



Université Claude Bernard



# DIPLÔME NATIONAL DE DOCTORAT

(Arrêté du 25 mai 2016)

Date de la soutenance : **4 juin 2020**

Nom de famille et prénom de l'auteur : **BONNAUD Bertille**

Titre de la thèse : « *Développement de la DGT-organique pour l'échantillonnage intégratif passif de micropolluants organiques, dont les ionisables, dans les eaux* ».



## Résumé

La technique de l'échantillonnage intégratif passif (EIP) a été développée dans le but de permettre une meilleure quantification des niveaux de contamination des micropolluants dans les milieux environnementaux. En effet, ces derniers permettent entre autre d'obtenir des concentrations pondérées sur le temps. Le POCIS (Polar Organic Chemical Integrative Sampler) est l'EIP le plus utilisé aujourd'hui, en particulier pour les composés hydrophiles. Il présente cependant certaines limitations concernant les composés ioniques et reste sensible aux conditions environnementales telles que la vitesse du courant et la température. Comme alternative au POCIS, la technique DGT (diffusive gradient in thin film) a été adaptée pour l'échantillonnage des contaminants organiques (o-DGT). Comme décrit dans cette thèse, de nombreux travaux ont montré que cette technique conviendrait davantage à l'échantillonnage de nombreux composés organiques, y compris les composés ionisables et très polaires.

L'objectif de cette thèse était de développer un o-DGT permettant d'échantillonner un grand nombre de composés organiques comprenant des pesticides, hormones et des résidus pharmaceutiques.

Dans le cadre de cette thèse, les coefficients de diffusion ont été déterminés pour 117 composés organiques à l'aide de deux méthodes : la méthode en cellule de diffusion et la méthode par empilement de gel. Deux gels diffusifs (*i.e.* agarose et polyacrylamide) ont pu être comparés. Il a été montré que les coefficients de diffusion sont plus faibles à travers le gel polyacrylamide. Les deux méthodes de détermination des coefficients de diffusion ont pu être également comparées. Les coefficients de diffusion obtenus à l'aide de la méthode en cellule de diffusion sont plus faibles que ceux déterminés par empilement de gels pour les deux types de gel diffusif. Cela s'explique par la présence d'une couche limite de diffusion dans l'eau non négligeable en cellule de diffusion, modifiant ainsi le transfert de masse des composés. Afin de d'étudier l'accumulation des composés étudiés dans les dispositif complet o-DGT, deux calibrations ont été effectuées : sur le terrain et en conditions contrôlées en laboratoire. Comparé au POCIS, si les taux d'échantillonnage sont plus faibles avec les o-DGT du fait de la surface d'exposition plus faible mais également de la présence du terme lié à la résistance au transfert de masse à travers le gel, la technique o-DGT permet d'allonger la phase linéaire de la cinétique d'accumulation. Cet allongement permettrait désormais

l'échantillonnage des composés qui atteignent trop rapidement le régime d'équilibre avec le POCIS. Cependant, cet allongement de la phase linéaire provoque également un allongement des retards à l'accumulation, en particulier pour les hormones, dans le cas des o-DGT composés de gel polyacrylamide. Il n'est alors plus possible dans ce cas de déterminer les constantes cinétiques et donc les concentrations dans les milieux aquatiques. Il a donc été montré que le o-DGT composés de gel agarose était plus adapté à l'échantillonnage de la grande majorité des composés étudiés.

Mots-clefs : échantillonnage passif, o-DGT, POCIS, composés organiques, coefficients de diffusion, taux d'échantillonnage, cinétiques d'échange.