



STÉPHAN JACQUET
Responsable de rubrique

Quels sont les apports du phytoplancton dans la chaîne trophique et quelles sont les incidences du réchauffement climatique sur ces apports? Stéphan Jacquet, en s'appuyant sur les travaux de Stephanie Hixson et Michael Arts, nous donne une amorce de réponse...

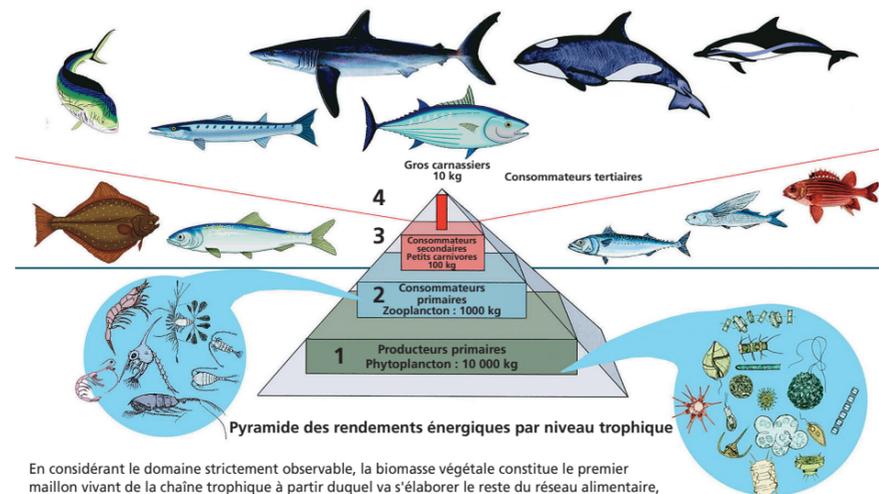
© Vincent Meran

PHYTOPLANCTON & CHAÎNE TROPHIQUE

Le phytoplancton (ou si vous préférez le plancton végétal) assure près de la moitié de la production primaire de notre planète, à égalité, donc avec l'ensemble des végétaux supérieurs que l'on trouve sur les continents. Dit différemment, une bonne partie de l'oxygène produit sur Terre vient des micro-organismes aquatiques qui composent le phytoplancton. Parmi les molécules complexes que ce phytoplancton est capable de produire, il y a des acides gras (ce sont des lipides) qui sont importants dans la structure des membranes cellulaires et qui vont aussi servir de nourriture aux consommateurs qui sont incapables de les synthétiser. Ainsi les acides gras dits insaturés à longue chaîne (ce qui ont plus de 20 atomes de carbone) sont des composés actifs qui sont critiques dans de nombreuses fonctions physiologiques chez l'animal dont l'homme. On peut citer leur rôle dans certaines fonctions neurologiques, cardiovasculaires, liés à la vue, à la croissance, la reproduction, la réponse immunitaire, etc. Vous connaissez très bien certains d'entre eux car la publicité aime régulièrement nous rappeler leur existence et leur bienfait sur notre santé. Les omégas 3 font partie de ces acides gras et on peut en citer deux qui sont bien connus et produits par différents groupes du phytoplancton (les diatomées, les dinoflagellés ou encore les cryptophycées) : l'acide eicosapentaénoïque (EPA) et l'acide docosahexaénoïque (DHA). Désolé pour ces noms

barbares ! Retenons plutôt qu'ils sont, lors de l'ingestion du phytoplancton par le zooplancton, transmis le long de la chaîne alimentaire et on sait qu'ils sont critiques pour la santé et la fonction optimale de nombreux prédateurs aquatiques mais aussi terrestres. Je ne vous apprendrai rien si je vous dis et redis que la température s'accroît depuis de nombreuses décennies. Au même titre que la lumière, la température

est un facteur clef dans la croissance du phytoplancton et de sa répartition dans la colonne d'eau et latitudinale. La question est aujourd'hui posée de savoir les conséquences du réchauffement des eaux sur le phytoplancton et notamment ses constituants ou les molécules qu'il produit, notamment ces acides gras dont on vient de rappeler l'importance ci-dessus. Il a déjà été suggéré par le passé que le phytoplanct-



En considérant le domaine strictement observable, la biomasse végétale constitue le premier maillon vivant de la chaîne trophique à partir duquel va s'élaborer le reste du réseau alimentaire, donc la totalité de la biomasse animale. Les consommateurs de la production primaire sont les **phytophages**, parfaitement identifiés, au contraire des consommateurs des autres niveaux, dont la position dans la chaîne est parfois imprécise.

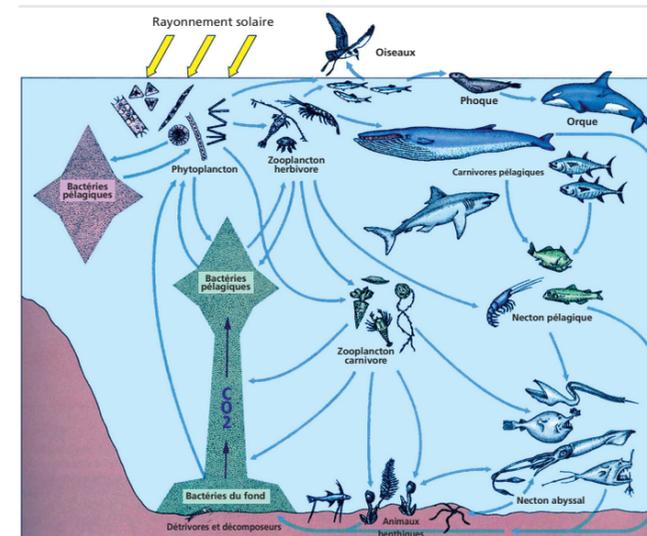
ton devrait accroître la quantité de ces acides gras à longue chaîne insaturés en réponse à la baisse des températures afin de maintenir une certaine fluidité au sein de ces membranes cellulaires. Inversement, le réchauffement entraînerait une réduction de ces acides gras au profit d'autres, comme les omégas 6 ou ceux dits saturés cette fois, ce qui permettrait de maintenir une certaine rigidité membranaire. On comprend donc que la température agirait sur la proportion des différents types d'acide gras afin d'optimiser la survie, la croissance et la reproduction des micro-organismes. Mais vous l'aurez compris, on ne parlait surtout jusqu'à ce jour qu'au conditionnel.

La question était donc de savoir quelles seraient les répercussions de ces modifications sur l'ensemble du réseau trophique, c'est-à-dire des organismes aquatiques et terrestres qui dépendent directement ou indirectement du phytoplancton et de son cortège d'acides gras ?

La réponse proposée par Stefanie Hixson et Michael Arts repose sur une analyse critique de la littérature existante (soit plusieurs centaines d'articles) mettant en relation température et proportion ou quantité des acides gras dans du phytoplancton marin mais aussi d'eau douce. Il ressort de leur analyse que la température et la proportion des différents acides gras sont fortement corrélées. Plus exactement la température est fortement associée avec une baisse de la proportion des omégas 3 et au contraire une augmentation des omégas 6 et des acides gras saturés. Ces résultats attendus mais pour la première fois mis en lumière à l'échelle globale ont alors permis aux auteurs de prédire que la production des omégas 3 devrait être réduite d'environ 8 % pour l'EPA et de 28 % pour le DHA si la température des eaux augmente de 2,5 °C, en particulier dans certains groupes phytoplanctoniques les plus importants comme les diatomées. Cela équivaldrait au minimum à une perte de plus de 14 millions de tonnes rien que pour la production d'EPA à l'échelle de l'océan mondial (sur un total estimé à environ 240). On ne peut qu'imaginer les conséquences forcément négatives sur toutes les espèces dépendant pour une variété de fonctions physiologiques de cette ressource. La modélisation mathématique permettra à coup sûr de répondre précisément à cela et de prendre la mesure, encore une fois, des méfaits du réchauffement climatique, sur la vie et production marine et des services qu'elle fournit. ■

Article qui a inspiré cet article :

Hixson & Arts. 2016. Climate warming is predicted to reduce omega-3, long-chain, polyunsaturated fatty acid production in phytoplankton. *Global Change Biology* 22 : 2744-2755



APPEL À CONTRIBUTION

Vous venez de publier un article scientifique et vous voulez nous le faire connaître. Contactez notre collaborateur : stephan.jacquet@thonon.inra.fr