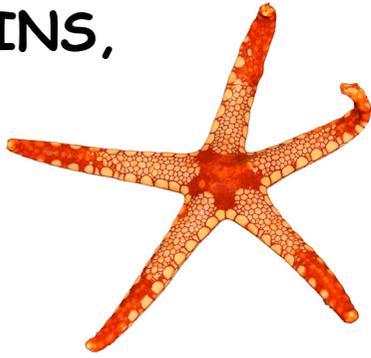
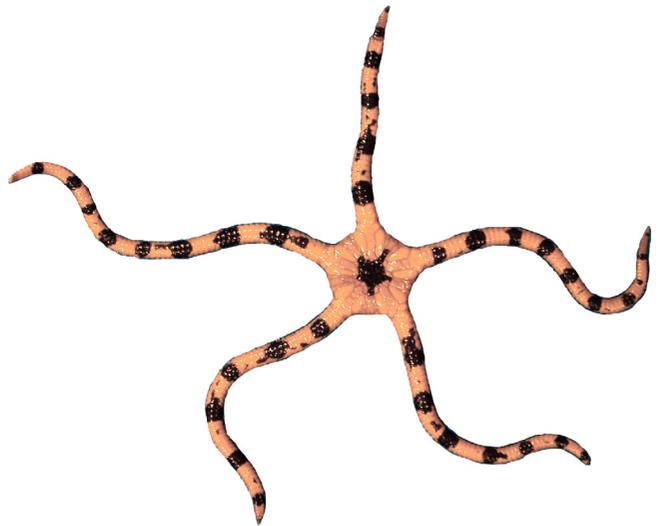


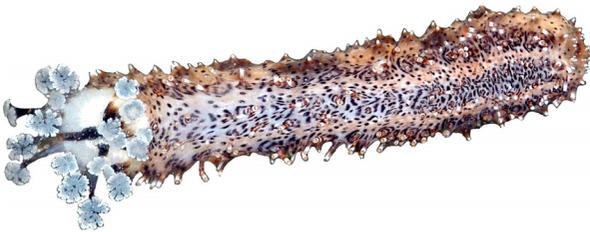
OURSINS,



ETOILES,



ET CONCOMBRES DE MER...



Muséum-Aquarium de Nancy – MAN
34, rue Sainte Catherine 54000 Nancy
Tel : 03 83 32 99 97 – Fax : 03 83 32 30 16
<http://www.man.uhp-nancy.fr>

Document du Muséum-Aquarium de Nancy

Echinoderme.doc
Rédacteur : Mathilde Bouchard
24 septembre 2004

SOMMAIRE

Dans ce petit guide partez à la découverte des
Echinodermes : Oursins, Ophiures, Etoiles...
Bonne lecture !

Qu'est ce qu'un Echinoderme ?	..... Page 4
Mais comment se déplacent-ils ?	..... Page 6
De quoi se nourrissent-ils	..... Page 7
Comment respirent-ils ?	..... Page 8
Comment se reproduisent-ils ?	..... Page 9
Comment se défendent-ils ?	..... Page 10
Les interactions avec d'autres animaux	..... Page 11
Les interactions avec l'homme	..... Page 12
Mots croisés adultes	..... Page 14
Mots croisés enfants	..... Page 16
Le livre des records des Echinodermes	..... Page 18
Lexique des échinodermes	..... Page 19
En savoir plus...	..... Page 22

Tous les noms qui apparaissent en gras dans le texte figurent dans le lexique des Echinodermes

Illustrations

Photographies : MAN, B. Alenda

Dessins tirés de et de

Photo page 7

Photo page 11

En couverture : *Fromia monilis* (étoile de mer), *Protoreaster nodosus* (étoile de mer), *Heterocentrus mammilatus* (oursin crayon), *Ophiolepis superba* (ophiure) et *Bohadschia* sp.(concombre de mer)

Qu'est ce qu'un Echinoderme ?

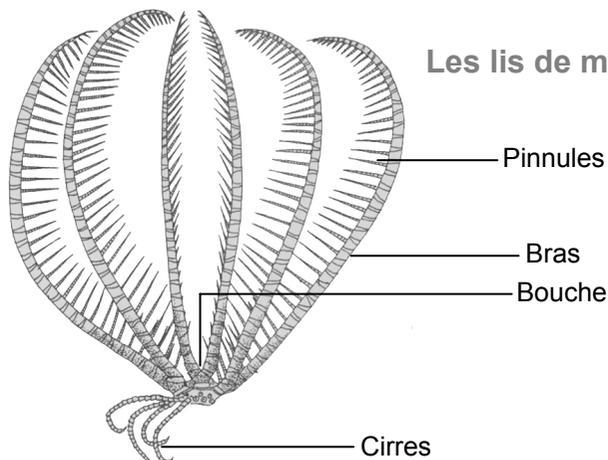
Echinoderme vient du grec et veut dire "peau de hérisson".

Les Echinodermes existent depuis plus de 500 millions d'années ; on en compte environ 7000 espèces.

Ils ont colonisé le milieu marin : on les trouve dans toutes les mers, sous toutes les latitudes et à presque toutes les profondeurs.

Ce groupe renferme différents animaux :

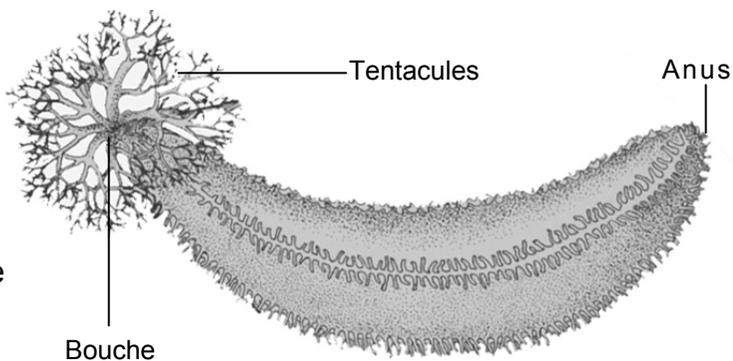
Les lis de mer ou Crinoïdes (environ 700 espèces)



Ce sont les plus anciens Echinodermes, ils peuvent être fixés par un **pédoncule** (lis de mer) ou libres (crinoïdes libres).

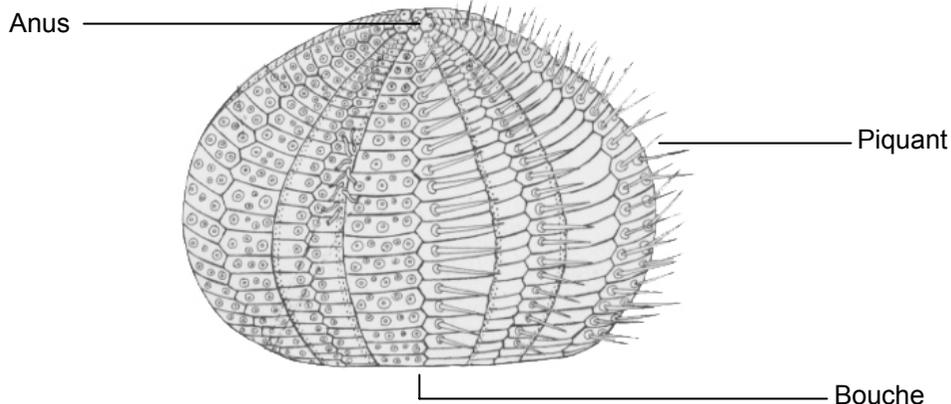
Les Concombres de mer ou Holothuries (environ 1800 espèces)

Même si les Holothuries ont une allure bizarre (un corps effilé dépourvu de bras) elles possèdent bien toutes les caractéristiques du groupe des Echinodermes.



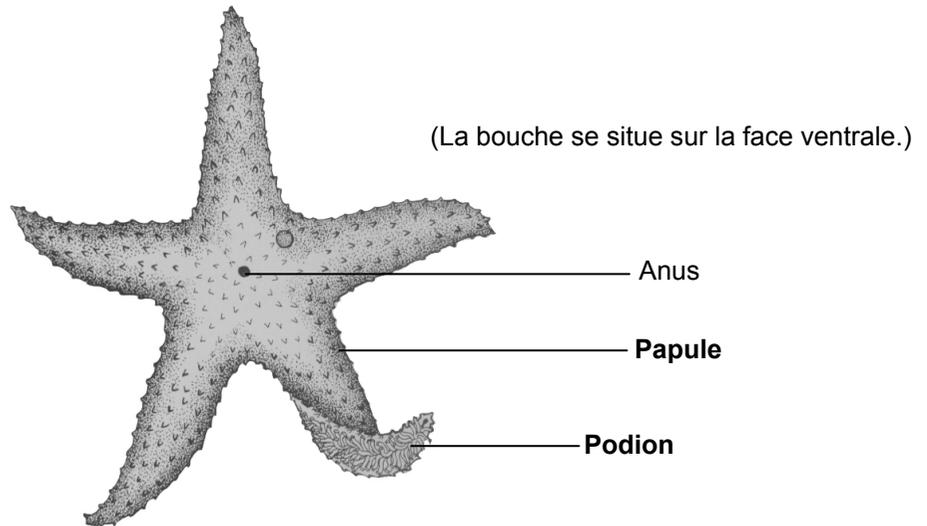
Les Oursins (environ 900 espèces)

Ils ont une forme globuleuse. Leurs plaques squelettiques forment un **test** (protection calcaire) sur lequel sont amarrés de nombreux piquants.



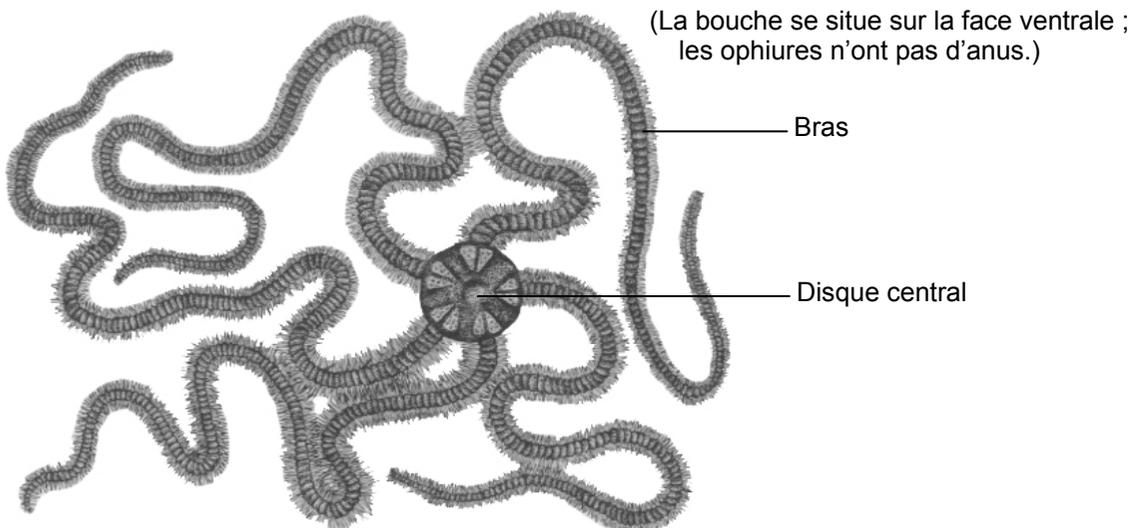
Les Etoiles de mer ou Astéries (environ 1800 espèces)

Ce sont des animaux en forme d'étoile qui possèdent de 5 à 50 bras.



Les Ophiures (environ 2000 espèces)

Les Ophiures ressemblent aux Etoiles de mer mais elles ont des bras grêles.



Les Concentricycloïdes

En 1986, on a trouvé, à grande profondeur, des Echinodermes que l'on a appelé Concentricycloïdes.

Tous ces animaux semblent bien différents, pourtant ils ont 3 caractéristiques communes :

- une **symétrie pentaradiaire** (c'est à dire qu'ils possèdent 5 axes de symétrie),
- un **endosquelette** formé de plaques ou de spicules calcaires,
- un **système aquifère** qui sert pour la respiration, la nutrition et la locomotion.

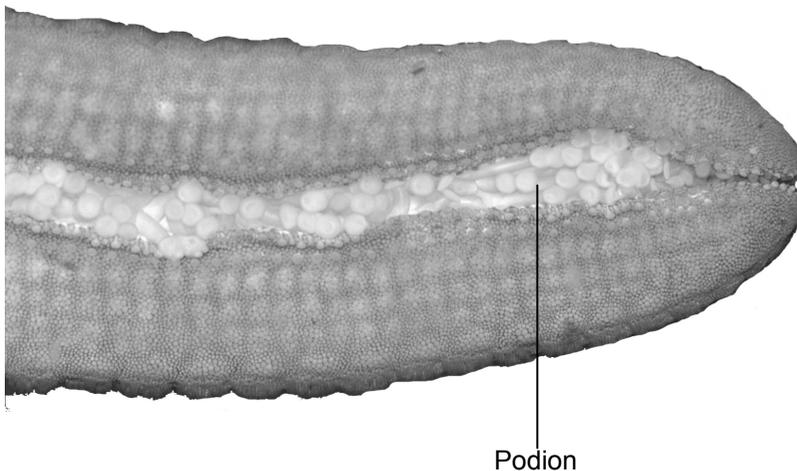
Mais comment se déplacent-ils ?

Seuls les Lis de mer sont fixés et ne peuvent pas bouger. Tous les autres Echinodermes peuvent se déplacer de façon plus ou moins aisée et rapide selon les espèces.

Les Oursins se déplacent à l'aide de leurs piquants qui leur servent d'échasses mais ils utilisent aussi leurs **podia** notamment sur les terrains accidentés. Un oursin peut monter sur une paroi abrupte ; dans ce cas, il ne se sert que de ses podia qui adhèrent à la paroi puisqu'ils sont munis de ventouses.

Les Etoiles de mer se servent aussi de leurs **podia** pour se déplacer. Ceux-ci fonctionnent comme une foule de petites échasses utilisées successivement, un bras servant de gouvernail. Les Etoiles de mer peuvent aussi grimper sur des parois verticales grâce à leurs podia ou à une matière gluante qu'elles sécrètent pour adhérer.

Parmi tous les Echinodermes, ce sont les Ophiures qui sont les plus vives. Elles se propulsent à l'aide de puissants mouvements de bras. L'Ophiure queue de lézard (*Ophiura texturata*) peut par exemple se déplacer de 1,8 mètre en 1 minute.

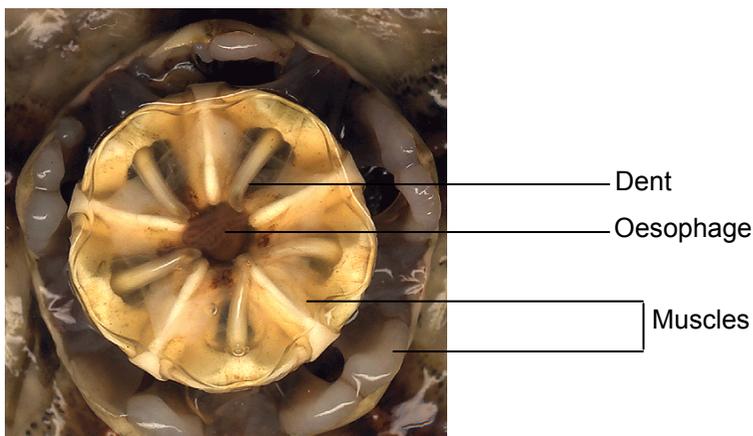


Zoom sur la face ventrale du bras d'une étoile de mer

De quoi se nourrissent-ils ?

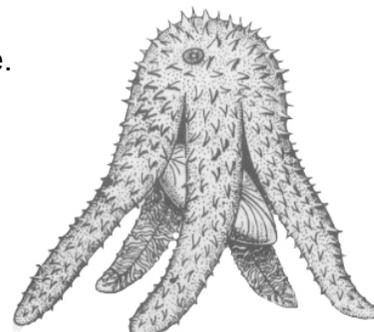
On trouve tous les types de régimes alimentaires chez les Echinodermes. Certains ont même mis au point des méthodes sophistiquées pour se procurer de la nourriture.

La plupart des oursins sont **omnivores** et se procurent leur nourriture en broutant. Ils se déplacent lentement et raclent les rochers pour arracher les algues et les petits invertébrés à l'aide de cinq dents dures. Ces cinq dents sont articulées grâce à cinq mâchoires. Cet appareil masticateur est appelé la **lanterne d'Aristote**.



Lanterne d'Aristote d'un Oursin

La majorité des Etoiles de mer mène une vie prédatrice. Elles se nourrissent de Mollusques, de Crustacés, d'Ophiures... et ont souvent un flair excellent pour les débusquer même enfouis dans le sable ! Une fois la proie approchée, l'Etoile fait sortir son estomac. Celui-ci est extrêmement extensible et déformable et peut être introduit dans tous les orifices du corps de la proie qui est ainsi digérée.



Etoile mangeant une moule

Acanthaster planci, ou Coussin de belle-mère, est une des rares Etoiles de mer à présenter une spécialisation alimentaire, elle broute les polypes de Coraux. Elle est responsable de véritables saccages de récifs à Guam (Océan Pacifique), en Mer Rouge et sur la grande barrière de corail en Australie.

De nombreuses espèces d'Ophiures se nourrissent de plancton et ont une méthode de capture perfectionnée. Elles sécrètent une grande quantité de mucus qu'elles tendent entre leurs bras à l'aide des piquants de ceux-ci. Ce "filet" leur permet d'attraper de nombreuses particules alimentaires qu'elles trient ensuite avant de les conduire vers leur bouche grâce à leurs **podia**. Le tri de la nourriture leur est indispensable car elles ont un tube digestif court.

Comment respirent-ils ?

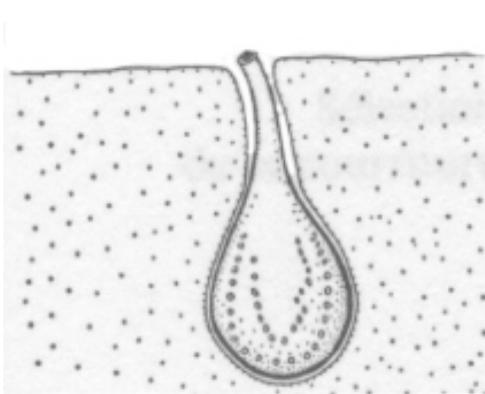
Comme tous les animaux aquatiques, les Echinodermes respirent l'oxygène dissout dans l'eau ; chez la majorité de ces derniers, les échanges (absorption d'oxygène et rejet de CO₂) se font au niveau de la peau mais si celle-ci est trop épaisse d'autres organes spécialisés sont utilisés.

Toutes les espèces qui possèdent des **podia** s'en servent pour les échanges gazeux puisque ceux-ci peuvent capter l'oxygène grâce à leurs vésicules et le transmettre aux différents organes.

Poumons ...

Les Holothuries à peau épaisse respirent à l'aide de "poumons" (deux tubes placés de chaque côté du rectum). Leur anus aspire l'eau qui est envoyée dans les poumons qui se rétractent ensuite pour expulser cette eau. Des cils permettent de distribuer l'oxygène aux différents organes.

Les Holothuries qui s'enfoncent dans le sable disposent même d'un siphon respiratoire pour amener l'eau jusqu'à leurs poumons.



Concombre respirant à l'aide d'un siphon

Ou branchies ...

De nombreux oursins réguliers possèdent 10 fentes sur leur **test**. De ces fentes peuvent sortir de petits sacs tégumentaires qui jouent le rôle de branchies.

Les Etoiles de mer ont elles aussi des branchies appelées **papules**. Chez les Ophiures, celles-ci sont appelées **bourses** et sont situées à la base des bras.

Comment se reproduisent-ils ?

Les sexes sont séparés chez la majorité des Echinodermes mais il est rare que l'on puisse distinguer les mâles des femelles.

La période de reproduction dépend de la température de l'eau.

Les différentes étapes du développement

Ce sont d'abord les mâles qui expulsent leurs **spermatozoïdes**, ce qui déclenche l'expulsion des **ovules** des femelles. La fécondation a lieu dans l'eau de mer, hors du corps des parents : on parle de fécondation externe.

Des milliers d'œufs fécondés dérivent dans l'eau de mer. A l'éclosion, les larves sont **pélagiques** et se nourrissent de microorganismes. Après plusieurs métamorphoses elles acquièrent la morphologie des adultes et tombent sur le fond.

Les incubateurs

Environ 150 espèces d'Echinodermes des régions froides pratiquent l'**incubation**. Les parents produisent une petite quantité d'œufs et prennent soin de ceux-ci.

Les oursins incubateurs protègent leurs œufs puis leurs jeunes grâce à leurs piquants. En effet, ceux-ci s'inclinent pour former un petit abri propice au développement des jeunes.

Certaines Ophiures ont de véritables **cavités incubatrices**, les **bourses**, dans lesquelles elles protègent leurs œufs puis leurs jeunes. Jusqu'à 200 petits sortent des bourses après avoir achevé leur développement.

Chez une espèce d'Ophiure (*Amphipholis squamata*), la mère nourrit ses embryons. Les vaisseaux sanguins de la paroi de la bourse apportent les nutriments nécessaires.

Les Etoiles de mer incubatrices protègent leurs œufs de différentes façons : en s'installant dessus, au moyen d'une enveloppe de mucus, ou grâce à des cavités incubatrices.

Une reproduction sans sexe

Quelques Concombres de mer et quelques Etoiles peuvent aussi se reproduire de façon asexuée en se divisant en deux car ils ont une grande capacité de régénération.

Comment se défendent-ils ?

Les oursins ont de nombreux prédateurs : poissons (Poissons-ballons, Balistes ...), Oiseaux de mer, Etoiles de mer... et possèdent donc des dispositifs de défense élaborés.

Leur test calcaire est une bonne protection mais n'est pas suffisant puisque leurs prédateurs peuvent le briser. Leurs piquants et **pédicellaires** sont beaucoup plus efficaces !

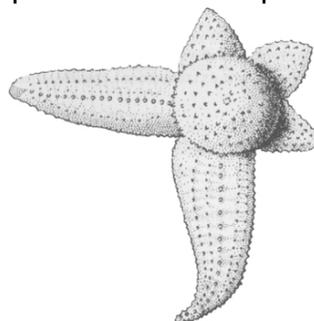
Chez les Oursins diadèmes, les piquants peuvent mesurer jusqu'à 25 cm de long. Si une variation brutale de luminosité (traduisant l'approche d'un agresseur) est détectée par un Oursin diadème, il dresse tous ses piquants dans cette direction et les bloque. Ceux-ci pénètrent très facilement dans la peau de l'agresseur et se brisent.

Il existe très souvent une deuxième barrière de petits piquants très denses. Enfin, les pédicellaires, petites pinces venimeuses distribuées sur toute la surface de l'animal, permettent de se débarrasser des ennemis les plus récalcitrants. Mais ces pinces ne s'ouvrent qu'une fois et si les assauts sont répétés, l'Oursin est de plus en plus vulnérable.

(La quantité de venin contenue dans 40 pinces venimeuses suffit pour tuer un Rat en 2 à 3 minutes.)

Les Etoiles de mer possèdent des **pédicellaires**. Mais elles secrètent aussi un grand nombre de substances toxiques qui leur permettent de se protéger ; certaines leur donnent une odeur répulsive.

Elles peuvent aussi pratiquer l'**autotomie** : elles se séparent d'un de leur bras quand celui-ci est attaqué ; le moignon va ensuite reconstituer un nouveau bras. La repousse est assez lente, pendant plusieurs mois on reconnaît le membre blessé.



Etoile en train de reconstituer ses bras blessés

Les Holothuries possèdent aussi un dispositif de défense élaboré. De nombreuses espèces (*Holothuria* spp. et *Actinopyga* spp.) peuvent rejeter par leur anus, quand elles se sentent agressées, de longs filaments élastiques et collants qui peuvent s'étirer de 20 à 30 fois leur longueur au contact de l'eau. L'agresseur s'empêtrant dans ceux-ci.

Ces longs filaments s'appellent les **tubes de Cuvier** et les grandes espèces en possèdent jusqu'à 50.

L'**holothurine** est une substance toxique qui offre aussi une bonne protection. Elle est extrêmement nocive pour les poissons et sa concentration augmente à la période de reproduction.

Les Ophiures ont peu de moyens de défense mais elles arrivent à échapper à leurs ennemis grâce à leur grande agilité.

Les interactions avec d'autres animaux

Concombres et Aurins



Concombre

Aurin sortant de l'anus

D'étranges poissons appelés Aurins (*Carapus spp.*) pénètrent dans le **rectum** des holothuries quand ils sont encore jeunes. Ils transpercent la paroi pulmonaire et s'installent dans la cavité générale où ils se nourrissent des organes génitaux et des poumons. Les adultes ne se servent des concombres que comme abri.

Les jeunes poissons se glissent la tête en avant alors que les adultes pénètrent la queue la première.

Oursins diadèmes : de bons refuges !

Les piquants des oursins peuvent servir de refuge à de nombreux animaux (petits Crustacés, Poissons...).

Pterapogon kauderni est un poisson qui pratique l'**incubation** buccale : le mâle garde ses œufs puis ses petits en bouche. Une fois que les petits ont atteint 8 mm environ, il les "crache" à proximité d'un oursin diadème (*Diadema setosum*). Les petits se réfugient alors dans les piquants de celui-ci pour se protéger de leurs éventuels prédateurs. Les parents se servent aussi des piquants comme abri en cas de danger.

Certains poissons appelés poissons-rasoirs (*Aeoliscus sp.*) ont une forme effilée qui leur permet de se glisser entre les piquants des oursins diadèmes qui leur servent de refuge. Ils nagent la tête en bas et se glissent donc entre les piquants la tête la première.

Les interactions avec l'homme

Mets appréciés ...

L'homme fait partie des prédateurs de l'oursin puisqu'il consomme ses **gonades**. Celles-ci peuvent être dégustées crues ou rôties comme en Amérique latine. Mais attention, beaucoup d'espèces sont vénéneuses pendant leur période de reproduction, les ingérer peut provoquer des vomissements et des diarrhées ! De plus les oursins concentrent les métaux de manière relativement importante et peuvent être vecteurs du virus de l'hépatite...

Dans l'océan indien et l'océan pacifique, essentiellement au sud du Japon, aux Philippines et en Indonésie, on consomme des concombres de mer après les avoir transformés en **trépang**. C'est un mets de choix !

Une fois récoltés, les concombres sont ouverts et vidés puis bouillis pour qu'ils dessalent. Ensuite ils sont mis à sécher au soleil ou fumés.

Le trépang est souvent utilisé pour la préparation de soupes et de ragoûts, il est découpé en dés ou en lanières et mis à bouillir ; il gonfle et prend l'aspect du tapioca.

Sur les îles Samoa, le trépang est même consommé cru !

La Chine importe chaque année 3000 tonnes de trépang pour la somme de 5 à 6 millions de dollars. (Le trépang est consommé en Chine depuis 1600 avant JC, il est aussi utilisé en médecine traditionnelle comme tonifiant puisqu'il a une haute teneur en protéines.)

Les espèces les plus appréciées sont : l'holothurie à mamelles (*Holothuria nobilis*) et l'holothurie ananas (*Thelenota ananas*).

Un traitement contre la dengue

La dengue est une maladie virale très répandue dans les pays tropicaux (50 000 000 cas chaque année), qui peut être mortelle, (20 000 décès par an pour la forme la plus sévère) et pour laquelle on ne connaît pas encore de traitement.

Chez *Gymnocrinus*, un crinoïde qui vit au large de la Nouvelle-Calédonie par 500 mètres de fond, on a découvert une substance (le gymnochrome) qui permettrait de guérir cette maladie. Des recherches sont en cours.

Des rencontres cuisantes...

Les piquants des oursins entrent aisément dans la chair si l'on marche dessus. Ils se cassent facilement et sont difficiles à retirer, il faut souvent avoir recours à la chirurgie. Si les piquants sont courts, on peut uriner sur la plaie ou appliquer un corps gras pour soulager et accélérer l'expulsion de ceux-ci.

Certains piquants ainsi que les **pédicellaires** sont venimeux et l'inflammation dure parfois pendant plusieurs jours.

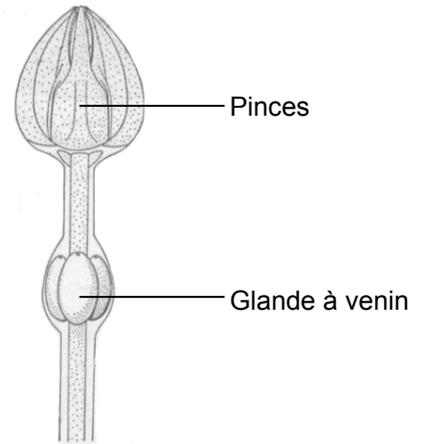
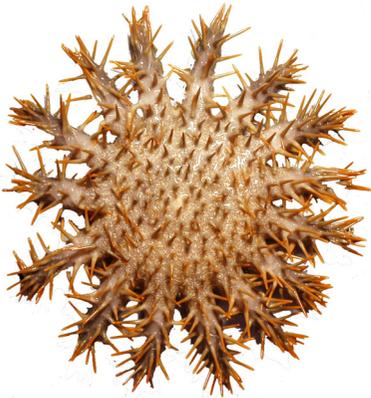


Schéma d'un pédicellaire venimeux



Coussin de belle-mère

L'étoile de mer *Acanthaster planci* ou coussin de belle-mère (60 cm d'envergure) possède de grands piquants qui peuvent causer de violentes douleurs pendant des heures et la paralysie de la région concernée.

Etoiles de Sion

Les lorrains connaissent bien les étoiles de Sion, ces petits fossiles en forme d'étoile à 5 branches que l'on peut ramasser au cours de promenades sur la colline du même nom.

Ces fossiles sont en fait les restes du pédoncule d'un crinoïde et sont donc appelés à tort étoiles. On les trouve dans la roche calcaire.



Etoiles de Sion

Mots croisés adultes

Mot mystère :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

1	1		8						5			
2							11					
3												
4	9											
5											3	
6									13			
7												
8							4					
9	6								7			
10												
11		2		10								
12									12			

Définitions

HORIZONTALEMENT :

- 1** Moyen de défense pour les oursins et les étoiles
- 2** Les ophiures n'en ont pas – Près de la Tille – Langue ancienne
- 3** Note – Protection calcaire de l'oursin – Suisse
- 4** Changea de peau – Rire
- 5** Le meilleur – De 5 à 50 chez les étoiles – Le néant
- 6** Autre nom de l'étoile
- 7** Dehors! – Id est – Disque compact
- 8** Comme de nombreux échinodermes
- 9** Conjonction de coordination – On le respire
- 10** Étain – Répare l'oubli – Territoire d'outre mer
- 11** Terre en mer – Petit cube
- 12** Échinodermes allongés

VERTICALEMENT :

- A** Servent à la locomotion chez les échinodermes – Régulier ou irrégulier
- C** Oui russe – Petit saint – Pas mouillé
- D** Certains échinodermes la pratiquent dans des poches
- B** Comme un hareng
- E** Cuivre – Sur l'île de Ré – Élément du tableau périodique – Durée
- F** Là où le soleil se lève – Astate
- G** Anneau de cordage – Spécialiste
- H** Échinoderme fixé – Coutume
- I** De la classe des astérides - Plomb
- J** Id est – D'égouts parfois
- K** Peut être calcaire – Dans l'eau de mer
- L** Oursins, étoiles...

Mots croisés enfants

Mot mystère :

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

The crossword puzzle grid is defined by the following numbered starting points:

- 1**: Down, starting at the top-left corner.
- 2**: Right, starting at the second row, first column.
- 3**: Right, starting at the third row, third column.
- 4**: Right, starting at the fourth row, first column.
- 5**: Right, starting at the fifth row, second column.
- 6**: Right, starting at the sixth row, second column.
- 7**: Right, starting at the seventh row, first column.
- 8**: Right, starting at the eighth row, second column.
- 9**: Right, starting at the ninth row, second column.
- 10**: Right, starting at the tenth row, first column.
- 11**: Right, starting at the eleventh row, second column.
- 12**: Down, starting at the top-right corner.

Clues are provided for the following words:

- A**: 10 letters, starting at 10 (right).
- B**: 5 letters, starting at 5 (right).
- C**: 4 letters, starting at 4 (right).
- D**: 6 letters, starting at 6 (right).
- E**: 5 letters, starting at 5 (right).
- F**: 3 letters, starting at 9 (right).
- G**: 3 letters, starting at 11 (right).
- H**: 7 letters, starting at 2 (right).
- I**: 12 letters, starting at 1 (down).

- 1** : L'étoile en a souvent 5
- 2** : L'étoile et l'oursin s'en servent pour marcher
- 3** : Terre entourée d'eau
- 4** : Pays ou l'on mange beaucoup de concombres...
- 5** : Un chiffre important chez les Échinodermes
- 6** : Animal marin à piquants
- 7** : La mer en est pleine!
- 8** : On le trouve dans la mer et on peut en mettre dans notre assiette
- 9** : Animal apprécié des étoiles pour leur repas
- 10** : Comme une étoile avec de plus grands bras
- 11** : Pour faire des châteaux sur la plage
- A** : On peut y faire des châteaux
- B** : Composant du « squelette » des Echinodermes
- C** : C'est un légume et... un animal marin !
- D** : C'est une fleur et... un animal marin !
- E** : On la trouve dans le ciel et dans la mer
- F** : Un poisson marin plat
- G** : Le nom de la « coquille » de l'oursin
- H** : Moyen de défense de l'oursin
- I** : Poisson qui mange des oursins

Définitions

Le livre des records des Echinodermes :

Le plus grand des lis de mer est *Metacrinus superbus* qui a un pédoncule de 2 mètres de long.

Le plus grand oursin, *Sperosoma giganteum* qui vit dans les eaux du Japon possède un test pouvant atteindre 38 cm de diamètre.

La plus grande étoile de mer est *Evasterias echinosoma* qui a un diamètre de 96 centimètres et qui peut peser jusqu'à 5 kg.

Si beaucoup de concombres de mer dépassent les 30 centimètres de long, le plus grand concombre de mer est *Synapta maculata* (ou cordon mauresque) qui peut dépasser 2 mètres de long !

Gorgonocephalus stimpsoni est une ophiure à bras ramifiés, ces bras peuvent atteindre 70 centimètres de long.

Lexique des Echinodermes

Autotomie

Faculté qu'ont les étoiles de mer et les ophiures de pouvoir se séparer d'un de leur bras en cas de danger et de le régénérer ensuite.

Bourses

Les bourses sont situées à la base de chaque bras chez les ophiures, ce sont de petites poches qui jouent le rôle de branchies mais aussi de cavités incubatrices.

Calice

Tronc ou corps central des Crinoïdes. C'est là que sont attachés les bras.

Cavité incubatrice

Cavité protectrice dans laquelle a lieu l'incubation.

Cirres

Filaments qui permettent aux Crinoïdes de s'accrocher au substrat (sol et rochers).

Endosquelette

Squelette interne.

Gamète

Cellule reproductrice.

Gonades

Organes sexuels.

Holothurine

Substance toxique présente dans les viscères et sur la peau des concombres de mer.

Incubation

Protection assurée aux œufs dans une des cavité du corps de l'un des parents.

Lanterne d'Aristote

Appareil masticateur des Oursins. Elle est constituée de 5 mâchoires mobiles qui portent chacune une dent à croissance continue.

Omnivore

Régime alimentaire qui comprend aussi bien des végétaux que des animaux.

Ovule

Gamète femelle

.

Papules

Fines poches de peau situées sur tout le corps mais plus nombreuses à proximité de la bouche des étoiles de mer et que l'on considère comme des branchies.

Pédicellaires

Dispositifs de défense présents chez les oursins et les étoiles de mer. Ce sont de petites pinces, venimeuses ou non qui sont distribuées sur toute la surface du corps. Il en existe cinq types chez les Oursins.

Pédoncule

Tige des lis de mer. Elle leur permet de se tenir en position érigée et de se fixer sur le sol. Elle est articulée grâce à des fibres élastiques.

Pélagique

Animal qui vit en pleine eau.

Pinnules

Rameaux latéraux des bras des Crinoïdes qui leurs donnent un aspect plumeux.

Podia, Podion (pluriel et singulier)

Appendices tubulaires qui possèdent la plupart du temps une ventouse à leur extrémité. Ils ont un rôle dans la locomotion (étoiles de mer et oursins) mais peuvent aussi servir à capturer et à acheminer la nourriture vers la bouche (chez les Ophiures par exemple).

Polype

Petit animal qui a la bouche entourée de tentacules. L'association de plusieurs de ces polypes constitue une colonie corallienne.

Rectum

Dernière partie du tube digestif située juste avant l'anus.

Sole

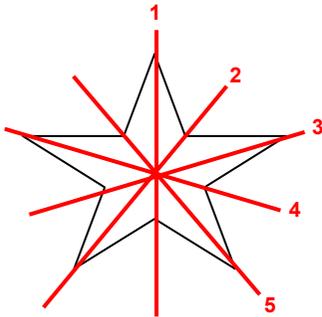
Partie des Holothuries tournée vers le sol. Elle est aplatie et parcourue par plusieurs rangées de podia qui permettent le déplacement.

Spermatozoïde

Gamète mâle.

Symétrie pentaradiaire

Elle comprend cinq axes de symétrie.



Système aquifère

Appareil propre aux Echinodermes qui leur sert pour la respiration, la nutrition et la locomotion.

Test

Squelette de l'oursin formé par un assemblage de plaques calcaires non articulées entre elles.

Trépang (mot malais)

Préparation à base de concombre de mer très appréciée en Extrême-Orient.

Tubes de Cuvier

Longs filaments élastiques et collants que l'Holothurie peut rejeter par l'anus pour se débarrasser de ses agresseurs.

Pour en savoir plus ...

Ouvrages :

a] Guille A. 1986 *Guide des étoiles de mer, oursins et autres échinodermes du lagon de Nouvelle-Calédonie*. Editions de l'ORSTOM 238 p. ISBN : 2 2099 0748 8

b] Fossa S. 2002 *The modern coral reef aquarium Vol 4*. 480 p. ISBN : 3 928819 22 4

c] Grzimek B., Fontaine M. 1973 *Le monde animal en 13 volumes* Editions Stauffacher 526 p.

Sites internet :

<http://www.echinodermes.org>

Site complet réalisé par le Muséum national d'histoire naturelle

<http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/web/bdechino.htm>

Annuaire de sites sur les échinodermes (anglais)

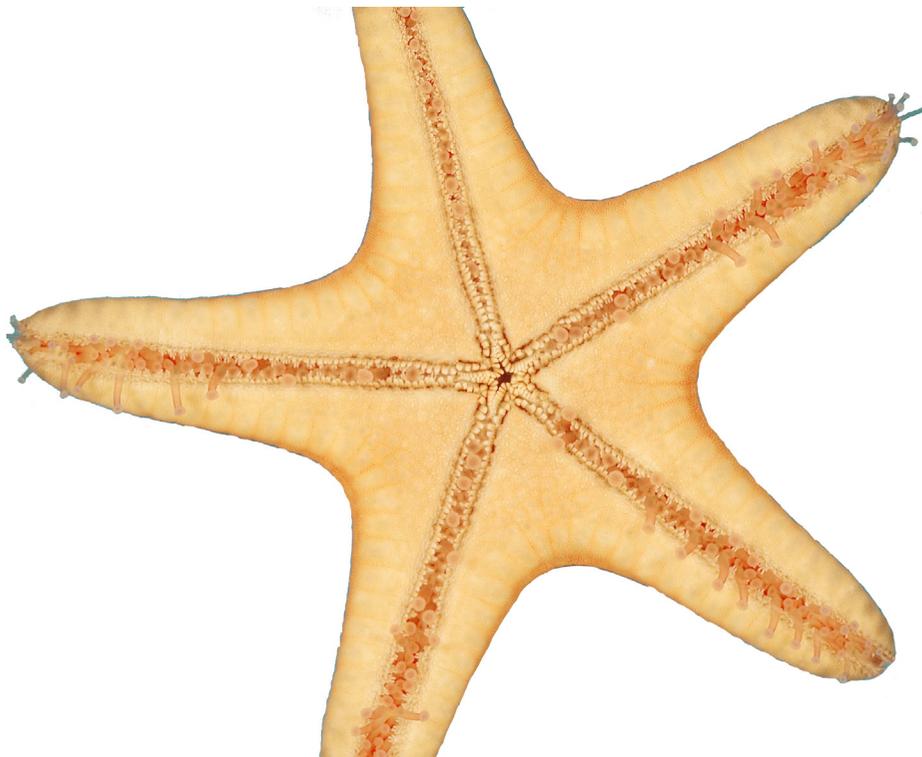
http://nmnhgoph.si.edu/iz/echinoderm/body_records.htm

Site présentant les records chez les échinodermes (anglais)

<http://www.spc.org.nc/coastfish/News/BDMVF/Labdm.htm>

Site sur les holothuries

Vous pouvez aussi venir admirer les Echinodermes présentés au Muséum-Aquarium.



Réalisation : Service des publics du Muséum-Aquarium de Nancy
Reproduit à 5000 exemplaires par le service reprographie de la
Communauté Urbaine du Grand Nancy, Octobre 2004