

# Pollution aux microfibres plastiques

Des eaux usées au milieu  
aquatique, performance de la  
station d'épuration

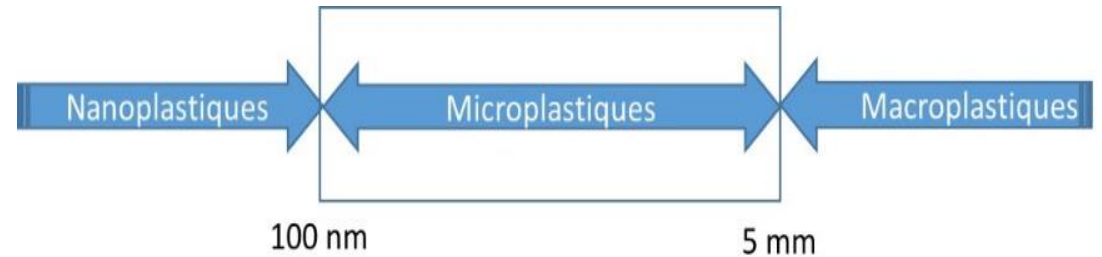
Speaker : Thibaut Saur  
Session : Session 3 : Microplastiques en milieux aquatiques

#ASTEE2018

T. SAUR, S. PETIT, ML. PEDROTTI, J.  
ALBERTINI, A. GOSSET, A. ROSTAND, JF.  
LORET, JC. ALIBAR, B. BARILLON

### Définition

- Particules de taille de 0.1  $\mu\text{m}$  à 5 mm
- Diversité des formes
  
- Deux origines distinctes:
  - PRIMAIRE: intentionnel
    - Particules plastiques de faible taille et conçues par l'homme.
    - Exemple : industrie textile, peinture, cosmétique, plasturgie
  - SECONDAIRE: non intentionnel
    - Particules issues de l'abrasion et de l'érosion de particules plastiques plus grandes (macroplastiques)



Petit et al, en préparation

# 97<sup>ème</sup> congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

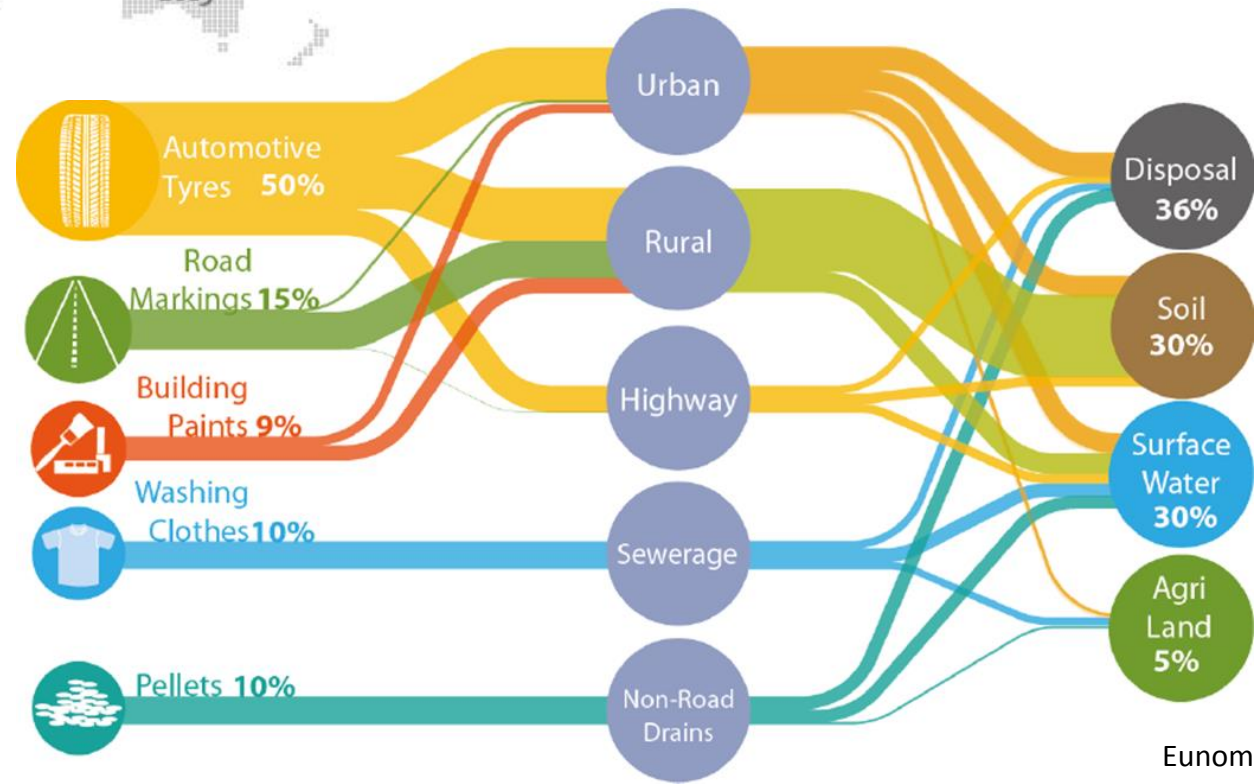
## Marseille



PlasticEurope Research Groupe, 2014

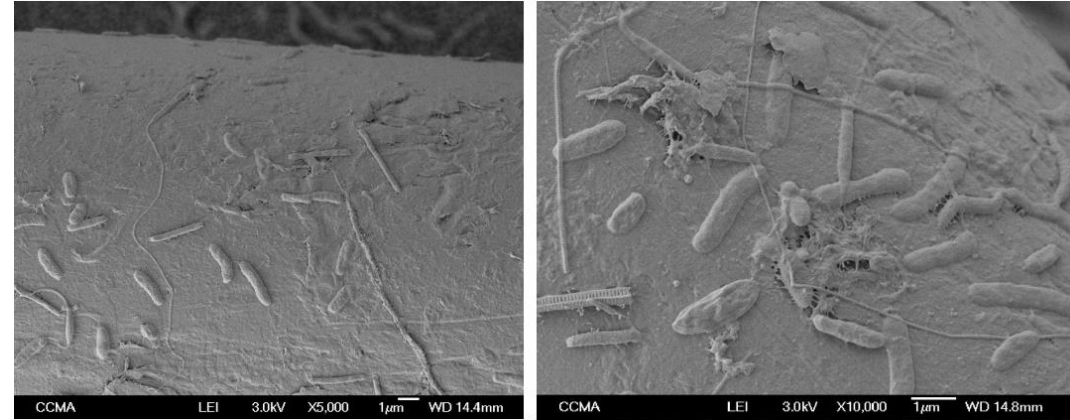
- Les microplastiques sont fragmentés au cours de leur cycle de vie et non dégradés
- ≈10% de la production de plastique finit dans les océans.
- 7<sup>ème</sup> continent plastique

- Une industrie plastique en expansion



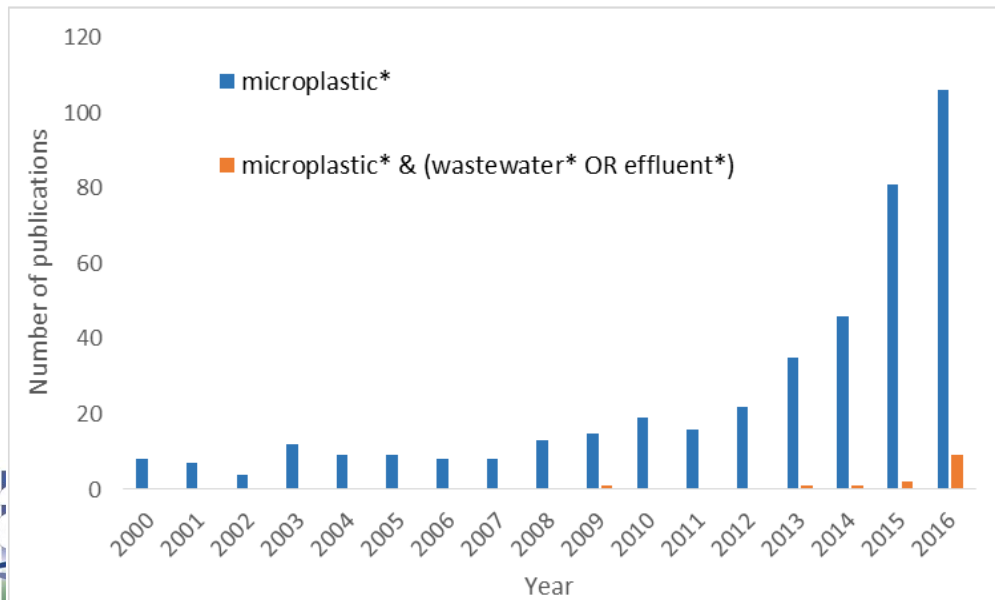
### Une pollution à risque

- Bioaccumulation dans les tissus (translocation)
- Dommages internes
- Réduction artificielle de la sensation de faim
- Source de problèmes hormonaux
- Transport de micropolluants (phtalates, hydrocarbures, POP...)
- Transport de communautés microbiennes exogènes



(Petit et al., en préparation). (Clichés en MEB, CCMA - Université de Nice Sophia Antipolis)

### Prise de conscience publique et scientifique



Pas de législation spécifique sur les MPs (ni la Directive Cadre sur l'Eau ni la Directive Cadre Stratégie pour le Milieu Marin) mais:

- France, Loi Biodiversité: MP dans les cosmétiques
- DCSMM, Descripteur 10, mention de « des microparticules [notamment microplastiques] »

# 97<sup>ème</sup> congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

## Marseille



### Projet ECOSEASTEM

Implication de SUEZ depuis 2014

- Six campagnes de terrain sur des stations de 90 000 à 3,5 millions EH
- Evaluation préliminaire de différentes technologies pour leur capacité à retenir les microfibres plastiques
- Echantillonnage Entrée / Sortie
- Pas d'étude de contamination d'échantillonnage
- Quantification par filtration à 0.2µm puis comptage

	1	2	3	4	5	6
Traitement III	-	-	-	Filtre à sable	Filtration 8 µm	BRM (0.04µm)
Concentration entrée (fibres/L)	921	567	532	287	339	739
Concentration sortie (fibres/L)	60	20.3	36.4	52.5	46.3	44
Abattement total (%)	93.5	96.4	93.2	81.7	86.3	94.0

😊 Abattement entre : 80 – 95 %

😞 Une évaluation de la file eau au global: aucune information par procédé unitaire

😞 Limites de la méthode analytique:

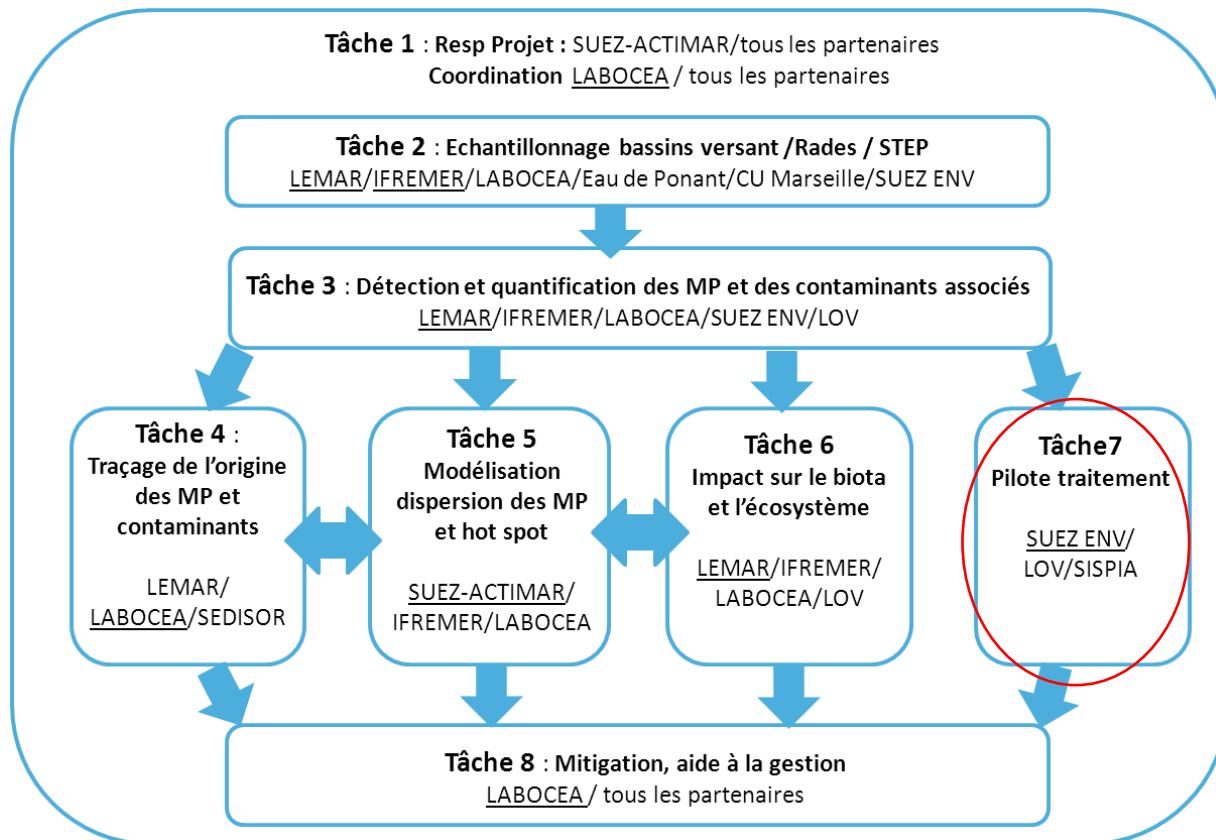
- pas de blanc pour évaluer la contamination
- pas de certitude que la microfibre est bien plastique

# 97<sup>ème</sup> congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

## Marseille

### Projet MICROPLASTIC : Fonds Unique Interministériel

- Labélisation Pôle Mer Méditerranée, Pôle Mer Bretagne Atlantique, Pôle Advancity
- Pilotage SUEZ, Financement BPI
- Budget global : 4.4 millions d'€
- 2016-2020



# 97<sup>ème</sup> congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

## Marseille

### Définition de protocoles adaptés

#### Amélioration des protocoles d'échantillonnage pour éviter, ou à défaut, évaluer la contamination:

- Blancs de contamination
- Recommandation matérielles

#### Amélioration des protocoles analytiques pour une meilleure représentativité:

- Filtration sur un seuil à  $0.45\mu\text{m}$
- Triplicat sur chaque filtration



Bouteille en verre pour l'échantillon

Blanc air ambiant

Blanc total



#### A. 1 x Filtration sur Anodisc $0.2\mu$

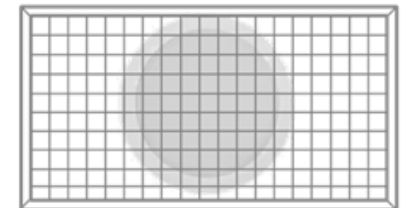
Permettra ultérieurement une caractérisation des polymères par FT-IR



#### B. 3x Filtration sur Acétate de cellulose $0.45\mu$

Calcul abattement moyen

C. Les 4 membranes sont observées sous loupe binoculaire dans une cuve de Dollfuss. Les microfibrilles de type plastique sont dénombrées (comparaisons optiques, contraste etc).



# 97<sup>ème</sup> congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

## Marseille

### Orientation technologique

- Campagne terrain sur Bioréacteur à membrane
- Confrontation des protocoles
- Evaluation d'une technologie membranaire
  - 8000 m<sup>3</sup>/d → 12 000 m<sup>3</sup>/d si pluie
  - 60 000 EH
  - 4 BRM



Dessablage/  
dégraissage

Tamisage  
0.75mm

Bassin biologique

BRM  
0.04µm

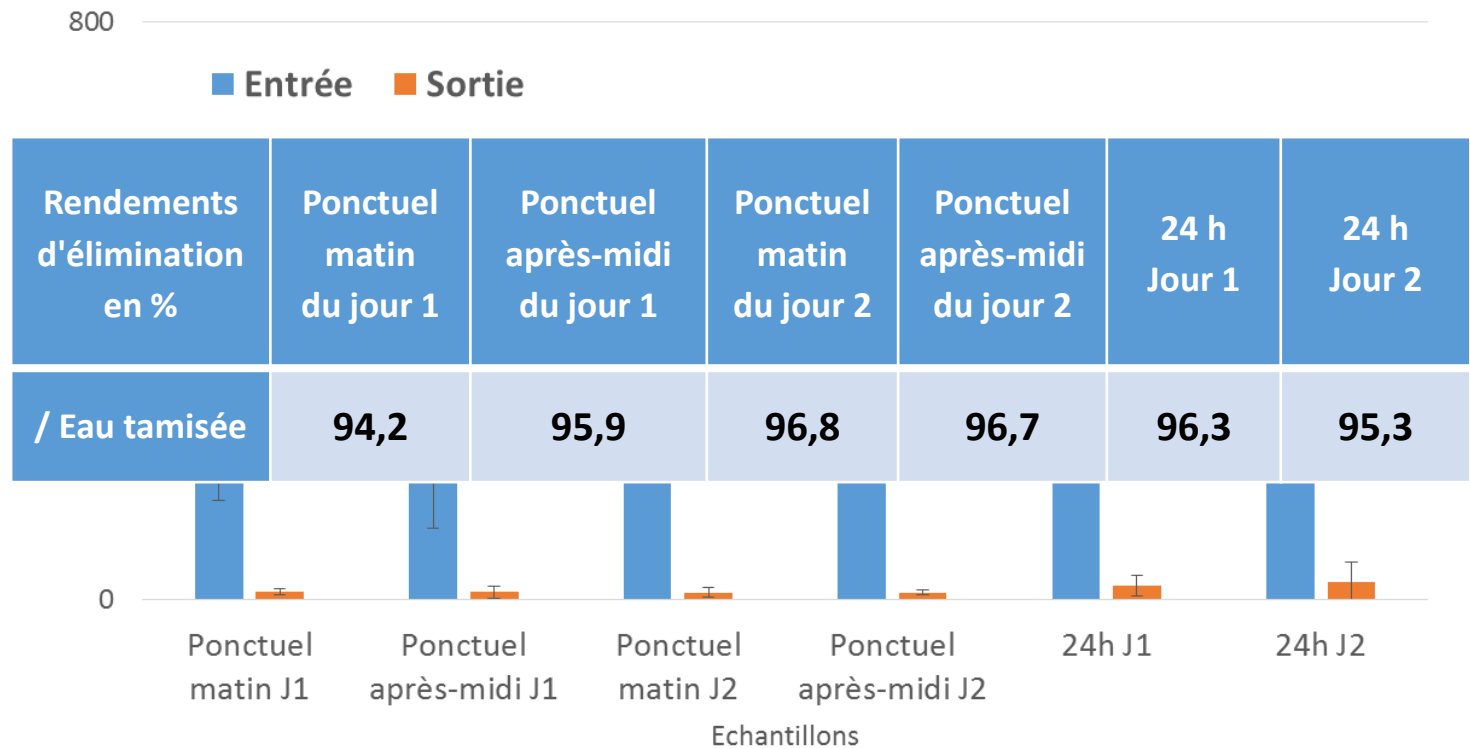
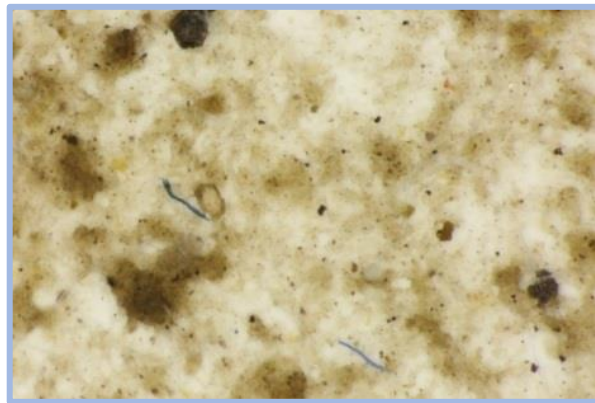
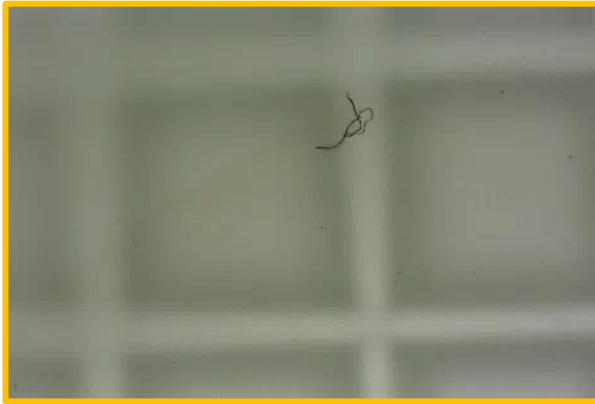


# 97<sup>ème</sup> congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

## Marseille

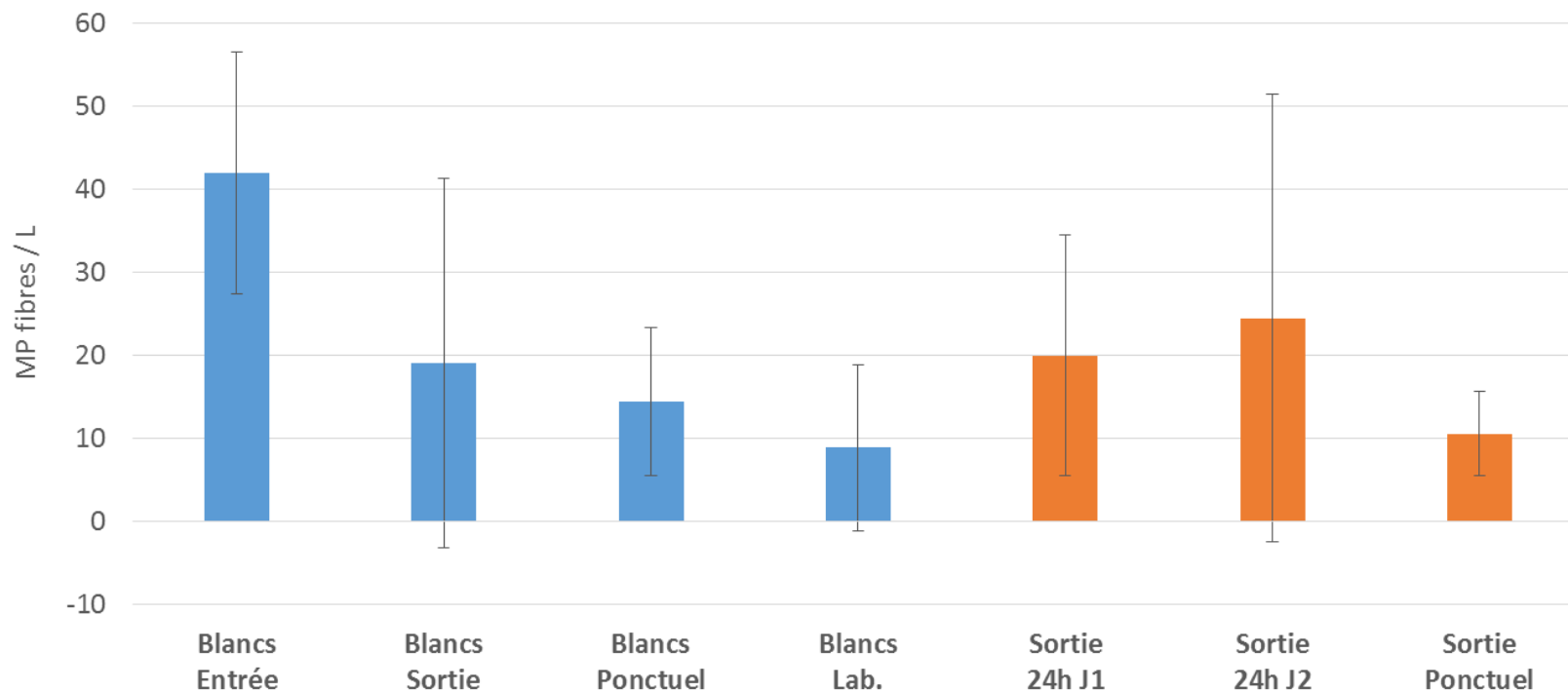
Orientation technologique

Concentrations en microfibres entrée/sortie



➤ Abattements élevés mais pas 100%

### Comparaison Sortie STEU / Blancs de contamination



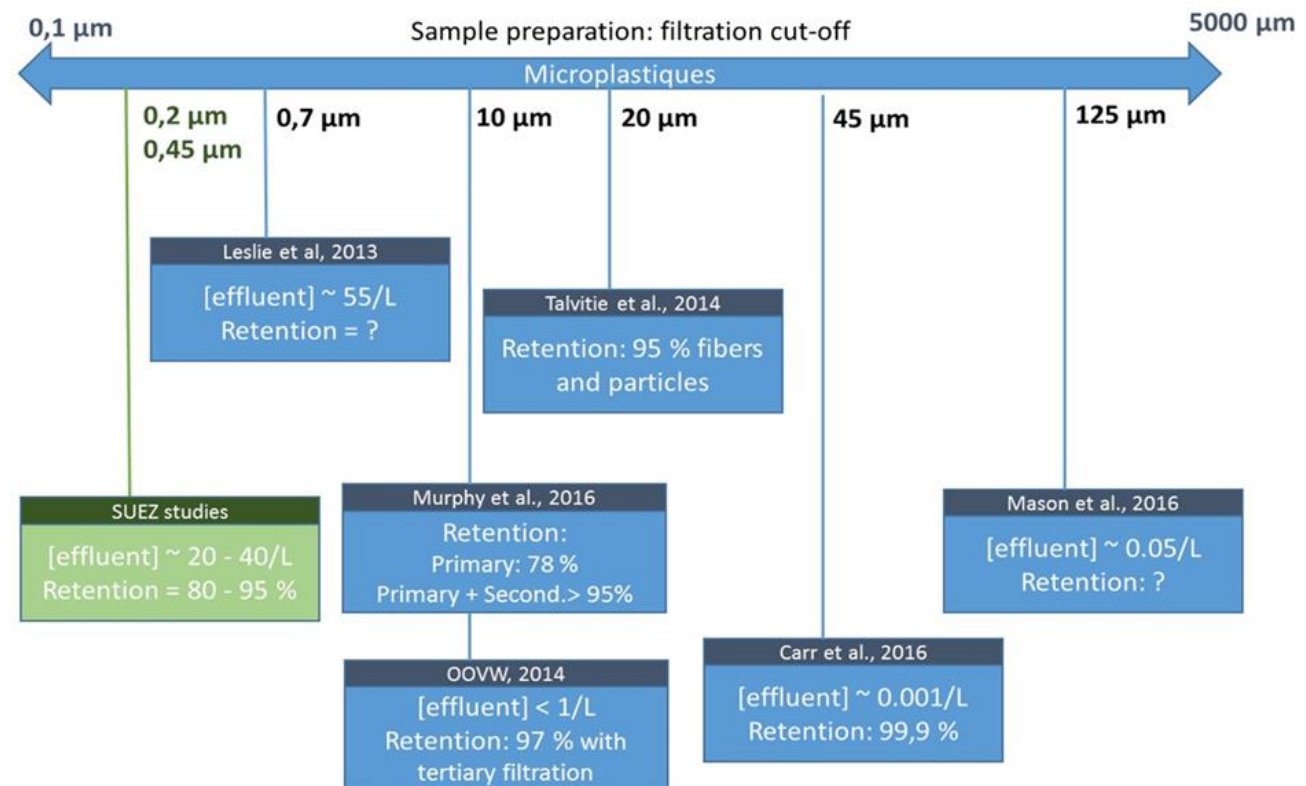
- Blanc et sortie indissociables statistiquement
- Impossibilité de mesurer un abattement de 100%

## Conclusion

- Amélioration des protocoles pour les campagnes terrains avec notamment :
  - ❑ La mise en place d'une stratégie d'évaluation de la contamination
  - ❑ Une représentativité statistique plus sûre
  - ❑ Mais pas nécessairement microfibres plastiques
- Obtention de rendements de l'ordre de 95% en BRM.
- Identification d'une limite de sensibilité rendant impossible l'atteinte de rendement de 100%.
- Cette limite est aussi observée pour des media filtrants avec des matériaux inertes.

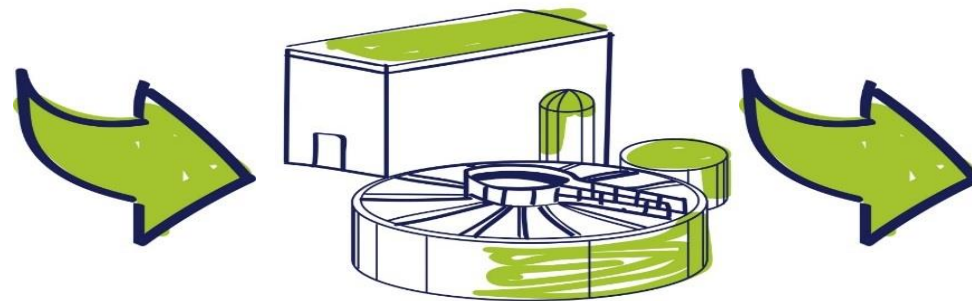
### Perspectives : Contexte analytique

- Pas de protocole standardisé à ce jour
- Besoin d'harmonisation et de structuration au sein de la communauté scientifique
- Etablissement d'un protocole avec prétraitement oxydatif
- Participation à des essais inter-laboratoires



### Perspectives : Contexte technologique

- Besoin d'investiguer différents procédés pour déterminer ce qui est réellement efficace sur les microplastiques
- Campagne en cours
- A venir: exploitation d'un pilote pour tester les conditions opératoires



# Conclusions générales

## File eau

- La STEU, premier rempart avant le milieu récepteur, avec des rendements mesurés entre 80 et 95%.
- Besoin de standardiser les méthodes et de mieux connaître les capacités de différentes technologies.
- Prendre en considération la pollution liée aux eaux pluviales.
- **Pour la lutte contre les microplastiques, Suez préconise une action combinée: à la source pour prévenir la pollution et à la station d'épuration via le déploiement de technologies performantes.**

## File boue

- Microplastiques depuis la file eau vers la file boue → transfert de pollution
- Besoin de développer des protocoles dédiés à la matrice boues
- Evaluer les impacts des microplastiques en fonction du devenir des boues

97<sup>ème</sup> congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

Marseille

# Merci de votre attention



Merci à l'ensemble des contributeurs:

T. SAUR<sup>1</sup>, S. PETIT<sup>2,3</sup>, ML. PEDROTTI<sup>3</sup>, J. ALBERTINI<sup>2</sup>, A. GOSSET<sup>2</sup>, A. ROSTAND<sup>2</sup>, JF. LORET<sup>1</sup>, JC. ALIBAR<sup>1</sup>, B. BARILLON<sup>1</sup>

1 SUEZ Groupe, CIRSEE, 38 rue du Président Wilson, 78 230 Le Pecq, France

2 SUEZ International, 183, avenue du 18 juin 1940, 92500 Rueil-Malmaison – France

3 Laboratoire d'Océanographie de Villefranche-sur-Mer, UMR 7093 CNRS/UPMC, 181 Chemin du Lazaret, 06230 Villefranche Sur Mer, France

**Speaker :** Thibaut Saur  
**Session :** Session 3 : Microplastiques en milieux aquatiques

#ASTEE2018