



# Tour d'horizon de la contamination de nos environnements par les microplastiques....

## Ou quelques messages clés

J. Gasperi, R. Dris, B. Tassin

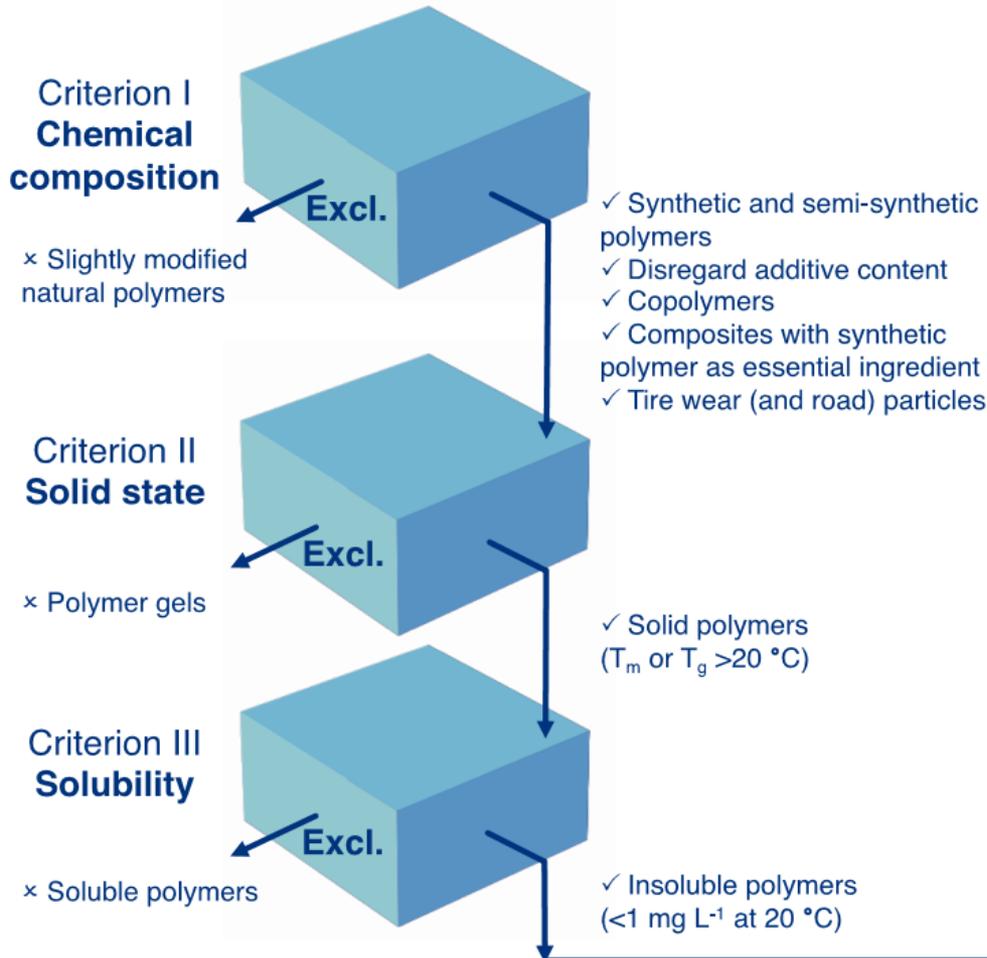
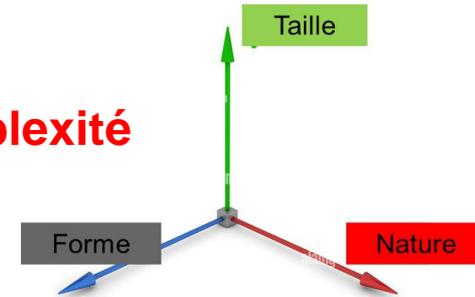


# Définition des microplastiques

Hartman *et al.* (2019)

## Are We Speaking the Same Language? Recommendations for a Definition and Categorization Framework for Plastic Debris

**Complexité**

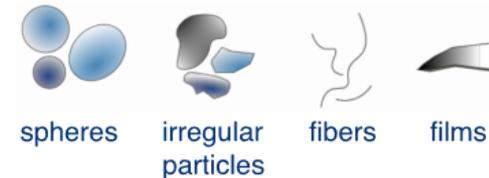


**Criterion IV  
Size**



nanoplastics: 1 to  $< 1000\text{ nm}$   
microplastics: 1 to  $< 1000\text{ }\mu\text{m}$   
mesoplastics: 1 to  $< 10\text{ mm}$   
macroplastics: 1 cm and larger

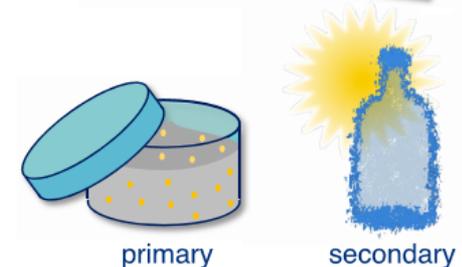
**Criterion V  
Shape and structure**



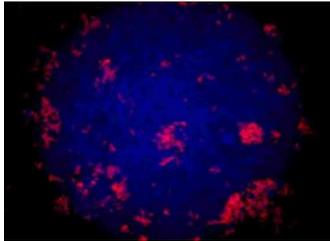
**Criterion VI  
Color**



**Criterion VII  
Origin (optional)**

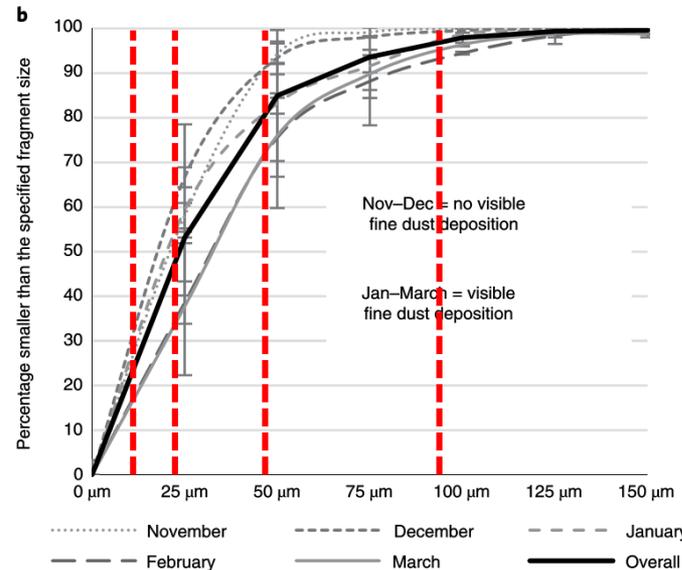
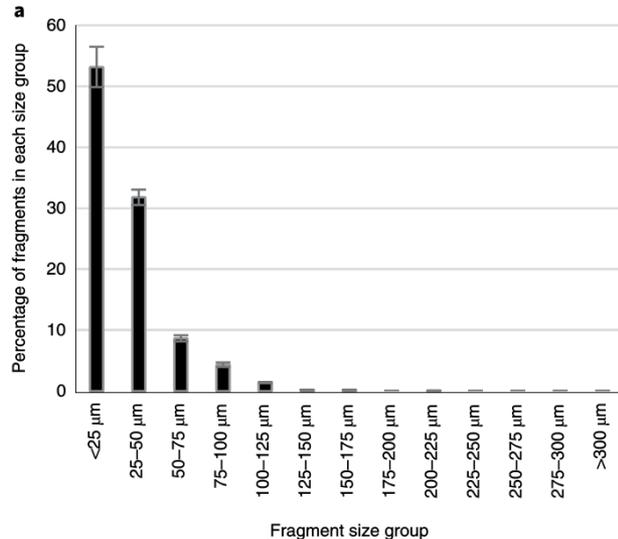


# Pollution plastique et continuum de taille



NATURE GEOSCIENCE

ARTICLES



Distributions de taille prérequis indispensables

Allen et al. (2019)

# Microplastiques et microfibrilles

## Fibres

Fibres naturelles et  
cellulosiques  
non pigmentées

Fibres naturelles et  
cellulosiques  
pigmentées

Fibres  
synthétiques  
(PA, PE, etc.)

## Microplastiques

Fragments et autres  
formes (film,  
mousse, etc.)

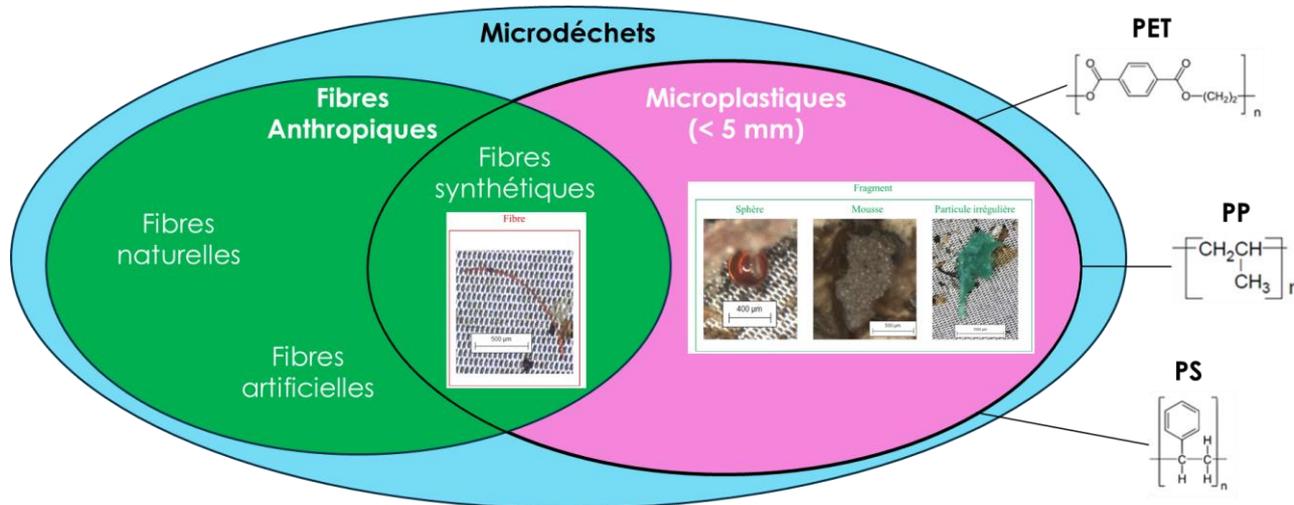
La plupart des études



De plus en plus d'études



Thématique « Microfiber pollution »

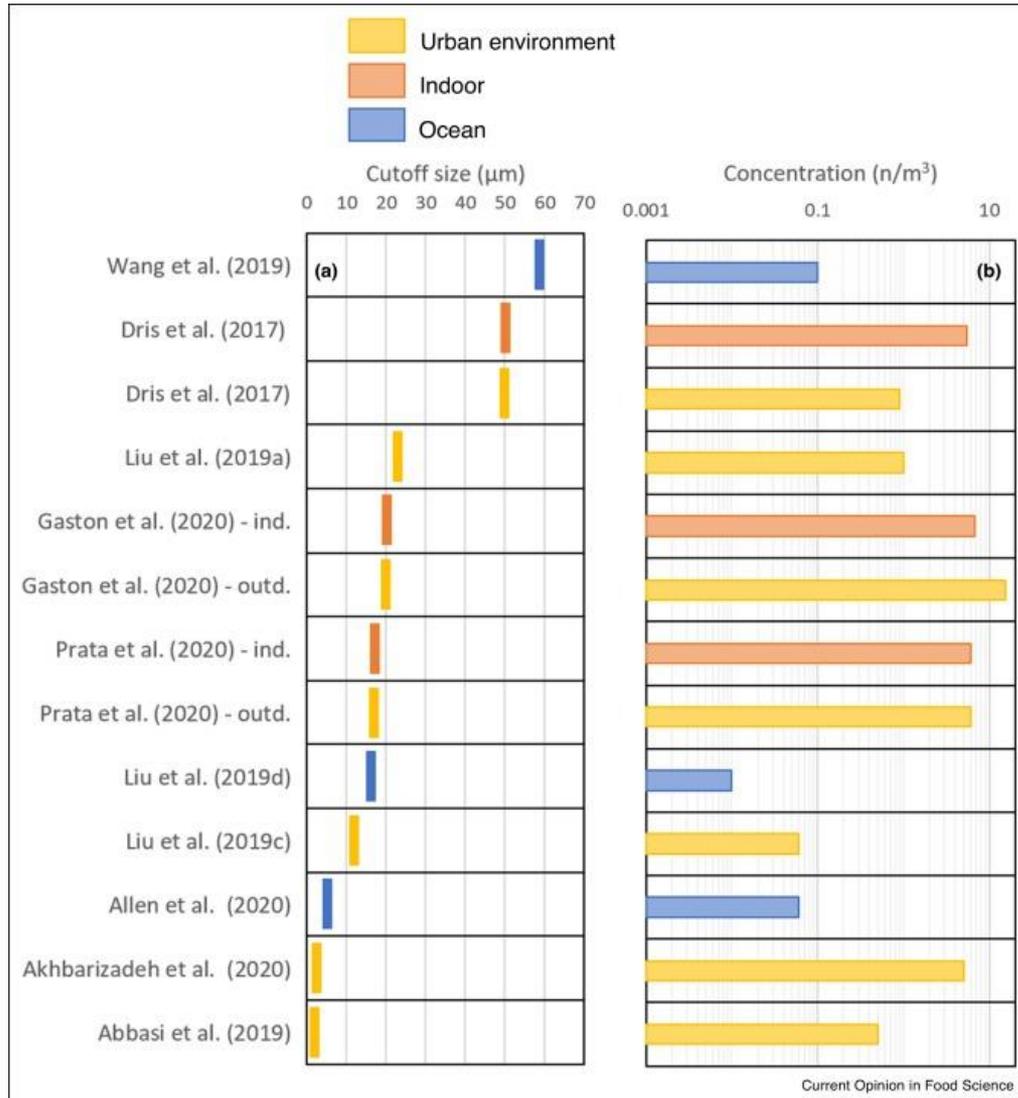




# Microplastiques et atmosphère

- Collecte active

Beaurepaire et al. (2021)



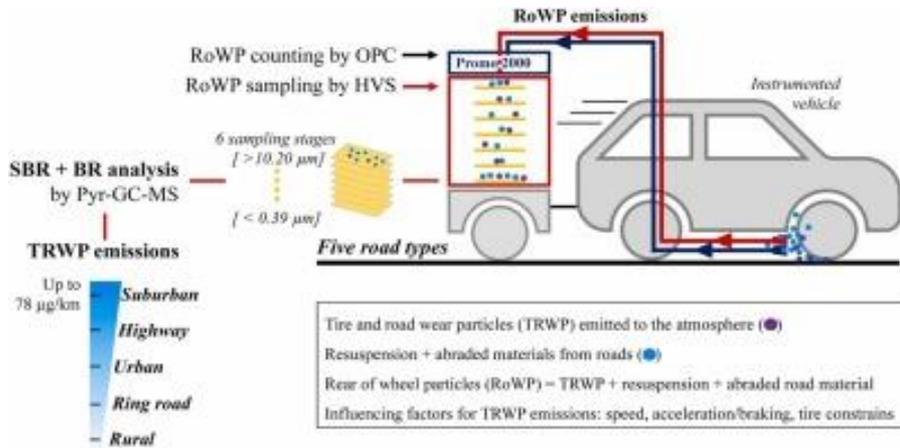
Collecte active  
Conc par m<sup>3</sup> d'air

- Indoor >> Outdoor
- Urban > ou = Rural
- Prédominance fibres L >> D (8 - 20 µm)

# Microplastiques et atmosphère

- Collecte active

Focus sur les particules de pneus  
De Oliveira et al. (2024)



- 20-80  $\mu\text{g}/\text{km}$
- Grande fraction des particules émises  $< 1 \mu\text{m}$



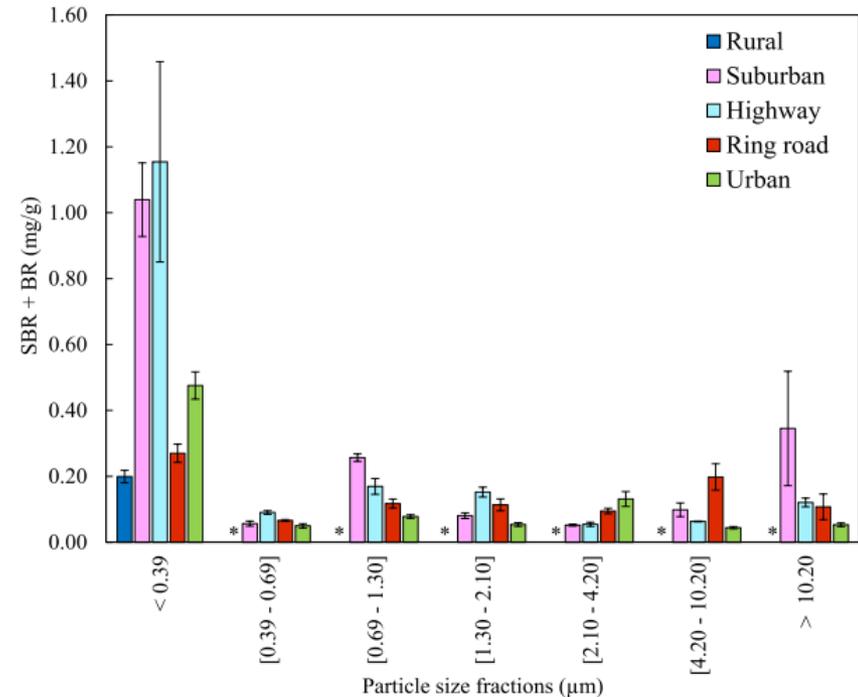
Journal of Hazardous Materials

Volume 465, 5 March 2024, 133301



## Realistic assessment of tire and road wear particle emissions and their influencing factors on different types of roads

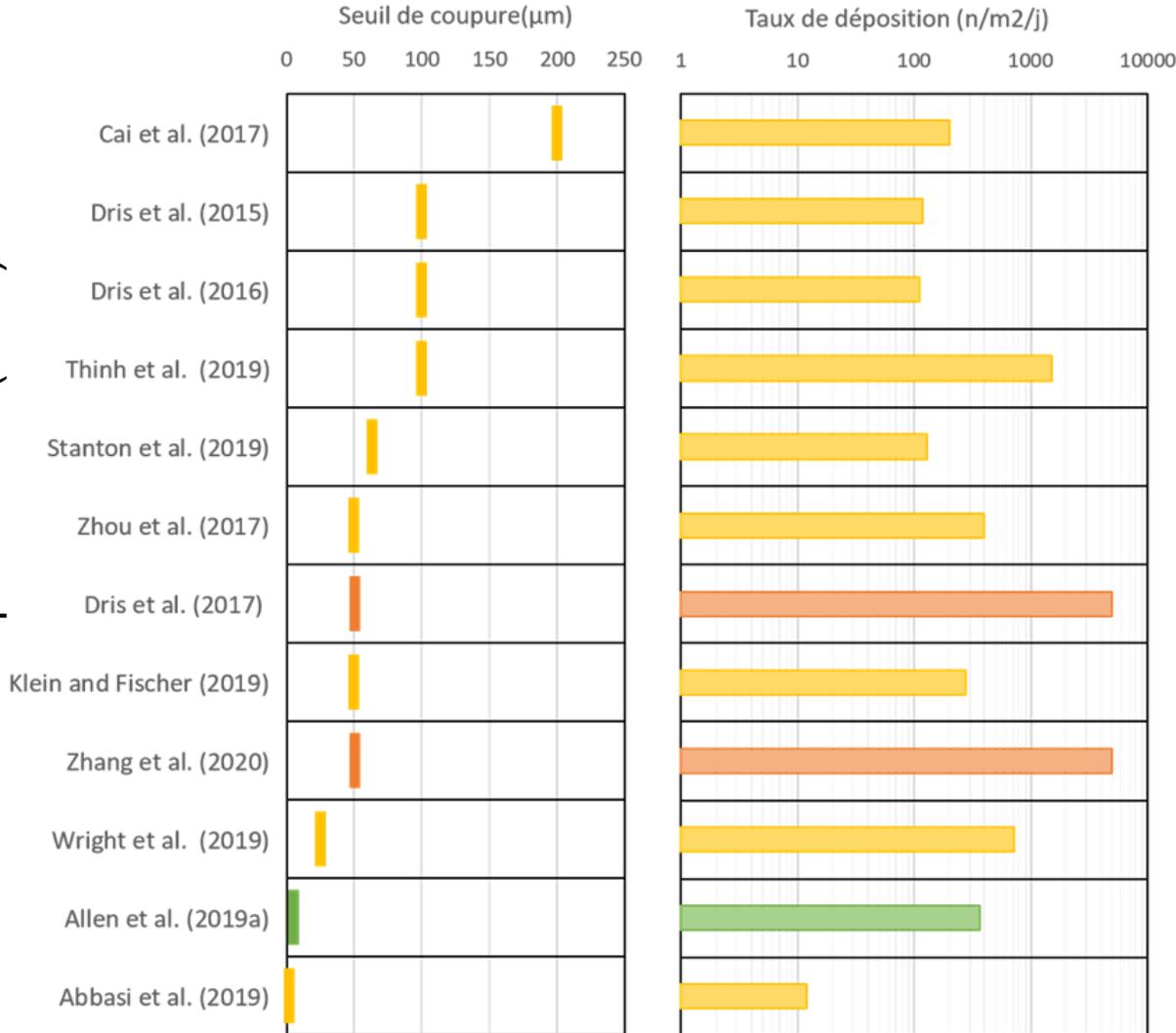
Tiago De Oliveira<sup>a</sup>, Bogdan Muresan<sup>b</sup>, Sophie Ricordel<sup>a</sup>,  
Laurence Lumière<sup>b</sup>, Xuan-Trinh Truong<sup>b</sup>, Laurence Poirier<sup>c</sup>,  
Johnny Gasperi<sup>a</sup>



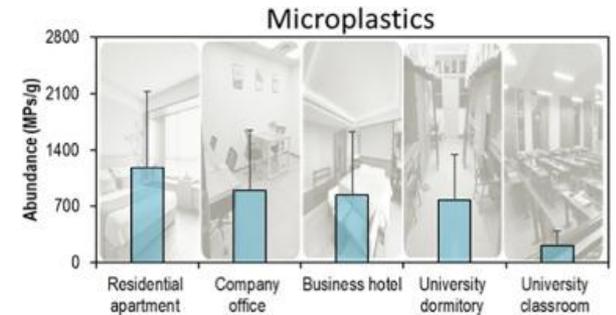
# Microplastiques et atmosphère

- Collecte passive

Beaurepaire et al. (2021)



- **Difficulté à démontrer tendance géographique marquée entre urbain et rural car dépend de nombreux facteurs**

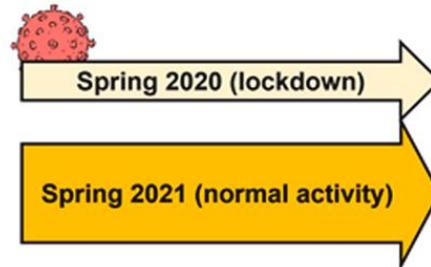
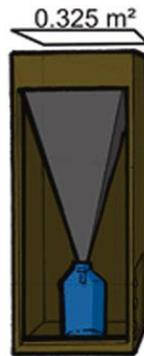


Poussières, Zhu et al., 2022

# Microplastiques et atmosphère

- MP et lien avec activité humaine

Beaurepaire et al. (2024)

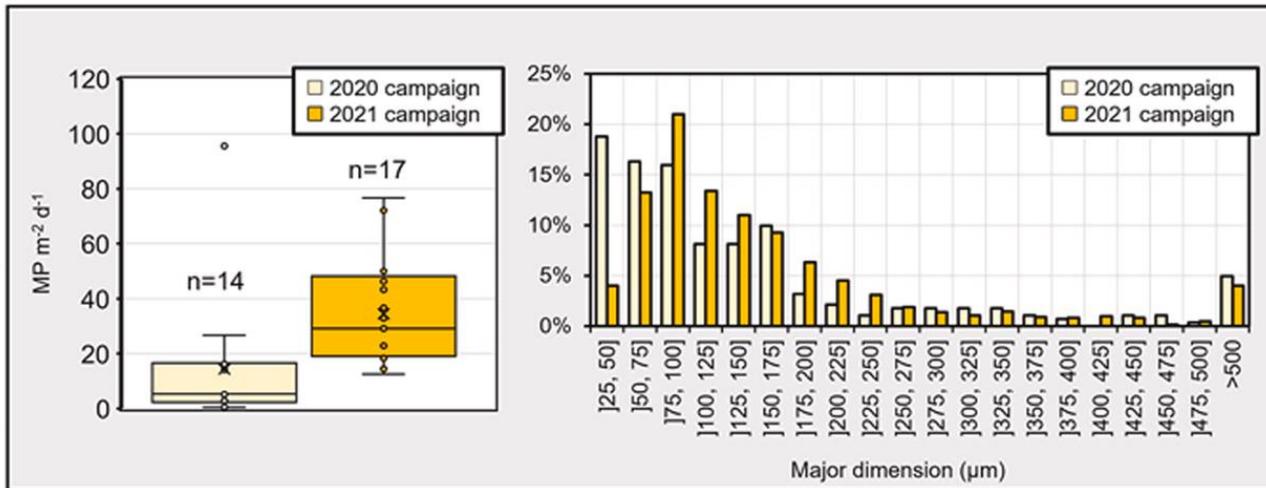
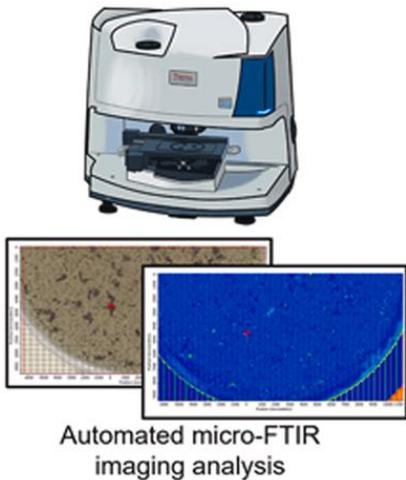


Bulk atmospheric fallout monitoring with passive sampler

Environmental Pollution  
Volume 344, 1 March 2024, 123354

COVID lockdown significantly impacted microplastic bulk atmospheric deposition rates ☆

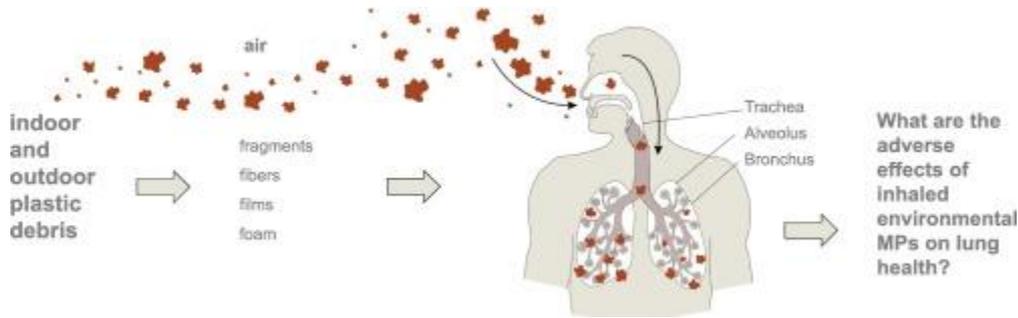
Max Beaurepaire,<sup>a</sup> Johnny Gasperi,<sup>b</sup> Bruno Tassin,<sup>a</sup> Rachid Dris,<sup>a</sup>



# Microplastiques et atmosphère

- **Microplastiques et risque d'inhalation ?**

Fernando Amato-Lourenço et al. (2020)



Science of The Total Environment  
Volume 749, 20 December 2020, 141676

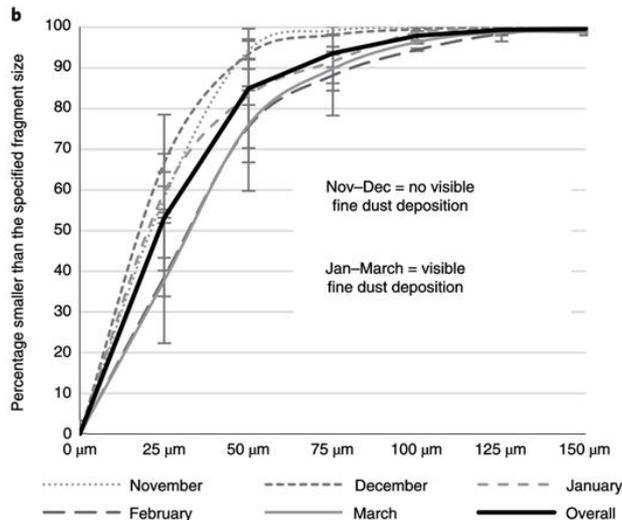


Review

## An emerging class of air pollutants: Potential effects of microplastics to respiratory human health?

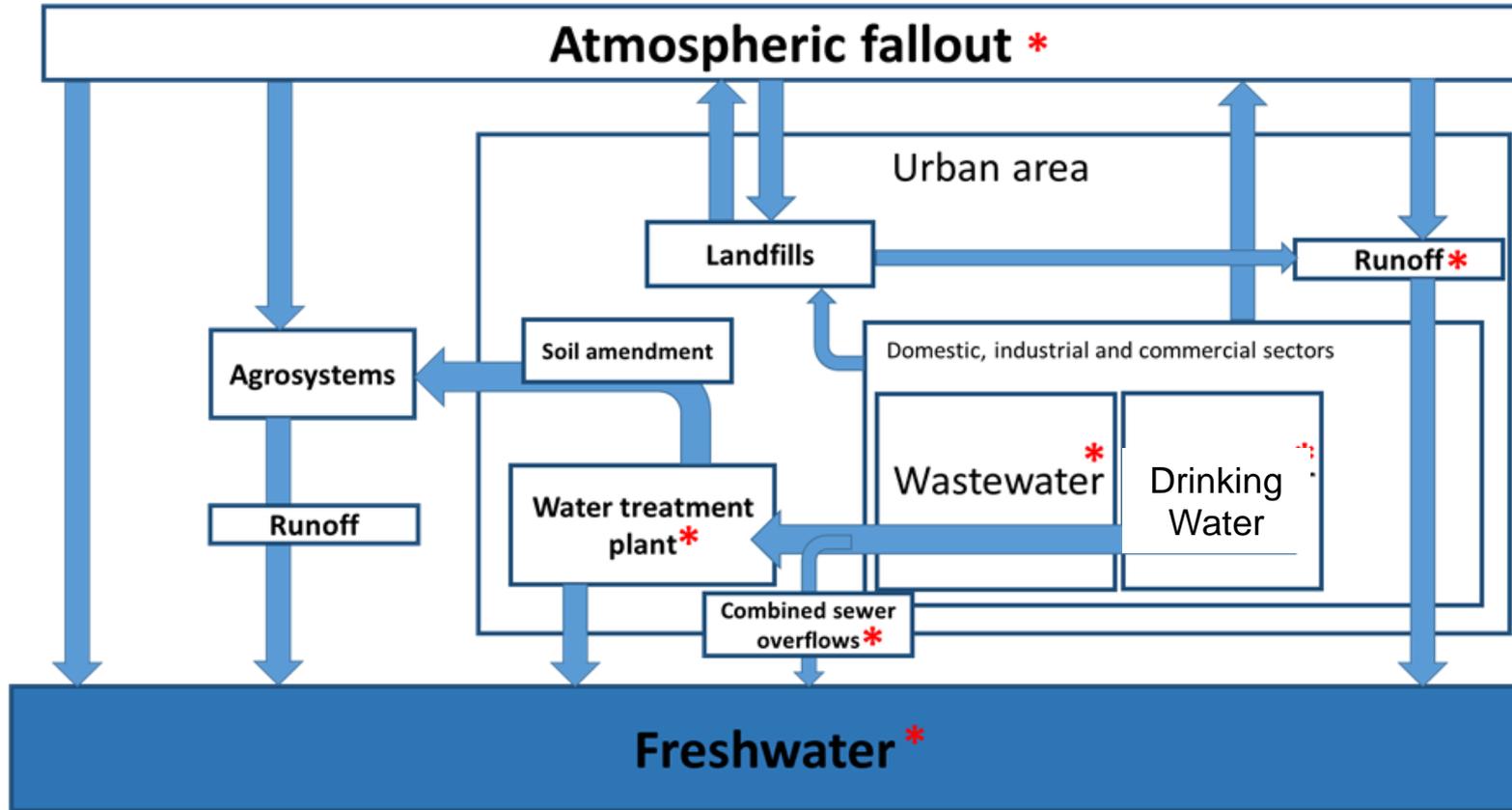
Luís Fernando Amato-Lourenço<sup>a, b</sup>, Luciana dos Santos Galvão<sup>c</sup>, Letty A. de Weger<sup>d</sup>, Pieter S. Hiemstra<sup>d</sup>, Martina G. Vijver<sup>e</sup>, Thais Mauad<sup>a, b</sup>

### ARTICLES



**Inhalation ?  
Deposition ?  
Translocation ?**

# Microplastiques en milieu urbain

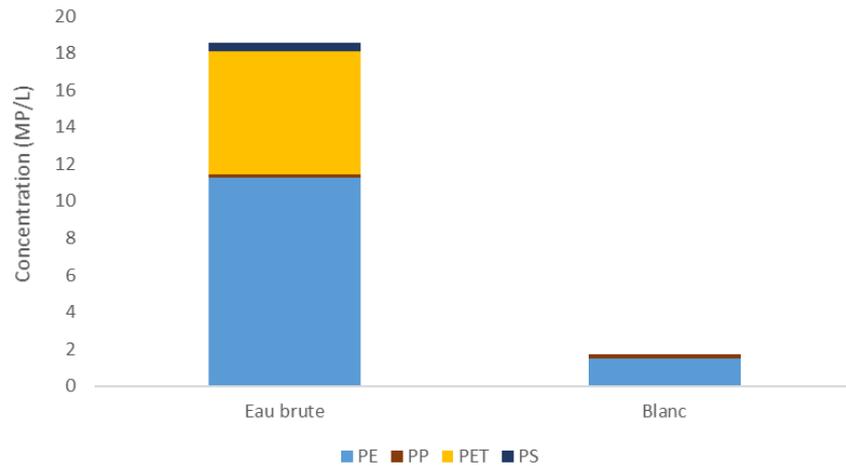


# Microplastiques et EDCH

- Ressources vs eaux distribuées

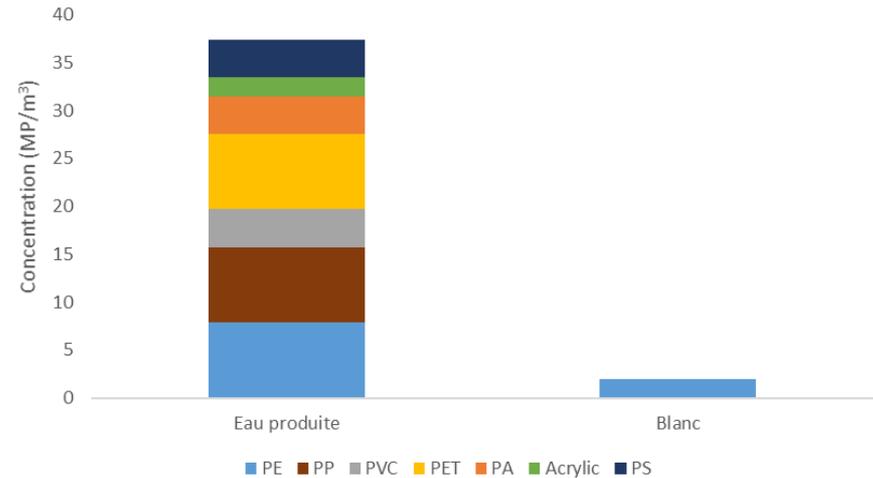
## Méry-sur-Oise

Eau produite Méry



- Concentration 2x > Choisy (~18 MP/L)
- PE dominant
- Forte proportion de PET

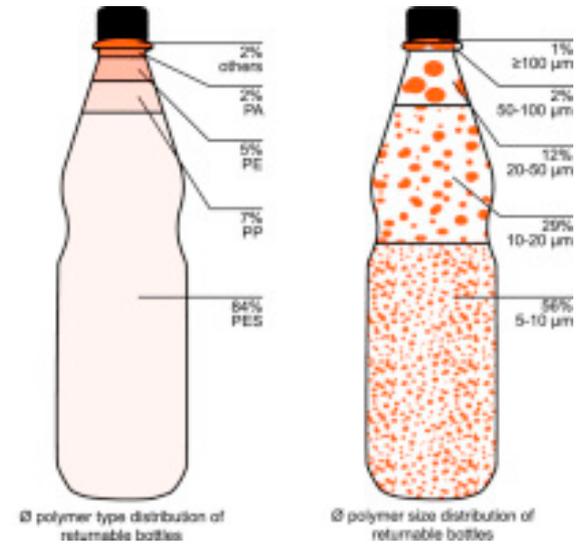
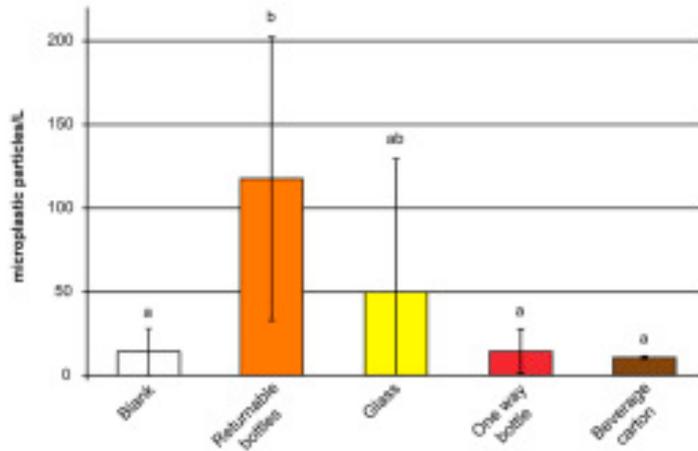
Eau produite Méry



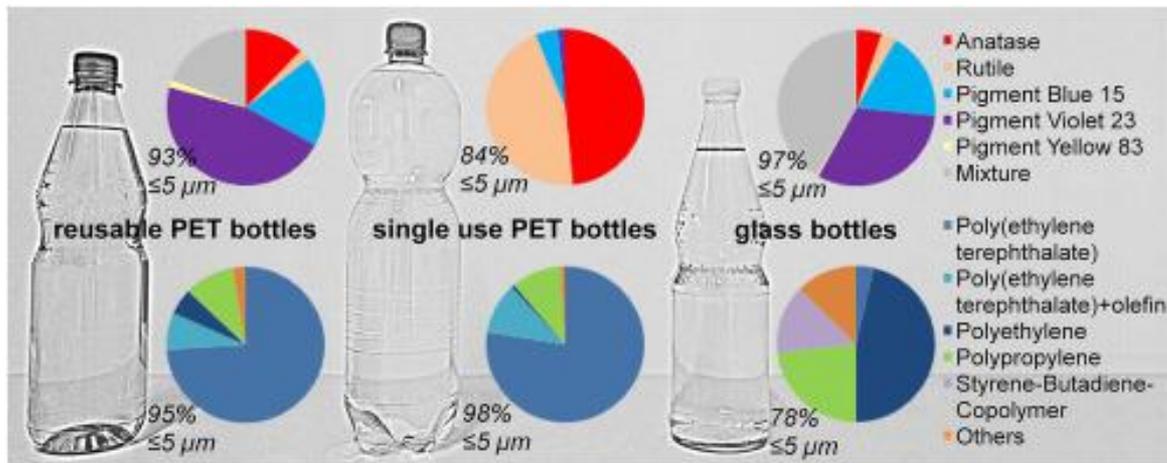
- 19 MP pour 500 L (~0,04 MP/L)
- 7 polymères différents
- Plus faible proportion de PE

# Microplastiques et EDCH

- Eaux embouteillées



Schymanski et al., 2018,  $> 1 \mu\text{m}$



Oßmann et al., 2018,  $> 1 \mu\text{m}$

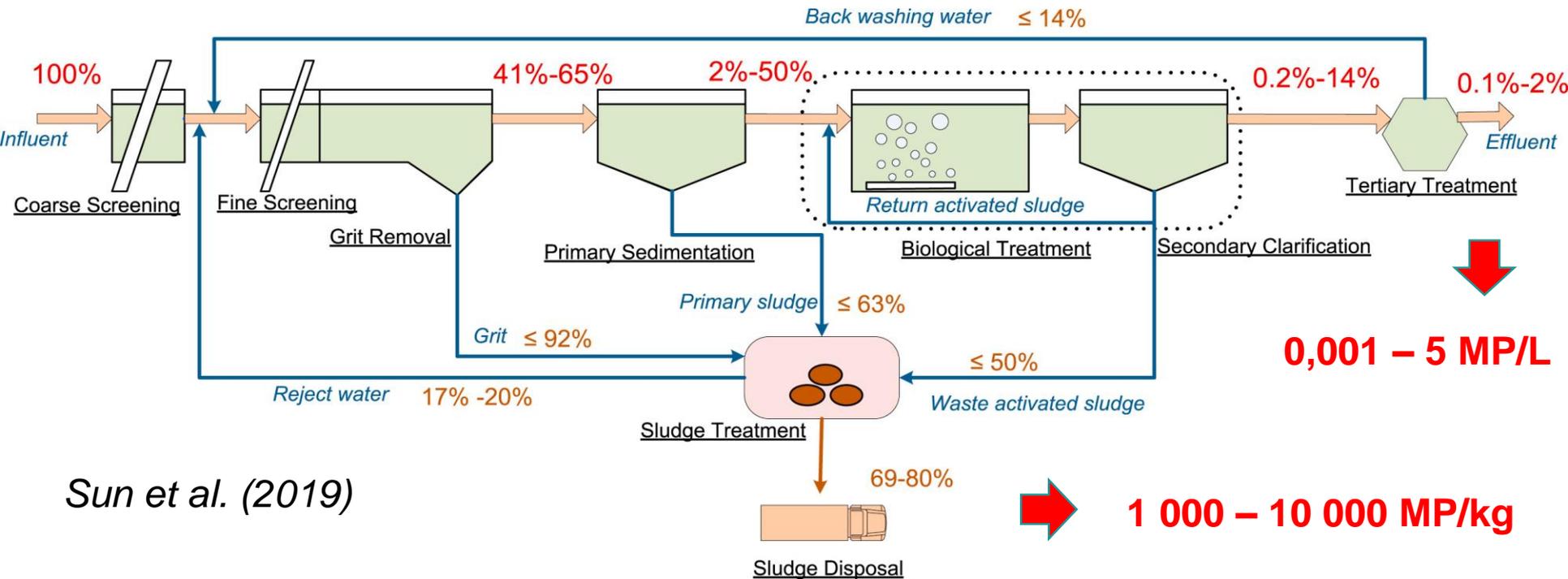
# Microplastiques et assainissement

- **Schéma type en station d'épuration**

Elimination importante des MP au sein des filières de traitement des ERU

Accumulation dans les boues

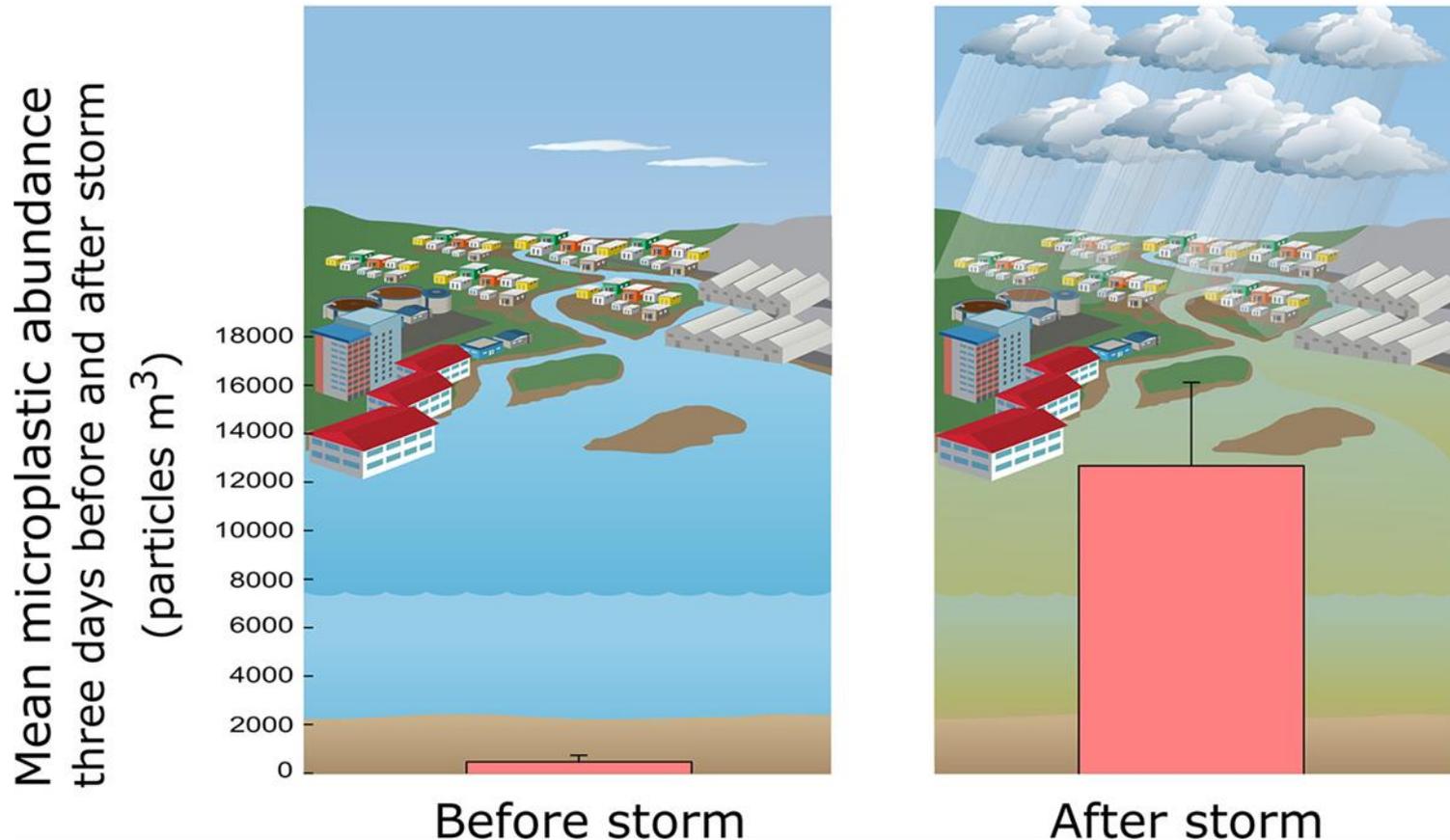
Accumulation le long de la file boues



Sun et al. (2019)

# Microplastiques et périodes transitoires

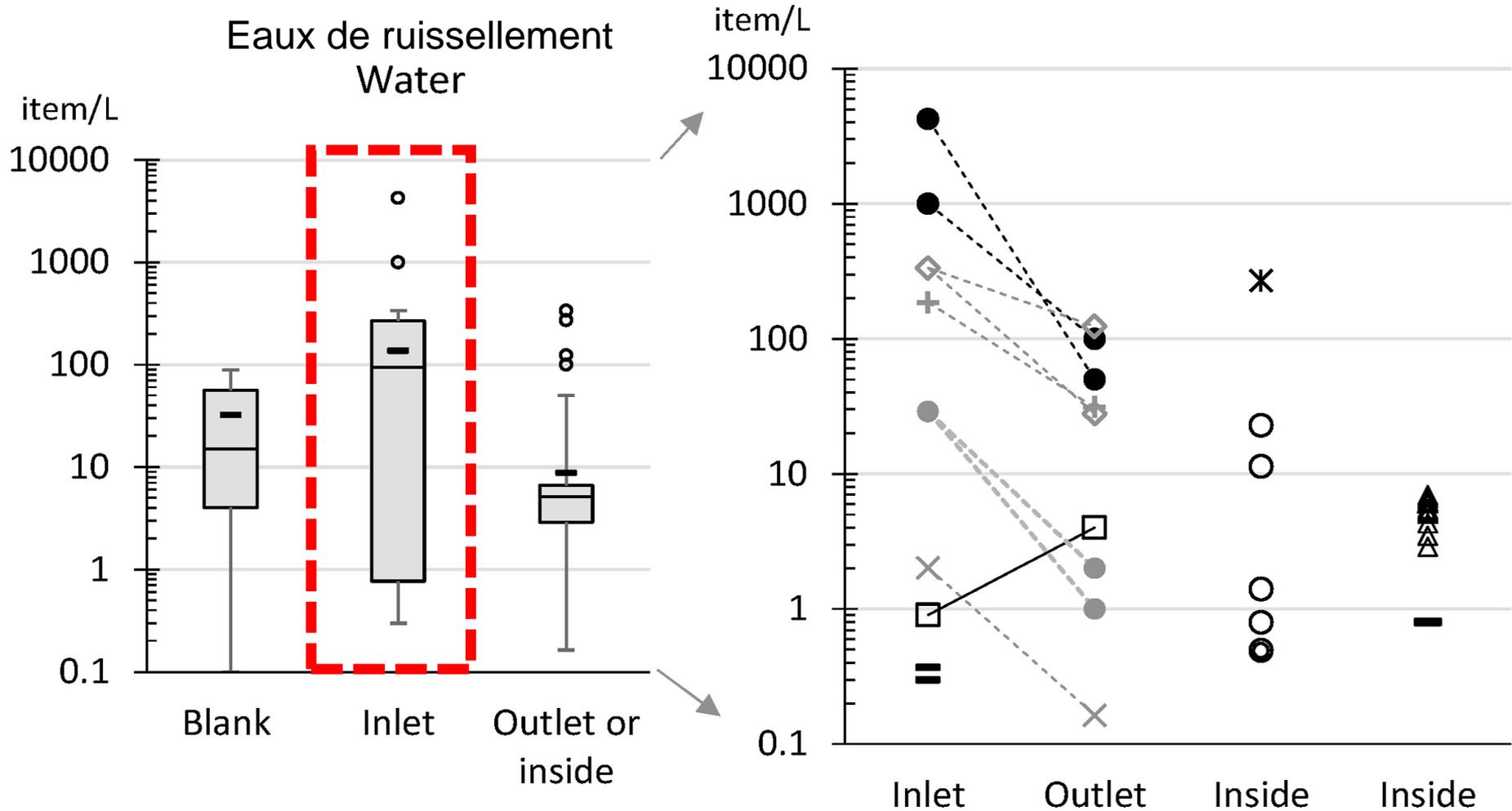
Microplastic pollution is higher after storm events



**Storm events as key moments of MP contamination in aquatic ecosystems**  
Hitchcock (2020)

# Microplastiques et eaux pluviales

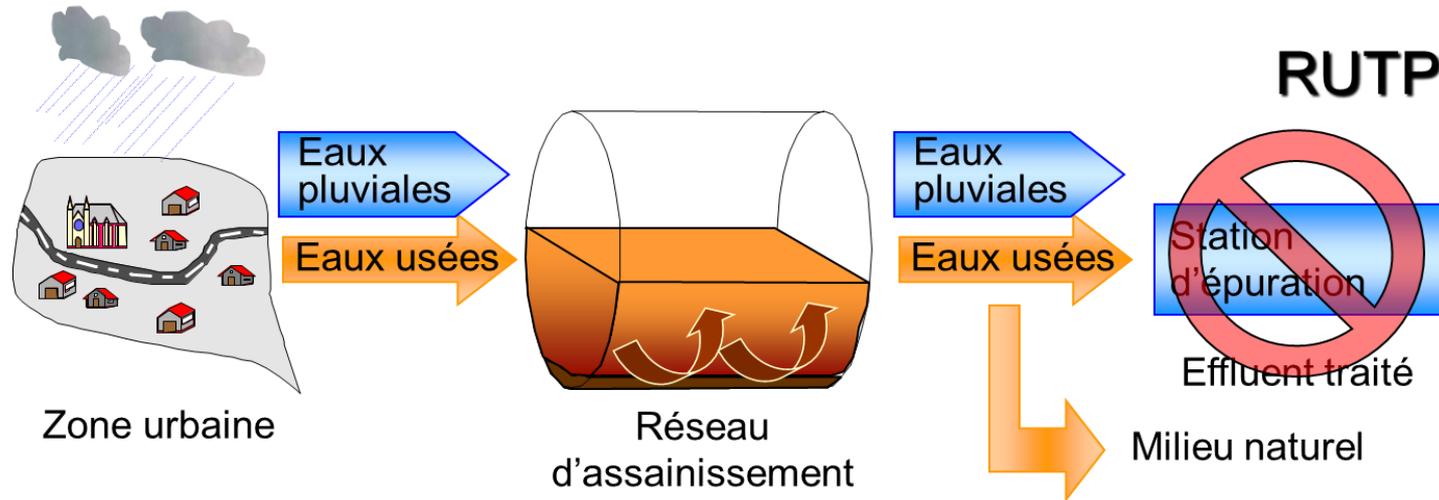
Eaux de ruissellement  
Water



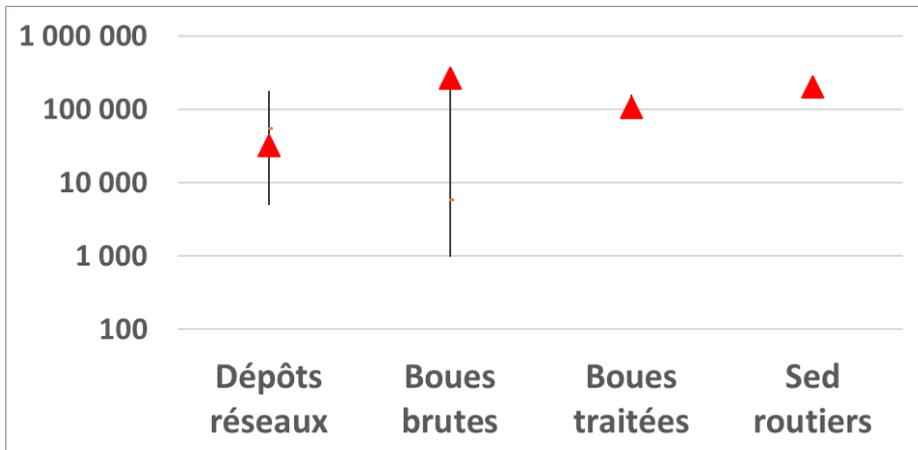
Rejets STEP 0,001 – 5 MP/L

García-Haba et al., 2023

# Microplastiques et RUTP



MP, items/kg dw, > 25  $\mu\text{m}$



Rejets STEP 0,001 – 5 MP/L

68 - 391 MP/L

Based on event volume discharge,  
about  $6 \times 10^8$  -  $8 \times 10^{10}$  MPs

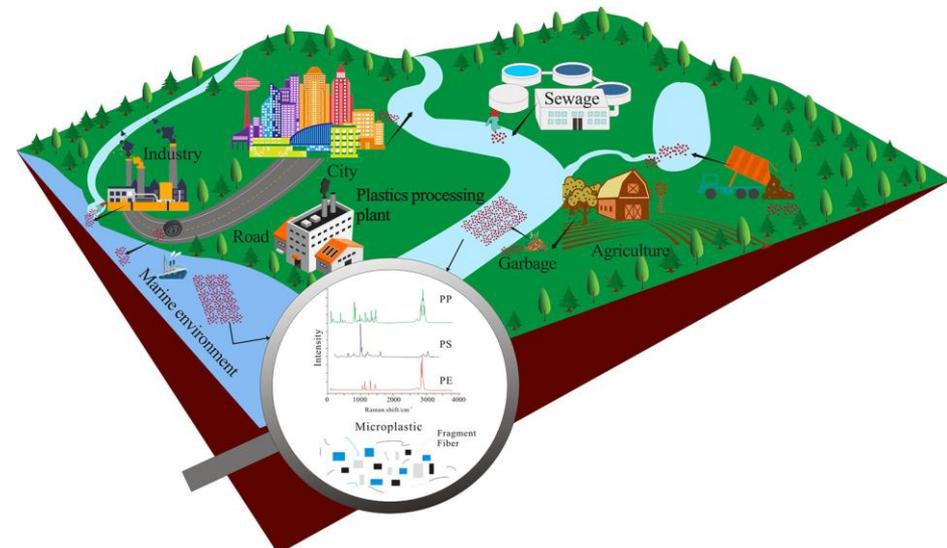
Nguyen et al. (2024 - soumis)

Nguyen et al. (2024) (min – méd – max)

# Tour d'horizon de la contamination de nos environnements par les microplastiques

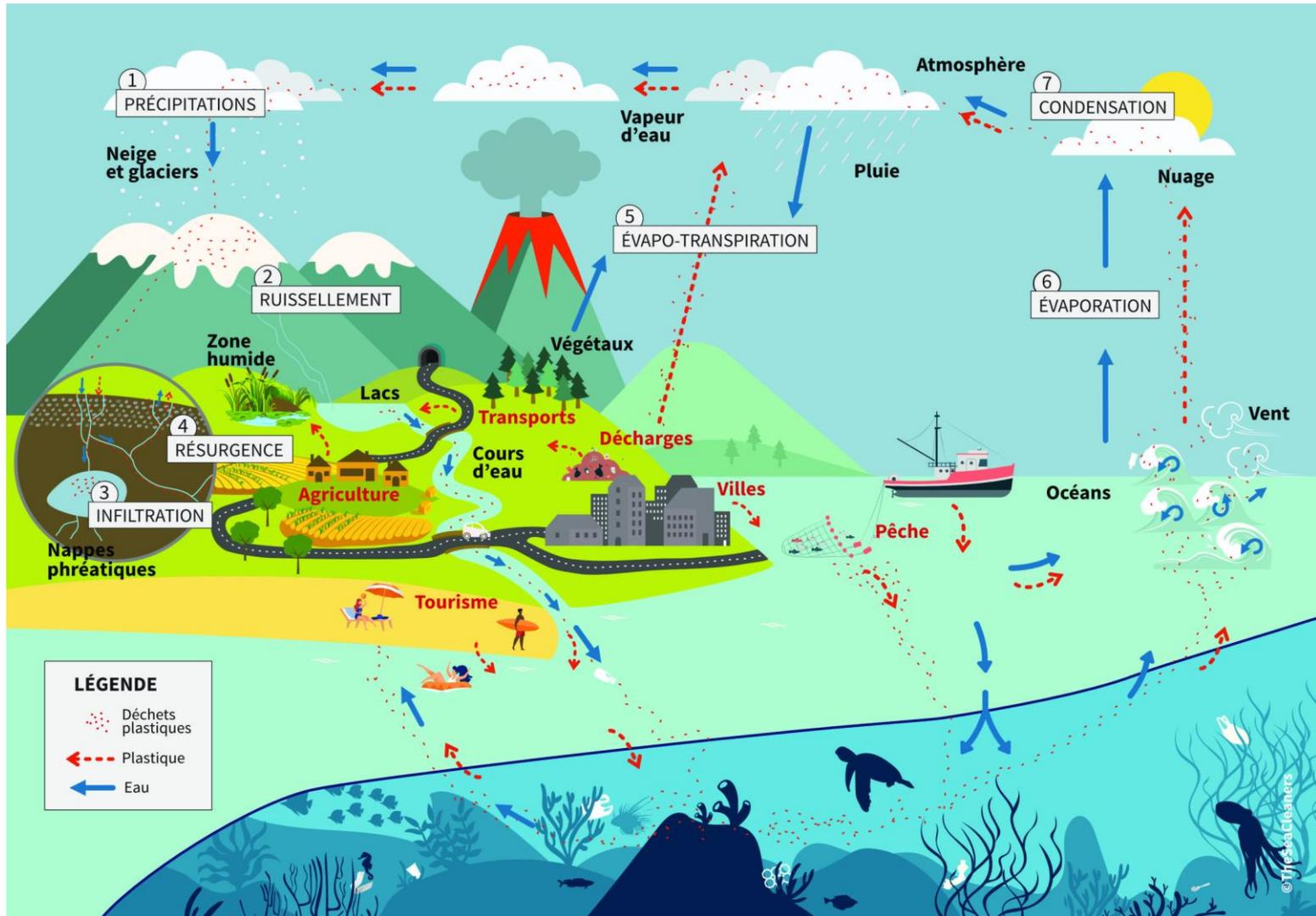
En milieu urbain

A l'échelle des bassins versants



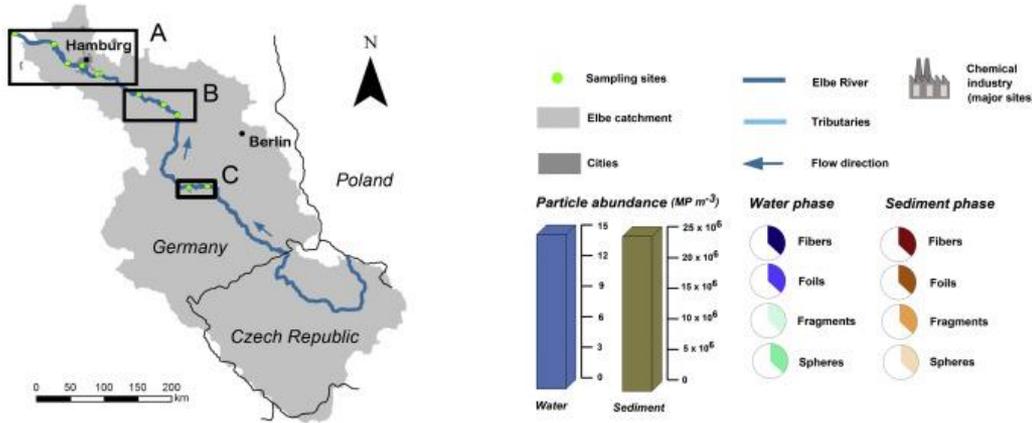
←→  
Compartiment atmosphérique

# Microplastiques et milieux aquatiques



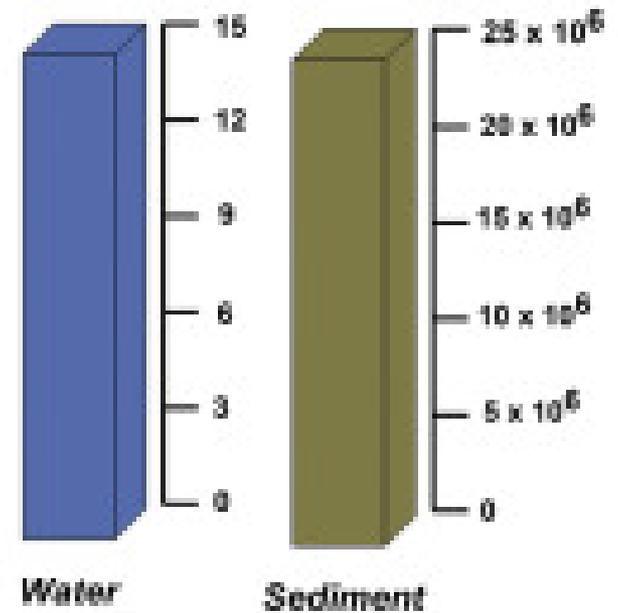
# Microplastiques et milieux aquatiques

## • Eau vs. Sédiments



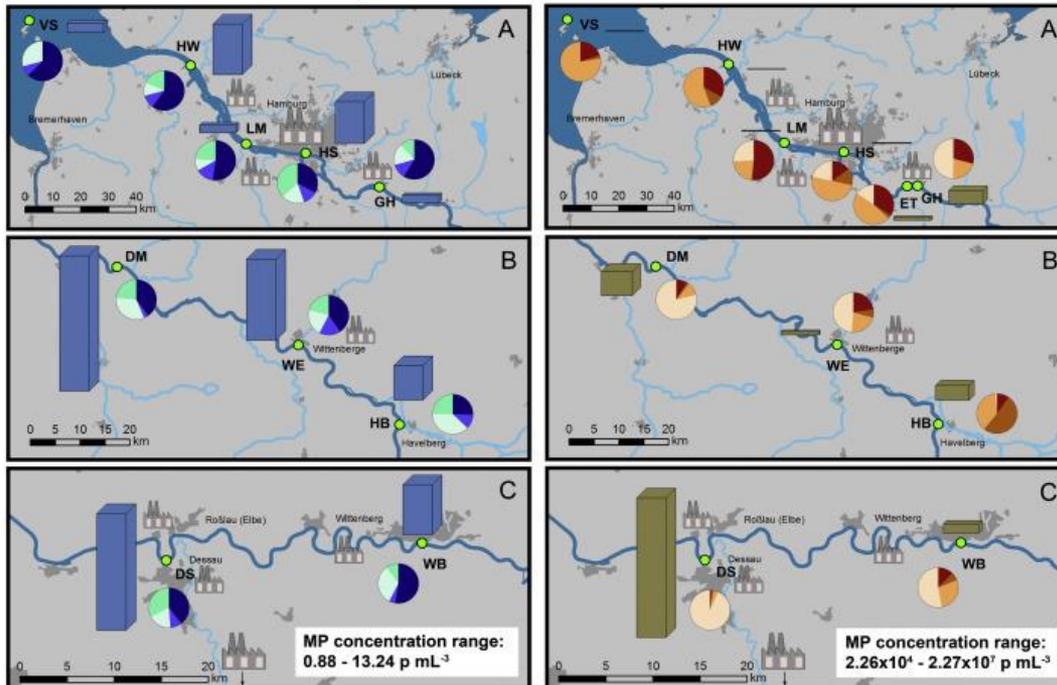
Scherer et al. (2020)

**Particle abundance (MP m<sup>-3</sup>)**



MP in the Elbe water phase

MP in Elbe sediments



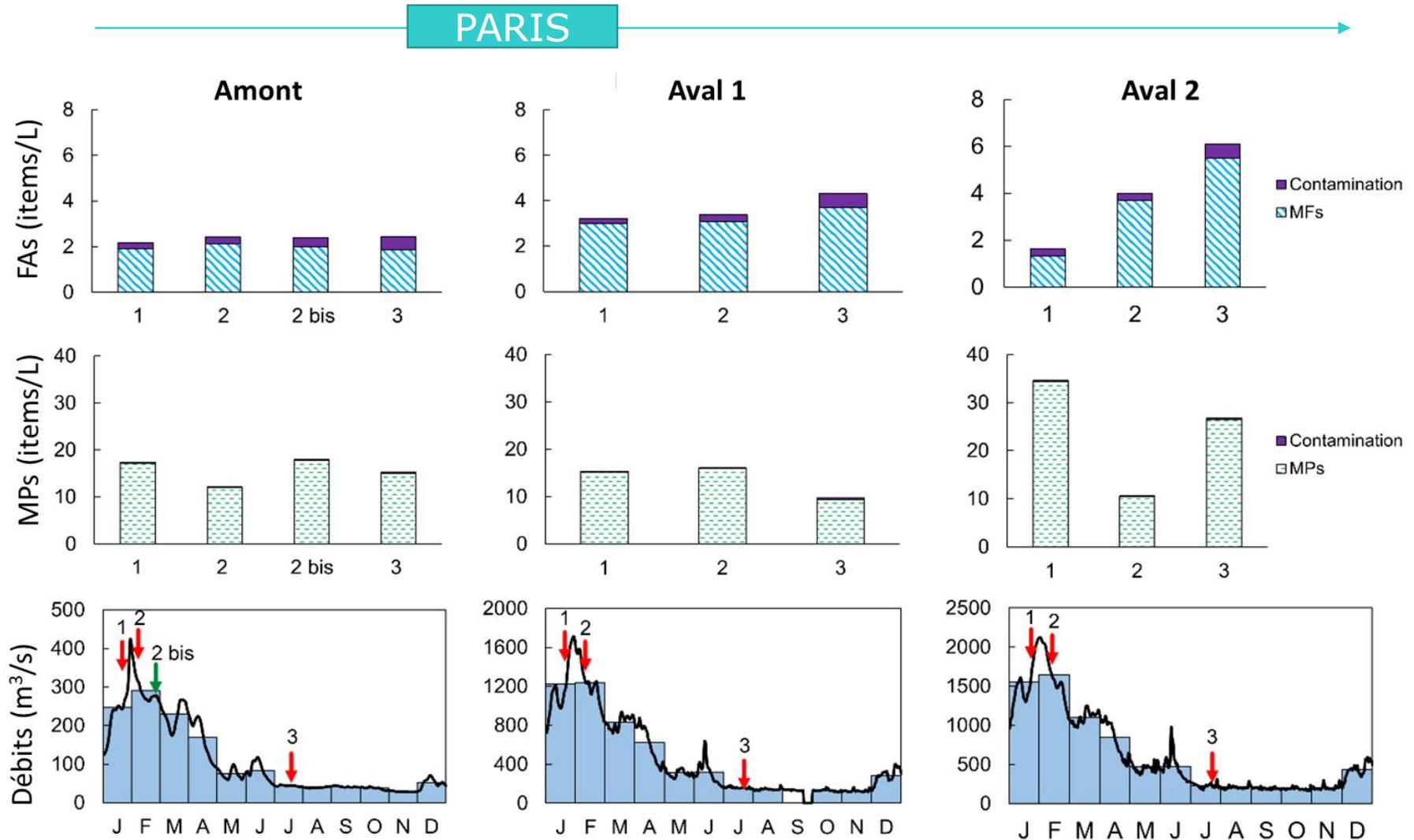
# Microplastiques et milieux aquatiques

- Ev. transitoires



# Microplastiques et milieux aquatiques

- Ev. transitoires



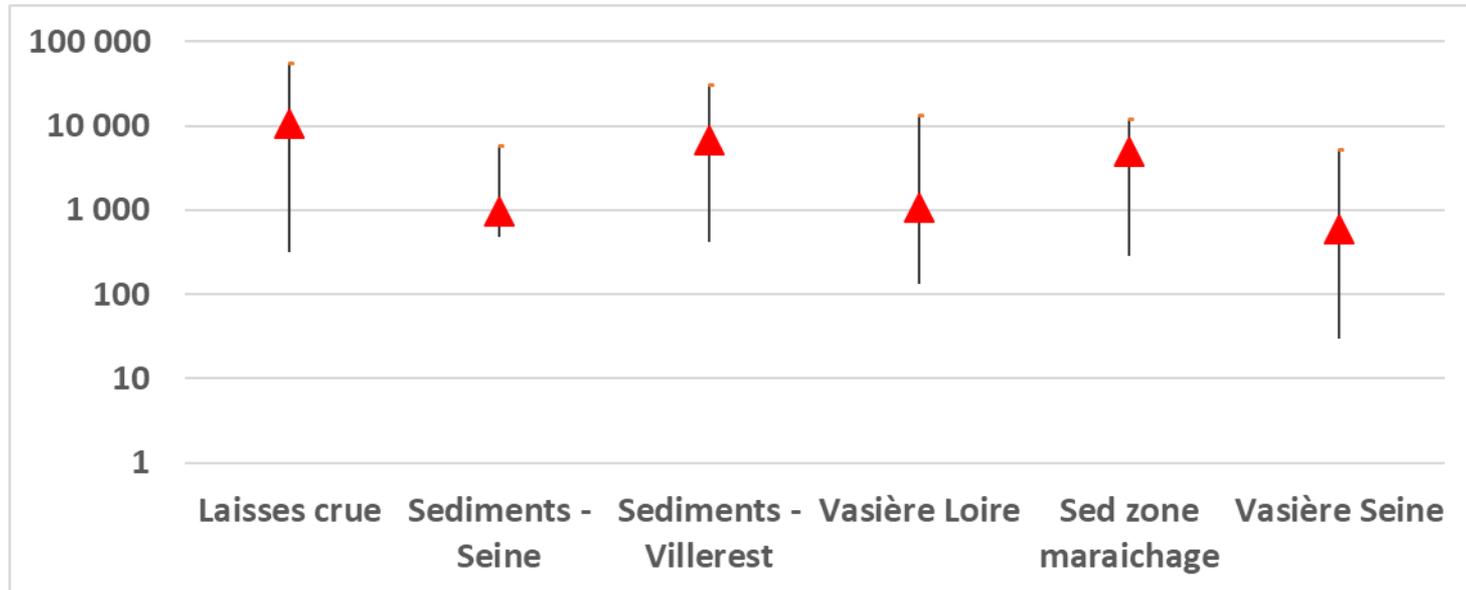
# Microplastiques et milieux aquatiques

- Milieux récepteurs – Sédiments

Quelles que soient les zones étudiées, forte variabilité (min, méd, max) des teneurs mais des distributions de taille et de polymères très similaires sur le continuum TM

MP, items/kg dw, > 25  $\mu\text{m}$

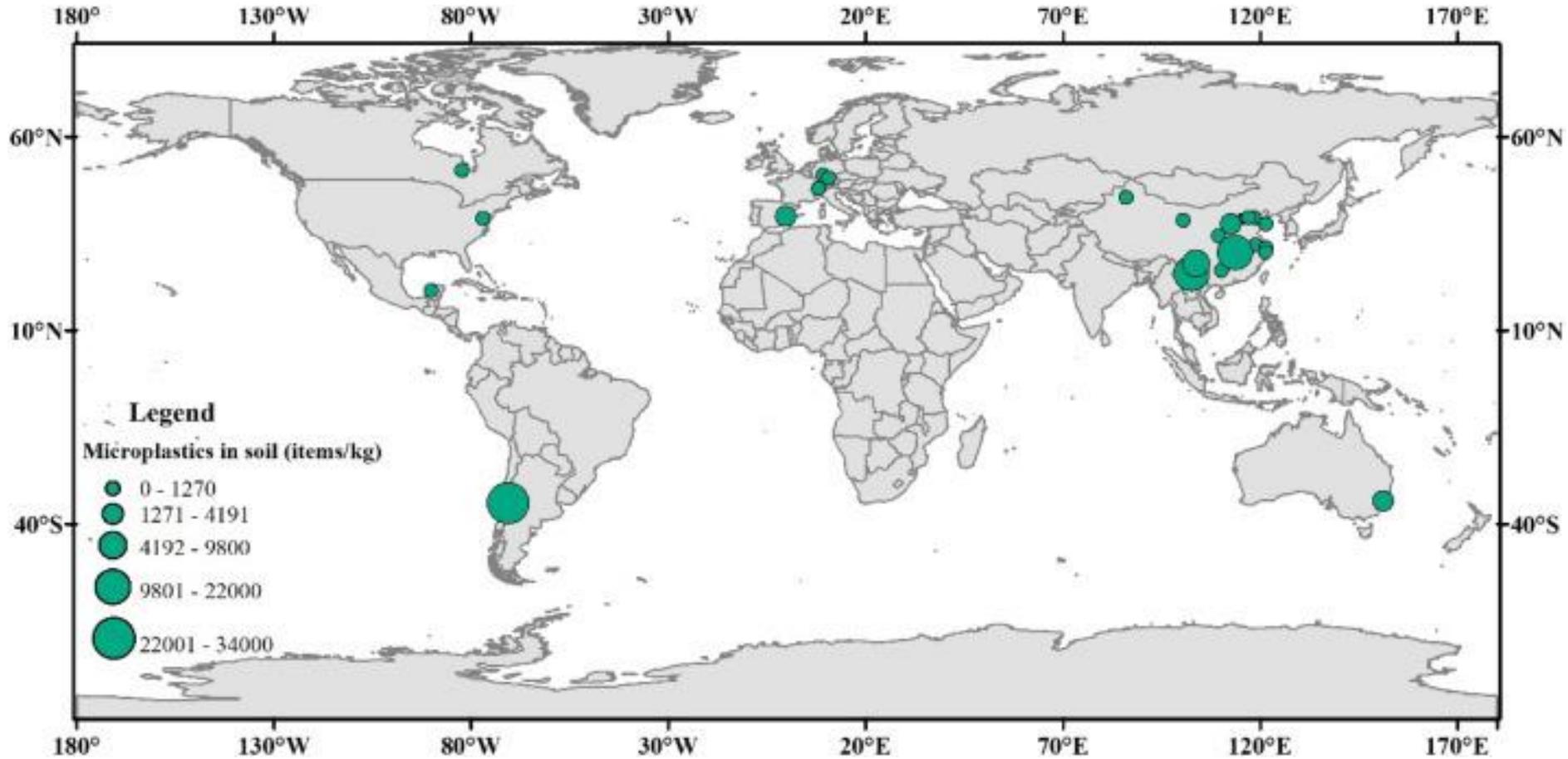
(min – med – max)



Imprégnation généralisée

Similitude avec polluants organiques ?

# Microplastiques et sols



Yang et al., 2021

# Synthèse

## - **Compartiment atmosphérique**

- Quelques tendances observées (indoor vs. outdoor)
- Quelle conceptualisation pour le transfert à plus ou moins longue distance ?
- Des particules “fines” qui posent problème ?

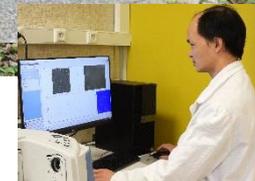
## - **En milieu urbain**

- Eaux usées et filières de traitement bien documentées
- EDCH : des abattements encourageants
- Ruissellement : des données encore très lacunaire ?
- Quid de la qualité des sols urbains ?

## - **A l'échelle des bassins versants**

- Hydrosystèmes : les sédiments un puits de MP et un rôle clé
- Quid de la qualité des sols et de leur érosion ?
- Peu ou pas de connaissance sur les eaux de nappes

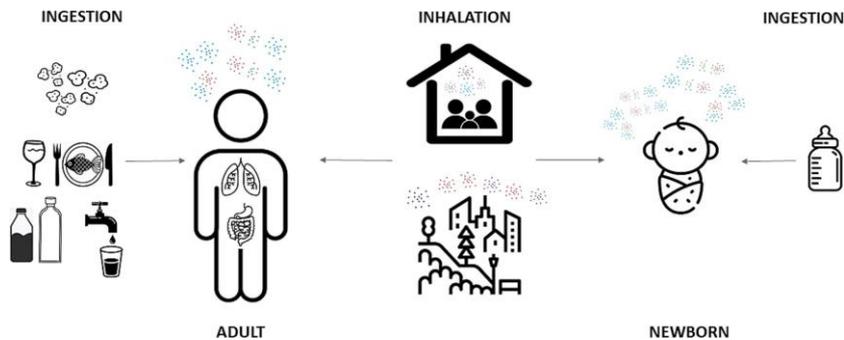
# Merci de votre attention !



# Microplastiques et Homme

Parameter	Age group								
	Adult			Infants			Newborn		
	MP/kg bw per day			MP/kg bw per day			MP/kg bw per day		
	Min	Average	Max	Min	Average	Max	Min	Average	Max
<b>ID</b>	0.04	114	195	0.07	190	326	0.14	362	622
<b>DI</b>	NA <sup>1</sup>	0.21	0.52	NA <sup>1</sup>	3.4	12.3	NA <sup>1</sup>	NA <sup>1</sup>	NA <sup>1</sup>
<b>EDI</b>	13.6	96	221	NC <sup>2</sup>	NC <sup>2</sup>	NC <sup>2</sup>	NA <sup>1</sup>	96 <sup>3</sup>	498 <sup>3</sup>
<b>TDI</b>	13.6	210	417	0.07	193	338	0.14	458	1120

**ID** : inhaled dose, **DI** : dust ingestion, **EDI** : Estimated daily intake, **TDI** : Total daily intake



Zuri et al., 2023