



Micropolluants - de la pluie au robinet

gael.le-roux@cnrs.fr



Message clé n°1 :

Autrefois et Aujourd'hui, le plomb est partout comme le sont les plastiques aujourd'hui.

Micropolluants inorganiques: un problème non résolu



ARTICLE SÉLECTIONNÉ DANS LA MATINALE DU 13/03/2018 > Découvrir l'application

Aux Etats-Unis, un décès sur six serait attribuable à une exposition au plomb

Une étude épidémiologique réévalue les effets des faibles intoxications liées à la pollution au plomb. Plus de 400 000 décès lui seraient imputables chaque année aux Etats-Unis.

LE MONDE | 13.03.2018 à 20h31 • Mis à jour le 14.03.2018 à 10h16 |

Par Paul Benkimoun

Abonnez vous à partir de 1 €

Réagir

Ajouter



f Partager

Tweeter

EN CONTINU 14:12 Entre désespoir, peur et sentiment d'abandon, les habitants de Mayotte racontent leur quotidien

All Content

Search

Advanced Search

< Previous Article

Online First

Next Article >

Comment

Lead and the heart: an ancient metal's contribution to modern disease

Philip J Landrigan

Published: 12 March 2018

Open Access

PlumX Metrics

DOI: [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(18\)30043-4](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(18)30043-4) | CrossMark

Article Info

Summary

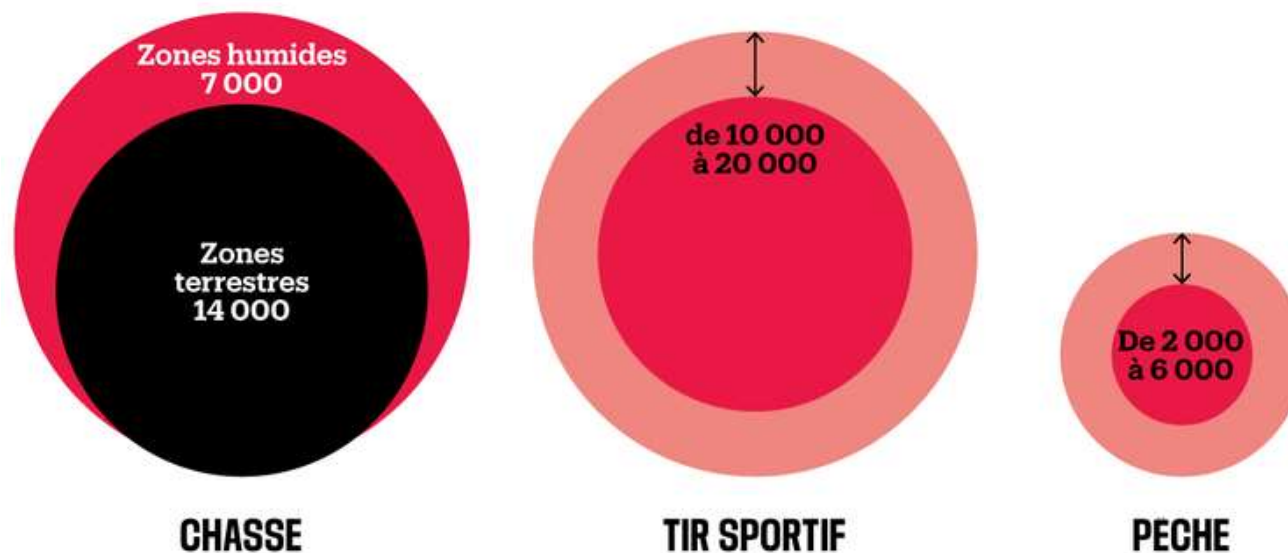
Full Text

References

Lead is an ancient poison; its toxicity has been recognised since at least the second century BCE, when the Greek physician Discorides observed that "lead makes the mind give way".¹ In the early 1700s, Ramazzini presented detailed descriptions of lead poisoning in painters and potters.² Until the modern era, lead poisoning was a rare disease confined largely to populations exposed

La pollution au plomb due à la chasse en Union européenne

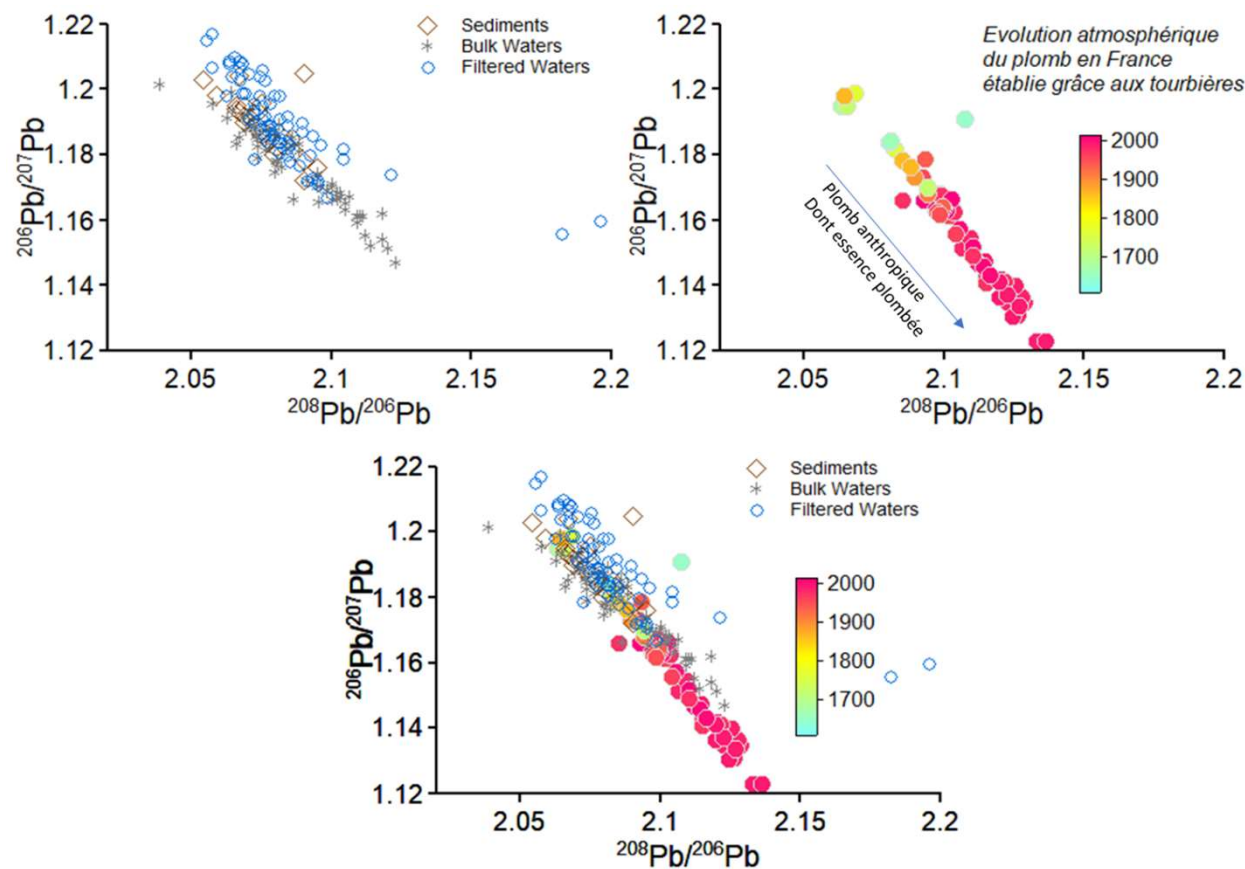
En tonnes



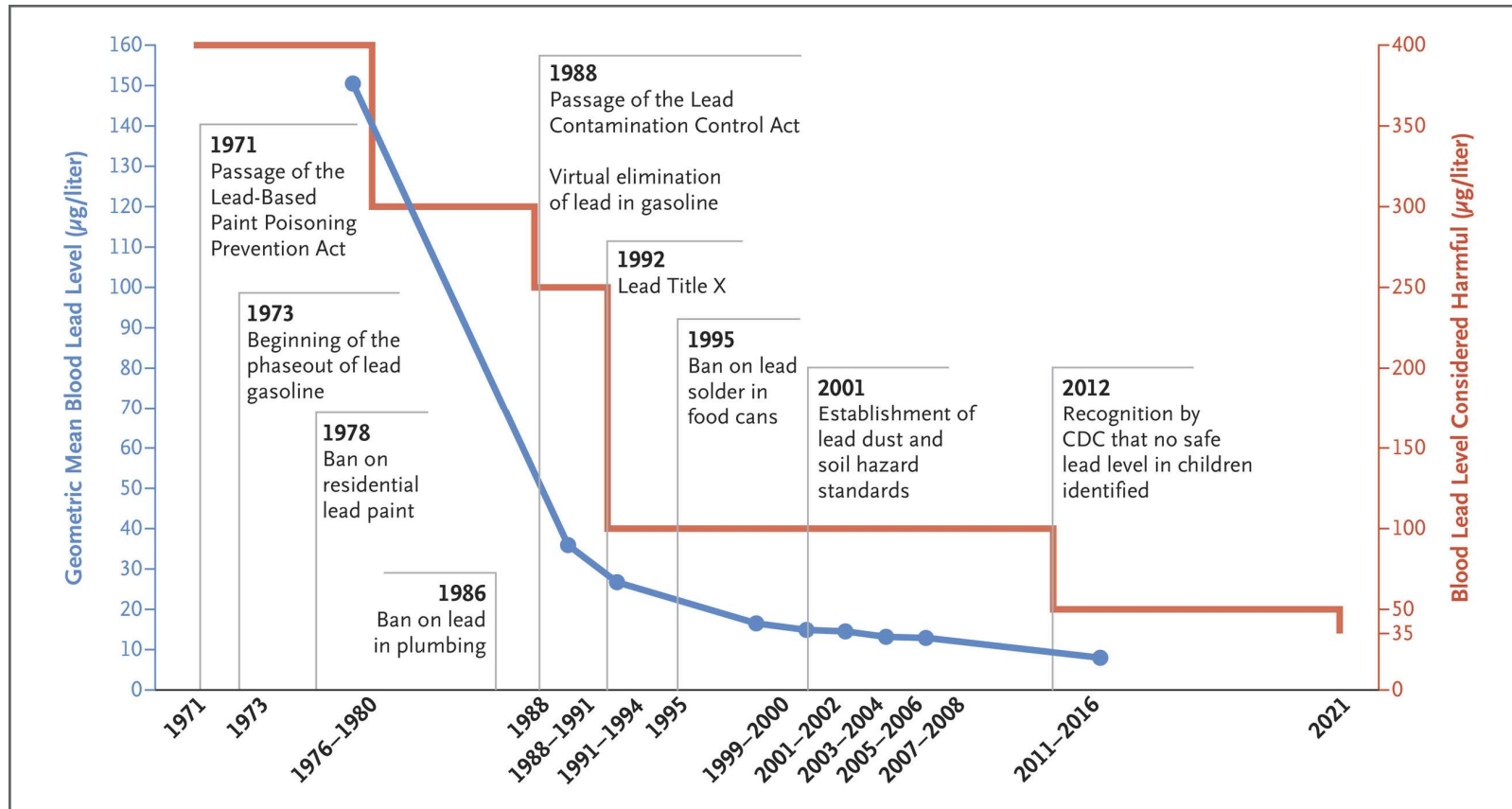
Sources : Inserm, ECHA

Libé', 14/02/2019

Signatures isotopiques de bassins versants Agence Eau Loire-Bretagne



Plomb dans le sang des enfants américains (1–5 ans) : niveaux moyens, seuils d'alerte et impact des réglementations



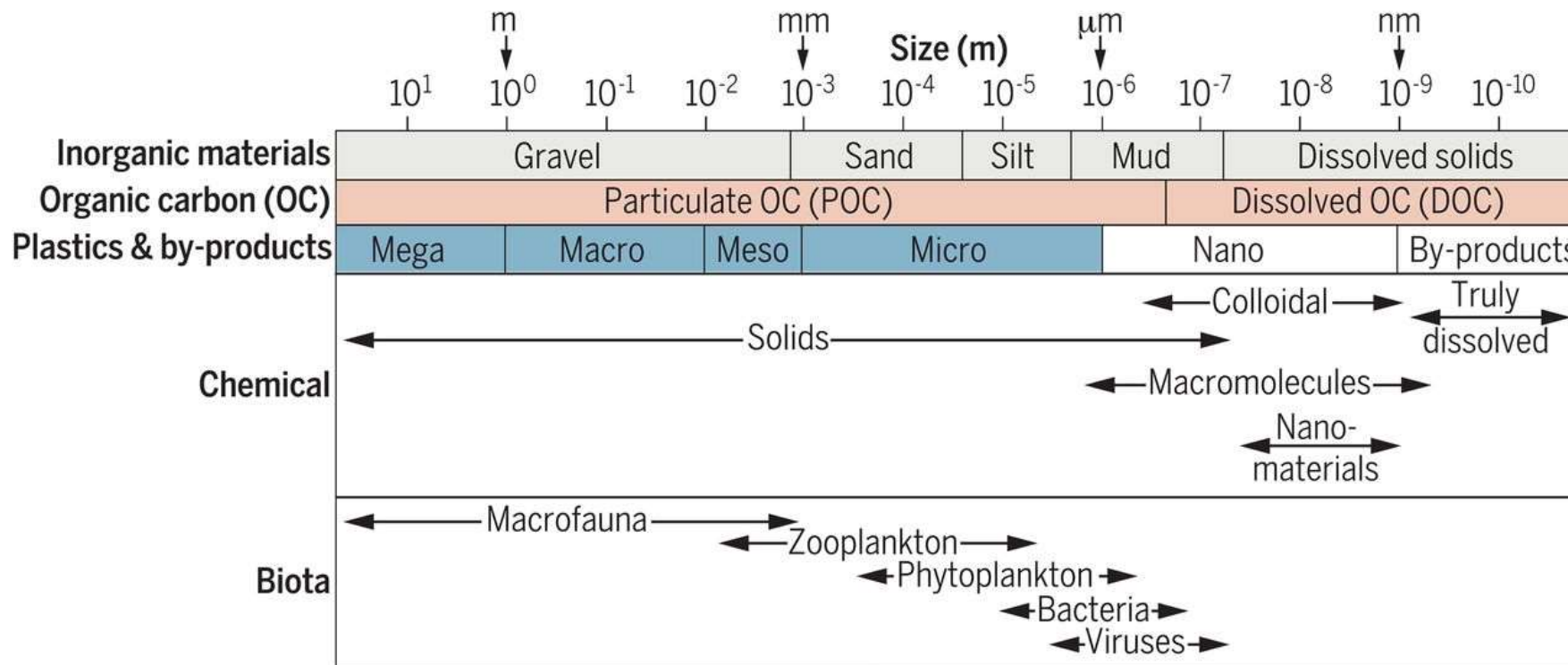
Lanphear B, Navas-Acien A, Bellinger DC. Lead Poisoning. N Engl J Med. 2024 Oct 31;391(17):1621-1631. doi: 10.1056/NEJMra2402527. PMID: 39476342.



Message clé n°2 :

Comme le plomb autrefois, le plastique s'insinue partout aujourd'hui, souvent de façon invisible — et cela complique de plus en plus le travail des chercheurs.

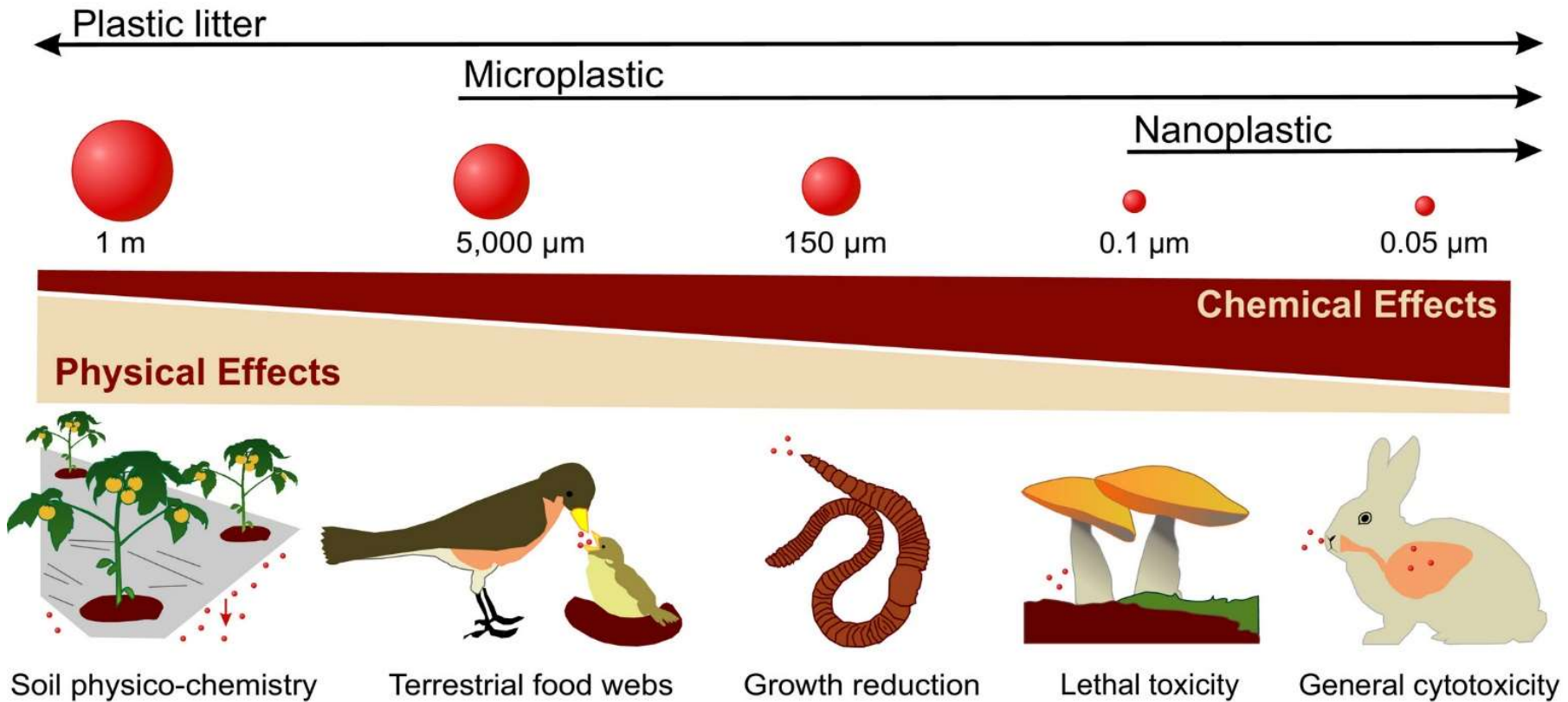
Plages de tailles des géomatériaux, incluant les plastiques..



Aron Stubbins et al. Science 2021;373:51-55

Science
AAAS

Les microplastiques : une menace émergente pour les écosystèmes terrestres- [AA de Souza Machado](#) et al 2018



Global Change Biology, Volume: 24, Issue: 4, Pages: 1405-1416, First published: 15 December 2017,
DOI: (10.1111/gcb.14020)

Particules plastiques dans les eaux de surface de l'Atlantique nord-ouest

John B. Colton, Jr., Frederick D. Knapp, Bruce R. Burns
Science, New Series, Vol. 185, No. 4150 (Aug. 9, 1974), pp. 491-497

SCIENCE 9 August 1974
Vol. 185, No. 4150
AMERICAN ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF SCIENCE

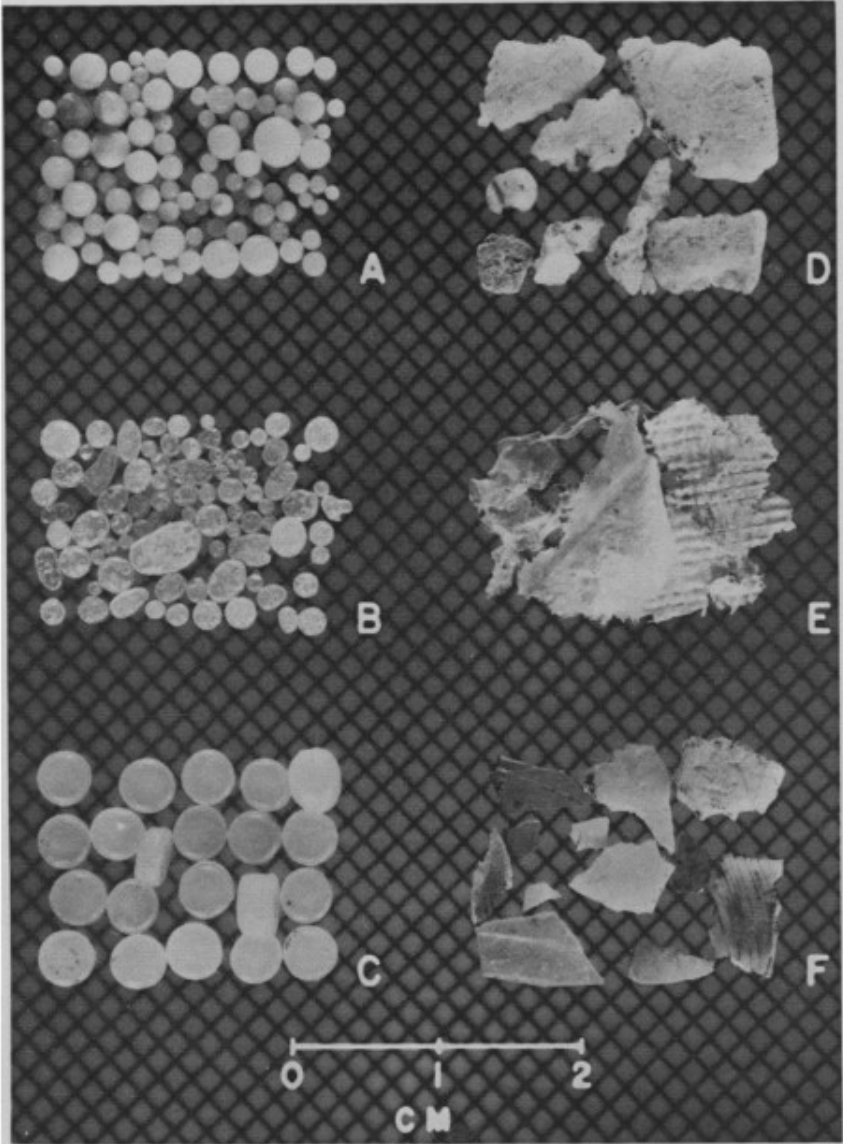
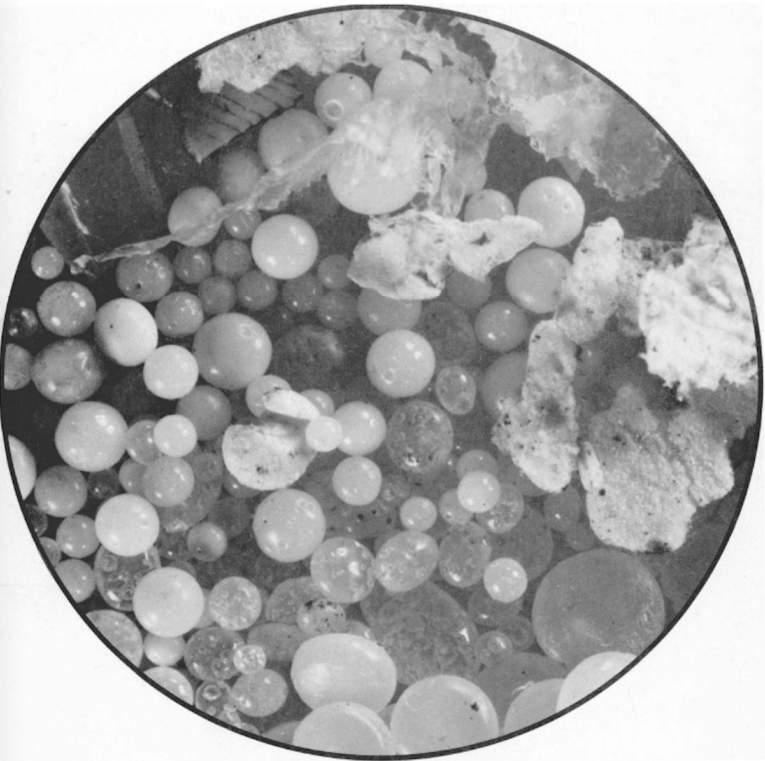
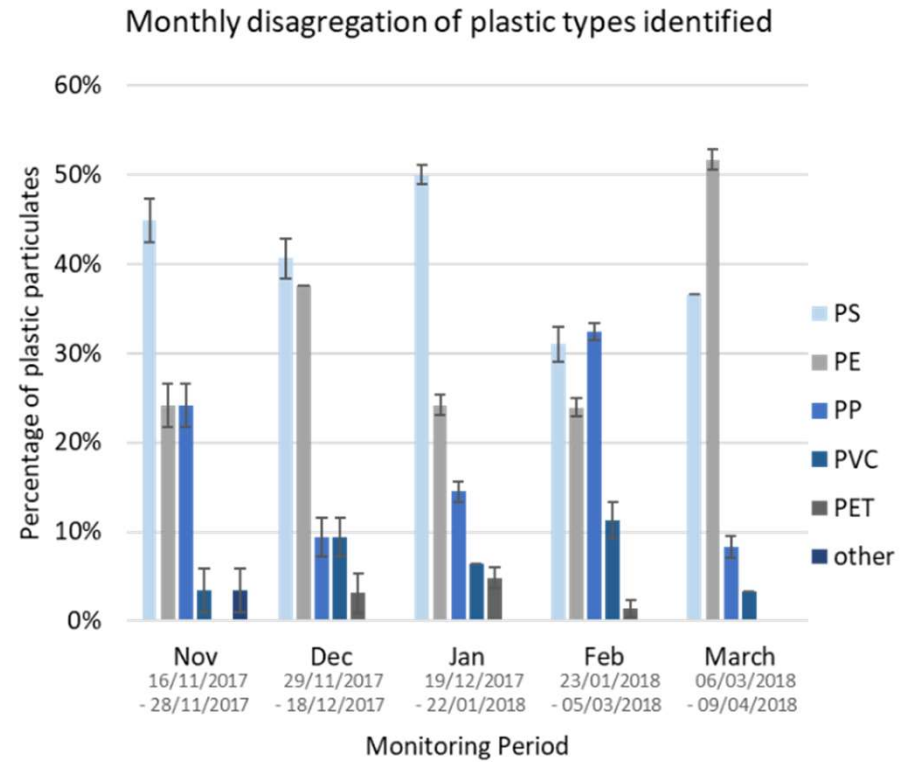
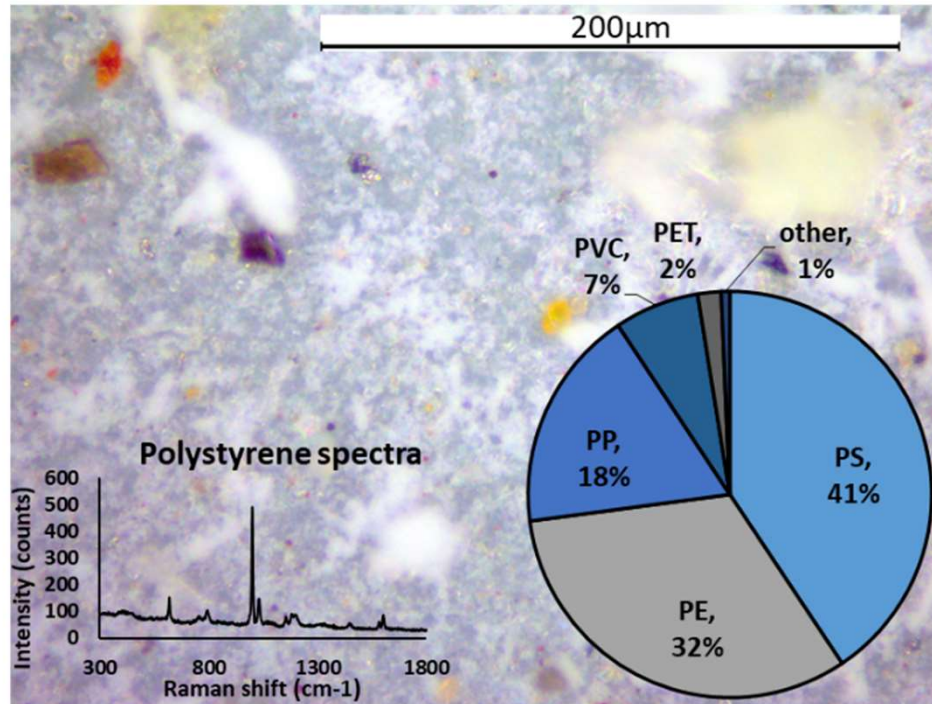


Fig. 2. Typical plastic particles: (A) opaque polystyrene spherules, (B) clear and translucent polystyrene spherules, (C) opaque and translucent polyethylene cylinders, (D) Styrofoam, (E) plastic sheets, and (F) plastic pieces.

Haut-Vicdessos Pyrenees

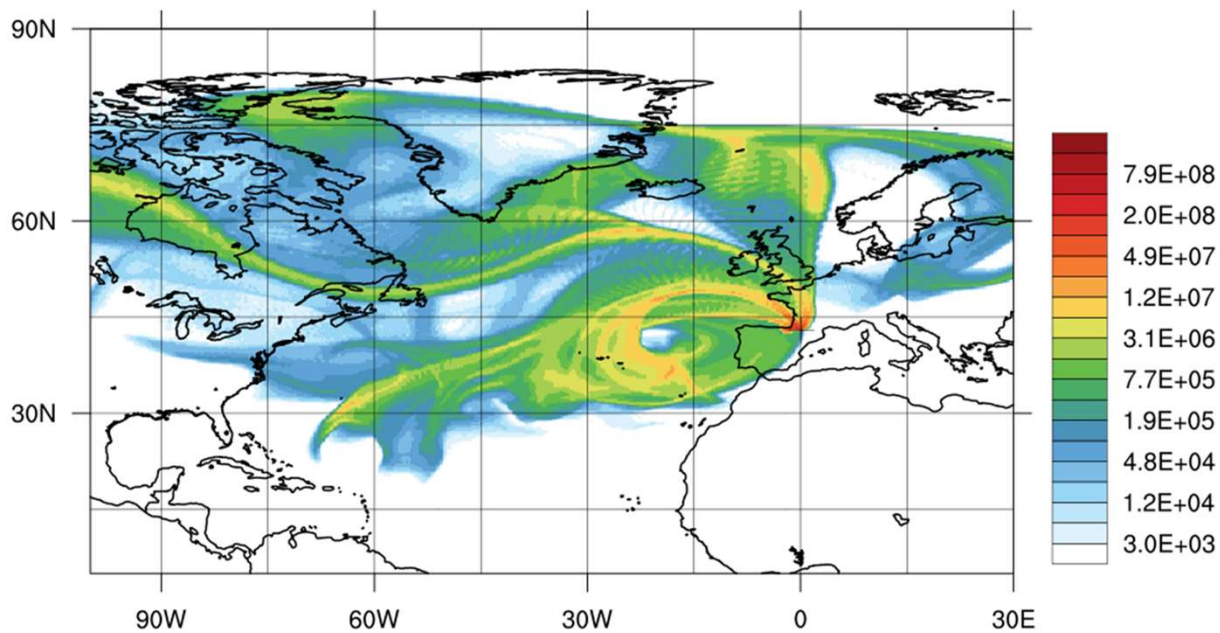


Microplastiques dans la neige des Pyrénées



Allen et al. 2019 Nat. Geos.

Au Pic du Midi



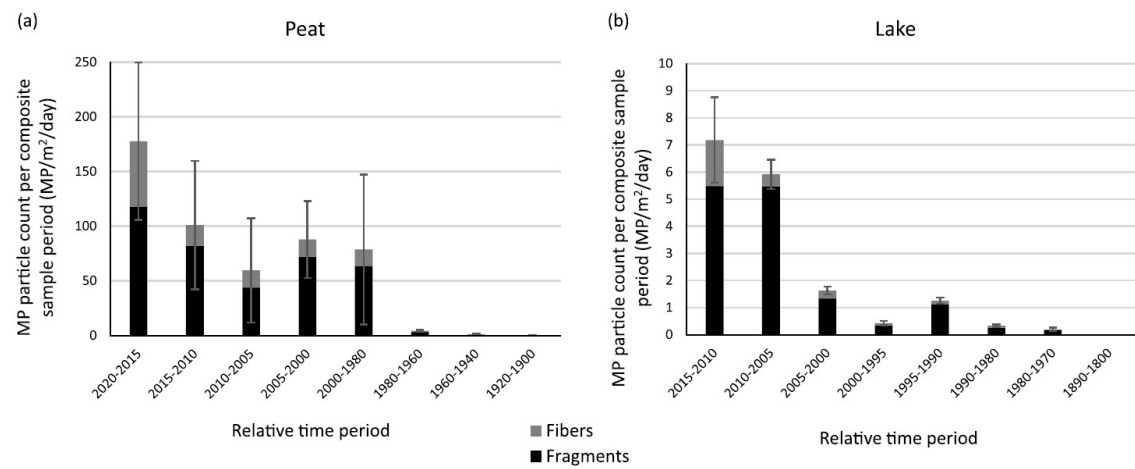
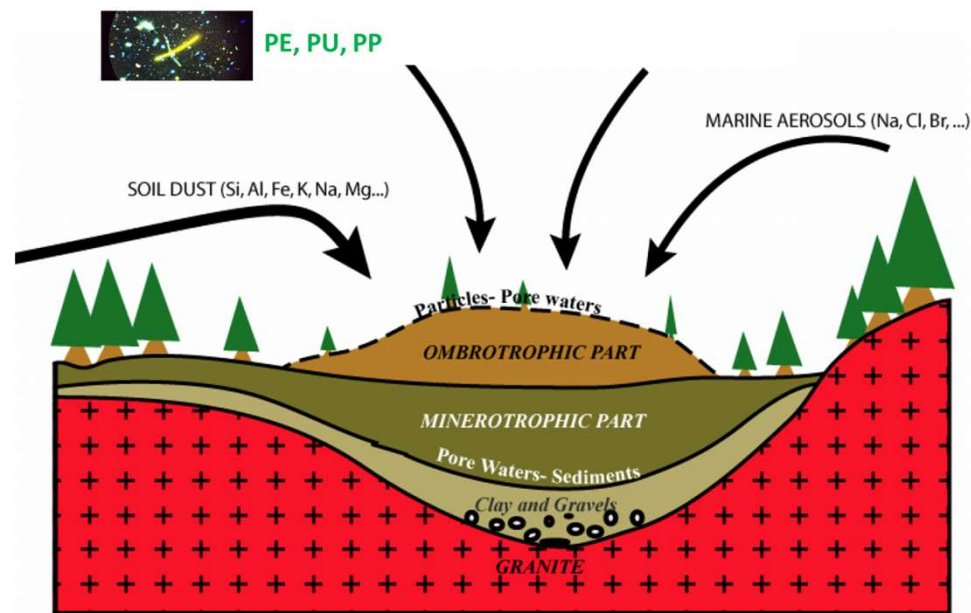
Relative sensitivity of MP provenance



Evidence of free tropospheric and long-range transport of microplastic at Pic du Midi Observatory. S. Allen, D. Allen, F. Baladima, V. R. Phoenix, J.L. Thomas, G. Le Roux, et J.E. Sonke. *Nature Communications*, 21 décembre 2021.

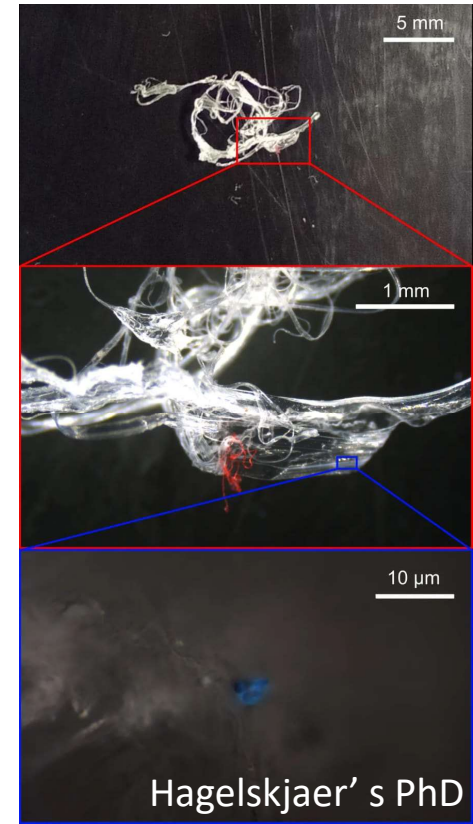
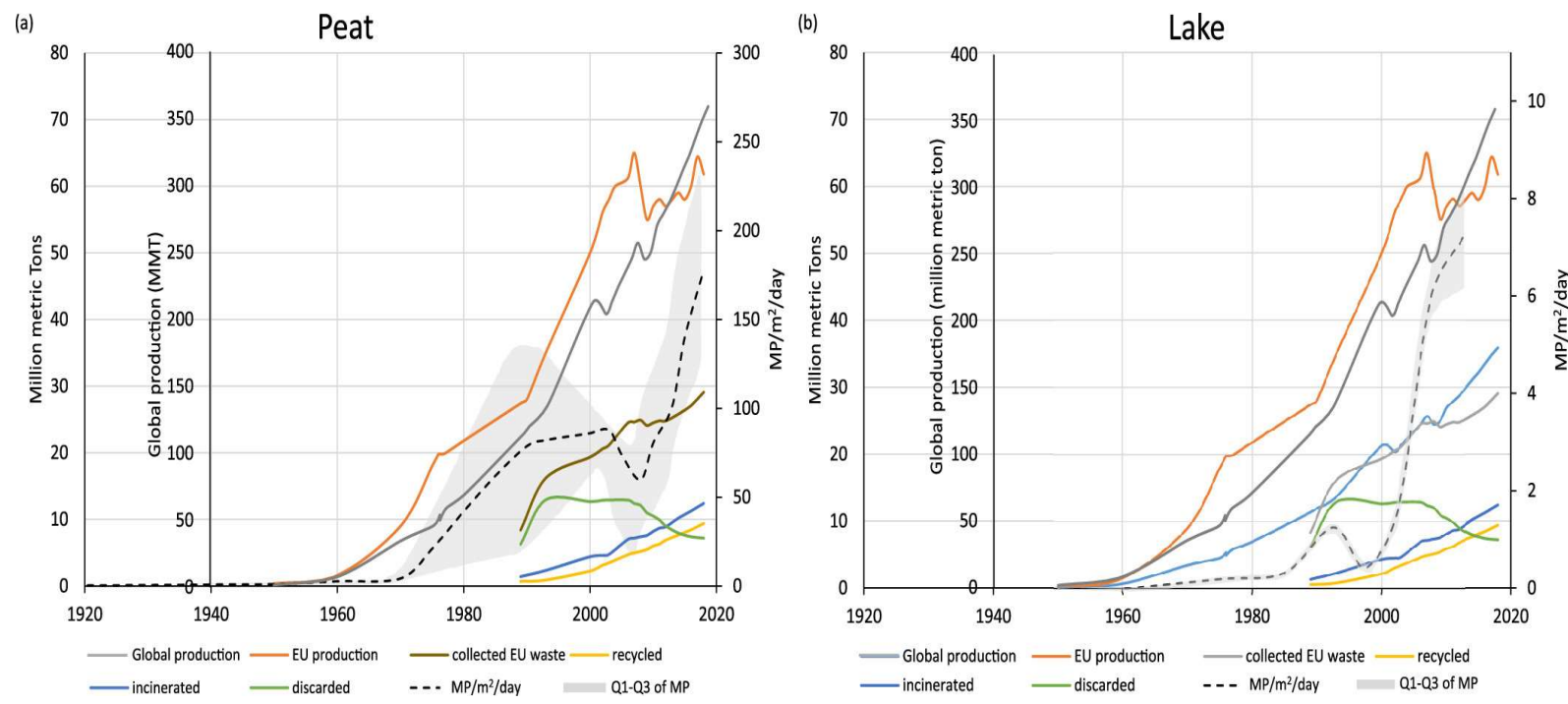
[DOI : 10.1038/s41467-021-27454-7](https://doi.org/10.1038/s41467-021-27454-7)

Microplastiques dans lacs et tourbières



Microplastics in Arbu catchment (Allen et al. 2021)

Microplastiques dans lacs et tourbières



Comparison of peat and lake archive results with Europe and management trends.
The global plastic production trend has been provided for supporting context to the European production trend.
The EU and global trend data are compiled from published plastic statistics.(7,47) Global production is indicated in gray, while European (EU) production is indicated in orange. EU collected waste is identified in brown, discarded (landfill) waste in green, incinerated waste in blue, and recycled plastic waste in yellow.
The peat and lake archive results are presented as black dotted lines (average MP/m2/day) with the first-third quartile range shaded in light gray.

Allen et al. 2021 DOI: (10.1021/acs.estlett.1c00697)

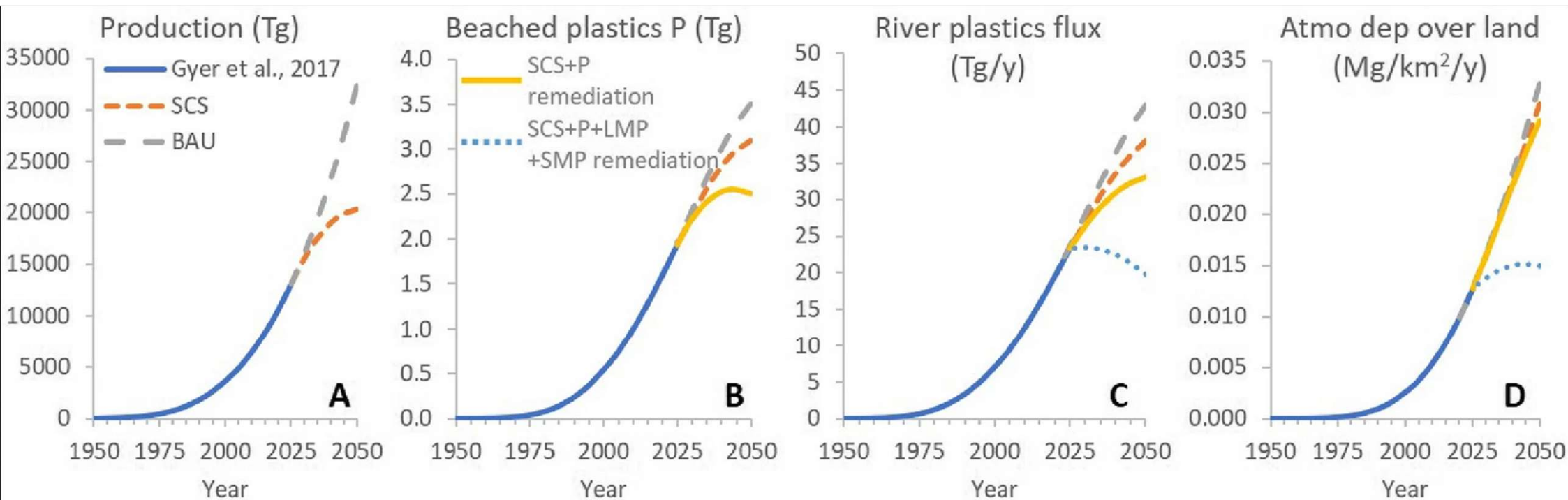


UNIVERSITÉ
DE TOULOUSE



TOULOUSE
INP AGRICULTURE
TOULOUSE

Cycle global des plastiques : budget de masse, dégradation et dispersion entre la terre, l'océan et l'atmosphère.



Sonke, J.E., Koenig, A.M., Yakovenko, N. *et al.* A mass budget and box model of global plastics cycling, degradation and dispersal in the land-ocean-atmosphere system. *Micropl.&Nanopl.* **2**, 28 (2022). <https://doi.org/10.1186/s43591-022-00048-w>



Message clé n°3 :

Plomb hier, plastiques aujourd'hui : on peut réduire les émissions, mais les traces persistent.



2024/1441

21.5.2024

COMMISSION DELEGATED DECISION (EU) 2024/1441

of 11 March 2024

supplementing Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council by laying down a methodology to measure microplastics in water intended for human consumption

(notified under document C(2024) 1459)

(Text with EEA relevance)

THE EUROPEAN COMMISSION,

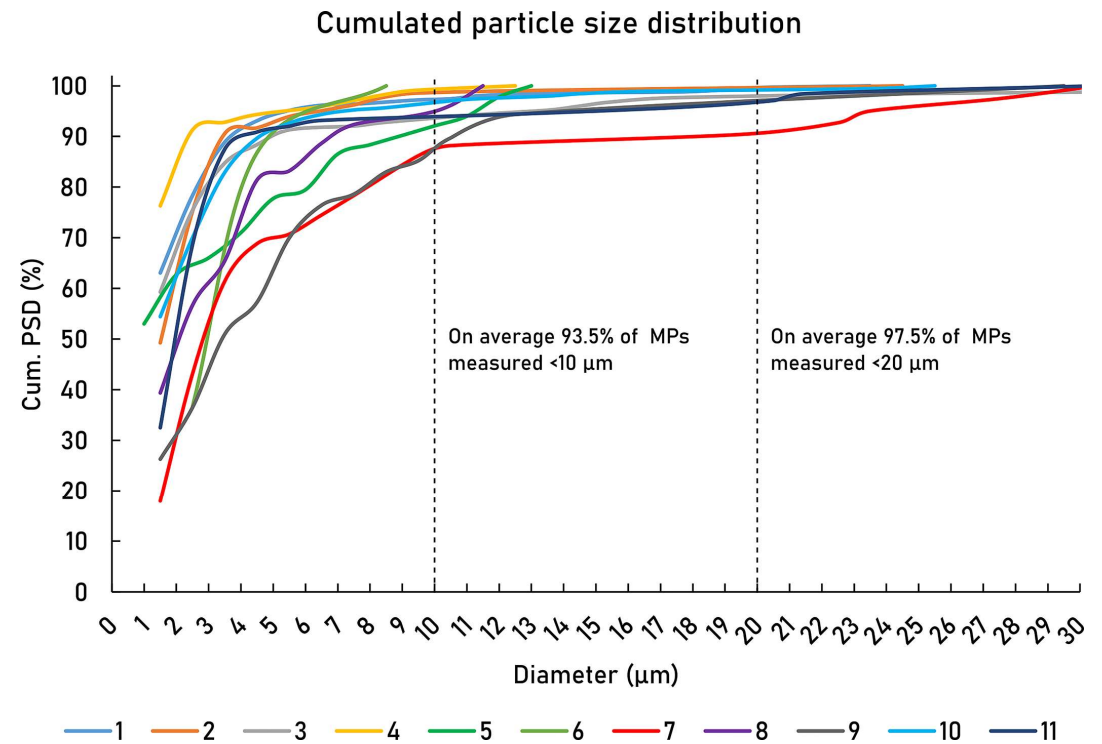
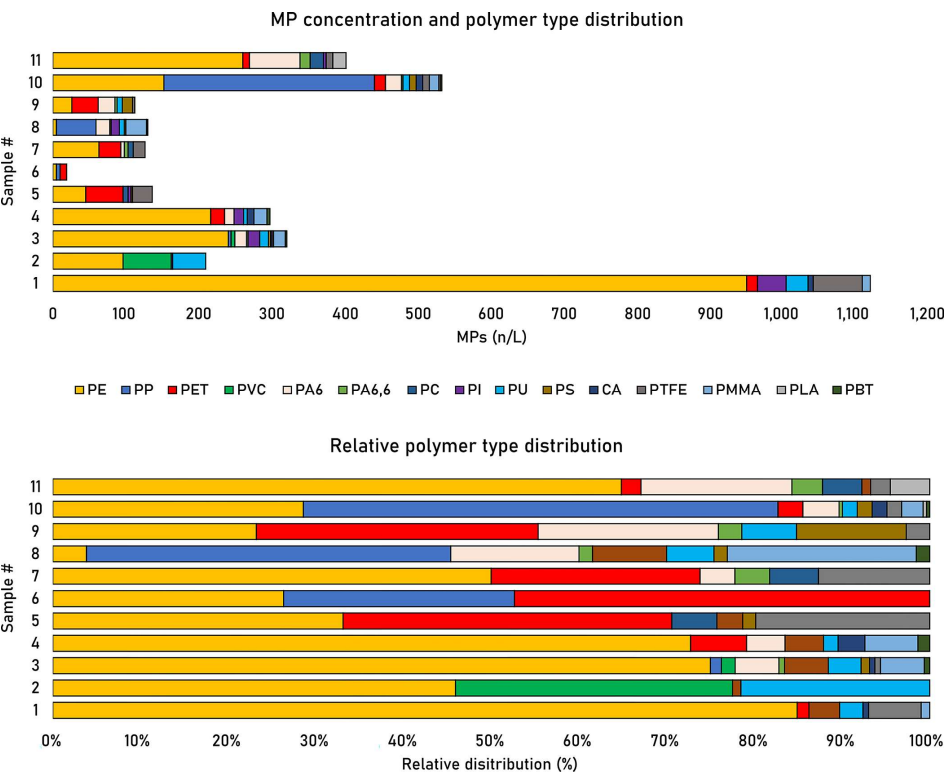
2. Methodology to measure microplastics in water intended for human consumption

A filter cascade shall be used to collect particles and fibres from water intended for human consumption. Images from optical microscopy or chemical mapping are then used to determine individual particle size and shape, while vibrational micro-spectroscopy is used to identify particle compositions. The methodology shall be limited to particles with a dimension between 20 µm and 5 mm, and to fibres with length comprised between 20 µm and 15 mm. The methodology shall be used to determine the microplastics concentration expressed as the number of microplastics per cubic metre of water and concentrations of microplastics classified according to pre-determined size ranges, shape and composition categories.

Majority of potable water microplastics are smaller than the 20 µm EU methodology limit for consumable water quality

Oskar Hagelskjær, Frederik Hagelskjær, Henar Margenat, Nadiia Yakovenko, Jereon E. Sonke, Gaël Le Roux

Published: January 15, 2025 • <https://doi.org/10.1371/journal.pwat.0000250>



Distribution cumulée des tailles des microplastiques détectés dans l'eau potable : 98 % mesurent moins de 20 µm.

En résumé

- 98 % des microplastiques détectés dans l'eau potable mesurent moins de 20 μm , un seuil non couvert par la directive européenne 2020/2184.
- Une nouvelle méthode détecte les microplastiques dès 1 μm , soulignant l'importance de contrôler cette fraction fine.
- Les bouteilles en PET ne sont pas les principales sources de contamination par les microplastiques.

Perspectives pour comprendre l'origine des microplastiques fins (<20 µm) (et des additifs) dans les eaux de consommation

1. Tracer et suivre les Sources environnementales primaires

- **Atmosphère** : dépôts secs et humides (pluie, neige, poussières urbaines, fibres textiles dans l'air).
- **Sols & surfaces urbaines** : abrasion, fragmentation de déchets plastiques, microfibres relarguées lors du lavage des textiles.
- **Eaux de surface & souterraines** : transport par ruissellement, infiltration.

2. Comprendre et tracer les Étapes de transfert et de transformation

- **Fragmentation continue** : macro/mesoplastiques → micro/nanoplastiques par UV, abrasion, bio-dégradation partielle.
- **Mobilisation dans les bassins versants** : particules transportées vers les rivières et captages.
- **Traitement des eaux** : les microplastiques les plus gros sont en partie retenus, mais les particules <20 µm passent souvent les filtres classiques.

3. Traçage des Contributions anthropiques directes liées à l'eau potable

- **Réseaux de distribution** : abrasion et relargage depuis les **tubes plastiques (PVC, PEHD, PEX)**.
- **Stockage & conditionnement** : migration de microplastiques depuis les contenants plastiques (bouteilles PET, bouchons, filtres).
- **Procédés industriels** : usure de membranes de filtration, joints, additifs.

4. Perspectives de recherche

- **Traçage des sources** : isotopes, empreintes chimiques, signatures morphologiques.
- **Développement de méthodes sensibles <20 µm** (Raman, MEB, FTIR haute résolution, nanoparticules).
- Études sur les effets toxicologiques (organes cibles, bio-accumulation).
- Évaluation de l'efficacité des traitements d'eau et optimisation des matériaux utilisés pour le transport/stockage.

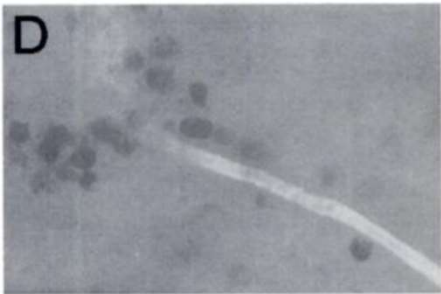
À retenir : **Microplastiques – de l’environnement au corps humain**

 Ubiquité dans l’environnement

Non limités aux océans et rivières : présents aussi dans l’air et les sols.
Retrouvés dans l’eau potable (robinet et bouteilles), avec une majorité de particules < 20 µm.

Infiltration dans le corps humain

Détectés dans divers tissus humains : cerveau, foie, reins, et même liquide folliculaire ovarien.
Suspensions d’impacts sur la reproduction, la digestion et la santé respiratoire
(Chartres et al., Environ. Sci. Technol. 2024).



Pauly JL, Stegmeier SJ, Allaart HA, Cheney RT, Zhang PJ, Mayer AG, Streck RJ. Inhaled cellulosic and plastic fibers found in human lung tissue. Cancer Epidemiol Biomarkers Prev. 1998 May;7(5):419-28. PMID: 9610792.

Merci

Gael.le-roux@cnrs.fr

J. Sonke, N. Yakovenko (GET)

S. Hansson, H. Margenat (CRBE)

O. Hagelskjaer(now @ Microplasticsolution.com)

S. Allen, D. Allen

Et al.



UNIVERSITÉ
DE TOULOUSE

