



POULPES SEICHES & CALMARS

BIOLOGIE-COMPORTEMENT-ESPÈCES REMARQUABLES

Roger Hanlon
Mike Vecchione
Louise Allcock

ULMER

À L'INTÉRIEUR D'UN CÉPHALOPODE

LES CÉPHALOPODES PARAISSENT BIEN DIFFÉRENTS de leurs plus proches parents, les Gastéropodes et autres Mollusques ; leurs organes ont pourtant évolué à partir d'un même ancêtre. Un examen minutieux de leurs propriétés anatomiques et physiologiques montre en effet comment ils se sont modifiés à partir du plan d'organisation de base des Mollusques.

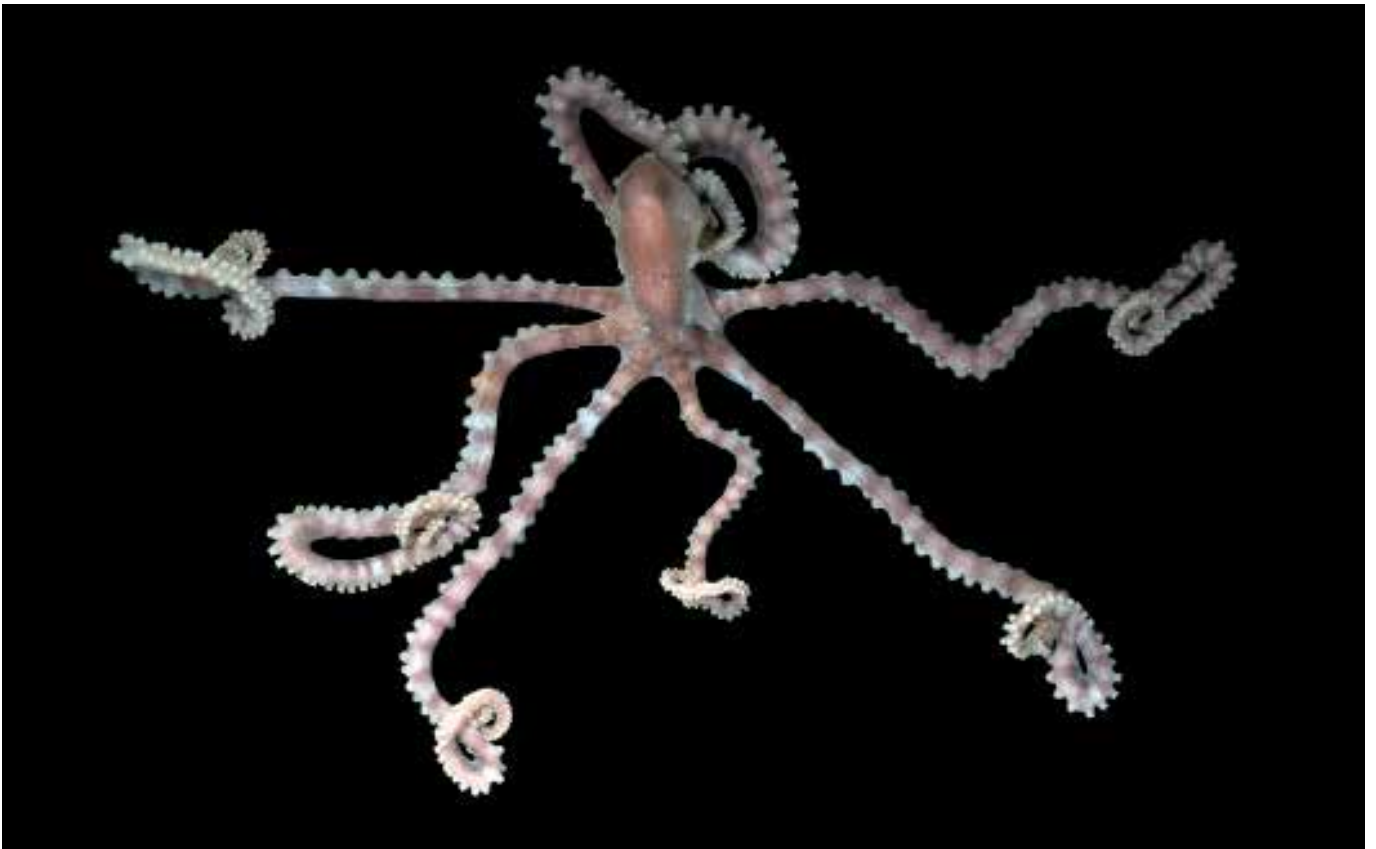
COQUILLES ET CRÂNE

On pense généralement que la plupart des Céphalopodes n'ont pas de coquille, mais ce n'est pas tout à fait vrai. Leur ancêtre Mollusque possédait une coquille externe faite de carbonate de calcium, comme c'est encore le cas chez les nautilus. Chez les autres Céphalopodes qui en possèdent, la coquille est interne, réduite et n'est souvent plus calcaire ; de forme variable d'un groupe à l'autre, elle est sécrétée par une enveloppe et est l'équivalent, en termes d'évolution, des coquilles des autres Mollusques. Bien qu'elle soit à l'intérieur du corps, cette enveloppe est en réalité de l'ectoderme ayant migré en position interne au stade embryonnaire. Les coquilles des Céphalopodes sont les seules à posséder une partie cloisonnée, appelée phragmocône, formée d'une série de petites loges remplies de gaz, bien connue des ancêtres fossiles et des nautilus d'aujourd'hui.

On retrouve ce phragmocône dans les « os » (sépions) de seiches, ainsi que dans la coquille des spirales. La plupart des Décapodiformes ont une « plume » chitineuse, aussi appelée « gladius ». Les Vampyromorphes possèdent le même type de coquille et c'est pourquoi on a pensé qu'ils étaient plus proches des Décapodiformes que des Octopodes ; on considère aujourd'hui que c'est faux. Les Octopodes Cirrates ont une coquille cartilagineuse interne qui soutient les nageoires ; chez les autres Octopodes, cette coquille est absente ou réduite à une paire de tiges servant de support musculaire.

Le crâne cartilagineux des Céphalopodes est l'une des nombreuses convergences évolutives avec les Vertébrés. Cette structure rigide interne entoure et protège le cerveau. Elle varie d'un groupe à l'autre, mais comprend généralement une plaque





Page de gauche, en haut Radiographie d'une coquille de Nautilus montrant les septes qui divisent le phragmocône en loges, et les perforations des septes à travers lesquelles passe le cordon du siphon qui contrôle les niveaux d'eau et de gaz dans les chambres.

Page de gauche, milieu Vue ventrale (en haut) et dorsale (en bas) d'un sépion, coquille interne de la seiche.

Page de gauche, en bas Chez les Octopodes Incirrates, la coquille est réduite à deux tiges ou absente, comme chez cet *Amphioctopus*.

Ci-dessus Les bras de ce poulpe à long bras, *Ameloctopus litoralis*, sont mus par la contraction de muscles antagonistes sans squelette rigide, structure connue sous le nom de « hydrostat musculaire ».

dorsale, deux orbites latérales dans lesquelles s'insèrent les yeux, et une jonction postéroventrale dans laquelle sont enchâssés les statocystes (voir « Les autres sens », page 40).

UN « SQUELETTE » DE MUSCLES

Les Céphalopodes n'ont pas d'os sur lesquels ancrer leurs muscles, mais ils sont cependant capables de bouger leurs appendices de mille façons. Ils y parviennent essentiellement grâce à

un principe mécanique particulier, appelé « hydrostat musculaire ». La langue en est un exemple chez l'homme. Tirez la langue et essayez de comprendre comment vous avez pu le faire. Dans un bras de Céphalopode, les muscles circulaires, par exemple, se contractent et font pression sur les muscles longitudinaux qui s'allongent dans la direction souhaitée. Cela fonctionne car le volume des muscles reste constant : s'ils deviennent plus étroits, ils s'étirent mécaniquement en longueur.

La notion d'hydrostat fait référence à la pression exercée sur un fluide incompressible, c'est ce phénomène qui permet au ver de terre de se déplacer, un peu comme lorsqu'on comprime un tube de dentifrice et que le contenu s'étire et sort par l'ouverture. Dans le cas des Céphalopodes, les muscles longitudinaux, qui se sont allongés, peuvent se contracter à leur tour, ce qui détendra les muscles circulaires et le bras se rétractera. Si les muscles longitudinaux sont contractés d'un côté d'un bras, alors que ceux du côté opposé sont relâchés, le bras se courbe du côté des muscles contractés. Les mouvements résultent donc

d'un jeu de muscles antagonistes travaillant les uns sur les autres, plutôt que de l'action des muscles sur un squelette rigide.

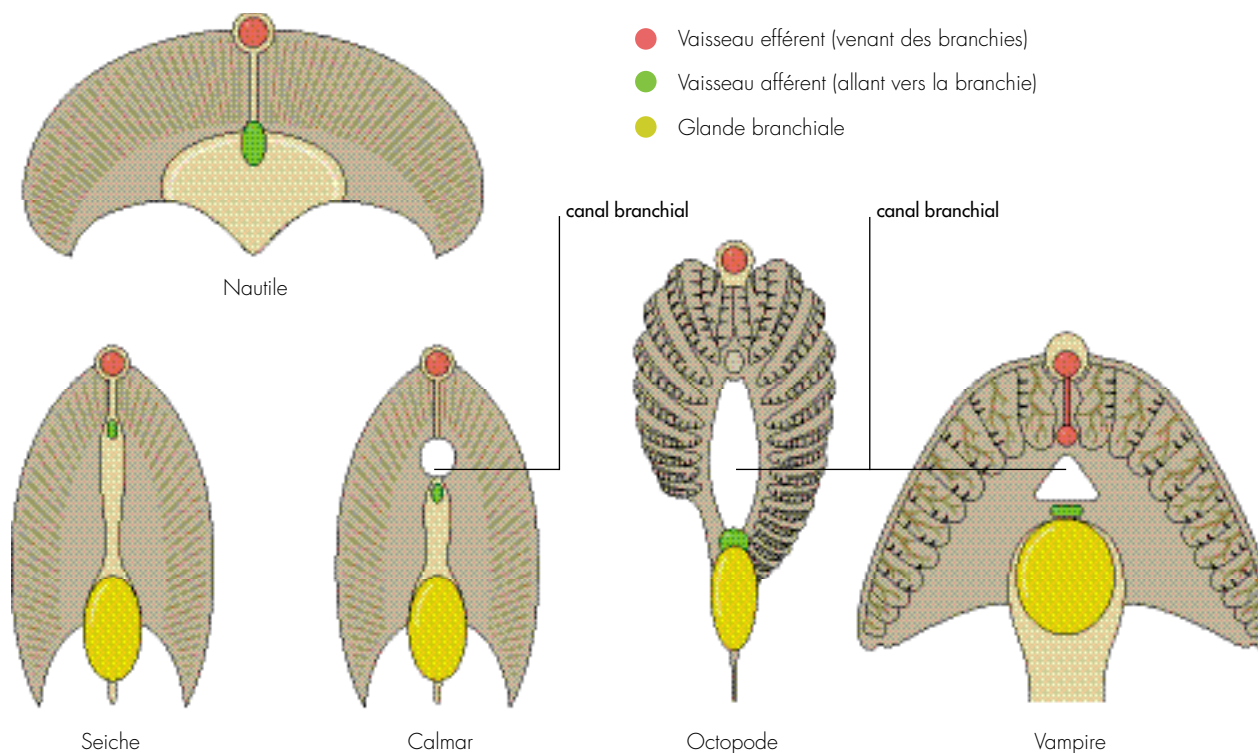
SOUS LE MANTEAU

Le manteau est un sac musculéux enserrant une poche remplie d'eau, appelée « cavité palléale ». À l'intérieur de cette cavité se trouvent les organes essentiels de la circulation sanguine, respiration, digestion, excrétion et reproduction.

Les systèmes respiratoire, circulatoire et excréteur des Céphalopodes sont étroitement liés. Lorsque l'on ouvre le

manteau, lors d'une dissection, les organes que l'on voit d'abord sont les branchies latérales, ramifiées, par deux : une paire chez la plupart des Céphalopodes vivants, mais deux chez les Nautilés. Associé au système circulatoire de chaque branchie, se trouve un bulbe musculéux, appelé cœur branchial. Ces deux cœurs fonctionnent comme des annexes du cœur systémique à trois cavités, situé entre les deux. Si lors d'un jeu de devinettes, on vous demande combien la pieuvre a de cœurs, vous saurez que la réponse est trois : deux cœurs branchiaux et un cœur systémique.

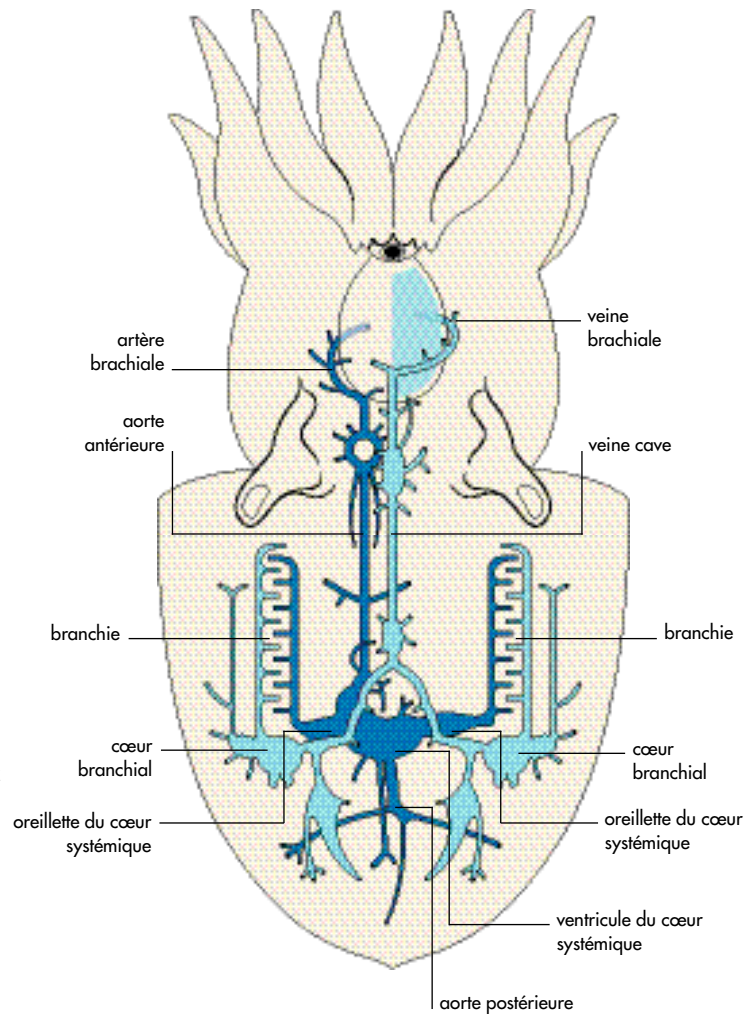
Ci-dessous Ces coupes de branchies montrent à quel point ces structures diffèrent entre les groupes de Céphalopodes.



LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

Le système circulatoire des Céphalopodes présente la caractéristique essentielle d'être clos. En d'autres termes, le sang circule dans l'organisme, à une pression relativement élevée, à travers artères, capillaires et veines, au lieu de baigner les organes d'un flot sanguin à basse pression par une série de sinus ouverts, comme c'est le cas chez la plupart des Mollusques. Mais la composition sanguine diverge de celle des Vertébrés. L'agent chimique transportant l'oxygène dans le sang est l'hémocyanine, molécule à base de cuivre, et non l'hémoglobine, molécule à base de fer ; et ces molécules sont dissoutes dans le fluide sanguin plutôt que localisées dans des globules spécifiques. Du fait du cuivre contenu dans l'hémocyanine, les Céphalopodes ont véritablement le sang bleu ! Lorsqu'il est gorgé d'oxygène, il paraît d'un bleu profond et limpide. Ce système n'est pas aussi efficace d'un point de vue physiologique que celui des animaux à sang rouge, et c'est probablement un des facteurs limitants dans la compétition entre Céphalopodes et poissons.

Le sang oxygéné circule des branchies vers le cœur systémique qui l'expédie dans toutes les parties du corps via les artères ; le retour s'effectue par les veines. Le sang revient de la tête par la veine céphalique qui se divise ensuite en deux veines caves, le conduisant aux cœurs branchiaux. L'excrétion se fait par les appendices néphridiens de la veine cave. Ces appendices sont entourés d'une sorte de sac, le coelome néphridien, qui s'évacue dans la cavité palléale par un pore ou une papille. C'est cet ensemble que certains appellent « rein ». Le sang filtré est ensuite envoyé par les cœurs branchiaux dans les vaisseaux et capillaires des branchies dont les multiples plis, replis et surplis accroissent la surface d'échanges gazeux avec l'eau aspirée dans la cavité palléale. Puis le sang revient vers le cœur systémique et un nouveau cycle recommence.



Ci-dessus Le système circulatoire d'une seiche. En bleu foncé, le cœur systémique et le système artériel qui convoie le sang oxygéné. En bleu clair, les cœurs branchiaux et le système veineux qui convoie le sang désoxygéné.



LE NAUTILE FLAMMÉ

Nautilus pompilius



FAMILLE	Nautilidae
AUTRES NOMS	Nautilé impérial, Emperor nautilus
HABITAT	Plateaux et talus continentaux du Triangle de Corail de l'Indo-Pacifique Ouest, jusqu'à 750 m de profondeur
TAILLE	La coquille peut atteindre 24 cm de diamètre.
ALIMENTATION	Se nourrit de détritus et de proies éventuelles.
COMPORTEMENTS	Ses migrations verticales le long des pentes récifales profondes sont limitées par la nécessité de compenser les effets des changements de pression sur les loges gazeuses.

UNE COQUILLE CLOISONNÉE

La grande coquille externe des nautilus rappelle celle des escargots, mais elle est constituée en grande partie de loges remplies de gaz, et l'espace dans lequel le corps peut se rétracter est limité. Lorsque le corps et la tête rentrent dans la coquille, l'eau en est expulsée, ce qui permet au nautilé de nager à réaction.

CE NAUTILE, L'UN DES PREMIERS CÉPHALOPODES décrits par la taxonomie moderne, a longtemps été considéré comme un exemple classique de fossile vivant. C'est l'espèce de Nautilidés la plus largement répandue, mais elle présente des variabilités importantes entre populations locales avec des échanges génétiques apparemment réduits, si bien qu'on a émis l'hypothèse qu'il s'agirait en réalité d'un complexe d'espèces très proches. Ces animaux sont des charognards, faciles à piéger dans les casiers, et certaines populations ont fortement souffert des captures, pour le commerce des coquilles comme de la viande. En 2016, la Convention sur le Commerce International des Espèces Menacées (CITES) a placé tous les Nautilidés vivants sous protection internationale.

UN FOSSILE VIVANT ?

Les anciens Nautiloïdes ont laissé peu de restes fossiles de leurs tissus mous, et même si les coquilles des nautilus d'aujourd'hui ressemblent aux nombreuses coquilles de Nautiloïdes fossiles retrouvées, l'anatomie interne de ces animaux peut s'être modifiée au cours des âges. Les nautilus actuels se distinguent des autres Céphalopodes, non seulement par leur coquille, mais aussi par leur pupille en trou d'épingle et leurs nombreux bras. Ils possèdent également deux paires de branchies, très différentes de celles des autres Céphalopodes. On a longtemps pensé que les Nautiloïdes fossiles avaient également quatre branchies, mais il pourrait s'agir d'une duplication relativement récente dans l'évolution des Nautilidés.

LE POULPE GÉANT DU PACIFIQUE

Enteroctopus dofleini

LE POULPE GÉANT DU PACIFIQUE EST L'UN DES PLUS GRANDS Octopodes. C'est aussi l'un des Céphalopodes les plus connus du public : il vit bien en captivité et se trouve dans de nombreux aquariums publics, est fréquemment rencontré par les plongeurs et fait l'objet de nombreux documentaires télévisuels. On possède donc de multiples observations du comportement de cette espèce. Ces poulpes font l'objet d'une pêche commerciale pour la consommation ou pour servir d'appâts. Des études génétiques récentes ont révélé que le poulpe géant du pacifique et certaines espèces profondes apparentées sont très différents des poulpes typiques des petits fonds et appartiennent à des familles distinctes.

SONT-ILS VRAIMENT SI GRANDS ?

Il est difficile de savoir quelle taille peut atteindre un animal dans la nature. Selon la littérature scientifique, cette espèce est véritablement géante, mais des signalements isolés mentionnent des tailles encore plus énormes. Des rapports non documentés font état de poulpes atteignant plus de 6 mètres d'envergure.



FAMILLE	Enteroctopodidae
AUTRES NOMS	Pieuvre géante du Pacifique, Giant Pacific Octopus
HABITAT	Vit sur le fond, depuis la zone intertidale jusqu'à plus de 1 500 m de profondeur, sur substrat rocheux ou sur du sable coquillier
TAILLE	Le manteau peut atteindre 60 cm et la longueur totale, 3 m
ALIMENTATION	Consomme généralement des mollusques et des crustacés, mais attrape parfois des poissons, et même des oiseaux
COMPORTEMENTS	Grande adaptabilité, en captivité comme dans la nature

DES HABITATS VARIÉS

On rencontre souvent cette espèce dans les petits fonds du Pacifique Nord, mais elle vit aussi en eau très profonde. Elle peut modifier la texture de sa peau, créant des sillons et des bosses qui lui permettent de se fondre dans de nombreux habitats.





LA SEICHE PHARAON

Sepia pharaonis



FAMILLE	Sepiidae
AUTRES NOMS	Grande seiche rayée, Pharaoh cuttlefish
HABITAT	Sur ou près du fond, jusqu'à 130 m de profondeur.
TAILLE	Le manteau peut atteindre 42 cm
ALIMENTATION	Se nourrit la nuit de crustacés et de petits poissons
COMPORTEMENTS	Migrations saisonnières pour se rassembler sur les sites de ponte

DES NAGEOIRES EFFICACES

Les loges gazeuses de leur sésion (os de seiche) confèrent aux seiches pharaons (et aux autres seiches) une flottabilité neutre qui leur permet d'évoluer sans difficulté au-dessus du fond. Les grandes nageoires qui entourent leur manteau sont capables d'ondulations et de battements variables et indépendants, si bien que les seiches ont une grande manœuvrabilité.

C'EST UNE ESPÈCE COMMUNE DES PETITS FONDS du Pacifique Ouest et de l'océan Indien. Elle est importante pour la pêche, l'élevage et les études expérimentales. Le cycle d'élevage complet a été réalisé en captivité. Comme pour de nombreuses espèces de Céphalopodes ayant une vaste distribution géographique, il s'agit en fait d'un complexe d'espèces étroitement apparentées et morphologiquement similaires. Les seiches pharaons sont capables de modifier leur patron de coloration ainsi que la texture de leur peau de façon aussi stupéfiante que les poulpes de petits fonds.

COMPÉTITIONS ENTRE MÂLES

Lors des rassemblements de reproduction, les mâles combattent pour accéder aux meilleurs sites d'accouplements ainsi qu'aux femelles. Ces combats incluent des déploiements de couleurs, des changements de texture de peau, ainsi que des actes plus menaçants, comme le fait de bousculer un rival.

LE CALMAR À LONGS BRAS

Magnapinna pacifica

BIEN QUE RÉCEMMENT DÉCOUVERTS, ces calmars ont été vus à répétition dans de nombreuses régions du globe par des sous-marins habités, comme par les caméras de robots descendant à 1 000 m de profondeur au moins. Du fait de leurs très longs bras et tentacules, ils font partie des plus grandes espèces nectoniques profondes. Ils ont beau être fascinants et régulièrement observés, on ne sait quasiment rien de leur biologie. Les bras sont pourvus de longues extrémités munies de ventouses microscopiques qui pendent en formant une sorte de coude avec la partie principale des bras. On suppose qu'elles se collent aux organismes zooplanctoniques dans lesquels elles se cognent, mais on ne sait pas comment les proies sont ensuite acheminées jusqu'à la bouche. Cette espèce a été nommée *Magnapinna pacifica* parce que les premiers spécimens ont été capturés dans l'océan Pacifique, mais on sait aujourd'hui qu'elle vit aussi dans les profondeurs de l'Atlantique et le nom d'espèce ne semble plus aussi approprié qu'on a pu le penser.

UNE NOUVELLE FAMILLE DÉCRITE À PARTIR D'ÉTRANGES PARALARVES

Les longues extrémités en forme de spaghettis des bras et des tentacules semblent être le trait le plus typique des Magnapinnidés, mais ce n'est pas ce qui a permis d'identifier cette famille au départ. Elle a en effet initialement été décrite à partir de deux petits juvéniles et d'une paralarve qui n'avaient pas encore développé ces longues extrémités. Ces petits calmars ne semblaient appartenir à aucune famille connue et comme ils avaient de très grandes nageoires, on les a appelés « magna pinna », grande nageoire.

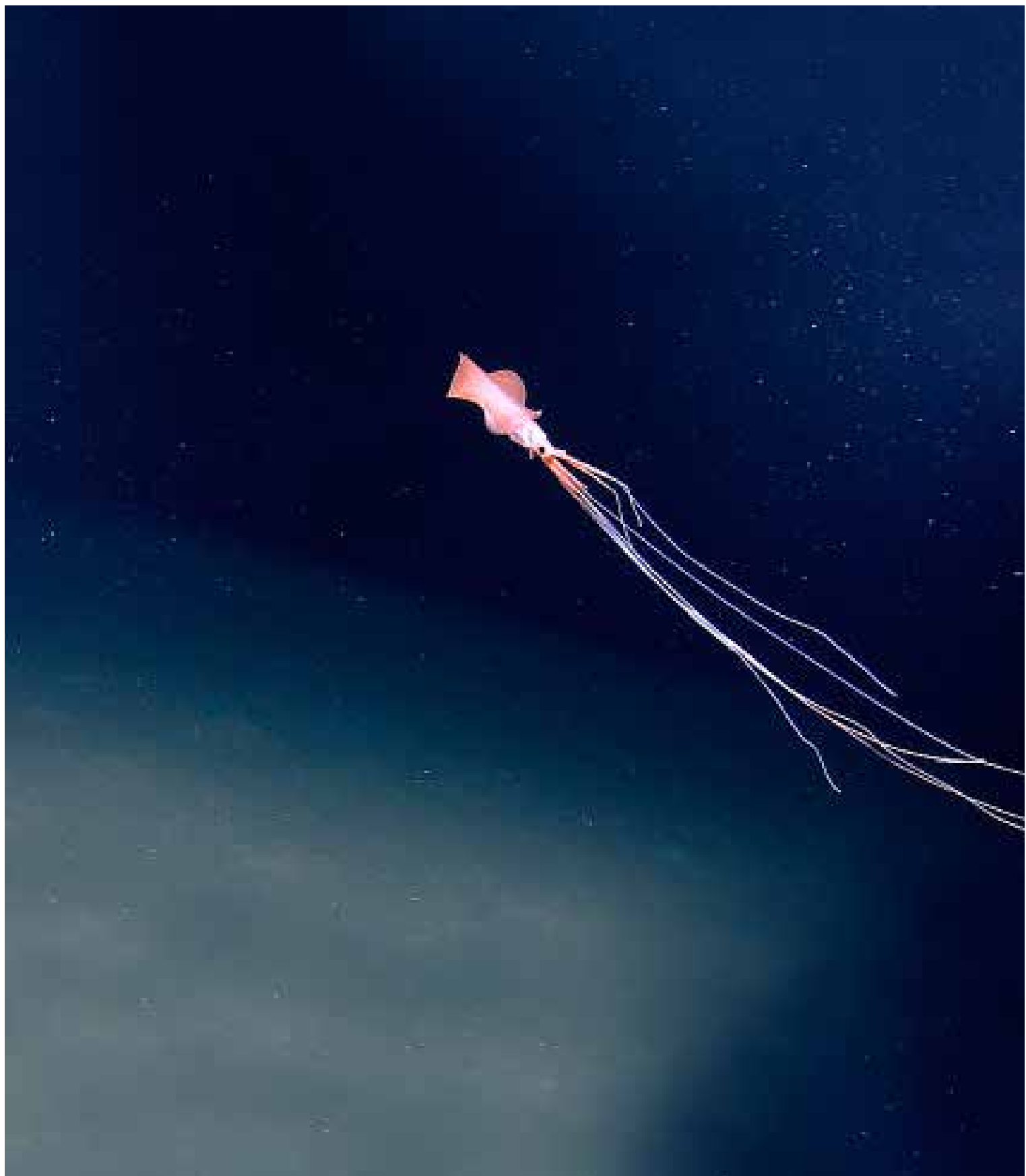


FAMILLE	Magnapinnidae
AUTRES NOMS	Calmar à grandes nageoires, bigfin squid
HABITAT	Espèce profonde, bathypélagique
TAILLE	Le manteau peut atteindre 30 cm et la longueur totale, 7 m
ALIMENTATION	On suppose qu'il attrape de petits crustacés ou des poissons grâce aux ventouses microscopiques couvrant les longues extrémités de ses bras.
COMPORTEMENTS	L'animal dérive en laissant pendre les longues extrémités de ses bras et tentacules à partir du coude qu'elles forment à la jonction avec la partie principale de ceux-ci.

DES BRAS AUX EXTRÉMITÉS ALLONGÉES

Le calmar à longs bras ne se déplace pas en nageant à réaction, mais en battant des nageoires, laissant traîner derrière lui les extrémités très distendues de ses bras ; lorsque l'animal ne chasse pas, celles-ci peuvent se rétracter et devenir beaucoup plus courtes.

Cependant, si l'une d'elles entre en contact avec quelque chose, un sous-marin par exemple, elle s'y colle et l'animal semble avoir de grandes difficultés à se détacher.





Les Céphalopodes sont futés, colorés, rapides comme l'éclair, bizarres, exaltants. Pas étonnant que ces merveilles du monde sous-marin fascinent les hommes depuis des milliers d'années ! Poulpes, calmars et seiches possèdent le cerveau le plus volumineux et le plus complexe de tous les Invertébrés, et présentent tout un éventail de comportements très élaborés. Camouflage éclair, nage à réaction, jet d'encre ne sont que quelques-uns des étonnants talents qui assurent leur survie et les rendent si passionnants à étudier.

ISBN : 978-2-37922-027-2



9 782379 220272

PRIX TTC FRANCE: 30 €