



Université Claude Bernard



# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **12 juillet 2021**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **Madame TRIBALAT Laure**

Titre de la thèse : *Méthodologies analytiques basées sur la chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse pour la quantification multi-familles de tensioactifs dans les rivières*

## Résumé



**Mots-clés** : tensioactif, LC-MS/MS, quantification, eau de surface, sédiment, rivière, extraction sur phase solide, ultrasons

**Résumé** : Le nombre de nouveaux produits chimiques sur le marché augmente chaque année. De surcroît, ils sont de plus en plus complexes et les formulations contiennent des mélanges qui sont finalement disséminés dans divers compartiments de l'environnement. Parmi ces micropolluants, les tensioactifs présentent quelques particularités. Tout d'abord, les tensioactifs sont des mélanges complexes d'homologues et isomères dont la composition dépend des matières premières et des procédés de synthèse utilisés. Deuxièmement, certains, comme les alkylbenzène sulfonate linéaires (LAS) et les triéthanolamine esterquats (TEAQ), sont utilisés en très grandes quantités, ce qui peut faire craindre une « pseudo-persistance » dans les milieux récepteurs. Enfin, les domaines d'application des tensioactifs sont extrêmement variés, allant du domestique à l'industriel, en passant par l'agricole et l'hospitalier, ce qui suggère un grand nombre de sources de transfert vers l'environnement. Les données concernant leur occurrence sont très hétérogènes selon les familles, et certains types de tensioactifs n'ont jamais été recherchés dans les rivières jusqu'à présent. L'objectif de cette thèse est donc de développer des méthodologies analytiques sensibles et fiables qui permettent de combler ce manque de connaissance concernant l'occurrence des tensioactifs dans l'environnement. Afin d'obtenir une sensibilité suffisante, une méthode de chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse en tandem (LC-MS/MS) a tout d'abord été optimisée. Une contamination des blancs instrumentaux, en particulier par les tensioactifs anioniques, à des concentrations comprises entre 0,1 µg/L et 3 µg/L a été observée. Les limites de quantification (LQ) étant encore trop élevées par rapport aux PNEC, une étape de préconcentration par extraction sur

phase solide a été mise au point pour l'analyse dans les eaux de rivière. Concernant l'analyse des sédiments, une extraction assistée par ultrasons a été optimisée puis validée. Avec des LQ entre 0,015 et 0,485 µg/L pour les eaux et entre 6,4 et 158 µg/kg pour les sédiments, les performances analytiques obtenues sont compatibles avec l'analyse de traces. L'application de ces méthodologies à des eaux et sédiments de rivière prélevés en France a montré une forte présence des tensioactifs dans ces milieux. En particulier, les LAS présentent à la fois des fréquences de quantification et des rapports concentrations moyennes sur PNEC élevés, et représentent donc un risque important pour les écosystèmes.