers etc.…)

Traces de pas humains (Pléistocène, en Tanzanie)

Excréments fossile (=coprolithes)

Œufs de Dinosaures

Traces d'activités biologiques (Foyers, outils, sculptures, peintures….).

L'étude de ces traces (Palichnologie) peut donner des indications très intéressantes du point de vue paléogéographique et paléontologique

INCRUSTATION

Ce mode est réalisé par les sources calcaires. L'organisme est rapidement revêtu d'une croute de carbonate de chaux qui en épouse les formes; ex: tufs, travertins.

Minéralisation (épigénisation)

Les parties dures sont transformées par minéralisation et le corps primitif est remplacé molécule à molécule par un autre corps (épigénie à l'échelle moléculaire). La forme extérieures n'est pas modifiée, par contre, la structure profonde peut être atteinte.

Ex:

Bois silicifié (la cellulose est épigénisée par la silice)

Coquillle d'Ammonite (la coquille est épigénisée par le phosphate de chaux et surtout par la pyrite).

Les spicules de spongiaires, des foraminifères sont souvent transformés en glaucome.

INTERET DE LA PALEONTOLOGIE

L'examen paéontologique des sédiments a montré que les fossiles différaient les uns des autres dans le temps, mais dans l'espace une couche donnée renferme les mêmes formes, souvent sur une grande étendue; d'où la possibilité de comparer les couches les unes par rapport aux autres et de faire le synchronisme à distance même quand il n ya pas de continuité entre ces couches.

Parmi les fossiles il ya lieu à distinguer les bons fossiles et les mauvais fossiles stratigraphique.

Les bons fossiles ou les fossiles caractéristiques, sont ceux dont la période d'existence est courte, mais qui se modifient constamment, et qui en outre, peuvent coloniser de vastes territoires.

Exemples:

- **Trilobites I aire**
- **Ammonites II aire**
- **Nummilites II aire**
- **Hominidé IV aire**

On oppose à ces fossiles, ceux qui évoluent lentement et qui sont sous la dépendance de facteurs géographiques et biologiques spéciaux (conditions récifale, lagunaire etc.) exemple : les Cnidaires à Polypiers, Rudistes, Foraminifères.

Ce sont des fossiles de faciès qui renseignent sur les environnements sédimentaires et qui permettent le reconstruction des conditions paléogéographique et paléoécologiques

EMBRANCHEMENTS DES ARTHROPODES

GENERALITES

Les Arthropodes constituent un embranchement très important parmi les invertébrés. Ils sont représentés dans tous les milieux: aquatiques (marins, eaux douces) et terrestre.

Les Arthropodes sont des animaux invertébrés, métazoaires, coelomates, leur corps est métamérisé, à symétrie bilatérale, à segmentation hétéronome, recouvert par un tégument externe rigide de nature chitineuse. Les Arthropodes ont des appendices articulés d'où leur nom (*arthros* =articulation, *podes* = pattes).

Embranchement des Arthropodes

Sous Embranchement des Trilobitomorphes

Classe des Trilobites

Les Trilobites sont des Arthropodes rencontrés exclusivement dans les sédiments marins de l'ère Primaire. Ce sont de <u>bons fossiles stratigraphiques</u>.

Organisation d'un Trilobite

Les Trilobites doivent leur nom au fait que leur corps de forme ovale est subdivisé longitudinalement en trois lobes.

Un lobe axial ou rachis

Deux lobes latéraux ou plèvres

D'avant en arrière on distingue également trois parties:

La tête ou <u>céphalon</u> (région antérieur),le thorax (abdomen) (région médiane)

Le pygidium (région postérieure)

Les Trilobites avaient un corps mou couvert d'un tégument chitineux dur. La face dorsale formant une véritable carapace est la plus souvent fossilisable.

LE CÉPHALON :

De forme semi-circulaire, le céphalon résulte de la soudure d'un certain nombre de segments antérieurs, dont les traces sussistent sous forme de sillons. Le céphalon est assez souvent limité vers l'avant par un bourrelet marginal ou bourrelet péricéphalique. Sa face dorsale porte un renflement axial appelé **glabélle**. Cette dernière est bordée par un sillon périglabellaire et divisée en plusieurs lobes par des sillons transversaux ou sillons glabellaires (au nombre de 1 à 4). Les sillons peuvent être continus à travers toute la glabelle (Paradoxides) ou discontinus et réduit à leur extrémité latérale (Calymène) Les sillons glabellaires délimitent les lobes glabellaires. La forme de la glabelle est variable ainsi elle peut être élargie vers l'avant (Phacops), rétrécie vers l'avant(Calymène) ou elle est de même largeur (Phillipsia).

De chaque coté de la glabelle se trouvent deux joues. Chaque joue est dévisée en deux parties par une ligne de moindre résistance appelée ligne de suture ou suture faciale. De part et d'autre de cette ligne on distingue une partie mobile externe(joue mobile) et une partie fixe(joue fixe).

Les joues sont limitées à la partie postérieure par l'angle génal qui peut être prolongé chez certains espèces (Paradoxidès, Trinucleus) Par des épines (2pines ou pointes génales)

Les yeux sont composés et sont portés par les joues mobiles , leur rabattement permet d'augmenter le champs visuel de l'animal. L'ensemble, joue fixe et glabelle forme un seul article appelé Cranidium.

Selon la disposition de la ligne de suture (suture faciale) on peut subdiviser les Trilobites en plusieurs sous groupes:

- **Proparia:** la ligne de suture se termine en avant de l'angle génai (Phacops)
- **Gonatoparia :** la ligne de suture se termine au niveau de l'angle génai (Calymen)
- **Opistthoparia:** la ligne de suture se termine en arrière de l'angle génai(Paradoxidès)
- **Hypoparia:** la ligne de suture non visible (Agnostus, Trinucleus). Le type hypoparia caractérise essentiellemnt les formes aveugles ou celles aux yeux composés.

Le thorax

Il est formé par un ensemble variable de segments articulés (2 à 44) dont chacun est composé d'un anneau axial convexe (Rachis) et deux plèvres latérales qui peuvent se terminer par des pointes pleurales plus au moins longues et pointues. Chaque plèvre est généralement traversée par un sillon pleural.

Le pygidium

Le pygidium est formé d'une dizaine de segments soudés de façon à former un bouclier rigide. La trace de la segmentation est bien visible au niveau de la partie axiale(rachis pygidial).

CLASSIFICATION

Les Trilobites sont classés premièrement **selon le nombre de segments** thoraciques ainsi, nous pouvons distinguer deux grands groupes:

Miomeria: 2 à 3 segments thoraciques

Polymeria: Plus de cinq segments thoracique

Selon le type de suture faciale, aussi **la forme de la glabelle** est également utilisée pour établir cette classification, celle-ci peut être rétrécie vers l'avant, élargie vers l'avant.

Pour des subdivisions plus fines on utilise des variations morphologiques telles que :

- Forme de l'angle génal avec ou sans pointe
- Yeux : soit développées (Phacops) soit réduit ou nuls
- Importance mutuelle des plèvres et du rachis
- Présence ou absence de pointes pleurales
- Présence ou non d'une épine caudale
- Segmentation nette ou non du pygidium benthique. Paléogéographie et évolution

Les Trilobites sont des animaux marins, menant une vie essentiellement Ils vivaient à des profondeurs plus au moins importantes se déplaçant sur le fond ou enfouis dans les sédiments non consolidés; **les Trilobites constituent d'excellents fossiles stratigraphiques pour les subdivisions de l'ère Primaire.**

SYSTÉMATIQUE

- **Embranchement: Arthropodes**
- **S/Em : Trilobitomorphes**
- **Cl/ Trilobites**
- **O**
- **Sup F**
- **F**
- **Genre: Olénellus** (*Cambrien inférieur)* **Esp Olenellus Lapwothi**
- **Espèce**

  Tête large, de gros yeux et de nombreux segments thoraciques épineux. Le bouclier céphalique est entouré d'un bourrelet étroit qui se prolonge sur les pointes génales courtes. Le thorax se rétrécit graduellement vers l'arrière. Le pygidium rudimentaire avec un dernier segment terminé par une longue épine.
- **Genre: Paradoxides** *(Cambrien)* **esp : paradoxides gracilis:**

  Céphalon à glabelle dilatée vers l'avant, pourvue de 2 ou 4 sillons bien marqués. Yeux développés, suture faciales opistopariale, longues pointes génales, thorax de 16 à 20 segments Pygidium petit terminé par un telson bordé par deux pointes.

- **Genre : Triarthrus** *(Ordovicien)* (face ventrale et face dorsale)

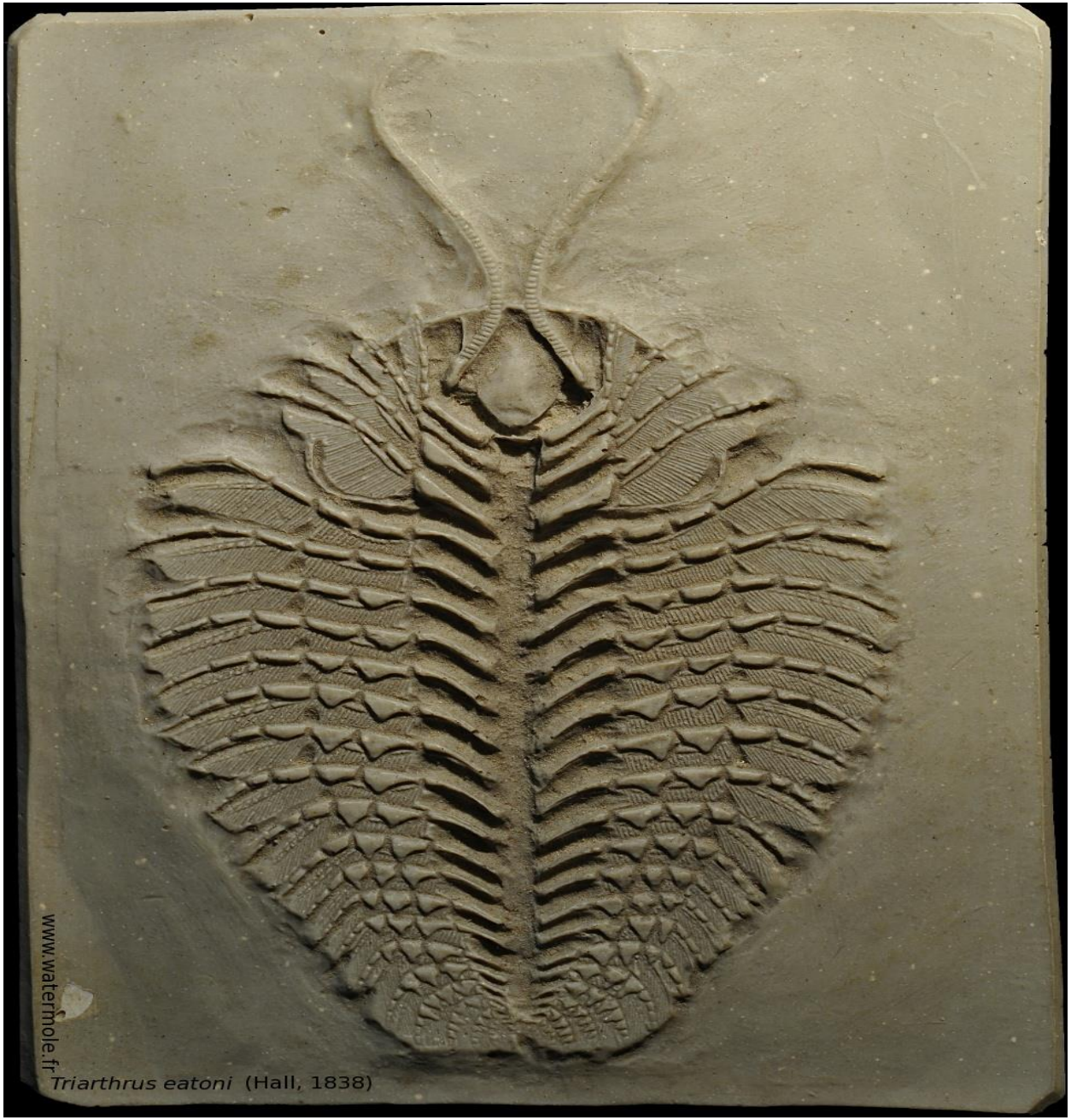
  Céphalon généralement réniforme qui porte une paire d'antennes uniramées et 4 paires d'appendices biramés. Chaque antenne est composée d'une file d'article semblable de plus en plus petit vers le haut.

- **Genre : Asaphus** *(Ordovicien)*, **Esp Asaphus expansus**

  Ni la tête ni le pygidium n'ont de bordure, la large glabelle touche au bord antérieur de carapace. Les yeux sont bien développées et bien bombés. Le rachis thoracique est large, celui du pygidium effilé est bien marqué . Opistoparia.

- **Genre: Calymene** *(Ordovicien)* **Calymen s.p déroulé**

  La glabelle se rétrécie vers l'avant et atteint l'extrémité antérieur, elle est fortement lobée. les segments thoraciques à peu près. La suture faciale parte juste de l'angle génal.



Triarthrus eatoni (Hall, 1838)

- **Genre: Dalmanitina** *(Ordovicien à Dévonien moyen)* esp : Dalmanite Socialis

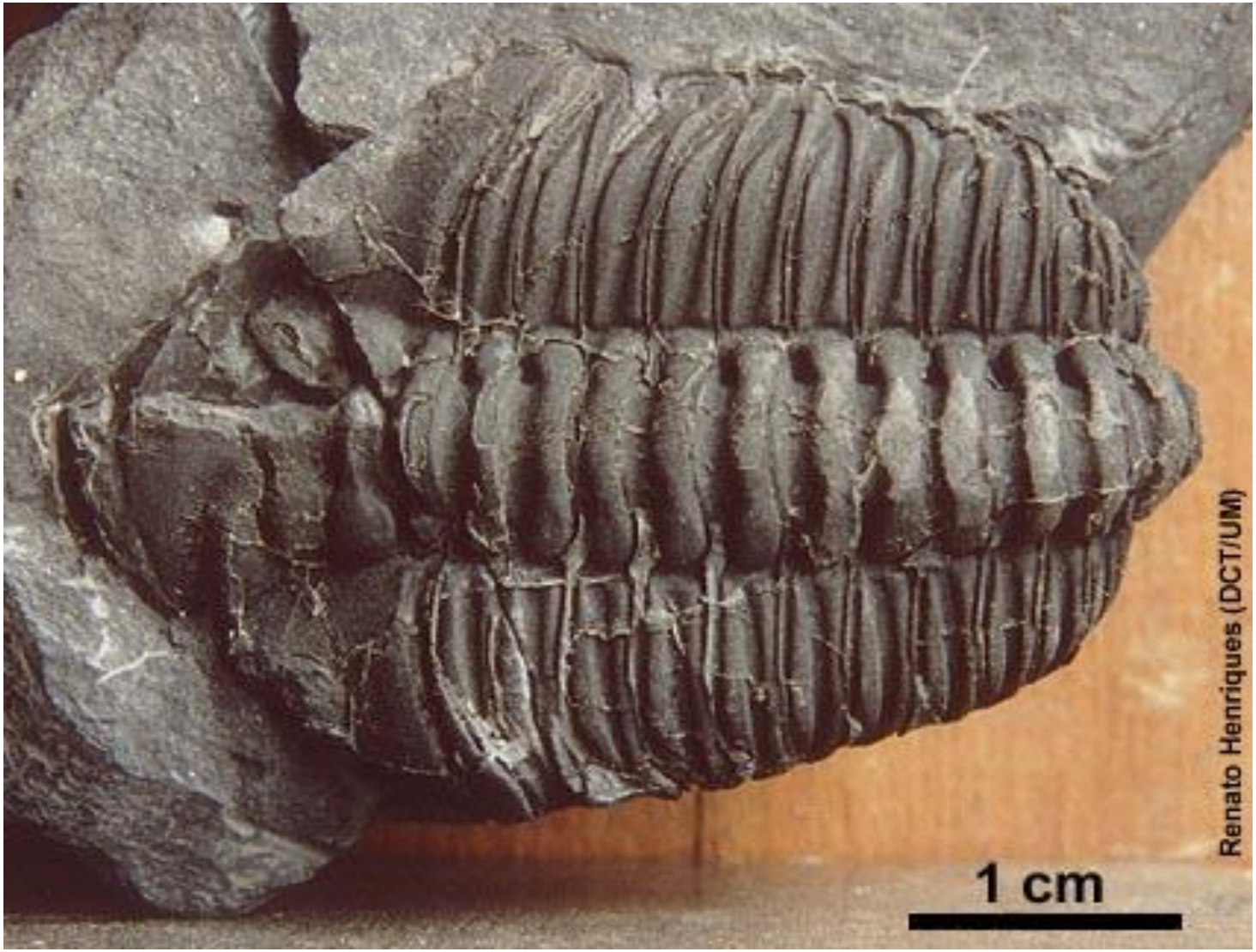
  Céphalon à bordure bien marqué. Glabelle saillant hors de la bordure céphalique et divisée par des sillons, yeux composés. Angles génaux avec de courtes pointes. Thorax à environ 11 segments sillonnés et anguleux. Le pygidium est bien développé se terminant par une épine, proparia.

- **Genre: Phacops** *(Dévonien inférieur et moyen)* **Esp: Phacops Logani**

  Céphalon à grosse glabelle dilatée vers l'avant et ornée de granulations yeux très développées, angles génaux arrondis sans pointes. Pygidium arrondi ; proparia.

- **Genre: Trinucleus** *(Ordovicien)*

  Yeux absents, (formes aveugle), pas de suture faciale, glabelle dilatée vers l'avant; longues pointes génales, 5à 6 segments thoraciques.


1 cm
Renato Henriques (DCT/UM)

LES ECHINODERMES

Caractères généraux

Les Echinodermes sont des animaux exclusivement marins benthiques caractérisés par une symétrie rayonnée (pentamérique en générale, c'est-à-dire de l'ordre 5), à laquelle se superpose une symétrie bilatérale.

Echinodermes libres (Eleutérozoiare) :

- Super classe des Asterozoires
- Super classe des Echinozoires

Les formes libres présentent un corps globuleux soutenu par un test rigide, celui-ci est forme par des plaques calcaires soudés, traversées par les pieds ambulacraires. Le corps porte des piquants allongés.

Les Echinodermes fixes (Pelmatozoires):

Ce sont les plus primitifs, ils comprennent les groupes suivant, dont les deux derniers sont complètement fossiles :

- Les Crinoides
- Les Cystoides
- Les Blasoides

EMB/ ECHINODERMES

S/EMB DES ELEUTHÉROZOIARES

CLASSES DES ECHINOIDES (Oursins):

Echinodermes globuleux et libres, caractérisés par une thèque hémisphérique, dont la surface tournée vers le sol est aplatie.

Pour la classification des Echinoides trois éléments sont importants:

Disposition de l'appareil masticateur

Position de la bouche par rapport à l'appareil apical.

Sous classes des Echinoides réguliers (Endocycle)

Anus apical, à l'opposé de la bouche.

Ordre: CIDAROIDEA

2 séries de plaques interambulacraires

Genre: Cidaris

Il s'agit d'in d'un Oursin à test sphérique le péristone est assez grand, les aires ambulacraires et interambulacraires portent des tubercules lisses, pores séparés, l'apex assez grand porte une plaque madréporique assez visible . ***Age II-Actuel***

- Genre Himicidaris *(Jurassique moyen, Crétacé)*

  C’est un organisme sphéroïdale, la face inférieur porte un orifice buccal à pourtour ayant des incisions, anus au pôle opposé, dans l’appareil apicale en rosette de plaques. Les dix bandes de plaques interambulacraires présentent chacune de longues pointue et lisses (rarement fossilisés). De gros tubercules, sur une couronne lisse. Les ambulacres sont étroits

Sous classes des Echinides irréguliers (Exostyle)

Anus latéral (migration de l'anus vers l'arrière)

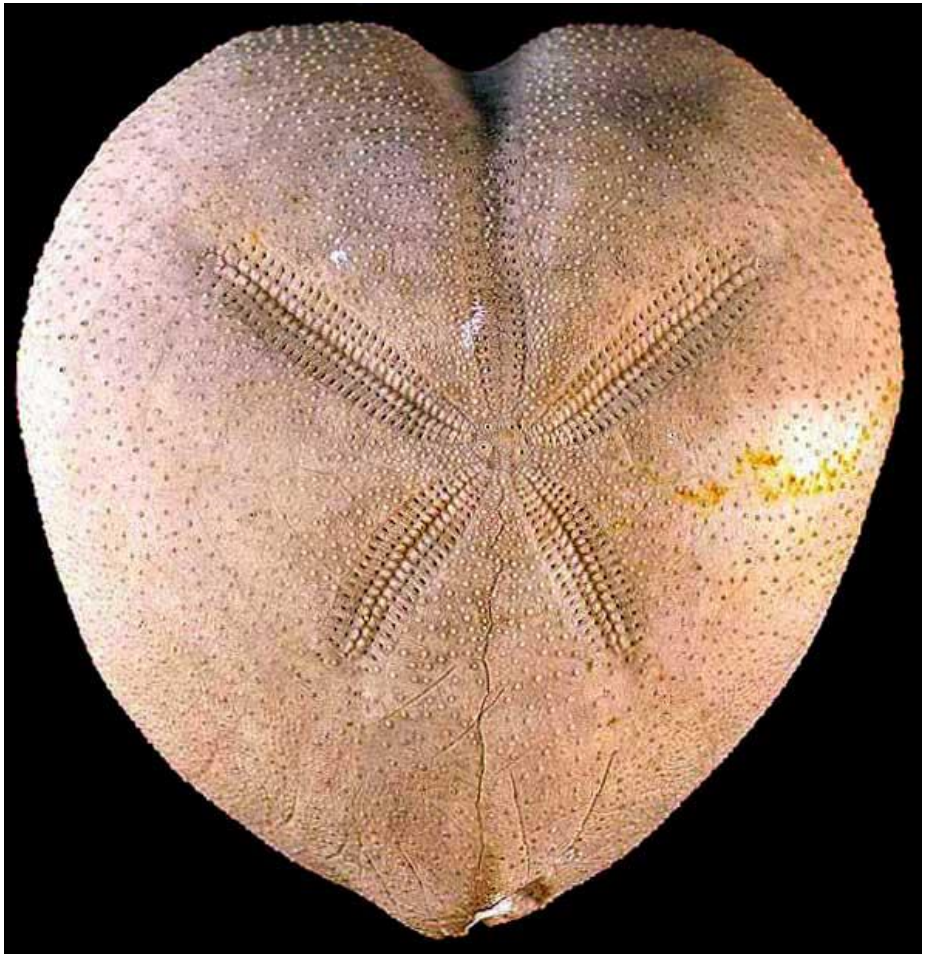
Famille des pygastéridés (ambulacre non pétaloïdes)

Ordre Atelostomes

Genre: Micraster

Thèque cordiforme, est presque longue que large, la partie supérieure est plane, aires ambulacraires partent du sommet en forme d'étoile, 4 d'entre elles sont systématiquement égales 2 à 2, la 5éme est disposée dans une dispersion qui donne la forme de cœur à l'organisme âge:

Crétacé supérieur. Paléogène



- **Ordre: Gnatostomes**
- **Famille: Clypearasteridae (Ambulacre pétaloides)**
- **Sont apparus à la fin du Crétacé**
- **Genre Clypeaster**
- Les plus grands oursins connus font partie de genre
- Clypeaster. Il se présente sous forme de pyramide à contour pentagonal, test renflé à l'apex d'où partent 5 bandes de pores en forme de pétales amples et fortement bombés. La face inférieure est plate. Le péristome est central. L'anus très petit en bordure **Age: Eocène**

Sous Embranchement des Pelmatozoires:

Classes des Crinoides

- Corps comprenant une thèque, une tige, et des bras
- Formes fixées
- Symétrie pentaradiée
- Test formé de tige, calice et bras

Genre Encrinus

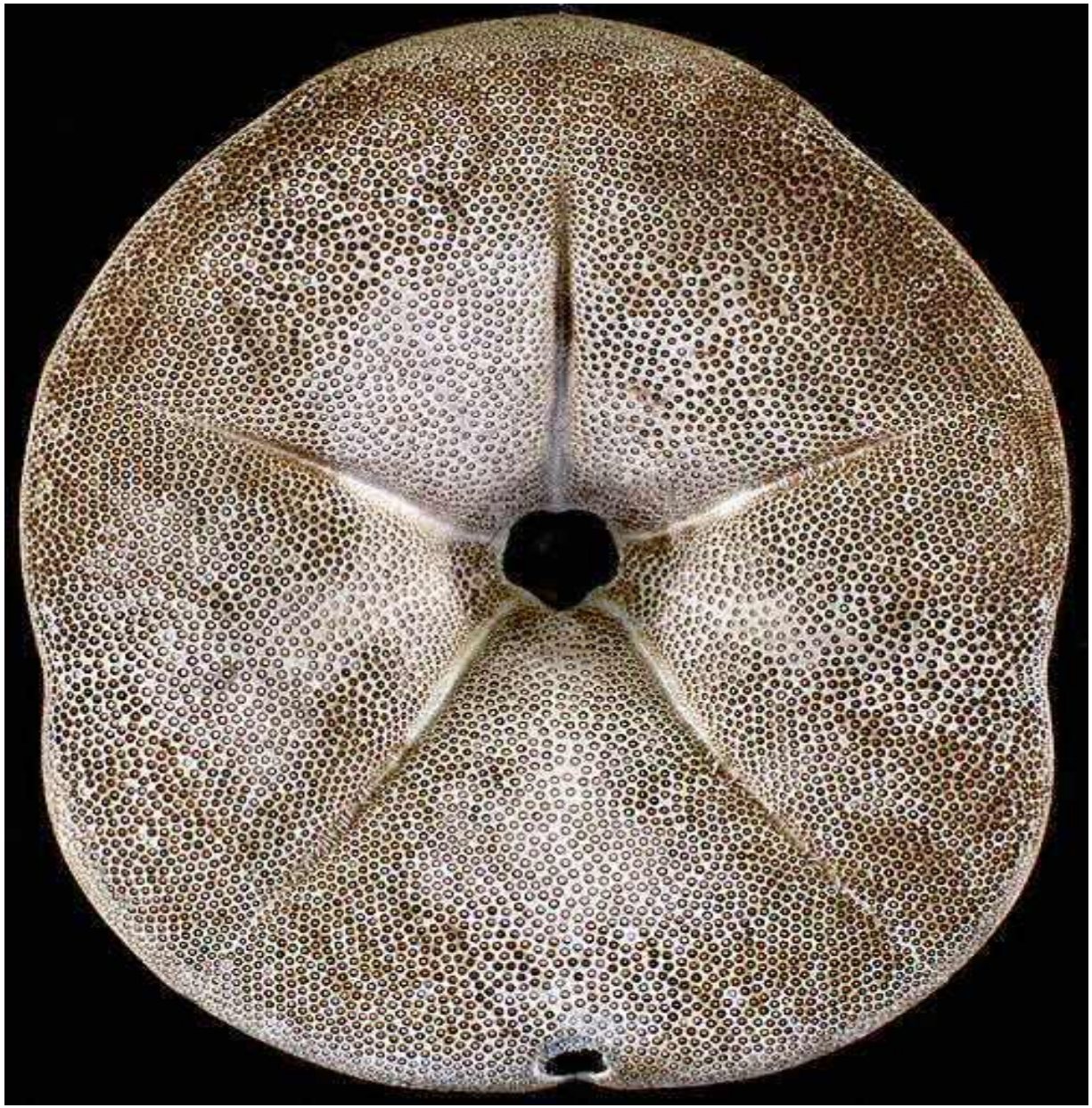
C'est un organisme en forme de fleur. Le calice dicyclique avec trois cycles de 5 plaques (deux cycles de radiales et un cycle brachiales), surmontés de plusieurs cycles de 1a pièces portant les 10 bras allongés. Chaque bras se compose de rangées alternes de deux plaques convexes séparés par un sillon.

Trias moyen . Actuel

Genre Pentacrinites

Connu depuis le Trias se trouvent actuellement dans les grands fonds. Ce crinoïde a une longue tige pentagonale à 5 facettes articulaires pétaloïdes et striées, porte un petit calice.

Trias. Actuel



N. Tamura, 2010