

*Bruno Tassin, Johnny Gasperi, Rachid Dris*



*Plastiques : un septième  
continent en expansion*

*Hokusai's The Great Wave Off Kanagawa (1823) reimagined as What Goes Around, Comes Around by artist Bonnie Louis Monteleone.*



entrée libre

# les conférences

programme — à la Cité des sciences et de l'industrie

théma

## Rêves et cauchemars

FIN JANVIER > JUIN 2016

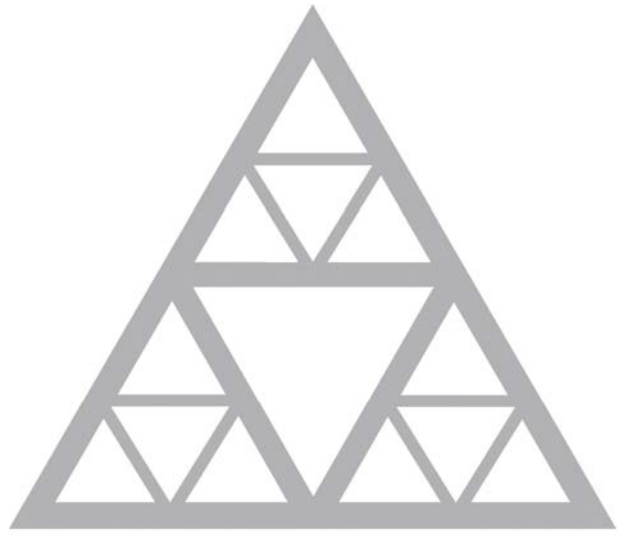
17 mai

## Plastiques : un septième continent en expansion

La pollution des océans par les matières plastiques a de graves conséquences sur l'environnement et la santé du vivant. D'où vient-elle ? Quelles solutions sont envisagées ?

Avec Bruno Tassin, directeur de recherche du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, professeur d'hydrologie et de géochimie à l'École des Ponts ParisTech.

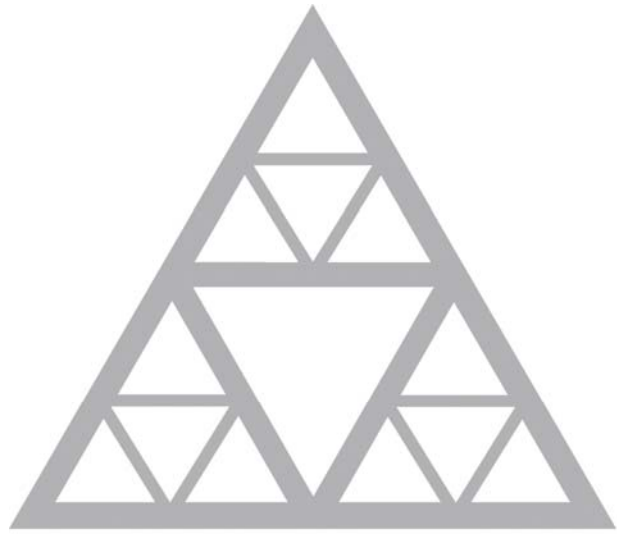




**École des Ponts**

ParisTech





École des Ponts

ParisTech



laboratoire eau environnement systemes urbains





*1983 – 2003 : restauration des milieux lacustres*



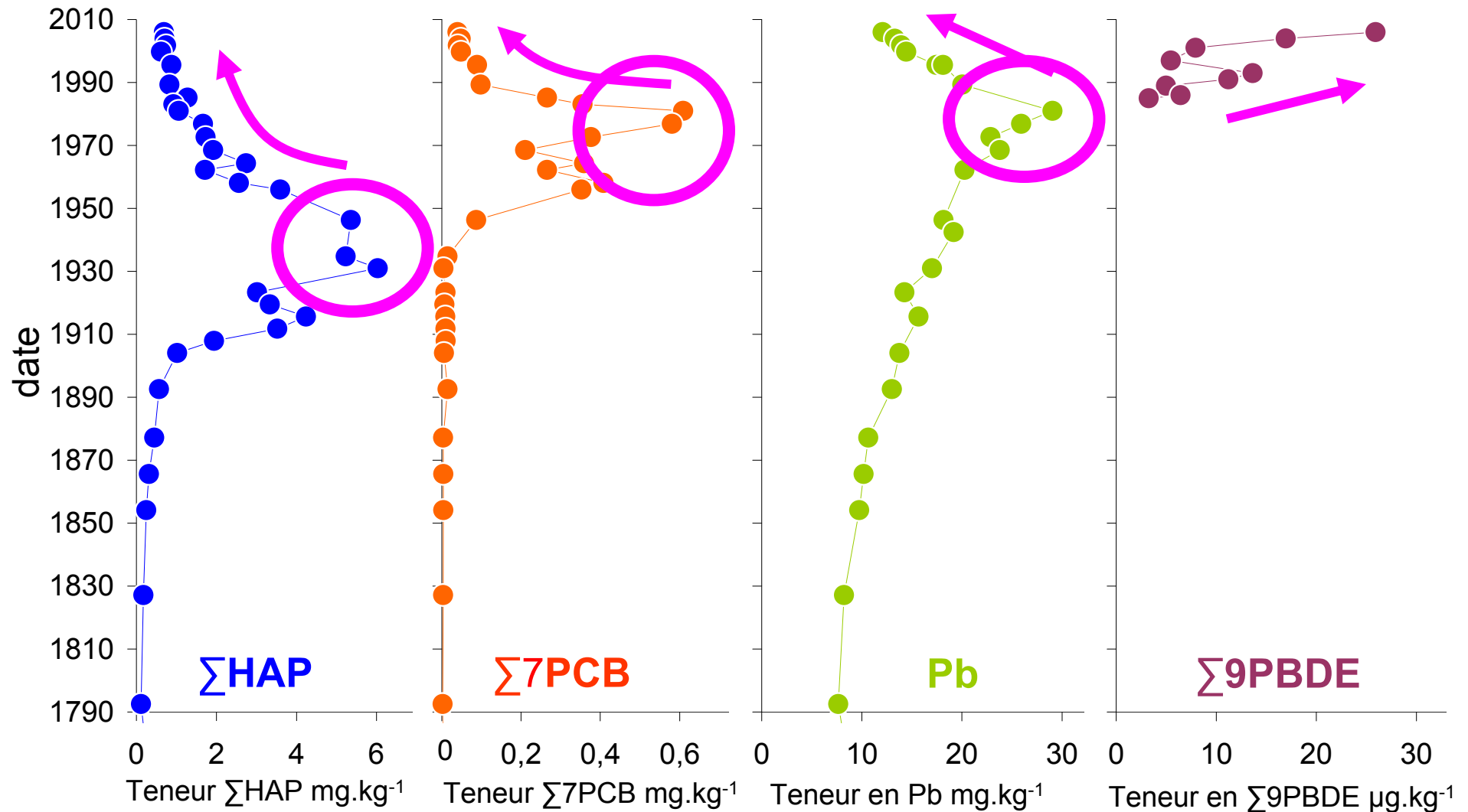
*2005 -2015 Historique des contaminations urbaines*





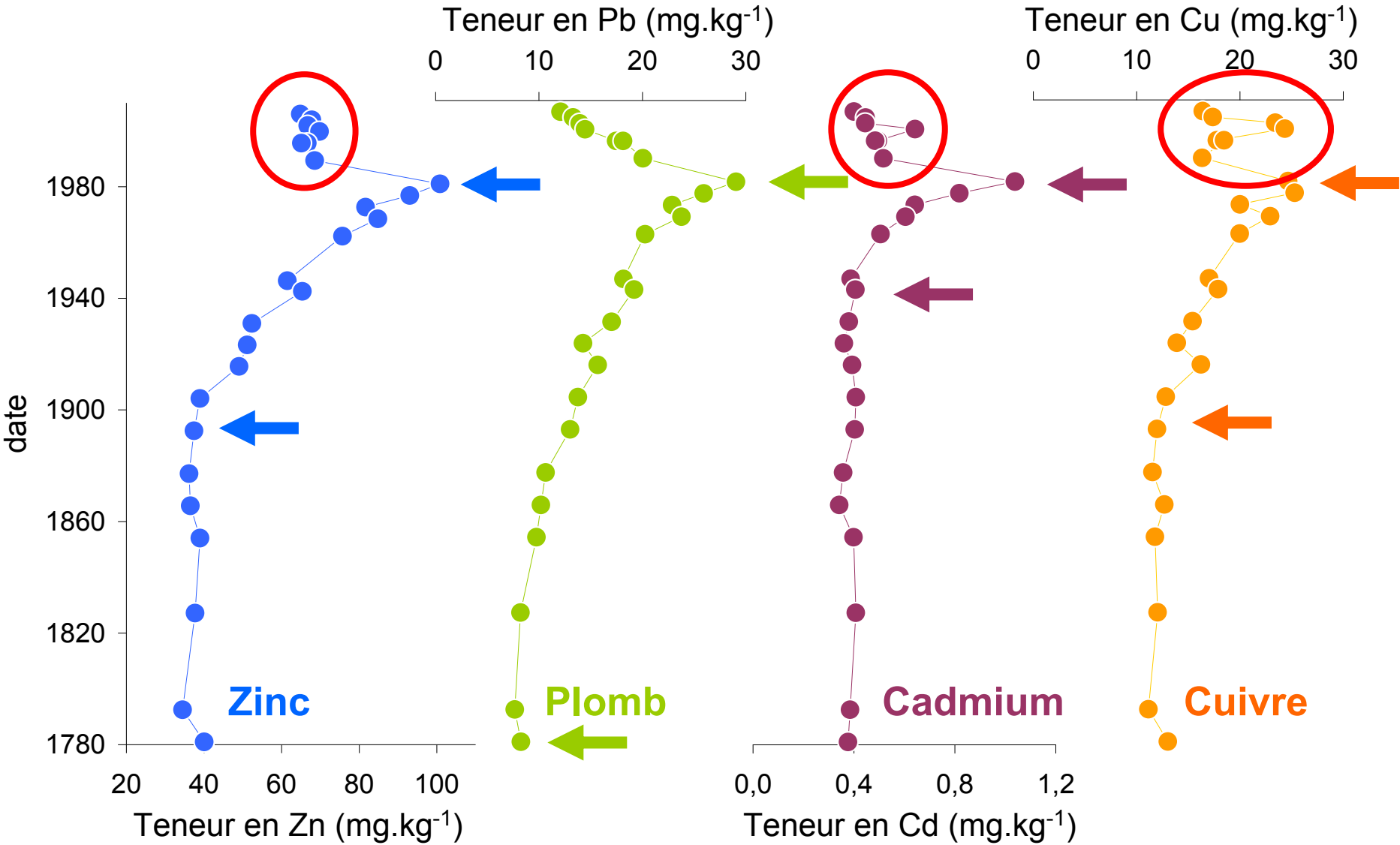
# Lac du Bourget : historique

Les tendances temporelles des différents contaminants



# Lac du Bourget: Métaux

## Zn, Pb, Cd et Cu dans la carotte L4



# Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments

David K. A. Barnes<sup>1,\*</sup>, Francois Galgani<sup>2</sup>, Richard C. Thompson<sup>3</sup>  
and Morton Barlaz<sup>4</sup>

- <sup>1</sup>British Antarctic Survey, NERC, High Cross, Madingley Road, Cambridge CB3 0ET, UK
- <sup>2</sup>IFREMER, Laboratoire Environnement Ressources, Provence Azur Corse (LER/PAC), Ifremer Centre de Méditerranée, ZP de Bregailon, BP no. 330, 83507 La Seyne sur Mer, France
- <sup>3</sup>Marine Biology and Ecology Research Centre, Marine Institute, University of Plymouth, Drake Circus, Plymouth PL4 8AA, UK
- <sup>4</sup>Department of Civil, Construction and Environmental Engineering, North Carolina State University, PO Box 7908, Raleigh, NC 27695-7908, USA



Marie Hélène Tusseau – DS IFREMER

# Les plastiques et la ville ?



*Johnny Gasperi*



*Rachid Dris*



Fin de la partie d'introduction

# Trois points

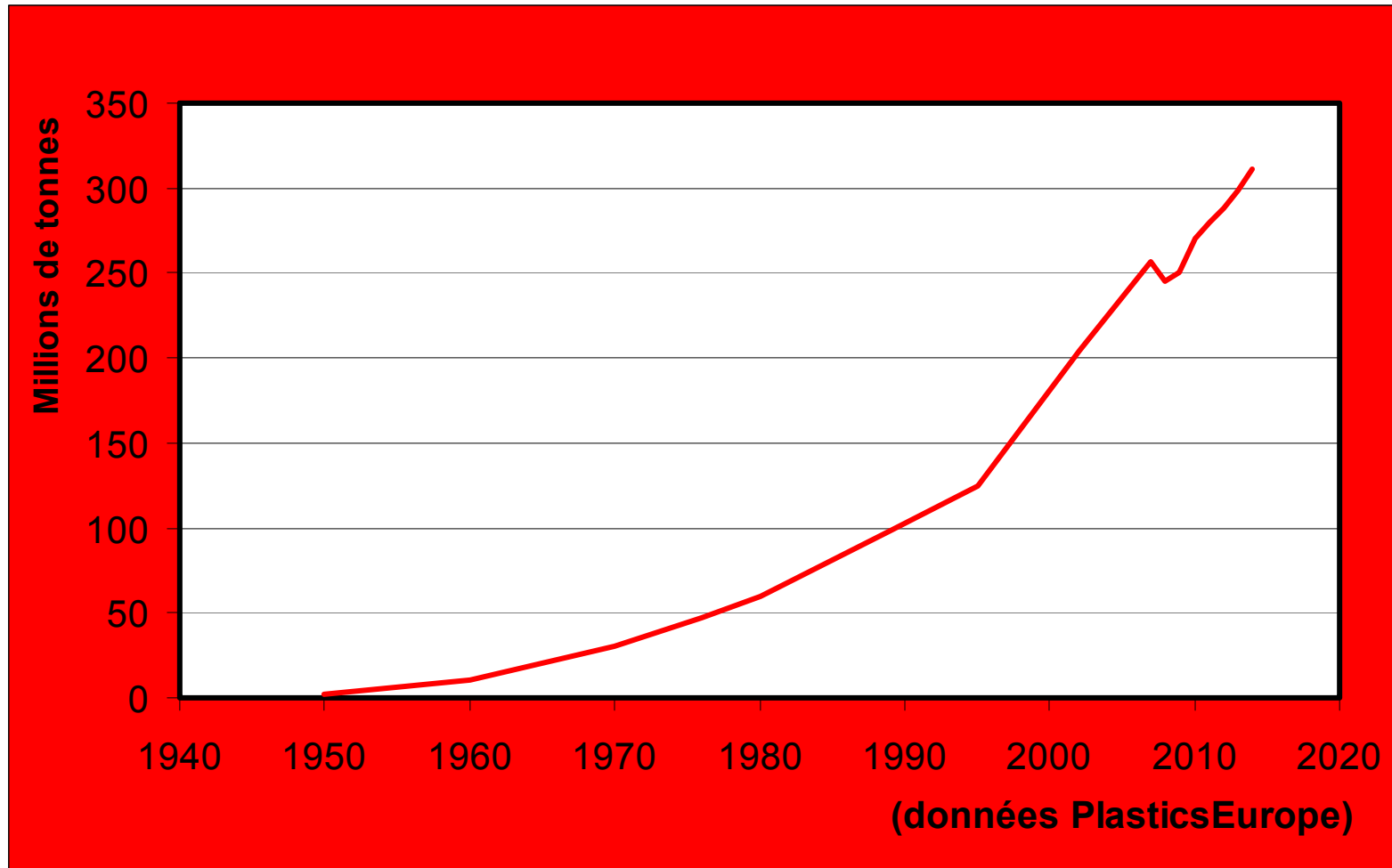
- L'océan
- Les plastiques
- La ville

*L'anthropocène ...*



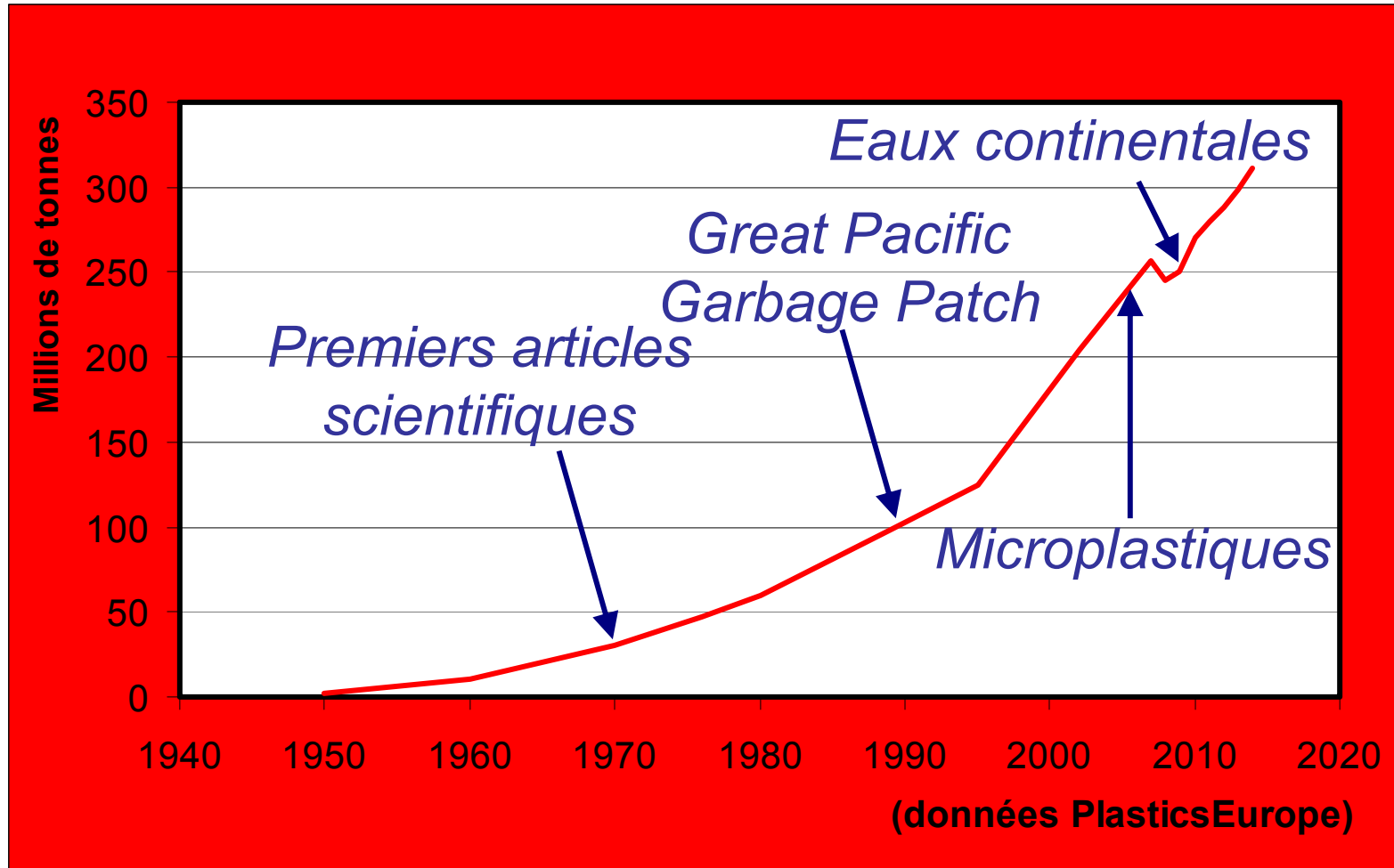
**ADRIAN VILLAR ROJAS** *Where the Slaves Live* (2014) Fondation Louis Vuitton

## *L'anthropocène ... Les tendances exponentielles*

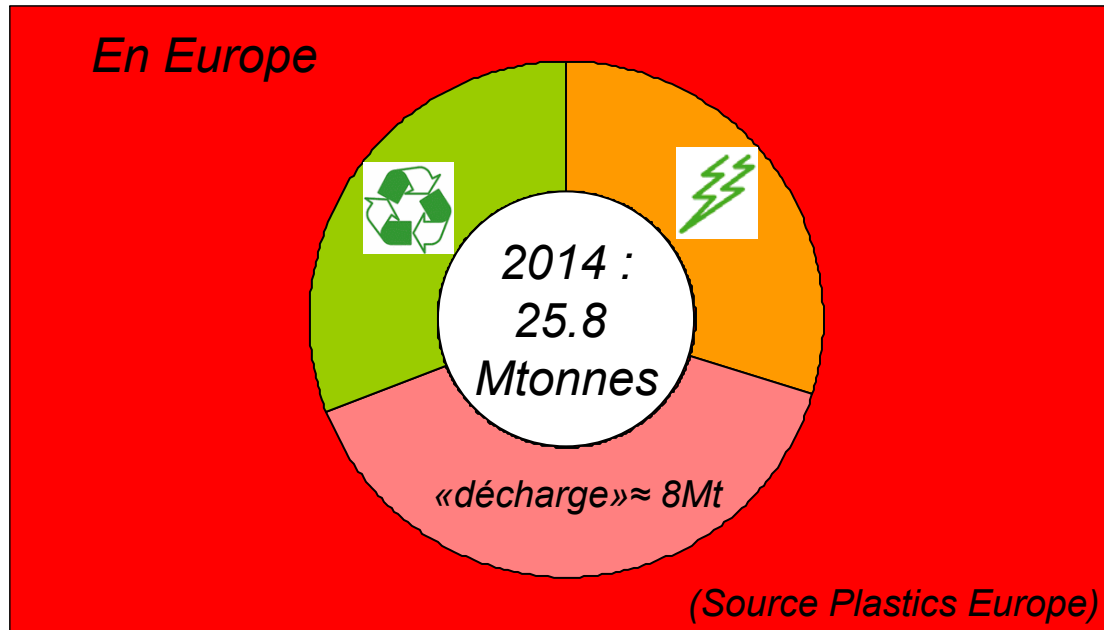




# La réaction des scientifiques



# Les déchets plastiques



*Dans le monde urbain : ≈ 10% des déchets totaux*

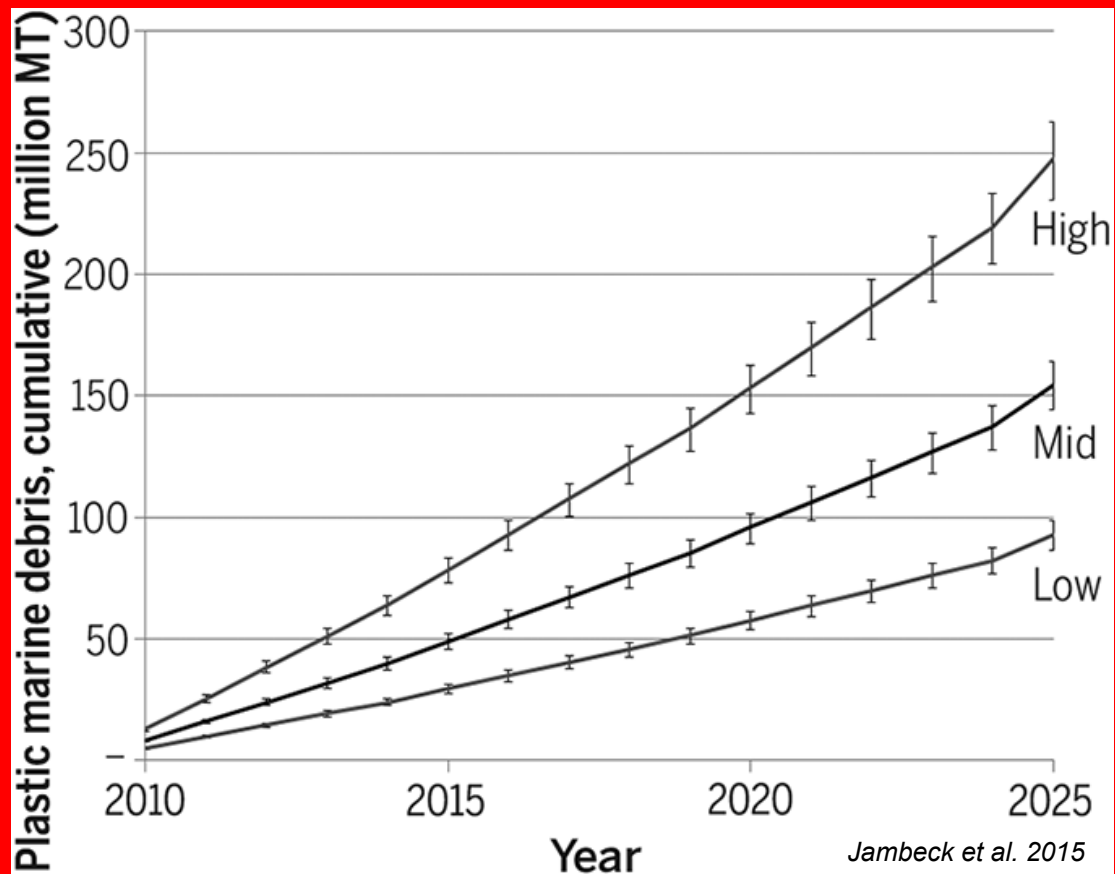
*≈ 150 Mtonnes /an/ (2012, 3 milliards d'urbains)*

*≈ 268 Mtonnes /an (2025, 4.3 milliards d'urbains)*

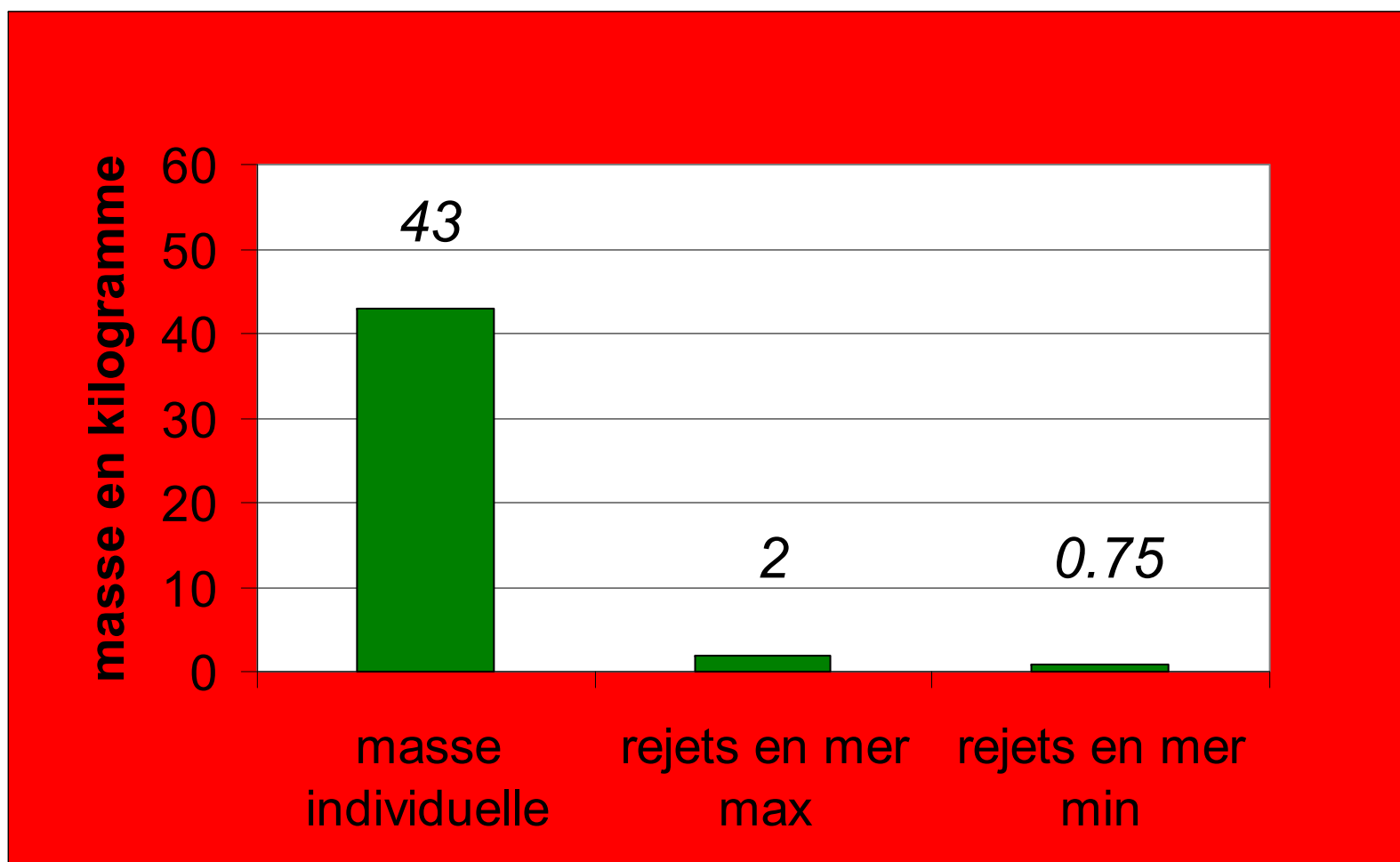
*Dans le monde littoral ≈ 275 Mtonnes/an (2010, 6.4 milliards d'humains)*

*Estimation de la masse de plastique rejoignant le milieu marin provenant des populations vivant à moins de 50 km des côtes dans 192 pays, (cumul sur 2010 – 2025)*

2010 : entre 4.8 et 12.7 MT  
(1.75 - 4.6 %)



*Les déchets plastiques :  
Par personne*



*Données d'après Jambeck 2015*

# *Les déchets plastiques : Par personne*

*Min  
19*



*Max  
50*



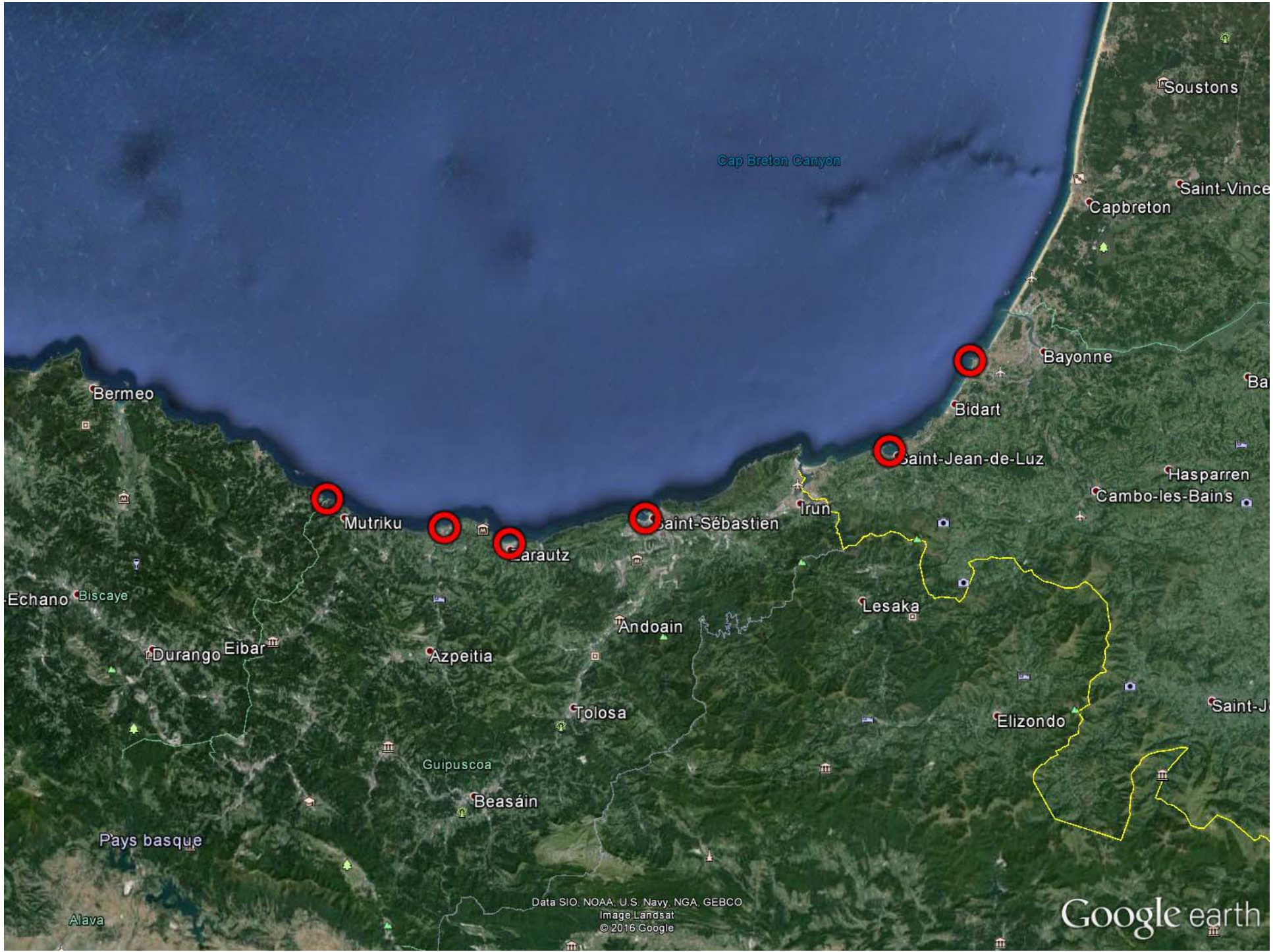








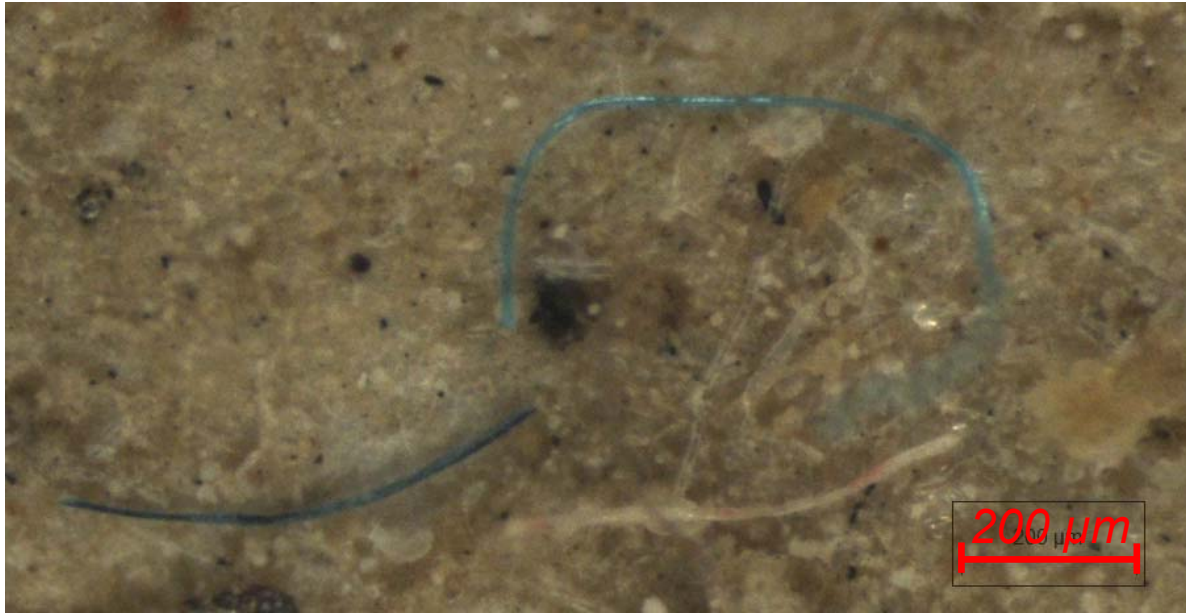




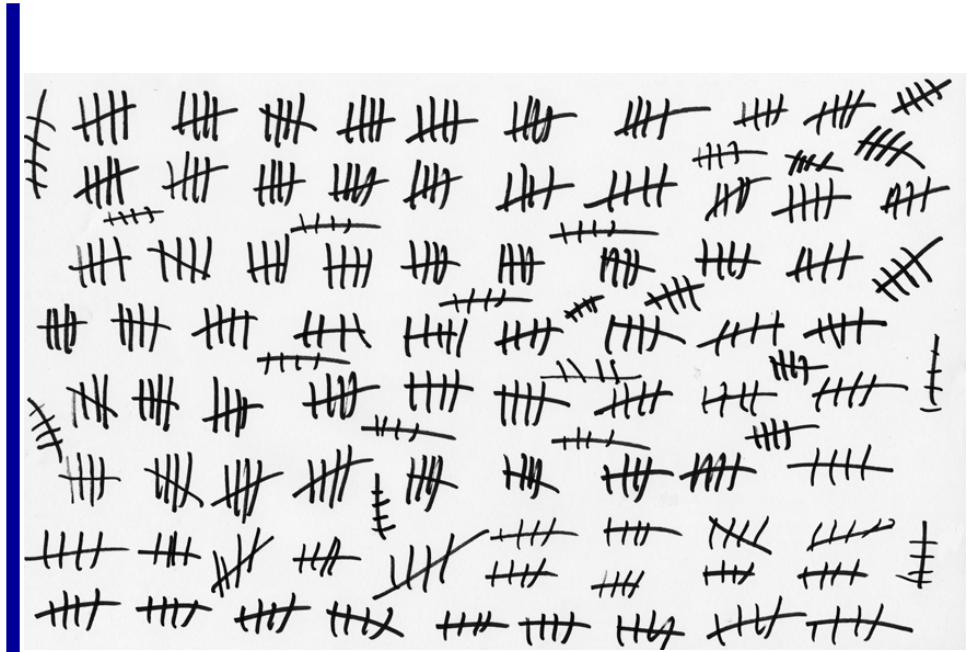
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO  
Image Landsat  
© 2016 Google

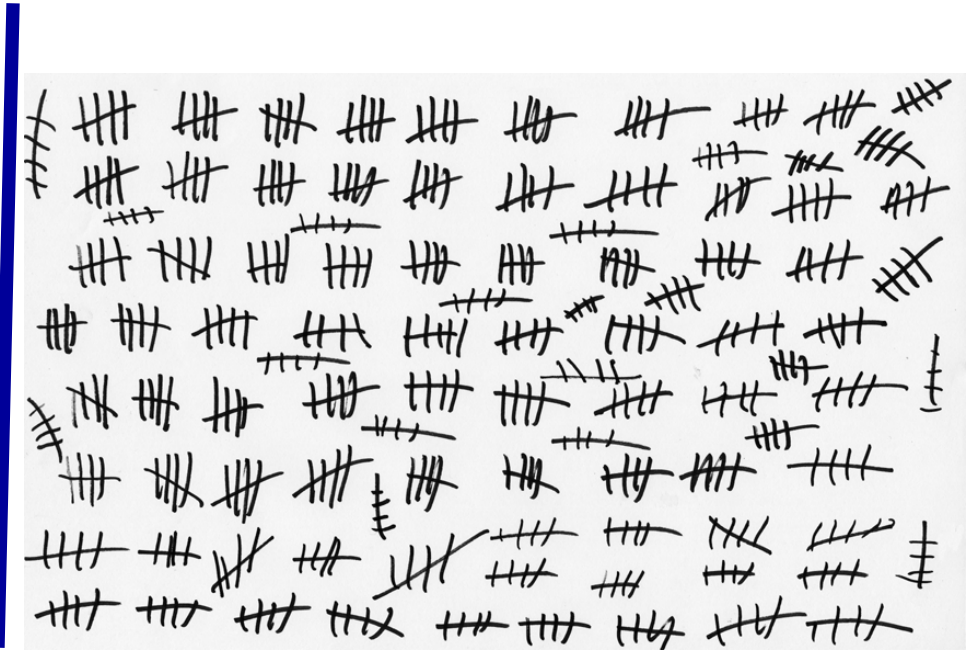
Google earth



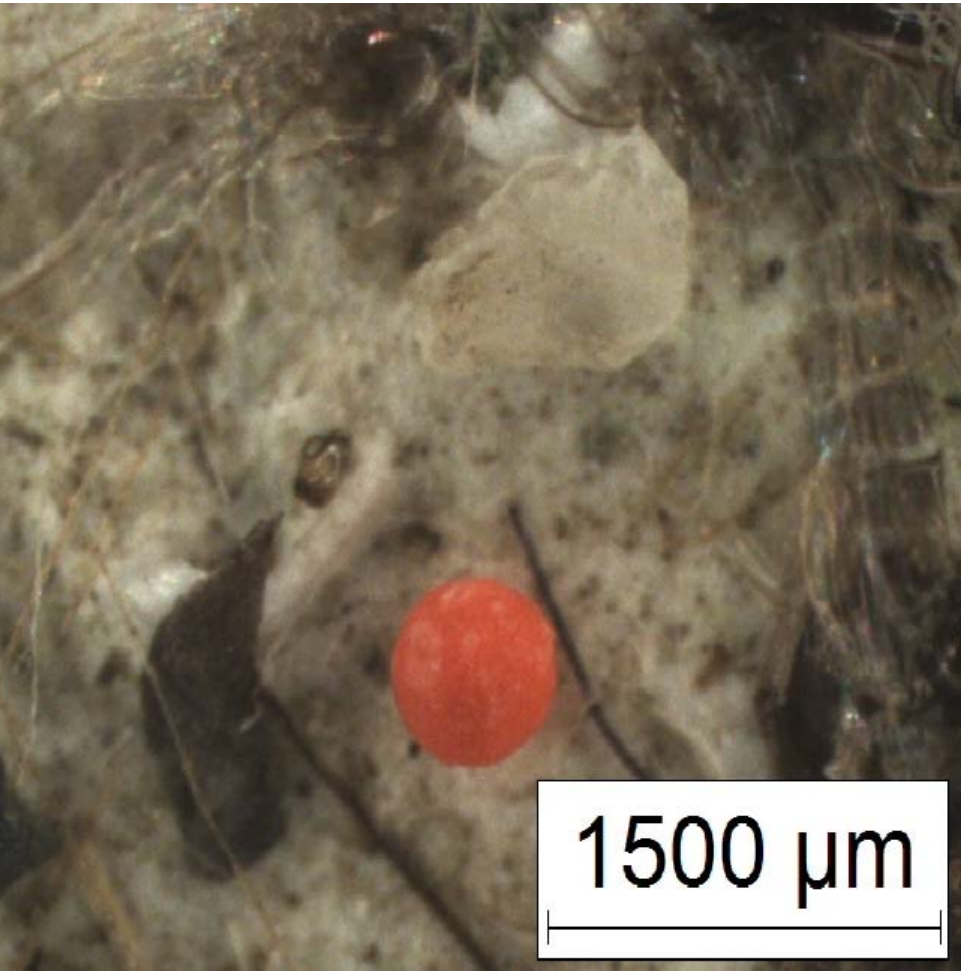
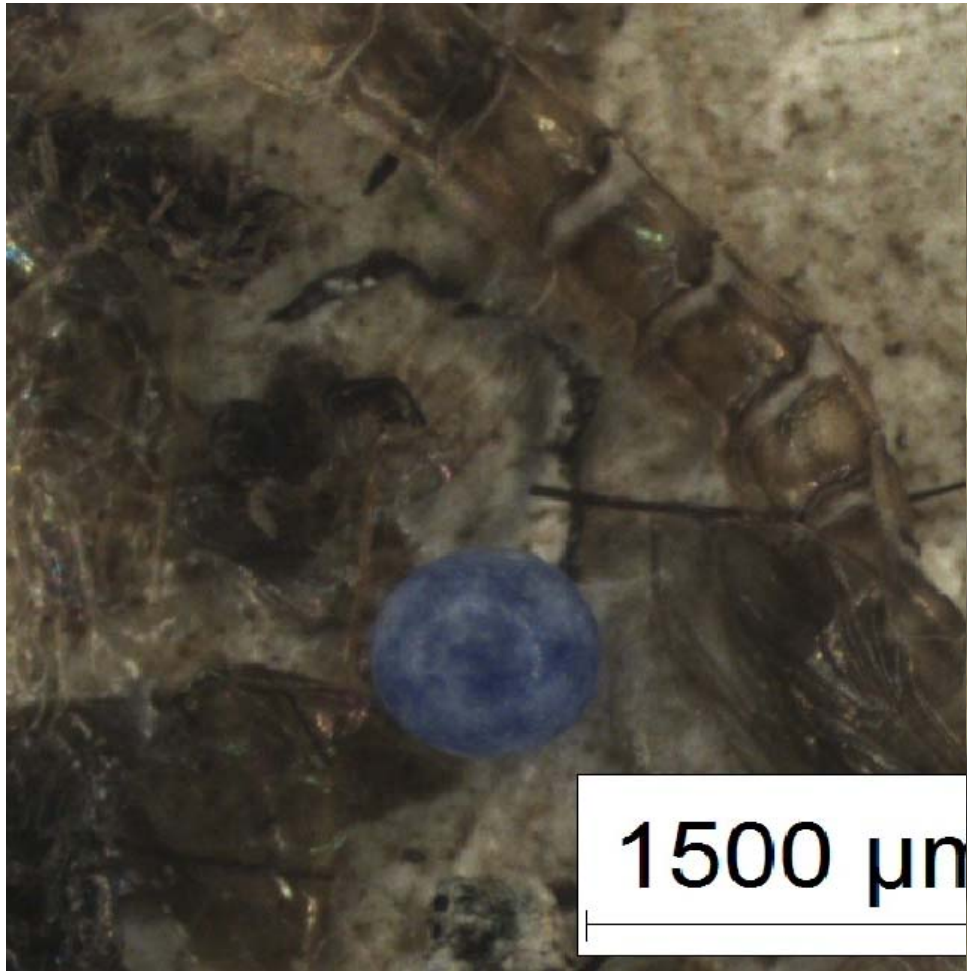


*Microplastiques < 5mm*









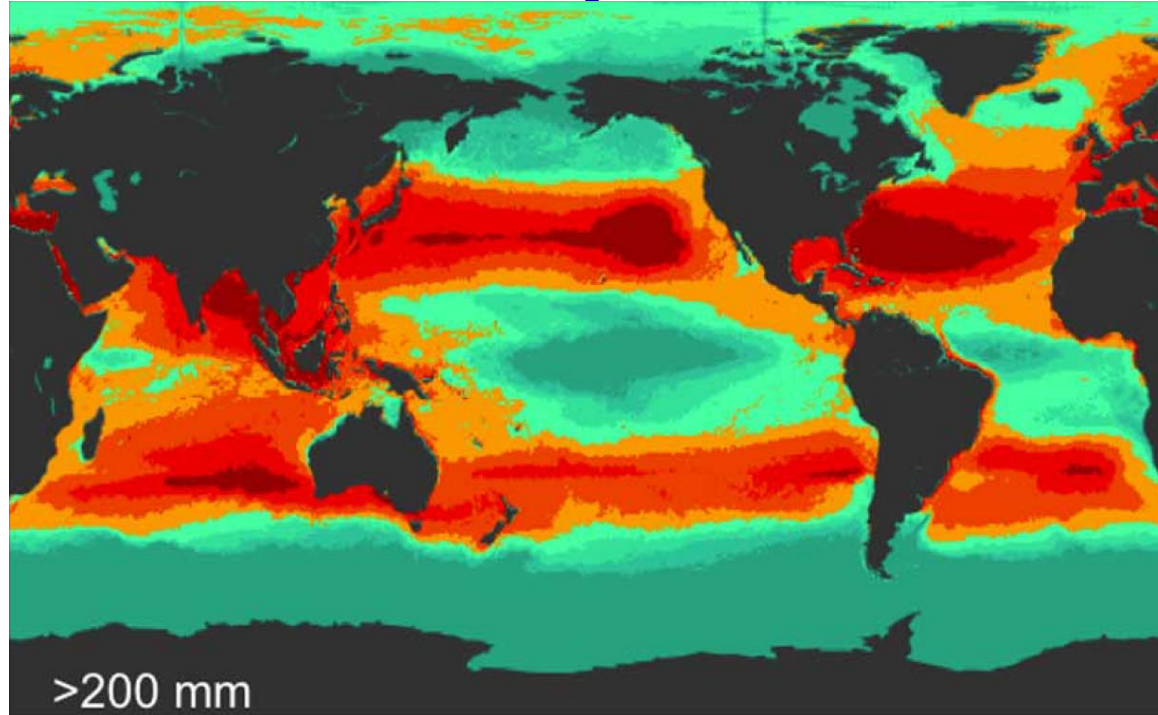
# 5,25 trillions de morceaux de plastiques

## *Macro*

- 0.5 trillions
- 200 000 tonnes

## *Micro*

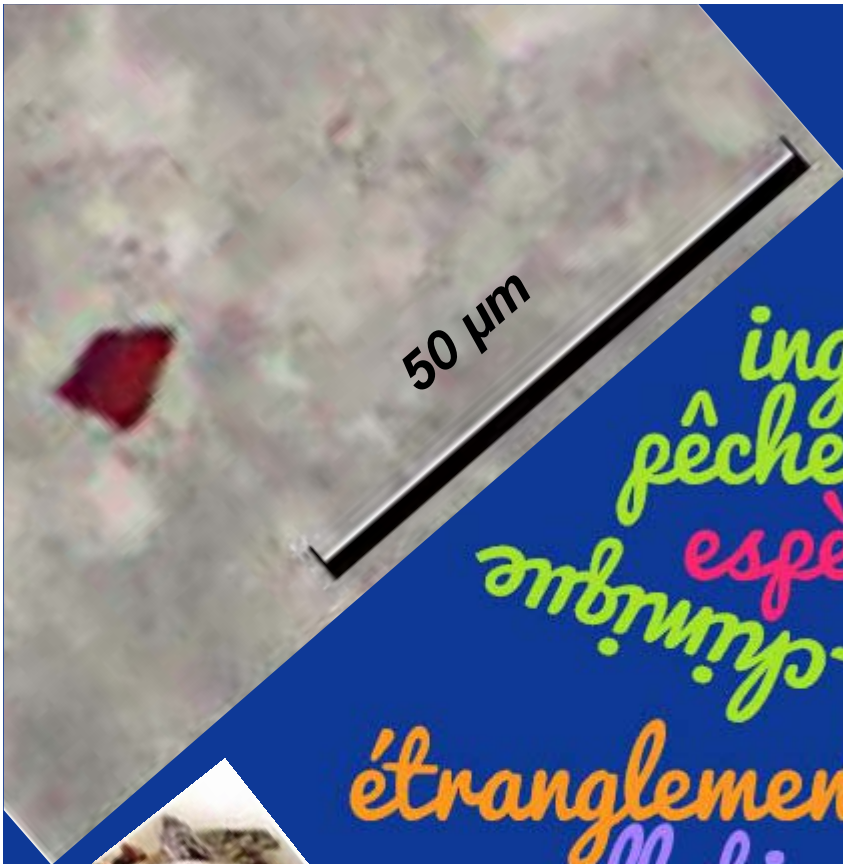
- 4.75 trillions
- 60 000 tonnes



(Eriksen et al., 2014)

# Partie Impacts

ingestion  
pêche\_fantôme  
espèces\_invasives  
embryon → translocation  
étranglement → auto\_stop  
pollution\_visuelle  
nettoyage\_plages  
étouffement



ingestion  
pêche fantôme  
espèces invasives  
embryons → translocation  
étranglement → auto-stop  
pollution visuelle  
nettoyage plages  
étouffement

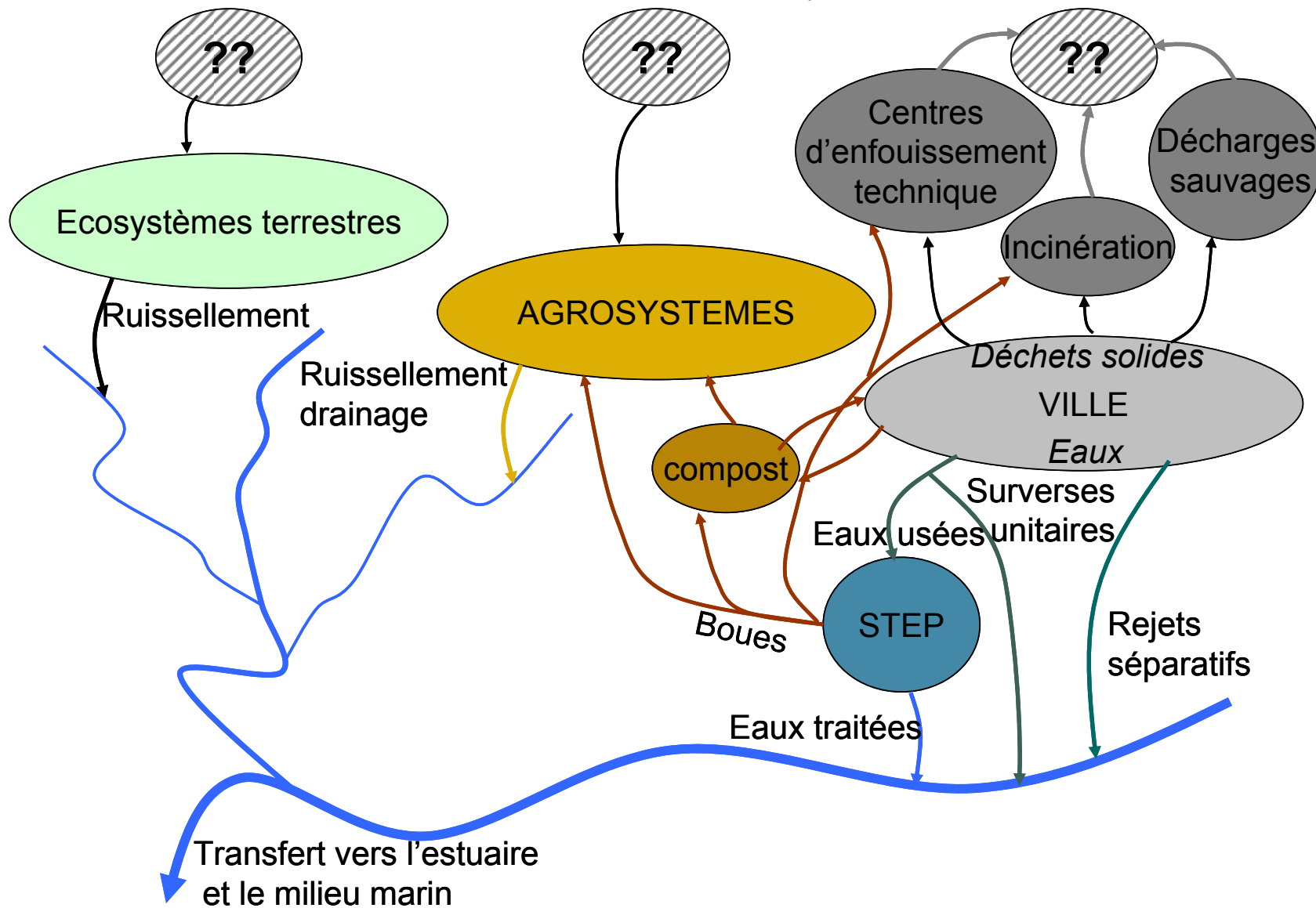


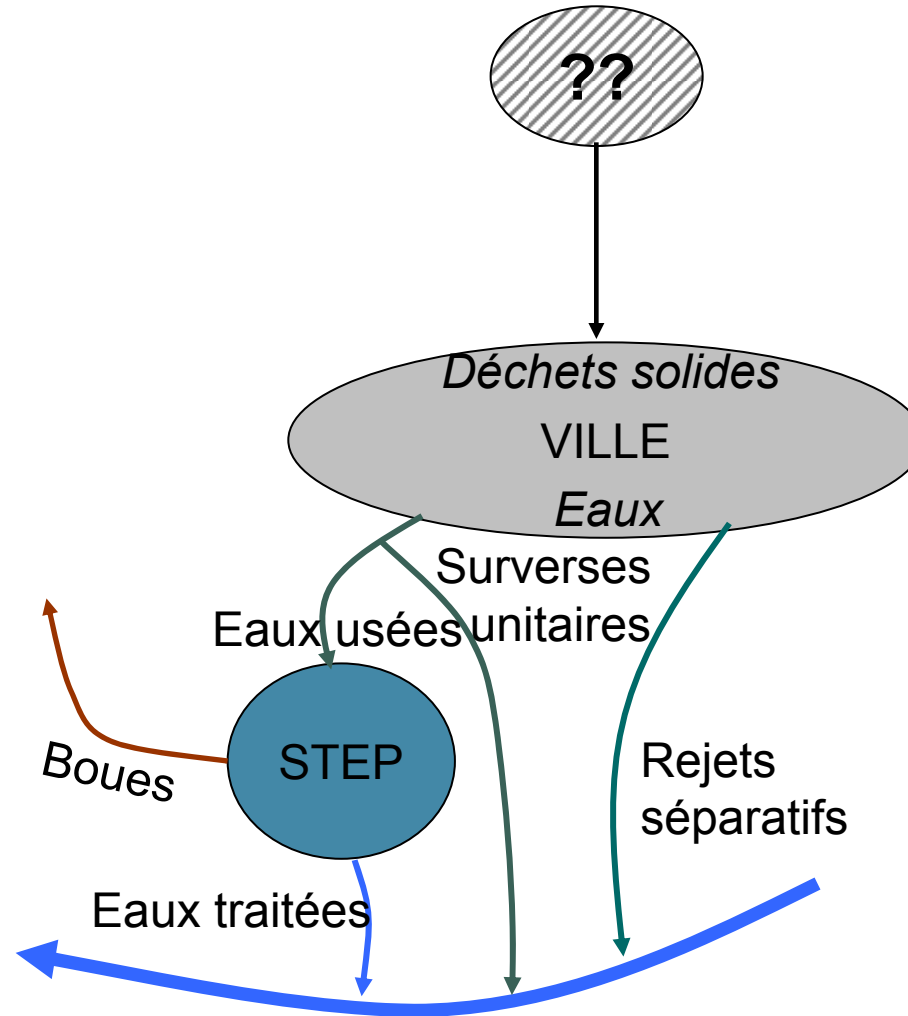


*Et la ville ?*

# Une approche systémique

Autres voies de transfert potentielles, y compris éolienne





Transfert vers l'estuaire  
et le milieu marin



CARE Rescif

Trung tâm châu Á nghiên cứu về nước  
Centre Asiatique de Recherche sur l'Eau



*Recueillir*

*Séparer*

*Observer*

*Caractériser*

# Recueillir les microplastiques



*330  $\mu\text{m}$   
(20 minutes)*

*80  $\mu\text{m}$   
(1 minute)*

*brut*

# Recueillir les macroplastiques



# Exemple de collecte



Estimation : 27 tonnes par an :



# Macroplastiques et épuration



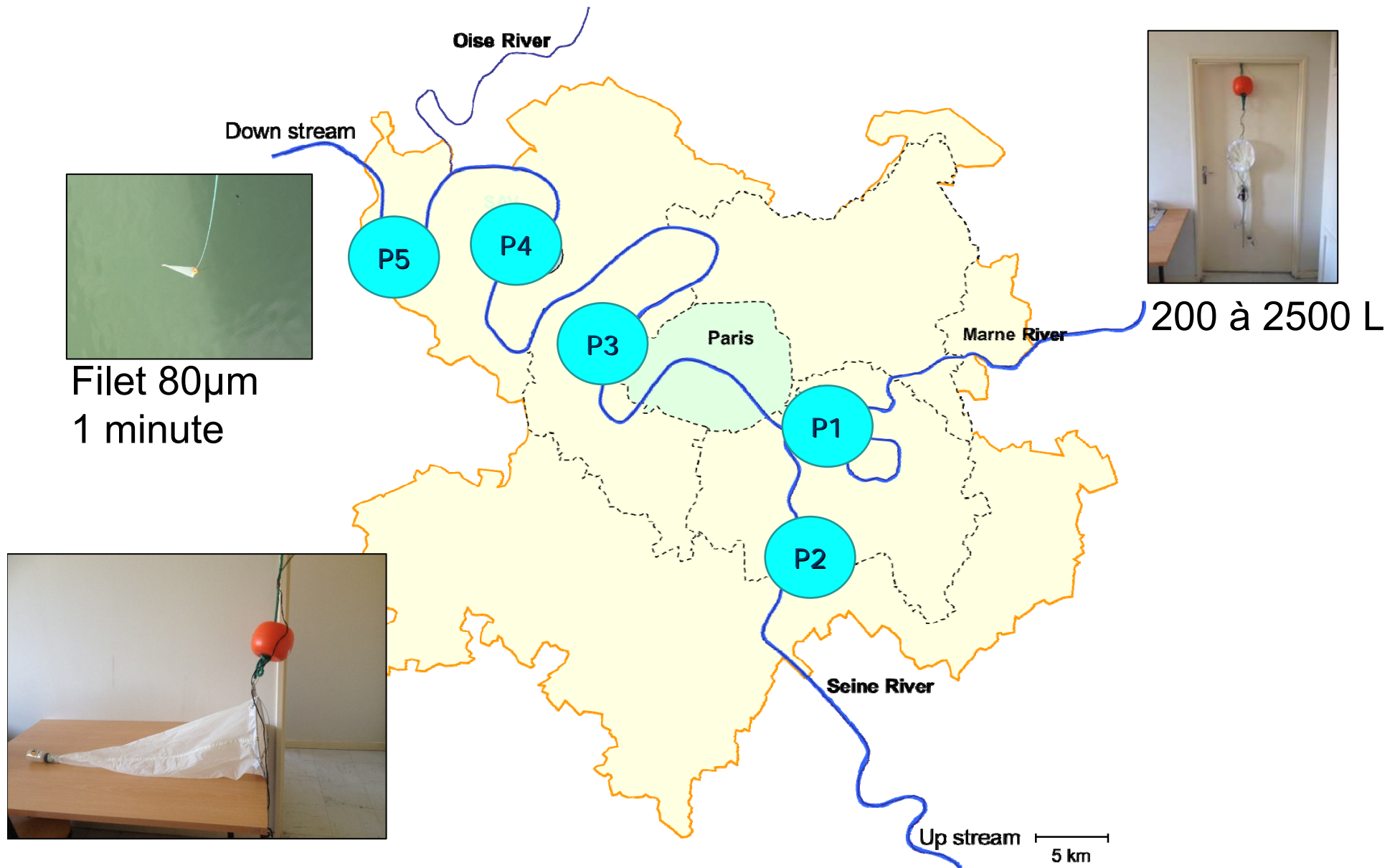
« refus de dégrillage »



*Estimation : 13 tonnes par an :*

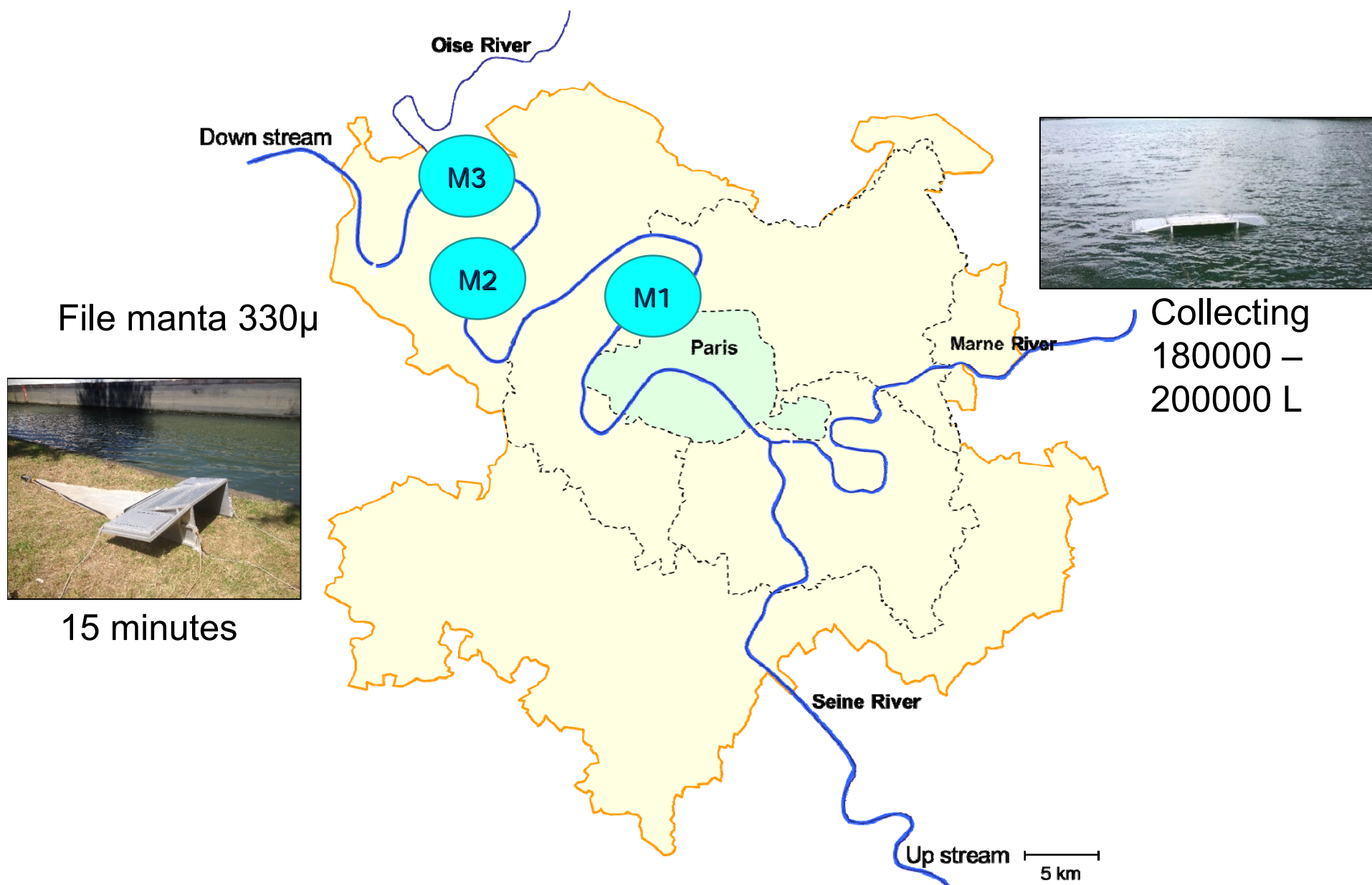


# La Seine et la Marne



P1/ Charenton ; P2/ Choisy-le roi ; P3/ Suresnes ; P4/ Sartrouville ; P5/ Poissy

# la Seine aval



Down stream

Oise River

M3

M2

M1

Paris

Marne River

Seine River

Up stream 5 km

File manta 330 $\mu$

Collecting  
180000 –  
200000 L

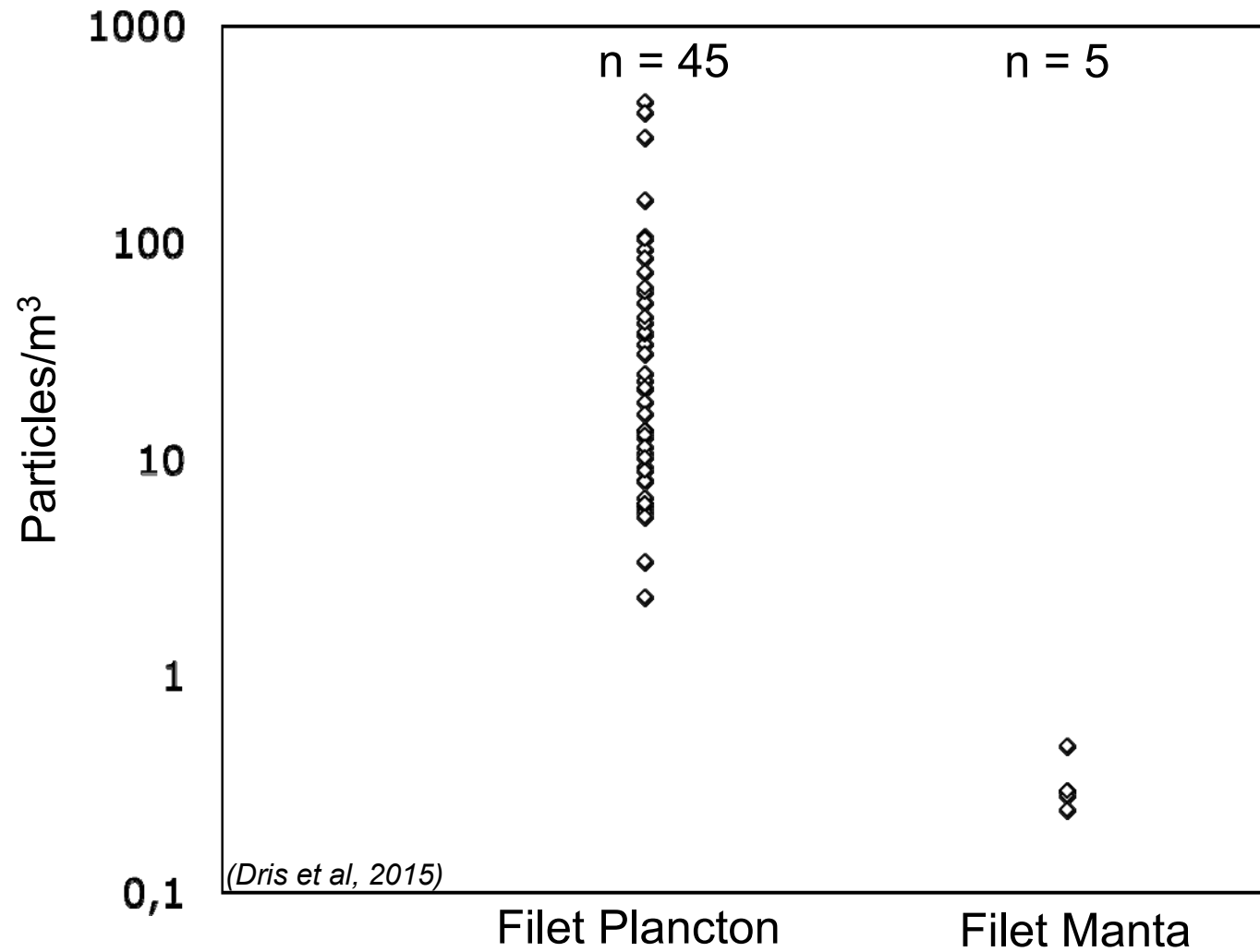
15 minutes

M1/ Asnières ; M2/ Sartrouville ; M3/ Conflans ;



# Resultats - eau de surface

## Filet Plancton vs Manta

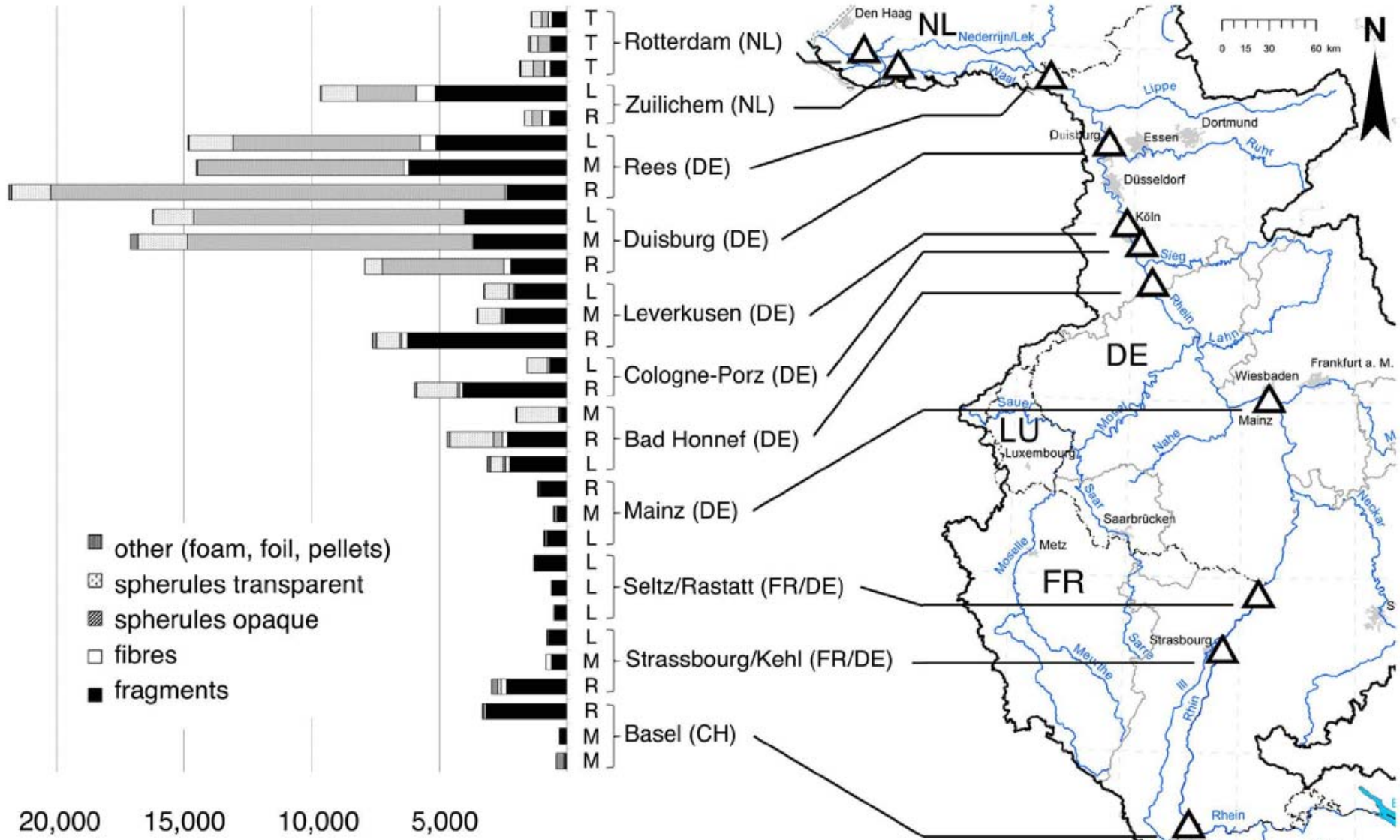


# Résultats - eaux de surface

## Plankton vs Manta

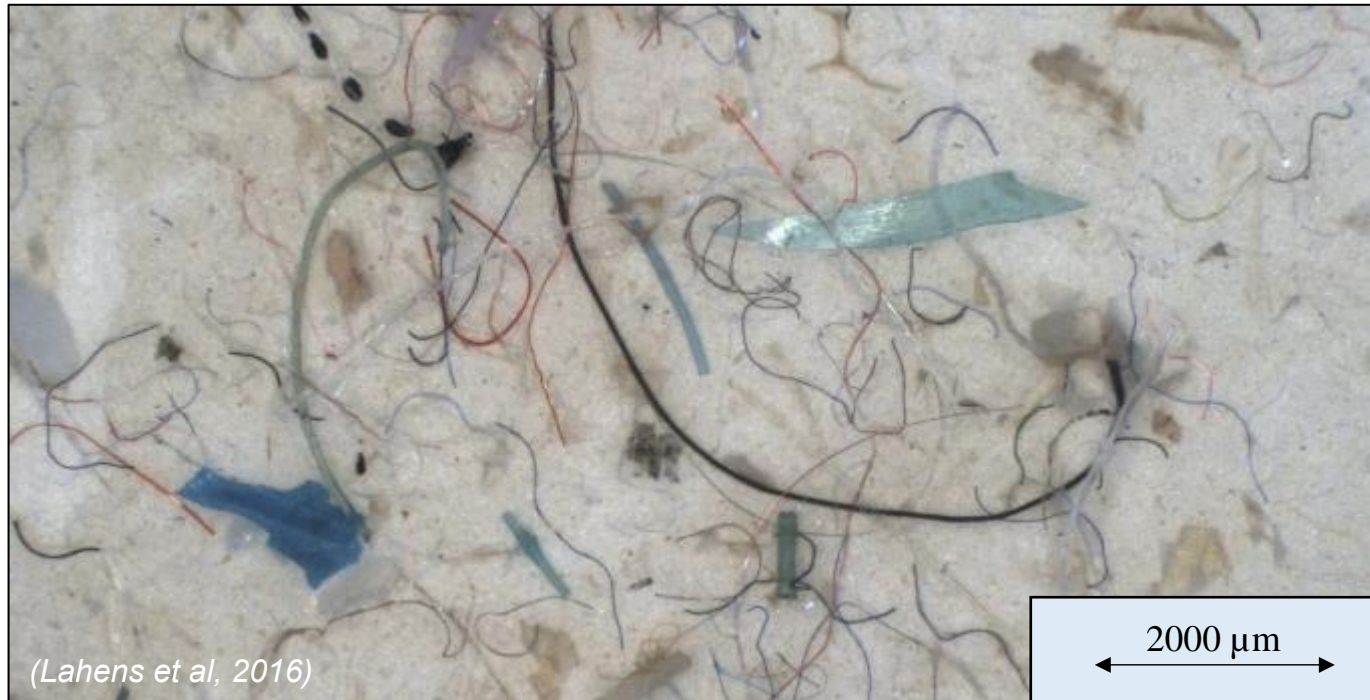
	Manta	Plankton
Concentrations (particules/m <sup>3</sup> )[Moyenne]	0,35	54
Types de microplastiques	Fragments, spherules, fibres (et macroplastiques)	Fibres uniquement
		(Dris et al, 2015)

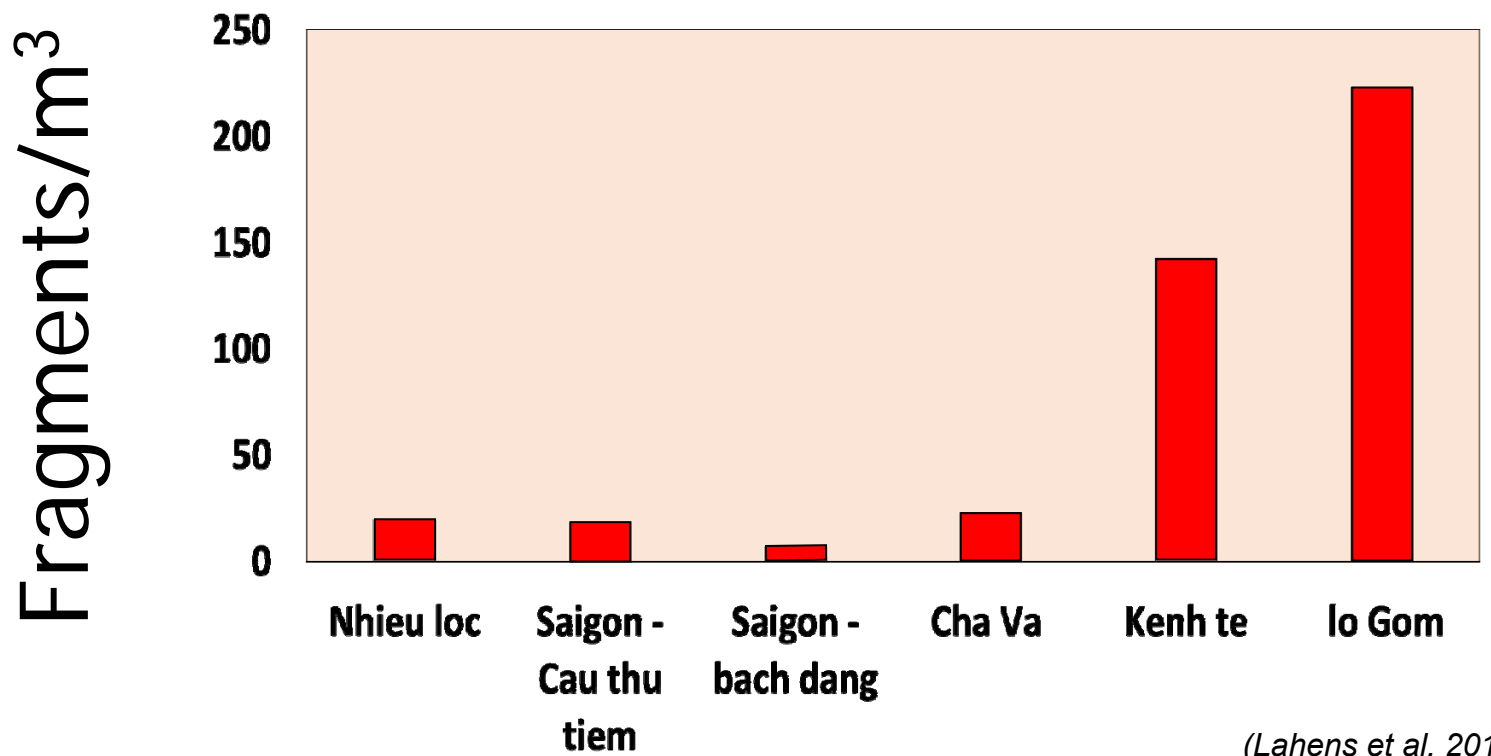
# Rhin



(Mani et al., 2015)

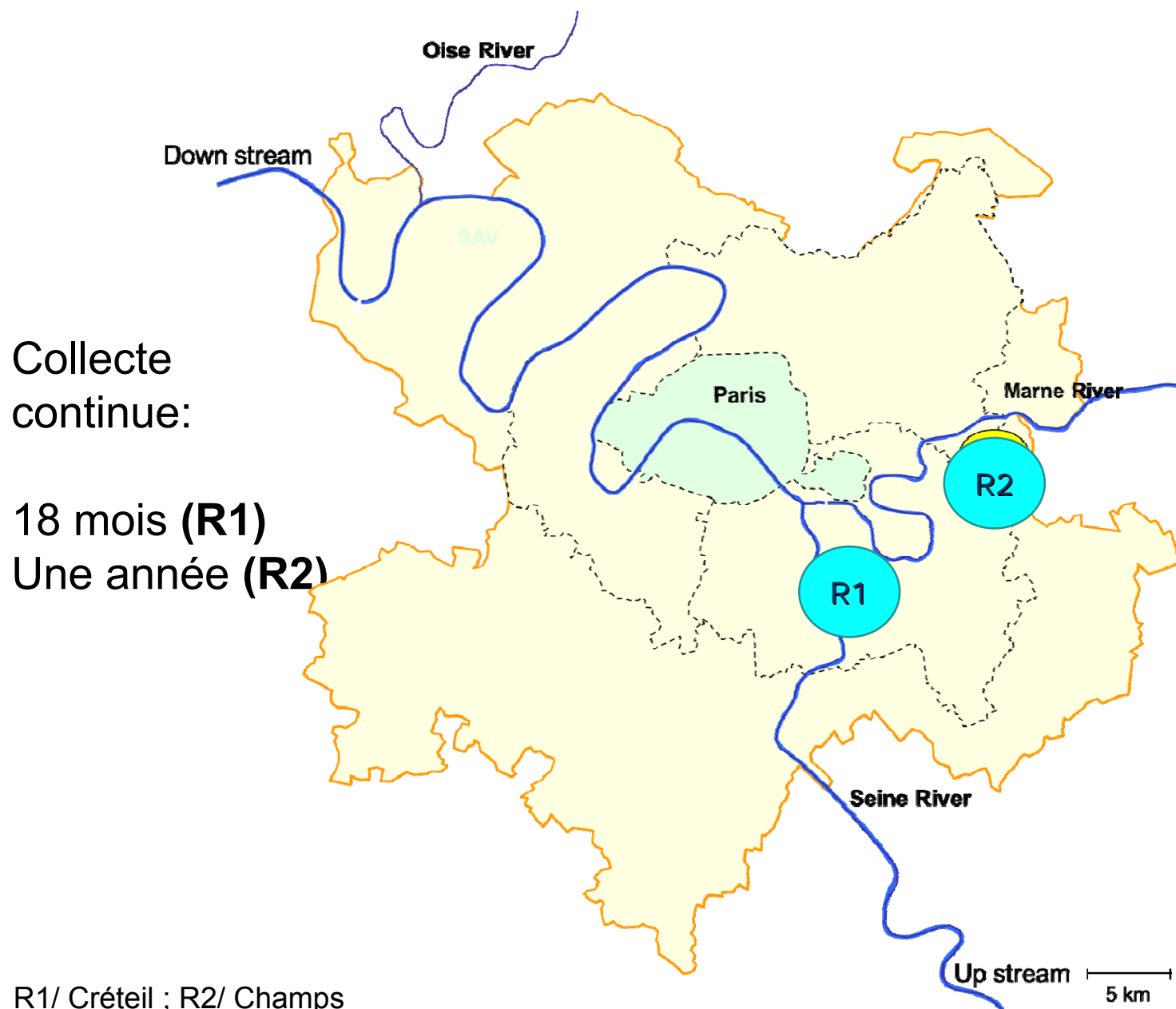
# Hồ Chi Minh City



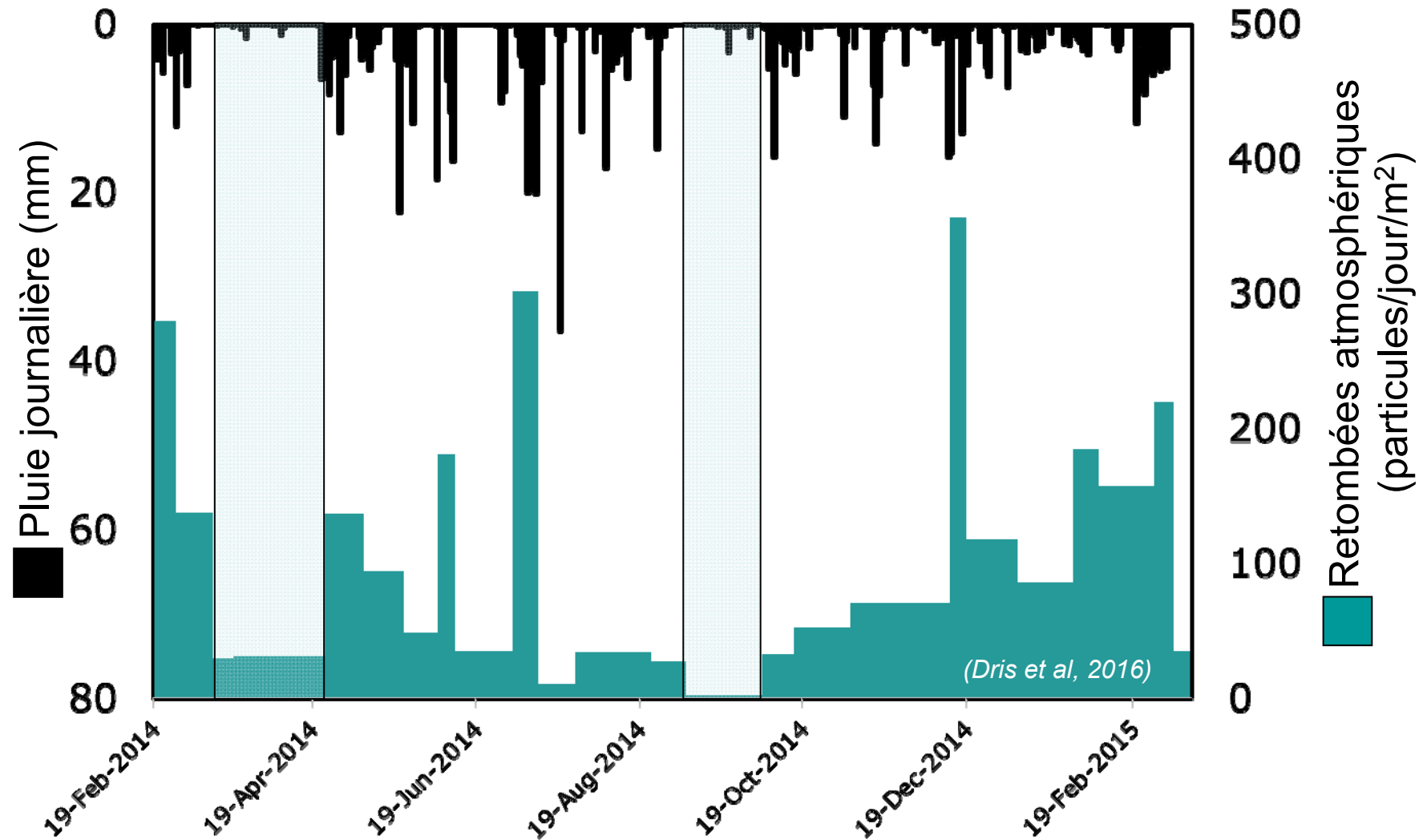


*(Lahens et al, 2015)*

# Retombées atmosphériques



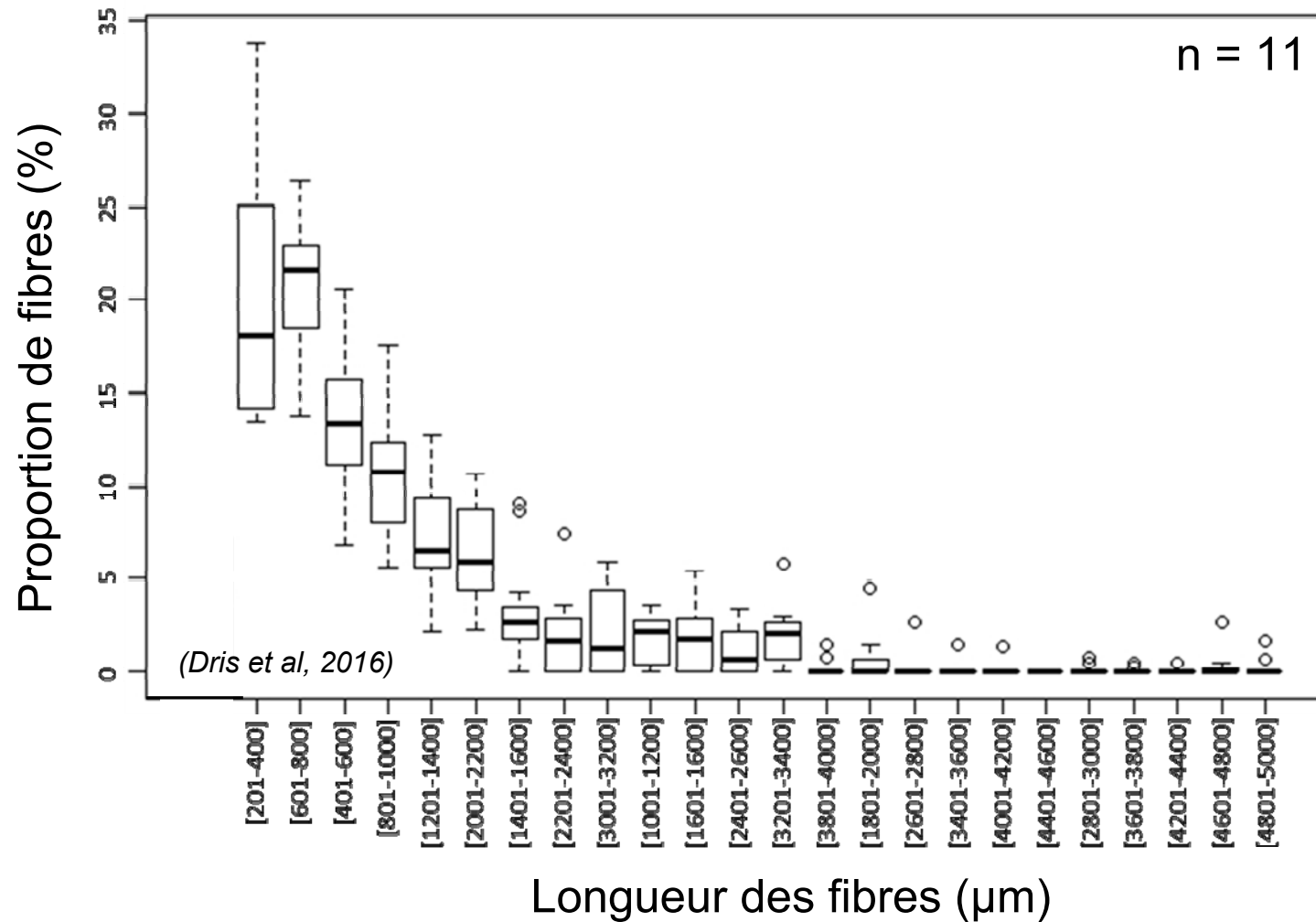
# Retombées atmosphériques



entre 2 et 355 fibres/jour/m<sup>2</sup>

# Retombées atmosphériques

## Distribution de taille





## People may be breathing in microplastics, health expert warns

Environmental health professor says microparticles of plastic, known to damage marine life, could be entering the air



But Frank Kelly, a professor of environmental health at King's College London, told [MPs investigating the issue](#) that the particles could be being inhaled too.

“There is a possibility, a real possibility, that some of those microparticles will be entrained into the air, and they will be carried around and we will end up breathing them,” Kelly told an evidence session of the Environmental Audit Committee (EAC), adding that his group had just started new research into the issue.

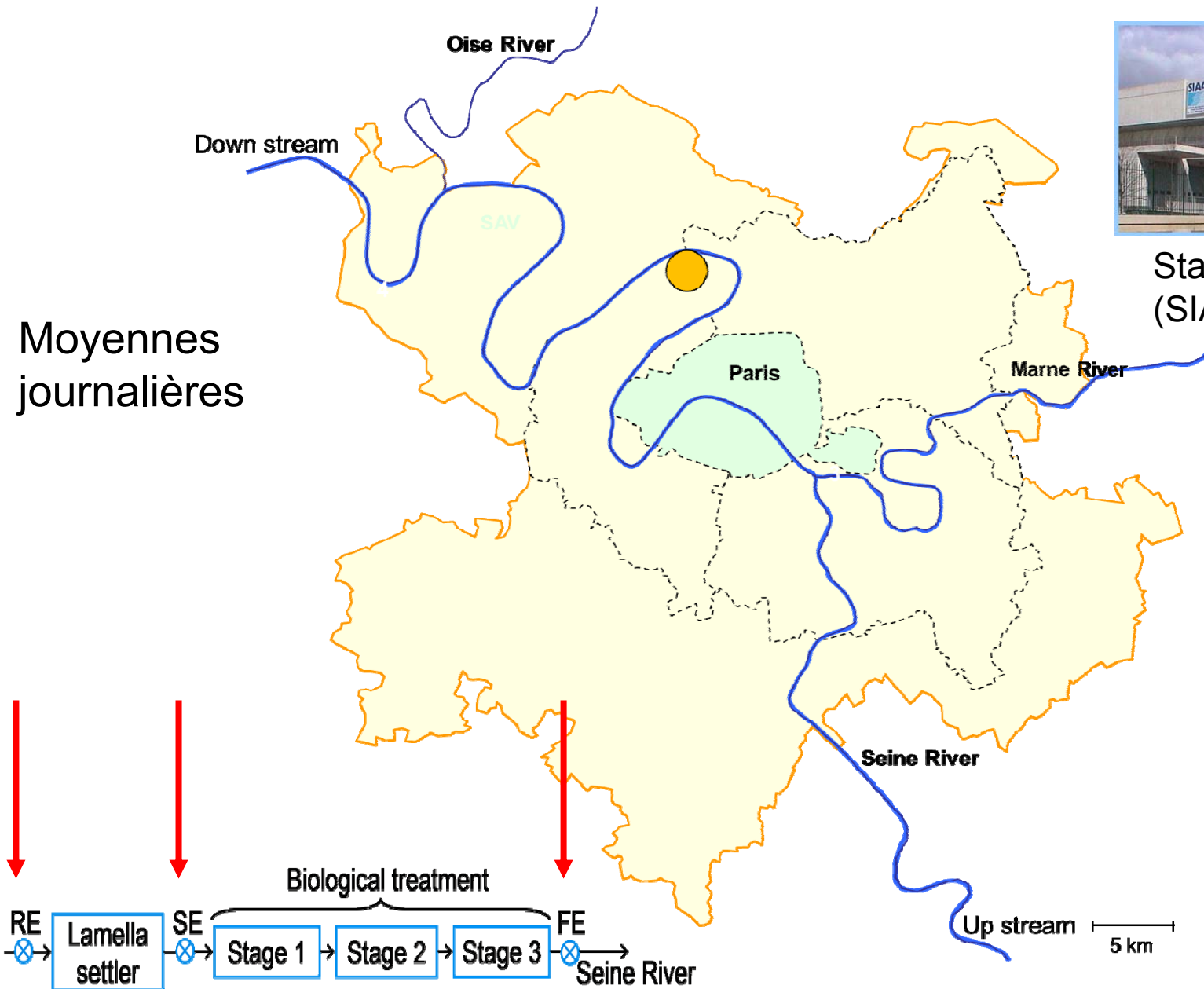
Kelly said the microplastics could enter the air after sewage sludge is spread on fields and dries out. **He said a French study had detected the particles in the air.**

***Plusieurs tonnes par an sur l'agglomération parisienne***

# Stations d'épuration



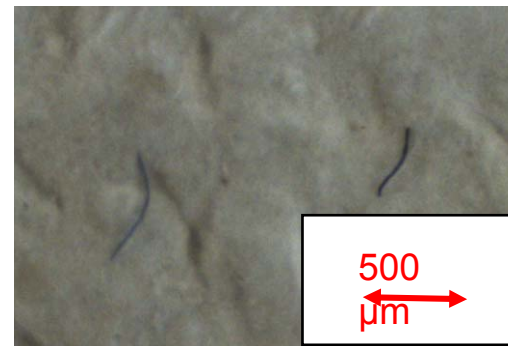
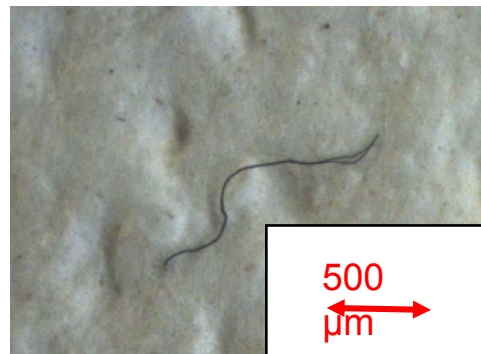
Station Seine Centre (SIAAP)



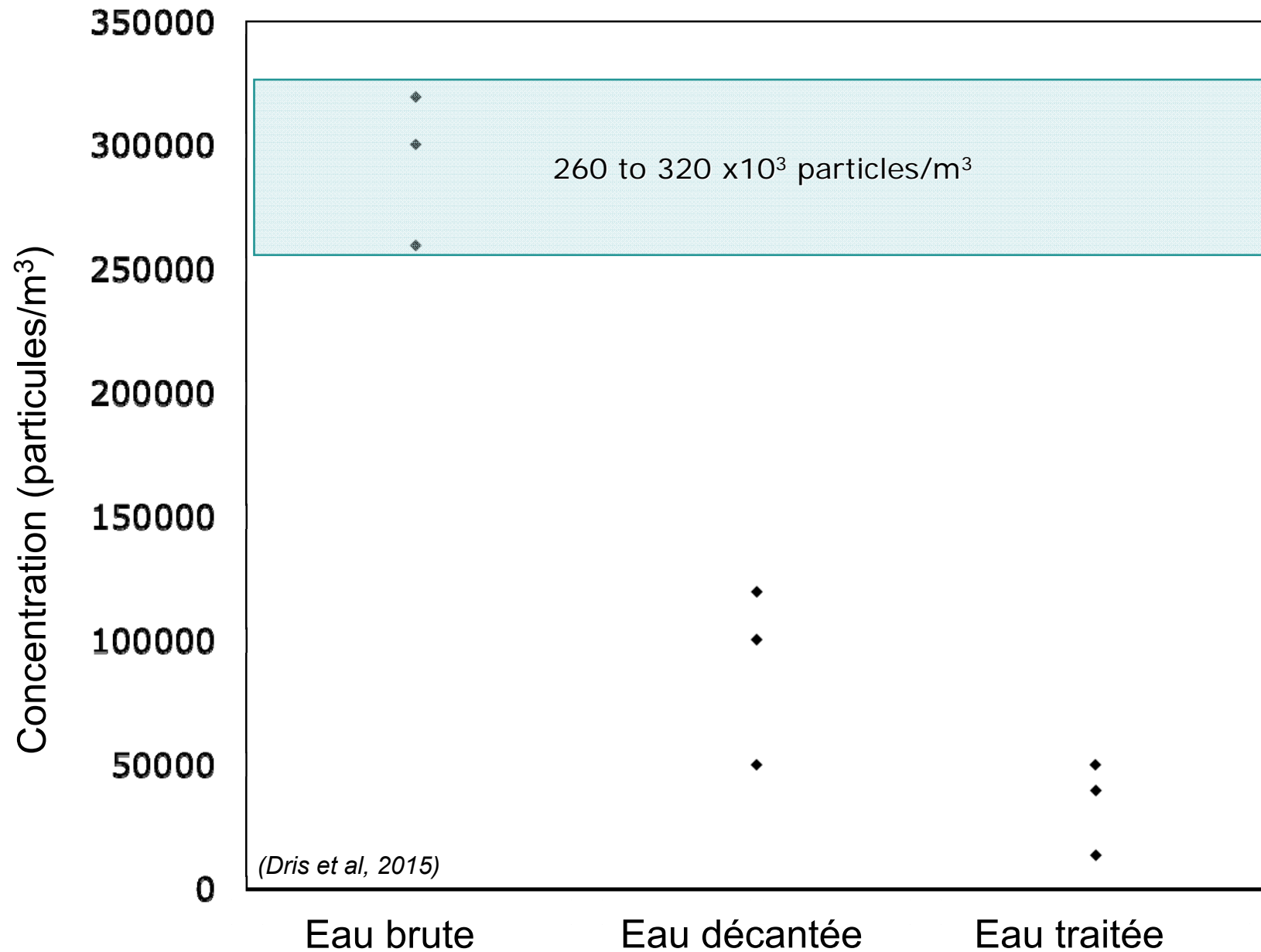
# Resultats - STEP

## Effluents Urbains

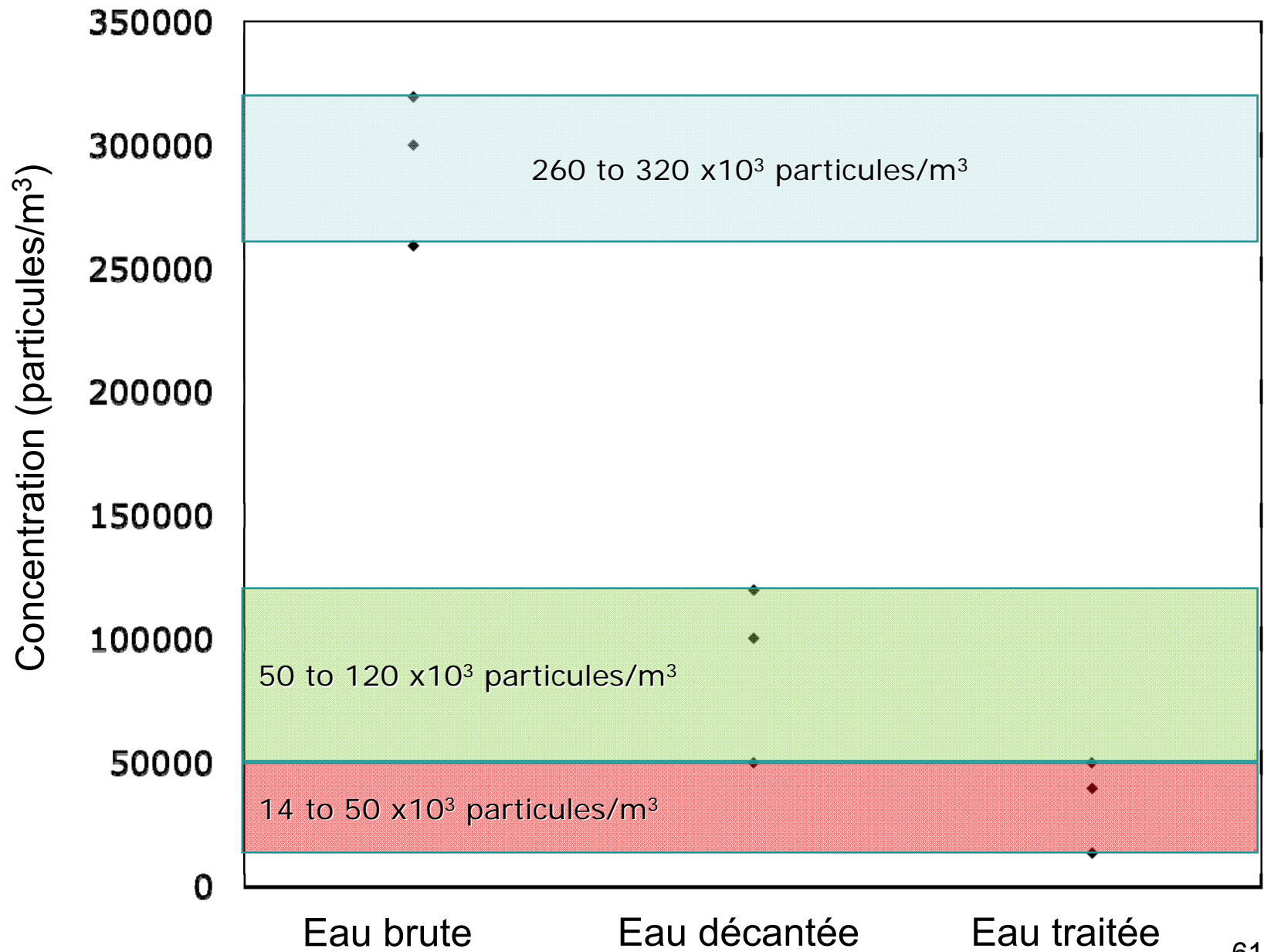
Uniquement des fibres synthétiques



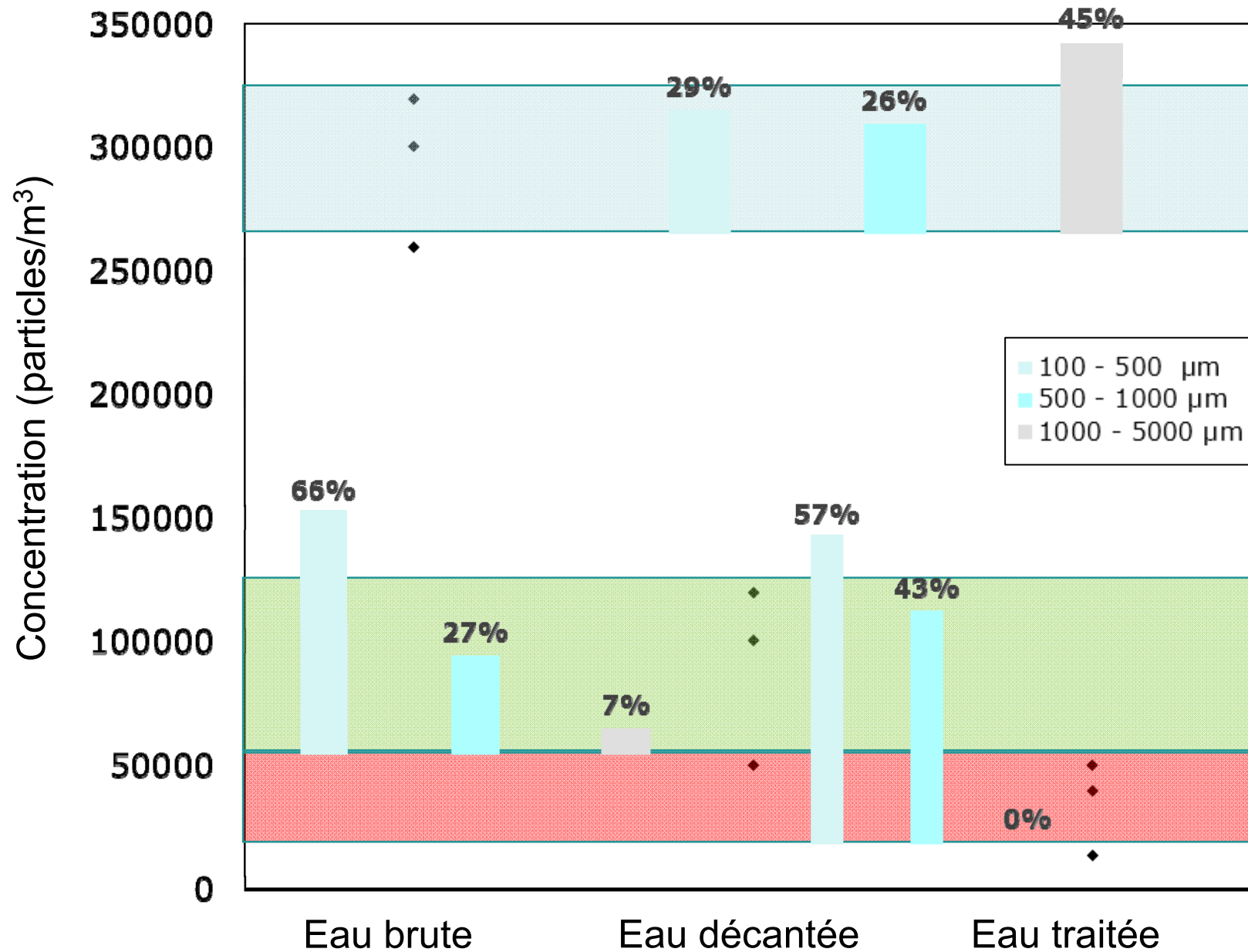
# Résultats - STEP



# Résultats - STEP



# Résultats - STEP



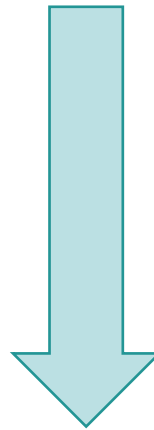
# Machine à laver

## Rejets de machine à laver

entre 8000 et 35000 fibres/L

14,4 l/jour/habitant (lave-linge)

10 millions habitants



Entre 5 et 7 tonnes/an

# Conclusions

- *Augmentation très nette des efforts d'investigation*
- *Médiatisation et prise en compte sociétale*
- *Des difficultés méthodologiques*
- *Une caractérisation encore balbutiante*
- *Des grosses questions écotoxicologiques*
- *Des bilans qui bouclent encore mal*
- *De nombreux processus encore mal connus*



