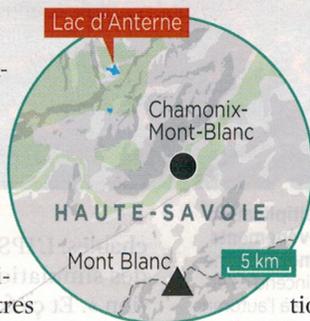


Les lacs de montagne, pollués aux microplastiques

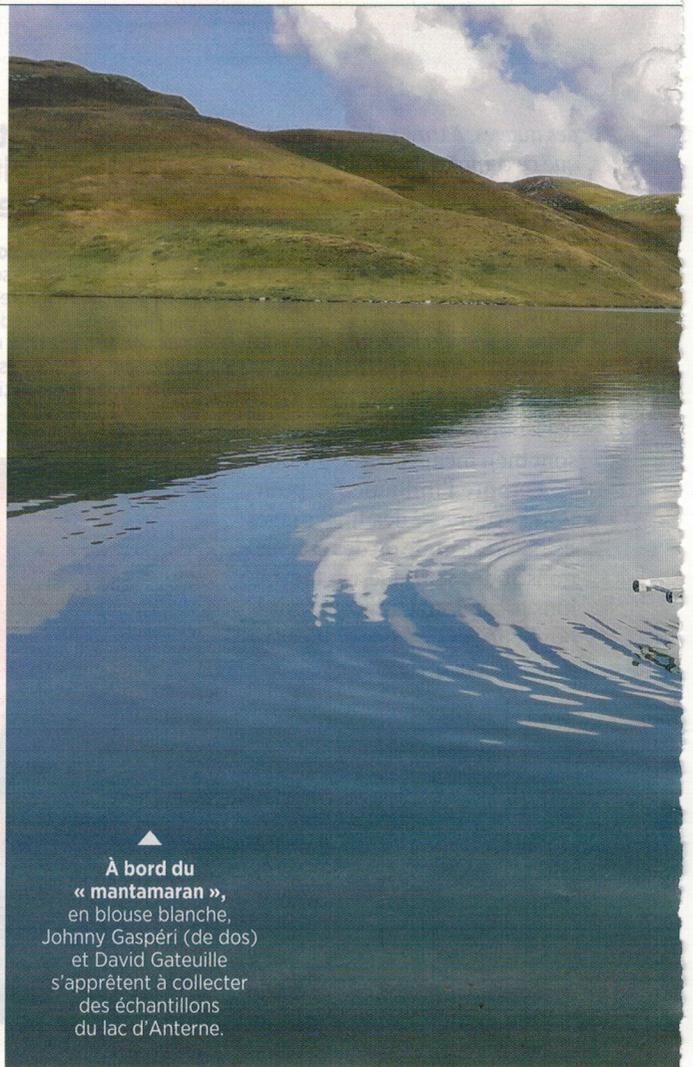
Une expédition a été organisée pour analyser une étendue d'eau de Haute-Savoie à plus de 2000 mètres d'altitude. Avec la quasi-assurance d'y retrouver des fibres de plastique de moins de 50 micromètres.

EN CETTE JOURNÉE ORA-GEUSE, les chercheurs de l'université Savoie Mont Blanc (USMB) ahanent sur le raidillon de 300 mètres de dénivelé qui mène au lac d'Anterne (Haute-Savoie) au sein de la réserve de Sixt-Passay. Tournant le dos au mont Blanc, ils hissent sur leur dos à 2063 mètres d'altitude... une embarcation! Le but de cette étrange régata? Collecter dans cette étendue d'eau *a priori* préservée une pollution... invisible : des fibres de plastique de moins de 50 micromètres, soit « l'épaisseur d'un cheveu », précise Frédéric Gillet, à l'origine du projet Plastilac. Le chercheur est l'inventeur du « mantamaran » que lui et ses collègues tractent : deux kayaks gonflables reliés, comme un catamaran, par deux bras constitués d'échelles d'aluminium. « Nous avons beaucoup réfléchi à



des éléments facilement démontables, rigides et surtout légers puisque l'ensemble pèse moins de 100 kg », explique le président de l'association Aqualti qui s'est

donné pour mission d'aider à la logistique de missions scientifiques en altitude. Johnny Gaspéri, spécialiste eau et environnement à l'université Paris-Est Créteil Val-de-Marne (Upec) et David Gateuille, du laboratoire de chimie moléculaire et environnement de l'USMB s'activent déjà à assembler les éléments. L'axe avant comporte un support pour une nasse composée d'un filet dont la « chaussette » terminale retient les particules microscopiques. À l'arrière, le moteur électrique permet de diriger l'embarcation avec souplesse sans perturber la surface du lac et donc les prélèvements. Du bricolage? Certainement



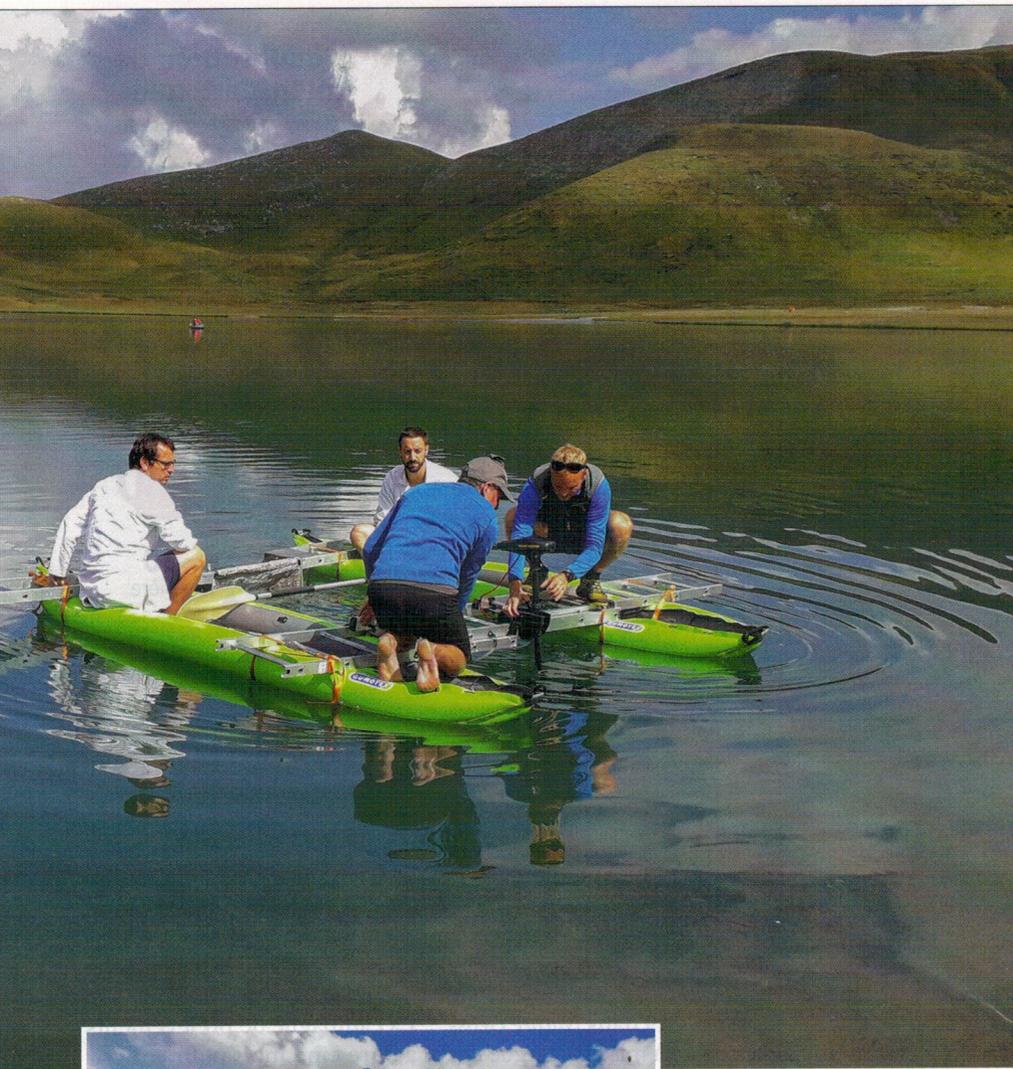
▲
À bord du « mantamaran », en blouse blanche, Johnny Gaspéri (de dos) et David Gateuille s'appêtent à collecter des échantillons du lac d'Anterne.

10

tonnes de plastiques sont produites chaque seconde dans le monde (350 millions de tonnes en 2017). (Source : UIC.)

8 millions de tonnes se retrouvent tous les ans dans les océans. (Source : WWF.)

pas. Le mantamaran a nécessité d'importants calculs de force tant pour la stabilité de l'ensemble que pour l'adéquation de la puissance du moteur à la résistance du filet. Dans une eau très dense et fraîche (17 °C en surface, environ 10 °C au fond), Grégory Tourreau, hydrobiologiste et plongeur, racle les sédiments pour en remplir des bocaux. Ses 200 kg de bouteilles d'air comprimé ont été les plus pénibles à hisser jusqu'au col d'Anterne. Mais l'effort en vaut la chandelle scientifique! Tous les « compartiments » du milieu naturel sont ainsi étudiés, un détecteur de particules dans l'atmosphère ayant également été installé sur les rives. L'originalité de Plastilac réside



LOIC CHAUVEAU



FLORIAN MOREAU

L'hydrobiologiste Grégory Tourreau effectue une plongée dans le lac afin d'y prélever des sédiments.

dans cette exploration méticuleuse du voyage des particules vers les hauteurs. « Nous voulons déterminer l'intensité du transfert par les airs de ces polluants physiques vers ces milieux d'altitude, dater le commencement des dépôts et les fluctuations qu'ils ont

pu connaître au fil des décennies et enfin quantifier le stock présent dans la colonne d'eau qui pourrait affecter les organismes aquatiques », résume Frédéric Gillet. D'où ces lentes pérégrinations sur ces deux hectares aquatiques, depuis les rives où serpentent les petits ruisseaux se jetant dans le lac, alimentés par les seules précipitations, jusqu'à l'émissaire (cours d'eau situé dans le déversoir) dont les eaux s'enfoncent dans le réseau karstique. Les deux collecteurs, Johnny Gaspéri et David Gateuille, progressent avec attention, vêtus de blouses blanches en coton pour éviter de polluer les prélèvements d'éventuels résidus de tissus synthétiques provenant de leurs vêtements.

L'ensemble des bocaux de sédiments et des filtres aériens et aquatiques recueillis lors de cette journée de collecte sont désormais en cours d'exploitation à l'USMB. Ils rejoignent ainsi d'autres prélèvements réalisés en juin 2019 sur un autre site alpin à 2105 mètres d'altitude, le lac de la Muzelle (Isère). Après avoir éliminé les éléments biologiques, les chercheurs vont quantifier le nombre de particules de plastique et en déterminer la composition : polytéréphtalate d'éthylène (PET) – qui compose la plupart des bouteilles en plastique –, polyéthylène haute densité (PEHD), polystyrène... « La comparaison avec les prélèvements atmosphériques va nous permettre de prouver que cette pollution est apportée de très loin par le vent et n'est pas provoquée accidentellement par les pêcheurs ou les randonneurs du GR5 qui passent tout près », poursuit David Gateuille. Car si les résultats ne seront pas connus avant quelques semaines, les chercheurs n'ont aucun doute sur le résultat final : ils trouveront des microplastiques.

Des fibres qui proviennent de nos vêtements

Entre 2015 et 2017, l'équipe de Johnny Gaspéri a été la première à rechercher des fibres microscopiques dans l'atmosphère extérieure et l'air intérieur des appartements parisiens ainsi que dans la Seine. « Nous avons retrouvé des dépôts pouvant atteindre 355 particules par mètre carré, si bien que nous avons pu estimer à de 3 à 10 tonnes la pollution annuelle par les microplastiques sur les 2500 km³ de l'agglomération parisienne », révèle le chercheur. Par comparaison, le chauffage au bois dépose dans Paris environ 2 milligrammes de particules par km³. 29 % de ces fibres sont intégralement synthétiques ou sont un mélange de matériaux naturels ▶

TOXICOLOGIE

Nous mangeons des plastiques

Des centaines de petits fragments de plastique de moins d'un millimètre chaque semaine, soit 21 g par mois, soit 250 g par an... soit l'équivalent d'une carte de crédit par semaine ! Voilà ce que chacun d'entre nous ingère, selon une étude de l'université de Newcastle (Australie) en juin 2019, pour le compte du WWF. Une étude qui confirme de précédents travaux de l'université de médecine de Vienne et de l'agence de l'environnement autrichienne. Celles-ci ont demandé à huit personnes venant de huit

pays développés de tenir le décompte de ce qu'elles ingéraient et d'apporter au laboratoire des échantillons de leurs selles. Les résultats publiés en octobre 2018 dans *Spink Health* révèlent qu'en moyenne 2 microplastiques d'une taille comprise entre 50 et 500 micromètres ont été retrouvés pour 10 g de matière fécale. Pas moins de 9 sortes de plastiques ont été différenciées, avec cependant une majorité de polypropylène et de PET suggérant une ingestion... par l'intermédiaire des emballages et des bouteilles

d'eau ! Autant de preuves que la présence des microplastiques dans l'air comme dans l'eau pose un énorme problème de santé publique. D'autant que leur taille les rend facilement absorbables par les mollusques et les poissons notamment, les faisant ainsi entrer dans la chaîne alimentaire. La plupart de ces particules sont en effet recouvertes de pigments, de métaux lourds et de molécules organiques qui sont toxiques sans qu'on ait pu à ce jour en établir le seuil de dangerosité.

L'eau, source de microplastiques

(Nombre de fragments de plastique chaque semaine)



1769

Eau potable (robinet et bouteilles)



182

Fruits de mer



11

Sel



10

Bière

Les plastiques de l'eau potable se retrouvent dans des boissons comme la bière ; ceux de la mer passent dans les fruits de mer ou le sel.

BRUNO BOURGEOIS

► et synthétiques. L'origine ? Vraisemblablement... nos vêtements ! Des prélèvements effectués à la sortie de machines à laver ont en effet révélé la présence de particules provenant de l'usure des tissus... que l'on retrouve ensuite dans l'eau et dans l'air. Un résultat confirmé par les chercheurs de l'université Rovira i Virgili de Tarragone (Espagne) qui ont cherché des microplastiques d'une taille inférieure à 5 millimètres et des nanoplastiques de moins de 700 micromètres dans l'eau de mer, le sable et les sédiments des plages de Catalogne. Résultat : 57 % des échantillons recueillis sont composés à 42 % de polypropylène, à 37 % de polystyrène et à 16 % de polyéthylène, des substances qui proviennent de vêtements abrasés lors par les lavages. « Nous apportons notre expérience et nos méthodes de mesure au projet Plastilac, d'autant plus volontiers qu'après avoir étudié la pollution aval des microplastiques, cette initiative va permettre d'évaluer ce qui se passe en amont, très loin des zones

d'émissions », poursuit Johnny Gaspéri.

Une solide étude de l'École nationale supérieure d'agronomie de Toulouse (Ensat) publiée le 15 avril 2019 dans *Nature Geoscience* a déjà mis en exergue des transports aériens de microplastiques sur de longues distances. Les chercheurs toulousains ont eu l'idée de filtrer l'air de la station météorologique de Bernadouze

(Ariège), située à 1425 mètres d'altitude dans un endroit reculé de la chaîne des Pyrénées, à 6 kilomètres du village le plus proche et à 120 kilomètres de Toulouse. La campagne de prélèvements a duré cinq mois pour couvrir l'éventail des situations météorologiques. En moyenne, tous les jours, l'équipe a récupéré plus de 350 fragments et fibres plastiques par mètre cube. Une analyse des trajectoires des masses d'air a montré que cette pollution avait voyagé sur au moins 95 kilomètres !

Mais le projet Plastilac va plus loin encore en traquant les fibres dans l'eau et dans les sédiments, où elles se sont accumulées depuis l'essor du plastique après la Seconde Guerre mondiale. « En constatant une présence de ces fibres partout dans l'environnement, nous démontrons que les mesures de dépollution sont sans effet. Seule la réduction de l'usage des plastiques sera efficace », conclut Johnny Gaspéri. ■



Le bout de la nasse forme une sorte de chaussette qui permet de retenir les particules les plus fines extraites du lac.

LOÏC CHAUVEAU

Loïc Chauveau
@Loïc_Chauveau