

JÉRÔME BOURJEA — HENDRIK SAUVIGNET — STÉPHANE CICCIONE

LES TORTUES MARINES



80
CLÉS POUR
COMPRENDRE

éditions
Quæ

Les tortues marines

Collection *Clés pour comprendre*

Le lait un concentré de bienfaits ?

50 clés pour comprendre les produits laitiers
J. Léonil, Y. Le Loir, S. Lortal, 2022, 136 p.

Où se cache la biodiversité en ville ?

90 clés pour comprendre la nature en ville
P. Clergeau, N. Machon, 2022, 168 p. (réédition)

La vigne, miracle de la nature ?

70 clés pour comprendre la viticulture
F. Pelsy, D. Merdinoglu, 2021, 176 p.

Mais que fait donc ce gendarme dans mon jardin ?

100 clés pour comprendre les petites bêtes du jardin
P. Leraut, 2021, 152 p. (réédition)

Les arbres grandissent-ils toute leur vie ?

60 clés pour comprendre les arbres
A. Granier, 2021, 152 p.

Le goût, une affaire de nez ?

80 clés pour comprendre le goût
L. Briand, 2020, 144 p.

Éditions Quæ
RD 10

78026 Versailles Cedex, France
www.quae.com
www.quae-open.com

© Éditions Quæ, 2023
ISSN : 2261-3188

ISBN (papier) : 978-2-7592-3669-5
e-ISBN (PDF) : 978-2-7592-3670-1
x-ISBN (ePub) : 978-2-7592-3671-8

Le code de la propriété intellectuelle interdit la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Le non-respect de cette disposition met en danger l'édition, notamment scientifique, et est sanctionné pénalement. Toute reproduction même partielle du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20 rue des Grands-Augustins, Paris 6°.

Jérôme Bourjea, Hendrik Sauvignet, Stéphane Ciccione

Les tortues marines

80 clés pour comprendre

Éditions Quæ





Table des matières



Préambule	7
À la rencontre des tortues marines	8
Vie et mœurs des tortues marines	30
Les tortues marines dans leur environnement	52
Des tortues parmi les hommes	83
80 clés pour comprendre les tortues marines	115
Pour en savoir plus	119
Crédits iconographiques	119





Préambule

En suivant les traces des tortues marines, vous découvrirez une nature préservée et riche. Ce sont des « espèces parapluies ». En les protégeant, elles et leurs habitats, c'est une grande diversité d'écosystèmes, d'espèces et de paysages qui seront préservés.

Mais vous rencontrerez aussi des hommes et des femmes, avec leurs cultures, qui ont su attacher plus d'importance à la valeur symbolique et spirituelle des tortues, qu'à leur valeur marchande.

Dans un monde en perpétuelle évolution, où tout semble s'accélérer, les tortues marines et les « peuples » des tortues nous rappellent combien il est essentiel de respecter des indispensables équilibres naturels pour assurer le maintien de la vie et la prospérité durable de nos sociétés.

Nous tenons à remercier Nelly Courtay et les éditions Quæ de nous avoir donné l'opportunité, par cet ouvrage, de partager notre passion pour ces animaux emblématiques. Passion qui nous a amenés vers des territoires isolés et sauvages, mais également vers des rencontres et des échanges extrêmement enrichissants. Une amitié solide est née de nos missions, de nos programmes scientifiques et de nos combats pour contribuer modestement à une meilleure connaissance des tortues marines dans le sud-ouest de l'océan Indien. Dans cette région du monde où la croissance démographique et les besoins en développement décuplent les enjeux, nous espérons que les connaissances acquises seront prises en compte dans les politiques de gestion et de développement pour les décennies à venir.



À la rencontre des tortues marines

1 ? Qu'est-ce qu'une tortue marine ?

Les tortues de mer sont des reptiles – vertébrés tétrapodes – qui descendent directement de tortues terrestres, leurs ancêtres. Elles pondent et sont poïkilothermes, soit incapables de réguler leur température corporelle. Mais comparées à l'ensemble des reptiles, elles possèdent des caractéristiques spécifiques liées au milieu liquide dans lequel elles évoluent durant la quasi-totalité de leur existence. Ainsi, leurs pattes se sont transformées en puissantes palettes natatoires, des nageoires qui leur assurent à la fois une nage rapide et la capacité d'entreprendre de grandes migrations à travers les océans du globe. Pour faciliter les déplacements dans l'eau, leur carapace a acquis une forme hydrodynamique. Elle s'est aplatie et a perdu en volume. Raison pour laquelle les tortues marines ne peuvent plus rentrer leurs membres et leur tête dans cet habitacle réduit. Mais elles y ont gagné en élégance !



Caractéristiques des reptiles et des oiseaux

Aujourd'hui reptiles et oiseaux ont été regroupés dans la classe des sauropsidés, dans laquelle on retrouve également une grande partie des reptiles fossiles en raison de leur crête occipitale provenant d'ancêtres communs. Les sauropsidés sont des tétrapodes (même si certains ont perdu leurs pattes comme les serpents) amniotes. Chez les amniotes qui incluent également les mammifères, l'embryon se développe dans un milieu aqueux

contenu dans le sac amniotique protégé par la coquille de l'œuf chez les sauropsidés et l'utérus maternel chez les mammifères. Les tortues appartiennent à la sous-classe des anapsides (sans fosse temporale) alors que tous les autres sauropsidés (lézards, serpents, crocodyliens et oiseaux) sont des diapsides (à deux fosses temporales). Outre l'absence de fosse temporale, les tortues se caractérisent par leur carapace, l'absence de dents et leur bec corné.



Jeune tortue caouanne

2 Qui sont les ancêtres des tortues marines ?

Les premiers vertébrés sont apparus dans les océans avant de coloniser progressivement la terre ferme, il y a 360 millions d'années. Les plus anciennes tortues – comme les oiseaux ou plus tard les mammifères – vivaient déjà sur terre. Certains ont recolonisé les océans en s'adaptant à



Les tortues marines

l'environnement marin. Cette adaptation s'est accompagnée de modifications morphologiques et physiologiques importantes. Les tortues marines, qui descendent des tortues terrestres, ont conservé des points communs avec leurs lointains ancêtres en continuant à pondre leurs œufs sur les plages. Il aura fallu plus de 100 millions d'années après leur apparition sur terre pour qu'elles s'approprient pleinement le milieu marin. Le squelette fossile de l'*Archelon* – la plus vieille tortue marine connue – a été daté de 115 millions d'années de moins que celui du *Proganochelys*, le plus vieil ancêtre terrestre connu des tortues actuelles.

Tortue éléphantine des Seychelles, tortue terrestre aux allures préhistoriques



3 Qui sont les plus vieilles tortues ?

Il y a plus de 200 millions d'années (Trias), les squelettes fossiles des plus anciens ancêtres connus des tortues actuelles *Ondotochelys* et *Proganochelys* montrent déjà la présence d'une carapace, caractéristique des tortues (voir Clé 5).

La plus ancienne tortue marine connue, l'*Archelon*, est un monstre de près de 4 mètres et de plus d'une tonne. Son squelette, presque complet, a été mis au jour dans les roches sédimentaires datées de 110 millions d'années, soit la fin du Crétacé (États-Unis, Dakota du Sud et Wyoming). L'*Archelon* a déjà toutes les caractéristiques morphologiques des tortues marines actuelles : larges palettes natatoires, carapace aplatie, en partie cartilagineuse.

Ces tortues ont côtoyé les dinosaures et survécu alors que ces derniers ont disparu lors de la grande crise d'extinction, il y a 65 millions d'années. Cela



démontre de belles facultés d'adaptation. Cette survie malgré des conditions difficiles est liée, entre autres, à leur capacité exceptionnelle de jeûne. Au centre de soins Kélonia à La Réunion, des tortues ont jeûné pendant près de deux ans et ont survécu. Les tortues ont également la faculté de retarder leur maturité sexuelle. Ainsi, lorsque les conditions environnementales sont favorables, elles ont une bonne croissance et atteignent rapidement leur maturité sexuelle. Mais si l'environnement vient à se dégrader, leur croissance diminue, et peut même s'arrêter pendant plusieurs mois ; leur maturité sexuelle apparaîtra donc beaucoup plus tard. Les tortues marines préservent ainsi leur « capital » reproducteur pour l'utiliser lors de jours meilleurs, durant lesquels la survie des nouveau-nés sera assurée.



On retrouve les tortues éléphantines des Seychelles dans d'autres îles de l'océan Indien, comme celle de Rodrigues

4 Comment connaître l'âge d'une tortue marine ?

Voilà une question qui turlupine bien des scientifiques et qui est d'une importance capitale pour connaître l'état de santé de cette population : vieillit-elle ou rajeunit-elle ? À l'heure actuelle, on n'a qu'une vague idée de l'âge des plus vieilles tortues marines (estimé autour de 80 ans), ou encore l'âge de la première maturité sexuelle (entre 10 et 35 ans en fonction des sites et des espèces). Pour les poissons des eaux tempérées, connaître l'âge est chose simple et n'implique pas la mort de l'individu. Il



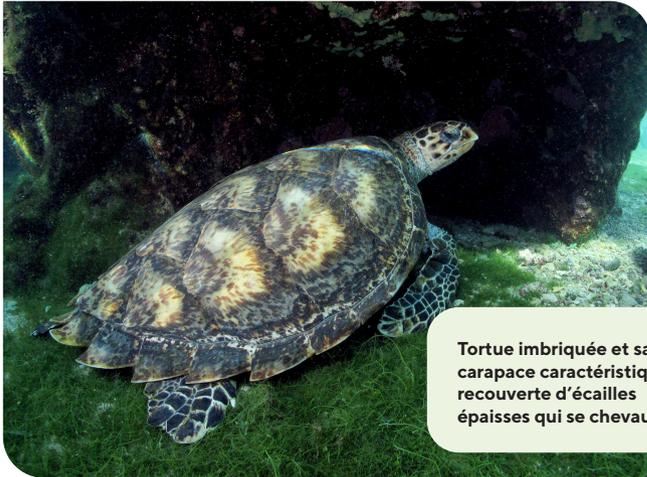
suffit généralement de prendre une écaille et de la regarder au microscope. On peut alors observer des stries de croissance du centre (appelé nucléus) vers la périphérie et de les compter pour connaître l'âge de l'individu. Ces stries représentent des arrêts de croissance de l'animal généralement liés à l'hiver et à la chute de température des eaux. Mais chez les tortues marines, l'affaire est loin d'être aussi simple. Il n'existe pas actuellement de technique fiable pour connaître leur âge. Une des méthodes employées, et qui a fait ses preuves chez la tortue caouanne, est de travailler sur l'humérus et d'employer la même méthode que pour les écailles. À l'image d'un tronc d'arbre que l'on va couper pour compter les cernes et estimer l'âge, une coupe transversale de l'humérus, couplée à de savants mélanges de produits chimiques, permet de révéler des stries d'accroissement que l'on peut relier à l'âge. Non seulement cette technique ne marche pas chez toutes les espèces de tortues, mais surtout elle implique la mort de l'animal, procédé pour le moins contre-indiqué chez des espèces menacées ! Une autre approche actuellement à l'étude, qui fonctionne bien chez d'autres espèces comme certains cétacés, est celle de la vitesse de dégradation de certaines portions de l'ADN appelées « télomères ». La taille de ces télomères pourrait être liée à l'âge de l'animal et permettre de connaître son âge sur la simple base d'un prélèvement génétique ! Une solution d'avenir pour les tortues marines ?

5 La carapace fait-elle la tortue ?

Cette carapace présente chez toutes les tortues est bien LA caractéristique principale de ces animaux. Elle est constituée de deux éléments. La partie dorsale — nommée dossière — protège la partie supérieure ; elle est composée de plaques cornées ou kératinisées, voire écailleuses. Le plastron, quant à lui, préserve la partie ventrale. Il est formé d'os jointifs chez les tortues terrestres, ou en étoile et enveloppés de cartilage chez les tortues d'eau douce et marines. Cette armure permet à ces reptiles de mettre à l'abri tête, pattes et queue, protégeant ainsi les parties molles et fragiles de l'appétit des prédateurs. Cette carapace — qui fait la spécificité des tortues — est toujours présente chez les 330 espèces connues. Mais, pour survivre dans des habitats aussi diversifiés que les déserts, les marais, les rivières ou les océans, cette carapace a adopté des formes très différentes. C'est là tout le génie de la nature ! Il est illustré par l'exemple de la tortue luth dont la carapace, dépourvue d'écailles et constituée d'une multitude de petites plaques osseuses noyées dans du cartilage, peut absorber les déformations imposées par les variations de pression entre la surface des océans et des profondeurs pouvant dépasser les 1 000 mètres, où elle plonge pour se nourrir. Chez les *Trionyx* ou tortues à carapace molle, cette dernière, presque



La tortue luth est la seule espèce de tortue marine dont la carapace est dépourvue d'écailles



Tortue imbriquée et sa carapace caractéristique recouverte d'écailles épaisses qui se chevauchent

entièrement cartilagineuse et plate, leur permet de s'enfouir dans la vase pour s'y cacher et d'attendre le passage de leurs proies qui seront aussitôt happées. Chez les « tortues boîtes » du genre *Cuora* ou *Pyxidea* d'origine asiatique, ou du genre *Terrapene* originaire d'Amérique du Nord, la carapace est articulée. Les éléments mobiles du plastron se referment une fois tête et pattes à l'abri.



Les tortues marines

D'une manière générale, les carapaces des tortues d'eau douce et marines ont une forme aplatie, hydrodynamique qui facilite les déplacements dans l'eau. Le rôle protecteur de la carapace s'en trouve amoindri, il faut alors compter sur ses pattes palmées ou ses puissantes nageoires pour échapper aux prédateurs (voir Clé 16).

6 Y a-t-il beaucoup de différences entre les tortues de mer et les tortues de terre ?

Il suffit de regarder les tortues terrestres se déplacer lourdement et d'observer la nage élégante et rapide des tortues marines pour constater qu'un monde les sépare. Ce monde, c'est le milieu dans lequel elles évoluent.

La tortue éléphantine des Seychelles possède des pattes larges et une carapace massive



La tortue olivâtre a des nageoires effilées et une carapace hydrodynamique



D'un côté, la terre ferme régie par la gravité décrite par Newton. De l'autre, les océans où la poussée d'Archimède annule l'effet de la pesanteur. Dans l'eau, le poids n'est alors plus un handicap, au contraire, il vaut mieux être grand et gros pour survivre ! C'est la raison pour laquelle les plus grosses tortues sont des tortues marines. La plus grande tortue actuelle est la tortue luth (*Dermochelys coriacea*), qui peut dépasser les 800 kilos et les 2,40 mètres de longueur. Quand les tortues terrestres géantes des Galápagos ou éléphantines des Seychelles plafonnent à 250 kilos.

Les tortues marines ont également développé des capacités d'apnée exceptionnelles, qui permettent à la tortue luth, par exemple, de plonger à plus de 1 000 mètres de profondeur, et aux tortues marines de rester plusieurs heures sous l'eau entre deux respirations (voir Clé 11).

7 Pourquoi et comment rentrer dans sa carapace ?

C'est l'une des caractéristiques des tortues que de pouvoir rentrer dans leur carapace leurs membres et leur tête pour se protéger des agressions. La tête est mise à l'abri grâce au cou qui se replie horizontalement chez les Pleurodires, et verticalement chez les Cryptodires.

Les tortues « boîtes », du genre *Cuora* en Asie ou *Terrapene* en Amérique du Nord, ont même des carapaces articulées qui permettent une fermeture quasi étanche. Mais chez les tortues marines, la réduction du volume de la carapace et son aplatissement pour favoriser l'hydrodynamisme ne leur permettent plus de rentrer la tête. Il a fallu acquérir d'autres aptitudes pour échapper aux prédateurs. C'est essentiellement grâce à leur capacité de nage que les tortues marines ont survécu et occupé tous les océans du globe où les températures sont favorables à leur épanouissement.

La carapace massive des tortues éléphantines leur offre une protection efficace contre les prédateurs

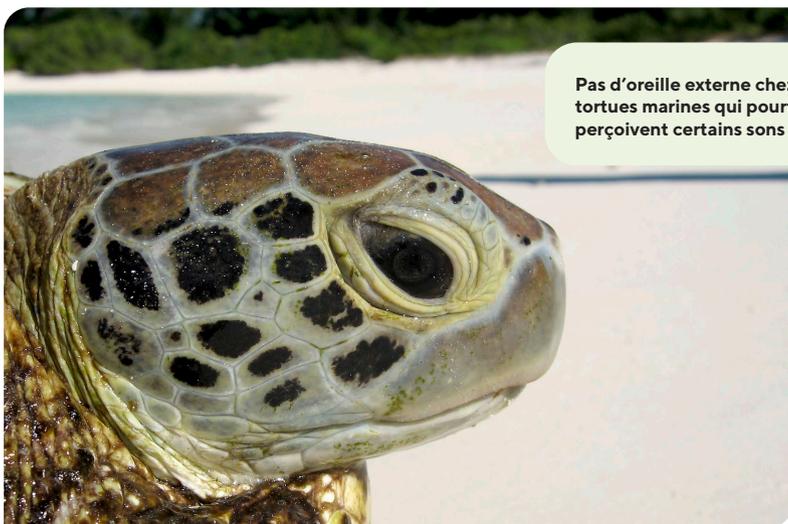




8 Les tortues marines ont-elles vraiment la tête dure ?

Ces belles ont la tête dure dans tous les sens du terme ! Dure parce que les os de leur crâne sont développés et résistants. Les os pariétaux, frontaux, post-orbitaux, jugaux et squamosaux forment une boîte crânienne compacte et très solide. Par ailleurs, l'os supra-occipital protège la liaison entre le crâne et la première vertèbre. Et l'absence de fosse temporale (anapsides) confère à la boîte crânienne une robustesse qui n'est pas qu'apparente... Le nom de Testudines attribué aux tortues provient du latin *testa* qui désigne à la fois la coquille, la carapace ou les récipients en terre, mais également le crâne ou la boîte crânienne. Même si les tortues marines ne peuvent plus rentrer leur tête dans leur carapace, cette boîte crânienne résistante assure la protection du système nerveux central, des yeux, des oreilles (et oui !) et des muscles de la mâchoire.

Mais les tortues ont aussi la tête dure dans le sens où elles sont têtues ! Elles reviennent obstinément sur leur plage de naissance comme si elles savaient que ce lieu qui les a vues naître, leur offrira des conditions optimales à l'incubation de leurs œufs. C'était souvent le cas. Toutefois, le développement des activités humaines sur le littoral et l'élévation du niveau de la mer liée au réchauffement climatique les dégradent, réduisant ainsi le nombre de sites favorables où elles peuvent assurer sans risques, le renouvellement de l'espèce.



Pas d'oreille externe chez les tortues marines qui pourtant perçoivent certains sons