Muséum Genève

BAINS DES PAQUIS

INVISIBLES

*Créatures**

* Dans le Léman vivent une myriade de créatures que notre œil ne peut percevoir. Indispensables à la vie lacustre, elles sont minuscules et d'un esthétisme saisissant.

Rédaction : Hervé Groscarret, André Piuz
Muséum d'histoire naturelle de Genève
Photos : André Piuz
Graphisme : Cédric Marendaz, Lydie Billaud,
Muséum d'histoire naturelle de Genève
Relecture : Corinne Charvet, Muséum
d'histoire naturelle de Genève

Remerciements à Philippe Constantin
(coordinateur de l'AUBP),
Lionel Gauthier, Michel-Félix de Vidas
(répondant du groupe culture de l'AUBP)

**Une institution
Ville de Genève**

www.museum-geneve.ch

VILLE DE GENÈVE

Invisibles

Une goutte d'eau du Léman agrandie au microscope révèle une vie intense, et souvent d'une incroyable beauté ! On y trouve des diatomées, de minuscules algues unicellulaires aux formes étonnantes qui vivent en suspension dans l'eau. Présentes dans tous les milieux aquatiques, elles vivent soit en colonie, soit de manière isolée. Le Léman en compte plus de 500 espèces différentes. Ainsi, lorsque on « boit la tasse » par inadvertance lors d'une baignade, c'est peut-être « un monde entier » que l'on avale !

Les diatomées appartiennent au phytoplancton et sont à la base d'une longue chaîne alimentaire. Par photosynthèse, elles utilisent le dioxyde de carbone et des substances minérales pour fabriquer leur coquille, produire de la matière organique, ainsi que de l'oxygène. Les diatomées lacustres et marines fournissent près du quart de l'oxygène que nous respirons. Elles sont également très sensibles à la pollution de l'eau, et au contact de polluants tels que les pesticides, les formes résistantes prolifèrent tandis que celles sensibles s'effondrent.

Cette exposition donne également un visage à d'autres minuscules êtres vivants du Léman tels que les animaux du zooplancton, les amibes, les bactéries ou encore les vers parasites.

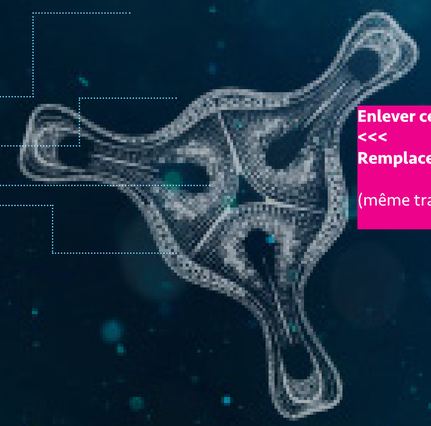
« Les diatomées lacustres et marines fournissent près du quart de l'oxygène que nous respirons. »

Caller verre ici <<<

DANS UN VERRE D'EAU DU LAC

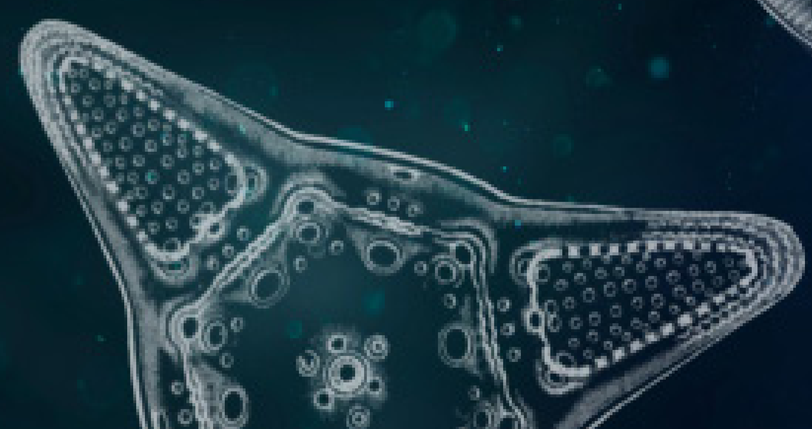
Dans l'équivalent d'un grand verre d'eau (25cl) du Léman on rencontre, en fonction des saisons, des quantités de l'ordre de :

- 1 animal du Zooplancton (ex. *Cyclops*)
- 3 700 cellules d'algues Cryptomonades
- 4 000 cellules de Dinoflagellés (ex. *Ceratium*)
- 40 000 cellules de Chlorophycées (algues vertes, ex. *Spirogyra*)
- 100 000 Diatomées (ex. *Fragillaria*)
- 100 000 cellules de Champignons
- 150 000 cellules de Chrysophycées (algues brun-jaunes, ex. *Dinobryon*)
- 260 000 cellules de Cyanobactéries (algues bleues)
- 1,2 milliards de Bactéries
- 12 milliards de Virus



Enlever cette diat'
<<<
Remplacer par photo André :

(même traitement graphique sur fond bleu)



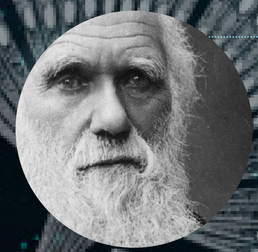
Un peu d'histoire

Découverte des diatomées

C'est en 1703 que le Hollandais **Anton Van Leuwenhoeck** (1632-1723) observe pour la première fois au microscope une structure cristalline étrange, qui sera identifiée *a posteriori* comme étant l'une de ces mystérieuses diatomées.

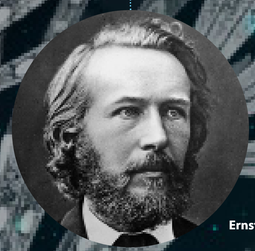
Plus d'un siècle plus tard, **Charles Darwin** (1809-1882) relate qu'il y a peu d'objets plus admirables que leurs délicates enveloppes siliceuses. Ces minuscules boîtes de verre, d'une transparence et d'une finesse extraordinaire, sont souvent finement ornementées de trous, de stries et de dentelles qui leur confèrent une esthétique incomparable.

Enfin en 1904, l'Allemand **Ernst Haeckel** (1834-1919) publie quelques planches de diatomées dans son célèbre ouvrage ***Kunstformen von der Natur*** et dévoile ainsi l'impressionnante beauté de ce monde biologique et l'admirable symétrie de ces organismes.

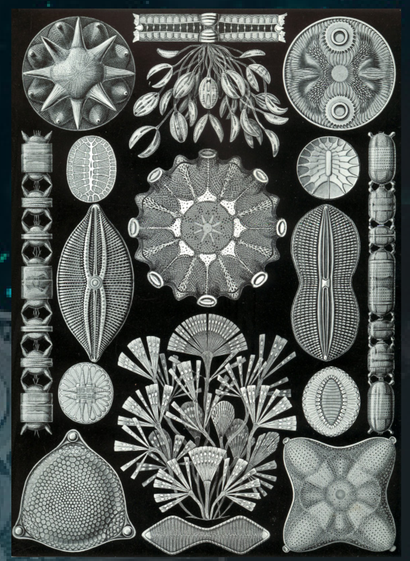


Charles Darwin

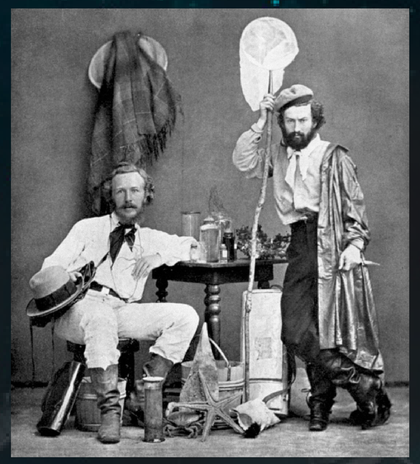
Anton Van Leuwenhoeck



Ernst Haeckel



Diatomées marines
Ernst Haeckel, 1904.
Kunstformen von der Natur,
Leipzig und Wien
Bibliographisches Institut.
Planche 84



Ernst Haeckel
et Miclucho Maclay
Iles Canaries, 1866

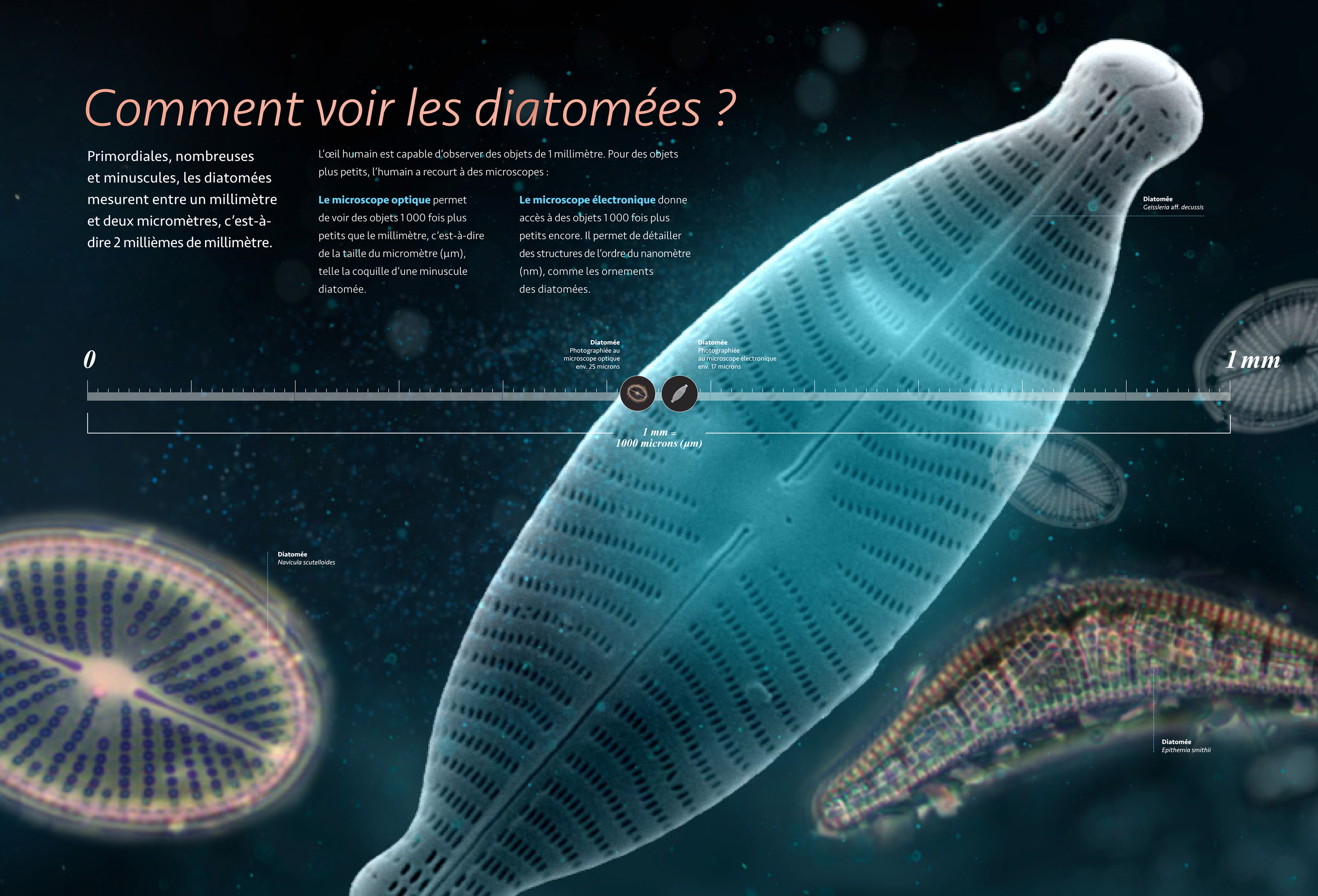
Comment voir les diatomées ?

Primordiales, nombreuses et minuscules, les diatomées mesurent entre un millimètre et deux micromètres, c'est-à-dire 2 millièmes de millimètre.

L'œil humain est capable d'observer des objets de 1 millimètre. Pour des objets plus petits, l'humain a recourt à des microscopes :

Le microscope optique permet de voir des objets 1 000 fois plus petits que le millimètre, c'est-à-dire de la taille du micromètre (µm), telle la coquille d'une minuscule diatomée.

Le microscope électronique donne accès à des objets 1 000 fois plus petits encore. Il permet de détailler des structures de l'ordre du nanomètre (nm), comme les ornements des diatomées.



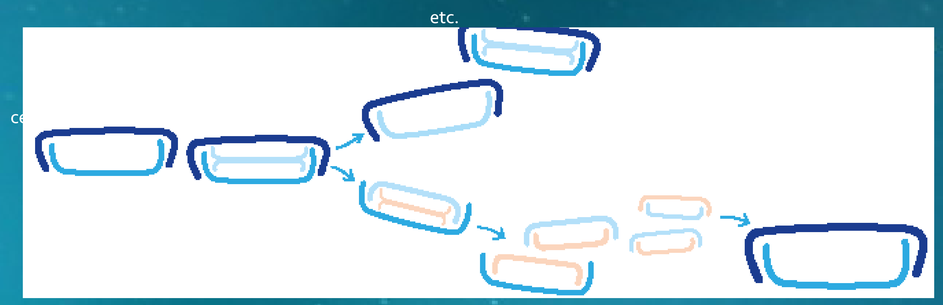
Qu’est-ce qu’une diatomée ?

Chaque diatomée est constituée d’une cellule unique enveloppée dans une coquille siliceuse appelée frustule et qui comprend deux valves. Les échanges entre la cellule et le milieu ambiant s’effectuent au travers de nombreux orifices, très fins, dessinant des structures complexes qui traversent la coquille. Ces derniers dessinent des lignes droites, des courbes ou encore des motifs qui sont propres à chaque espèce.

Actuelles ou fossiles, elles exhibent une extrême diversité de formes, à partir de deux configurations de base à symétrie soit radiale, soit bilatérale. Dans le premier cas, elles ont la forme soit d’une boîte circulaire, soit d’un tube. Dans le second cas, elles sont plus ou moins allongées, mais les variations sont si marquées qu’elles masquent parfois la morphologie de base. Elles prennent alors des formes de croissant, de baguette, de S, de vrille ou encore se resserrent en leur milieu.

Lorsque les conditions sont favorables, les diatomées se reproduisent par bipartition. La cellule mère se divise pour donner deux cellules filles. Ainsi, la cellule grandit en même temps que se forment deux nouvelles valves opposées dos à dos. Ensuite, les deux frustules se séparent et le cycle peut recommencer. La reproduction par bipartition entraîne progressivement une diminution de la taille des cellules et des coquilles. Lorsqu’une taille minimale est atteinte, une reproduction sexuée permet de générer des individus trois à dix fois plus grands… qui se reproduiront par bipartition jusqu’au recommencement du cycle.

Reproduction des diatomées par bipartition



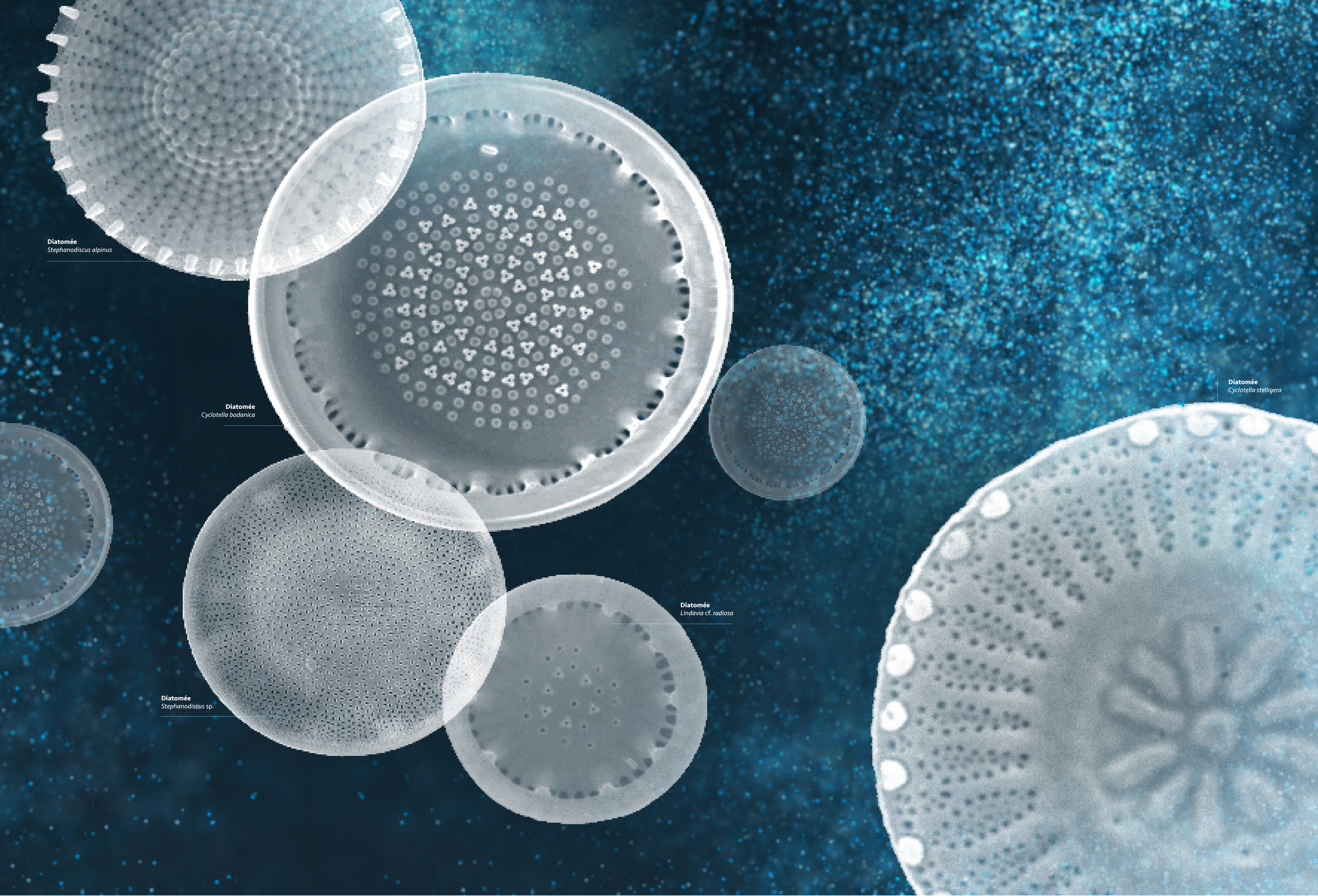
Diatomée
(Intérieur d’une valve)

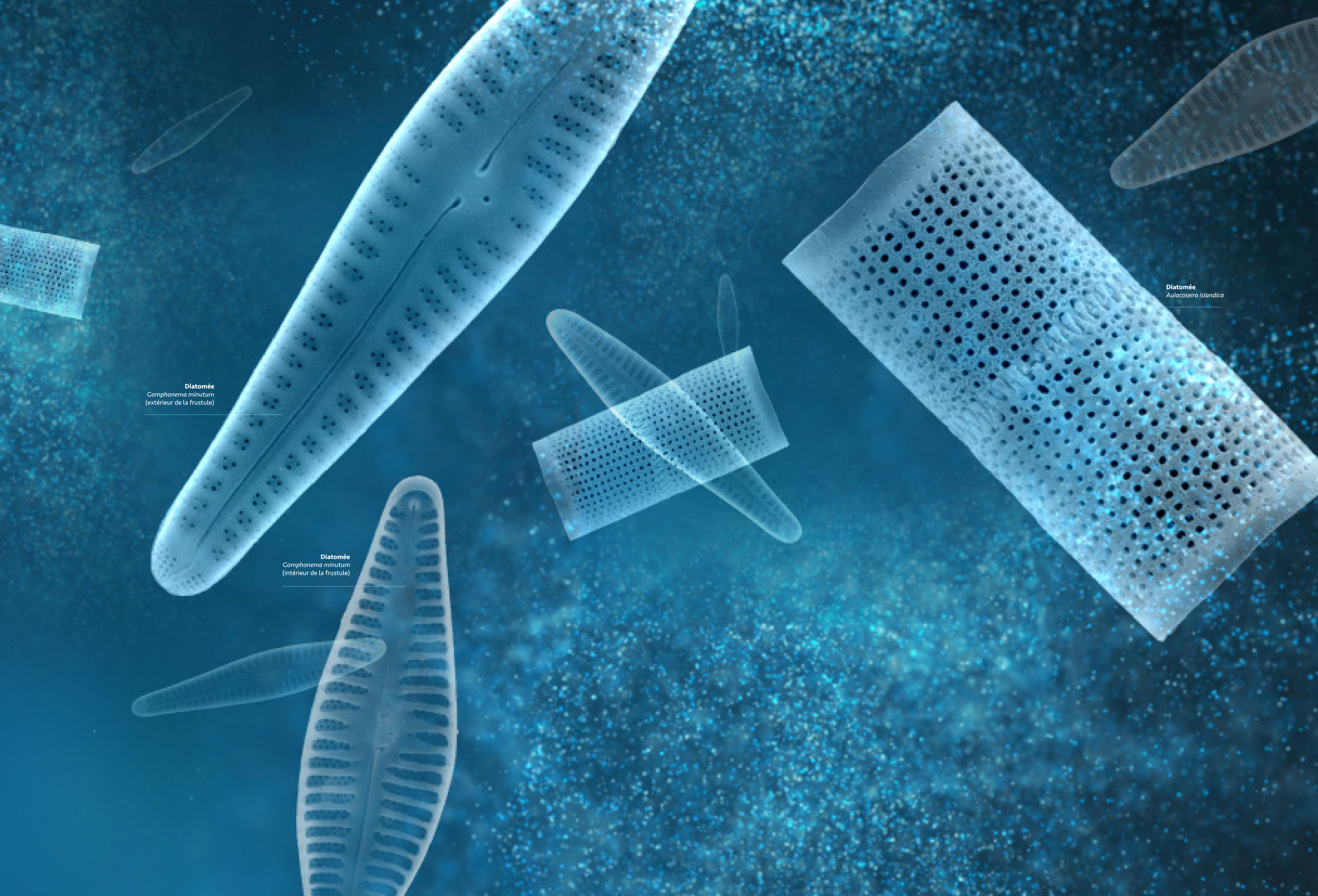
Diatomée
Cyclotella

Diatomée
Encyonopsis microcephalum

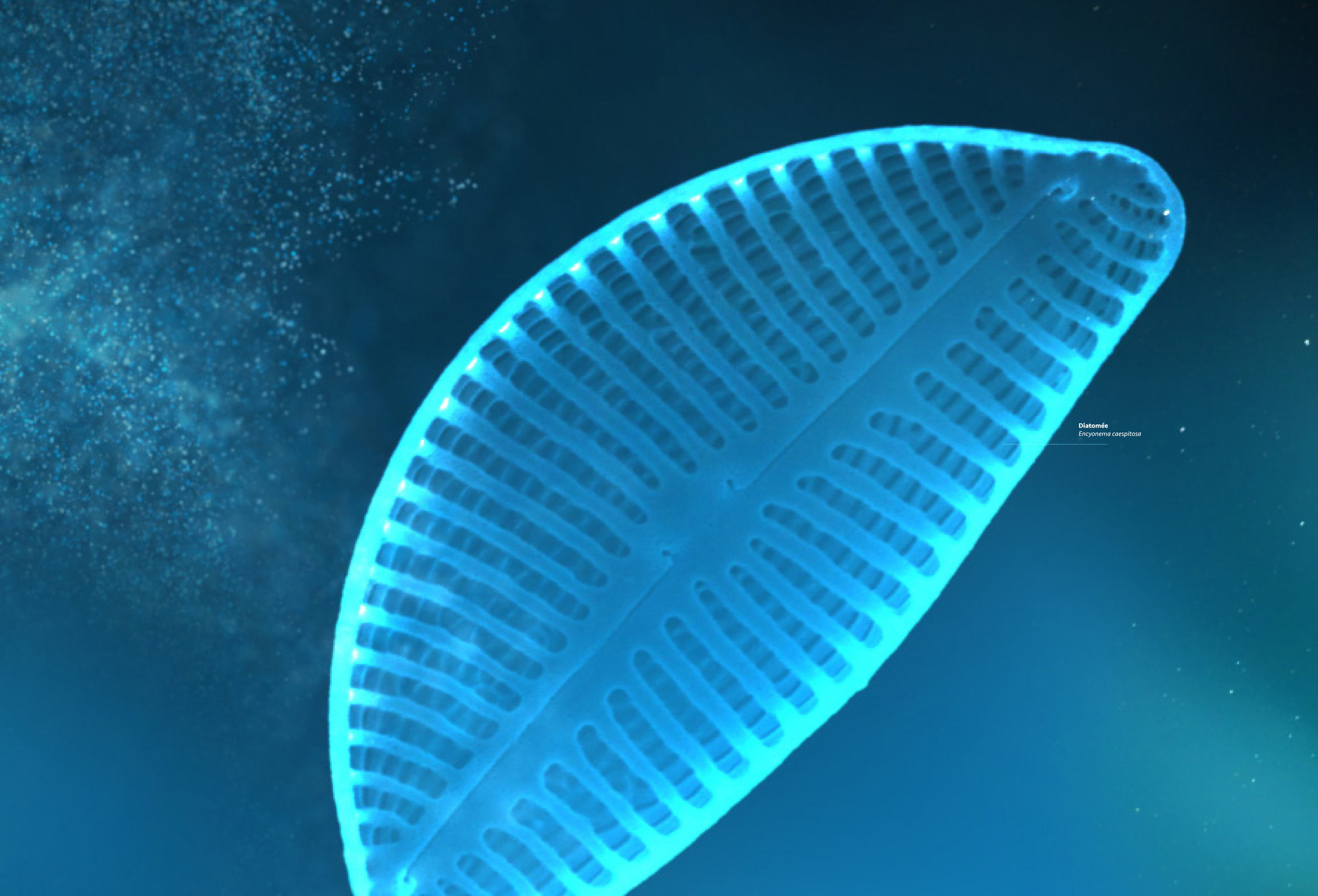
Diatomée
Fragillaria robusta
Diatomée
Placoneis clementis ?
Diatomée
Stauroneis smithii
Diatomée
Surirella brebissonii
Diatomée
Meridion circulare
Diatomée
Navicula recens
Diatomée
Fragillaria pinnata

Diatomée
Aulacoseira islandica
Diatomée
Fragillaria crotonensis
Cyanobactérie

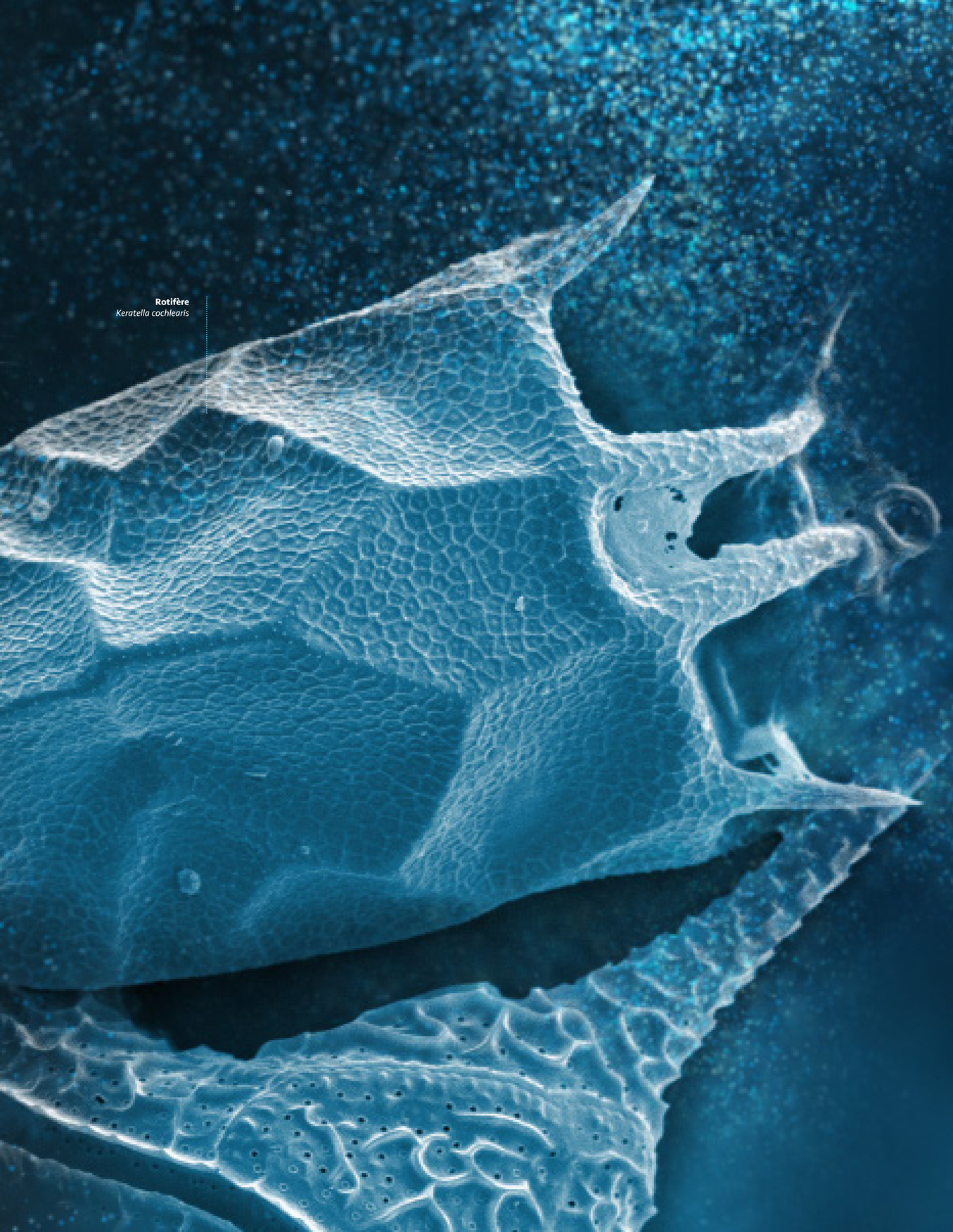

Diatomée
Stephanodiscus alpinus
Diatomée
Cyclotella bodanica
Diatomée
Cyclotella stelligera
Diatomée
Lindavia cf. *radiosa*
Diatomée
Stephanodiscus sp.


Diatomée
Gomphonema minutum
(extérieur de la frustule)
Diatomée
Gomphonema minutum
(intérieur de la frustule)
Diatomée
Aulacoseira islandica

Diatomée
asterionella formosa
Diatomée
Epithemia argus
Diatomée
Epithemia smithii
Diatomée
Gyrosigma attenuatum



Diatomée
Encyonema caespitosa



Rotifère
Keratella cochlearis

Les autres êtres du phytoplancton et du zooplancton

En plus des diatomées, une goutte d'eau du Léman révèle profusion d'autres organismes :

De nombreuses microalgues comme les chrysophycées (algues brun-rouge), ou les chlorophycées (algues vertes), qui peuvent être très prolifiques lorsque les conditions leur sont favorables. Très riches en protéines végétales, vitamines et sels minéraux, certaines d'entre elles sont un aliment de choix pour le maillon suivant de la chaîne alimentaire, le zooplancton.

Des bactéries (0,5 à 5 µm) en très grand nombre. On en compte 40 à 200 millions dans un verre d'eau du Léman. Primordiales au bon fonctionnement des systèmes aquatiques, elles consomment les déchets organiques (excrétions, animaux ou végétaux morts) avant de servir de nourriture au maillon suivant de la chaîne alimentaire.

Des virus (10-400 nanomètres) dont la concentration est de l'ordre de plusieurs centaines de millions dans un verre d'eau. Ils régulent la production bactérienne ainsi que celle de nombreux microorganismes planctoniques.

Des vers parasites trématodes comme le célèbre Trichobillharzia (jusqu'à 700 µm). En période estivale, il provoque piqûres et démangeaisons alors qu'il pénètre sous la peau du baigneur avant d'y mourir faute de pouvoir aller plus loin dans son organisme.

Des grains de pollen (10-60 µm) qui s'accumulent dès la belle saison à la surface de l'eau. Leurs formes et leurs structures sont aussi variées qu'esthétiques, chaque plante ayant des pollens aux caractéristiques morphologiques propres.

Quant au zooplancton, il renferme :

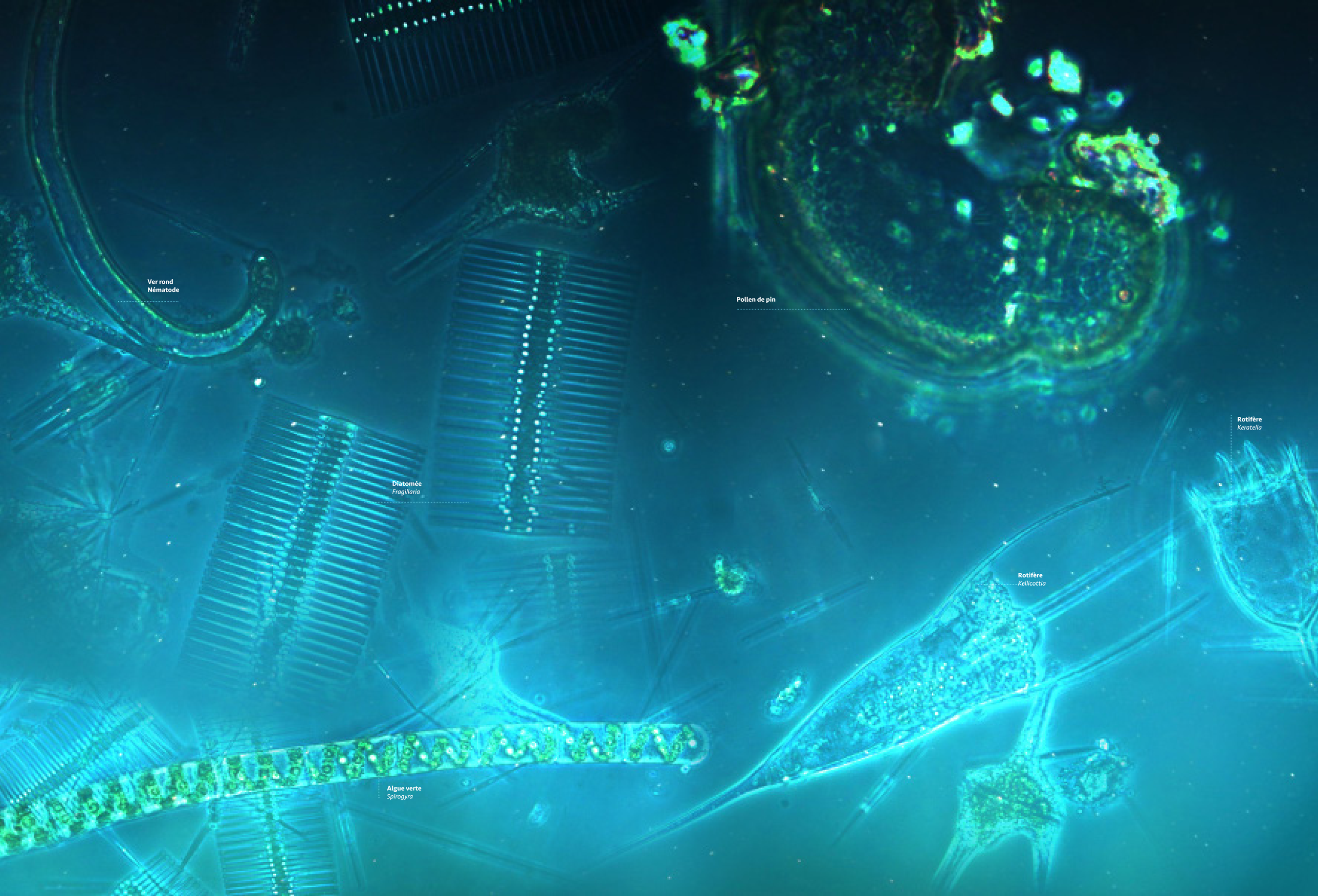
Des copépodes, minuscules crustacés, capables de sélectionner leur repas de manière très précise afin d'en améliorer l'apport énergétique. Certains d'entre eux ont été nommés « cyclops » à cause de leur œil unique qui les guide vers la lumière, là où pullule le plancton végétal.

Des amibes, dont certaines, inoffensives, s'entourent d'une esthétique coquille appelée test ou thèque. Cette dernière est parfois constituée de l'agglutination soigneuse de coquilles d'autres organismes (diatomées) avec lesquelles elles partagent leur lieu de vie.

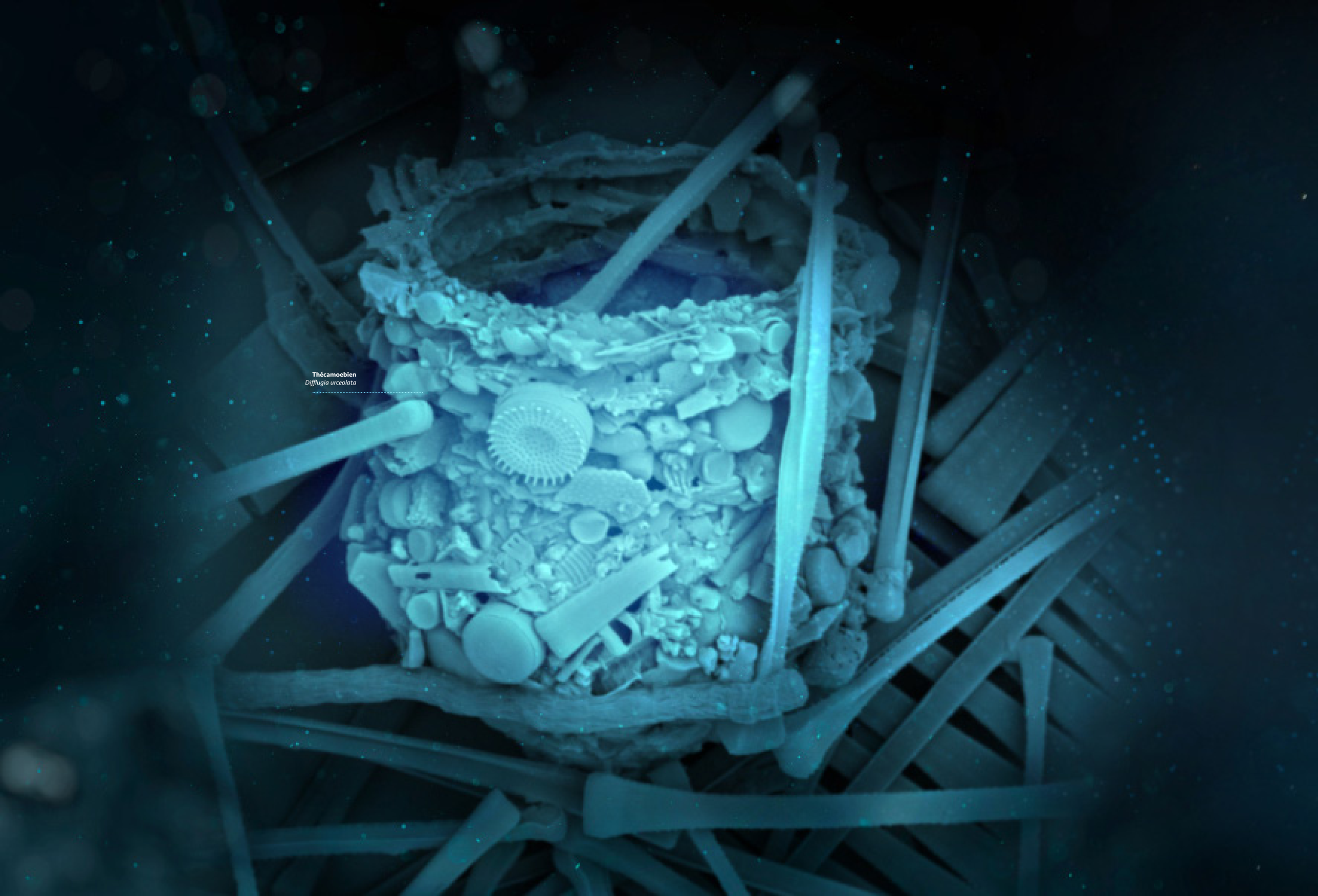
Des rotifères, dotés de deux couronnes de cils qui entourent leur bouche et leur permettent de se nourrir des minuscules végétaux du phytoplancton. Ils profitent ainsi des valeurs nutritives exceptionnelles de ces derniers, avant de se faire manger, à leur tour, par des petits poissons.

Algue verte charophyte
Staurastrum

Ver parasite
(puce de canard)
Trichobilharzia
Dinoflagellé
Peridinium
Dinoflagellé
Ceratium
Pollen de pivoine


Ver rond
Nématode
Pollen de pin
Rotifère
Keratella
Diatomée
Fragillaria
Rotifère
Kellicottia
Algue verte
Spirogyra

Copépode
Cyclops



Thécamoebien
Difflugia urceolata