



Laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU)

Caractérisation *in situ* et à haute fréquence de la matière organique dissoute dans les milieux aquatiques sous fortes pressions anthropiques à partir d'une nouvelle technologie de spectrométrie de fluorescence

Dans les milieux aquatiques continentaux, la matière organique dissoute (MOD) est un mélange très complexe et dynamique de composés provenant à la fois de sources naturelles et d'apports anthropiques. Elle joue un rôle essentiel dans le fonctionnement biogéochimique des cours d'eau en raison du grand nombre de processus dans lesquels elle est impliquée. Ceux-ci dépendent non seulement de la concentration globale en MOD, mais aussi de sa nature chimique.

La spectrométrie de fluorescence est une technique analytique de laboratoire qui a d'ores et déjà montré une capacité certaine à caractériser la MOD, ouvrant la voie à de nombreuses applications opérationnelles. Ces dernières années, de plus en plus de sondes de fluorescence voient le jour en espérant profiter de ces opportunités avec des mesures en continu et à haute fréquence. La sonde Fluocopée®, dont le développement est le fruit d'une collaboration entre le LEESU et le SIAAP (brevetée), fait partie de ces nouveaux instruments de mesure *in situ*. Elle offre une caractérisation relativement fine de la MOD en suivant une vingtaine de couples $\lambda_{excitation}/\lambda_{émission}$ et dispose d'une sensibilité suffisante pour envisager son déploiement en rivière.

L'objectif de ce travail de thèse était d'installer la sonde Fluocopée® sur le bassin de la Seine, de l'amont à l'aval de l'agglomération parisienne. Des prototypes en ont été déployés sur six sites répartis sur la Seine, la Marne et l'Oise, constituant un nouvel observatoire haute fréquence pour suivre l'évolution de la MOD en Seine (observatoire MatOS). L'installation et la maintenance des sondes Fluocopée® à une aussi large échelle ont nécessité de mettre au point diverses méthodes pour garantir la qualité des données issues des chroniques de fluorescence.

En parallèle, des modèles prédictifs ont été développés en laboratoire pour estimer certains des paramètres de qualité de l'eau liés à la MOD. Ils ont été paramétrés de sorte qu'ils soient implémentables dans la sonde Fluocopée® pour disposer d'un suivi environnemental haute fréquence des paramètres concernés.

En plus des indicateurs de qualité ainsi obtenus, l'interprétation des chroniques de fluorescence a pu s'appuyer sur les nombreuses analyses déjà réalisées sur les sites de l'observatoire MatOS (stations de mesures multiparamétriques du SIAAP et prises d'eau des usines de potabilisation du SEDIF). Profitant de toutes ces informations, les données acquises en amont et en aval des principaux exutoires du système d'assainissement francilien ont permis de mieux comprendre les dynamiques spatio-temporelles de la MOD sur la Seine, la Marne et l'Oise entre l'hiver 2023/2024 et le premier trimestre 2025.