

Études des microplastiques dans les eaux urbaines : synthèse des travaux menés et perspectives

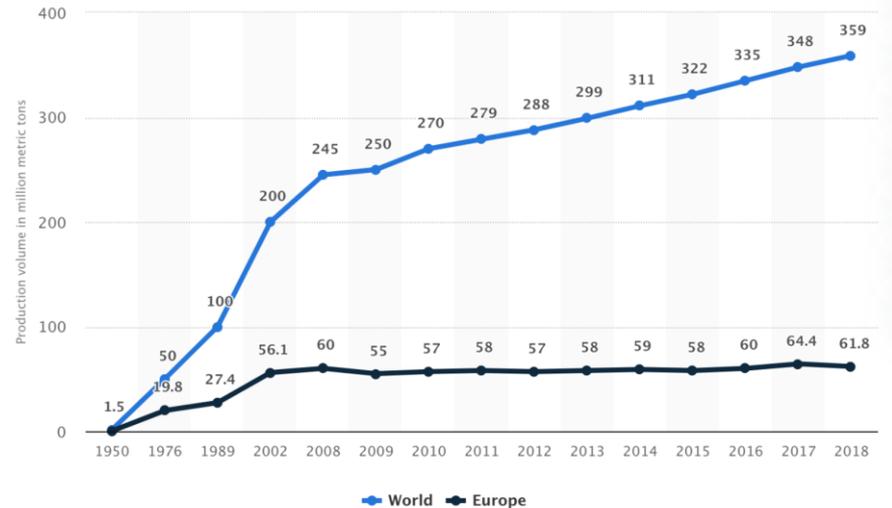


The great wave of Kanagawa made initially by the artist Hokusai, ... by Bonnie Monteleone as if it was made today

Rachid Dris, Johnny Gasperi, Max Beaurepaire,
Minh Trang Ngyuen, Robin Treilles, Bruno Tassin

La pollution plastique : une problématique récente ?

- Les propriétés des plastiques leur ont permis de façonner notre quotidien



- Une matière flexible



La pollution plastique : une problématique récente ?

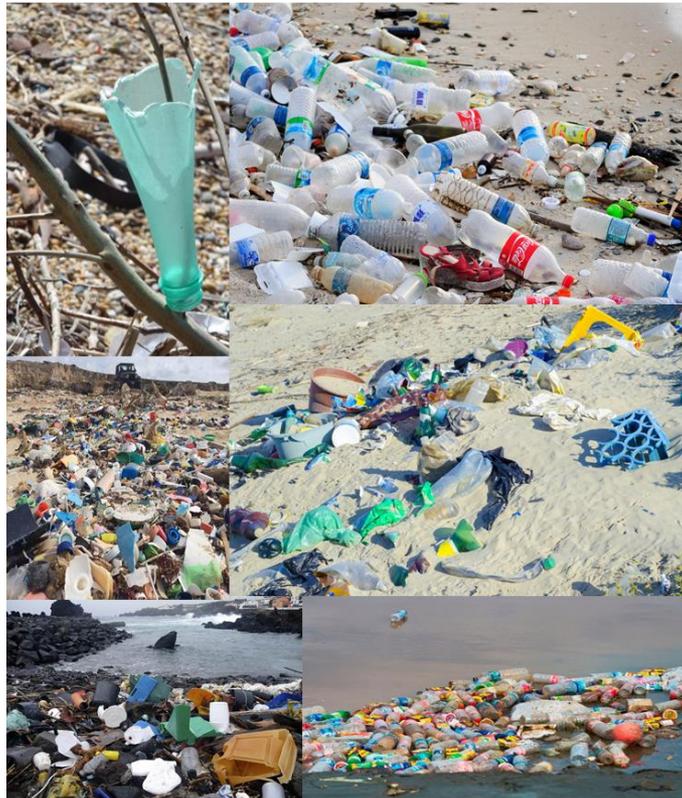
- Fuites vers l'environnement : pollution sur un continuum de taille



Macroplastiques

5 mm?

Microplastiques



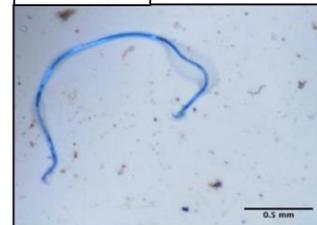
Résines



Films



Fibres



Fragments

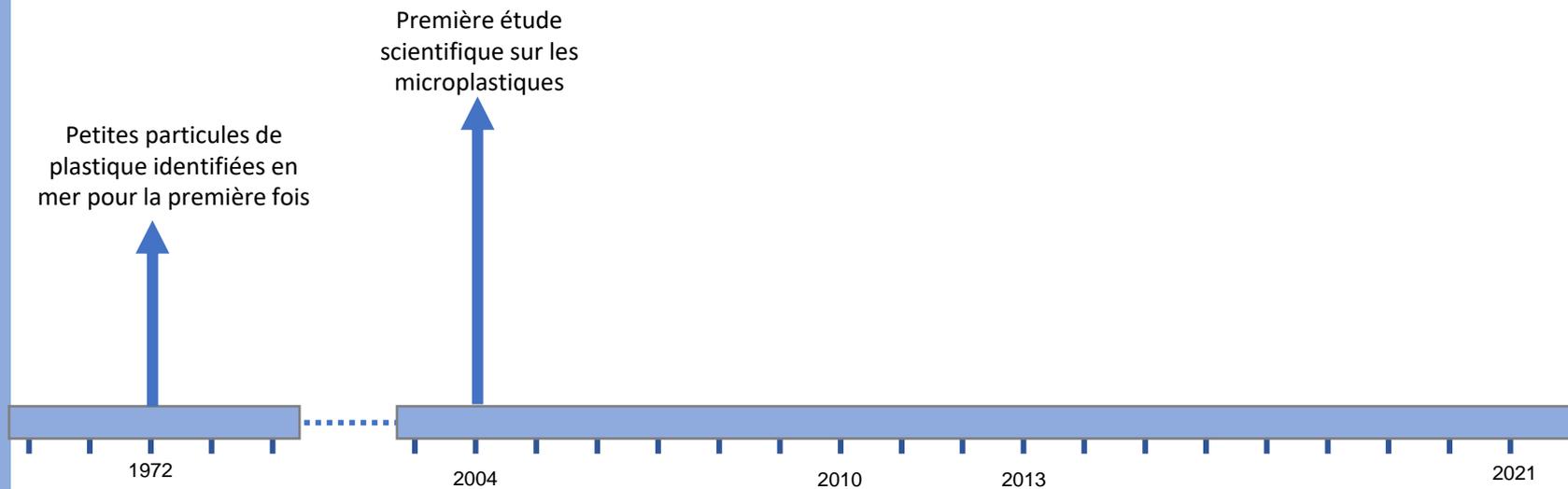


Sphérules



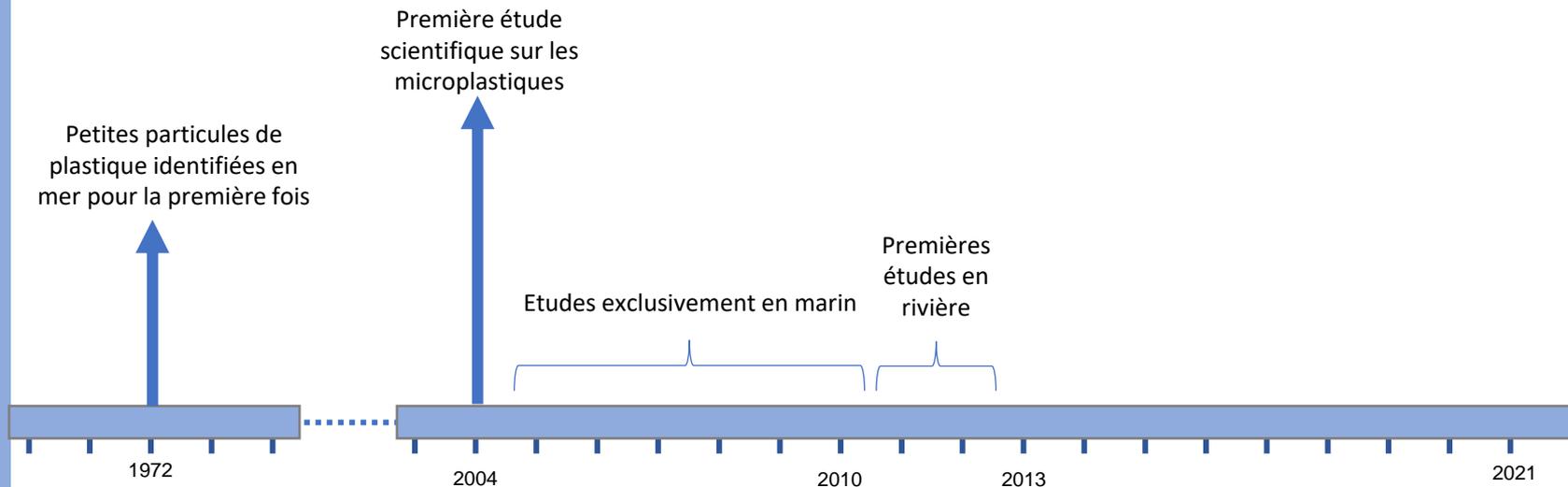
La pollution plastique : une problématique récente ?

- Engouement scientifique croissant : du marin vers l'urbain



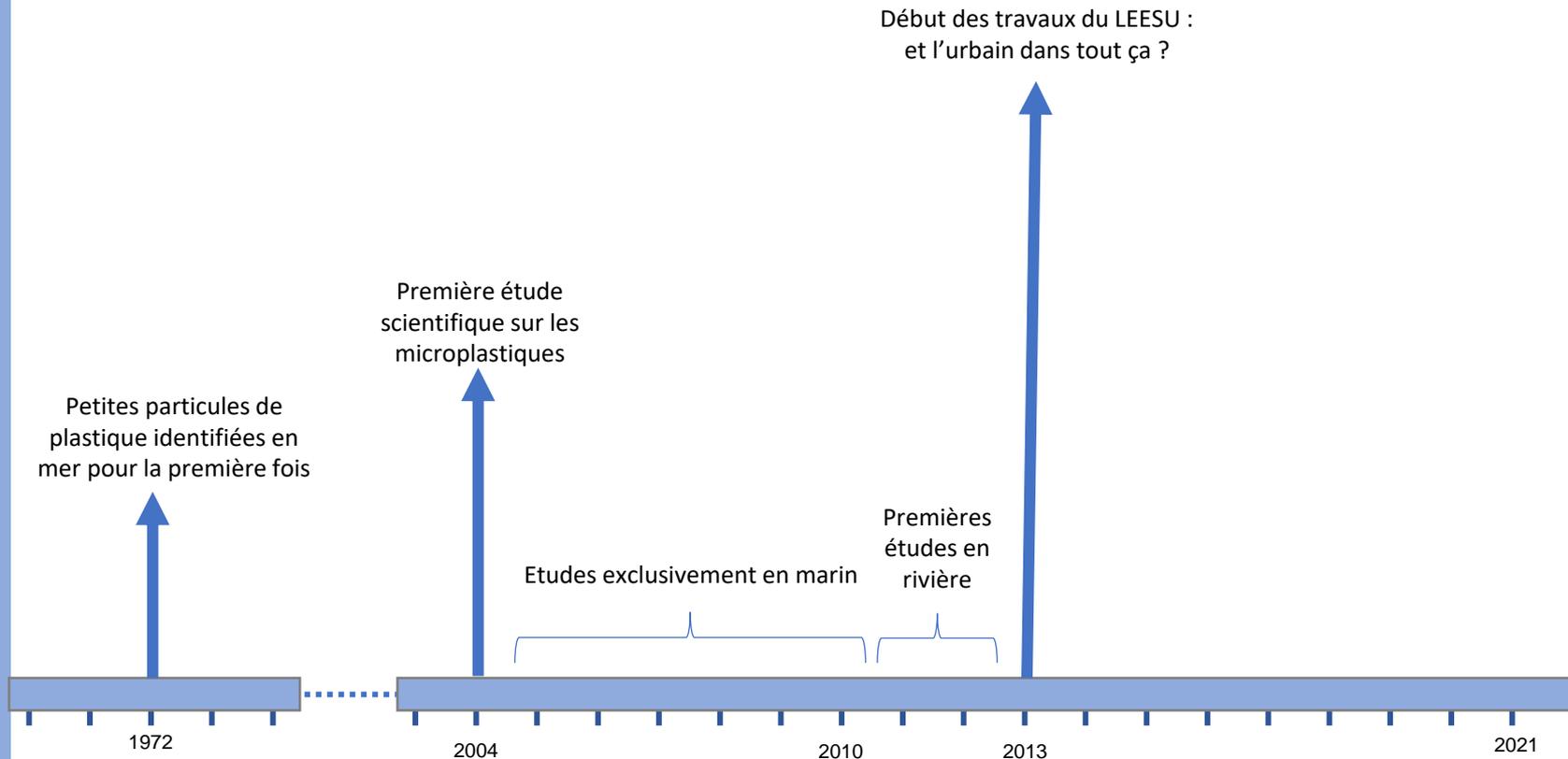
La pollution plastique : une problématique récente ?

- Engouement scientifique croissant : du marin vers l'urbain



La pollution plastique : une problématique récente ?

- Engouement scientifique croissant : du marin vers l'urbain



Microplastiques dans les milieux urbains

- Objectifs des travaux du LEESU

1 – Adaptation des méthodes utilisées en milieu marin aux rivières et aux compartiments urbains



Microplastiques dans les milieux urbains

- Objectifs des travaux du LEESU

1 – Adaptation des méthodes utilisées en milieu marin aux rivières et aux compartiments urbains

2 – Analyser les plastiques sur tout le continuum de taille



Macroplastiques

5 mm?

Microplastiques



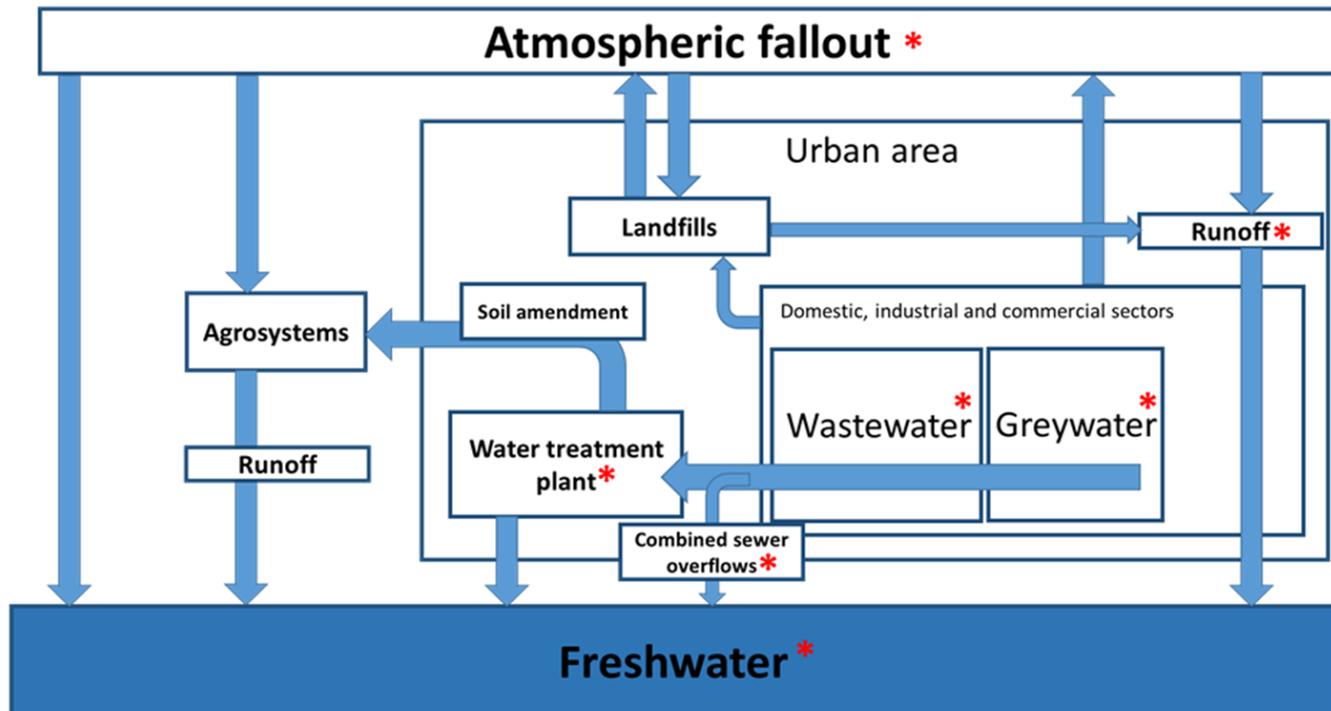
Masses plus élevées !
Importants pour estimer les fuites de déchets + fragmentation en microplastiques



Plus nombreux !
Risque écotoxicologique

Microplastiques dans les milieux urbains

- Objectifs des travaux du LEESU
 - 1 – Adaptation des méthodes utilisées en milieu marin aux rivières et aux compartiments urbains
 - 2 – Analyser les plastiques sur tout le continuum de taille
 - 3 – Approche systémique afin d'estimer les flux et les concentrations



Microplastiques dans les milieux urbains



- Thèse Rachid Dris

2013 -
2016

Premières investigations des sources et devenir des macro et micro plastiques dans les hydrosystèmes urbains : cas de l'agglomération parisienne



2017 -
2021

2020 -
2023

Microplastiques dans les milieux urbains



2013 -
2016

- Thèse Rachid Dris

Premières investigations des sources et devenir des macro et micro plastiques dans les hydrosystèmes urbains : cas de l'agglomération parisienne



2017 -
2021

- Thèse Robin Treilles

Etude des débris plastiques et des fibres anthropiques lors d'évènements transitoires : épisodes pluvieux en milieu urbain et dynamique de crue



2020 -
2023

Microplastiques dans les milieux urbains



2013 -
2016

- Thèse Rachid Dris

Premières investigations des sources et devenir des macro et micro plastiques dans les hydrosystèmes urbains : cas de l'agglomération parisienne



2017 -
2021

- Thèse Robin Treilles

Etude des débris plastiques et des fibres anthropiques lors d'évènements transitoires : épisodes pluvieux en milieu urbain et dynamique de crue



2020 -
2023

- Thèse Minh Trang Nguyen

Microplastiques dans le continuum réseau-STEP

- Thèse Max Beaurepaire

Retombées atmosphériques, Eaux pluviales et rôle des techniques alternatives



Evolutions méthodologiques

Echantillonnage

2013 -
2016

Eaux : besoins de volumes élevés



2017 -
2021

Cibler des microplastiques plus
petits



2020 -
2023

Evolutions méthodologiques

Echantillonnage

Traitement

2013 -
2016

Sodium dodecyl sulfate

H_2O_2



Enzymes

Séparation densimétrique

2017 -
2021

Optimisation des étapes à l'aide de filtrations intermédiaires



2020 -
2023

Evolutions méthodologiques

Echantillonnage

Traitement

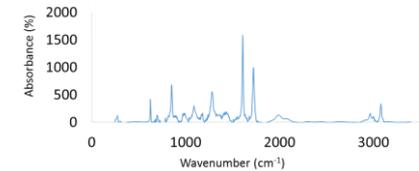
Comptage - Caractérisation

2013 -
2016

Comptage visuel

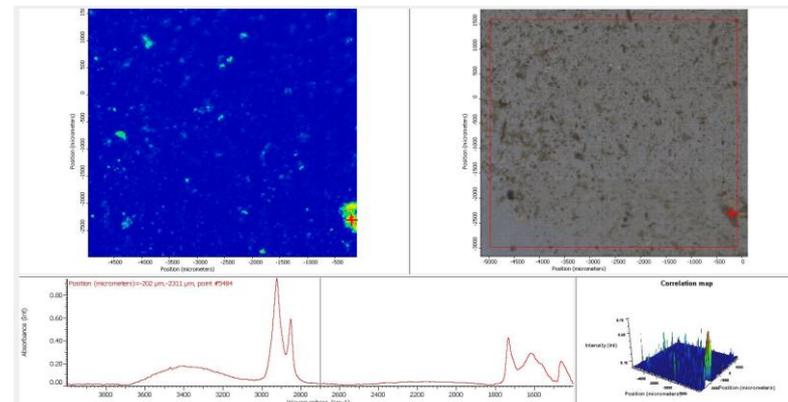


Caractérisation d'un sous-échantillon à l'aide de l'IRTF



2017 -
2021

Cartographie complète en IRTF



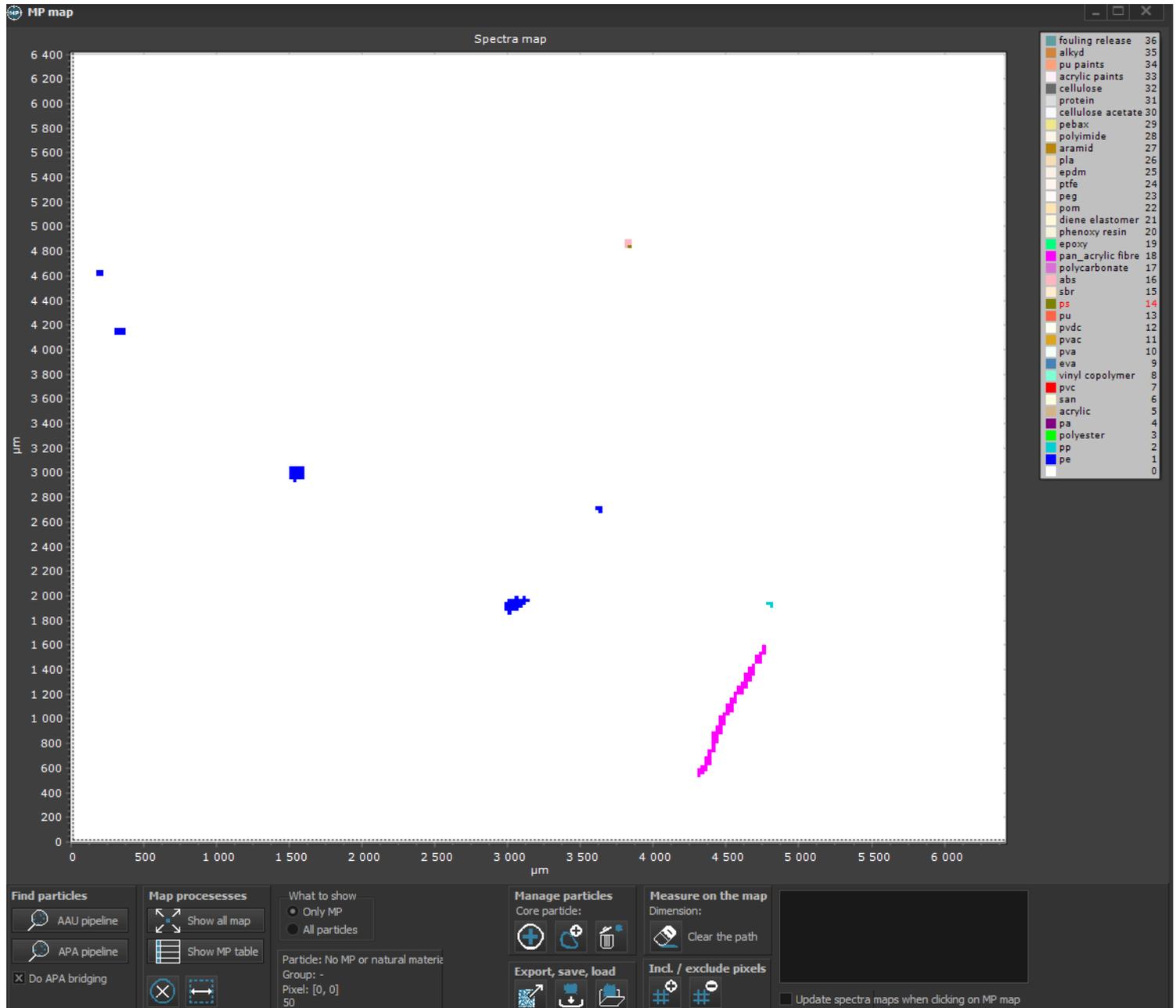
2020 -
2023

Evolutions méthodologiques

2013 - 2016

2017 - 2021

2020 - 2023



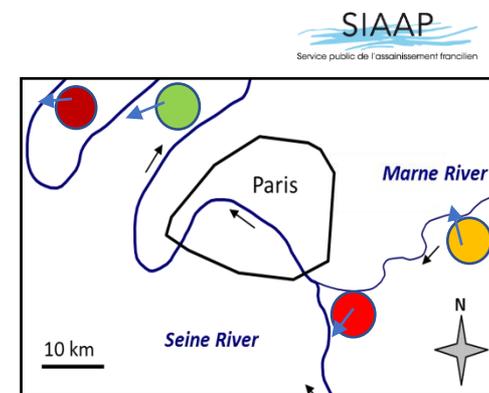
Microplastiques dans les stations d'épuration

2013 -
2016



2017 -
2021

2020 -
2023



-  SAM
-  MAV
-  SEC
-  SAV

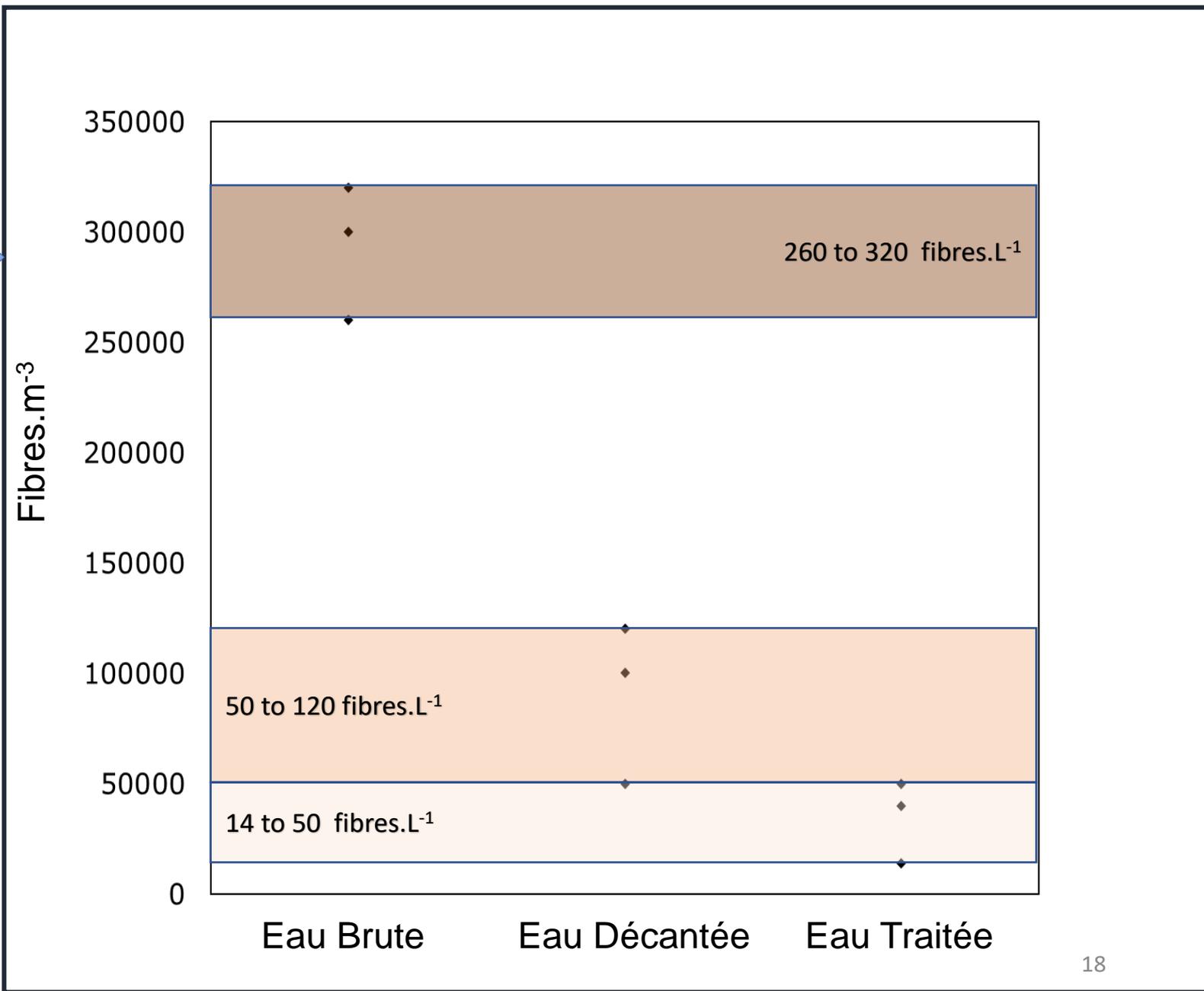
Microplastiques dans les stations d'épuration

2013 - 2016



2017 - 2021

2020 - 2023



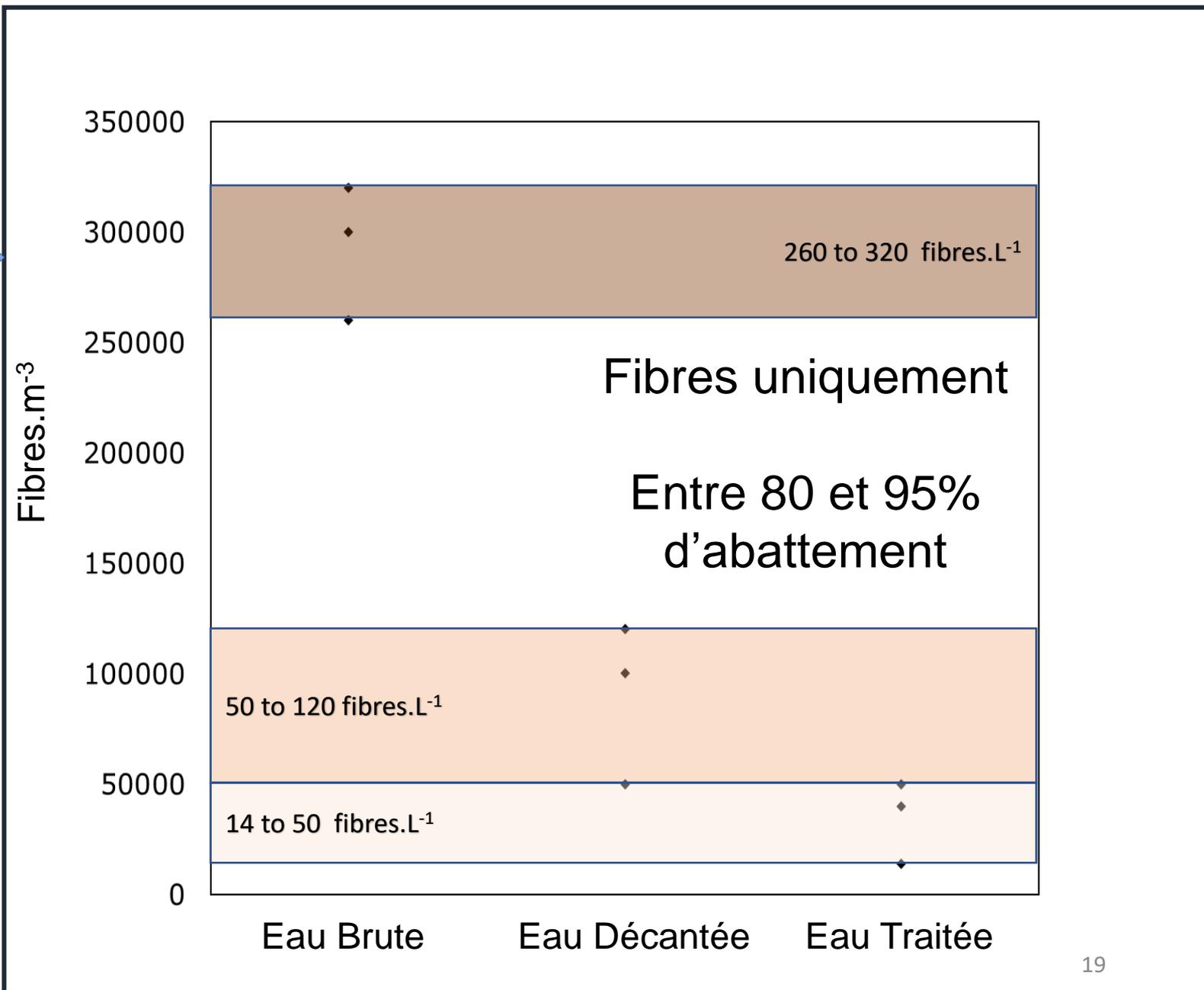
Microplastiques dans les stations d'épuration

2013 - 2016



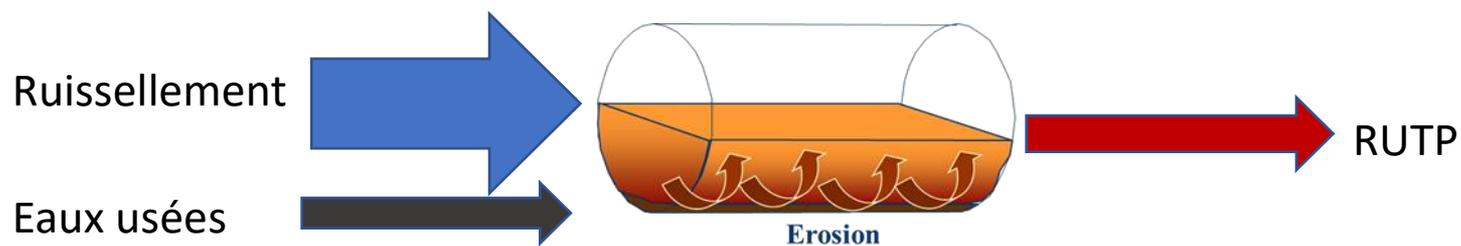
2017 - 2021

2020 - 2023



Microplastiques dans les stations d'épuration

- Thèse Minh Trang Nguyen
 - Analyse des filières Boues
 - Sédiments de réseaux et RUTP



2013 -
2016

2017 -
2021

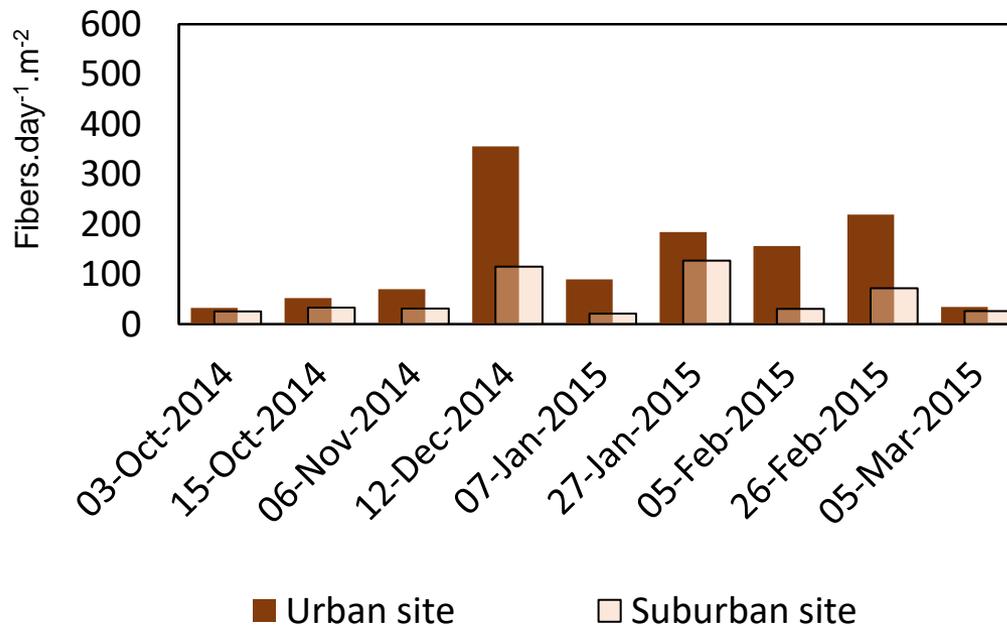
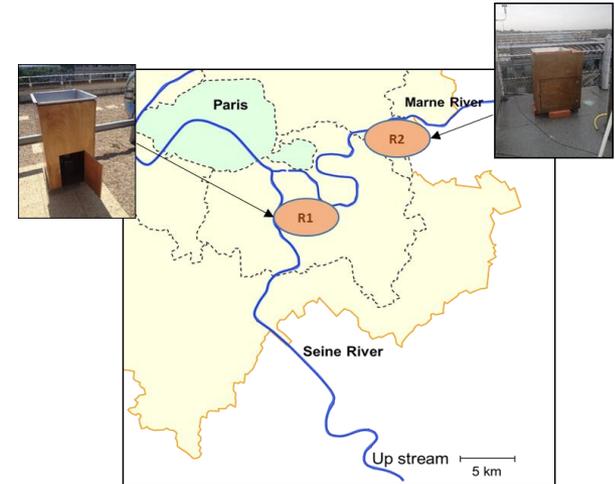
2020 -
2023

Microplastiques dans les retombées atmosphériques

Fibres uniquement

Entre 2 et 355 fibres.J⁻¹.m⁻²

Site plus urbanisé urbain >> Site moins urbanisé (Wilcoxon matched pairs test, confidence level of 5%)



2013 - 2016

2017 - 2021

2020 - 2023

Microplastiques dans les retombées atmosphériques

2013 -
2016

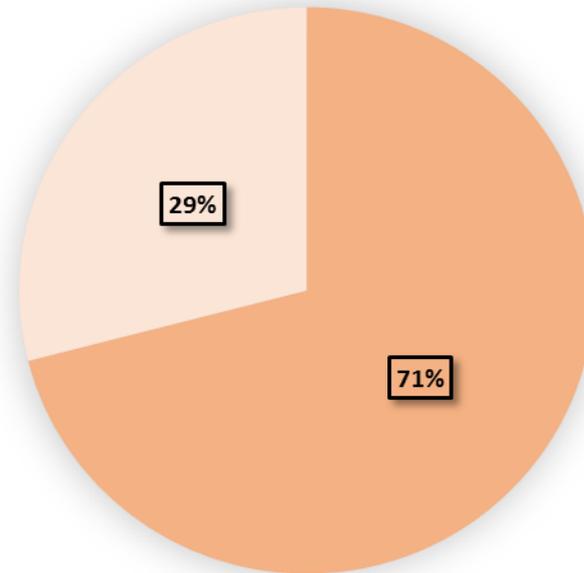


Synthétiques

Polyamide

Polyester
(100%)

Polypropylène



Non synthétiques

Cellulose artificielle
(Rayonne)

Une fibre de laine

2017 -
2021

2020 -
2023

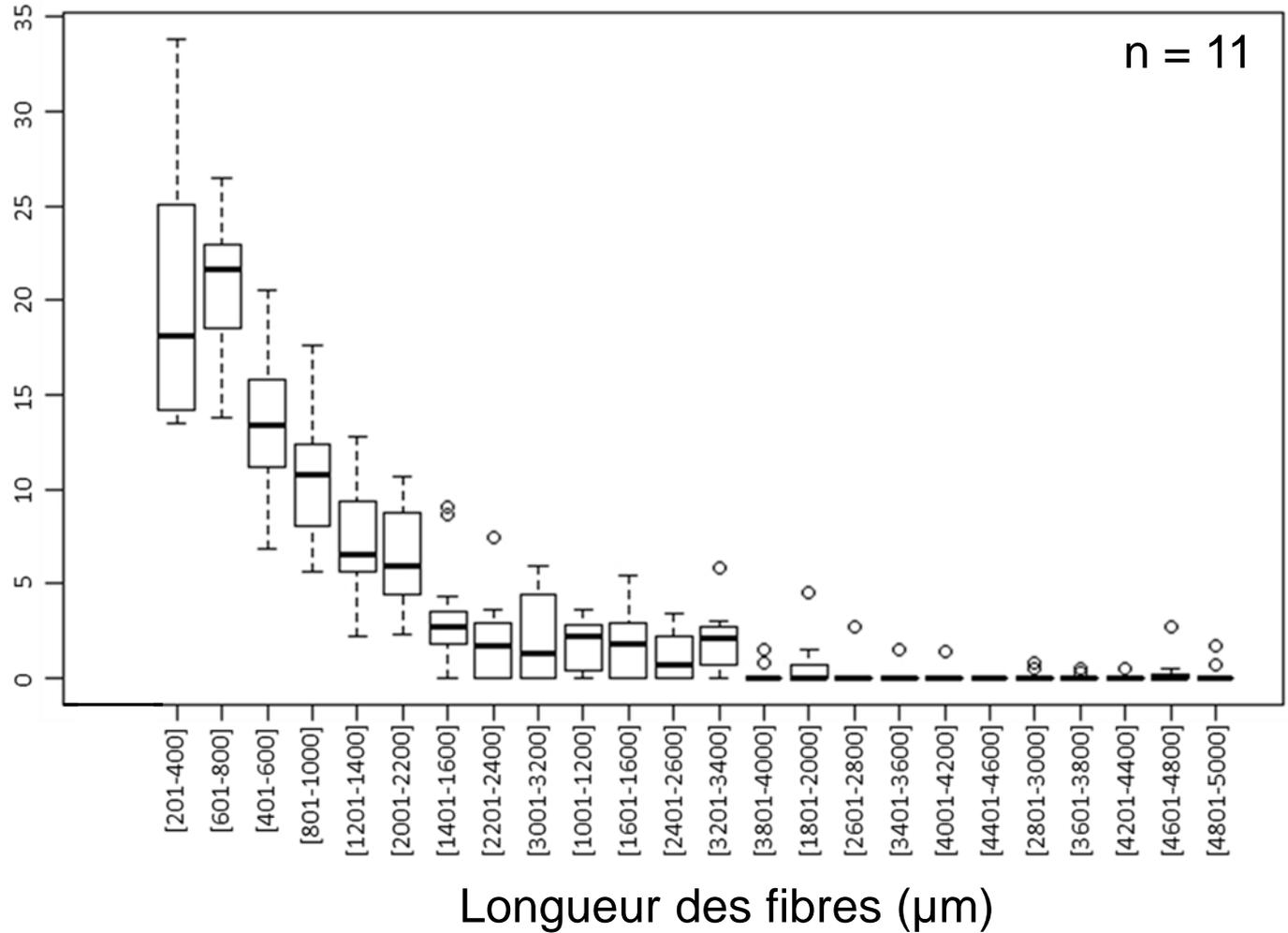
Microplastiques dans les retombées atmosphériques

2013 -
2016

2017 -
2021

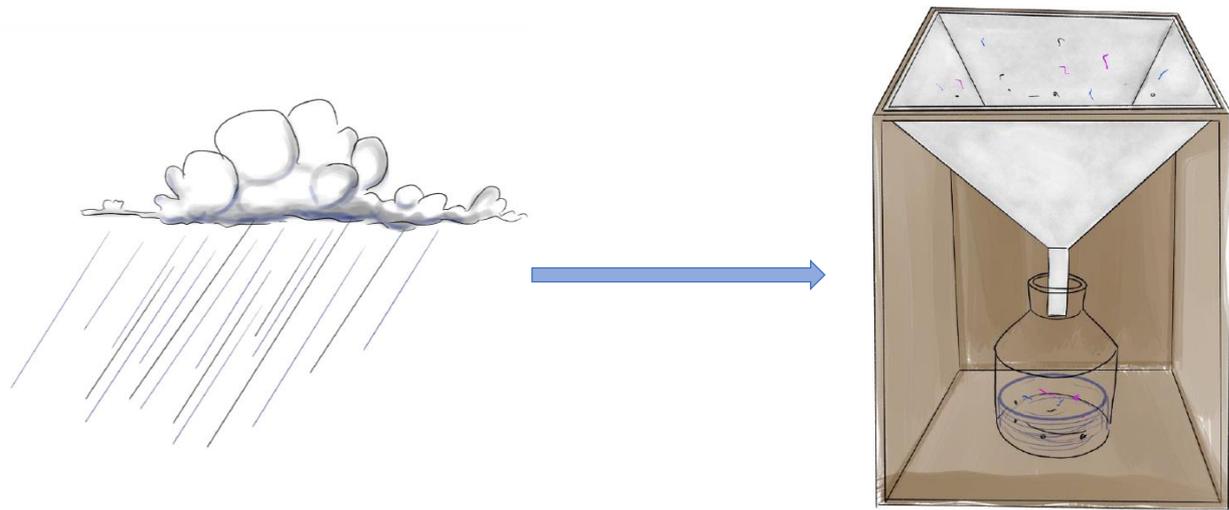
2020 -
2023

Proportion de fibres (%)



Microplastiques dans les retombées atmosphériques

- Thèse Max Beaurepaire
 - Qu'en est-il des particules plus petites ? (jusqu'à 25 μm)
 - Suivre un troisième site moins urbanisé
 - Etablir un lien avec les événements pluvieux ?



Dessin de Max Beaurepaire

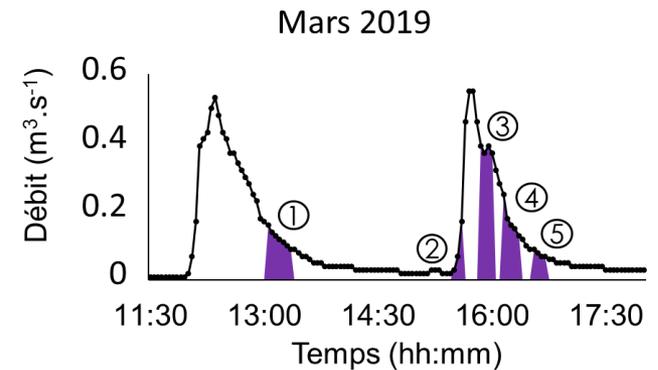
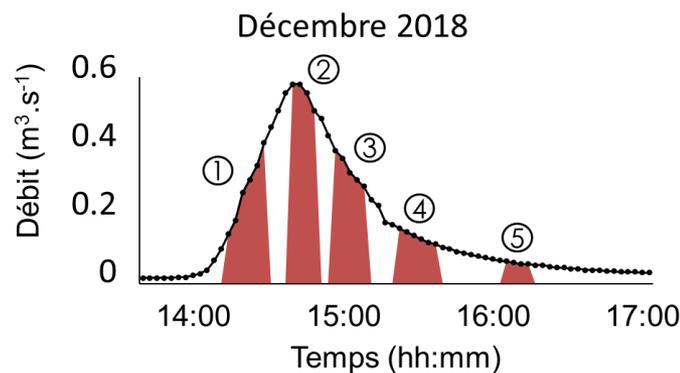
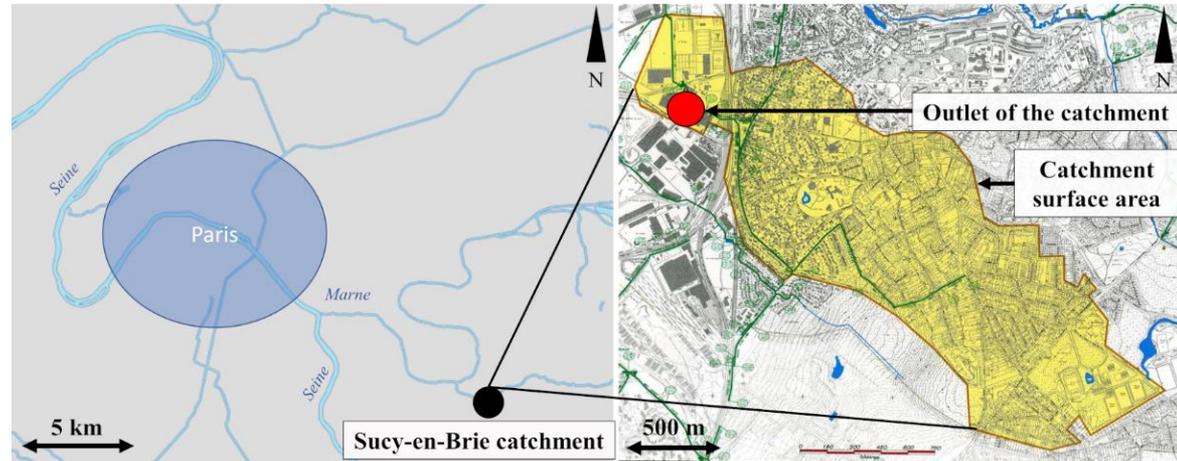
2013 -
2016

2017 -
2021

2020 -
2023

Microplastiques dans les eaux pluviales

- Les échantillons sont collectés à l'exutoire du bassin versant de Sucy-en-Brie (Sud-Est de l'agglomération parisienne)



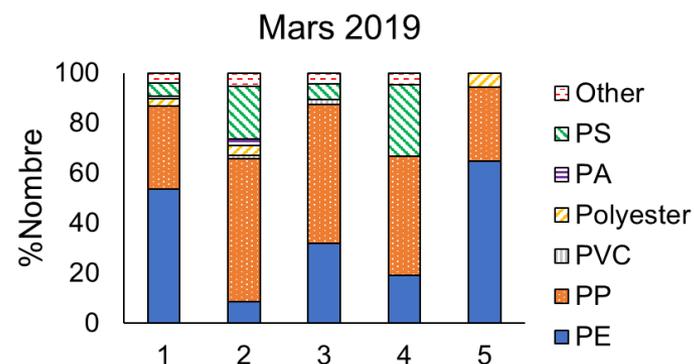
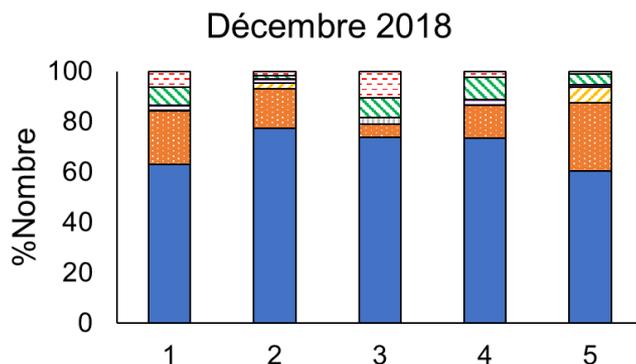
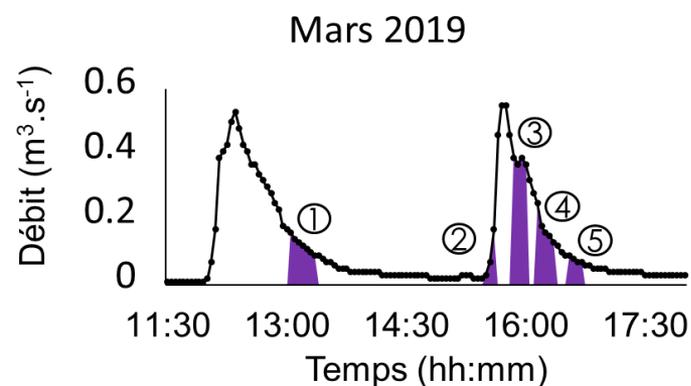
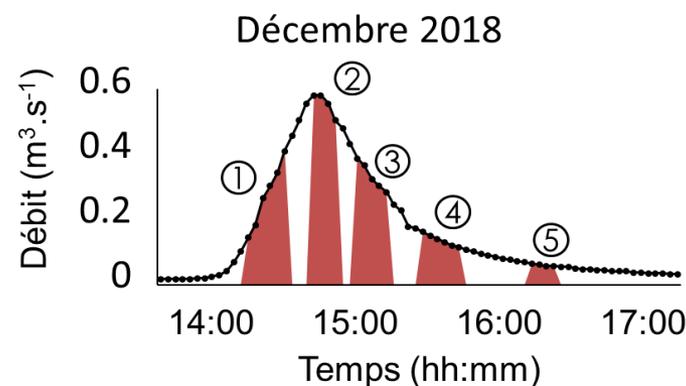
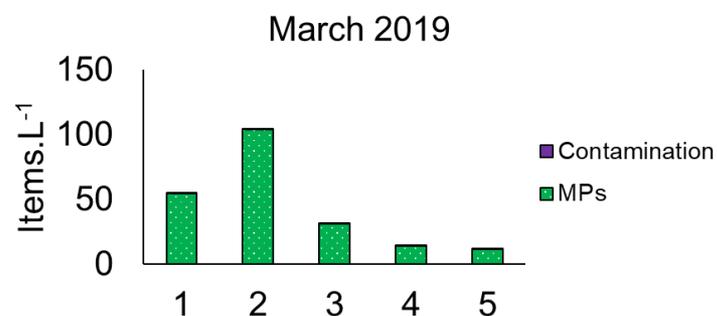
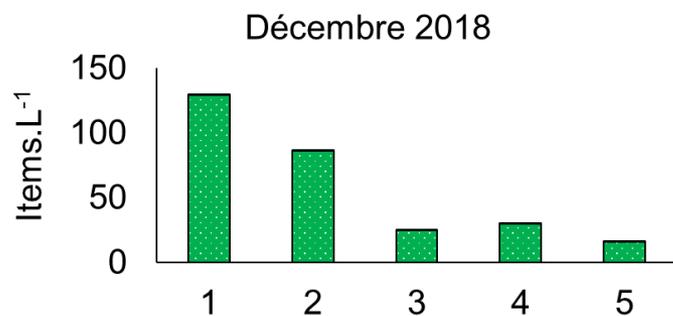
Microplastiques dans les eaux pluviales

- Plus de fragments que de fibres

2013 - 2016

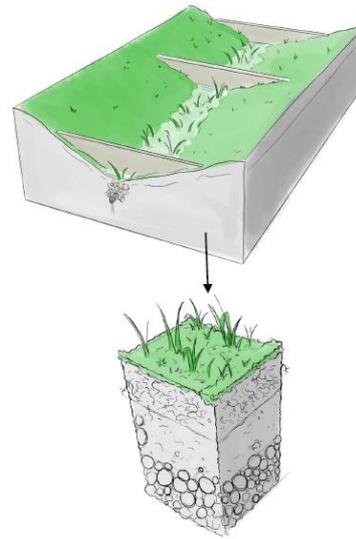
2017 - 2021

2020 - 2023



Microplastiques dans les eaux pluviales

- Thèse Max Beaurepaire
 - Flux de microplastiques véhiculés par les eaux pluviales
 - Ouvrages de gestion à la source



Dessin de Max Beaurepaire

2013 -
2016

2017 -
2021

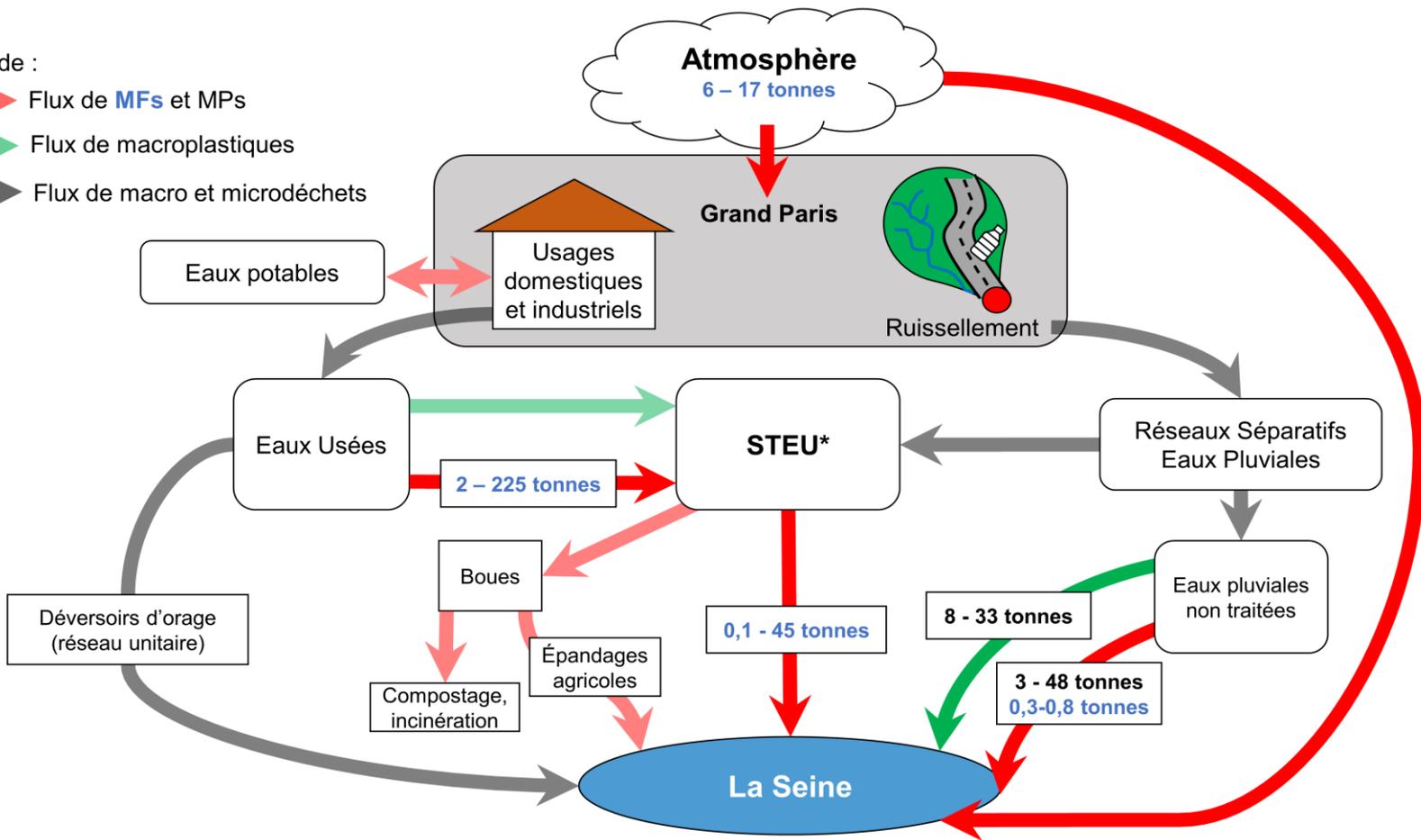
2020 -
2023



Conclusions

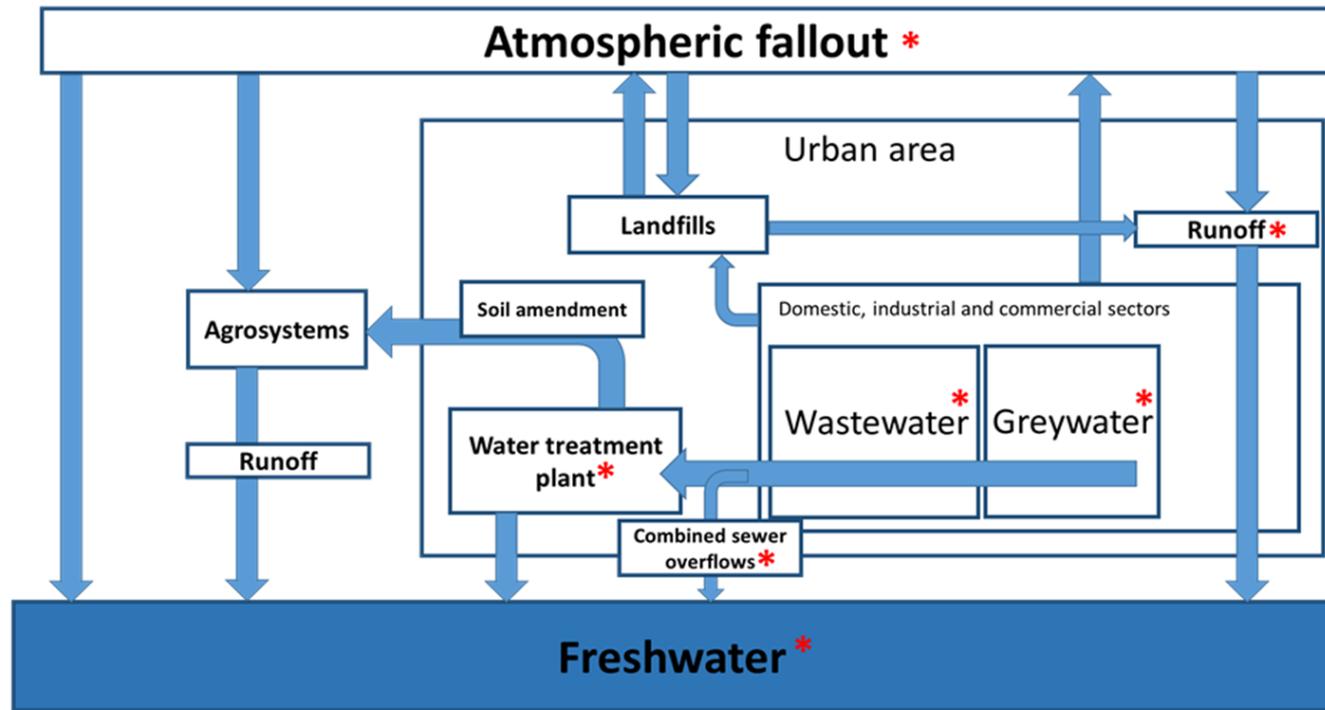
Légende :

-  Flux de MFs et MPs
-  Flux de macroplastiques
-  Flux de macro et microdéchets



Robin Treilles, 2021

Conclusions



- Retombées atmosphériques : source importante => Modéliser le transport
- Stations d'épuration : abattements forts => MPs dans les boues ?
- Impact des déversoirs d'orage ?
- Eaux pluviales : rôle des ouvrages de gestion à la source ? Qu'est ce qu'il en est de pneus ?

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



The great wave of Kanagawa made initially by the artist Hokusai, ... by Bonnie Monteleone as if it was made today

Rachid Dris, Johnny Gasperi, Max Beaurepaire,
Minh Trang Ngyuen, Robin Treilles, Bruno Tassin