

# ÉCHINODERMES

Cyril Langlois

Novembre 2006

## 1 Caractères généraux

**Métazoaires Triblastiques caractérisés par un endosquelette dermique**, constitué de spicules de calcite, discontinues (holothuries) ou regroupés en plaques et piquants, mobiles (étoiles de mer, ophiures) ou soudées (oursins). L'enveloppe de plaques sous-épidermiques soudées des Oursins est appelé un *test*.

- Les spicules ou plaques sont formés de **calcite**, avec une microstructure très particulière. **Chaque plaque est un monocristal de calcite**. La cassure des plaques présente de ce fait un aspect typique (cassure *spathique*).
- L'adulte ne présente pas de symétrie bilatérale, mais la plupart du temps une *symétrie d'ordre cinq*, parfois trois chez certains fossiles attribués à ce groupe. Chez certaines formes, une symétrie bilatérale secondaire réapparaît.
- Le corps renferme un système de chambre remplie d'eau de mer, le **système ambulacraire**, qui communique par des pores avec le milieu extérieur. Par des changements de pression dans ces chambres, ce système permet les mouvements des *pieds ambulacraires*, munis de ventouses.
- Certains taxons ont, ou ont eu, un mode de vie fixé, et un régime filtreur (Crinoïdes, Eocrinoïdes†, Blastoïdes†, Cystoïdes†). Ils sont constitués d'un calice (*thèque*) munis de bras, porté au bout d'une tige plus ou moins longue constituée d'un empilement d'articles calcaires.
- D'autres ont un mode de vie libre [Astéroïdes (étoile de mer), Ophiuroïdes (Ophiures), Échinoïdes (Oursins), Holothuroïdes (Holothuries)] et une alimentation carnivore [Certains groupes d'Echinoïdes réguliers à mâchoires (lanterne d'Aristote), Astéroïdes, Holothuroïdes] ou détritivore (psammivore) [oursins irréguliers].

Les taxons fossiles les plus étudiés sont ceux qui présentent un test, plus aisément fossilisables, en particulier les **Blastoïdes**, les **Crinoïdes** et les **Échinoïdes**.

- **Blastoïdes** (figure 1) : le calice montre la symétrie d'ordre cinq typique des Échinodermes, avec des aires ambulacraires bien visibles. Chez certains Blastoïdes, le calice était directement attaché au substrat, avec une tige.
- **Crinoïdes** : groupe proche des Blastoïdes mais plus diversifié et toujours représenté aujourd'hui (figure 2).

Du fait de la fragilité de leur tige, les fossiles de crinoïdes se trouvent rarement entiers, mais plus souvent sous forme de portions de tiges ou de bras démantelés, ou d'articles isolés, appelés alors *entroques*.

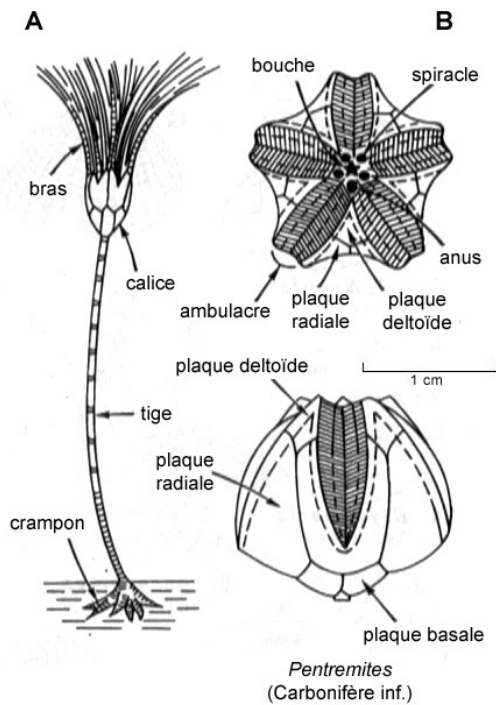


FIG. 1 – A : Blastoïde en position de vie. B : *Pentremites*, Blastoïde du Carbonifère inférieur en vue orale (en haut) et latérale (en dessous). Figure d'après [2]. Les échelles indiquées ne sont pas forcément respectées.

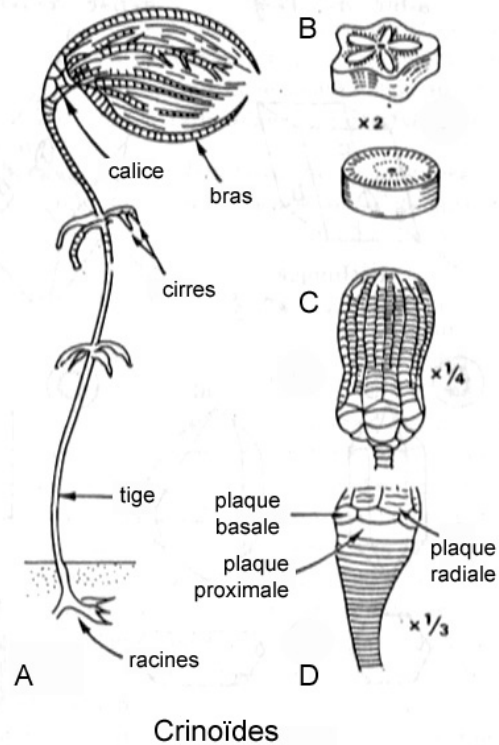


FIG. 2 – A : Crinoïde en position de vie. B : deux articles de tiges. C : Calice et bras d'*Encrinurus* (Trias moyen). D : calice et portion de tige d'*Apionicus* (Jurassique sup.). Figure d'après [2]. Les échelles indiquées ne sont pas forcément respectées.

## 2 Classification

Les Echinodermes forment un Embranchement dans la classification classique.

### 2.1 Classification et phylogénie d'ensemble du groupe

La figure 3 montre la phylogénie actuellement acceptée pour les Échinodermes, en prenant en compte les groupes fossiles (source : [The Tree of Life](#)).

### 2.2 Classification des Échinoïdes

On distingue dans ce taxon les *Oursins réguliers*, à symétrie pentaradiée, et les *Oursins irréguliers*, ayant acquis une symétrie bilatérale secondaire, avec perte de la lanterne d'Aristote et acquisition d'un régime psammivore) ;

#### Oursins réguliers :

- *Cidaroida* (p.ex. *Cidaris*†)
- *Echinoida*

#### Oursins irréguliers :

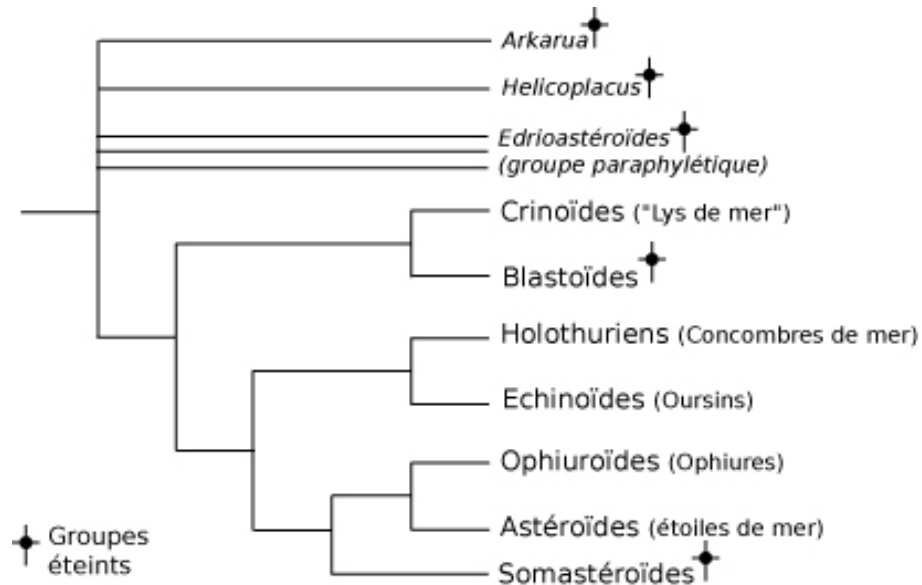


FIG. 3 – Phylogénie des Échinodermes. D’après David et Mooi (1997), Littlewood *et al.* (1997), et Sumrall et Sprinkle (1997). La position des groupes fossiles reste incertaines et plusieurs taxa fossiles ne sont pas figurés.

- *Clyperasteroïda* (p.ex. dollar des sables)
- *Cassiduloïda*
- *Spatangoïda* (Spatangue, Oursins cordiformes, p.ex. *Micraster*†)

### 3 Répartition temporelle

Certains organismes fossiles du Protérozoïque terminal, entre 650 et 540 Ma, trouvé dans le gisement d’Ediacara, en Australie, ont été rapprochés des Échinodermes, qui seraient donc présents dès cette époque.

**Blastoïdea** : de l’Ordovicien à la fin du Permien, avec une diversité maximale au début du Carbonifère.

**Crinoïdea** : comme les Blastoïdes, les Crinoïdes sont très sévèrement affectées par la crise Permo-Trias, même si elles y survivent. Cette crise provoque une réduction drastique de ce groupe, qui ne se diversifiera à nouveau qu’à partir du Jurassique, sans jamais retrouver la diversité qu’il présentait au Primaire.

**Astéroïdea et Ophiuroïdea** : depuis l’Ordovicien

**Echinoïdea** : les plus anciens remontent à l’Ordovicien, et appartiennent à une classe disparue.

- *Cidaroida* : depuis le carbonifère inférieur
- *Echinoïda* : depuis le Trias

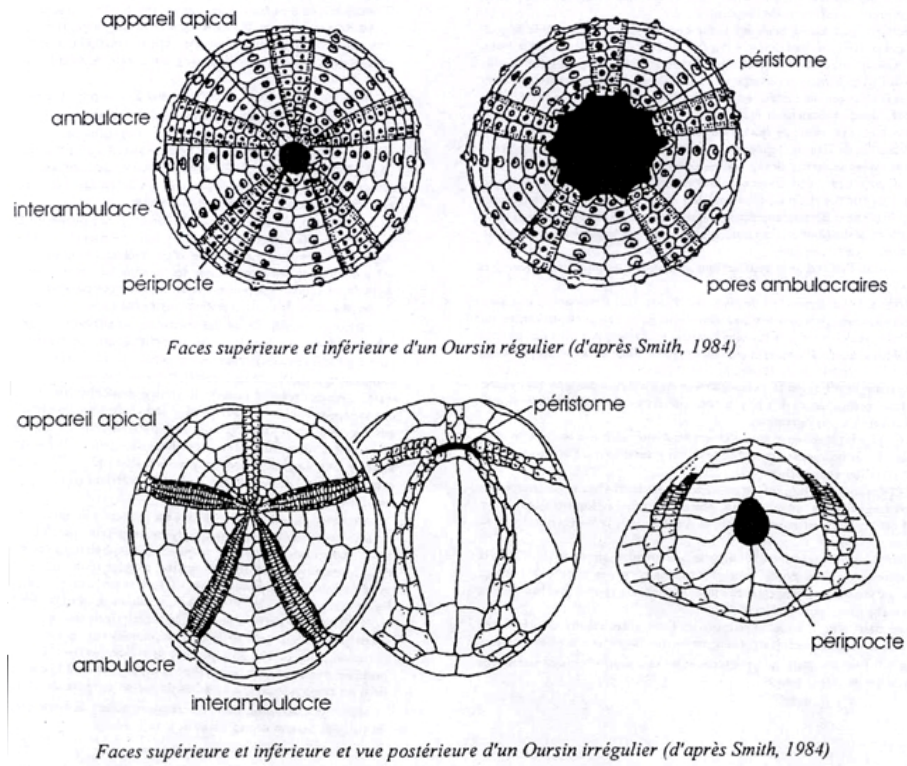


FIG. 4 – Anatomie du test d’un oursin régulier (en haut) et irrégulier (en bas)



FIG. 5 – Oursin fossile de la craie (Spatangus), parfaitement conservé. Photo et échantillon : Cyril Langlois

- *Cassiduloidea* : depuis le Jurassique
- *Spatangoida* : connus seulement à partir du Crétacé

## 4 Intérêts scientifiques

Du fait de la résistance de leur test et de leur vie dans ou sur le sédiment, les échinodermes fossiles sont souvent très bien conservés (figure 5).

- Les Échinoïdes sont très intéressants pour les études des processus évolutifs, en particulier l'évolution du développement : l'abondance des fossiles dans un gisement et leur bonne conservation donnent accès à plusieurs stades du développement, du juvénile à l'adulte.
- De plus, l'âge adulte, correspondant à la maturité sexuelle, se marque par l'ouverture des pores génitaux sur les plaques génitales, caractère fossilisable. *Il est donc possible, par exemple, de comparer le développement de deux espèces, l'une étant supposé descendante ou proche parente de l'autre, et d'analyser les modifications de forme en termes d'hétérochronies du développement.*
- Certains caractères, comme la forme du test, ou la taille et la surface relative des aires ambulacraires, pouvant être mis en relation avec l'oxygénation du milieu de vie, donc avec la température et la bathymétrie, les Échinoïdes sont aussi étudiés en tant qu'indicateurs paléoécologiques.
- Les Blastoïdes sont des fossiles stratigraphiques, puisqu'ils sont caractéristiques du Primaire.

## Références

- [1] BABIN C., *Principes de paléontologie*. Armand Colin, 1991
- [2] FOUCAULT A. & RAOULT J.-F., *Dictionnaire de géologie*, Masson, 1995
- [3] LECOINTRE G. & Le GUYADER H., *Classification phylogénétique du vivant*, 3<sup>e</sup> édition. Belin, 2006
- [4] *The Tree of Life Web Project*  
<http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
- [5] *Museum of Paleontology, University of California, Berkeley*  
<http://www.ucmp.berkeley.edu/exhibit/phylogeny.html>