

## Proposition de sujet de thèse 2019

### Influence des caractéristiques qualitatives et quantitatives de la matière organique sur le fonctionnement trophique de l'estuaire de Seine

Par leur positionnement en aval des bassins versants, les estuaires sont des systèmes qui accumulent les apports de matières particulaires et dissoutes naturelles et anthropiques de surfaces terrestres importantes. Etant historiquement recherchés comme sites privilégiés pour des activités anthropiques, la qualité de l'eau des estuaires était, vers la fin du vingtième siècle, mauvaise. Cette situation était quasiment la même au niveau mondial et concerne en particulier l'estuaire de Seine. Le bassin versant de la Seine inclut des terres agricoles étendues, la mégapole de Paris et des zones industrielles/portuaires autour de Rouen et Le Havre. L'estuaire de la Seine a connu un degré d'eutrophisation important pendant les années 1970-1990. Le suivi à long terme de la qualité de l'eau de Paris à Honfleur montre cependant que l'amélioration du traitement des eaux usées urbaines a conduit à une augmentation de la concentration en oxygène et une baisse des concentrations en phosphore et en ammonium.

Dans ce contexte, le projet « Seine-aval : Réseaux Trophiques Estuariens » (SARTRE) financé par le Groupement d'Intérêt Public Seine-Aval vise à déterminer quelles sont les communautés pélagiques qui se sont installées dans l'estuaire suite à l'amélioration de la qualité de l'eau, et comment ces communautés interagissent entre elles et sont influencées par les facteurs environnementaux et physico-chimiques. Il permettra de combler le manque de connaissances sur le fonctionnement trophique dans la zone amont (d'eau douce) de l'estuaire de Seine.

La matière organique (MO) peut être scindée en deux groupes en fonction de la taille du matériel concerné : le matériel organique particulaire (MOP ;  $>0.7 \mu\text{m}$ ) et la matière organique dissoute/colloïdale (MOD ;  $< 0.7 \mu\text{m}$ ). La MOP et la MOD résultent d'un mélange de matières d'origines (autochtone, allochtone naturelle et anthropique) et de compositions et labilités différentes. La MO est à l'interface entre les divers producteurs primaires et les premiers consommateurs des réseaux trophiques. La quantité et la qualité de MO (i.e. composition, source, degré de dégradation, dégradabilité) vont donc directement influencer la structure et le fonctionnement de l'écosystème estuarien.

L'objectif de cette thèse, qui s'inscrit dans le cadre du projet SARTRE, sera d'évaluer l'influence des caractéristiques quantitatives et qualitatives de la MOD et de la MOP sur le fonctionnement trophique de l'estuaire de Seine. Pour ce faire, des prélèvements d'eau seront réalisés entre Poses et Honfleur en 2019 et 2020 (6 campagnes communes à tous les partenaires du projet réparties sur ces deux années, en plus de campagnes régulières basées sur les suivis réalisés par l'Agence de l'Eau Seine Normandie).

L'utilisation combinée des rapports élémentaires (C/N) et isotopiques ( $\delta^{13}\text{C}$  et  $\delta^{15}\text{N}$ ) du carbone et de l'azote organiques particulaires permettront de discriminer les différentes sources de MOP le long de l'estuaire. En parallèle, plusieurs familles de lipides, choisies de par leur représentativité et spécificité des différentes sources de MO dans l'estuaire seront plus

particulièrement étudiées (*n*-alcanes, acides gras, stérols/stanols, tétraéthers de glycérol). Ces différents composés chimiques constitutifs de la MOP se distinguent de par (i) leur origine (allochtone, autochtone, anthropique) et (ii) leur réactivité biologique. L'analyse de la distribution des lipides permettra d'une part de définir des empreintes spécifiques des différents apports et d'étudier la variabilité spatiale et temporelle de ces derniers dans l'estuaire. Elle permettra d'autre part d'estimer facilement la proportion de molécules labiles vs. réfractaires dans la fraction particulaire. Enfin, dans la fraction dissoute, outre la teneur en carbone organique dissous (COD), les propriétés optiques de la MOD (absorbance UV-Visible et fluorescence 3D) seront déterminées pour l'ensemble des échantillons après filtration de l'eau et permettront d'obtenir des informations sur ses sources, son degré de transformation et ses propriétés générales (taille, aromaticité, dégradabilité...). Une méthodologie originale de fractionnement par couplage flux/force avec flux asymétrique (Asymmetric-Flow Field-Flow Fractionation – AF4), qui offre de nouvelles perspectives dans la caractérisation des phases colloïdales de la MOD, sera également mise en œuvre.

Ces travaux permettront notamment d'enrichir les connaissances sur le rôle joué par la MOD et la MOP, et la variabilité de leurs caractéristiques, sur la répartition spatio-temporelle des populations, la qualité de l'eau et la régulation de la chaîne trophique phytoplancton-zooplancton-suprabenthos.

- **Laboratoires d'accueil :**

METIS UMR 7619, Sorbonne Université

Tour 56/66 4ème étage, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05

et

EPOC-LPTC UMR 5805, Université de Bordeaux

351 cours de la Libération, 33405 Talence cedex

- **Co-directeurs de thèse :**

Arnaud Huguet, CR CNRS, UMR METIS ([arnaud.huguet@sorbonne-universite.fr](mailto:arnaud.huguet@sorbonne-universite.fr))

Edith Parlanti, CR CNRS, UMR EPOC-LPTC ([edith.parlanti@univ-bordeaux.fr](mailto:edith.parlanti@univ-bordeaux.fr))

- **Compétences requises :**

Le candidat sera issu d'un master en chimie analytique, chimie de l'environnement ou géosciences. Des compétences en géochimie organique seront un atout. Le candidat sera amené à participer aux campagnes d'échantillonnage et devra être motivé par le terrain.

- **Modalités de candidature :**

Les candidats intéressés enverront leur CV, lettre de motivation et derniers relevés de notes (M1 et M2) à Arnaud Huguet et Edith Parlanti avant le 1er mai 2019. Le sujet est proposé dans le cadre du concours des écoles doctorales 398 (Sorbonne Université) et 40 (Université de Bordeaux).