

Table

Préface	9
Chapitre 1	
Océans et planctons, ce que nous leur devons	17
Chapitre 2	
Un océan terrain de jeu et enjeu	39
Chapitre 3	
Un océan de microplastiques	67
Chapitre 4	
Un océan clé, l'Austral	87
Chapitre 5	
Un océan en mutation	101
Remerciements	119

Aux « anges de mer » et à ceux qu'ils inspirent.

« Tous les vivants sont, d'une certaine manière, un même corps, une même vie et un même moi qui continue à passer de forme en forme, de sujet en sujet, d'existence en existence.

Cette même vie est celle qui anime la planète, elle aussi née, échappée d'un corps préexistant – le Soleil – et engendré par métamorphose de sa matière il y a 4,5 milliards d'années. »

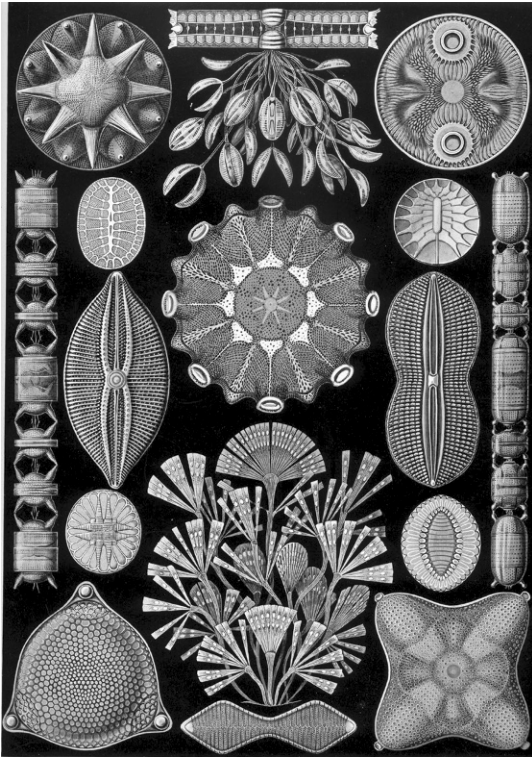
Emanuele Coccia, *Métamorphoses*, éd. Payot & Rivages, 2020.

Deux doigts sur la molette de son instrument, Darwin méditait, en lissant, allez savoir, sa barbe de patriarche. Comme tous ceux qui la découvrent aujourd'hui, il était captivé par l'énigmatique perfection cristalline que lui révélait la « haute puissance » de son microscope : celle du squelette de verre de diatomées, des cellules de quelques centaines de microns (millionièmes de mètre) présentes dans l'eau. « Peu d'objets sont plus beaux que leurs minuscules silices mais ont-ils été créés avec le seul but d'être examinés et admirés sous un microscope ? », s'interrogeait-il dans la quatrième édition de l'Origine des espèces. Leurs fascinantes morphologies avaient vraisemblablement des origines fonctionnelles, subodorait-il. Lesquelles ?

160 ans plus tard, les avancées de la connaissance et le perfectionnement des outils de la science ont apporté des réponses à Charles Darwin (1809-1882).

Quels sont ces organismes qui fabriquent du verre à température ambiante ?

Le microbiologiste Chris Bowler, spécialiste contemporain des diatomées, n'en doute pas : la curiosité de Darwin aurait été pleinement satisfaite. « À partir de la silice dissoute dans l'eau de mer, elles se fabriquent,



La beauté des diatomées vue en 1904 par E. Haeckel, père de l'écologie scientifique (DR)

à température ambiante – prouesse physico-chimique sans équivalent – des carapaces ou armures de verre protectrices contre ceux qui les mangent ou les pathogènes. On ne connaît pas de structures minérales aussi résistantes, en fait bien plus fortes que les os. Bien au-delà de sa beauté, cette coque facilite leur navigation ou plutôt leur faculté à rester proche de la surface où elles se développent, grâce à la photosynthèse, à savoir la transformation, à l'aide de l'énergie solaire, du CO₂ en sucres ou glucoses à l'origine de la chaîne alimentaire. Et ce faisant, elles rejettent de l'oxygène. »

Qu'est-ce qui a échappé au grand Charles ?

Ce que n'avait pas vu Darwin malgré la « haute puissance » (pour l'époque) de son instrument, c'était la structure interne de ces cellules eucaryotes (du grec ancien *ενκάρυον*, « avec noyau ») dotées d'un noyau parfait encapsulant l'ADN, et d'un moteur très complexe : des cellules comme celles qui constituent notre organisme. Ce qu'il ne pouvait voir était en partie l'objet de sa quête sur l'origine de l'origine des espèces. Dans l'arborescence qu'il avait esquissée, les diatomées et d'autres dizaines de milliers d'espèces de ces individus microscopiques existant parmi ce que l'on nomme « plancton » (du grec *πλαγκτόν*, « errant, instable ») figurent désormais parmi les racines de l'évolution qui a conduit aux champignons, aux végétaux et aux... animaux, dont les humains. C'est-à-dire nous-mêmes.

Pourquoi les services rendus par les planctons sont-ils irremplaçables ?

Héritiers, par fusion ou symbiose, des primitives archées et des cyanobactéries ayant fait le climat durant le premier milliard d'années après la naissance de la Terre – ce climat qui a permis la complexification du vivant jusqu'à nous –, ils ont traversé cinq extinctions massives et ils continuent de nous offrir leurs services. Et quels services ! Production primaire de matière organique – sans plancton, pas de poisson, sans herbe, pas de viande. Production de 50 % de l'oxygène renouvelant le stock qui nous fait respirer, une réserve accumulée à la faveur des événements géologiques ayant formé les continents.

Mais encore, en collaboration avec la physique et la chimie de l'océan, ils participeraient à la séquestration d'une fraction du CO₂ atmosphérique. L'océan dans lequel ils vivent se charge, quant à lui, par ses échanges physiques et chimiques avec l'atmosphère, d'absorber plus de 90 % de la chaleur dégagée par l'effet de serre additionnel dû émissions anthropiques.

De quoi ces êtres invisibles sont-ils les piliers ?

Dans un demi seau d'eau de mer, ils sont plus nombreux que tous les humains sur terre en 2020. Et ils sont accompagnés de plus de bactéries et de virus qu'il n'y a de planètes dans le cosmos d'un soir d'été. C'est un euphémisme de dire que l'eau est pénétrée de vie. Elle « est » vie. Cyanobactéries, dinoflagellés, diatomées ou encore leurs pendants à boucliers calcaires, les coccolithophores (« porteurs de pierre ») sont quelques-uns des représentants les mieux étudiés du plus grand écosystème de la planète : les communautés planctoniques. Ils vont du virus aux siphonophores, c'est-à-dire du nanomètre (millardième de mètre) à 10 mètres de long. Ils sont les piliers, pour la plupart invisibles, du système Terre à travers les grands cycles biogéochimiques (carbone, méthane, azote, etc.) auxquels ils contribuent. En eux, par eux, tout est interconnecté, du nano au macro en passant pour nous-mêmes, grâce à des réseaux qui sont la trame de tout ce qui vit et respire sur Terre ou sous l'eau : l'évolution et notre existence, les bactéries et les baleines, le climat et la chaîne alimentaire marine dont dépendent directement deux milliards d'humains.

Pourquoi la santé de l'océan regarde notre système immunitaire ?

En résumé, les communautés planctoniques des océans connectent notre passé et notre futur en tant qu'espèce. Mais aussi, c'est vraisemblable, individuellement, à l'échelle de notre microbiote intestinal, vous le découvrirez. Cette flore – planctonique – intime, propre à chacun, conditionnerait nos lignes de défenses immunitaires face à un agresseur comme, c'est un exemple, le Covid-19.