



Vincent Maran
Responsable de rubrique

Bulles de bio



Les algues et la fabuleuse photosynthèse.

D'une étoile à l'autre : le cycle de la matière en mer

DORIS m'a dit qu'à l'époque des chrysanthèmes, les anémones de mer avaient également droit à nos pensées. La naissance, la vie et la mort mettent en œuvre un cycle de la matière dont les détails peuvent avoir de quoi nous étonner...

Dans son remarquable livre de vulgarisation "Poussière d'étoiles", l'astrophysicien Hubert Reeves explique que les éléments chimiques qui nous environnent, et qui a fortiori composent les molécules constituant nos cellules, sont nés pour la plupart au cœur des étoiles, grâce à une longue et extraordinaire alchimie céleste. Les plus importants pour les êtres vivants sont le carbone, l'oxygène et l'azote, présents tout autant en mer que sur terre.



Un crabe vert se régale des restes d'un poisson.

Avatars

Observez quelques instants l'extrémité du pouce de votre main, celui qui vous permet d'effectuer les manœuvres de Valsalva. Penchez-vous sur ces quelques centimètres carrés de peau : les atomes qui la composent, s'ils pouvaient parler, auraient tous une formidable histoire à raconter ! C'est celle de leur origine, et du parcours effectué depuis qu'ils existent. À ses débuts, chaque atome a appartenu pendant une très longue période à un monde gazeux et extrêmement chaud : celui de l'étoile où il est né. À la mort de celle-ci, ses atomes ont été dispersés et se sont retrouvés engagés, après nombre de péripéties, dans la genèse de notre système solaire. L'un de ces atomes en particulier, un atome de carbone, après un début d'existence sous une forme combinée et gazeuse, s'est retrouvé minéralisé dans les premiers sédiments que notre Terre, encore très jeune, a portés. Avec beaucoup de ses semblables il a participé à l'apparition de la Vie ! Événement encore mystérieux aux yeux des scientifiques, ce qui n'est pas le dernier de ses charmes... Et notre atome de carbone, qui était une entité sédimentaire, est devenu la composante d'un être vivant. Par la suite, cet atome, qui appartient à la catégorie la plus importante pour les organismes vivants, est alors entré dans une très longue succession de formes de vie, entrecoupée parfois de périodes d'immobilisme minéral.

L'atome que vous pourriez donc observer au bout de votre pouce, si votre vue le permettait, est entré pour la première fois dans le monde vivant en incorporant une molécule d'un organisme qui devait être encore plus simple qu'une bactérie. Cette bactérie a eu une existence très brève sans doute, mais ses molécules ont ensuite rapidement rejoint celles d'une autre bactérie. Et c'est donc dans des molécules de bactéries que votre atome de carbone a passé une bonne partie de son existence aux premiers temps de la vie sur Terre. Plus tard, il a pu être intégré dans des cellules à noyaux, et plus tard encore dans des organismes pluricellulaires. Il y a 600 millions d'années votre atome de carbone se trouvait dans un organisme à la structure proche des méduses d'aujourd'hui. Il y a 400 millions d'années, il était l'un des atomes de l'œil d'un poisson cuirassé. 500 millions d'années plus tard, cet atome se trouvait dans la mâchoire d'un mosa-saure : un lézard marin géant contemporain des dinosaures. Avalons les millions d'années comme la baleine avale le krill pour découvrir avec surprise qu'il y a un peu plus de mille ans, votre atome de carbone a appartenu à Erik le Rouge, au moment où il découvrait le Groenland ! Depuis cet événement historique, et sous de multiples avatars, votre atome de carbone a appartenu à un certain nombre d'organismes planctoniques, d'algues, de poissons mais aussi de plantes

terrestres, d'animaux ainsi que d'autres hommes avant de se retrouver à l'extrémité de votre doigt. Mais comment un atome peut-il se "réincarner" successivement dans toutes ces formes de vie ?

Plongée dans un cycle

Chaussons nos palmes, mettons notre masque et plongeons les yeux bien ouverts et l'esprit curieux. Observons avec attention notre environnement : le cycle de la vie se déroule sous nos yeux à chaque instant. Nous sommes immergés par petit fond, et nous voyons les rayons du soleil parvenir jusqu'aux algues qui nous environnent. Que serions-nous sans la lumière du soleil ? Mais que se passerait-il surtout pour les végétaux sans l'énergie transportée par ces rayons lumineux ? Il n'y aurait plus de photosynthèse, et donc la vie sur Terre serait tout autre. En conséquence, elle se déroulerait sans nous ! C'est en effet l'énergie du soleil qui permet aux organismes chlorophylliens d'assembler des éléments chimiques minéraux pour en faire des molécules organiques, à commencer par les glucides. Toutes les autres molécules qui les constituent en découleront ensuite. Ces organismes sont à la base de la quasi-totalité des écosystèmes de notre planète, tant en milieu terrestre qu'en milieu marin. Les animaux "herbivores" se nourriront des végétaux avant d'être eux-mêmes consommés par des "carnivores" qui pourront eux-mêmes être dévorés par d'autres "carnivores" et ainsi de suite en parcourant les maillons successifs des chaînes alimentaires les plus variées. Les termes d'"herbivores" et de "carnivores" sont employés souvent dans un sens très large, car en toute exactitude n'est "herbivore" que celui qui consomme de l'herbe, et il y a bien d'autres organismes chlorophylliens que l'herbe ! On pourrait également émettre quelques réserves sur l'utilisation du terme "carnivore", mais le sens généralement utilisé suffira ici. Et c'est ainsi que, par consommations successives des uns par les autres, un atome de carbone qui appartenait au monde minéral finit par faire partie de vos molécules ! Plus étonnant encore ? Votre binôme de plongée est aujourd'hui votre voisin, et certains des atomes qui le constituent ont été auparavant les vôtres ! En effet, il possède un petit potager et plus d'une fois il vous a invité à le parcourir avec lui. Ce faisant, vous avez laissé dans son jardin, de la même manière que partout où vous passez, quelques-unes de vos cellules de peau et aussi quelques cheveux. C'est une réalité incontournable : chaque jour, nous perdons environ une soixantaine de cheveux et un nombre considérable de cellules de peau (qui seront, pour ces dernières, toutes remplacées). La plupart de ces cellules sont éliminées au moment de notre douche quotidienne, mais nous en perdons aussi tout au long de la journée, pour le plus grand bonheur de la police scientifique



© V. Maran

L'étreinte de l'étoile de mer.

quand il faut retrouver l'ADN d'un individu... Ces cellules et cheveux que vous avez perdus dans le potager de votre voisin ont fini par être minéralisés par des décomposeurs, et vos atomes ont ainsi pu être absorbés par les racines de ses légumes, avant d'être consommés par lui ! Et c'est pourquoi il possède en lui un bon nombre d'atomes qui auparavant vous constituaient... Le travail des décomposeurs est fondamental : sans eux les cadavres et les restes de tous les organismes vivants s'accumuleraient dans notre environnement d'une manière des plus déplaisantes, et les végétaux seraient rapidement en manque de tous les éléments minéraux qui resteraient "bloqués" dans ces cadavres et ces restes. En plongée, nous sommes souvent environnés d'une multitude de poissons les plus divers. Certains d'entre eux peuvent succomber de mort naturelle ou de maladie. Nous arriverait-il souvent de trouver sur les fonds marins le cadavre de l'un d'entre eux ? Non, c'est réellement exceptionnel. La raison en est que, durant la nuit qui suit l'arrivée de leur corps sur le fond de la mer, toute une troupe de nécrophages et de décomposeurs s'active pour faire disparaître toute trace de celui-ci. Ces nécrophages, étymologiquement "mangeurs de cadavres", sont en premier lieu les crustacés. Ne le répétez à personne, mais à chaque fois qu'un gourmet se régale d'une langouste ou d'un homard, il consomme un animal qui se nourrit principalement des cadavres des autres ! Un bon nombre de mollusques gastéropodes sont aussi nécrophages : les nasses réticulées et les bulots le sont essentiellement. On nomme généralement décomposeurs les organismes qui minéraliseront les plus petits restes et les déchets de tous les êtres vivants. Ils sont de petite taille, et parmi eux un nombre considérable de bactéries qui échappent à notre regard mais qui néanmoins font partie de l'élément liquide dans lequel nous nous immergeons. Grâce à eux, les algues du plancton trouveront les sels minéraux nécessaires à leur croissance, avant de servir de nourriture à une petite crevette qui sera ensuite mangée par un anchois que vous dégusterez

sur une pizza ! Entre le monde terrestre, qui recueille les déchets des hommes comme ceux des autres organismes qui l'entourent, et le monde marin cher aux plongeurs que nous sommes, les connexions sont fortes : tant de nos sous-produits finissent dans des cours d'eaux qui rejoindront les océans... On ne peut pas dire que ces constats soient empreints de beaucoup de poésie, mais au moins ils ne font pas l'impasse sur une réalité à ne jamais perdre de vue dans l'intérêt de la préservation des milieux. Si l'on veut conclure de manière plus lyrique, observons devant nous ce crabe mort à son tour "de sa belle mort", si cette expression pouvait avoir un sens pour lui... Une étoile de mer qui passe à proximité de son cadavre perçoit les effluves d'un corps que la vie a abandonné. L'étoile de mer peut être nécrophage à l'occasion : ses bras se referment sur le corps du crabe. L'estomac de l'étoile se dévagine ensuite et s'applique contre le corps du crustacé pour le digérer, de manière externe, et grâce à de puissantes enzymes. Ainsi donc, les étoiles du ciel sont à l'origine des atomes qui composent le corps des étoiles de mer ! ■

Chaque fiche DORIS comporte une rubrique "Alimentation" qui permet de connaître la place de chaque organisme dans les chaînes alimentaires. D'une autre manière, si vous voulez avoir un aperçu de la diversité des organismes nécrophages, indiquez ce mot dans le moteur de recherche disponible dès la page d'accueil du site : à ce jour, vous pourrez découvrir ainsi au moins 35 espèces, et parmi elles, celles qui sont citées dans cet article.

L'auteur remercie chaleureusement Daniel Buron pour sa contribution photographique.

Voir en pages "Infos" une information sur un voyage "Bio et photo sous-marines" proposé par Vincent Maran.