HAL open science

Des contaminants venus d'ailleurs

Anaëlle Simonneau, Deonie Allen, Gaël Le Roux

▶ **To cite this version:**

Anaëlle Simonneau, Deonie Allen, Gaël Le Roux. Des contaminants venus d'ailleurs. Microscoop : Un regard sur les laboratoires en Centre Limousin Poitou-Charentes (CNRS), 2019. insu-02299176

HAL Id: insu-02299176

https://insu.hal.science/insu-02299176

Submitted on 27 Sep 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Des contaminants venus d'ailleurs

C'est presque par hasard que des chercheurs ont trouvé des microplastiques dans les hautes montagnes pyrénéennes. Si la nouvelle est de prime abord déconcertante, elle apporte aux scientifiques de nouvelles données pour identifier les pollutions issues de nos modes de vie.

Étang d'Arbu, Ariège, Pyrénées

© Bluler GALDP - CNRS

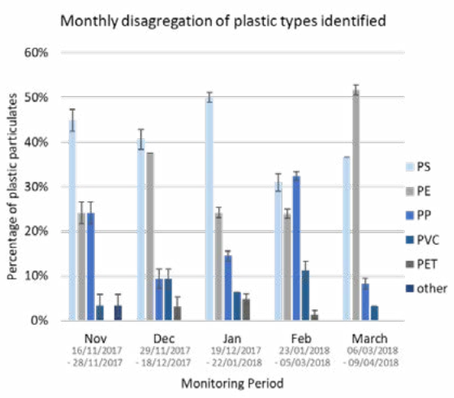
La contamination de l'environnement est provoquée par une grande variété de substances rejetées plus ou moins directement dans l'eau, ou bien émises dans l'atmosphère. D'après l'INSEE, ces contaminations représentent un sujet de préoccupation environnementale majeur. Les excès en nitrates, matières organiques (issues de la décomposition des matières vivantes ou dans les eaux usées), micropolluants (pesticides, médicaments, détergents, plastiques) et autres résidus des activités industrielles et domestiques, représentent autant de sources de contamination des milieux aquatiques et aériens. Comprendre comment ces substances sont dispersées dans l'environnement constitue donc un enjeu crucial pour les générations actuelles et à venir.

QUAND LA SCIENCE CONTINUE DE NOUS SURPRENDRE

Les chercheurs impliqués dans le projet *« Trace metal legacy on mountain aquatic ecogeochemistry »* (TRAM) veulent comprendre l'origine des contaminations métalliques à l'échelle des bassins versants et en lien avec les activités minières et/ou industrielles plus ou moins locales. Les bassins versants sont les espaces drainés par un cours d'eau et ses affluents.

En Ariège, au cœur des Pyrénées, de nombreuses études interdisciplinaires en écologie et en environnement ont lieu depuis 10 ans au sein de l'Observatoire Hommes-Milieu Haut-Vicdessos*.
Plusieurs bassins versants de montagne y sont étudiés. Tourbes, sédiments et dépôts atmosphériques sont collectés pour analyse en salle blanche. De nombreux paramètres sont suivis dans la zone, par ailleurs labellisée Natura 2000, située à un peu plus de 5 kms du village le plus proche et environ 120 km de Toulouse.

La région est considérée comme relativement préservée des activités humaines actuelles. Elle est inaccessible et éloignée des grandes villes et des centres industriels. L'un des volets de recherches développés dans le projet TRAM consiste à étudier et reconstituer les flux particulaires et dissous historiques à l'échelle d'un petit bassin versant. Pour cela une estimation des précipitations passées à l'aide d'un modèle d'érosion a été développé. Cette recherche, initiée par des chercheurs de l'ISTO (CNRS/Univ Orléans/BRGM) et réalisée en collaboration avec des chercheurs des laboratoires Ecolab (CNRS/Univ Toulouse Paul Sabatier/INP Toulouse) et GEODE (CNRS/Univ Toulouse Jean Jaurès), a conduit l'équipe à s'intéresser aux précipitations actuelles, neigeuses et pluvieuses, collectées dans les différentes stations installées sur site. Au-delà des données recueillies sur les métaux, les échantillons collectés ont révélé quelque chose d'inattendu : de fortes teneurs en microplastiques !

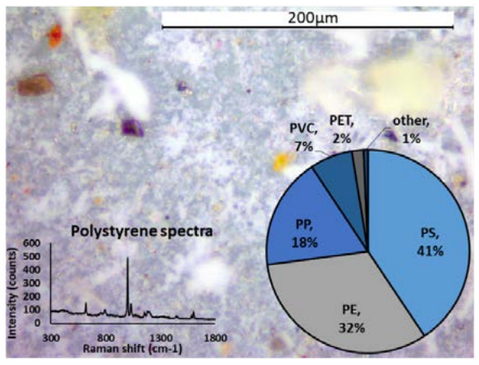


"...un dépôt de plus de 365 particules de microplastiques par mètre carré et par jour,..."

DES MICROPLASTIQUES EN PLEINE MONTAGNE : POURQUOI LE BUZZ ?

La dispersion du plastique dans l'environnement est un problème mondial de plus en plus important et l'un des principaux défis environnementaux de notre génération. Les microplastiques s'accumulent dans les océans via le transport fluvial de manière globale. Pour les continents, les informations sur leur dispersion et leur devenir sont insuffisantes.

Surpris par la présence de ces microplastiques dans leurs collecteurs, les scientifiques du projet TRAM ont choisi de creuser la question en récoltant des échantillons pendant 5 mois et en déterminant leur type et leur forme. L'article scientifique publié dans *Nature Geoscience* a eu un très fort retentissement auprès des scientifiques comme auprès du grand public ou des médias. Il révèle que les pluies et les neiges contiennent un nombre non négligeable de microplastiques, invisibles à l'œil nu et de moins de 5 mm en taille, dans cette région relativement isolée des Pyrénées. Ils ont décompté un dépôt de plus de 365 particules de microplastiques par mètre carré et par jour, un chiffre comparable à celui mesuré dans de grandes métropoles comme Paris. Une analyse des rétrotrajectoires des masses d'air montre un transport des microplastiques sur plus de 95 kms. Ces données suggèrent le rôle insoupçonné jusque-là du transport atmosphérique dans le cycle global des microplastiques et l'impact sur des zones éloignées des sources de pollution.



Type et abondance des microplastiques retrouvés dans les dépôts atmosphériques et identifiés par spectroscopie Raman :

PS (polystyrène)
PE (polyéthylène)
PP (polypropylène)
PVC (polychlorure de vinyle)
PET (polytéréphtalate d'éthylène)
other (non caractérisé)

D'OÙ VIENNENT LES MICROPLASTIQUES ATMOSPHÉRIQUES ?

L'étude dénombre qu'environ 11 000 particules par an de microplastiques seraient transportées par voie atmosphérique. Les chercheurs ont été davantage surpris par cette densité importante de particules que par la présence même de ces contaminants dans les collecteurs de pluie puisque les microplastiques sont également aujourd'hui retrouvés en Arctique et en Antarctique ! Ils n'ont pas encore aujourd'hui d'explication exacte à fournir pour expliquer ce transport longue distance.
Il s'apparente au transport aérien d'autres microparticules plus connues que sont les poussières en provenance du Sahara également retrouvées dans leurs échantillons. Les mécanismes de dépôt dans les sols restent cependant à élucider même si le lessivage par les pluies semble être le plus probable.
Les types de microplastiques détectés dans les Pyrénées sont pour l'essentiel issus de plastiques dits "à usage unique" tels que le polystyrène, le polyéthylène ou le polypropylène. Au cours de l'étude de 5 mois, la plupart des microplastiques ont été retrouvés sous forme de fragments inférieurs à 25-50 µm, mais les échantillons contiennent également des fibres et des films.

ET MAINTENANT ?

De nombreuses thématiques scientifiques s'ouvrent suite à cette étude. Quelles sont les implications sur la santé ? Certains microplastiques sont-ils plus dangereux que d'autres ? En montagne, aucune donnée n'est pour l'heure disponible mais des études dans les métropoles ont montré que la présence de microplastiques dans les poumons pouvait être impliquée dans des maladies chroniques. L'étude des nanoplastiques, produits de dégradations des microplastiques, apparaît d'autant plus pertinente.
De leur côté, les prochaines étapes des scientifiques seront d'étudier d'autres environnements de montagne et d'enrichir la bibliographie sur le sujet en étudiant des phénomènes atmosphériques ponctuels et non plus mensuels. Déterminer précisément l'origine de la masse d'air qui apporte le plastique pour identifier l'origine de l'émanation de ces microplastiques dans les Pyrénées est essentiel.

Les perspectives de recherche sont également d'utiliser ces micropolluants comme de nouveaux traceurs ou fossiles stratigraphiques, marqueurs globaux de l'Anthropocène, dernière période géologique connue et marquée par l'omniprésence des activités humaines. Ils pourraient être retrouvés dans de nombreuses archives naturelles telles que les tourbes, les sédiments ou les sols.

Anaëlle SIMONNEAU < ISTO
anaelle.simonneau@univ-orleans.fr

Déonie ALLEN < EcoLab
doenie.allen@ensat.fr

Gaël LE ROUX < EcoLab
gael.leroux@ensat.fr

www.isto.cnrs-orleans.fr
https://sites.google.com/site/tracemetallegacy
http://w3.ohmpyr.univ-tlse2.fr
https://videotheque.cnrs.fr/doc=6321

* dispositif soutenu par le CNRS et le Labex DRIIHM