

## 1 CONTEXTE

[1] cm-mm → mm- $\mu\text{m}$  →  $\mu\text{m}$ -nm

Dégradation des déchets plastiques présents dans les eaux ⇒ rejet de nanoplastiques (NP) (<math>< 1 \mu\text{m}</math>) [2]

Comportement colloïdal : distribution ? Transport ? Agrégation ?  
Taille ⇒ translocation dans les organismes à l'échelle cellulaire ? [3]

Garantir la qualité des eaux destinées au re-use : nécessité de caractériser et quantifier les NP de manière fiable pour imaginer les solutions de traitement adaptées

## 2 OCCURRENCE DES NANOPLASTIQUES : RHÔNE

Dosage par Pyrolyse-GC/MS par piégeage sur GF/F après filtration 5  $\mu\text{m}$

NP concentrations upstream and downstream Rhône agglomerations

| Location      | PMMA | PP | PE | PET | PS |
|---------------|------|----|----|-----|----|
| Lyon amont    | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Lyon aval     | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Valence amont | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Valence aval  | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Avignon amont | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Avignon aval  | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Arles amont   | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Arles aval    | 0    | 0  | 0  | 0   | 0  |

Concentration ( $\mu\text{g/L}$ )

⇒ Présence de NP en concentrations importantes : quel impact sur les organismes ? Contribution dépendante de la taille ?

## 3 LE PROJET EXTRANEF

**Objectif :** Système de filtration membranaire *in situ* pour extraire, fractionner par taille et concentrer les NP.  
**But :** Analyses par Pyrolyse-GC-MS et tests d'écotoxicité par le biais de fractions liquides.

**Etapes**

- Essais avec des NP de polystyrène marqués par des fluorochromes
- Essais avec des fragments de polystyrène <math>< 5 \mu\text{m}</math> générés en laboratoire
- Extraction de NP présents dans des échantillons réels

**Livrables**

- Choix des membranes en filtration frontale
- Choix des conditions de concentration (tangentielle, vibrations)
- Prototype de système d'extraction : EXTRANEF

Filtration frontale en cascade de sphères fluorochromes 500 + 200 + 50 nm

Essais en filtration tangentielle

Mise au point de l'EXTRANEF, prélèvements eau réelle et calculs de flux de NP dans l'environnement

## 4 RESULTATS

**Etage 1**

Retention rates for each particle size, ternary mix on level 1 membrane materials

Recovery rates for each particle size, ternary mix on level 1 membrane materials

Images MEB membranes étage 1 après filtration

500 + 200 + 50 nm sur PES 0,45  $\mu\text{m}$

500 + 200 + 50 nm sur PVDF 0,45  $\mu\text{m}$

500 + 200 + 50 nm sur MCE 0,45  $\mu\text{m}$

**Etage 2**

Retention rates for each particle size, binary mix on level 2 membrane materials

Recovery rates for each particle size, binary mix on level 2 membrane materials

Effet des vibrations sur le flux

Normalized flux versus filtered volume for 500 + 50 nm on PES 0.45  $\mu\text{m}$

Normalized flux versus time for 500 + 50 nm on PES 0.45  $\mu\text{m}$

## 4 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

- Présence de NP sur le Rhône en concentrations importantes.
- Pour séparer NP en filtration frontale, une succession de grille inox 2  $\mu\text{m}$  + membrane PVDF 0,45  $\mu\text{m}$  + membrane PES 0,1  $\mu\text{m}$  permet d'obtenir la sélectivité souhaitée.
- Les vibrations permettent de limiter le colmatage, d'améliorer la sélectivité, le flux et la durée de filtration.
- Mais l'augmentation du facteur de concentration ou la complexification du milieu entraîne un colmatage important : nous allons passer en filtration tangentielle couplée à des vibrations pour améliorer la sélectivité et garantir la fiabilité du dosage des NP avec ce procédé.

- GF/F : filtre en fibre de verre
- MCE : Ester de Cellulose Modifiée
- NpP: Nanoplastiques
- PE : Polyéthylène
- PES : Polyethersulfone
- PET : Poly(téréphtalate d'éthylène)
- PMMA : Polyméthacrylate de méthyle
- PP : Polypropylène
- PS : Polystyrène
- PVDF : Polyfluorure de vinylidène

