

Sujet de thèse: Impact de l'eutrophisation des estuaires à mangroves sur le devenir et la qualité nutritive de la Matière organique particulaire et la dynamique des gaz à effet de serre

Directeur de thèse:
Pr MNHN Tarik Meziane

tarik.meziane@mnhn.fr

Co-directeur(s) titulaire(s) HDR:

Gwenaël Abril (CNRS), actuellement dans l'UMR EPOC (Univ. Bordeaux1)
mais qui viens de faire une demande pour rejoindre BOREA au MNHN

Co-directeur(s) non-titulaire(s) HDR:

Equipe:

Equipe 6 de l'UMR BOREA : souRcE et tranSfert de la matière organique en milieu AQUAtique - RESAQUA. Elle est dirigé par le professeur Tarik Meziane et comporte 4 HDR .

Cette équipe, sur son site parisien, est spécialisée dans la caractérisation de la matière organique particulaire par des marqueurs lipidiques et isotopiques couplée à de l'expérimentation in-situ et sur le terrain. Gwenaël Abril (DR1 CNRS, HDR) rejoindra l'équipe à partir de septembre 2017. Il est actuellement en affectation à l'université UFF à Nitiroi (Rio de Janeiro) jusqu' à fin 2018 et permettra une gestion optimale de la partie terrain de thésard .

Publications récentes des directeurs de thèse avec leurs anciens doctorants:

1-De Cesare S, Meziane T et al. (in press) Dietary plasticity in the bivalve *Astarte moerchi* revealed by a multimarker study in two Arctic fjords Marine Ecology Progress Series

2-Barbier, P, Meziane, T et al (2017) Nursery function of coastal temperate benthic habitats: New insight from the bivalve recruitment perspective. Journal of Sea Research 121:11-23.

3-Mortillaro JM, Passarelli C, Abril G, Hubas C, Alberic P, Artigas LF, Benedetti MF, Thiney N, Moreira-Turcq P, Perez MAP, Vidal LO, Meziane T (2016) The fate of C4 and C3 macrophyte carbon in central Amazon floodplain waters: Insights from a batch experiment. Limnologia 59, 90-98

4- Cotovicz Jr et al and Abril G. (2015) A large CO2 sink enhanced by eutrophication in a tropical coastal embayment (Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil). Biogeosciences Discussions 12: 4671-4720.

Descriptif du sujet de thèse et méthodes envisagées:

La mangrove d'estuaire, écosystème à fortes contraintes physiques (marées, tempêtes,..) abrite une diversité végétale et animale remarquable. Par ailleurs, et malgré la surface relativement modeste des mangroves dans le monde (environ 0,5% des zones côtières), ces zones humides sont très productives (à plus de 218 TgC.an-1) et participent significativement au maintien de fortes productions secondaires aquatiques. Les fortes biomasses des palétuviers et les propriétés physiologiques qui leur sont propres, malgré de faibles surfaces colonisées, font de cet écosystème un important réservoir de carbone, estimé à 15% du stockage global. De fait, les palétuviers mais aussi les sédiments des mangroves sont aujourd'hui reconnus comme des puits de captation de CO2 atmosphérique mais aussi des sources de carbone organique et inorganique pour les zones côtières intertropicales. Concernant l'autre gaz remarquable à effet de serre, le CH4, il persiste encore de nombreuses incertitudes sur son bilan au sein de cet écosystème.

Les mangroves subissent aussi des pressions anthropiques de plus en plus fortes qui affectent les régimes hydrologiques et les fonctionnalités des estuaires en zone intertropicale. De plus, la déforestation de mangroves pour l'aquaculture ou l'agriculture et la concentration sur le littoral de populations sans épuration d'eaux usées, altèrent la qualité du milieu, la disponibilité en nutriments, la diminution de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau et la balance entre production et respiration. Toutes ces perturbations ont un impact sur les échanges des gaz à effet de serre (CO2 et CH4) dans les eaux et les sédiments de la mangrove et sur son fonctionnement tel qu'observé à travers le changement qualitatif de la Matière Organique Particulaire (MOP) des eaux et des sédiments et sur la structure du réseau trophique. Par exemple, le fait que les sédiments de surface s'enrichissent en matière organique labile avec un stock plus important en micro-algues et en bactéries conduit des invertébrés et crevettes vers une consommation accrue de ces sources, au détriment de la litière composée de débris de palétuviers qu'ils soient récents ou plus dégradés. Or, l'action de bioturbation des sédiments, et de consommation de la litière par les invertébrés benthiques, est cruciale dans la dynamique de la matière organique de surface des mangroves et, par ricochet, sur le processus de stockage/relargage des gaz à effet de serre et des nutriments.

C'est fort de ce constat, que l'étudiant aura pour principal objectif de mettre en évidence l'effet de l'eutrophisation sur l'origine et la qualité de la MOP disponible, son stockage et son utilisation par les consommateurs (invertébrés, poissons, ...) sur le fonctionnement de l'écosystème des estuaires à mangroves et plus largement sur la dynamique des gaz à effet de serre.

Notre collaboration avec le laboratoire partenaire dirigé par le Professeur Wilson Machado de l'université fédérale (UFF) de Niteroi (Rio de Janeiro) et la délégation actuelle de Gwenaël Abril, co-directeur de la thèse, dans cette université nous permet un accès facile et rapide à des estuaires à mangroves tous situés dans l'Etat de Rio de Janeiro et de disposer de l'infrastructure nécessaire pour le travail sur le « terrain ». Les 3 sites retenus sont :

- 1) la mangrove très fortement eutrophiée de Guapimirim dans la baie de Guanabara
- 2) la mangrove Modérément impactée de Guaratiba dans la baie de Sepetiba
- 3) la mangrove « Pristine » de Saco do Mamangua dans la baie de Ilha Grande

Ce gradient permet la prise en compte d'un degré d'eutrophisation et une comparaison avec une mangrove non-impactée. Globalement, les mangroves font l'objet d'une grande attention par les administrations fédérales du Brésil puisque elles occupent 6500 km sur un total de 7400 km de ligne de côte mais leur surface a diminué drastiquement ces dernières années en raison de la pression anthropique.

En plus de la comparaison des estuaires prévue à différentes saisons (x2), l'étudiant devra aussi échantillonner plusieurs stations le long d'un transect sur chaque site. Pour chaque station, un suivi de 24 h de la MOP sera effectué pour tenir compte de l'effet des marées dans les changements observés. Sur chaque site seront également prélevés les sédiments de surfaces les sources dont la litière des mangroves et les espèces emblématiques de la macrofaune.

Grace à l'utilisation des marqueurs, acides gras et isotopes stables et des analyses de flux C02, CH4, pCO2, approches en oeuvre dans notre équipe, et la comparaison intersites nous évaluerons l'impact de l'eutrophisation sur la qualité de la MO puis son devenir et son intégration dans le réseau trophique estuarien et littoral. Sur ce dernier aspect, les biomarqueurs, tels que les acides gras, ont montré leur capacité à mettre en évidence à la fois des perturbations de régimes alimentaires liées aux activités anthropiques et des perturbations à régime alimentaire équivalent.

Stratégie de publication:

Il est attendu 3 publications au minimum issues de cette thèse chacune correspondant à l'un des trois chapitres de thèses. D'autres publications sont envisagées dans le cadre de collaborations avec des chercheurs brésiliens travaillant actuellement sur l'un de sites choisis. Au moins une publication fera l'objet d'une présentation préliminaire dans un congrès international par le thésard. Les articles seront proposés à publication dans des revues spécialisées en écologie et anthropisation côtières

Réorientation possible du sujet si échecs:

une possible réorientation et le travail sur le réseau trophique dans sa globalité et non plus à travers quelques espèces clés indicatrices des changements. un échantillonnage saisonnier exhaustive peut être réalisé par nos partenaires brésiliens en deuxième année si nécessaire.

Faisabilité sur 3 ans (échancier):

Les quatre premiers mois de la thèse seront consacrés, d'une part, à l'appropriation du sujet par l'étudiant, et, d'autre part, à la définition précise de la stratégie et l'effort d'échantillonnage et des paramètres suivis. Ensuite, nous ferons un échantillonnage sur deux saisons : l'été austral 2018 (jan-fév) et en hiver (juil-août 2018). L'étudiant restera au Brésil jusqu'à fin 2018 pour finaliser les mesures de nutriments (N,P) et gaz à effet de serre avec Gwenaël Abril et la finalisation d'un premier article. Ensuite, 2019 sera consacré aux analyses acides gras et isotopiques et aux analyses de données. Les 6 derniers mois seront consacrés à la rédaction des derniers articles et du manuscrit de thèse et à la soutenance orale.

Profil du candidat recherché:

le candidat(e) devra avoir suivi un cursus avec des enseignements sur l'écologie et/ou la biogéochimie aquatiques et avoir des connaissances solides sur les techniques d'analyses des marqueurs de la matière organique.