

NICKLAS BRENDORG

POURQUOI LES MÉDUSES NE VIEILLISSENT PAS

et autres secrets
de longévité de la nature



BEST-SELLER INTERNATIONAL

« Probablement l'un des
meilleurs livres de l'année ! »

Berlingske

LEDUC 

POURQUOI LES MÉDUSES NE VIEILLISSENT PAS... COMME NOUS ?

La nature regorge de superpouvoirs en matière de longévité. Saviez-vous qu'il existe un requin âgé de 390 ans, ce qui le rend plus vieux que les États-Unis ? Connaissez-vous cette espèce de méduse capable, lorsqu'elle est menacée, de rajeunir, avant de recommencer à vieillir ?

Mêlant exploration scientifique et histoires extraordinaires, Nicklas Brendborg nous emmène à la découverte de cycles de vie si longs qu'ils semblent dépasser la réalité. D'une expérimentation réussie de modification de l'ADN humain aux cellules millénaires des séquoias, en passant par de prometteuses perspectives face au cancer et à la maladie d'Alzheimer, cet ouvrage nous révèle les fascinants secrets de santé et de longévité de la nature dont nous pouvons tous nous inspirer.

« Un florilège scientifique à savourer, bourré de faits marquants et de conseils avisés. »

Daily Mail

« Brendborg nous embarque dans un voyage au cœur du processus de vieillissement... il nous guide dans ce vaste domaine avec une déconcertante clarté, tout en démontant de nombreuses idées reçues. »

New Scientist

Doctorant en biologie moléculaire à l'université de Copenhague, **NICKLAS BRENBORG** est l'un des chercheurs les plus prometteurs de sa génération. Présenté comme jeune scientifique dans le cadre du programme international des talents Novo Nordisk, il a reçu la prestigieuse bourse Novo.

21 euros

Prix TTC France

ISBN : 979-10-285-2579-8



9 791028 525798

editionsleduc.com

LEDUC



Rayons : Santé,
sciences

POURQUOI LES MÉDUSES NE VIEILLISSENT PAS

REJOIGNEZ NOTRE COMMUNAUTÉ DE LECTEURS !

Inscrivez-vous à notre newsletter et recevez des informations sur nos parutions, nos événements, nos jeux-concours... et des cadeaux !
Rendez-vous ici : bit.ly/newsletterleduc

Retrouvez-nous sur notre site www.editionsleduc.com
et sur les réseaux sociaux.



Leduc s'engage pour une fabrication écoresponsable !

« Des livres pour mieux vivre », c'est la devise de notre maison.

Et vivre mieux, c'est vivre en impactant positivement le monde qui nous entoure ! C'est pourquoi nous avons fait le choix de l'écoresponsabilité. Un livre écoresponsable, c'est une impression respectueuse de l'environnement, un papier issu de forêts gérées durablement (papier FSC® ou PEFC), un nombre de kilomètres limité avant d'arriver dans vos mains (90 % de nos livres sont imprimés en Europe, et 40 % en France), un format optimisé pour éviter la gâche papier et un tirage ajusté pour minimiser le pilon ! Pour en savoir plus, rendez-vous sur notre site.



Édition originale :

Titre : *Gopler ældes baglæns – videnskabens svar på et længere liv*

Publié chez © Grønningen 1, 2021

© Nicklas Brendborg 2022

Published by arrangement with Sebes & Bisseling Literary
Agency Scandinavia and Nordik Literary Agency

Édition française :

Révision du texte et édition : Élise Peylet

Relecture : Audrey Peuportier

Maquette : Ma petite FaB – Laurent Grolleau

Design couverture : Caroline Gioux

Illustration : AdobeStock

© 2022 Leduc Éditions

10, place des Cinq-Martyrs-du-Lycée-Bufferon
75015 Paris

ISBN : 979-10-285-2579-8

NICKLAS BRENDORG

POURQUOI LES MÉDUSES NE VIEILLISSENT PAS

et autres secrets
de longévité de la nature

Traduit de l'anglais (UK) par Julien Bambaggi

Table des matières

Introduction	
La fontaine de Jouvence	7
Première partie	
LES MERVEILLES DE LA NATURE	
Chapitre 1 – Longévité : le livre des records	13
Chapitre 2 – Soleil, cocotiers et longue vie	31
Chapitre 3 – La surestimation des gènes	39
Chapitre 4 – Inconvénients de l’immortalité	53
Deuxième partie	
LES DÉCOUVERTES DE LA SCIENCE	
Chapitre 5 – Ce qui ne nous tue pas nous rend plus forts...	71
Chapitre 6 – De l’importance de la taille	87
Chapitre 7 – Les secrets de l’île de Pâques	99
Chapitre 8 – Un pour tous	105
Chapitre 9 – Mitochondries et énergie	113
Chapitre 10 – Au pays de l’immortalité	119

Chapitre 11 – Comment se débarrasser des cellules zombies	129
Chapitre 12 – Remonter l’horloge biologique	137
Chapitre 13 – Bon sang ne saurait mentir !	157
Chapitre 14 – La guerre des microbes	171
Chapitre 15 – Caché au grand jour	185
Chapitre 16 – Longévité et fil dentaire	195
Chapitre 17 – Rajeunissement immunitaire	211

Troisième partie

LES BONS CONSEILS

Chapitre 18 – Des volontaires pour la disette ?	221
Chapitre 19 – Faire du neuf avec du vieux	231
Chapitre 20 – Nutrition « culte du cargo »	241
Chapitre 21 – Nourrir... la réflexion	257
Chapitre 22 – Des moines du Moyen Âge à la science moderne	263
Chapitre 23 – Mesurer, c’est assurer	273
Chapitre 24 – Victoire de l’esprit sur la matière	291

Épilogue	297
Remerciements	299
Bibliographie	301
Index	349

Introduction

La fontaine de Jouvence

En 1493, une expédition composée de 17 navires quitta le port espagnol de Cádiz. Après une escale aux Canaries, elle se lança dans l'aventure de la traversée de l'Atlantique. Destination : l'Inde. Enfin... peut-être !

Il s'agissait du deuxième voyage en Amérique de Christophe Colomb. L'objectif était d'établir la première base espagnole dans le Nouveau Monde et, à cette fin, Colomb s'était adjoint plus d'un millier d'hommes. Parmi eux, un jeune Espagnol ambitieux, Juan Ponce de León. Lorsque l'armada eut atteint sa destination, l'île d'Hispaniola dans les tropiques, Ponce de León, s'y installa et finit par devenir un commandant militaire et un propriétaire terrien respecté.

En ce temps-là, le Nouveau Monde était une terre de légendes dont le nom évoquait des territoires singuliers, des peuples étrangers et, bien entendu, d'immenses richesses. On rapporta à Ponce de León l'une de ces histoires sur une nouvelle terre promise potentiellement située au nord d'Hispaniola. En toute hâte, il forma

un équipage et partit en exploration. Son expédition longea les Bahamas avant d'entrevoir un lieu nouveau et étrange qui fut nommé La Florida pour les fleurs qu'on y trouvait en abondance.

Les Espagnols se lancèrent rapidement dans son exploration et rencontrèrent une tribu d'indigènes. À cette occasion, ceux-ci évoquèrent une source mythique qu'ils nommaient « fontaine de Jouvence ». Une source à l'eau curative, capable de rendre leur jeunesse même aux vieillards. Mais, soulignaient-ils, personne au sein de leur communauté ne se rappelait où elle se trouvait. Ne vous y trompez pas, ce n'était pas une légende pour se débarrasser des Espagnols. Elle était tout à fait vraie.

Au cours des années qui suivirent, l'expédition espagnole traversa la Floride, explorant les coins et recoins, à la recherche de la fameuse source d'immortalité. Pleins d'espoir, ses membres plongeaient dans la moindre source d'eau douce, ce qui témoignait d'un certain courage au vu du nombre d'alligators qui peuplaient la Floride. Bien entendu, dans leur quête, ce n'est pas la source mythique que les Espagnols ont rencontrée, mais la Grande Faucheuse qui les a tous trouvés.

★★★

D'accord, les grands historiens vous diront sans doute que cette histoire de fontaine de Jouvence relève surtout de la mythologie. Fort heureusement, je ne suis pas un grand historien ! Je peux donc commencer ce livre par une histoire à dormir debout.

À dire vrai, Ponce de León et ses hommes ont certainement recherché la même chose que tout le monde à l'époque : des terres, de l'or, probablement des esclaves et, sans nul doute, des femmes. Mais les récits sur la recherche de la vie éternelle ont traversé toutes les civilisations connues. On trouve des récits sur des sources qui rendent la jeunesse et des élixirs d'immortalité aussi bien dans la Grèce antique d'Alexandre le Grand que chez les croisés, dans l'Antiquité en Inde, en Chine, au Japon, et partout ailleurs.

C'est le sujet de l'un des plus anciens textes littéraires de tous les temps : *L'Épopée de Gilgamesh*, qui date de plus de quatre mille ans, met en scène un roi qui abandonne son peuple et part au bout du monde à la recherche de l'immortalité.

Notre civilisation ne fait pas exception. Nous avons, pour la plupart, dépassé la croyance dans les sources magiques et les élixirs, ce qui ne nous empêche pas de toujours espérer découvrir les secrets d'une longue vie. Aujourd'hui, avec les progrès de la science, la principale source de cette quête ne se trouve plus dans les mythes et les légendes, mais dans la recherche scientifique. On pourrait croire qu'il s'agit d'un progrès, mais il n'en a pas toujours été ainsi. La science aussi a pris des chemins de traverse dans la compréhension du vieillissement.

Au début du xx^e siècle, certains scientifiques ont pensé que la consommation d'extraits de glandes animales pouvait servir à rajeunir les êtres humains. L'un d'eux, le chirurgien Serge Voronoff, était convaincu que cela ne suffisait pas et qu'il fallait effectuer directement des greffes de tissus pour obtenir l'effet désiré. Après des

études sur des hommes castrés en Égypte, il a conclu que c'étaient les testicules qui constituaient la source numéro un en matière de rajeunissement.

Bien entendu, il a commencé par greffer des échantillons de testicules de singe sur ses patients. Un traitement suffisamment curieux pour que les gens ordinaires l'évitent comme la peste ! Mais c'était du goût des gens riches et célèbres et les files d'attente s'allongeaient pour tester les greffes de jouvence miraculeuses de Voronoff. De fait, le chirurgien a fait fortune et a commencé à rencontrer des difficultés d'approvisionnement en testicules de singe. Afin d'y remédier, il a dû créer un enclos et embaucher un dresseur de cirque pour élever ces pauvres animaux dans le château qu'il avait acheté.

Il va de soi que les patients de Voronoff n'ont rien obtenu d'autre que la gloire de figurer en bonne place au rayon des farces de l'histoire. Voronoff et ses patients sont devenus vieux et fragiles, tout comme Ponce de León et ses hommes. Et comme nous le deviendrons, à moins que la science trouve une meilleure solution.

C'est le sujet de ce livre : comment « mourir jeune » le plus tard possible. Autrement dit, il traite de la nature, de la science assurant longévité et vie saine. Je vous promets que vous n'aurez pas besoin de vous coudre des testicules à la cuisse ou de nager au milieu de reptiles carnivores. Mais ce sera quand même un beau voyage !

Première partie

**LES MERVEILLES
DE LA NATURE**

Chapitre 1

Longévité : le livre des records

Sous la surface bleue de la mer du Groenland se coule l'ombre immense d'un géant de 6 mètres. Il n'est pas pressé : sa vitesse maximale est de moins de 3 kilomètres par heure.

Son nom latin est *Somniosus microcephalus*, le somnambule au cerveau minuscule. Son nom français est un peu plus flatteur : le requin du Groenland. Comme son nom latin le suggère, il n'est ni rapide ni particulièrement vif d'esprit, ce qui n'empêche pas qu'on retrouve dans son estomac des restes de phoques, de rennes, et même d'ours polaires.

Si notre mystérieux compagnon prend son temps, c'est qu'il en a à revendre ! À la fondation des États-Unis, il était déjà plus vieux qu'aucun être humain ne l'a jamais été. Au moment du naufrage du *Titanic*, il avait 281 ans. Il vient de fêter ses 391 ans. Et les chercheurs lui donnent encore plusieurs années à vivre.

Cela ne veut pas dire que le requin du Groenland n'a pas de problèmes. Des parasites bioluminescents

lui infectent les yeux et le conduisent lentement vers la cécité. Et, en dépit de sa taille impressionnante, il a un ennemi, le même que tous les autres poissons non comestibles : les Islandais. Sa chair contient en effet une substance toxique, l'oxyde de triméthylamine, en quantité si importante que manger sa chair vous ferait tourner la tête – le requin vous procurerait l'ivresse... Mais, bien sûr, les courageux Islandais ont trouvé une parade pour pouvoir en manger.

C'est le genre d'animal qu'on devrait voir figurer en tête d'une liste quelconque. Et c'est bien là que nous le trouvons. Avec une espérance de vie aussi impressionnante, le requin du Groenland est, parmi les vertébrés connus de nous, celui qui vit le plus longtemps. En fait, parce qu'il est doté d'une colonne vertébrale, c'est un de nos cousins éloignés. Nous ne nous ressemblons peut-être pas beaucoup, mais le schéma anatomique de base est bien là : un cœur, un foie, un appareil intestinal, deux reins et un cerveau.

Bien sûr, nous ne sommes pas très proches des poissons géants sur l'arbre de l'évolution. Nous sommes des mammifères, ce qui signifie que nous possédons certaines caractéristiques que n'a pas le requin du Groenland. En biologie, la règle générale est que plus un animal nous est proche du point de vue de l'évolution, plus son étude peut nous en apprendre sur nous-mêmes. Autrement dit, nous en apprendrons davantage sur l'homme par l'étude des poissons que des insectes, mais moins que par celle des oiseaux et des reptiles. Sans parler de nos plus proches parents, les autres mammifères.

Curieusement, le requin du Groenland partage son habitat avec un autre détenteur de record de longévité, un parent bien plus proche de nous : avec un peu de chance, il est possible de croiser, dans la mer du Groenland, une baleine boréale, longue de 18 mètres environ. Bien que ses caractéristiques apparentes ne ressemblent pas non plus à celles de l'être humain, sa machinerie intérieure est bien plus proche de la nôtre que de celle du requin du Groenland. Les baleines ont un gros cerveau, même pour leur taille, un cœur à quatre cavités, tout comme nous, des poumons et bien d'autres caractéristiques que nous partageons.

Autrefois, nous chassions ces bêtes magnifiques pour leur graisse, qui était utilisée dans les lampes à huile. Fort heureusement, elles font aujourd'hui partie des espèces protégées. Seuls les peuples autochtones, comme les Iñupiat de l'Alaska, sont autorisés à continuer à les chasser à des fins de subsistance, comme ils l'ont toujours fait. De temps à autre, après une chasse réussie, les Iñupiat remettent aux autorités de vieilles pointes de harpon récupérées dans la graisse des baleines et qui proviennent de chasses infructueuses des années 1800. Grâce à ces pointes et à des techniques moléculaires, on a pu déterminer que la baleine boréale vit plus de deux cents ans. C'est l'espérance de vie la plus longue qu'on connaisse chez les mammifères.

En nous éloignant encore de nous sur l'arbre de l'évolution, on peut trouver des espérances de vie encore plus grandes. Les arbres sont les exemples les plus parlants dans la mesure où ils ne vieillissent pas vraiment. En tout cas pas de la manière dont nous le concevons habituellement.

Pour nous, en vieillissant, le risque de mourir augmente. Mais les arbres se contentent de devenir plus grands, plus forts, plus résistants avec l'âge. Ce qui signifie que, chaque année, le risque de mourir pour un arbre *diminue*, au moins jusqu'à ce que sa taille soit si grande qu'il finisse renversé par une tempête. Mais leur mort est accidentelle et n'a rien à voir avec le vieillissement.

Cela signifie que certains arbres sont *vraiment* très vieux. L'un des plus vieux arbres individuels se nomme Mathusalem : c'est un pin Bristlecone de 5 000 ans vivant quelque part dans les White Mountains de Californie, dans un lieu tenu secret. Quand la graine qui a donné naissance à Mathusalem a germé, les pyramides d'Égypte étaient encore en construction et les derniers mammoths parcouraient l'île Wrangel, en Sibérie.

Mais même Mathusalem fait pâle figure à côté du détenteur forestier du record de longévité. Dans la forêt nationale de Fishlake, dans l'Utah, à environ 550 kilomètres au nord-est de l'endroit où se situe Mathusalem, se trouve un tremble américain appelé Pando. Pando (du latin « je me répands ») n'est pas un arbre individuel, mais une sorte de super-organisme, un réseau géant de racines remplissant une aire à peu près équivalente à un huitième de celle de Central Park, à New York.

Pando est l'organisme le plus lourd de la planète, il se compose de plus de 40 000 arbres individuels. La plupart vivent entre cent et cent trente ans, terrassés par des tempêtes, par le feu, etc. Mais Pando ne cesse de faire pousser de nouveaux arbres et le super-organisme constituant le réseau de racines a lui-même plus de 14 000 ans.

La reine des Tonga

Il est évidemment impossible d'écrire un chapitre sur les organismes à longévité exceptionnelle sans parler des tortues. Une des plus vieilles tortues de tous les temps fut la tortue étoilée Tu'i Malila, qui vivait dans la famille royale du royaume insulaire tropical des Tonga. Tu'i Malila fut offert en cadeau au roi des Tonga par l'explorateur James Cook en 1777. Quand ce très vieux monsieur mourut en 1965, il avait vécu à peu près 188 ans. C'était le record de longévité établi avec certitude pour une tortue. Mais Tu'i Malila vient d'être détrôné par la tortue géante des Seychelles, Jonathan, qui vit sur une île minuscule de l'Atlantique, Sainte-Hélène. Jonathan est né vers 1832, avant l'invention du timbre-poste, il a vécu sous sept monarques britanniques et 39 présidents des États-Unis, et a raté de peu Napoléon I^{er} qui est mort sur l'île onze ans avant sa naissance¹.

Si certains organismes vivent sensiblement plus longtemps que nous, les *voies* du vieillissement qu'ils empruntent peuvent différer complètement de l'un à l'autre. Autrement dit, pour certains organismes, le vieillissement « survient » d'une tout autre façon que pour nous.

1. La référence à Napoléon a été ajoutée par le traducteur pour la présente édition. (N.d.T.)

Pour les êtres humains, le vieillissement a un caractère exponentiel : après la puberté, le risque de mourir est multiplié par deux tous les huit ans environ. C'est dû au déclin progressif de notre physiologie, qui nous fragilise. La façon dont nous vieillissons est la plus commune, il en va de même pour la plupart des animaux que nous côtoyons quotidiennement. Mais ce n'est en aucun cas le seul modèle de vieillissement existant dans la nature.

Il existe un groupe d'animaux particulièrement étranges qui ne se reproduisent qu'une seule fois, entraînant un vieillissement immédiat et rapide. On appelle cela la sémelparité. Si vous aimez les documentaires sur la nature, vous reconnaîtrez peut-être le cycle de vie du saumon du Pacifique.

Le saumon du Pacifique éclos dans de petits cours d'eau où il grandit dans une relative sécurité. Puis il se dirige vers la mer où il demeure jusqu'à sa maturité sexuelle. À un moment donné, l'heure est venue de former la nouvelle génération mais, malheureusement, le saumon ne se reproduit que dans le cours d'eau où il a lui-même éclos. Le pauvre poisson doit donc retourner à l'intérieur des terres, parcourant parfois des centaines de kilomètres à contre-courant. Je n'en reviens toujours pas qu'un poisson soit capable de remonter une chute d'eau ! Une sacrée expédition !

Ce qui est encore plus malheureux pour le saumon, c'est que nous ne sommes pas la seule espèce à savoir à quel point il est savoureux. Quand commence sa migration, tous les prédateurs – ours, loups, aigles, hérons et j'en passe – attendent patiemment son passage, prêts à festoyer. Pour se donner une chance, le saumon du

Pacifique fait le plein d'hormones de stress et cesse complètement de se nourrir. Commence alors une bataille de chaque instant, de nuit comme de jour, contre Mère Nature elle-même. Les saumons ne l'emportent généralement pas, à l'exception de quelques-uns qui permettent l'éclosion d'une nouvelle génération en frayant dans le cours d'eau où ils ont vu le jour.

On pourrait penser que sa robustesse permettrait au saumon de retourner à la mer. Après tout, le voyage se ferait *en descendant* le cours d'eau avec l'appui du courant. Mais le saumon n'esquisse pas la moindre tentative. Une fois qu'il a frayé, il amorce un déclin décisif, comme une plante qui se fane dans l'instant. Quelques jours après avoir caché ses œufs fécondés dans le fond sablonneux de la rivière, il disparaît avec toute sa génération.

Le déroulé de ce genre de vie est curieux, tragique même, mais il est de fait plus répandu dans la nature qu'on ne le croit. Voici quelques exemples que j'affectionne :

- Une fois que les pieuvres femelles ont pondu leurs œufs, leur bouche se referme, elles cessent de se nourrir, se consacrant entièrement à la protection des œufs. Elles meurent quelques jours après leur éclosion.
- À la saison des amours, le mâle d'une sorte de petite souris, *Antechinus stuartii*, un petit marsupial australien, est si stressé, agressif, épuisé sexuellement qu'il meurt peu après l'accouplement.
- Les cigales passent la plus grande partie de leur vie (jusqu'à dix-sept ans) sous le sol, ne remontant à la surface que pour pondre leurs œufs. Après quoi, elles meurent très vite.

- Les éphémères ne vivent pas plus d'un jour ou deux après leur éclosion. Il existe même une espèce de mouche qui n'a pas de bouche et ne vit que cinq minutes environ. Son unique raison d'être : se reproduire une seule fois.
- Il existe aussi des plantes qui ont le même schéma de vieillissement. L'agave d'Amérique peut vivre pendant des décennies mais, peu après sa seule et unique floraison, elle se fane et meurt.

À l'inverse, il y a aussi des animaux qui ne vieillissent jamais, du moins pas de la manière dont nous définissons traditionnellement le vieillissement. Le homard, par exemple. Tout comme les arbres, le roi des crustacés ne s'affaiblit jamais au fil du temps, pas plus qu'il ne devient moins fertile. Bien au contraire, le homard grandit et se renforce tout au long de sa vie. Cela ne veut bien entendu pas dire qu'il est immortel : la nature est cruelle et prédateurs, concurrents, maladies ou accidents se chargent du travail. Si rien de cela ne se produit, les homards les plus gros meurent de problèmes physiques causés par leur taille. Mais le grand âge, pour un homard, n'a rien à voir avec le déclin progressif que connaît l'être humain.

★★★

La nature recèle aussi des organismes qui ont mis au point des astuces tout à fait particulières pour prolonger la vie. Par exemple, certaines bactéries sont capables d'entrer dans une sorte d'état de dormance. En cas

de stress, la bactérie se transforme en une structure compacte qui ressemble à une graine, l'endospore. Elle est résistante à tout ce à quoi la nature peut l'exposer, y compris les chaleurs extrêmes ou les rayons ultraviolets. À l'intérieur de l'endospore, les processus normalement nécessaires pour faire vivre la bactérie sont mis en pause. Tout se passe comme si la bactérie n'était même plus vivante. Mais l'endospore est toujours capable de ressentir son environnement et, quand les conditions sont plus favorables, la bactérie peut se déconfiner et redevenir pleinement active, comme si de rien n'était.

Il est difficile de dire combien de temps les bactéries peuvent passer dans cet état de dormance. Il n'y a peut-être aucune limite véritable. On fait couramment revivre en laboratoire des endospores vieilles de plus de 10 000 ans. On trouve même des comptes-rendus mentionnant le réveil d'endospores après des millions d'années de dormance.

Cela dit, je crois que la médaille d'or de la « meilleure astuce de vieillissement » revient à la minuscule méduse *Turritopsis*, qui a inspiré le titre de ce livre. Pour un œil non averti, *Turritopsis* paraît bien banale. C'est une toute petite méduse, de la taille d'un ongle, qui passe sa vie à dériver en mangeant du plancton.

Mais considérez-la comme il faut, et elle vous révélera son secret.

Si elle est stressée, par exemple par la faim ou par un changement brutal de la température de l'eau, il se produit quelque chose d'étrange : elle retourne de sa forme adulte à un état nommé stade de polype. Un peu comme si le papillon redevenait chenille. Ou comme

si vous-même, après une journée stressante au travail, décidiez d'en revenir à l'âge de la maternelle.

Quand *Turritopsis* retourne au stade de polype, elle vieillit en fait à rebours. Elle peut ensuite grandir à nouveau sans que, physiologiquement, elle ait la mémoire d'avoir été plus vieille. Il y a plus impressionnant encore dans ce tour à la Benjamin Button² : les recherches suggèrent que *Turritopsis* peut répéter son rajeunissement encore et encore. Mais une minuscule méduse dans l'immensité d'un océan ne peut pas vivre éternellement en liberté, elle finit par être mangée. Cela dit, elle *pourrait* tout à fait vivre à jamais à l'abri dans un laboratoire. *Turritopsis* semble bien être un exemple dans la quête du Graal de la recherche sur le vieillissement : l'immortalité biologique.

Comme c'est le cas pour toutes les bonnes idées, il y a de fortes chances que quelqu'un d'autre l'ait eue. Même si *Turritopsis* est l'exemple que je préfère de vieillissement à rebours, il en existe d'autres dans la nature. Notamment une autre méduse « immortelle », *Hydra*, et un ver plat primitif, *Planaria*. Tant qu'il y a suffisamment de nourriture, *Planaria* a la belle vie. Mais, pour peu que ce soit la disette, il se livre à un tour très spécial : un *Planaria* affamé se mangera lui-même, en commençant par les parties les moins importantes, et il ne s'arrête que lorsqu'il ne reste que le système

2. Benjamin Button est le héros d'une nouvelle fantastique de Scott Fitzgerald, *L'Étrange histoire de Benjamin Button*, qui, à la naissance, a les traits d'un homme de 70 ans et dont la vie se déroule à rebours. La nouvelle a été portée à l'écran en 2008 dans un film du même nom par David Fincher, avec Brad Pitt et Cate Blanchett. (N.d.T.)

nerveux. Cela lui permet de gagner du temps en attendant des conditions plus favorables. Quand il sent qu'elles sont là, il peut se reconstituer et repartir pour une nouvelle vie. Alors que des vers du même âge meurent de vieillesse, le ver régénéré nage de-ci de-là, débordant de l'énergie de la jeunesse. *Planaria* est si efficace à se régénérer que, si vous le coupez, au lieu de vous retrouver avec deux moitiés de ver mort, vous obtenez deux nouveaux vers vivants.

Imaginez que nous apprenions un jour comment ces animaux réalisent leurs tours de magie...

Les baleines boréales vivent longtemps. Tout comme les immenses requins du Groenland et les grandes tortues. Voyez-vous un schéma se dessiner ? Et si je vous disais qu'une souris lambda a de la chance si elle atteint l'âge de 2 ans, même protégée en captivité ?

Le secret que partagent ces animaux qui vivent vieux est leur taille. Les grands animaux vivent en général plus longtemps que les petits. Les baleines, les éléphants et les êtres humains vivent longtemps. Ce n'est pas le cas de la plupart des rongeurs.

Du point de vue de l'évolution, l'hypothèse la plus probable est qu'une grande taille représente une protection contre les prédateurs. Quand le risque de servir de repas à autrui est moindre, l'évolution peut tirer profit de la lenteur du déroulé de la vie. C'est-à-dire un parcours de vie caractérisé par une maturation lente, une progéniture peu nombreuse, élevée sur une longue période, et

les efforts consacrés à l'entretien du corps. Au contraire, pour une espèce constamment en danger, il n'y a pas grand intérêt à vivre pour l'avenir. Une telle espèce préférera mûrir le plus vite possible, délaissant le futur pour le présent et donnant naissance à de très nombreux descendants, dans l'espoir que quelques-uns, au moins, connaissent un destin clément.

Un exemple qui illustre ce compromis de façon frappante est celui de l'opossum. Le biologiste Steven Austad étudiait ces petits marsupiaux dans la forêt amazonienne au Venezuela quand il se demanda pourquoi ils semblaient vieillir aussi vite : si Austad attrapait deux fois le même opossum, il constatait des différences visibles, même après quelques mois.

Si l'on regarde des photos, on peut s'imaginer la forêt amazonienne comme un véritable paradis. Mais, pour ses habitants, la réalité est plutôt celle d'un cauchemar tropical. Le danger est tapi derrière chaque tronc d'arbre et le parcours de vie des opossums reflète cette situation. Ils finiront tôt ou tard par se faire attraper et l'évolution leur a fait négliger l'entretien de leur corps : il leur faut se reproduire avant d'être mangés. À l'inverse, Austad a aussi découvert une population vivant dans ce qui a tout du paradis des opossums. Sur l'île de Sapelo, au large des côtes de la Géorgie, aux États-Unis, l'opossum n'a pas de prédateurs et il passe ses journées à se prélasser tranquillement au soleil. Cette population d'opossums a vécu pendant des milliers d'années dans cette sécurité relative. Le résultat est que l'évolution leur a conféré une durée de vie plus longue que celle de leurs cousins continentaux. Quand les chances de

survie sont plus grandes, l'entretien corporel devient un objet d'attention.

Une vie relativement sûre permet d'évoluer vers une meilleure longévité, ce qui explique aussi notre statut particulier : nous sommes certes de grands mammifères, mais nous vivons plus longtemps que ce à quoi on pourrait s'attendre du fait de notre seule taille. La raison tient probablement à ce que nous sommes au sommet de la chaîne alimentaire. La plupart des animaux sont suffisamment intelligents pour nous éviter et l'on peut imaginer que ceux qui ne le faisaient pas l'ont appris à leurs dépens à l'âge de pierre.

Cette hypothèse explique aussi quelques-unes des exceptions à la règle qui relie taille et durée de vie. La plupart des petits animaux qui ont réussi à échapper à cette tendance ont connu une adaptation similaire : ils peuvent voler. Par exemple, les oiseaux vivent plus longtemps que les mammifères de même taille. Les seuls mammifères volants, les chauves-souris, ont une vie trois fois et demie plus longue que celle des autres mammifères de taille similaire.

★★★

Je pense vous avoir convaincu que les grands animaux vivent plus longtemps que les petits. Mais quelle est la race de chien qui, selon vous, a la meilleure espérance de vie : le danois ou le chihuahua ? Si vous êtes ami des chiens et préférez ceux de grande taille, vous savez sans doute que cette histoire d'amour finit mal : les grands chiens ne vivent pas très vieux. Un danois