

Madame Julie REGIS

Terre solide et enveloppes superficielles

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Impact des hypoxies sur la mobilité des nutriments et ETMM présents dans les sédiments des lagunes méditerranéennes

dirigés par Madame Isabelle TECHER et Monsieur Sylvain RIGAUD

Soutenance prévue le **vendredi 08 mars 2024** à 14h00

Lieu : Site Hoche, 1 place du président Doumergue 30000 Nîmes, France

Salle : Amphi B2

Composition du jury proposé

Mme Isabelle TECHER	UPR7352 CHROME/Université de Nîmes	Co-directrice de thèse
M. Rutger DE WIT	CNRS UMR MARBEC Montpellier	Rapporteur
Mme Alexandra COYNEL	UMR CNRS 5805 EPOC, Bordeaux	Examinatrice
M. Lionel DENIS	Université de Lille	Examineur
M. Edouard METZGER	Université d'Angers	Rapporteur
M. Sylvain RIGAUD	UPR7352 CHROME/Université de Nîmes	Co-directeur de thèse

Mots-clés : Lagune Méditerranéennes, processus biogéochimiques, hypoxie, flux benthiques, ETMM, sédiment

Résumé :

La concentration en oxygène dans la colonne d'eau est le principal facteur de contrôle de l'ensemble des réactions biogéochimiques dans les sédiments de surface et les transferts à l'interface eau-sédiment (IES) des nutriments, métaux et métalloïdes (ETMM). Trois lagunes de la façade méditerranéenne française (Berre, Thau et Prévost) font parties des zones côtières eutrophisées et impactées par des épisodes d'hypoxie dans le monde et ont de fortes accumulations de nutriments et d'ETMM dans les sédiments. Elles sont aussi caractérisées par des habitats benthiques différents incluant pour certaines la présence de macrophytes, dont le rôle de régulateur de flux de nutriments à l'IES a été démontré. Cette thèse vise à mieux comprendre l'impact des désoxygénations sur la mobilité des nutriments et ETMM contenus dans les sédiments des lagunes méditerranéennes, en présence de différents habitats benthiques représentant leur gradient d'eutrophisation. Les résultats montrent que la lagune de Berre est le site le plus impacté par des épisodes de désoxygénation de longue durée (1 semaine) et saisonniers, la lagune du Prévost présente de grandes variations nyctémérales passant de l'hypoxie à l'hyperoxie en moins de 12 h en saison estivale, et le site de la lagune de Thau semble le plus résilient vis à vis des problématiques de désoxygénation qui restent épisodiques. En conditions estivales, les profils de concentrations des sédiments et eaux porales indiquent des enrichissements en nutriments et en sulfures dans les substrats des habitats

benthiques des lagunes aux statuts d'eutrophisation les plus avancés (Berre et Prévost) et également en présence de macroalgues (Prévost et Thau). Ces enrichissements sont issus d'une forte minéralisation de la matière organique et les conditions plus réductrices dans ces habitats fixent les ETMM (As, Sb, Cd, Pb, Zn, Ni, Cu, Co, Hg tot) à la phase solide du sédiment. La comparaison aux seuils environnementaux disponibles permet d'identifier les habitats de la lagune de Berre fortement à risque vis à vis du soutien de l'eutrophisation, de la remobilisation des ETMM à l'IES et du risque écotoxicologique. L'acquisition de gradients de concentration en oxygène dissous, au sein de la couche limite benthique (BBL) à haute résolution temporelle, a permis d'identifier la forte demande en oxygène des sédiments de la lagune de Berre et les désoxygénations nocturnes issues de la présence des macroalgues opportunistes sur la lagune du Prévost. L'acquisition ponctuelle, de gradients de concentration, illustre des exports de nutriments du sédiment vers la colonne d'eau plus intenses en conditions anoxiques et euxiniques ainsi que des exports de Mn, Fe, As, Co en conditions hypoxiques. A l'inverse, les gradients en conditions euxiniques indiquent des situations de piégeage d'ETMM (Mn, Fe, Cu, Mo) avec les phases sulfurées du sédiment. En parallèle, les expérimentations in situ et ex situ d'incubation en conditions de désoxygénation "forcées" pour les différents habitats benthiques présents dans ces trois sites, ont permis d'obtenir des flux à l'IES qui suivent également cette tendance. Une intensification des flux en nutriments suivant la désoxygénation a été mesurée dans les habitats sédiment nu impacté par la désoxygénation (Berre) et pour les habitats comportant des macroalgues pérennes (Thau) et opportunistes (Prévost). Pour ces mêmes habitats les exports d'ETMM (Mn, Fe, As, Co, V, Mo) les plus intenses ont été mesurés en conditions hypoxiques et anoxiques et à l'inverse, des diminution et inversion des flux en conditions euxiniques. Cette approche comparative et expérimentale de terrain apporte le point de vue intégratif de la biogéochimie sur la qualité chimique des sédiments de ces milieux lagunaires en cours de re-oligotrophisation. Permettant de contextualiser leur grande variabilité temporelle et spatiale ainsi que leur vulnérabilité face aux changements climatiques.