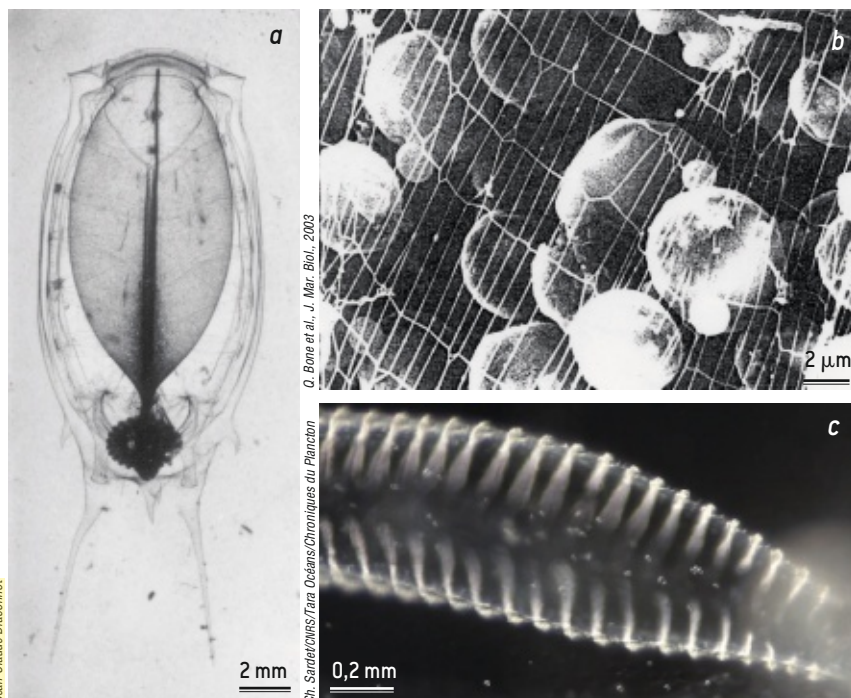
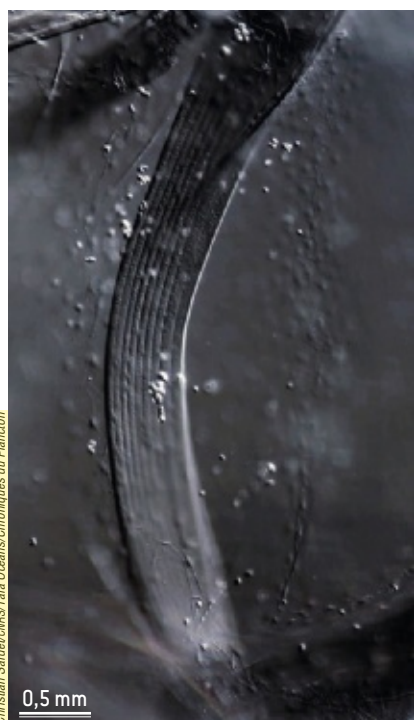




Q. Bone et al., J. Mar. Biol., 2003

Ch. Sardet/CNRS/Tara Océans/Chroniques du Plankton

3. UN FILET MUQUEUX CONIQUE (a, ici en extension maximale dans la forme oozoïde de l'espèce *Thalia democratica* vue de face) permet aux salpes de filtrer l'eau de mer qu'elles absorbent. Le filet est constitué de mailles rectangulaires assez étroites pour piéger les bactéries (b, ici observé en microscopie électronique à balayage chez la salpe *Pegea confoederata*). Les salpes sont les plus rapides filtreurs de tout le zooplancton marin. Les cils qui strient la branchie de la salpe créent un courant qui facilite la filtration (c, *Pegea confoederata*).



4. LES SALPES SE MEUVENT en se contractant périodiquement grâce à des bandelettes de muscles striés transversales constituées de fibres, ici observées au microscope chez l'espèce *Pegea confoederata*. Le nombre de muscles et leur disposition déterminent la classification des salpidés.

Le cycle de développement des salpes est rapide : en 20 jours, un individu oozoïde a engendré plusieurs centaines de jeunes oozoïdes. Dans des conditions favorables, c'est-à-dire lorsque la nourriture abonde, la multiplication par chaînes de centaines d'individus tous les deux ou trois jours par un seul animal libre aboutit à l'invasion explosive de la masse d'eau au point qu'on observe des proliférations sur des centaines de kilomètres carrés : des bassins marins entiers sont occupés en quelques jours. Cela ne dure jamais longtemps, car la nourriture s'épuise. L'explosion de population cesse, laissant place à une population faible qui cohabite alors avec d'autres espèces planctoniques, ses éventuels compétiteurs dans la même niche écologique. Les différentes espèces de salpes (peu nombreuses, une quinzaine tout au plus) sont présentes dans toutes les mers du globe. *Salpa fusiformis* produit de grandes populations envahissantes aussi bien en Méditerranée au printemps qu'en mer du Nord et autour des îles Britanniques, ou en océan Antarctique.

L'importance des salpes en masse de matière vivante dans nos eaux, l'efficacité de leur action de filtration de l'eau témoignent de l'ampleur de leur rôle dans l'écosystème pélagique, de haute mer. En filtrant

l'eau de mer en permanence, elles assurent la digestion partielle et l'agglomération de matière végétale et animale en grosses particules denses et compactes, les pelotes fécales. Rejetées dans le milieu, ces pelotes plongent vite vers le fond des mers, où elles servent de nourriture aux espèces vivant plus en profondeur, y compris celles qui sont inféodées au fond lui-même. Cela semble être l'une des explications de la présence animale dans les ténébreux fonds sous-marins, là où, privé de lumière, le plancton nourricier ne peut se développer.

Des pelotes fécales pour stocker le carbone

Il y a une vingtaine d'années à la sortie de la rade de Villefranche-sur-Mer, François Fernex, un géologue spécialiste des couches superficielles du fond marin, a ainsi montré que les pelotes fécales des salpes augmentaient la teneur en substances azotées des premiers centimètres du sédiment déposé sur les fonds marins vers 80 mètres de profondeur. En analysant des prélèvements effectués entre 1987 et 1990, F. Fernex s'est aperçu que le sédiment de 1987 présentait une faible teneur en produits azotés, tandis qu'ils étaient abondants dans celui de 1990. Or le printemps 1987 a été marqué par un développement de populations de petits crustacés (copépodes) se nourrissant du plancton végétal. Ces petits crustacés produisent des pelotes fécales microscopiques, légères, qui ne plongent pas et sont recyclées avant d'atteindre le fond. En revanche, en 1990, la population de copépodes ne s'est pas développée, car les salpes, particulièrement nombreuses, ont consommé tout le plancton végétal, pourtant abondant au printemps. Leurs pelotes fécales, riches en azote, ont rapidement atteint le fond, augmentant cette année-là la quantité d'azote dans les sédiments.

Des études plus récentes ont permis de préciser le rôle des salpes dans le cycle du carbone. L'océan joue un rôle majeur dans ce cycle en absorbant le dioxyde de carbone de l'atmosphère. À sa surface, le phytoplancton utilise ce carbone pour se développer, avant d'être consommé par le zooplancton et autres animaux. Puis le carbone est rejeté dans l'océan sous forme de matière fécale, ou lorsque l'animal meurt. En général, le carbone se dissout dans l'océan, où soit il est réutilisé par les plantes, soit il s'échappe dans l'air sous forme de dioxyde de carbone. En tom-

bant dans le fond marin, les pelotes fécales des salpes alimentent une autre voie, rapide et directe, de recyclage du carbone. En 2009, d'après les mesures de vitesse de défécation de *Salpa thompsoni* effectuées lors de deux croisières à l'Ouest de la péninsule Antarctique en 2004 et 2006, L. Madin et ses collègues ont calculé qu'une population dense de ces salpes, représentant plus de 400 milligrammes par mètre carré de carbone, produit environ 20 milligrammes de carbone par mètre carré et par jour *via* sa matière fécale. Si une partie est mangée, la majorité de cette matière fécale atteint le fond marin, où elle rejoint la couche sédimentaire. Cette couche stocke le carbone en se minéralisant.

Par la taille de leurs « essaims », les salpes, lorsqu'elles meurent, contribuent probablement aussi de façon non négligeable à la fossilisation du carbone dans les sédiments. C'est ce que suggère la découverte de plusieurs dépôts de thaliacés dans les fonds marins durant les dernières décennies, notamment en 2009 par Mario Lebrato, de l'Institut Leibniz de science marine, à Kiel en Allemagne, et ses collègues. Les sal-

pes ayant peu ou pas de prédateurs, leurs dépouilles tombent au fond des océans, où les produits de leur décomposition se minéralisent. Les biologistes ont mesuré que les tissus des thaliacés des dépôts trouvés contenaient un tiers de carbone en poids.

Aujourd'hui, plusieurs équipes dans le monde étudient les caractéristiques des « essaims » de salpes – leur taille, les conditions de leur développement, leur vitesse de croissance en fonction de la température ou de la quantité de phytoplancton disponible, leur évolution selon les saisons – afin de préciser leur impact sur l'écosystème marin. Pourquoi les salpes prennent-elles le dessus certaines années ? Comment régulent-elles leur activité reproductive en fonction de la nourriture disponible ? Peut-on évaluer la quantité de carbone stocké grâce à elles ? De nombreuses questions entourent encore ces organismes, dont même les mécanismes internes n'ont pas livré tous leurs secrets : le mécanisme permettant une production du filet muqueux continue et adaptée à la quantité de nourriture disponible n'a toujours pas été élucidé... ■

BIBLIOGRAPHIE

J. D. Everett *et al.*, Three-dimensional structure of a swarm of the salp *Thalia democratica* within a cold-core eddy off southeast Australia, *J. of Geophys. Res.*, vol. 116, C12046, 2011.

K. R. Sutherland *et al.*, Filtration of submicrometer particles by pelagic tunicates, *PNAS*, doi: 10.1073/pnas.1003599107, 2010.

B. Phillips *et al.*, Defecation by *Salpa thompsoni* and its contribution to vertical flux in the Southern Ocean, *Mar. Biol.*, vol. 156, pp. 455-467, 2009.

Q. Bone *et al.*, Tunicate feeding filters, *J. Mar. Biol. Ass. U.K.*, vol. 83, pp. 907-919, 2003.

Q. Bone (sous la dir.), *The Biology of Pelagic Tunicates*, Oxford University Press, 1998.

G. Seguin et J.-C. Braconnot, *Le plancton*, PUF, 1997.



L'association Objectif Science
pour la promotion des sciences et de la technologie
vous propose

Communication offerte par



Vous avez entre 14 et 20 ans
Vous aimez les sciences et la technologie

Participez au concours



Concours sur projet organisé par Sciences à l'École
en partenariat avec la fondation C.Génial



Finale nationale
Palais de la Découverte, Paris

Date limite d'inscription : 16 novembre 2012

Renseignements : www.objectifscience.org