

LES BENITIERS



Bien loin des petits coquillages de nos rivages les bénitiers se trouvent sur tous les récifs peu profonds, en Mer Rouge, Mer d'Arabie, en Indo Pacifique tropical, sur des fonds récifaux coralliens peu profonds de 50 centimètres à 15 mètres.

Le Tridacne géant ou bénitier (*Tridacna gigas*) est le plus gros mollusque bivalve. Pêché de manière excessive pour l'intérêt de sa coquille et parce qu'il est comestible, le tridacne est aujourd'hui en danger d'extinction et fait l'objet d'une protection internationale.

Eau de mer où eau bénite, ce sont toujours des bénitiers.



Ce coquillage énorme dont les valves sont bien connues à l'entrée des églises et des cathédrales, peut atteindre des dimensions assez surprenantes. Le record connu avoisine 1,40 m pour près de 250kg.

La taxonomie des bénitiers est la suivante:

Embranchement : Mollusca
Classe : Bivalvia (lamellibranches)
Ordre: Veneroidea
Famille: Cardiacea
Sous-famille: Tridacnidae

Statut de conservation : vulnérable.

Les représentants de la famille (au total huit espèces) sont répartis en deux genres:



Genre Hippopus

Hippopus hippopus Cette espèce se distingue beaucoup des espèces du genre *Tridacna*. Leur coquille est fortement incurvée vers l'extérieur et ressemble au sabot d'un cheval. Elle peut atteindre la taille de 40 cm. On les trouve souvent sur la plage avec leur coquille décorée par des bandes transversales rouges. La meilleure caractéristique de détermination est la denture précise de l'ouverture du byssus et le fait que les lobes du manteau ne recouvrent jamais les coquilles. Le byssus est la fibre sécrétée par les bivalves pour se fixer. La couleur du manteau est brunâtre, verte avec des bandes latérales, rarement avec des couleurs intenses. Le siphon d'entrée de l'eau ne possède pas de liseré de tentacules.



Hippopus porcellanus Cette espèce apparentée avec *H. hippopus* atteint également une taille de 40 cm et se différencie par sa spectaculaire couronne de tentacules située dans le siphon d'entrée d'eau ainsi qu'une coloration nettement plus soutenue par rapport à ses proches *H. hippopus*. Le bénitier possède une coquille nettement plus lisse sans écailles latérales. Cette espèce habite essentiellement le sable et les zones d'éboulis, moins dans le récif même. Ce

bénitier se rencontre rarement. Il semble que cette espèce soit proche de la disparition.



Genre *Tridacna*

Tridacna crocea Il s'agit de l'espèce la plus nombreuse au sein des Tridacnides et aussi la plus petite avec au maximum 15 cm. On la trouve souvent en grands groupes de plusieurs centaines d'animaux. *T. crocea* vit exclusivement dans des eaux peu hautes, souvent incrustés dans des porites ou coraux similaires. Les coquilles sont lisses et légèrement côtelées ressemblant à une lime. Les petites écailles cassantes sur le bord supérieur de la coquille sont typiques pour *T. crocea* ainsi qu'une couleur légèrement orange-jaune de l'intérieur de la coquille. L'ouverture du byssus elliptique est la plus grande de tous les bénitiers.



Tridacna derasa L'espèce la plus répandue avec une longueur de coquille pouvant atteindre 100 cm. La coquille possède 6 à 7 plis verticaux et une couronne de tentacules dans le siphon d'aspiration. L'ouverture du byssus ne constitue qu'une mince fente. La couleur de *T. derasa* est uniformément brun-beige, rarement verdâtre, avec de magnifiques rayures longitudinales dorées à orangées sur le liseré du manteau, irisées bleu, vert à violet. Les coquilles sont lisses, rarement avec de petites écailles et avec un bord de croissance marqué dans des conditions optimales. Les coques de l'animal se ferment avec exactitude et complètement.



Tridacna gigas La coquille du plus grand des bénitiers mesure jusqu'à 140 cm et pèse jusqu'à 250 kilos à l'âge adulte. De toutes les espèces, ce bénitier constitue l'espèce la plus menacée et elle est même menacée de disparition. Actuellement, il existe quelques fermes qui reproduisent cet animal. Ce coquillage est particulièrement apprécié par les asiatiques, car le gros muscle de fermeture de cette espèce est censé posséder des propriétés particulières. *T. gigas* ne possède que quatre plis verticaux, le siphon d'aspiration n'a pas de couronne de tentacules et les coquilles ne se ferment pas complètement. Les couleurs des *T. gigas* sont le plus souvent brun-vert parfois avec des bandes ou des points dorés. Il existe très rarement des exemplaires sombres et bleus. Dans certaines régions il est considéré comme disparu.



Tridacna maxima Le plus polymorphe de tous les bénitiers avec une taille maximale de 25 cm convenant parfaitement pour nos aquariums. Le corps est rond, les coquilles sont pourvues de côtes transversales et garnies d'écailles en disposition compacte dans la zone supérieure. Le bord inférieur est lisse. L'ouverture du byssus est presque ronde, toutefois nettement plus petite en comparaison avec *T. crocea*. La face inférieure de l'ouverture est légèrement dentée. Cette espèce possède un maximum de 3 à 4 plis verticaux. La coquille devient très épaisse et lourde. *T. maxima* se fixe également très rarement dans l'aquarium récifal. La croissance de *T. maxima* est asymétrique et au final il s'allonge de plus en plus.



Tridacna squamosa Ce coquillage possède les plus belles écailles, avec une structure colorée unique, spectaculaire. A l'âge juvénile les écailles sont déjà largement écartées les unes des autres, remarquablement grandes et atteignent l'extrémité des coquilles symétriques. L'épaisseur de la coquille atteint chez cette espèce la moitié de la longueur de la coquille. Le siphon d'aspiration est pourvu d'une couronne de tentacules.



Tridacna tevoroa Cette espèce est la plus rare des bénitiers. Chez cette espèce il est à noter que comme chez *H. hippopus*, les lobes du manteau ne peuvent pas dépasser la coquille. Ces bénitiers très plats possèdent une coquille plate avec des bandes rouges et peuvent atteindre une taille de 50 cm. Les coquilles se ferment malgré la faible denture. Ils se trouvent normalement jusqu'à 15 mètres de profondeur le plus souvent entre des coraux et des éboulis. Mais ces

animaux peuvent vivre jusqu'à 30 mètres de profondeur et sont presque introuvables. Si on ramène ces animaux à la surface, ils meurent très rapidement.

On identifie la plupart des bénitiers à leurs tailles et à leurs coquilles et non à la couleur de leur manteau.

Rien qu'une légende

Cet animal jouit d'une mauvaise réputation: la légende dit qu'il pourrait happer le bras ou la jambe d'un plongeur et ne plus les lâcher. Une simple observation de la biologie de cet animal montre qu'il est totalement incapable de faire de mal à quiconque. A cela deux raisons : la première vient du fait que notre géant débonnaire ne peut se refermer sur une proie éventuelle sans se blesser lui-même en pinçant la chair de son manteau qui déborde de la coquille, ce mouvement lui demandant plusieurs minutes. La deuxième raison vient du fait que le tridacne est végétarien.

Environnement :

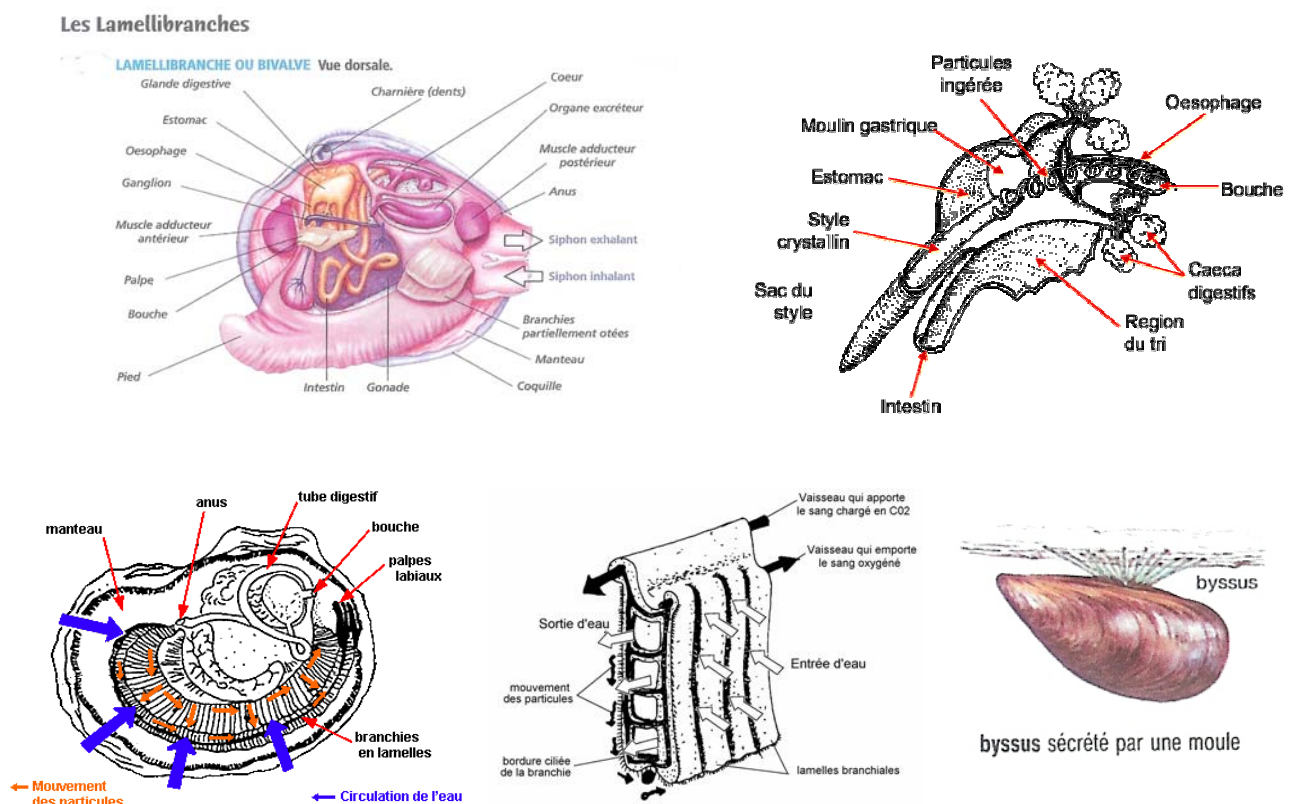
A cause de l'anatomie inversée des bénitiers contrairement aux coquillages classiques, les bénitiers adultes ne possèdent plus de véritable pied comme ceci est normalement le cas.

Les bénitiers se fixent avec les filaments du byssus, qui sont formés dans la glande du byssus. Cette glande produit les fils de fixation et les glisse sur le substrat à travers un clapet d'ouverture situé à la fermeture du coquillage. Les fils sont ancrés là, à l'aide d'acides organiques. Chez les grandes espèces ceci ne se déroule que durant la jeunesse, plus tard le coquillage fait confiance à son poids. À mesure que la colonie grandit, des coraux, des éponges, des algues le recouvrent ou l'entourent, le dissimulant sous leur masse, n'en laissant dépasser que le bord.

Les valves légèrement écartées laissent entrevoir le manteau brillamment coloré en vert, en rouge, en bleu, bleu-vert, gris, violet, blanc, jaune, orange et même doré, masquant le marron-vert des algues symbiotiques.



Anatomie : "par défaut " N'ayant pas trouvé de schéma de bénitier, merci à l'huître et à la moule pour leur participation à cet exposé.



Les *Tridacna* possèdent deux coquilles comme les coquillages normaux. Cependant elles se différencient des autres parce qu'une grande partie de leurs organes intérieurs sont tournés d'environ 90°. Cette particularité anatomique permet aux bénitiers d'exposer leur manteau verticalement, il est horizontal voire incliné vers le bas chez les autres coquillages. Ceci est une adaptation au mode de vie symbiotique des Tridacnides, qui emmagasinent des dinoflagellés symbiotiques, les zooxanthelles, dans leur manteau.

Les zooxanthelles se situent en dehors des cellules dans un système de tubes dans des lobes du manteau et assurent une partie de l'alimentation des bénitiers. Indirectement par les substances que ces algues libèrent et directement, car un bénitier consomme les algues en excès.

L'autre partie de l'alimentation est constituée par de la nourriture carnée suffisamment fine. Les zooxanthelles approvisionnent également les bénitiers avec les mêmes produits que chez les coraux, à savoir qu'elles transforment le gaz carbonique, le phosphore dissous (phosphates) et l'azote dissous (ammonium) en glucides, acides gras et acides aminés, qui sont mis en grande partie à la disposition de leur hôte.

Par leur mode d'alimentation microphage (microfiltreur), la création du courant d'eau, la filtration de l'eau et le tri des particules sont effectués par des branchies surdimensionnées. Les branchies sont en lamelles (lamellibranches) et baignent dans la cavité palléale. Elles servent à la respiration mais également à l'alimentation : les bords des lamelles sont ciliés. Les cils, par leurs battements, entraînent les particules alimentaires englobées de mucus jusqu'à la bouche. L'espace formé par les coquilles et les lobes du manteau est transformé en un efficace compartiment de filtration, dans lequel est développé un courant constant mais modifiable en terme de débit par les cils vibratiles.

Photo de gauche à l'avant, le siphon d'entrée, à l'arrière la sortie. L'ingestion de nourriture comme les sédiments, le phytoplancton, le zooplancton a lieu par la filtration de cette eau environnante. L'eau est aspirée par le siphon d'ingestion. Un courant suit vers le siphon d'excrétion à travers le réseau branchial. Les particules alimentaires sont capturées par le manteau mucosique des branchies et par battement de cils dirigés dans les conduits de nourriture du bord inférieur vers le voile buccal. La fente buccale est transformée en voile buccal, car il n'y a ni mâchoire ni glandes salivaires. Un court œsophage conduit vers l'estomac.



Photo de droite : le siphon de sortie

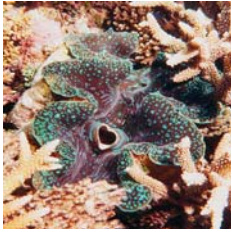
Dans l'estomac se trouve un "pédoncule de cristal". Il se compose d'une masse gélatineuse, qui contient les enzymes de digestion (protéinases), surtout des amylases. Il est formé par un appendice du gros intestin, mis en lente rotation par mouvement de l'intestin et, en raison de la consommation, poussé vers l'estomac. Le lobe du manteau des bécotiers est capable d'extraire directement des substances nutritives dissoutes dans l'eau.

Les particules de nourriture d'une taille maximale de 25 microns sont filtrées et absorbées. Si de plus grosses particules sont absorbées elles ne peuvent pas être exploitées et sont éliminées par le bécotier. Les reins des *Tridacna* contiennent de grandes quantités de phosphate de calcium. Ces dépôts se trouvent aussi dans les autres coquillages, toutefois nous ne savons pas quel est le rôle de ces stockages.

LA VUE :

Les bécotiers possèdent des centaines de cellules photosensibles le long du bord de leur manteau. Appelés iridophores, ou organes hyalins. Ces cellules travaillent comme de petites lentilles composées de collagène transparent et réfringent (capacité à adapter la réfraction de la lumière par rapport à la déformation due à la densité de l'eau), qui informe le coquillage des conditions lumineuses ou de soudaines ombres par le raccordement à un système nerveux rudimentaire. Autour de ces iridophores la quantité de zooxanthelles est nettement plus élevée.

Les cercles colorés lumineux sur la chair sont des iridophores.



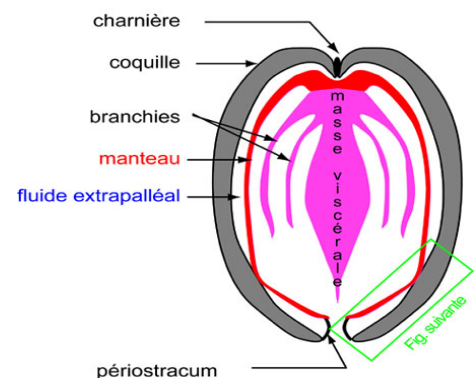
Formation de la coquille :

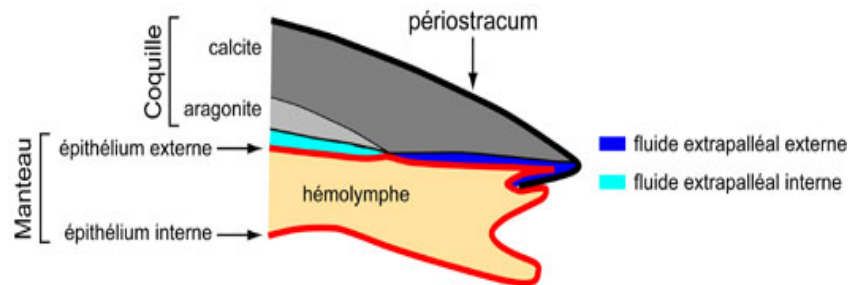
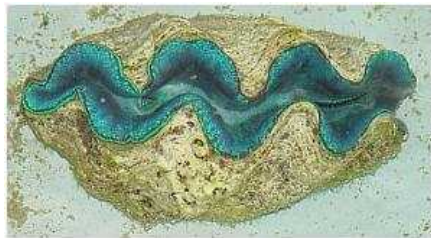
La particularité des mollusques est constituée par une double coquille. Les coquilles entourent presque la totalité du corps. Elle est pliée en deux valves lors du stade larvaire qui sont maintenues ensemble par un ligament et par 2 à 5 dents qui se situent dans le tourbillon de la fermeture.

Le tourbillon se situe à l'avant de l'animal. Autour de lui les bandes de croissance se déroulent de manière concentrique et presque parallèle.

La coquille elle-même se compose de trois couches. La couche extérieure, le périostacum se compose de sclérotine, un plexus de protéines fortement interconnecté qui protège la coquille placée en dessous de l'eau de mer agressive. elle forme en outre le ligament.

Ensuite, vient l'ostracum, couche de prismes qui se compose d'aragonite, qui se déroule en lamelles horizontales. La dernière couche avant le manteau est l'hypostracum qui se compose de calcite, couche de nacre, elle couvre la couche de prismes. Le bécotier développe les couches à partir de l'intérieur. Chez certains animaux ces couches sont légèrement colorées.





Le processus de fabrication de la coquille des mollusques, qui n'est d'ailleurs pas entièrement élucidé, est très complexe : celle-ci se forme à partir du calcaire que l'animal absorbe. Ce calcaire est ensuite véhiculé par le sang jusqu'au manteau, à partir duquel il se répartit pour former la coquille. C'est ce manteau qui va sécréter tous les constituants de la coquille. La croissance de la coquille en longueur se fait près des bords du manteau et l'épaississement se fait sur tout l'intérieur de la coquille.

À l'intérieur du tissu qu'est le manteau se trouve de l'hémolymphe et la surface est couverte d'un épithélium, tissu dont les cellules sont jointives et solidaires les unes des autres grâce à des jonctions intercellulaires. Cet épithélium est appelé externe du côté de la coquille et interne du côté de l'animal. Entre le manteau, la surface interne de la coquille et le périostacum se trouve un fluide appelé fluide extrapalléal. Au sein duquel la fabrication de la coquille a lieu ; c'est la biominéralisation.

Reproduction :

Les bémittiers atteignent leur maturité sexuelle complète en fonction de l'espèce à l'âge d'environ 3 à 7 ans. Quelques coquillages mâles deviennent sexuellement actifs en l'espace de deux ans et développent alors par étapes des gonades femelles. Bien que les bémittiers possèdent des organes mâles et femelles (hermaphrodites), la nature a fait que l'émission des spermatozoïdes et des ovules est décalée dans le temps. Ceci pour éviter une autofécondation.

Normalement les spermatozoïdes sont émis en premier, les ovules ensuite. Étant donné que les coquillages n'ont ni vésicule séminale ni ovaires, ceux-ci sont émis directement dans le courant d'eau à l'intérieur du coquillage par contraction des muscles.

Si néanmoins il y a fécondation des ovules avec des spermatozoïdes génétiquement identiques, il a été démontré que ceux-ci sont à peine viables. Les glandes génitales se trouvent à proximité du péricarde.

Croissance :

Les larves éclosent environ 12 heures après la fécondation. À ce stade elles n'acceptent pas encore de nourriture. À partir de ce moment une autre métamorphose a lieu toutes les 12 heures jusqu'à ce qu'elles atteignent une longueur de 160 microns et absorbent de la nourriture organique dissoute et les premières zooxanthelles. Dès cette taille, elles possèdent deux coquilles. Elles sont aptes à la symbiose seulement après la première métamorphose. Au bout d'une semaine elles développent leur pied. À ce moment elles s'établissent au sol, mais changent toujours de place. Après environ neuf jours, elles commencent la production des premiers filaments du byssus. Au cours des 2 semaines suivantes la phase larvaire est terminée et les coquillages deviennent sédentaires. Chez les plus grandes espèces cette phase larvaire est un peu plus courte.

Les zooxanthelles absorbées passent l'estomac et l'intestin des jeunes bémittiers afin d'être récupérées par des cellules spéciales. Ces cellules les encapsulent et les transportent dans la poche de stockage des lobes du manteau.

Au contraire des coraux, les poches d'algues des bémittiers sont directement reliées avec la zone estomac/intestins. Les algues commencent alors à croître dans un système en forme de tuyaux situé dans les lobes du manteau. Il semble que le bémittier reconnaît les algues et ainsi ne les digère pas comme la nourriture habituelle, de même les algues s'adaptent à l'environnement et ont développé une structure protéinique superficielle qui les protège de la digestion. C'est une belle symbiose. Le bémittier nourrit et protège les algues.

Un bémittier âgé de trois semaines possède jusqu'à 200 cellules d'algues tandis qu'un adulte pourrait en avoir plusieurs centaines de millions. Les bémittiers peuvent atteindre un âge de 200 ans. La plupart, surtout les plus petites espèces ont une durée de vie comprise entre 8 et 20 années, *T. crocea* n'atteint généralement que 4 à 5 années.

Trous dans la coquille :

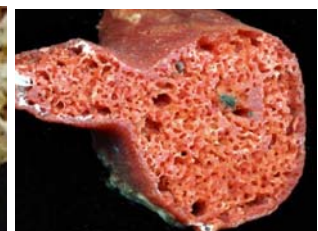
De temps à autre il est possible de découvrir des trous dans les coquilles des bémittiers. Ces petits trous d'environ 1 mm de diamètre peuvent provenir d'éponges perforantes qui percent la coquille. Chez les animaux morts on peut voir un fin maillage à l'intérieur de la coquille du bémittier.



Eponge *Cliona celata*



Coquillages troués



Corail troué

Prédateurs :

Les principaux prédateurs sont :

- Les vers Néréis et Eunice qui percent où se glissent par un des syphons et le dévorent.
- Les poissons perroquets.
- Certains labres comme le labre clown.
- Les escargots de la famille des Pyramidellides : *Pyrgiscus*, *Tathrella* et *Turbonilla*.
- Des crabes parasites comme les Xantidae et les Portunidae
- Le bernard l'ermite

Mais l'homme est aussi un prédateur du bénitier. Ses muscles adducteurs sont appréciés en Asie et surtout au Japon et sa coquille sert même pour certaines constructions.



Nereis



Eunice



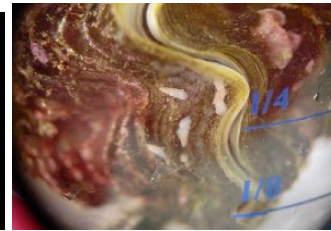
Poisson perroquet



Labre clown



Pyrgiscus



Tathrella



Turbonilla



Xantidae



Portunidae



Bernard l'ermite



Coquilles servant pour la construction

Heureusement , tout n'est pas aussi lugubre pour les bénitiers.

Des crevettes symbiotiques de la famille des Palaemonidae (Genres *Anchistus*, *Conchodytes* et *Paranchistus*) ou de petits crabes de la famille Pinnotheridae peuvent vivre à l'intérieur du bénitier et sont visibles de temps à autre. Ce qu'ils font pour le bénitier et ce dont ils se nourrissent n'est pas connu.



Conchodytes



Pinnotheridae

EN PRIME : l'origine de l'expression « grenouilles de bénitier »

Cette appellation est quelque peu péjorative. Elle désigne toutes ces personnes trop croyantes qui passent une bonne partie de leur existence en dévotions et à l'église et plus particulièrement les femmes misogynes. Elle vient, bien entendu, de ces bénitiers placés à l'entrée des églises. On imagine bien alors que ceux qui passent leur temps là, à proximité du bénitier, y sont aussi confortablement et durablement installés que les grenouilles dans leur mare. Mais on trouve aussi dans cette expression une allusion aux bavardages futiles et aux cancans qu'échangent généralement ces grenouilles-là, tout comme celles qui coassent dans leur marigot.