

matière organique avec un sous-produit: l'O₂. Consommation du CO₂ et production d'O₂ ont modifié notre atmosphère, en même temps que se développait la biomasse.

Mais il y a un hic. Très oxydant, l'oxygène est toxique pour les êtres vivants qui n'y sont pas adaptés: sa libération et son accumulation dans l'atmosphère entre 2,3 et 1,8 milliards d'années, un événement connu sous le nom de Grande Oxydation, semblent avoir été suivies d'un milliard d'années pauvres en fossiles. Dans cette biosphère perturbée, l'intensité de la photosynthèse elle-même chuta d'au moins 80%. La biosphère a néanmoins survécu à l'oxygène. Les cyanobactéries sont toujours présentes aujourd'hui, et certaines vivent dans les cellules des plantes ou des algues où, après «domestication», elles sont devenues... les chloroplastes, ces compartiments qui effectuent justement la photosynthèse. Un processus bactérien est devenu celui du monde végétal.

Certains microbes parvinrent à tolérer l'oxygène, d'autres à l'utiliser. Ce fut le début de la respiration aérobie, une sorte de miroir de la photosynthèse où l'oxygène est utilisé pour oxyder de la matière organique: cela libère de l'énergie et du CO₂. On parle ici de la «respiration cellulaire», un ensemble de processus métaboliques récupérant l'énergie de molécules organiques grâce à une réaction avec l'oxygène. La respiration aérobie est un métabolisme de bactéries dont certaines, à l'instar des cyanobactéries devenues chloroplastes, ont été accaparées par un lointain ancêtre commun aux animaux,

— En bref —

> La Terre, inhabitable pour nous au moment de sa formation, a été transformée par l'activité microbienne qui l'a rendue propice à la diversification des formes de vie actuelles.

> Des bactéries ont produit l'oxygène et capté le CO₂, faisant de notre atmosphère celle que nous connaissons.

> Ces microbes, invisibles, constituent une part majeure de la biomasse et convertissent dans de grands cycles le carbone, le fer, l'azote, le soufre...

> Ce faisant, ils influent notablement sur le climat, les océans, le sous-sol et participent aux extinctions de masse.

plantes, champignons et amibes pour évoluer en mitochondries, ces compartiments de la cellule producteurs d'énergie grâce à la respiration aérobie. Quand nous apportons de l'oxygène à nos cellules, nous alimentons des microbes invisibles!

L'O₂ libéré par les cyanobactéries a eu un autre effet crucial: dans la stratosphère, entre 13 et 40 kilomètres d'altitude, les rayonnements solaires le transforment en ozone (O₃). Or là-haut, ce gaz intercepte plus de 97% des rayonnements ultraviolets B particulièrement nocifs pour l'ADN. Avant l'établissement de la couche d'ozone, l'essentiel de la vie était réfugié sous les eaux ou dans les roches... L'oxygénation de l'atmosphère et l'installation d'un bouclier d'ozone protecteur rendirent les continents habitables pour une large gamme d'organismes!

OXYGÈNE EN EXCÈS OU MANQUANT ?

Le lien entre la quantité de biomasse formée par la photosynthèse et la quantité d'oxygène est évident. Pourtant, en considérant toute la biomasse terrestre, le résultat du calcul de la quantité d'oxygène que devrait contenir l'atmosphère est cent fois inférieur à ce qu'il est en réalité. C'est que nous avons oublié la matière organique d'origine biologique fossilisée, enfouie dans le sous-sol, accumulée dans les charbons ou dispersée dans d'autres sédiments, argiles et marnes par exemple. Refaisons le calcul... encore raté, car on obtient cette fois cent fois plus d'oxygène qu'attendu. Où est l'erreur?