Station de Traitement des Eaux Usées

R&D

MICROPLASTIQUES DANS LE TERRITOIRE TOULONNAIS : OCCURRENCE ET EFFICACITE DES TRAITEMENT DES STATIONS DE TRAITEMENT DES EAUX USEES

Région : Provence-Alpes-Côte d'Azur
Département : Var
Métropole Toulon-Provence-Méditerranée

PRESENTATION DU PROJET

PORTEUR DU PROJET

VEOLIA – Contact : Gilles Baratto – gilles.baratto@veolia.com

PARTENAIRES

Universités de Toulon et d'Aalborg (Danemark)

COUT DU PROJET

- 1 057 232 €
- Financement agence : 493 616 €
- Autofinancement : 563 616 €

DUREE DU PROJET

- 5 ans

CONTEXTE

Les microplastiques (MP) sont des plastiques de **taille inférieure à 5 mm**. Les sources d'émissions des microplastiques sont nombreuses et liées aux **activités humaines** (usages domestiques, activités urbaines et industrielles). La présence de microplastiques dans le milieu marin peut venir de la dégradation de déchets plastiques, de résidus de pêche, mais aussi de plastiques venant d'un usage au sol et ayant été transportés par les réseaux d'assainissement, les eaux de pluie et les cours d'eau.

Les campagnes effectuées par l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (Ifremer) entre 2012 et 2015 indiquent que la mer Méditerranée fait partie des mers les plus polluées en microplastiques avec 115 000 particules/km². Ce phénomène est exacerbé par un renouvellement limité des eaux avec l'océan Atlantique ainsi qu'une forte urbanisation et de nombreuses activités économiques au sein du bassin méditerranéen.

Les stations de traitement des eaux usées (STEU) sont parfois présentées comme des sources de microplastiques, alors qu'un nombre croissant d'études démontrent des **performances d'élimination élevées des microplastiques lors du traitement des eaux usées**. Les premières études se sont concentrées sur les microplastiques de taille supérieure à 300 µm analysables par des techniques simples (microscopie optique notamment) couramment utilisées dans les laboratoires. Le développement d'outils analytiques plus puissants a permis d'abaisser la limite de détection à quelques micromètres. Cependant, l'absence de protocoles analytiques harmonisés (échantillonnage, préparation d'échantillons…) rend encore difficile à ce jour la comparaison des résultats de différentes études.

OBJECTIFS

Le projet Meditplast a pour objectif de caractériser les microplastiques sur le territoire et la rade de Toulon et d'évaluer la performance de traitement de quatre STEU. Des campagnes de mesure sont également réalisées dans le milieu marin à six endroits de la baie de Toulon pour évaluer l'impact des rejets des STEU, mais aussi des activités portuaires.

METHODOLOGIE

La zone d'expérimentation inclut notamment des points de prélèvements au niveau :

- des rejets des 3 stations de traitements des eaux usées (STEU) équipées de décantation primaire et de biofiltres : Amphitria (Cap Sicié), Amphora (La Garde), Almanarre (Hyères).
- du rejet de la station de Trans-en-Provence - Draguignan équipée de boues activées sans traitement primaire ;
- des réseaux unitaires d'eaux résiduaires urbaines,
- des réseaux d'eaux pluviales,
- du milieu marin à six endroits de la baie de Toulon.

Deux à trois campagnes de prélèvements ont été réalisées pour les STEU avec la prise en compte de :

- l'impact saisonnier et en particulier touristique en juin-juillet ;
- l'impact météorologique avec une campagne en temps de pluie pour Amphitria et Draguignan.

Dans le cadre du projet MEDITPLAST, les microplastiques sont quantifiés jusqu'à une limite basse de 10 µm en utilisant une méthode d'analyse robuste et reproductible sur l'ensemble des échantillons. Les échantillons sont analysés en duplicats et les résultats exprimés pour la moyenne des duplicats. Les microplastiques ont été quantifiés et caractérisés par imagerie µFTIR, et pour les résidus de pneus par Pyrolyse-GC/MS, après pré-traitement des échantillons.

Outil de filtration pour le prélèvement des microplastiques

RESULTATS DU PROJET

ENSEIGNEMENTS

Mise en place d'une méthodologie d'échantillonnage et d'analyse :

L'analyse des microplastiques n'est à l'heure actuelle ni normée, ni standardisée. Ainsi, ce projet a permis de définir et valider des stratégies d'échantillonnage et d'analyse variant en fonction du niveau de concentrations en matières organiques et minérales.

Des STEU performantes avec un faible impact sur le milieu marin en termes de concentrations :

Les STEU évaluées permettent d'éliminer de 90 à 99% des microplastiques et résidus pneumatiques en nombre et en masse en fonction de la filière de traitement en place. La filière basée sur une décantation primaire suivie d'une biofiltration reste la plus performante avec des abattements supérieurs ou égal à 99% : notons que le traitement primaire est l'étape la plus efficace avec des rendements supérieurs à 98%. Ainsi, au vu des faibles concentrations en sortie de STEU (moins de 10 particules de plastiques par litre), les prélèvements réalisés en mer ne font pas ressortir de contamination significative des rejets de STEU sur le milieu marin.

➔ Les procédés/filières de traitement des eaux usées sont donc particulièrement efficaces pour le traitement de l'eau, d'autant plus qu'ils n'ont pas été conçus à l'origine pour le traitement de cette pollution. La conséquence logique est qu'ils se concentrent dans les boues.

Importance de la maîtrise des sources d'émission dans les eaux usées :
Dans le réseau d'assainissement, les campagnes d'échantillonnage réalisées couplées à l'utilisation d'ACTIPOL (outil développé par Veolia conçu pour recenser les établissements non domestiques et identifier ceux dont les activités économiques sont susceptibles de rejeter des substances polluantes dans les réseaux d'assainissement afin de mieux gérer les risques environnementaux), ont permis d'observer des différences entre les différents types d'eaux usées : la nature de l'activité économique semble impacter notablement la quantité et la nature des microplastiques dans les eaux usées brutes.
Les résultats des analyses réalisées sur le réseau d'eaux pluviales ont montré que la contribution majoritaire de la pollution en microplastiques provient des résidus de pneus (de 25 à 154 µg/L) avec des concentrations massiques 10 à 20 fois supérieures aux autres types de microplastiques. A titre de comparaison, des teneurs inférieures à 1 µg/L de MP dans les rejets de STEU ont été mesurées. La contribution des rejets de STEU à la pollution en MP dans le milieu marin est donc "négligeable" au regard des eaux pluviales.

- Ainsi, la gestion des rejets de microplastiques à la source en amont des STEU et le traitement des eaux pluviales constituent des mesures préventives efficaces pour lutter contre la pollution par les microplastiques et les résidus pneumatiques. Le **diagnostic territorial** permet de lister l'ensemble des sources et activités domestiques et industrielles susceptibles d'émettre des microplastiques sur un territoire et d'identifier les actions à entreprendre à l'échelle locale (traitement des eaux pluviales, pose de filets macrodéchets,...). C'est un outil indispensable des politiques locales pour cibler et prioriser les solutions de réduction à mettre en œuvre.

Impact des nanoparticules sur la chaîne trophique marine :
Le danger des microplastiques et résidus pneumatiques réside dans leur capacité à se fragmenter en nanoparticules au fil du temps pour contaminer la chaîne trophique marine et par voie de conséquence la chaîne alimentaire. Aujourd'hui à l'exception des études de toxicité réalisées sur des algues et des microorganismes marins de type rotifères qui ont montré un impact, il n'existe pas ou peu d'études démontrant l'impact sur l'être humain ("PROJET MEDITPLAST – Partie IM2NP «Micro/nanoplastiques en Méditerranée : identification des sources en Rade de Toulon, quantification, mesures d'impacts écotoxicologiques, abattement en STEP»").

DIFFICULTES RENCONTREES

- Méthodes d'échantillonnage et d'analyse encore non normés ;
- Incertitudes pouvant être importantes sur les résultats ;
- Difficultés à obtenir des bilans massiques fiables à l'échelle d'une station.

RESSOURCES DOCUMENTAIRES

- Projet MEDITPLAST – Rapport final – mai 2024 - https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/fr/notice/file/100427
- Projet MEDITPLAST – Note méthodologique d'accompagnement - Identification des contributeurs probables à l'émission de microplastiques dans les eaux usées – mai 2020 - https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/fr/notice/file/100428
- Microplastiques dans le territoire toulonnais : occurrence et efficacité des traitements des stations d'épuration – article TSM – publié le 20/06/2022 - https://astee-tsm.fr/articles/tsm-6-2022-barritaud/
- Écotoxicité des nanoplastiques vis-à-vis d'organismes tels que les rotifères – article TSM – publié le 20/01/2024 - https://astee-tsm.fr/articles/tsm-12-2023-delpy/
- AERMC, INSA, UNIVERSITE DE LYON (2019). « Micro-particules organiques synthétiques : sources, transfert, quantification et impacts des micro et nano-plastiques au sein des hydrosystèmes urbains : Etat de l'art des connaissances scientifiques ». Rapport, 225 p.

  Rapport final : https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/fr/notice/file/94074

  Synthèse : https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/fr/notice/file/94075