

Les SECRETS *du*
MONDE SAUVAGE

LES POUVOIRS EXTRAORDINAIRES DES ANIMAUX



DUNOD





DUNOD

N NATURAL HISTORY MUSEUM

Les SECRETS *du*
MONDE SAUVAGE



Penguin
Random
House

DK LONDRES

Senior Editor Rob Houston
Editors Jemima Dunne, Steve Setford,
Ruth O'Rourke-Jone, Kate Taylor
Photographer Gary Ombler
Producer, Pre-Production Rob Dunn
Senior Producer Meskerem Berhane
Managing Editor Angeles Gavira Guerrero
Associate Publishing Director Liz Wheeler
Publishing Director Jonathan Metcalf

Senior Art Editor Ina Stradins
Project Art Editors Simon Murrell,
Steve Woosnam-Savage
Design Assistants Briony Corbett, Bianca Zambrea
Jacket Design Development Manager Sophia MTT
Jacket Designer Akiko Kato
Managing Art Editor Michael Duffy
Art Director Karen Self
Design Director Phil Ormerod

DK INDE

Senior Art Editor Chhaya Sajwan
Art Editors Anukriti Arora, Shipra Jain, Jomin Johny
Senior Managing Art Editor Arunesh Talapatra
Senior Picture Researcher Surya Sarangi
Project Picture Researcher Aditya Katyal

Senior DTP Designer Jagtar Singh
DTP Designer Jaypal Singh Chauhan
Production Manager Pankaj Sharma
Pre-Production Manager Balwant Singh



Pour les esprits curieux

First published in Great Britain in 2019
by Dorling Kindersley Limited
L'édition originale de cet ouvrage a été publiée au Royaume-Uni en 2019
par Dorling Kindersley Limited.

Ventes interdites au Québec

The Science of Animals
Copyright © 2019 Dorling Kindersley Limited
DK, One Embassy Gardens, 8 Viaduct Gardens
London SW11 7BW
A Penguin Random House Company

Toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause est illicite selon le Code de la propriété intellectuelle [Art. L 122-4] et constitue une contrefaçon réprimée par le Code pénal. Seules sont autorisées [Art. L 122-5] les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective, ainsi que les analyses et courtes citations justifiées par le caractère critique, pédagogique ou d'information de l'oeuvre à laquelle elles sont incorporées, sous réserve, toutefois, du respect des dispositions des articles L 122-10 et L 122-12 du même Code, relatives à la reproduction par reprographie.

© Dunod, 2020
11 rue Paul Bert, 92240 Malakoff
www.dunod.com
ISBN 978-2-10-081063-5

Imprimé et relié en Chine



Contributeurs

Jamie Ambrose est autrice, éditrice, et Fulbright scholar, avec un penchant pour l'histoire naturelle. Ses livres incluent *Wildlife of the World*, chez DK.

Derek Harvey est un naturaliste passionné de biologie de l'évolution, qui a étudié la zoologie à l'université de Liverpool. Il a enseigné à toute une génération de biologistes et a mené des expéditions au Costa Rica, à Madagascar et en Australasie. Ses livres incluent *Science: The Definitive Visual Guide* et *The Natural History Book* chez DK.

Esther Ripley est une ancienne éditrice qui écrit sur une large gamme de sujets culturels, dont l'art et la littérature.

Page de faux-titre Ours blanc (*Ursus maritimus*)

Page de titre Coccinelle à sept points (*Coccinella septempunctata*)

Ci-dessus Des lucioles sur l'île de Shikoku, au Japon

Sommaire Iguane bleu (*Cyclura lewisi*)

N NATURAL HISTORY MUSEUM

Le Natural History Museum de Londres dispose d'une collection de renommée mondiale de plus de 80 millions de pièces, représentant 4,6 milliards d'années, depuis la formation du Système solaire jusqu'à nos jours. C'est aussi une institution de recherches de pointe, avec des projets avancés dans plus de 68 pays. Plus de 300 scientifiques travaillent au Museum, fouillant les collections pour mieux comprendre la vie sur Terre. Plus de cinq millions de visiteurs, de tout âge, franchissent chaque année les portes du Museum.

Édition française

Responsable d'édition : Anne Pompon

Édition : Sarah Forveille

Fabrication : Nelly Roushdi

Traduction : Benjamin Peylet

Révision scientifique de la traduction : Jean Foucrier

Adaptation graphique de la couverture : Elisabeth Hébert

sommaire

le règne animal

- 12 qu'est-ce qu'un animal ?
- 14 évolution
- 16 types d'animaux
- 18 divers coléoptères
- 20 poissons et amphibiens
- 22 reptiles et oiseaux
- 24 mammifères
- 26 peintures préhistoriques

forme et taille

- 30 symétrie et asymétrie
- 32 vie en colonies
- 34 symétrie radiaire
- 36 symétrie mobile
- 38 les darwinistes
- 40 cténaïres
- 42 corps à tête simple
- 44 différences sexuelles
- 46 renaissance du regard
- 48 segmentation du corps
- 50 corps vertébrés
- 52 corps de grenouilles
- 54 formes changeantes
- 56 petits et grands
- 58 animaux fantastiques
- 60 grands animaux

squelettes

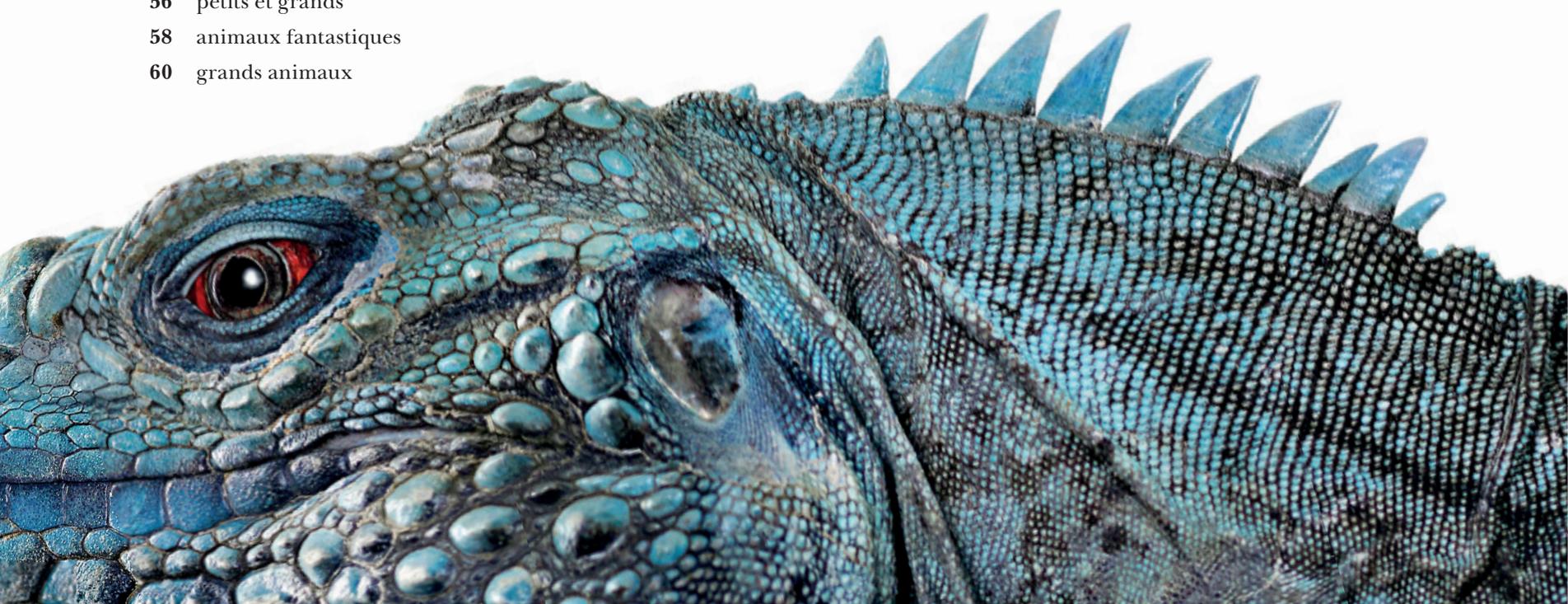
- 64 squelette commun
- 66 squelette d'eau
- 68 squelette externe
- 70 exosquelette sur terre
- 72 squelette calcaire
- 74 squelette interne
- 76 visions aborigènes
- 78 squelette vertébré
- 80 carapace de vertébré
- 82 squelette d'oiseau
- 84 guépard
- 86 cornes de mammifère
- 88 bois de cerf

peau, poils et écailles

- 92 peau perméable
- 94 absorber l'oxygène
- 96 peau toxique
- 98 couleur de peau
- 100 former la coquille
- 102 coquilles de mollusque
- 104 écailles de vertébré
- 106 peau de reptile
- 108 couleurs d'alerte
- 110 à la cour des moghols
- 112 colerettes et fanons
- 114 armes et combat
- 116 fondu dans le décor
- 118 sauterelle lichen
- 120 plumes
- 122 plumes de vol
- 124 plumage voyant
- 126 protection saisonnière
- 128 poils de mammifère
- 130 nature expressionniste
- 132 glandes de la peau
- 134 cornes de peau
- 136 armure de peau

sens

- 140 antenne sensorielle
- 142 soies sensorielles
- 144 petit monde
- 146 moustaches sensibles
- 148 sens aquatiques
- 150 goûter l'air
- 152 sentir la chaleur
- 154 sens électrique
- 156 détecter la lumière
- 158 formes de pupille
- 160 yeux composés
- 162 vision des couleurs
- 164 voir la profondeur
- 166 martin-pêcheur
- 168 détecter les odeurs
- 170 odorat chez les oiseaux
- 172 oiseaux des song
- 174 odorat de mammifère
- 176 oreilles animales
- 178 oreilles de mammifère
- 180 écouter les échos
- 182 dauphin commun



bouches et mâchoires

- 186 filtre alimentaire
- 188 ver-arbre de Noël
- 190 mâchoires d'invertébré
- 192 injection de venin
- 194 mâchoires de vertébré
- 196 becs d'oiseau
- 198 formes de bec
- 200 art de l'ornithologue
- 202 dents de carnivore
- 204 panda géant
- 206 manger des plantes
- 208 visages mobiles

pattes, bras, tentacules et queues

- 212 pieds tubulaires
- 214 pattes articulées
- 216 membres de vertébré
- 218 griffes de vertébré
- 220 tigre
- 222 pattes collantes
- 224 pattes de rapace
- 226 grimper et se percher
- 228 sabots de mammifère
- 230 bouquetin des Alpes
- 232 pinces d'arthropode
- 234 artistes du monde flottant
- 236 se balancer d'arbre en arbre
- 238 mains de primate
- 240 orang-outan
- 242 bras de pieuvre
- 244 tentacules urticants
- 246 queues préhensiles
- 248 veuve dominicaine

nageoires et palettes

- 252 necton and plancton
- 254 blue dragon sea slug
- 256 nage du poisson
- 258 ailes aquatiques
- 260 nageoires de poisson
- 262 nager avec la dorsale
- 264 poisson volant
- 266 rayons venimeux
- 268 empire d'abondance
- 270 marcher au fond de l'eau
- 272 retour à la mer
- 274 palette caudale

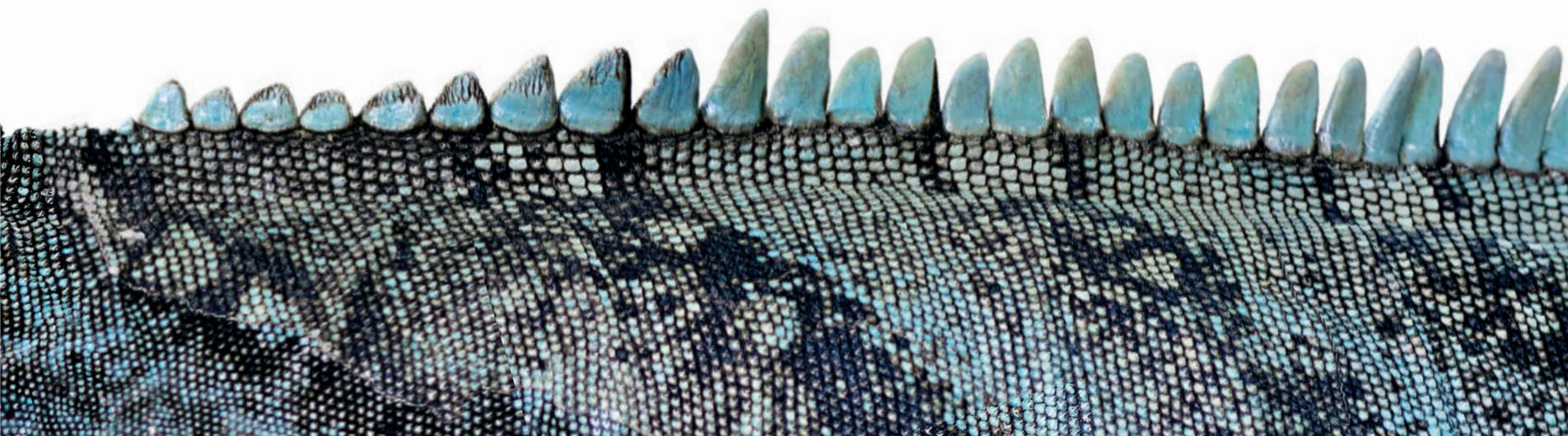
ailes et patagiums

- 278 vol d'insecte
- 280 ailes d'écailles
- 282 parachute et vol plané
- 284 vol d'oiseau
- 286 gypaète barbu
- 288 ailes d'oiseau
- 290 manchot empereur
- 292 vol stationnaire
- 294 oiseaux égyptiens
- 296 ailes de peau

œufs et petits

- 300 produire un œuf
- 302 fécondation
- 304 dévouement parental
- 306 ours blanc
- 308 œufs à coquille
- 310 œufs d'oiseau
- 312 poches marsupiales
- 314 de la larve à l'adulte
- 316 métamorphose amphibienne
- 318 atteindre la maturité

- 320 glossaire
- 326 index
- 334 crédits



Groupés en familles

Il existe 200 familles de coléoptères environ ; les quatre principales sont présentées ici. La plus grande, les staphylins, compte 56 000 espèces connues, presque autant que tous les vertébrés. Les trois autres en comptent 30 000 à 50 000 chacune. Il est probable que 90 % des espèces de coléoptères soient encore inconnues.



STAPHYLINS (STAPHYLINIDAE)

Staphylin bleu métal
Plochionocerus simplicicollis



CARABES (CARABIDAE)

Carabe à six points
Anthia sexguttata



CHRYSMÈLES (CHRYSMELIDAE)

Chrysomèle violette à cuisses de grenouille
Sagra buqueti

Diversité par habitat

Tous les milieux terrestres ou d'eau douce capables de contenir la vie, les froides régions polaires exceptées, ont leurs coléoptères. Les forêts tropicales humides pourraient contenir des centaines de milliers d'espèces inconnues. Seuls les océans, boudés des insectes, n'ont pas leurs coléoptères, même si certains parviennent à survivre sur leurs côtes.



DÉSERTS

Ténébrion noir et blanc
Onymacris bicolor



LANDES

Cicindèle champêtre
Cicindela campestris



FORÊTS TROPICALES

Scarabée doré
Chrysinia resplendens

Comportement

Comme tout groupe animal développé, le triomphe des coléoptères vient de la diversité de leurs modes de vie. Leurs pièces buccales versatiles peuvent mâcher n'importe quoi. Certaines espèces mangent des feuilles et des plantes, d'autres chassent, d'autres encore profitent de la cire d'abeille, des champignons et des déchets organiques.



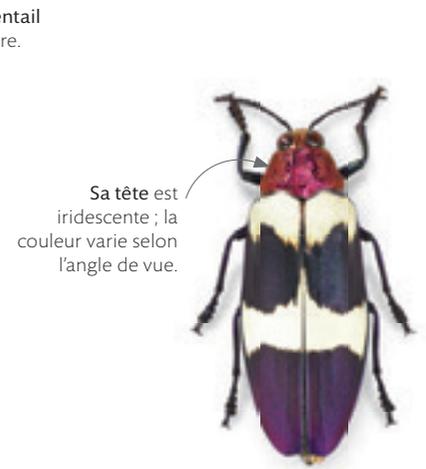
DÉCHETS

Bousier vert du diable
Oxystemon conspiciatum



FEUILLES ET RACINES

Hanneton
Melolontha melolontha



BOIS

Bupreste rayé
Chrysochroa rugicollis

divers coléoptères



L'angle des antennes et le long rostre est typique des charançons.

CURCULIONIDÉS (CURCULIONIDAE)

Charançon bleu de Schönherr
Eupholus schoenherri



De l'air stocké sous ses élytres lui permet de respirer sous l'eau.

MARES ET ÉTANGS

Dytique bordé
Dytiscus marginalis



Ses couleurs vives préviennent les prédateurs de son goût toxique.

PRÉDATEUR

Coccinelle à sept points
Coccinella septempunctata

Malgré la variété extraordinaire de la vie animale, un quart de toutes les espèces décrites appartient à un unique groupe d'insectes : les coléoptères. Comme tout groupe taxonomique, ils sont construits selon un schéma commun. Ils ont tous une première paire d'ailes rigides, les élytres, et des mandibules. Toutefois, en 300 millions d'années d'évolution, ils ont adopté de nombreuses formes.

Pièces de collection

Inspirés par leur diversité, bien des naturalistes sont des collectionneurs passionnés de coléoptères. Karl Heller, spécialiste autrichien, a appelé ce capricorne *Rosenbergia weiskei* en honneur de l'explorateur allemand Emil Weiske qui le découvrit dans la jungle de Nouvelle-Guinée en 1898.

Ses antennes très longues, semblables à des cornes, servent à détecter les plantes comestibles.

Ses pièces buccales lui permettent de boire la sève des figuiers.



Tête et corps peuvent atteindre 5 cm de long.

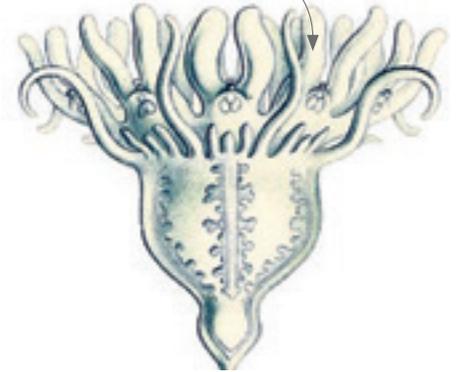
symétrie mobile

Un animal capable de se libérer de son état fixé et de vivre librement dans l'eau s'attire autant d'opportunités nouvelles que de défis inédits. Les méduses sont les cousines nageuses des anémones, souvent pourvues d'un anneau de tentacules accrochés à une ombrelle flottante molle. Non fixées, elles risquent la dérive, mais elles sont capables de mobiliser leurs muscles pour lutter contre les courants et se repaître de plancton dans toutes les directions.

Prédateur en nage libre

L'ombrelle contractile de l'Ortie marine du Pacifique (*Chrysaora fuscescens*) lui permet de remonter la colonne d'eau, suivie de ses tentacules urticants. Faute de l'équipement sensoriel nécessaire à la poursuite des proies, c'est grâce à ses longs tentacules qu'elle peut capturer crevettes et petits poissons.

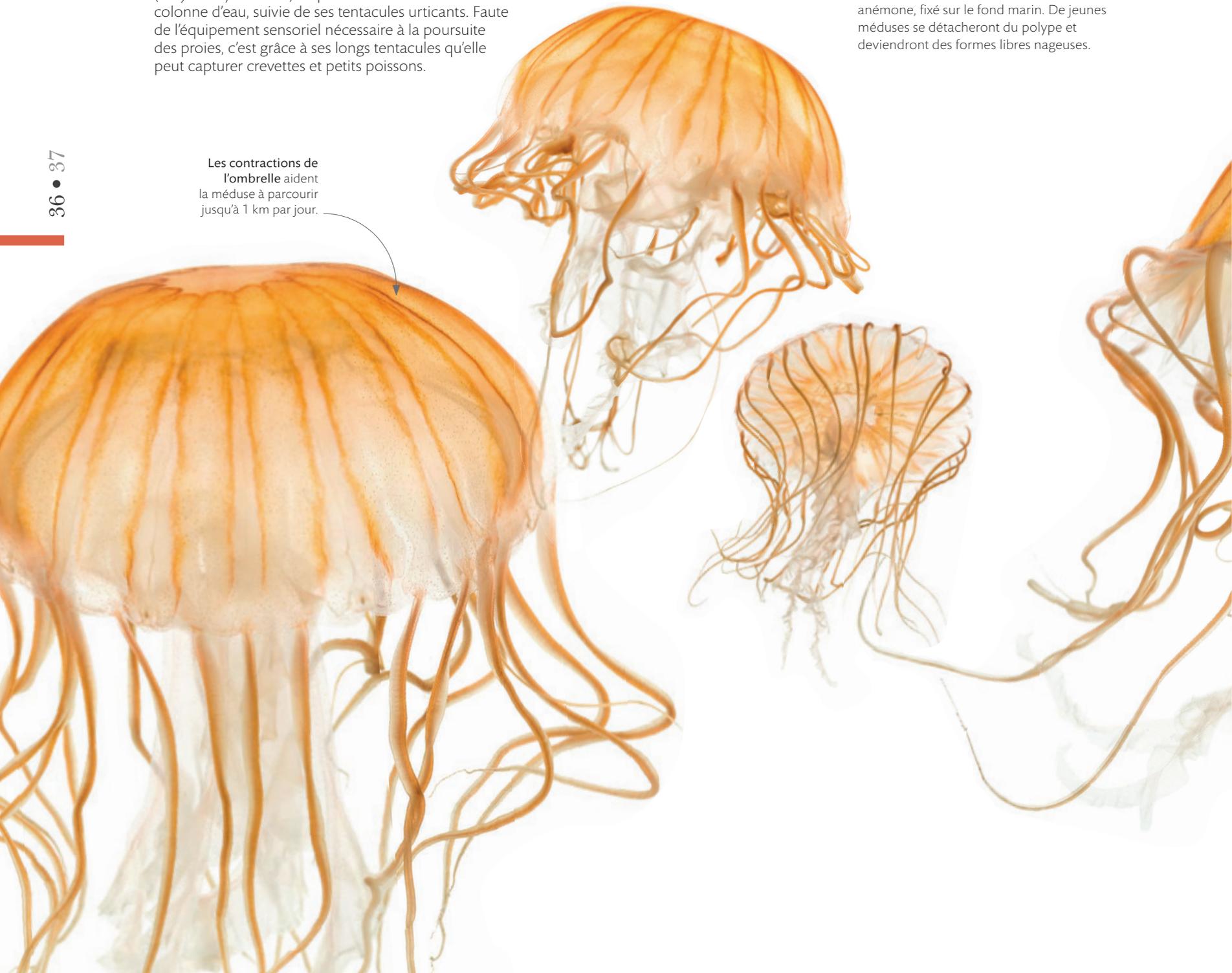
Les tentacules feront partie d'une nouvelle méduse.

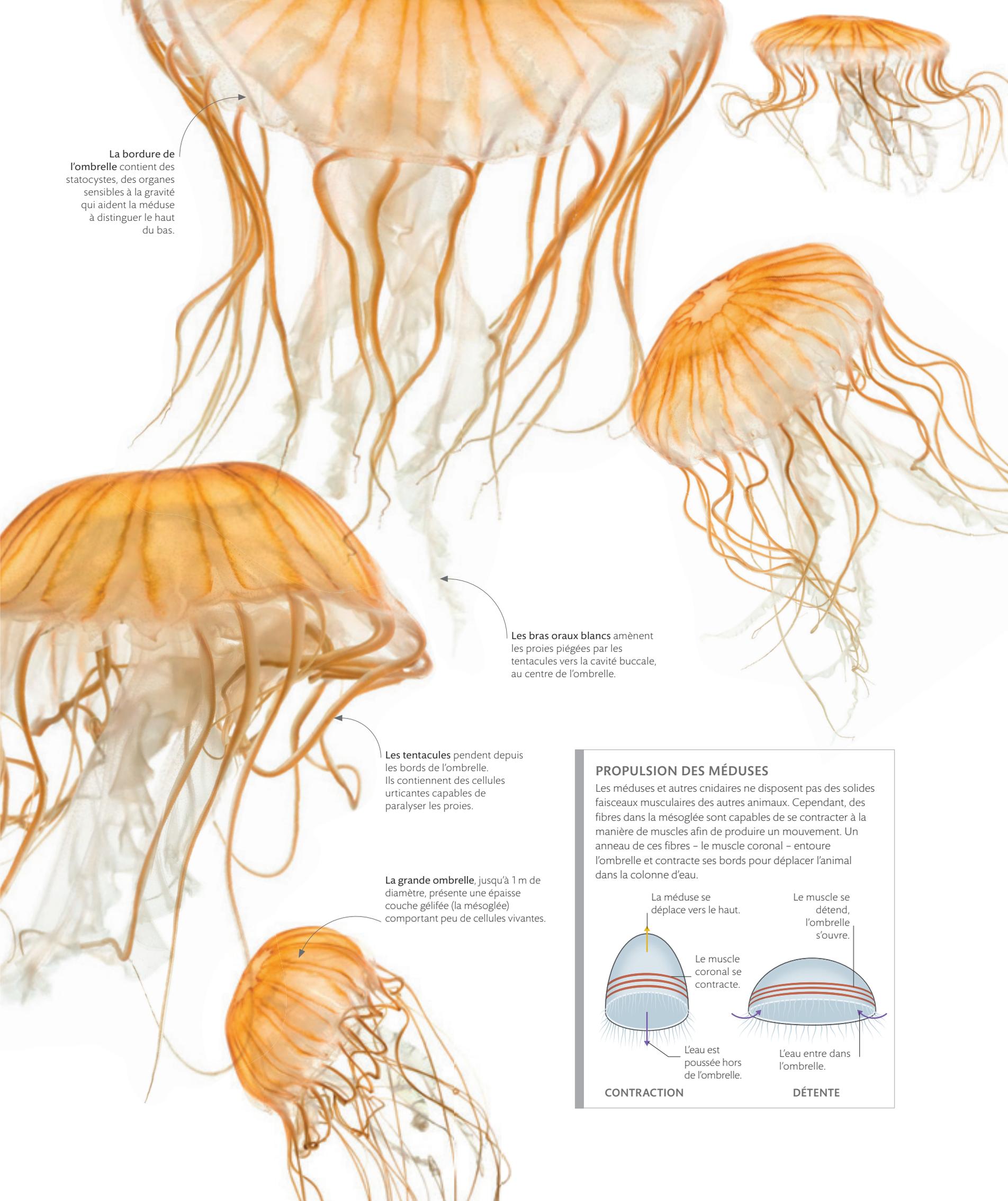


Polype de méduse

La méduse passe une partie de son cycle vital sous la forme d'un petit polype semblable à une anémone, fixé sur le fond marin. De jeunes méduses se détacheront du polype et deviendront des formes libres nageuses.

Les contractions de l'ombrelle aident la méduse à parcourir jusqu'à 1 km par jour.





La bordure de l'ombrelle contient des statocystes, des organes sensibles à la gravité qui aident la méduse à distinguer le haut du bas.

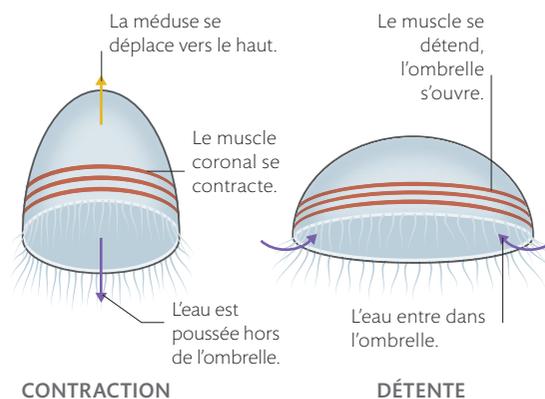
Les bras oraux blancs amènent les proies piégées par les tentacules vers la cavité buccale, au centre de l'ombrelle.

Les tentacules pendent depuis les bords de l'ombrelle. Ils contiennent des cellules urticantes capables de paralyser les proies.

La grande ombrelle, jusqu'à 1 m de diamètre, présente une épaisse couche gélatineuse (la mésoglye) comportant peu de cellules vivantes.

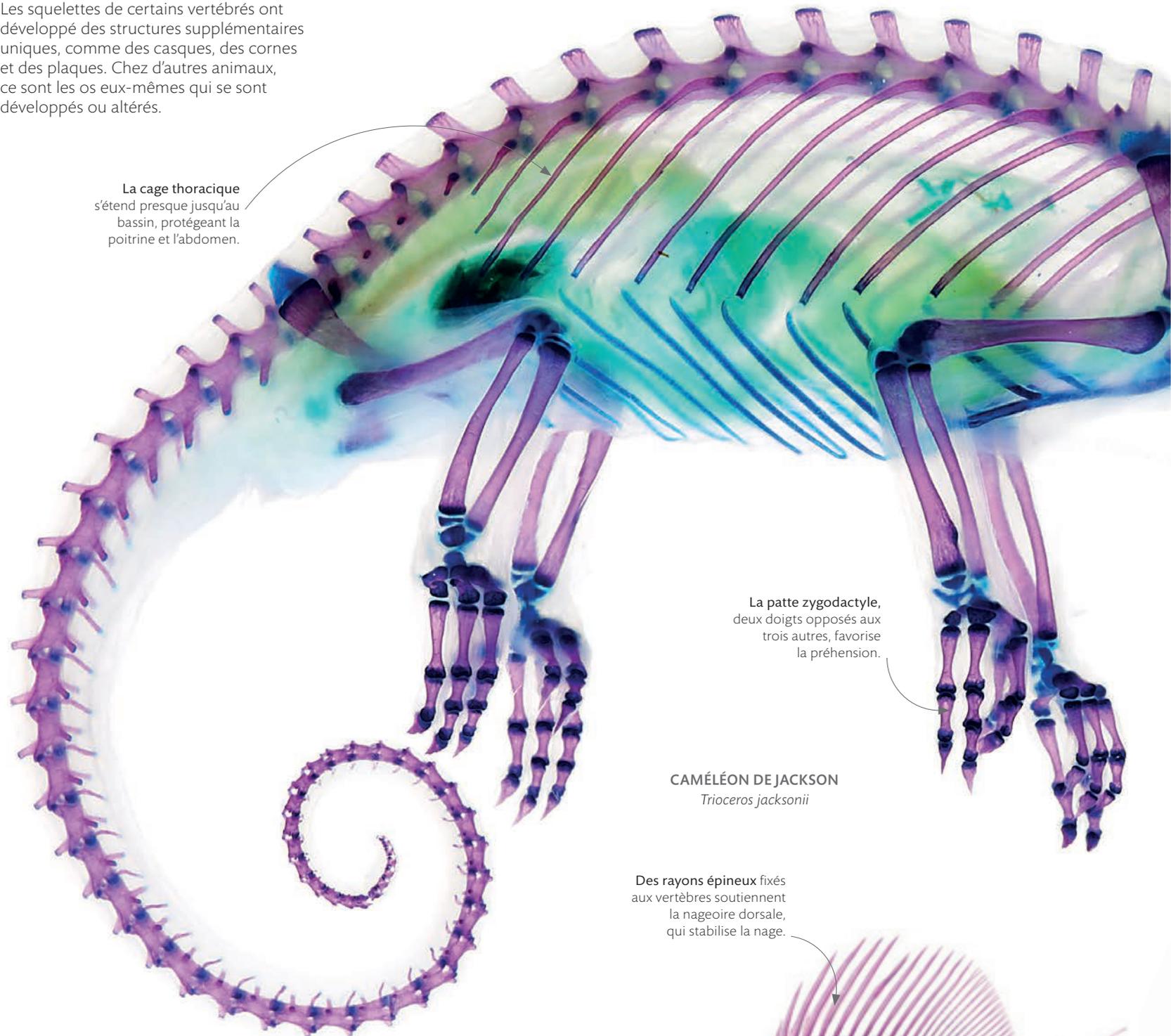
PROPULSION DES MÉDUSES

Les méduses et autres cnidaires ne disposent pas des solides faisceaux musculaires des autres animaux. Cependant, des fibres dans la mésoglye sont capables de se contracter à la manière de muscles afin de produire un mouvement. Un anneau de ces fibres – le muscle coronal – entoure l'ombrelle et contracte ses bords pour déplacer l'animal dans la colonne d'eau.



Adaptations squelettiques

Les squelettes de certains vertébrés ont développé des structures supplémentaires uniques, comme des casques, des cornes et des plaques. Chez d'autres animaux, ce sont les os eux-mêmes qui se sont développés ou altérés.

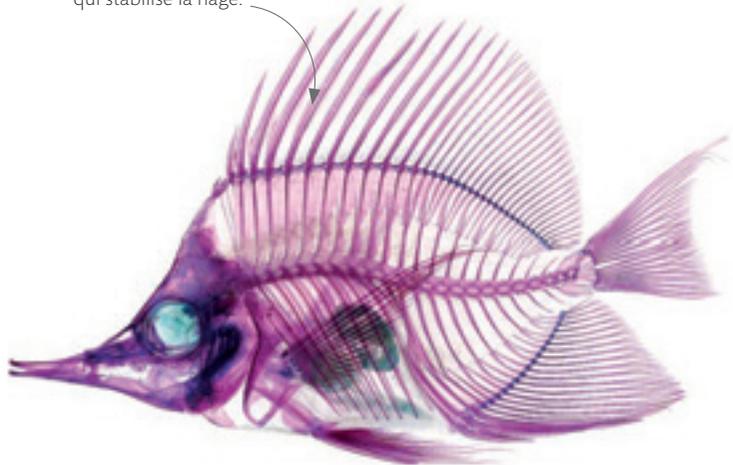


La cage thoracique s'étend presque jusqu'au bassin, protégeant la poitrine et l'abdomen.

La patte zygodactyle, deux doigts opposés aux trois autres, favorise la préhension.

CAMÉLÉON DE JACKSON
Trioceros jacksonii

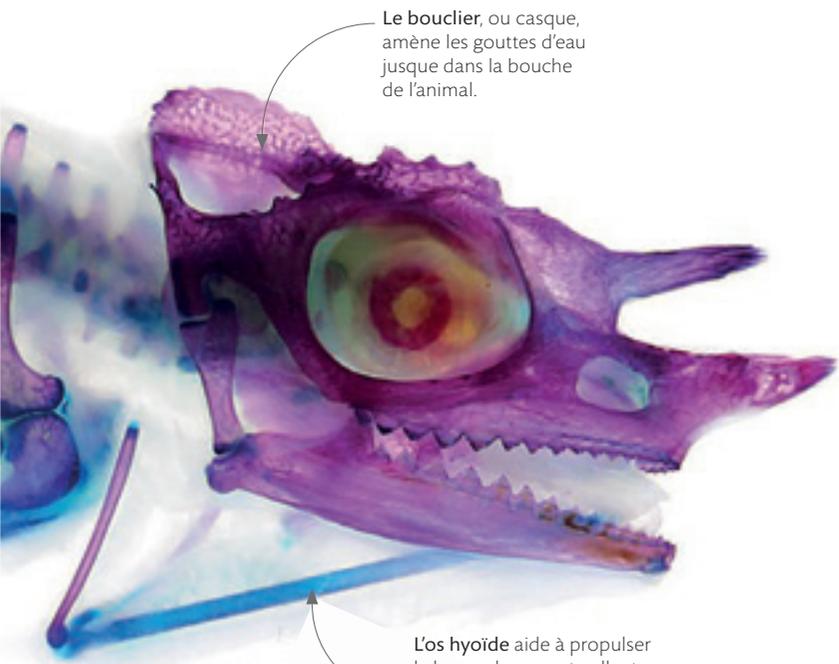
Des rayons épineux fixés aux vertèbres soutiennent la nageoire dorsale, qui stabilise la nage.



CHELMON À LONG BEC
Forcipiger flavissimus

squelette vertébré

Le corps de tous les vertébrés connus bénéficie d'une charpente osseuse interne. Le squelette axial, de la tête à la queue, consiste en un crâne et une colonne vertébrale formée d'une série de vertèbres. Le squelette appendiculaire, fixé au précédent, soutient les membres des quadrupèdes, les nageoires des poissons, ainsi que les pattes et les ailes des oiseaux.



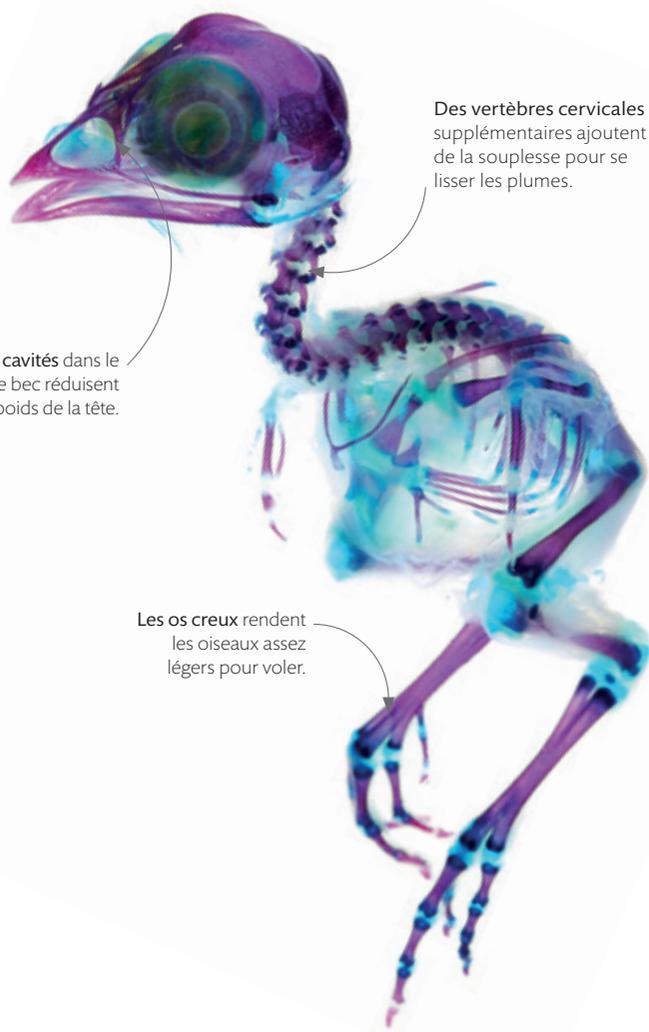
Le bouclier, ou casque, amène les gouttes d'eau jusque dans la bouche de l'animal.

L'os hyoïde aide à propulser la langue longue et collante afin d'attraper les proies.



Un genou flexible contrôle l'angle du saut, pour sauter horizontalement ou verticalement.

DRYOPHYTE JAPONAIS
Hyla japonica



Des vertèbres cervicales supplémentaires ajoutent de la souplesse pour se lisser les plumes.

Des cavités dans le crâne et le bec réduisent le poids de la tête.

Les os creux rendent les oiseaux assez légers pour voler.

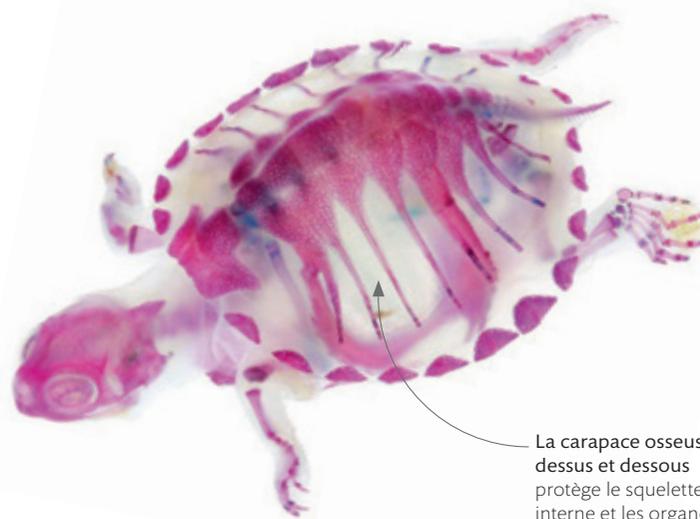
CAILLE DU JAPON
Coturnix japonica



Le crâne ne mesure que 6 mm de haut en bas.

Sa cage thoracique très flexible lui permet de se faufiler dans n'importe quel trou où passe sa tête.

SOURIS DOMESTIQUE
Mus musculus



La carapace osseuse dessus et dessous protège le squelette interne et les organes.

TORTUE D'ÉTANG JAPONAISE
Mauremys japonica



une espèce à la loupe

sauterelle lichen

Elle est la proie des oiseaux, des reptiles, des mammifères au sol et dans les arbres, des araignées et des insectes : la Sauterelle lichen (*Markia hystrix*) a bien besoin de se cacher dans sa forêt tropicale. Privée de défenses chimiques ou physiques, elle compense par une extraordinaire capacité de camouflage.

Native d'Amérique centrale et du Sud, la Sauterelle lichen est un insecte nocturne arboricole, ce qui lui permet d'éviter les prédateurs diurnes ou cloués au sol. Ses chances de survie sont encore améliorées par sa couleur, la forme de son corps et ses mouvements, qui la rendent indiscernable du lichen (*Usnea* sp.) dont elle se nourrit.

Sa livrée verte et blanche et les épines de son corps et de ses pattes lui confèrent l'aspect de treillis dentelé du

lichen, des traits qui la rendent difficile à repérer. Même les ailes de l'adulte sont ornées de motifs qui rappellent le lichen. De plus, cette sauterelle se déplace très lentement, avec prudence, à moins qu'elle ne se sente menacée et prenne son envol.

La capacité de camouflage des sauterelles est ahurissante : certaines espèces optent pour la mousse, d'autres l'écorce, la roche ou les feuilles. Dans ce dernier cas, la sauterelle adopte la couleur, un corps en forme de feuille, nervures comprise, et des taches évoquant un trou ou une flétrissure. Les individus sont en conséquence très différents, ce qui rend la tâche du prédateur encore plus ardue quand il s'agit de les distinguer des feuilles.

Le parfait déguisement

Cette Sauterelle lichen juvénile n'a pas encore d'ailes, mais elle correspond déjà parfaitement à la couleur du lichen, jusqu'aux taches sombres qui simulent l'espace entre les branches fines.



Camouflage en mousse

Les ornements d'aspect végétal de la Sauterelle mousse (*Championica montana*) du Costa Rica et du Panama sont des épines protectrices.



Faux tissu cicatriciel

Comme les cochenilles, certaines sauterelles prennent l'apparence des bosses que produit l'écorce endommagée.



Renard bleu (1911)

Les animaux étaient le leitmotiv de la peinture de Franz Marc. Il y revint continuellement au cours de sa brève existence. Le peintre et graveur allemand usait de contours et de formes simplifiés et investissait ses couleurs d'une signification spirituelle afin de "pénétrer l'âme" de ses sujets.



Deux crabs (1889)

Dans cette nature morte de Vincent van Gogh, deux crabs rouges contrastent vivement sur un fond vert d'eau. Le peintre hollandais, post-impressionniste, s'est peut-être inspiré d'une gravure sur bois du maître japonais Hokusai.



les animaux dans l'art

nature expressionniste

Au tournant du xx^e siècle, des artistes cherchèrent des moyens nouveaux pour convoier le rythme et la complexité de la vie moderne. Adoptant une approche révolutionnaire, les peintres expressionnistes élevèrent la ligne, la forme et, surtout, la couleur au-dessus de la fidélité figurative. Les critiques nommèrent Henri Matisse et Georges Rouault les "Fauves" en raison des émotions crues que reflétaient leurs œuvres et de la réponse viscérale du public.

À la fin du xix^e siècle, les impressionnistes s'efforçaient de capturer les infimes variations de la lumière dans leurs paysages et leurs portraits. Leurs successeurs prirent une nouvelle direction. L'obsession de la forme et de la couleur dans l'œuvre de van Gogh, par exemple, était un pas vers la peinture abstraite et une inspiration pour l'expressionniste allemand Franz Marc. Comme les fauves, Marc s'intéressait à l'empathie humaine envers la nature. Les animaux étaient la clé : à Munich, il étudia leur anatomie ; à Berlin, il passa de longues heures à croquer leurs formes, celles des oiseaux surtout, et à observer leur comportement au zoo.

"Comment un cheval voit-il le monde, ou un aigle, une biche, un chien ? Combien est pauvre notre convention de placer les animaux dans un paysage qui appartient à nos yeux, plutôt que de pénétrer leur âme pour imaginer leur perception ?" écrit-il dans un traité de 1915.

En 1911, Marc co-fonda *Le Cavalier Bleu*, un magazine et un mouvement artistique, avec Vassily Kandinsky, qui pensait comme lui que l'art abstrait était l'antidote d'un monde vénéneux. En peinture, la couleur était une entité distincte, aux associations supérieures : le bleu mâle, sévère et spirituel ; le jaune femelle, doux et gai ; le rouge lourd et brutal. Leur juxtaposition et leur mélange équilibraient les œuvres.

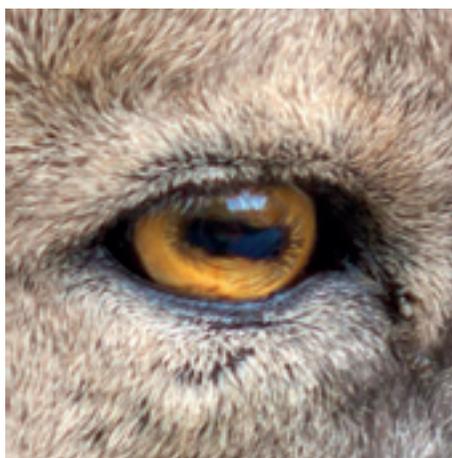
Le *Renard bleu* et le *Petit Cheval bleu* de Marc suggéraient l'innocence, sa *Vache jaune* une joie immense. Dans sa peinture apocalyptique du *Destin des animaux* (1913), les bêtes colorées, prises au piège d'une forêt d'un rouge incandescent, annonçaient la Guerre mondiale qui lui coûterait la vie.

“ Le sentiment naturel de la vie chez l'animal fait vibrer en moi tout ce qu'il y a de bon. ”

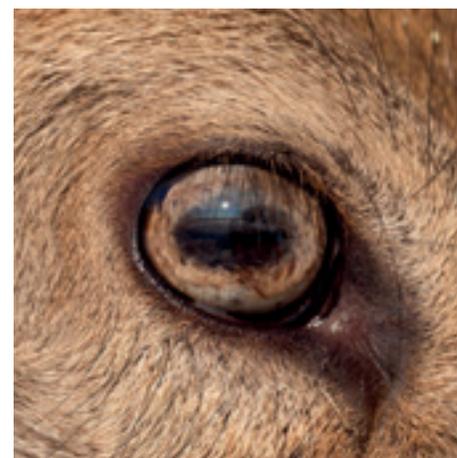
FRANZ MARC, *LETTRES DU FRONT*, AVRIL 1915

Pupilles horizontales

À quelques exceptions près, comme la mangouste, les mammifères à pupille horizontale sont des herbivores qui paissent, comme les cerfs et les gazelles. Ces animaux passent le plus clair de leur temps la tête en bas. Les pupilles horizontales leur permettent non seulement de bien distinguer le sol, mais leur fournissent aussi une vue panoramique vitale pour détecter les prédateurs. Les yeux tournent en permanence pour aligner la pupille au plan focal du sol.



BOUQUETIN DES ALPES
Capra ibex



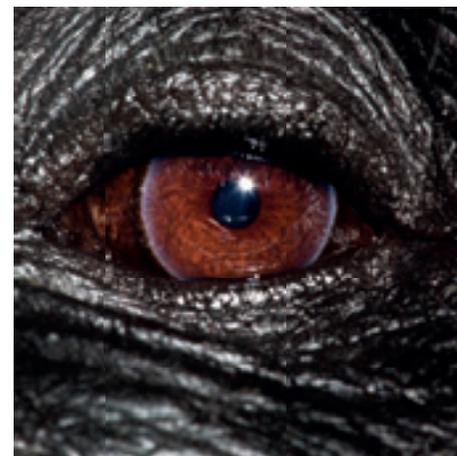
CERF ÉLAPHE
Cervus elaphus

Pupilles rondes

Plus la distance au sol est élevée, plus la pupille est ronde. C'est le cas des grands mammifères comme les grands singes et les éléphants. Les chasseurs actifs qui comptent sur leur force ou leur vitesse pour attraper leurs proies, comme les grands félins et les loups, ont aussi des pupilles circulaires, comme les oiseaux de proie, tels les chouettes et les aigles, qui doivent pouvoir localiser leurs proies depuis des hauteurs considérables.



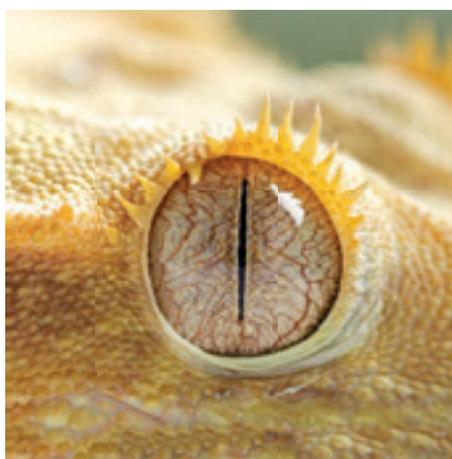
GRAND-DUC
Bubo bubo



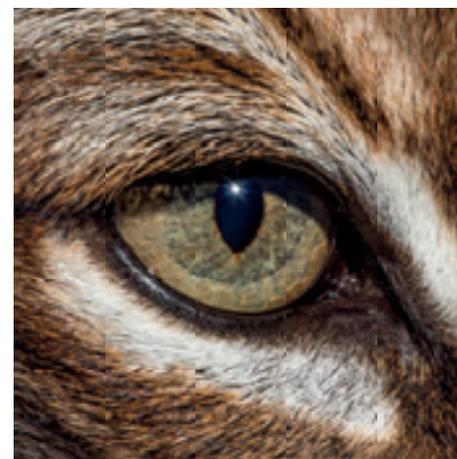
GORILLE DE L'OUEST
Gorilla gorilla

Pupilles verticales

Les prédateurs en embuscade, tels les petits félins, qui comptent sur la discrétion pour attraper leurs proies, ont des pupilles verticales. C'est la forme optimale pour juger d'une distance sans bouger la tête, ce qui pourrait alerter la proie. Les pupilles verticales se trouvent surtout chez les animaux qui chassent dans des conditions où la luminosité varie, car elles peuvent réagir vite, s'agrandir ou rétrécir selon l'éclairage.



GECKO À CRÊTE
Correlophus ciliatus



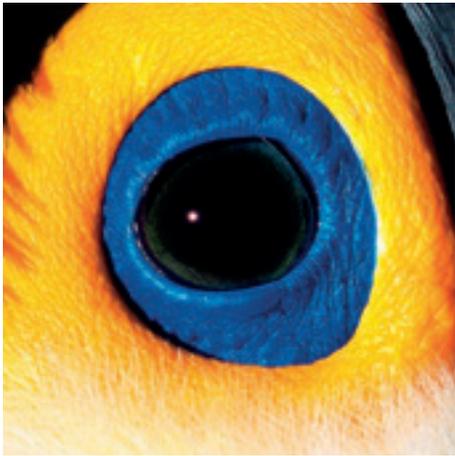
LYNX ROUX
Lynx rufus

formes de pupille

La forme de la pupille est un bon indicateur non seulement de la position de l'animal dans la chaîne alimentaire, mais aussi de sa technique de chasse dans le cas des prédateurs, ou, si c'est une proie potentielle, de ce qu'il mange, quand et où. Certaines pupilles sont difficiles à catégoriser, mais la plupart sont de trois types : horizontale, circulaire ou verticale.



ZÈBRE DES PLAINES
Equus quagga



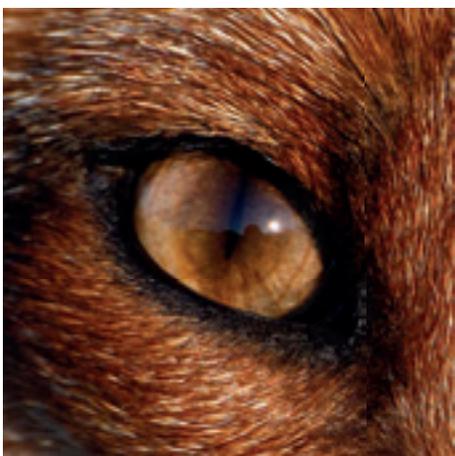
TOUCAN TOCO
Ramphastos toco



LOUP GRIS
Canis lupus



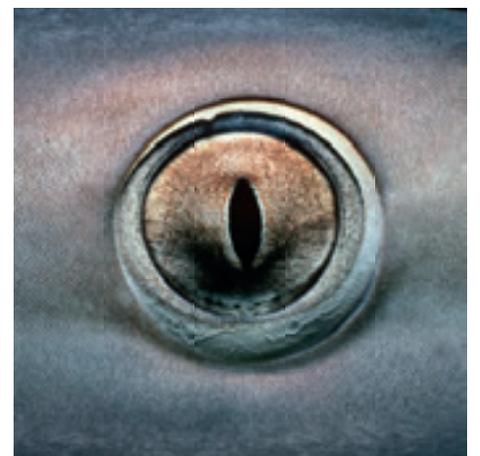
LION
Panthera leo



RENARD ROUX
Vulpes vulpes



PYTHON VERT
Morelia viridis



REQUIN-CORAIL
Triaenodon obesus

Omnivore à grandes oreilles

Habitant des pampas d'Amérique du Sud, le Loup à crinière (*Chrysocyon brachyurus*) utilise ses grandes oreilles pour entendre ses proies dans les herbes hautes. Toutefois, seules 20 % de ses chasses aboutissent, si bien que son régime est fait pour moitié de fruits.

Les conduits auditifs sur les côtés de la tête fournissent au cerveau un son stéréo, ce qui permet de localiser la proie.

Ses longues pattes lui serviraient à voir ses proies dans les hautes herbes de la pampa.

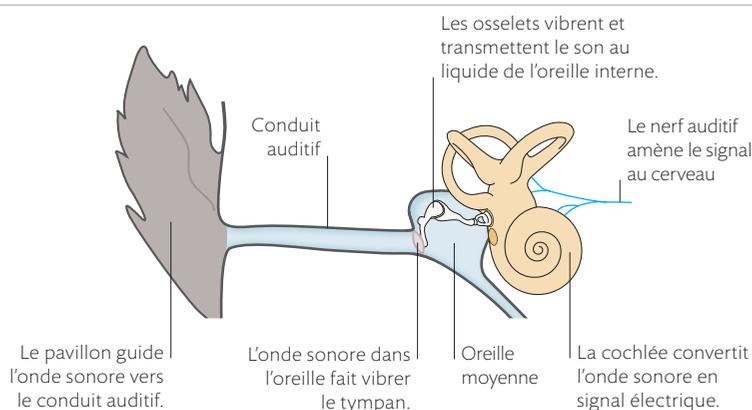


oreilles de mammifère

Les mammifères se reposent plus sur leur ouïe que la plupart des animaux, pour être plus attentifs au danger, surtout de nuit, comme pour chasser. Certains traits ont évolué chez eux pour améliorer ce sens. À l'intérieur de leur tête, les oreilles ont développé trois os, les osselets, qui amplifient les vibrations sonores. À l'extérieur, ils ont deux pavillons charnus qui canalisent les sons dans l'oreille jusqu'au système d'amplification.

OUÏE DES MAMMIFÈRES

La partie essentielle de l'oreille d'un mammifère est dans sa tête. Les ondes sonores (voir p. 180) sont guidées jusqu'au conduit auditif, où elles font vibrer une membrane. Les vibrations sont transmises par une chaîne de petits os, les osselets, jusqu'à l'oreille interne. Là, des cellules de la cochlée, un os en escargot rempli de liquide, détectent la vibration et envoient un signal nerveux au cerveau.



PRINCIPAUX ÉLÉMENTS DE L'OREILLE DU MAMMIFÈRE

Un odorat aiguisé combiné à son ouïe et sa vue fantastiques lui permettent de chasser de nuit.



Écouter ses proies

Le Fennec (*Vulpes zerda*) est le plus petit membre de la famille des chiens. Mais il a les plus grands pavillons d'oreille, par rapport à la tête, de tous les carnivores de taille similaire. Dans les grandes étendues désertiques du Sahara qu'il habite, il emploie son ouïe pour détecter le son des proies qui s'enfouissent sous la surface du sable.

La face interne du pavillon est couverte de poils blancs réfléchissant la chaleur du soleil.

L'oreille externe est soutenue par un cartilage semi-rigide dont les fibres élastiques la rendent mobile.

Le pavillon pivote grâce à des muscles auriculaires, permettant à l'animal de collecter les sons dans différentes directions.



une espèce à la loupe

ver-arbre de Noël

Des “forêts” miniatures de cet animal en forme d’arbre poussent sur les récifs coralliens, qu’elles contribuent à protéger. Le Ver-arbre de Noël (*Spirobranchus giganteus*) ressemble plus à une plante qu’à un animal, mais ses spirales plumeuses sont des branchies modifiées avec lesquelles il se nourrit et respire.

Ces créatures remarquables commencent leur vie d’embryon en frayère. Les vers mâles et femelles relâchent ensemble leur sperme et leurs œufs dans l’eau, produisant des larves livrées à elles-mêmes. Après un temps variable, la larve s’installe sur un corail dur et se métamorphose. Elle crée un tube de mucus, début du tube calcaire qu’elle habitera toute sa vie, jusqu’à 30 ans.

Le ver juvénile ingère des particules riches en calcium et les transforme, au moyen d’une glande spécialisée, en carbonate de calcium qu’il excrète pour former un tube de 20 cm profondément incrusté dans le corail. La seule partie visible du Ver-arbre de Noël est son prostomium, qui prend la forme de deux arbres en spirale. Le reste du corps demeure dans le tube. Quand le ver sent un danger, il rétracte les arbres dans le tube (voir ci-dessous).

Chaque spirale consiste en 5 à 12 spires garnies de petits tentacules, les radioles, couverts de pinnules filamenteuses qui portent des cils microscopiques. Les cils, en battant, créent un courant qui attire le plancton dont le ver se nourrit.

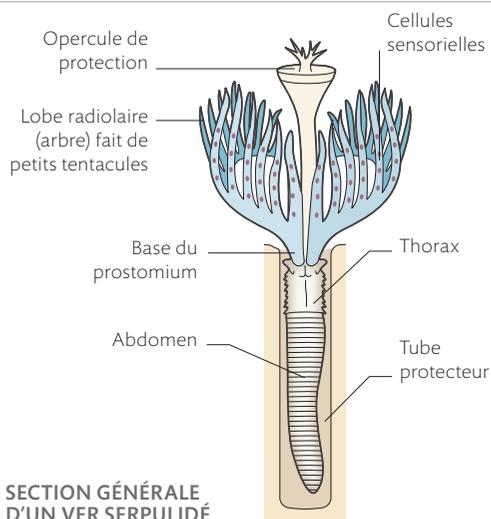
À la base de chaque arbre, ces vers disposent de deux yeux composés, chacun portant jusqu’à 1 000 facettes. Les scientifiques ne savent pas trop ce qu’ils voient, mais des expériences montrent qu’ils se rétractent en présence de prédateurs, même quand ceux-ci ne projettent pas d’ombre.

Bienfait pour le récif

Le ver se nourrit en amenant la nourriture dans un repli présent le long de chaque radiole, puis jusqu’à la bouche à la base de “l’arbre”. Le courant qu’il crée ce faisant amène des nutriments aux coraux et contribue à disperser les débris néfastes.

LA TÊTE LA PREMIÈRE

La vie en tant que constructeur de tube sédentaire filtrant est rendue possible par d’extraordinaires modifications de la tête habituelle des annélides. Des tentacules spécialisés autour de la bouche des vers serpulidés forment un couvercle protecteur, d’autres développent des structures plumeuses qui amènent la nourriture et servent de branchies pour la respiration. La tête d’un Ver-arbre de Noël, son prostomium, atteint 1 à 2 cm de haut et jusqu’à 3,8 cm de large. Son corps de 3 cm est bien protégé dans son tube. Si un danger est détecté, le prostomium peut lui aussi se rétracter dans le tube.





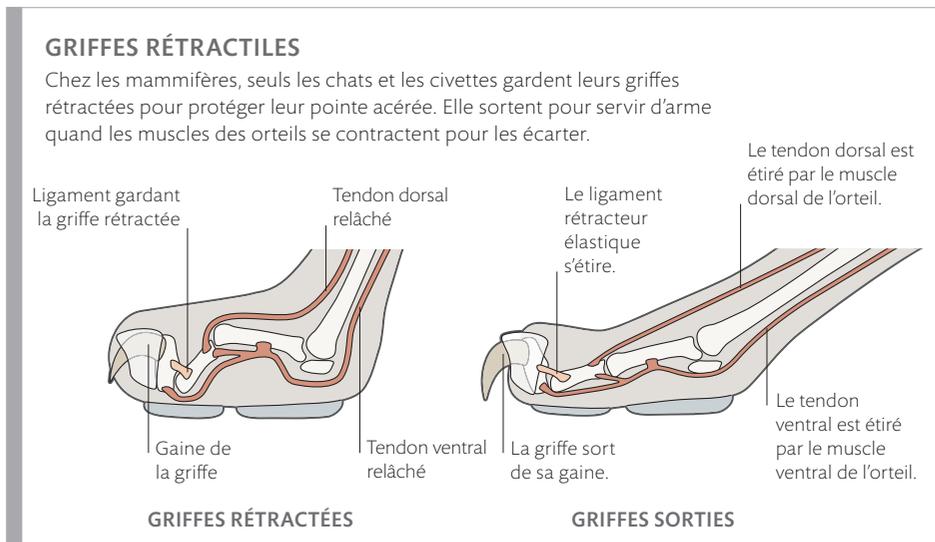
Paresseux à deux griffes

Comme les autres paresseux, ce jeune Unau d'Hoffmann (*Choloepus hoffmanni*) est doté de puissantes épaules qui, avec ses griffes, lui permettront de vivre la tête en bas.



griffes de vertébré

Les griffes recourbées au bout des doigts des vertébrés terrestres servent à beaucoup de choses : toilette, aide à la traction, armes... On les trouve chez tous les oiseaux, la plupart des reptiles et des mammifères, et quelques amphibiens. Faites de kératine comme les cornes, une protéine dure que produisent des cellules spécialisées à leur base, elles poussent en continu, irriguées par un vaisseau central ; seule l'usure limite leur taille.



Griffes en crochet

Comme les autres paresseux d'Amérique centrale et du Sud, le Paresseux à gorge brune (*Bradypus variegatus*) ne peut attraper les branches car ses doigts sont partiellement fusionnés. Il se sert donc de ses grosses griffes comme de crochets pour se hisser et se suspendre aux arbres. Au sol, où ces griffes le gênent, il doit ramper sur ses avant-bras.

Le cou a 8 ou 9 vertèbres (contre 7 chez la plupart des mammifères) et tourne à 330°.

Le jeune se sert de ses griffes pour s'accrocher à la fourrure de sa mère pendant plusieurs mois.



Les griffes avant servent parfois au toilettage du pelage.

Bien accroché

Un paresseux femelle s'accroche avec ses griffes et avance doucement en portant son petit. Les griffes crochettent les branches, ce qui lui permet de s'y pendre avec un minimum d'effort. La prise est si sûre qu'un paresseux peut rester accroché après sa mort.

Le pelage hirsute est ondulé ; dans la nature, les poils sont colonisés par des algues qui pourraient l'aider à se cacher des autres animaux de sa forêt tropicale.

Les pattes avant sont bien plus longues chez les paresseux à trois griffes, cela augmente leur allonge pour grimper par rapport à leurs cousins à deux griffes.

Ses poils poussent la pointe à l'opposé des membres, ce qui est inhabituel pour un mammifère, afin que l'eau de pluie s'écoule mieux quand il est à l'envers.

Les trois griffes des pattes avant poussent très courbées et atteignent 8 cm de long.

une espèce à la loupe

orang-outan

Dernier survivant du genre *Pongo*, l'orang-outan habite les forêts tropicales déclinantes d'Asie. Les adaptations de l'évolution ont rendu son corps parfaitement adapté à l'escalade des canopées. Cette créature très intelligente emploie des outils, construit des abris et se soigne avec des herbes.

Le grand singe d'Asie est le plus grand et le plus lourd des mammifères arboricoles, et l'un des plus menacés. Orang-outan signifie "homme des bois". On en compte trois espèces : de Bornéo (*Pongo pygmaeus*), de Sumatra (*P. abelii*), et, plus rare, de Tapanuli (*P. tapanuliensis*), qu'on ne trouve que dans la forêt Batang Toru, au nord de Sumatra. Tous les trois se ressemblent, avec leurs longs poils emmêlés qui vont de l'orange au rouge selon l'espèce, leur torse court mais large, et leurs bras très puissants.

Le mâle adulte pèse jusqu'à 90 kg et la femelle de 30 à 50 kg. Leurs corps sont adaptés pour se déplacer entre des branches très flexibles. À la différence des primates plus légers, ils emploient un mélange de mouvements pour franchir les grands vides, de la marche à l'escalade et au balancement. L'orang-outan passe le plus clair de sa vie à se

nourrir, à cueillir des fruits, à se reposer et à se déplacer au sein de la canopée, surtout l'espèce de Sumatra qui ne touche que rarement le sol à cause des tigres. Leur régime est à base de fruits, augmenté de feuilles, de végétation non feuillue et d'insectes, en y ajoutant à l'occasion un œuf ou un petit mammifère. Les mâles adultes sont plutôt solitaires, mais les femelles, qui mettent bas tous les 4 ou 5 ans, sont parfois accompagnées de leur petit dépendant, souvent unique, qui pourra rester avec sa mère jusqu'à ses 11 ans.

Prise de hauteur

Mains et pieds préhensiles, muscles des bras sept fois plus puissants que ceux des humains : cet Orang-outan de Bornéo (*P. pygmaeus*) est un grimpeur hors pair. Il escalade ici un figuier étrangleur de 30 m de haut.

Vivre dans la canopée

En plus de muscles très développés, le squelette de l'orang-outan révèle des adaptations uniques qui le rendent très adapté à la vie arboricole.

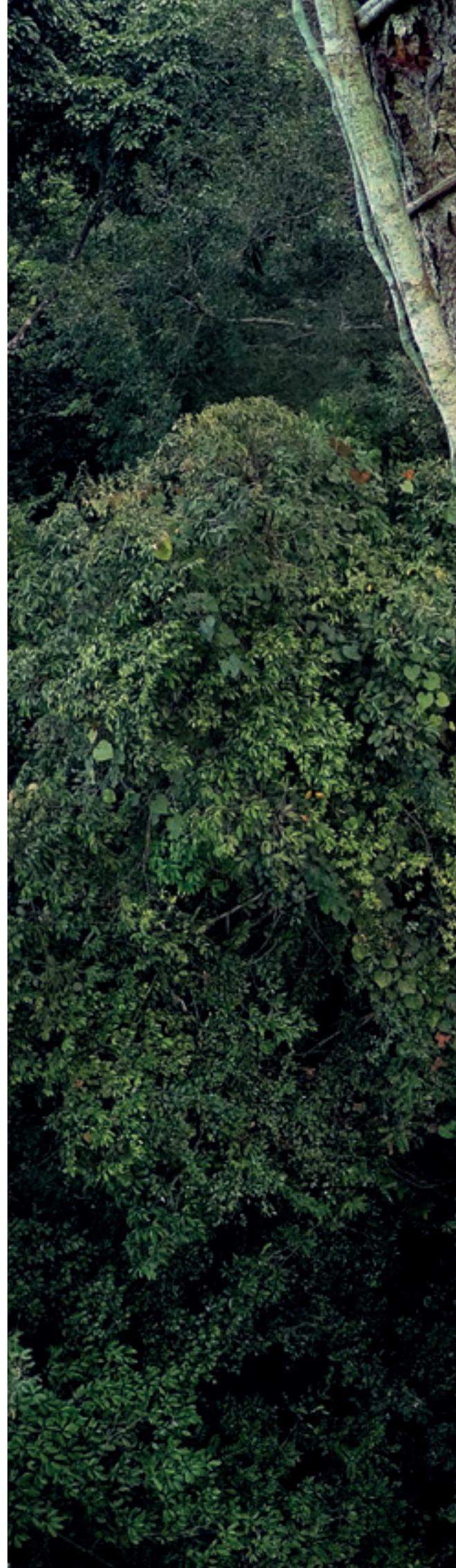
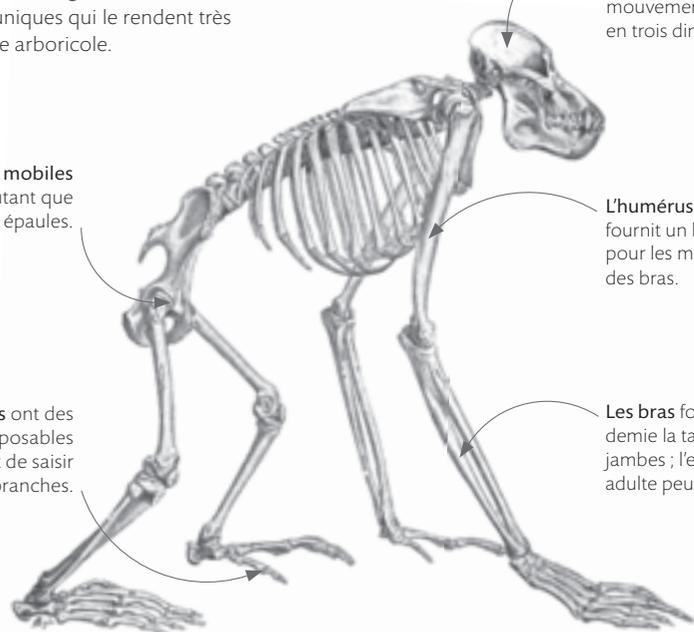
Les hanches mobiles pivotent autant que les épaules.

Les pieds ont des pouces opposables permettant de saisir les branches.

Le gros crâne protège le cerveau très développé, capable de gérer des mouvements complexes en trois dimensions.

L'humérus très dense fournit un bon ancrage pour les muscles des bras.

Les bras font une fois et demie la taille des jambes ; l'envergure d'un adulte peut dépasser 2 m.





Bons nageurs

Les animaux suffisamment grands et forts pour nager contre le courant, comme ce couple de Calmars de récif des Caraïbes (*Sepioteuthis sepiodea*), forment le necton des océans.

Les nageoires ondulantes des deux côtés du corps, ainsi que le jet d'eau issu du siphon, les propulsent.

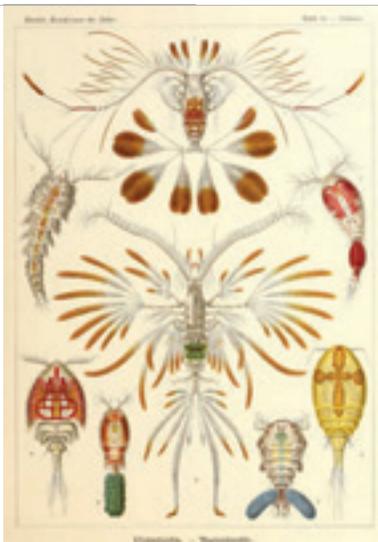


necton et plancton

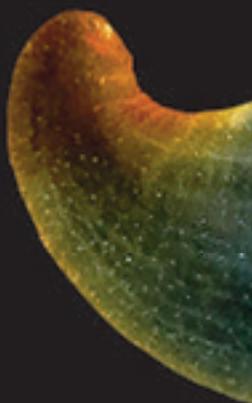
Les animaux dont la nage est suffisamment puissante pour pouvoir se déplacer contre le courant forment le necton. Les autres, souvent les plus petits, le plancton : la viscosité de l'eau est telle qu'elle est pour eux semblable à ce que serait du sirop pour nous. Ce sont ainsi les courants, plutôt que la puissance musculaire, qui les transportent. Certains poissons et crustacés à l'état larvaire font partie du plancton ; d'autres animaux le demeurent toute leur vie.

VIE PLANCTONIQUE

Les copépodes – des crustacés de moins de 1 mm de long pour la plupart – forment une partie du zooplancton des océans comme des mares. Beaucoup font usage de longs appendices filiformes semblables à des antennes recourbées vers l'arrière pour se déplacer, si bien qu'ils semblent sauter dans l'eau. Ces mouvements rapides et saccadés leur permettent de surmonter la viscosité de l'eau sans se fatiguer. Ils comptent ainsi parmi les animaux les plus forts et les plus rapides pour leur taille.

**Limace planctonique**

Anges de mer, papillons de mer et autres limaces de mer font usage d'appendices charnus semblables à des ailes pour se propulser. Le plus gros ange de mer connu, le Clione (*Clione limacina*), ne mesure pas plus de 3 cm. Malgré ses nageoires, il reste à la merci des courants et est ainsi classé parmi le plancton.









Jeu de lumière

Le bleu électrique de *Morpho peleides* est une conséquence de sa structure et non de pigments. De minuscules arêtes sur chaque écaille, espacées les unes des autres d'à peine un millième de millimètre, reflètent la lumière de telle manière que des interférences entre rayons lumineux annulent toutes les couleurs sauf le bleu, qui est lui intensifié.



MORPHO BLEU COMMUN
Morpho peleides

Le rebord sombre des ailes est l'effet d'un pigment, la mélanine, et non d'interférences lumineuses.

ailes d'écailles

Les insectes de l'ordre des lépidoptères (les papillons) sont très repérables au fait que leurs ailes comme leur corps sont recouverts de minuscules écailles si délicates qu'elles se détachent à la moindre friction. Au microscope, elles évoquent des tuiles de toits miniatures. Il se pourrait qu'elles piègent ainsi l'air pour plus de portance, ou qu'elles les aident à échapper aux toiles des araignées. Elles leur confèrent surtout leurs couleurs extraordinaires.

COULEURS UTILES

Les *Consul fabius* (en haut), *Myscelia orsis* (milieu gauche) et *Ceretes thais* (milieu droit) sont parmi les plus colorés des lépidoptères. Leurs couleurs pourraient servir à la parade amoureuse, ou à repousser les prédateurs. Mais il pourrait s'agir parfois d'un camouflage : chez *C. fabius* (en bas), le dessous des ailes imite une feuille morte, ce qui le rend presque invisible quand il les replie.



une espèce à la loupe

manchot empereur

Jusqu'à 46 kg et 1,35 m de haut : le Manchot empereur (*Aptenodytes forsteri*) d'Antarctique est le plus grand et le plus lourd des manchots. Il ne vole pas plus que les autres manchots, mais son corps fuselé et ses ailes modifiées en palettes natatoires font de lui le meilleur plongeur de tous les oiseaux.

En abandonnant le vol, le manchot empereur a aussi perdu sa flottabilité. Ses os sont plus denses que ceux des oiseaux volants, son corps est ainsi plus lourd que l'eau. Ses ailes raides, autrefois utiles au vol, délivrent à présent leur poussée dans l'eau, milieu plus dense. La seule articulation de son aile relie son humérus à l'épaule. Cependant, ses muscles ont conservé leur puissance et peuvent donc battre vigoureusement pour plonger en quête de nourriture. Les pattes, qui servent à la direction, sont placées tellement en arrière que, sur terre, il doit se tenir droit.

Ce corps lourd a moins besoin d'énergie pour rester immergé, les plongées sont ainsi plus profondes et plus longues ; le gain d'énergie net est supérieur. Il apprécie le krill, mais mange surtout des poissons et des calmars qu'il attrape à 200 m de fond ou plus. Une plongée ordinaire dure de 3 à 6 minutes, même si des temps de 20 à

30 minutes ont été observés, et il peut atteindre 565 m en profondeur.

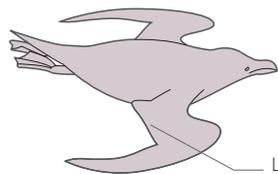
La graisse accumulée lors des pêches estivales l'aide à passer le rude hiver antarctique, saison des amours. Après avoir pondu un œuf unique, la femelle traverse la banquise pour aller se nourrir dans l'océan. Le mâle conserve l'œuf sur ses pattes et le couve sous un repli de peau abdominale à des températures atteignant -62°C ; il ne mange pas pendant ce temps. Quand l'œuf éclot, il le nourrit d'un "lait" nutritif que sécrète son œsophage. Au retour de la femelle, les rôles s'inversent : elle s'occupe de l'oisillon, lui part pour l'océan. Ce sera son premier repas depuis 4 mois.

Voler avec des nageoires

Des bulles s'échappent du plumage imperméable de ces empereurs. Sous l'eau, ils battent des ailes selon un arc si large que leurs pointes se touchent presque en haut.

AILES DE PLONGEUR

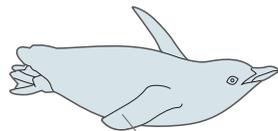
Comme les manchots, les alcidés (macareux, pingouins et guillemots) s'aident de leurs ailes pour mieux plonger. Celles des manchots, très raides, ne bougent qu'à la base. Chez les alcidés, elles sont plus longues et plus souples, ce qui limite la profondeur maximale de leur plongée mais leur permet de voler.



Longues rémiges à l'arrière de l'aile

PETIT PINGOUIN
Alca torda

Profondeur max. standard : 15 m



Petites tectrices à l'arrière de l'aile

MANCHOT PYGMÉE
Eudyptula minor

Profondeur max. standard : 69 m





Transformation colorée

Les chenilles sont vulnérables lors de leur développement en papillon au sein de la chrysalide. Cet *Acraea terpsicore* d'Asie du Sud-Est est protégé par le poison qu'il extrait de la plante dont se nourrit la chenille. Tous les stades de la métamorphose l'annoncent aux prédateurs avec leurs couleurs éclatantes.

La chenille attache son abdomen sous une feuille au moyen d'un fil de soie juste avant la métamorphose.

Après la métamorphose, le papillon sécrète une enzyme qui ronge la paroi, ce qui permet à la chrysalide de se fendre.

Le papillon lutte pour sortir de la chrysalide, aidé de ses longues pattes articulées toute neuves.

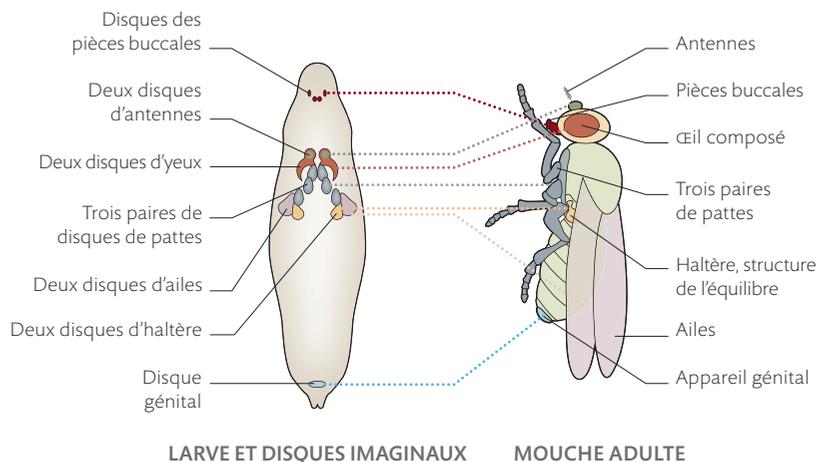
La chenille a atteint sa taille maximale, elle est prête à muer pour la dernière fois.

L'enveloppe durcie de la chrysalide apparaît.

Les antennes du papillon apparaissent.

MÉTAMORPHOSE

Chez les larves, qu'il s'agisse des chenilles ou des asticots des diptères, des hormones déclenchent des phases de croissance. Quand la taille larvaire maximale est atteinte, l'hormone juvénile disparaît, déclenchant une métamorphose complète qui aboutira à la forme adulte. Au cours de ces stades, les parties du corps de l'adulte se développent à partir d'amas cellulaires dans la larve : les disques imaginaux.





L'enveloppe de la chrysalide reste sur la tige, où elle se décompose.

Le papillon étire son proboscis (sa trompe) et se prépare à voler boire le nectar des fleurs.

Le papillon se repose sur la chrysalide. Il pompe l'hémolymphe (le sang) jusqu'aux veines de ses ailes pour les déployer.

de la larve à l'adulte

Tous les animaux changent au cours de leur développement, mais chez les insectes, cette transformation est impressionnante. Chez certains, dont les cafards et les sauterelles, les jeunes sont des versions miniatures des adultes, mais d'autres, comme le papillon, se métamorphosent depuis le stade de chenille, ce qui implique une reconfiguration complète du corps.



Quel est le rôle des couleurs éclatantes de certaines grenouilles ? Quels sont les avantages d'un exosquelette ? Comment le caméléon fait-il pour se fondre dans le décor ?

Des plus petits insectes aux majestueux éléphants, ce livre aux images époustouflantes vous propose de découvrir comment chaque espèce s'est adaptée à son environnement, des moustaches au bout de la queue. Certaines espèces emblématiques, comme le Manchot empereur, la Sauterelle lichen ou le Bouquetin des alpes ont développé, en réponse à leur cadre de vie, des capacités extraordinaires pour la chasse, la fuite, la reproduction ou encore le camouflage. Riche de multiples anecdotes sur la communication, la prédation, les migrations ou encore la séduction, ce livre est une extraordinaire introduction au monde sauvage.

Traduit de l'anglais par Benjamin Peylet

29,90 € Prix France TTC



4219934
ISBN 978-2-10-081063-5

DUNOD
une page d'avance