

ExpÃ©dition 7e Continent : Du plastique du fond des ocÃ©ans aux nuages

Dossier de la rÃ©daction de H2o
October 2019

L'ONG ExpÃ©dition 7e Continent a Ã©tÃ© crÃ©Ã©e sur deux objectifs : la pÃ©dagogie en sensibilisant le grand public, les politiques et industriels Ã la problÃ©matique que reprÃ©sente la pollution par le plastique ; la science afin de mieux comprendre cette pollution et les mÃ©canismes qui la constitue en allant notamment dans les gyres ocÃ©aniques. Ce second objectif associe le CNRS et c'est sous la direction de la chimiste Alexandra Ter-Halle, directrice scientifique de l'association et chercheuse au CNRS au sein du laboratoire des interactions molÃ©culaires et rÃ©activitÃ©s chimiques et photochimiques (IMRCP, unitÃ© mixte CNRS et de l'UniversitÃ© Toulouse III - Paul Sabatier), que l'association a pu mettre en Ã©vidence lors des missions de 2014 et 2015 la prÃ©sence de nanoplastiques dans les ocÃ©ans. Ses recherches se concentrent dÃ©sormais sur 3 axes : la fragmentation des dÃ©chets plastiques, le transfert et le transport des micro et nanoparticules et la transformation dans la biomasse. Toutes ces avancÃ©es sont rendues possibles grÃ¢ce au soutien de partenaires.Â

AprÃ¨s 5 ans Ã effectuer des missions sur les ocÃ©ans de la planÃ©te pour comprendre ce sujet, Alexandra Ter-Halle fait remarquer que si l'on voit Ã©normÃ©ment de macro dÃ©chets dans les ocÃ©ans, ces derniers proviennent principalement des emballages Ã usage unique destinÃ©s Ã Ãªtre utilisÃ©s seulement quelques minutes. Cela tombe sous le sens et il devient urgent de mobiliser les industriels et les consommateurs pour changer nos modes de production et de consommation. Toutefois, l'objectif de la mission 2019 en MÃ©diterranÃ©e a Ã©tÃ© de ce se concentrer sur la pollution plastique invisible Ã l'œil nu. Comme le mentionne la chercheuse, "la documentation sur les microplastiques, dont la taille est comparable Ã celle de miettes de pain existe dans la littÃ©rature scientifique depuis maintenant 40 ans. Ã€ l'inverse, si l'on se place Ã l'Ã©chelle du micron avec des Ã©chantillons 1 000x plus petits, du diamÃtre d'un cheveu ou des nanoplastiques, 1 million de fois plus petits, trÃ¨s peu de documentation existe et tout reste encore Ã dÃ©couvrir." Les 4 scientifiques et les 4 marins du bord ont donc embarquÃ© des outils adaptÃ©s Ã chaque gamme de taille. De la pince Ã Ã©piler pour les particules visibles Ã nu au filtre Ã air pour les plus petites particules pouvant rejoindre l'atmosphÃre. Un grand travail est Ã©galement nÃ©cessaire pour comprendre la nature et le comportement chimique de ces plastiques.Â "Ce n'est encore qu'une hypothÃse mais il est possible que les processus d'oxydation, d'Ã©rosion et de vieillissement du plastique en mer conduise Ã des modifications des propriÃ©tÃ©s chimiques qui modifierait la nature mÃ¢me de ces plastiques", explique Alexandra Ter-Halle. Effectivement, d'un point de vue biologique, dÃ's qu'un plastique arrive en mer il se retrouve colonisÃ© par de la matiÃre organique puis par des bactÃ©ries. Si la vie est particuliÃrement active sur ces plastiques, chaque espÃce n'en fait pas le mÃ¢me usage, explique Jean-FranÃ§ois Ghiglione, chercheur au CNRS au sein du laboratoire d'ocÃ©anographie microbienne (LOMIC, unitÃ© mixte de Sorbonne UniversitÃ© et du CNRS).Â "Nous utilisons aujourd'hui des outils de biologie molÃ©culaire pour analyser leur ADN et comprendre leurs interactions avec le plastique [...]. Il faut imaginer que ces plastiques, avec une durÃ©e de vie de plusieurs centaines d'annÃ©es pour certains, reprÃ©sentent de formidables radeaux pour les espÃces. Il s'agit de voir si les plastiques se dÃ©gradent dans la nature et comment la biologie y contribue. Nous avons dÃ©jÃ rÃ©ussi Ã montrer que certaines espÃces se nourrissent de plastique. Toutefois, ce mÃ©canisme de dÃ©gradation est beaucoup trop lent pour constituer une solution au plastique."Â Un autre questionnement concerne le comportement physique de ces plastiques en mer. Comme l'explique Marie Poulain-Zarcos, doctorante Ã l'IMRCP, dÃ's que la mer est agitÃ©e et que les plastiques sont Ã des Ã©chelles petites, toute une mÃ©canique des fluides entre en jeu. Ils subissent ainsi un transport vertical contrÃ¢ire par un Ã©quilibre entre leurs caractÃ©ristiques intrinsÃques, la poussÃ©e d'ArchimÃde et les turbulences. L'Ã©tude de ces mÃ©caniques sur le terrain est essentielle car les modÃles rÃ©alisÃ©s aujourd'hui en laboratoire se basent sur des plastiques de forme sphÃrique. Yann OurmiÃres, chercheur au sein du laboratoire de recherche ocÃ©anographique MOI, explique la maniÃre dont la mission a Ã©tudiÃ© la rÃ©partition des plastiques sur diffÃrentes Ã©chelles de profondeur.Â "C'Ã©tait la premiÃre fois que nous utilisions une mini rosette sur un bateau pour Ã©chantillonner des nanoparticules. Ce type de dispositif permet d'obtenir les caractÃ©ristiques prÃ©cises de l'eau jusqu'Ã 150 mÃtres de profondeur (salinitÃ©, profondeur et tempÃ©rature) et en les mettant en lien avec les concentrations en plastique d'Ã©tablir un profil complet de la colonne d'eau."Â Ces Ã©tudes restent nÃ©anmoins difficiles : il s'agit d'Ã©tudier des particules nanomÃ©triques qui sont transportÃ©es par des courants dont l'Ã©chelle peut varier jusqu'Ã plusieurs centaines, voire milliers, de kilomÃtres d'autant que si dans les grands gyres ocÃ©aniques la dynamique des courants est assez simple, en MÃ©diterranÃ©e, ce ne sont pas du tout les mÃ¢mes interactions qui se produisent. Des eaux "neuves" rentrent par le dÃ©troit de Gibraltar font le tour de la mer et ressortent par ce mÃ¢me dÃ©troit mais cette fois Ã plus de 200 mÃtres de profondeur. Les plastiques les plus "lÃ©gers", qui flottent facilement, ont en consÃ©quence du mal Ã s'Ã©vacuer. C'est ce qui fait que la MÃ©diterranÃ©e accumule beaucoup de plastiques.

Mais tout un autre volet de recherche concerne aujourd'hui la pollution de l'air. Cette recherche est conduite par Boris Eyheraguibel et Pierre Amato, chercheurs à l'Institut de chimie de Clermont-Ferrand (ICCF). Des filtres et des pompes à haut débit, encore non commercialisées, ont été ainsi installées sur le bateau. L'objectif à terme est de démocratiser ce type d'échantillonnage relativement innovant. En échantillonnant ainsi la phase atmosphérique les chercheurs vont pouvoir modéliser l'échange entre la colonne d'eau, la surface et l'air.

La force de l'Expédition 7e Continent réside dans la pluridisciplinarité des profils embarqués, permettant de travailler à la fois sur la biologie, la physique et la chimie de la pollution plastique. Les échantillons vont circuler dans tous les laboratoires impliqués. Les résultats n'ont pas encore été extrapolés et corrigés, toutefois la zone de la mer des Bahamas apparaît extrêmement polluée avec une concentration forte de la pollution du fait des courants. Comme il le précise : "C'est dans ce type de zones que nous pouvons faire le lien entre la chimie, la physique et la biologie et où une approche pluridisciplinaire prend donc tout son sens." Pour Patrick Deixonne, fondateur et directeur de l'expédition, cela ne fait aucun doute : "Nous n'en sommes encore qu'au début des connaissances sur le sujet. Il faut arrêter de responsabiliser le citoyen avec des solutions qui ne tiennent pas la route et continuer de faire avancer la science !"

Photo : Cartographie de la pollution plastique dans les océans

Expédition 7e Continent

À

À À