

> du Texas et dans les eaux du parc britannique The Broads. Il libère une toxine qui dégrade les membranes cellulaires des microorganismes rivaux du plancton. Résultat : ces cellules enflent, explosent et *Prymnesium* consomme les débris. Les poissons sont des victimes collatérales, les toxines s'attaquant par exemple aux cellules des branchies des poissons. Une autre espèce encore, *Alexandrium*, produit une toxine qui s'introduit dans les mollusques. Les producteurs de fruits de mer sont alors contraints de fermer leurs exploitations en raison du risque d'intoxication des consommateurs par une phycotoxine aux effets paralysants.

Les espèces du second groupe, les mixotrophes non constitutifs, n'ont pas les outils nécessaires pour faire la photosynthèse. Elles doivent donc se les procurer. Parmi elles, on retrouve *Mesodinium* et *Dinophysis*. On a d'abord pensé que la photosynthèse, chez les membres de ce groupe, était un mécanisme de survie complémentaire, utilisé uniquement si les proies n'étaient pas assez nombreuses. En réalité, ces mixotrophes exploitent l'énergie solaire bien plus qu'on ne le pensait.

On peut subdiviser les mixotrophes non constitutifs en espèces généralistes et spécialistes. Les ciliés *Laboea* et *Strombidium*, par exemple, sont généralistes et subtilisent les chloroplastes de nombreux types de microorganismes. Les généralistes ne peuvent pas préserver les organites pillés plus de quelques jours et doivent constamment s'attaquer à de nouvelles proies pour les renouveler. En contribuant activement au flux des nutriments dans les chaînes alimentaires, ils jouent ainsi un rôle régulateur parmi les populations planctoniques. Ils sont donc involontairement très utiles pour protéger les pêcheries.

SYMBIOSE AVEC DES MICROORGANISMES PHOTOSYNTHÉTIQUES

Les mixotrophes non constitutifs spécialistes, en revanche, ne dépendent que d'un type particulier de proie et semblent mieux équipés pour intégrer les organites étrangers à leur propre organisme. Ils sont capables de conserver les photosystèmes dérobés entre quelques semaines et plusieurs mois. Certains, comme *Dinophysis*, sont toxiques. La consommation de coquillages exposés à *Dinophysis* peut provoquer des gastro-entérites chez l'homme. Ainsi, l'efflorescence massive de ces organismes, comme cela arrive dans le golfe du Mexique, est une menace pour les fermes aquacoles, qui doivent fermer lors de tels épisodes.

Certains mixotrophes non constitutifs spécialistes peuvent encore être classés dans un autre groupe caractérisé par un comportement particulier, l'endosymbiose. Ils ne se contentent pas de subtiliser certains fragments de leurs

proies, comme le fait *Mesodinium*, mais capturent des colonies entières de proies photosynthétiques. Les colonies vivent et prolifèrent au sein de leur hôte, en se nourrissant de nutriments qu'il produit et en profitant de sa protection contre d'autres prédateurs. Cette association profite tant aux proies qu'au mixotrophe. C'est donc une symbiose, que l'on qualifie d'endosymbiose puisque les proies vivent à l'intérieur du mixotrophe.

Des microorganismes du phytoplancton vivent à l'intérieur de certains mixotrophes

Ces sortes de serres planctoniques contiennent des microorganismes nommés foraminifères (ce groupe a un rôle crucial dans le cycle global du carbone : ses membres en absorbent d'immenses quantités de cet élément, le séquestrent lorsqu'ils coulent vers le fond et le relarguent en plus petites quantités lorsqu'ils se décomposent) et radio-laires, et on les trouve partout dans les océans. Elles ne sont pas toutes inoffensives. En particulier, l'une d'elles, *Noctiluca*, peut donner lieu à des efflorescences nocives dans les eaux côtières polluées.

Entre organismes que l'on peut qualifier de végétaux prédateurs et ceux qui sont des animaux pratiquant la photosynthèse, entre minuscules organismes de deux micromètres et animalcules atteignant le millimètre, les mixotrophes étendent leur influence à de nombreux aspects de la vie océanique.

Par exemple, il existe une vaste région pauvre en nutriments qui couvre des milliers de kilomètres carrés au milieu de l'océan Atlantique. Les scientifiques pensaient que, dans cette zone, le phytoplancton entrainait en compétition avec les bactéries marines pour se procurer des nutriments inorganiques solubles tels que le fer et le phosphate, ressources rares en ces endroits.

Cependant, Mikhail Zubkov, chercheur au Centre d'océanographie britannique, et ses collègues ont découvert en 2008 une population importante de mixotrophes constitutifs – ceux qui font la photosynthèse par eux-mêmes – dans >