

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

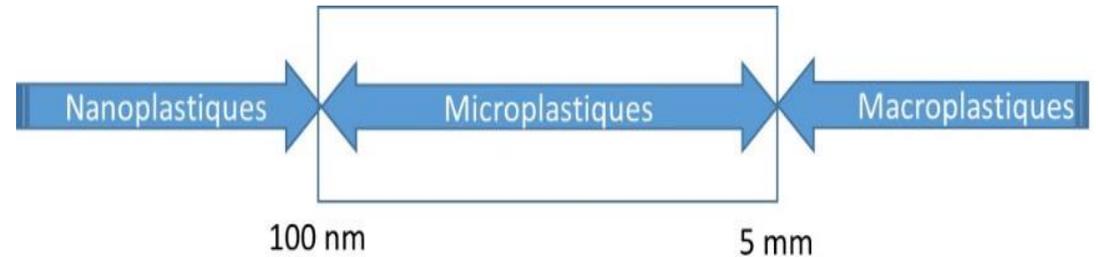
#ASTEE2018

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 μm 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^{ème} congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

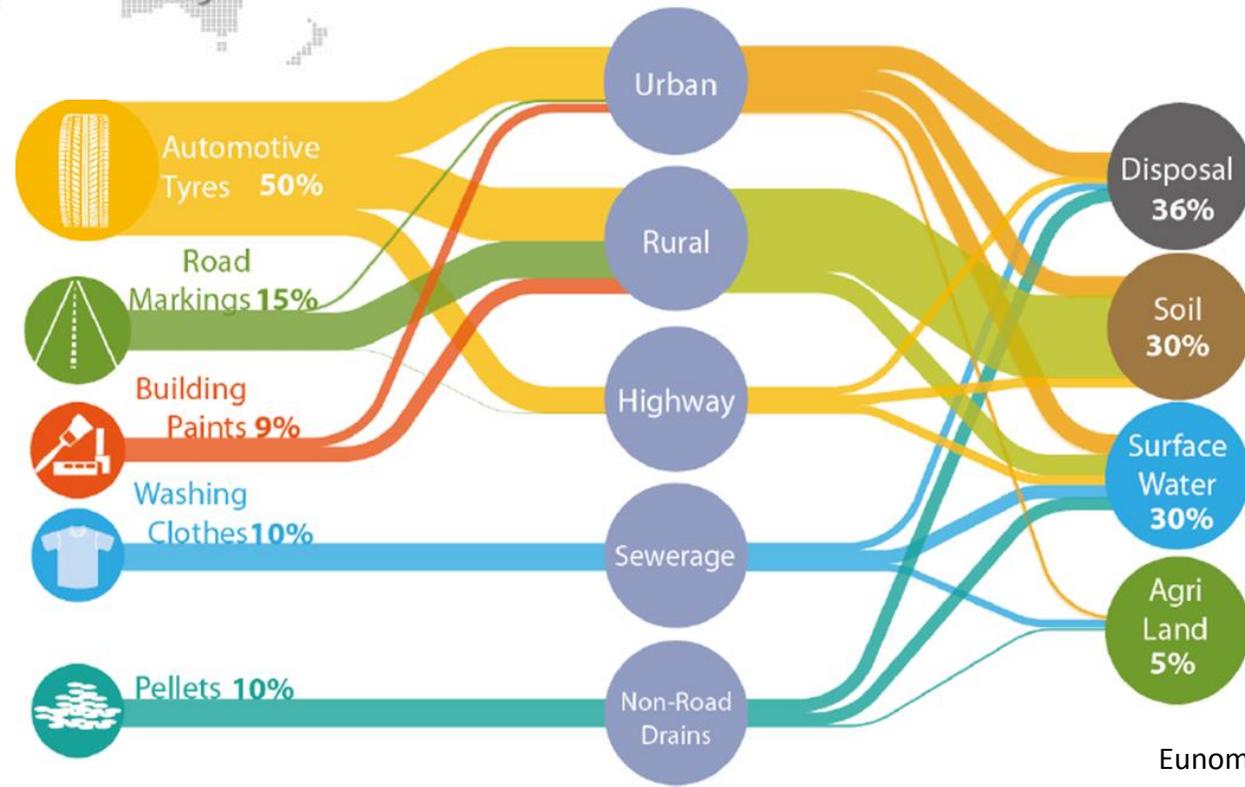
Marseille



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^{ème} continent plastique

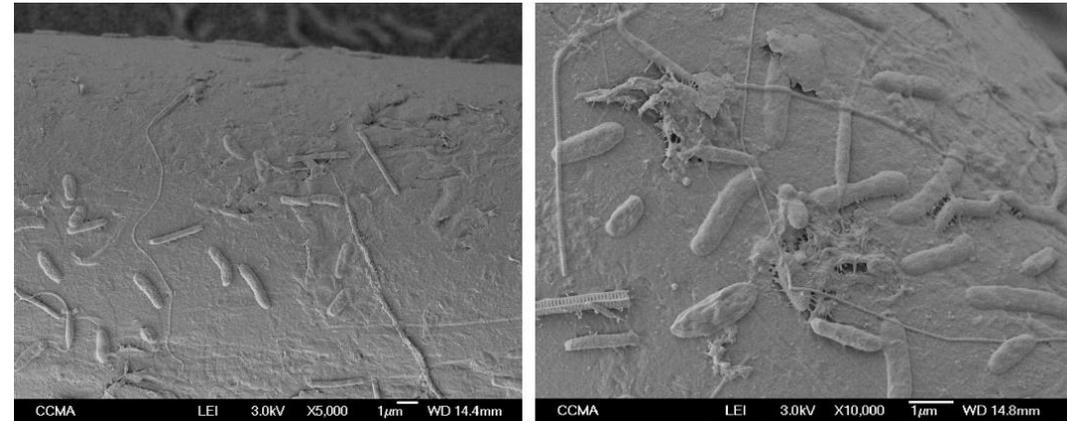
- Une industrie plastique en expansion



Eunomia

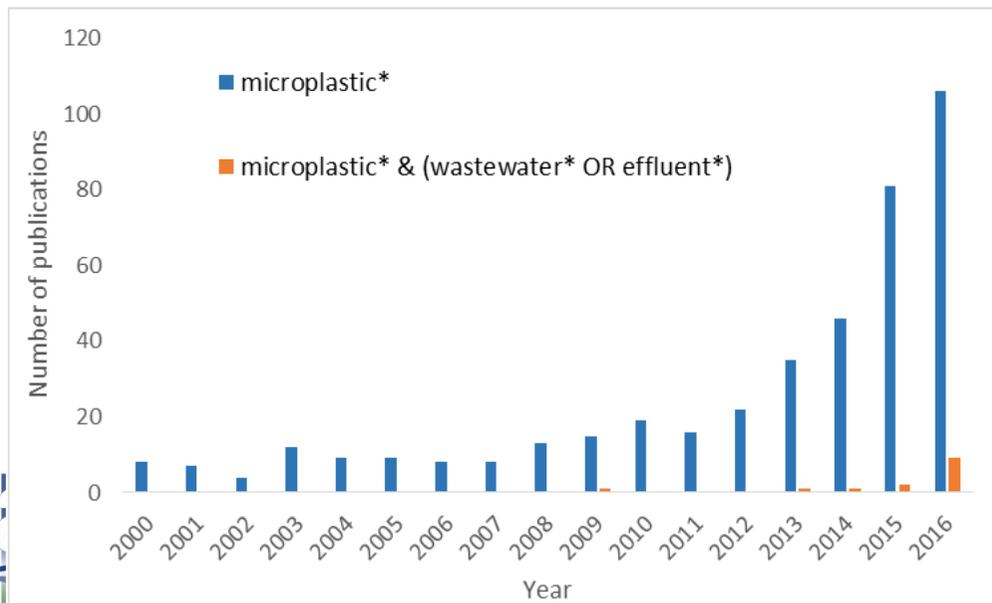
Une pollution à risque

- 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^{ème} 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:

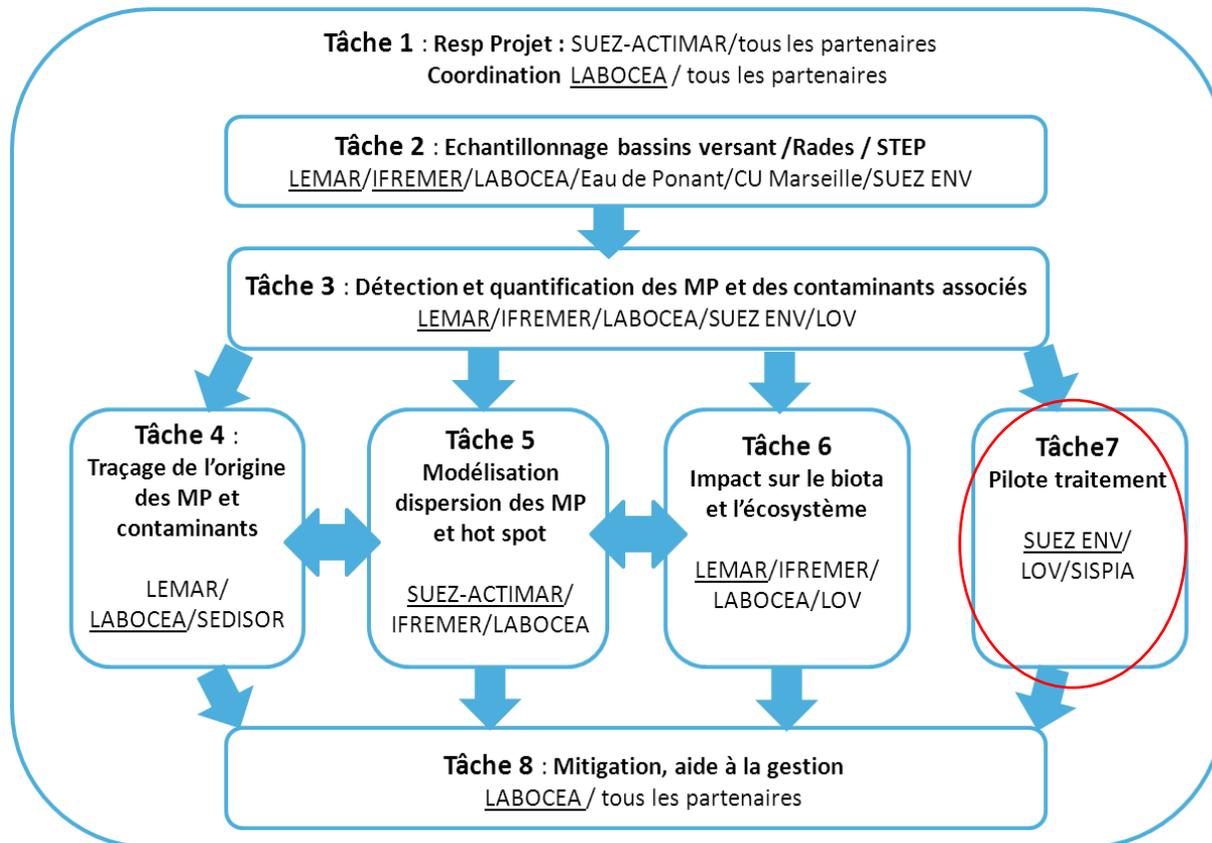
- pas de blanc pour évaluer la contamination
- pas de certitude que la microfibre est bien plastique

97^{ème} 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^{ème} 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

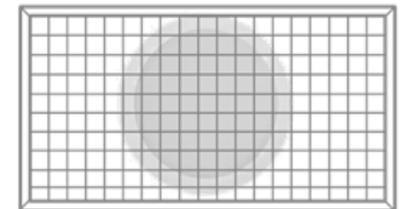


A. 1 x Filtration sur Anodisc 0.2μ
Permettra ultérieurement une caractérisation des polymères par FT-IR



B. 3x Filtration sur Acétate de cellulose 0.45μ
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^{ème} 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 m³/d → 12 000 m³/d si pluie
 - 60 000 EH
 - 4 BRM



Dessablage/
dégraissage

Tamisage
0.75mm

Bassin biologique

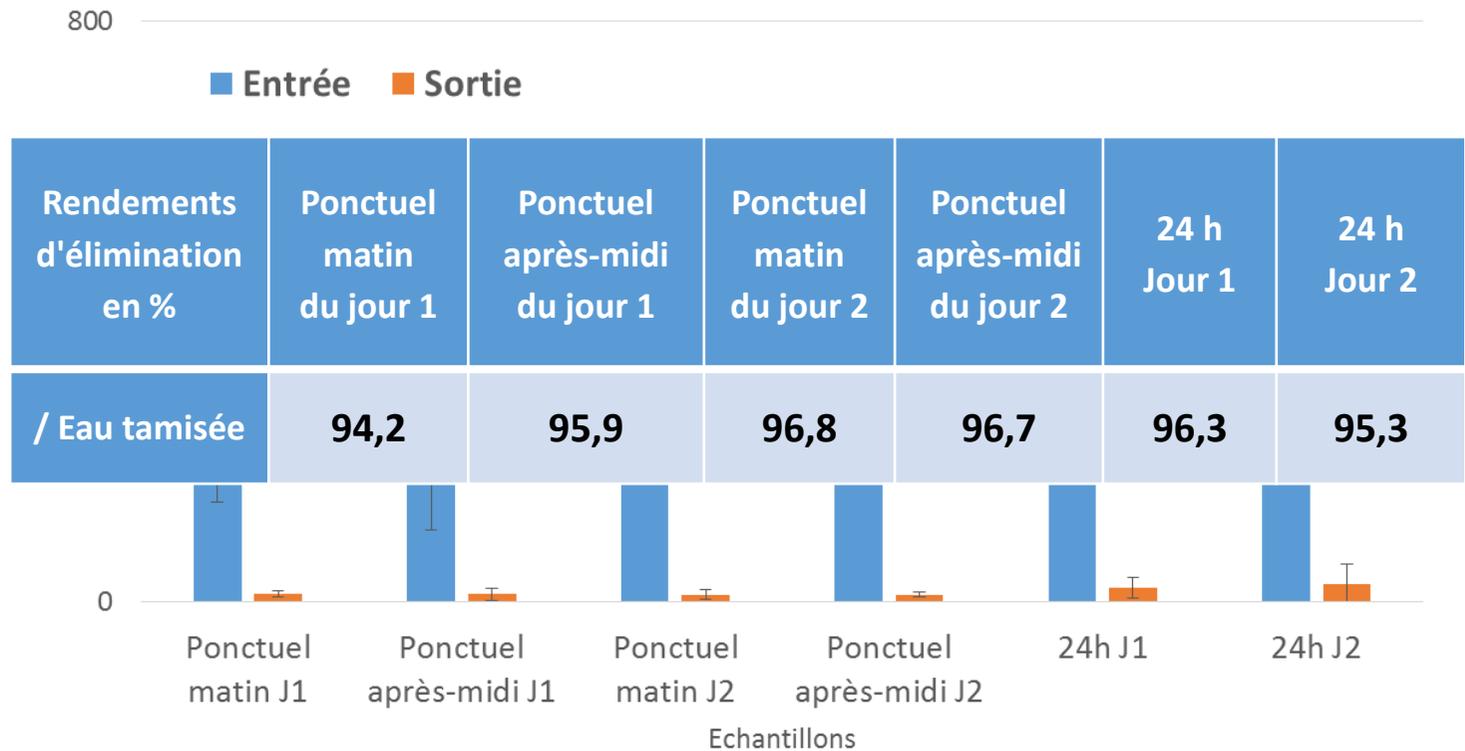
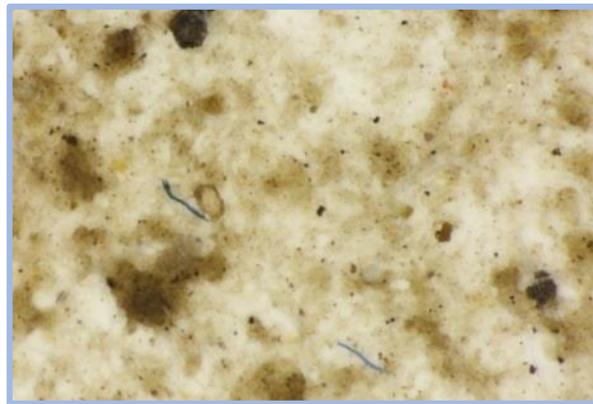
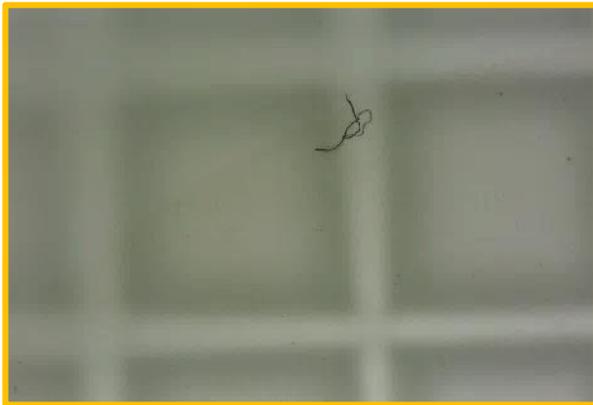
BRM
0.04µm

97^{ème} congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

Marseille

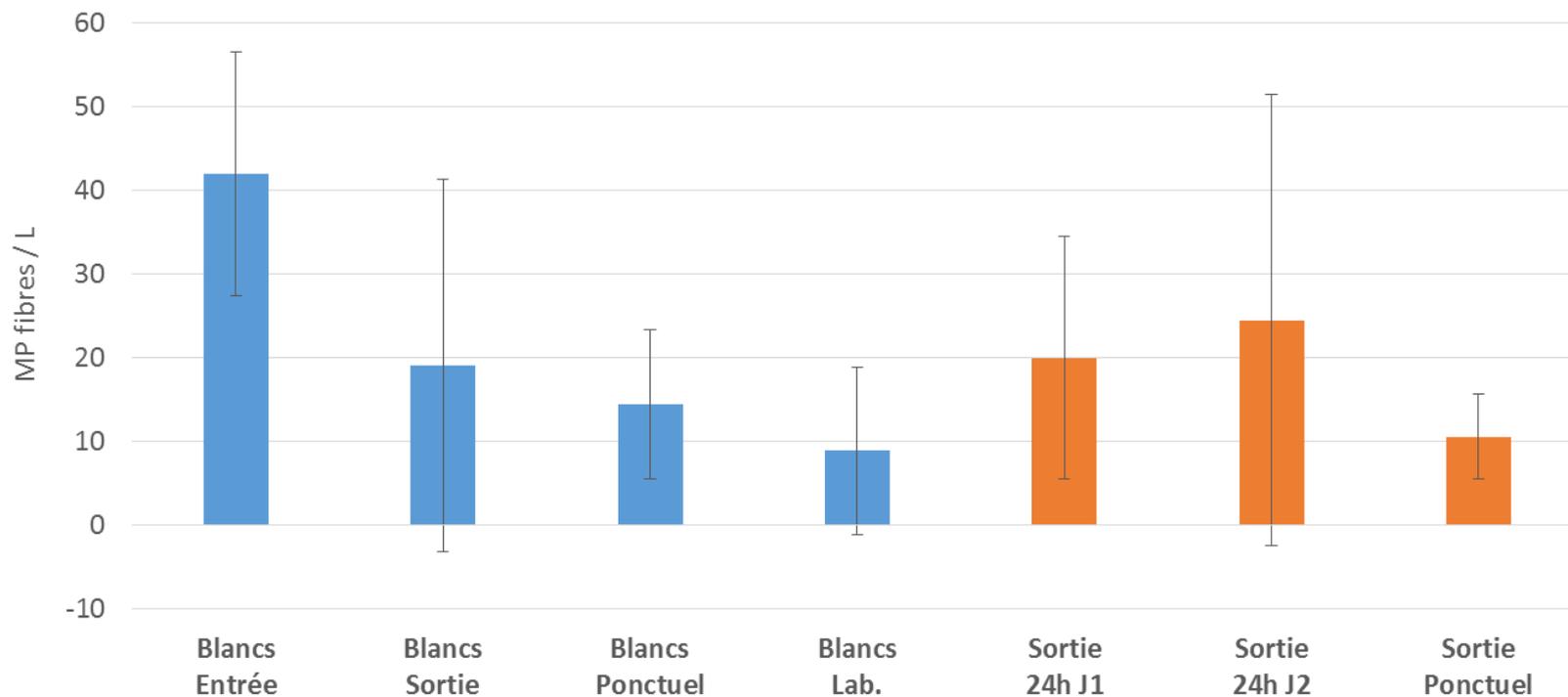
Orientation technologique

Concentrations en microfibres entrée/sortie



➤ Abattements élevés mais pas 100%

Comparaison Sortie STEU / Blancs de contamination



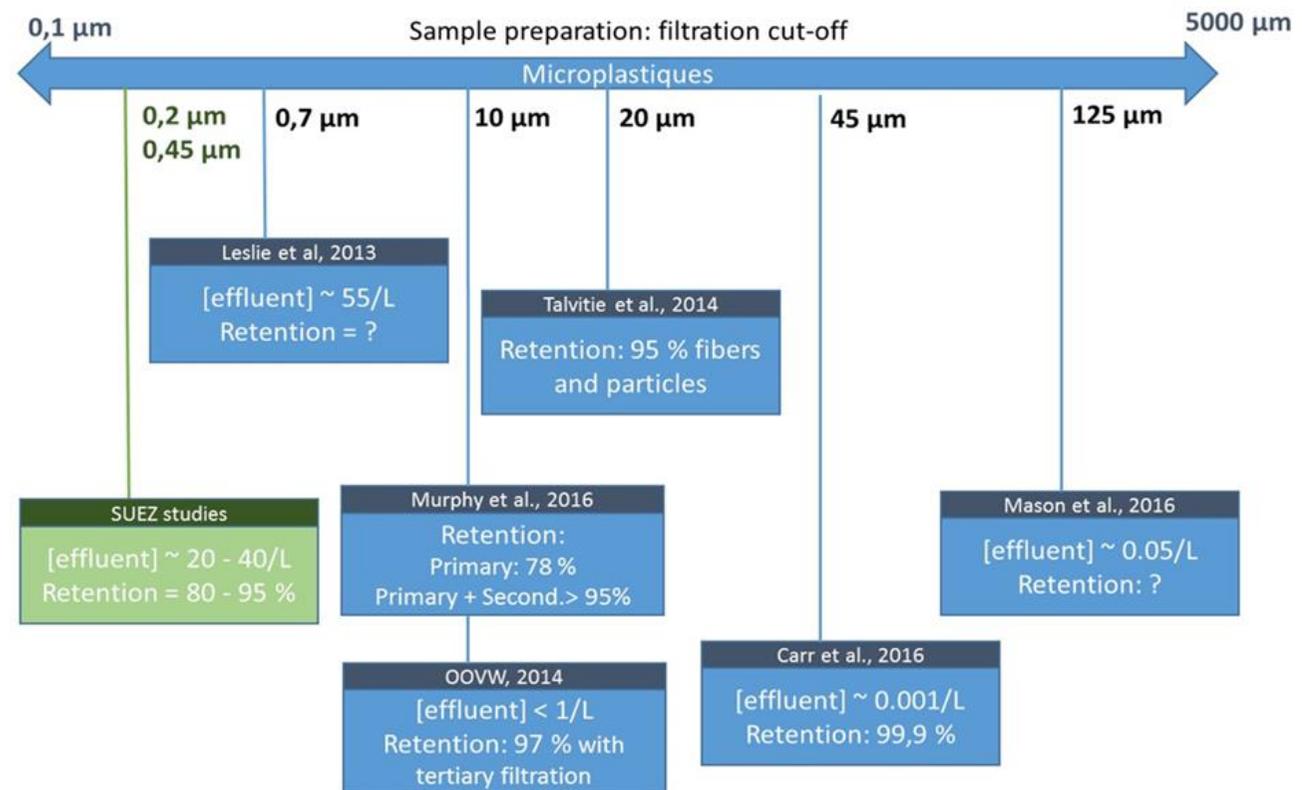
- Blanc et sortie indissociables statistiquement
- Impossibilité de mesurer un abattement de 100%

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.

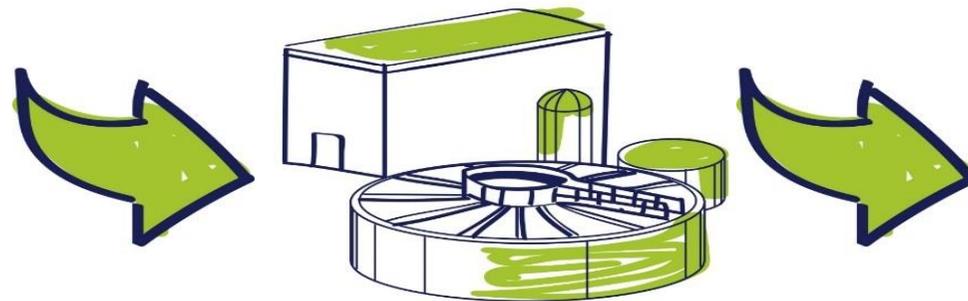
Perspectives : Contexte analytique

- 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^{ème} congrès de l'ASTEE - 5 au 8 juin 2018

Marseille

Merci de votre attention



Merci à l'ensemble des contributeurs:

T. SAUR¹, S. PETIT^{2,3}, ML. PEDROTTI³, J. ALBERTINI², A. GOSSET², A. ROSTAND², JF. LORET¹, JC. ALIBAR¹, B. BARILLON¹

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