

5.2 Développement d'un capteur de fluorescence (Fluocopée) pour la caractérisation *in situ* et à haute fréquence de la matière organique en rivière

Gilles Varrault¹, Angélique Goffin¹, Nadège Musabimana¹, Sabrina Guérin-Rechdaoui², Vincent Rocher²,

¹ LEESU, Université Paris Est Créteil, 94000 Créteil, France

² SIAAP, Direction Innovation, Colombes, France

varrault@u-pec.fr; angélique.goffin@u-pec.fr

Cette communication présente les travaux menés depuis 5 ans dans le cadre des programmes recherche Mocopée et Piren-Seine. Ils sont le fruit d'une collaboration active entre le laboratoire Eau Environnement et Systèmes Urbains (LEESU) et le service public de l'assainissement francilien (SIAAP).

Ces travaux ont démontré que la spectroscopie de fluorescence 3D permettait de caractériser la matière organique dissoute (MOD) dans les milieux aquatiques et également aux différentes étapes du traitement des eaux usées. Elle permet notamment d'estimer de manière très satisfaisante la concentration en carbone organique dissous (COD) dans les milieux aquatiques ainsi que la DBO₅ et la DCO dans les eaux usées.

La rapidité de ce type d'analyse ainsi que le principe de la mesure par spectroscopie de fluorescence ouvrent la voie, via le développement d'un capteur de fluorescence, à la caractérisation *in situ*, en temps réel et à haute fréquence de la MOD en station de traitement des eaux usées, en station de potabilisation et dans les milieux aquatiques.

Il existe déjà une offre commerciale de capteurs de fluorescence pour la caractérisation de la MOD mais ils ne permettent le plus souvent que l'analyse de 2 à 3 fluorophores. Or, que cela soit dans les travaux menés dans le cadre du programme PIREN-Seine ou dans ceux issus de la littérature, l'étude de la fluorescence de la MOD dans les milieux aquatiques met généralement en évidence la présence de 5 à 10 fluorophores. Ces fluorophores ne sont pas nécessairement identiques d'une rivière à l'autre et les fluorophores trouvés en station d'épuration aux différentes étapes de traitement peuvent aussi être différents. La sonde que nous avons développée dans le cadre du projet Fluocopée permet l'analyse de 32 fluorophores différents et donc une meilleure caractérisation de la MOD que cela soit dans les milieux aquatiques ou dans les eaux usées.

Les tests de calibration de la sonde ont permis de mettre en évidence de très bons résultats en termes de linéarité de la réponse, de répétabilité des mesures et également de sensibilité. Les mesures réalisées avec des échantillons mélanges d'eaux usées et d'eau de rivière ont permis de caractériser la justesse des mesures de la sonde en les comparant avec les mesures obtenues avec un spectromètre de fluorescence de laboratoire. La robustesse et la résistance à l'encrassement du capteur sont actuellement en test dans le Hall d'essai du SIAAP à Colombes. A ce jour, plus de 2000 analyses ont déjà été réalisées avec le capteur sans dysfonctionnement.

Les résultats obtenus permettent d'envisager dès le début 2022 le déploiement de ces capteurs en station d'épuration mais aussi dans les milieux aquatiques pour la caractérisation *in situ* et à fréquence élevée de la matière organique dissoute.