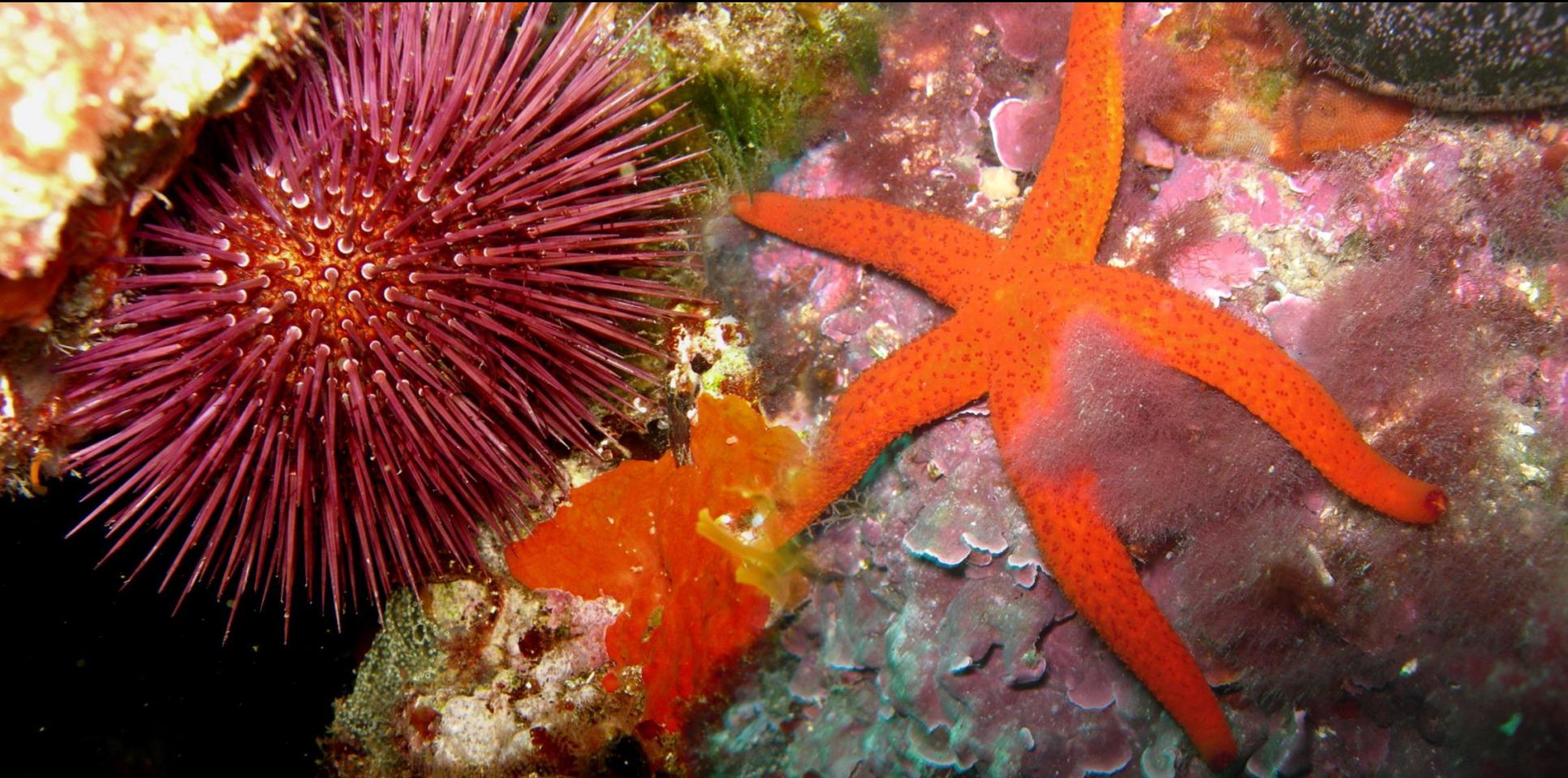
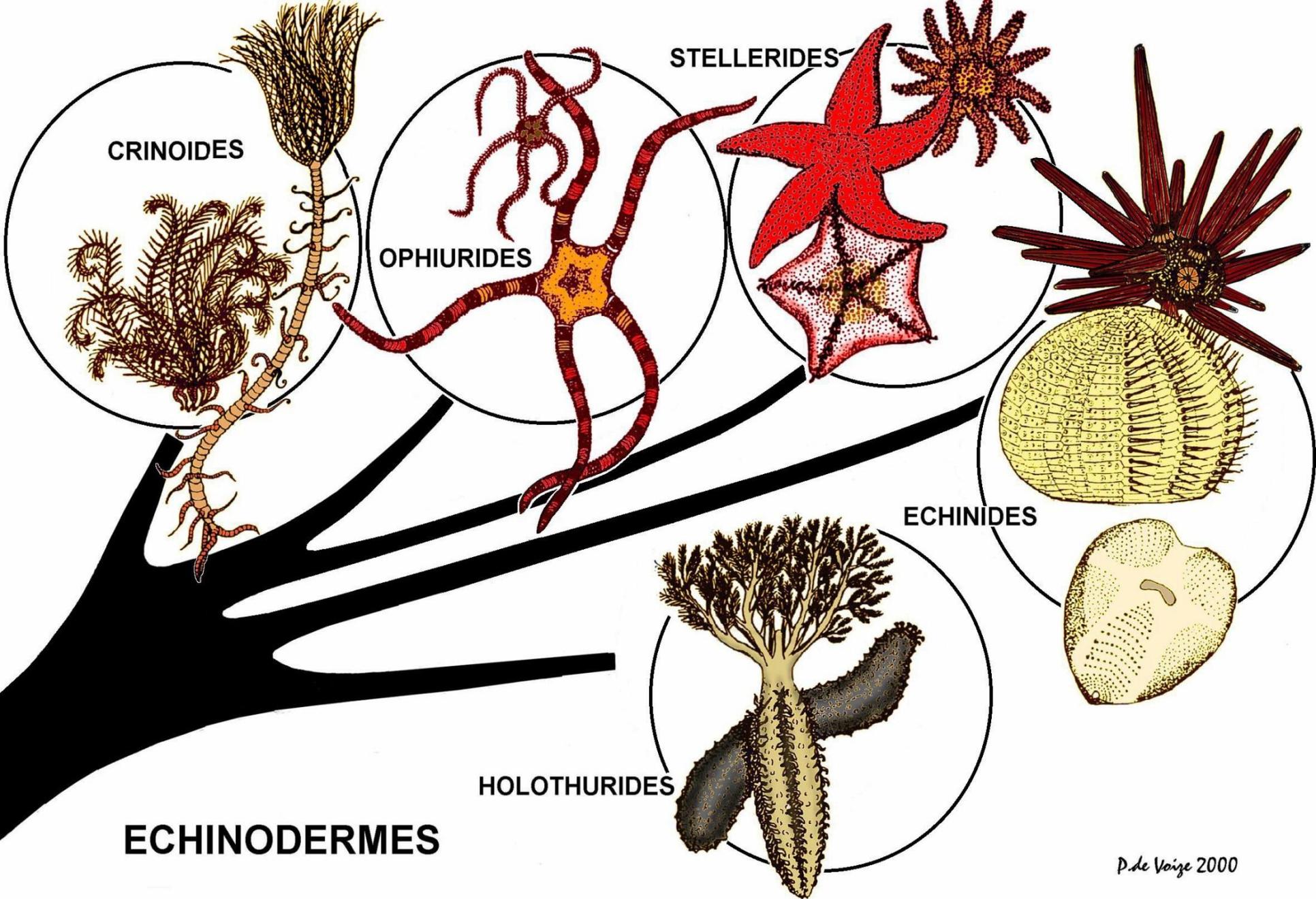


Les échinodermes



Photos Claude BORDIER / Corinne RAVEL

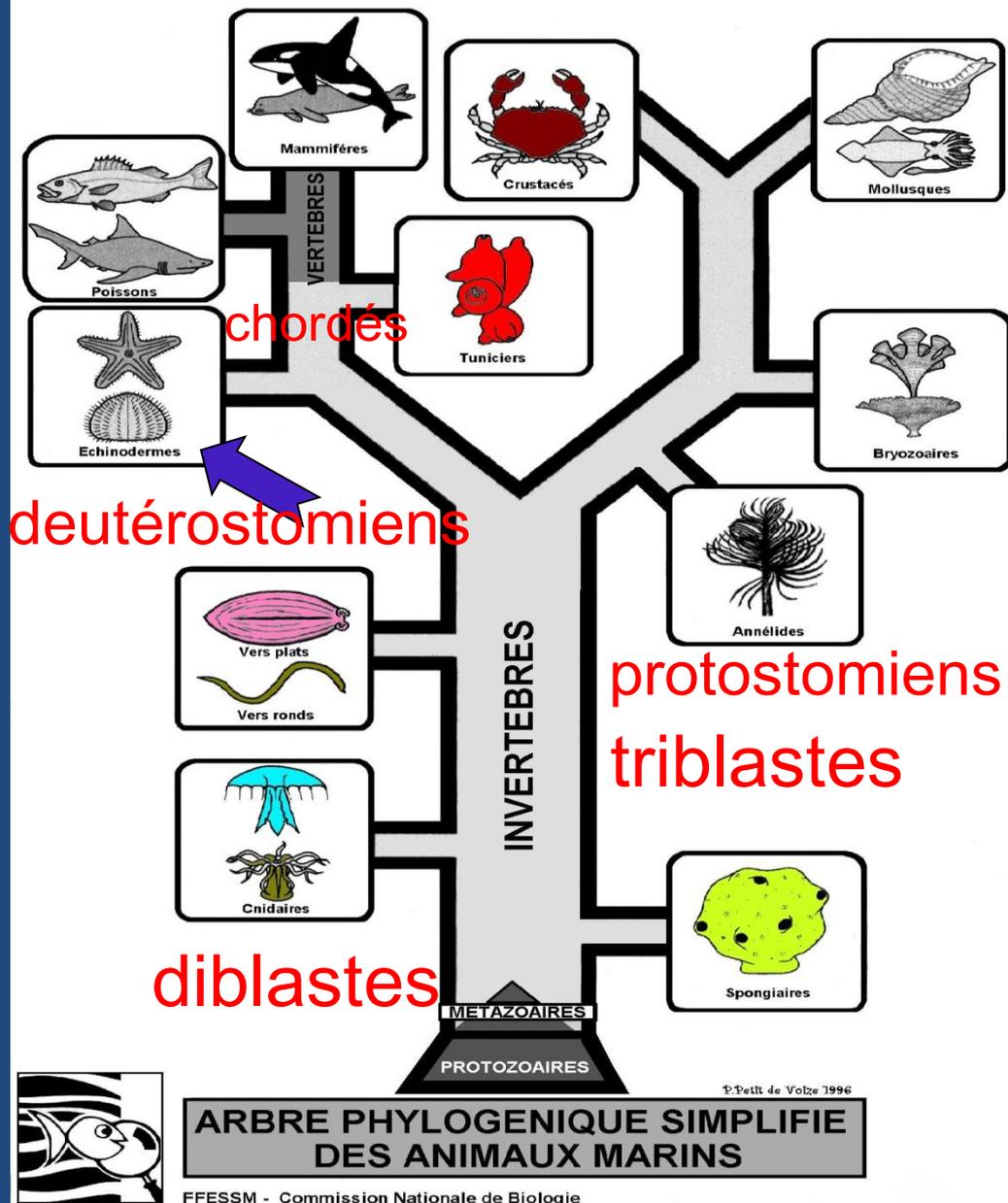
Vincent VION (IFBS / P3)
Sub Galatée Le Chesnay - Les échinodermes - Décembre 2010



P. de Voize 2000

Les échinodermes

- Classification
- Caractéristiques exclusives
- Morphologie / Anatomie
- Comportements



Les traits communs

Morphologie:

animal benthique, forme pentaradiée

endosquelette constitué de calcite, spicules ou plaques .



locomotion :

- Le système aquifère
- La plaque madréporique
- Les podia



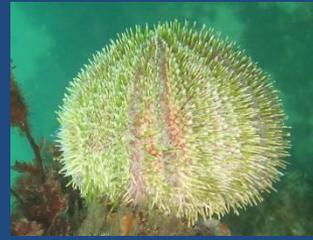
Phylum uniquement marin , environ 6000 espèces actuelles



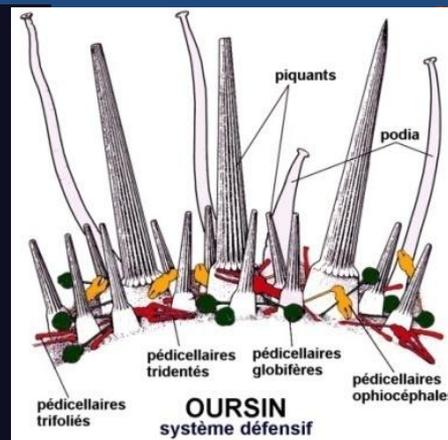
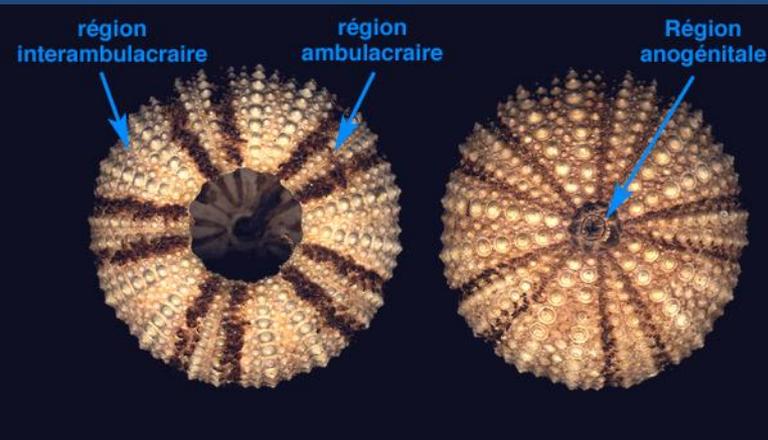
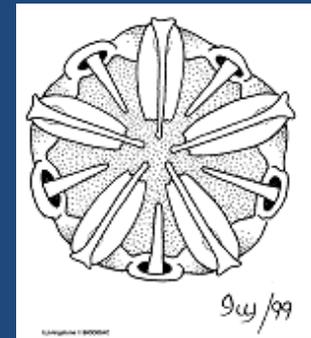
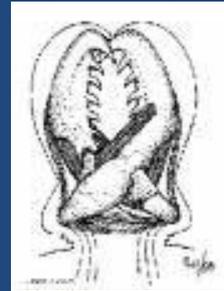
Les échinidés (oursins)

■ Morphologie

- Forme globuleuse pentaradié, régulière ou irrégulière, exosquelette calcaire: test.
- Face dorsale : anus, madrépore, 5 plaques radiales, 5 plaques génitales.
- Face ventrale: l'appareil brouteur, la lanterne d'Aristote
- 5 régions ambulacraires avec podia et pédicellaires , 5 régions inter ambulacraires avec des piquants articulés.



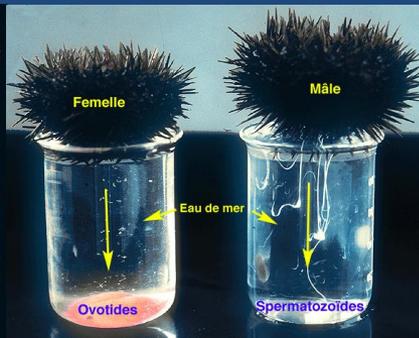
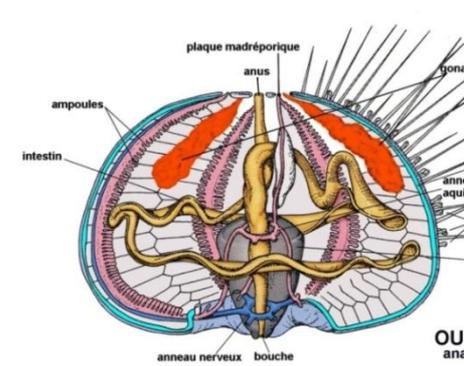
échinocardium



Les échinidés (oursins)

Anatomie

- Système nerveux: anneau nerveux au tour de la bouche
- Locomotion: système aquifère, podia
- Respiration : papules, podia
- Nutrition : régime généralement végétarien, parfois charognard
- Reproduction sexuée (cinq glandes génitales) , saison de reproduction printemps, émission d'ovule(rougeâtre) sperme(blanc) en plein eau, larve pélagique.



Les échinidés (oursins)

- Comportements :
 - activité nocturne, camouflage en se couvrant d'algues ou de petits graviers , migration journalière, certaines espèces grimpeur ont des podia muni de ventouses
 - Habitat: fond rocheux, sableux, herbier de posidonies, certaines espèces pratique le « homing », les oursins irréguliers s'enterrent sous le sable.
- Les prédateurs :

le baliste, le loup de mer, certains crustacés, les loutres de mer, l'homme (pêche réglementée) → les oursinades (en février)
- Danger :
 - Attention aux épines,
 - Certaines espèces sont venimeuses





Oursin noir *arbacia*



Oursin pierre *paracentrotus*



Oursin diadème



Oursin commun *echinus
esculentus*

doris.ffesm.fr © David BORG



Oursin bonner de prêtre



Dollar de sable

Réseau des observateurs sous-marins
Copyright (C) Luc Gagnon 2010



Oursin lance



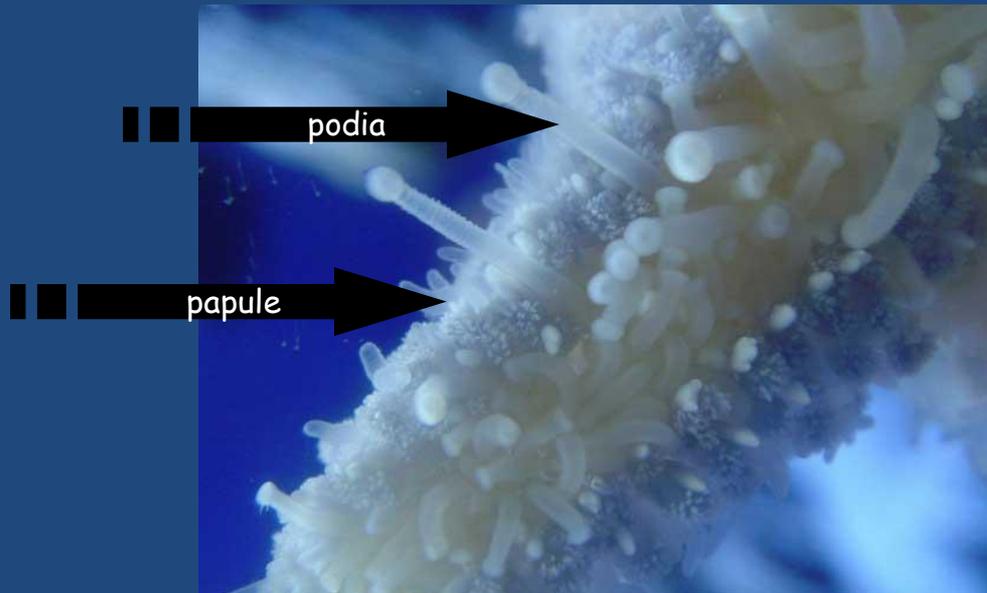
Oursin crayon



Oursin blanc

Les astéridés

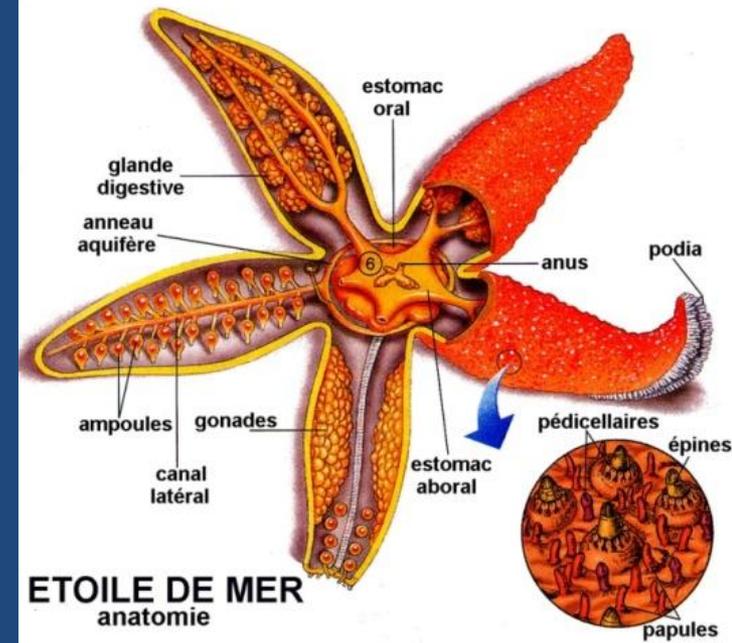
- Morphologie:
- plan pentaradié, cinq radius ou plus
- Face aborale: plaque madréporique et anus sur le disque central, les épines et les pédicellaires.
- Face ventrale: bouche, podia, papules, gouttière ambulacraire .



Les astéridés

■ Anatomie

- Locomotion: système aquifère, podia
- Système respiratoire: papules et podia
- Système circulatoire: pas de sang
- Système nerveux: anneau nerveux au tour de la bouche, tache oculaires aux bouts des bras
- système digestif : bouche en face ventrale, anus face aborale, absente chez certaines espèces. Estomac oral + glandes digestives dans les bras.
- certaines espèces évaginent l'estomac pour digérer leurs proies.
- Reproduction: reproduction sexuée, cinq glandes génitales
- Orifices génitales à la base de chaque bras



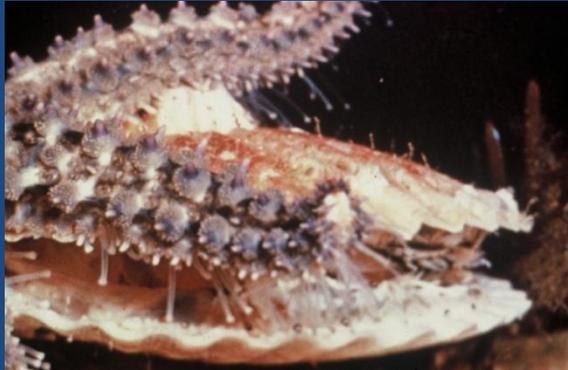
Les astéridés

Nutrition:

Carnivore, prédateur des mollusques, crustacés, d'autres astéridés et ophiuridés, corail.

Reproduction:

les sexes sont séparés, Les pores génitaux se trouvent à la jonction des radius avec le disque central, l'étoile de mer se soulève pour libérer les gamètes., fécondation en plein eau, larve pélagique



Les astéridés

- Habitat :
 - substrat rocheux ou sableux
 - toutes les profondeurs / activité nocturne diurne
- Prédateurs :
 - d'autres étoiles,
 - le triton,
 - certains poissons





Etoile de mer commune *Asteria rubens*



Asterina phylactica



Ludia



Étoile soleil crachat d'amiral



Étoile glacière

doris.ffesm.fr © Laurent SPYCHALA



Étoile peigne



Etoile cuir



Astérie épineuse

Astérie bossue



Etoile coussin



Étoile coussin granuleuse



Acanthaster

Prédateur des coraux taille 40cm , 11 à 22 bras, piquant venimeux: prédateur du madréporaire, 6m2/an, il dévagine son estomac sur le corail

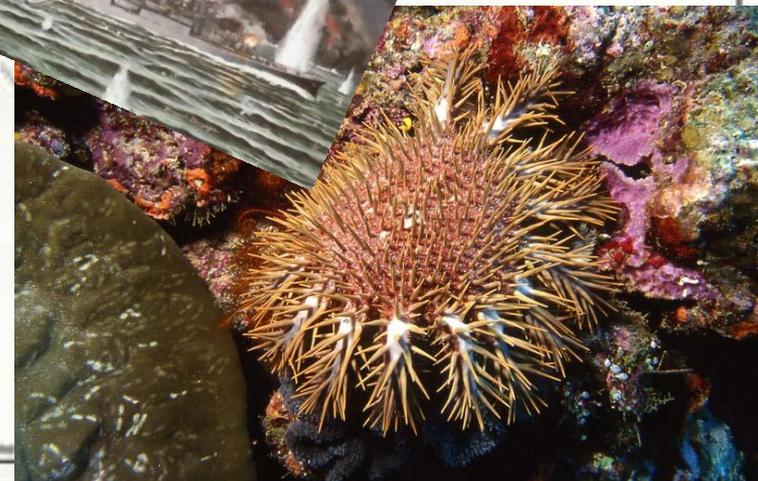
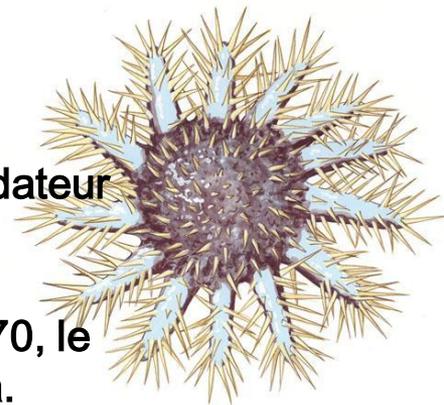
Animaux ordinairement nocturne,

L'explosion de la population à partir du Pacifique Sud depuis les années 70, le phénomène se généralise: mer Rouge, océan indien, côtes du Panama.

L'animal habituellement nocturne est actif même de jour, ceci est peut être dû à:

Surpêche des tritons géant, son prédateur.

Développement des algues dû à l'agriculture entraîne l'abondance de plancton
Cycle naturel, ce phénomène s'est déjà produit par le passé



Les ophiuridés (ophiures)

Morphologie :

- Forme « étoile de mer » avec de longs bras très fins.
- Disque central
- Cinq bras très agiles, chaque bras comporte un axe calcaire articulé (lisses ou velus)

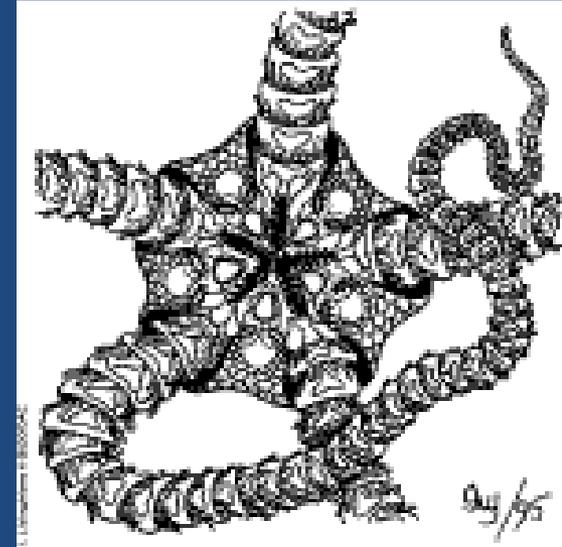
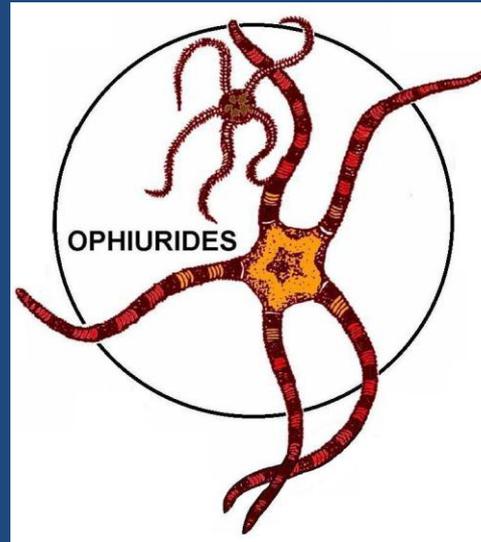
Locomotion :

- sécrétion de substances adhésives (pas de ventouses)
- Les bras se meuvent par paire, le cinquième reste passif
- **.Respiration:**
- Poche à la base des bras



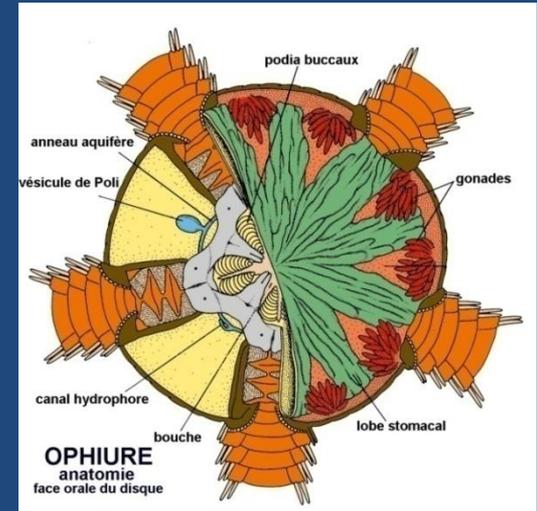
Sacha peyre
googlepage.com

Maroc Ordovécien



Les ophiuridés (ophiures)

- Nutrition : régime filtreur ou détritivore, bouche en face ventrale, anus absent.
- Reproduction sexuée: orifices génitales à la base des bras, larve pélagique
- Pouvoir de régénération important
- Habitat :
 - Animal sciaphile, substrat sableux ou sous les pierres
 - crégaire
 - milieu pollué toléré



Site internet Animaldiversity.ummz.umich.edu



ifremer



www.diatmoir.eu



© 2001 Nicolas Will - www.camel-reef.com - nico@camel-reef.com



Ophiure noir *ophiocomina nigra*

doris.ffessm.fr © Da



Ophiure commun *ophiura ophiura*

doris.ffessm.fr © Claude MARNEFF



Ophiure blanche *Ophiura albida*

doris.ffessm.fr © Vincent MARAN



Ophiure fragile *Ophiothrix fragilis*

doris.ffessm.fr © Vincent MARAN



Ophiure lisse *ophioderma longicauda*

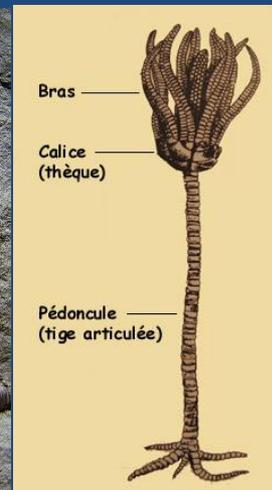


Ophiure des éponges *ophiurix sensonil*



Les crinoïdes (comatules)

- Forme apparue dès cambrien , très abondant document fossile, formes toutes pédonculées
- Morphologie :
 - Forme : « ophiure renversée »
 - Ramification des bras (multiples de cinq)
 - Cirres
 - La bouche et l'anus sont dirigés vers le haut
 - Des espèces pédonculées vivent en grande profondeur



Les crinoïdes (comatules)

- Locomotion :
 - animaux vagiles
 - les comatules peuvent nager
 - activités nocturnes.

Nutrition :

particules en suspension dans l'eau.

En étirant ses bras, la comatule attrape le plancton, et le fait glisser jusqu'à la bouche grâce à des sillons.

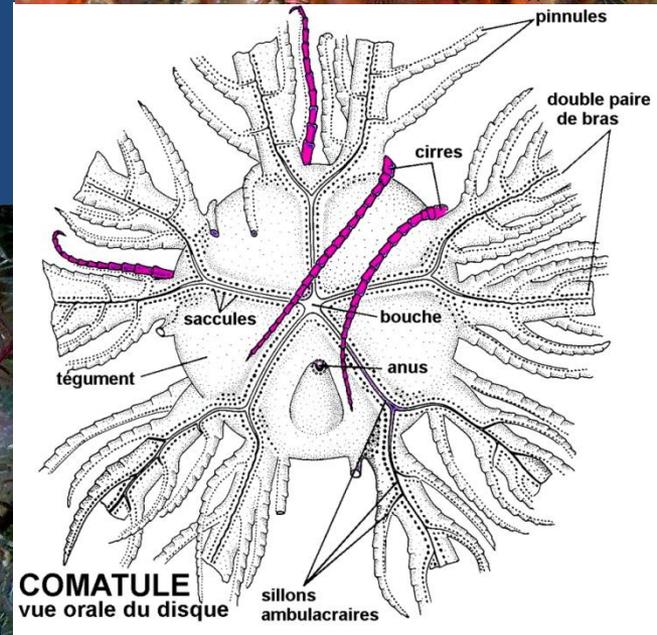
L'anus et bouche situés en face aborale.



doris.ffesm.fr © Philippe GUILLAUME



doris.ffesm.fr © Daniel BLIN



Les crinoïdes (comatules)

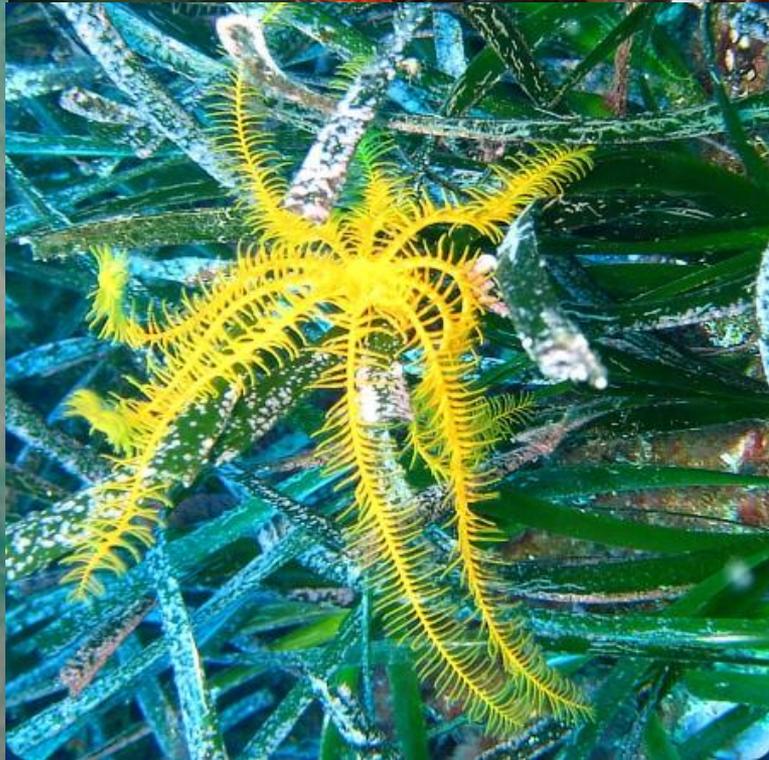
- Reproduction sexuée, gamètes libérées au niveau des pinnules, métamorphose: larve pélagique - phase de forme à pédoncule – résorption de pédoncule
- Habitat :
 - champs de posidonies
 - dans des éponges tubulaires
 - cramponné à des gorgones





Antedon mediterranea

doris.ffesm.fr © Véronique LAMARE



Site internet Pbase.com

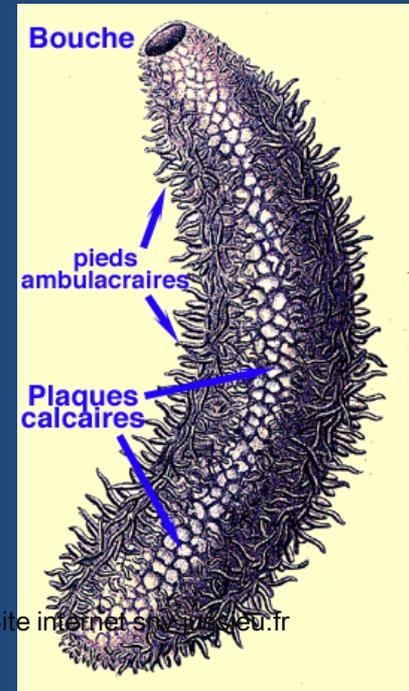
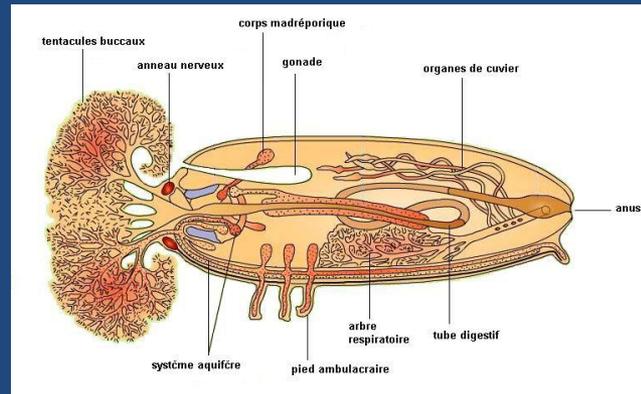
Les holothuridés (concombres de mer)

Morphologie :

- Forme allongée constituée du tégument, section en 5 quartiers, dans l'épiderme des spicules ou plaques calcaires, bouche entourée de tentacules, anus, sans épines, pédicellaires.

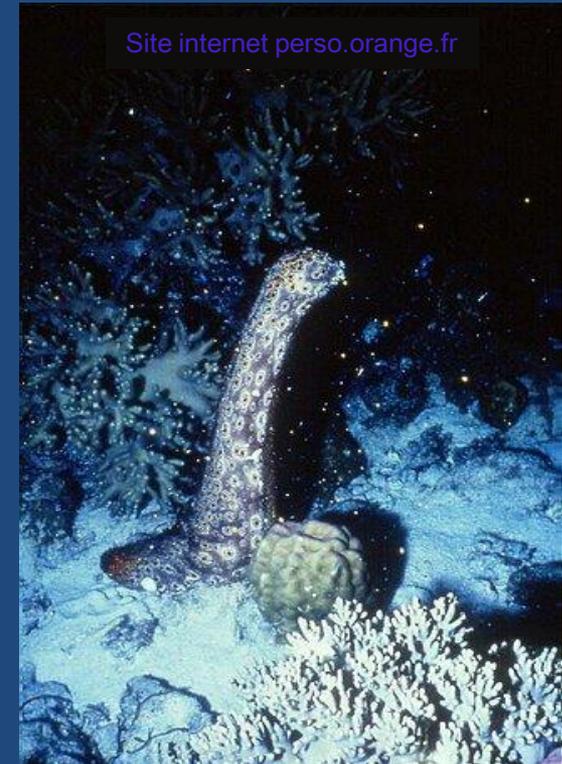
Locomotion :

- Système aquifère
- cinq aires ambulacraires
- des podia en face ventrale sur 3 zones ambulacraires, des espèces sans podia



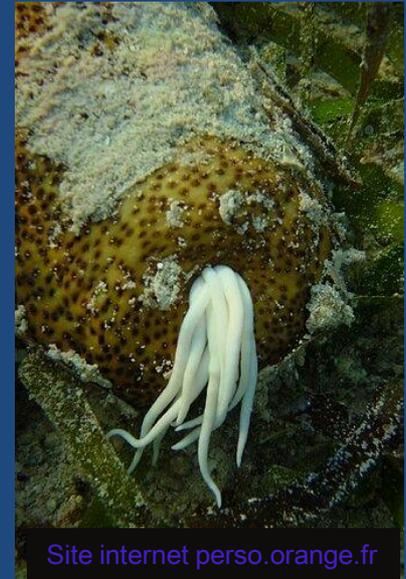
Les holothuridés (concombres de mer)

- Respiration: arbre pulmonaire relié à l'anus
- Nutrition :
 - cinq tentacules spécialisées pour recherche de proie, régime détritivore, tube digestif, anus
- Reproduction :
 - sexuée (hermaphrodisme)
 - Position verticale quand l'animal expulse ses produits génitaux.
- Habitat :
 - substrat sableux ou dans des failles rocheuses
 - activités nocturnes



Les holothuridés (concombres de mer)

- Comportements :
 - en cas de stress, l'animal expulse ses tubes de cuiviers – et si on continue à le stresser ?!
 - L'animal a un grand pouvoir de se regenerer.
- Une association...
 - avec le fierafer



Site internet perso.orange.fr



Site internet Booksite.ru



Carapus fierafer aunn





holothurie Forskali André Frédéric DORIS



Holothurie tubuleuse *Holothuria Tubulosa*

doris.ffesm.fr © Christophe QU



Holothurie Léopard *dschia Argus*



Holothurie épineux

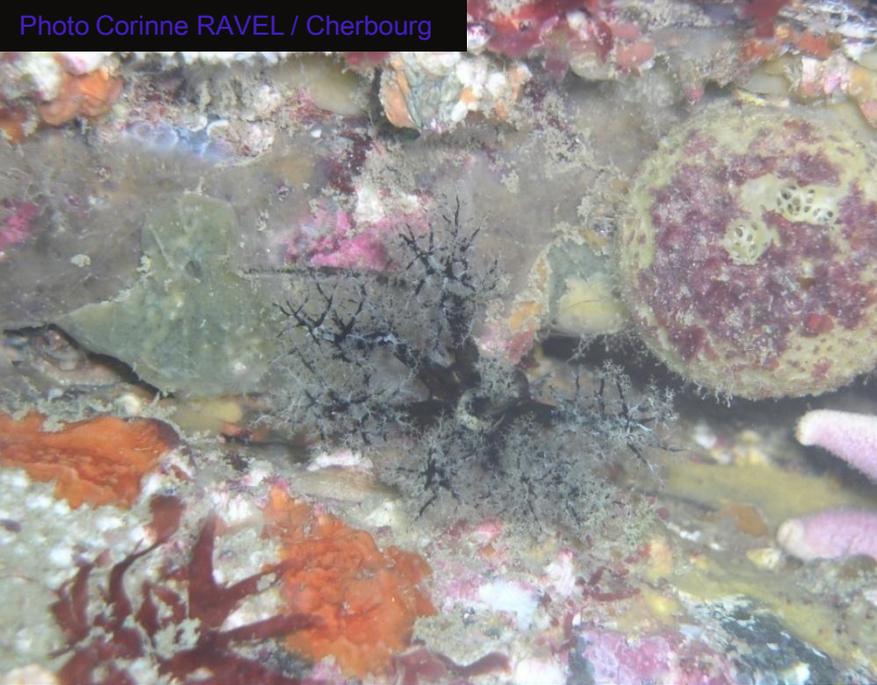


Holothurie serpent *Euapta Godeffroyi*



©: dieter-kloessing.de





LE GRAND ENIGME DE L'EVOLUTION

Le même embranchement, 6 formes !
Comment sont ils issus d'un ancêtre
commun?



doris.fesm.fr © David BORG

doris.fesm.fr © Daniel BLIN

doris.fesm.fr © Laurent SPYCHALA

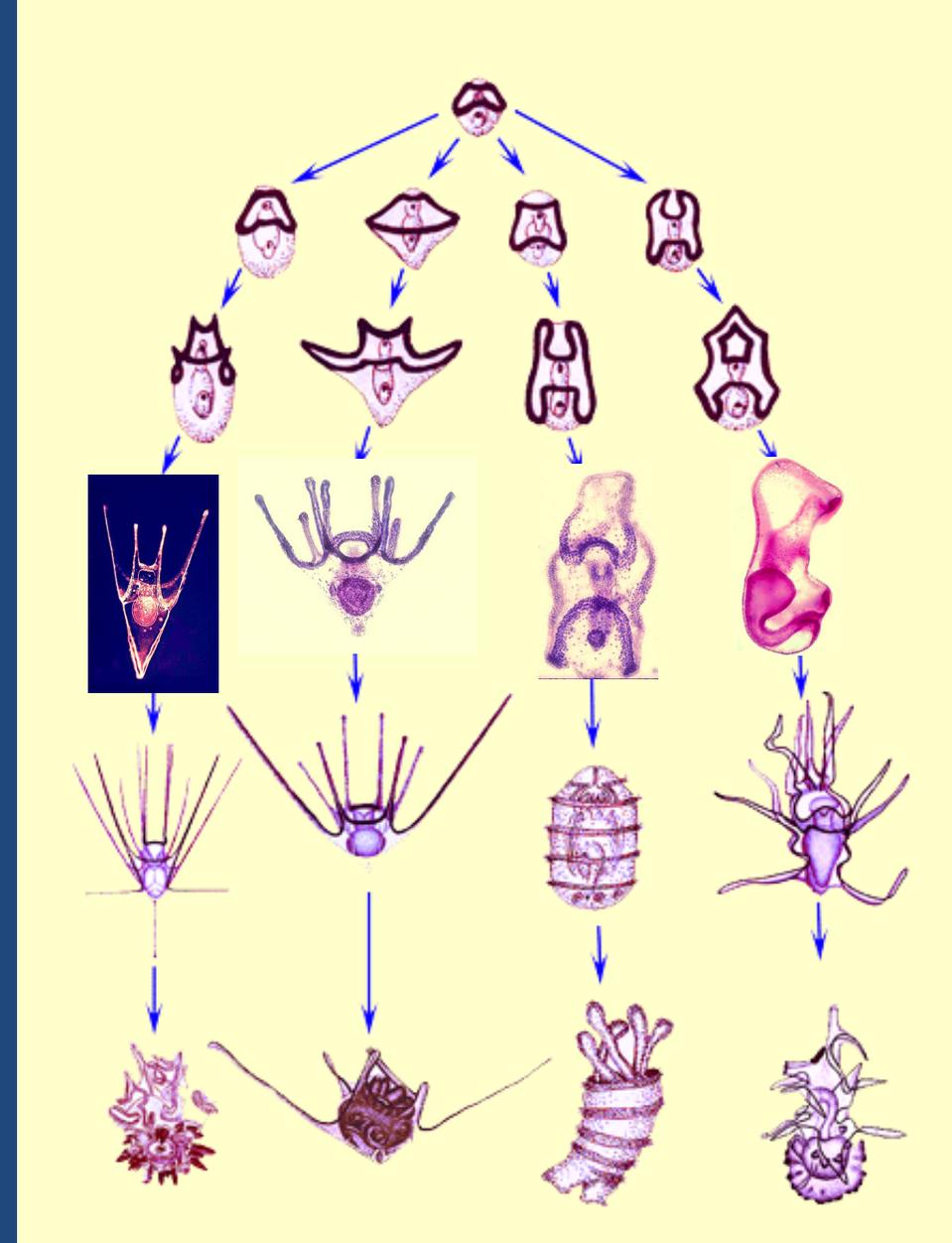
doris.fesm.fr © Jean-Georges HARMELIN

La métamorphose

De la larve vers l'adulte:
forme bilatérale pélagique – apparition de la
structure pentaradiée – résorption du tissu
larvaire



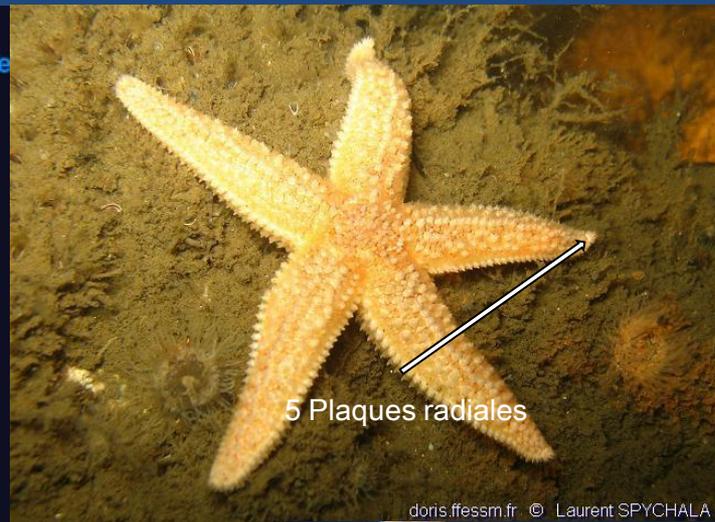
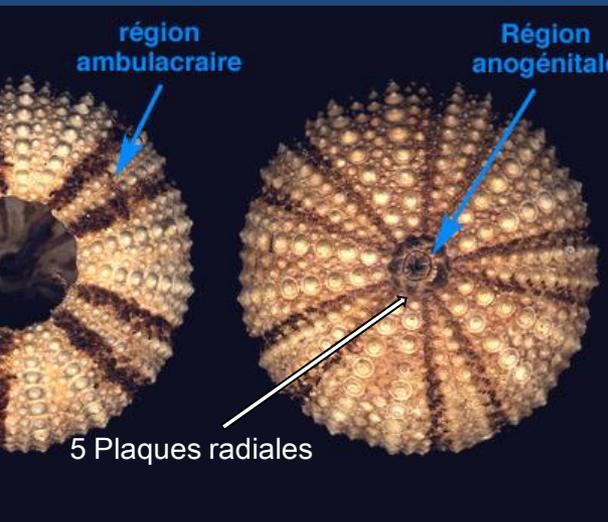
Image Université Pierre Marie Curie



Oursin ophiure holothurie étoile de mer

Université Pierre et Marie Curie

- Les parties homologues entre l'oursin l'étoile de mer et l'holothurie



l'horloge du développement

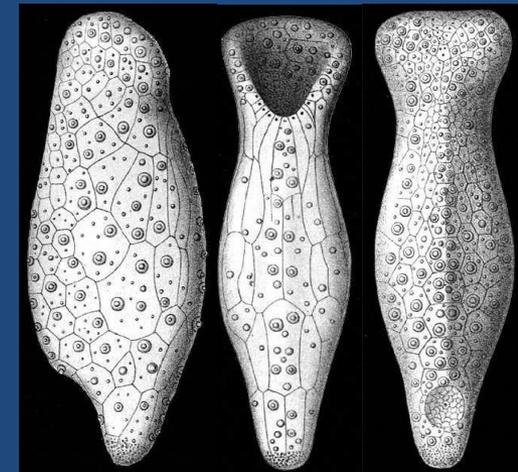
L'altération du développement (hétérochronie)
à l'origine de la diversité des formes

Développement tronqué (paedomorphose) : néoténie – l'holothurie
A conservé une partie de son tissu larvaire

Développement étendu (péramorphose):
l'hyperadulte – l'oursin a métamorphosé totalement, ... encore plus - Pourtalesia, Echinostigma ^{pourtalesia}

Les formes intermédiaires:
les comatules, les étoiles de mer et les ophiures.

Un célèbre « néoténique »: Axolotl, un salamandre du Mexique



Echinostigma natural history museum

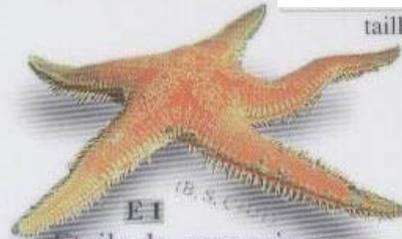


Axolotl



*j'aime la mer
je la protège*

tailles non proportionnelles



E1
Etoile de mer peigne
Astropecten aurantiacus
Red combstar



E2
Marthasterias
Marthasterias glacialis
Spiny starfish



E3
Etoile rouge
Echinaster sepositus
(B, R, DT) Red starfish



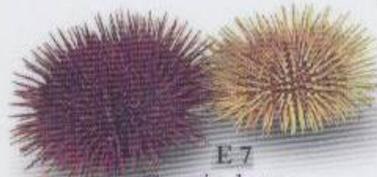
E4
Petite étoile épineuse
Coscinasterias tenuispina
Blue spiny starfish



E5
Ophiure
Ophioderma longicauda
Smooth brittle-star



E6
Comatule
Antedon mediterranea
Mediterranean feather-star



E7
Oursin brun
Paracentrotus lividus
Brown sea urchin



E8
Oursin noir
Arbacia lixula
Black sea urchin



E9
Oursin violet
Sphaerechinus granularis
Purple sea urchin (B, R+HP, H)



E11
Ascidie blanche
Phallusia mammillata
White seasquirt



E10
Holothurie brune
Holothuria tubulosa
Hollow sea cucumber



E12
Violet
Microcosmus sabatieri
Sea fig (B, R, F)



E13
Claveline naine
Clavelina nana
Midget seasquirt



E14
Ascidie rouge
Halocynthia papillosa
Red seasquirt (B, R, F)



*j'aime la mer
je la protège*

ATLANTIQUE

S
des
Planche H



H1
Etoile de cuir
Blood star (B, R+S, C)
Henricia oculata

H2
Etoile de mer commune
Common starfish
Asterias rubens
(B, R, C)

H3
Etoile-peigne
Small comb star
Astropecten irregularis
(B, S, C+DT)

H4
Crachat d'amiral
Common sun-star
Crossaster papposus
(B, R+S, C)



H5
Etoile épineuse
Spiny starfish
Marthasterias glacialis



H6
Etoile de mer à sept branches
Seven-armed starfish
Luidia ciliaris
(B, S, C)



H8
Patte d'oie
Goose-foot star
Anseropoda placenta
(B, R, C)



H10
Holothurie noire
Cotton spinner
Holothuria forskali
(B, S+HP, DT)



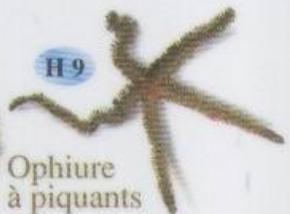
H7
Asthérine
Cushion-star (B, R, C)
Asterina gibbosa

(B, R+HP, H) **H11**

Oursin violet
Violet sea-urchin
Sphaerechinus granularis



H12
Oursin brun
Brown sea-urchin
Paracentrotus lividus



H9
Ophiure à piquants
Common brittle-star
Ophiothrix fragilis
(B, R, DT, N)



H13
Oursin globuleux
Edible sea-urchin
Echinus esculentus
(B, R+S, O)



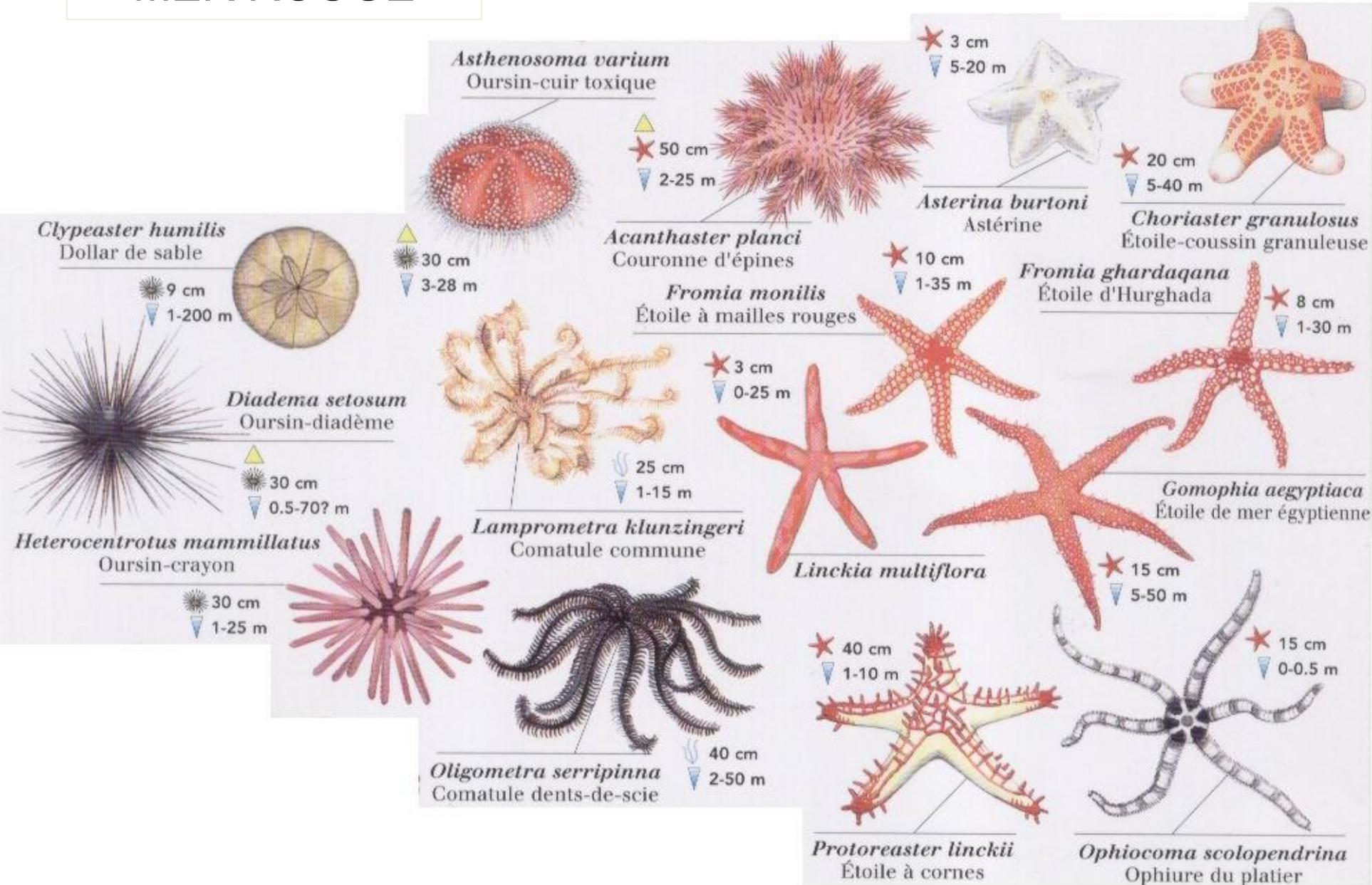
H15
Comatule
Feather-star
Antedon bifida
(B, R, E, N)



H14
Oursin cœur
Heart-urchin
Echinocardium cordatum



MER ROUGE



- Bibliographie

DEOUVRIR L'ATLANTIQUE Steven Weinberg

LES MERVEILLES DE L'EVOLUTION Jean Chaline et Didier Marchand EUD

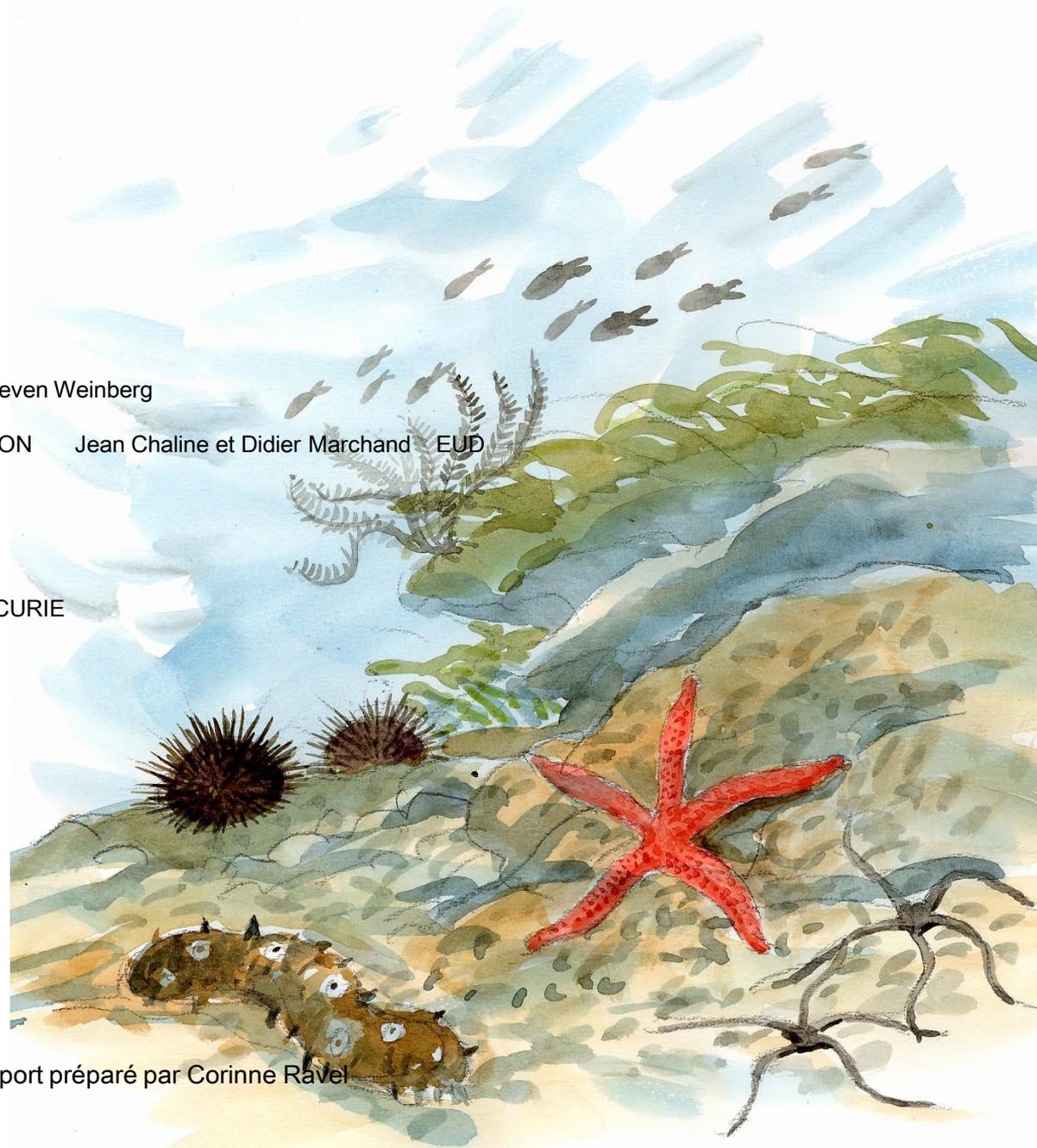
DORIS FFESSM

WIKIPEDIA

UNIVERSITE PIERRE ET MARIE CURIE

NATURAL HISTORY MUSEUM

Merci



Une partie de cet exposé est basée sur un support préparé par Corinne Ravel