

| PROPOSITION DE STAGE DE MASTER 2 – ANNEE 2020/2021 | |
|--|--|
| Evolution de la dynamique des écosystèmes planctoniques dans un domaine ultra-oligotrophe (Bassin Levantin en Méditerranée Orientale) dans un contexte de changement climatique | |
| Responsable scientifique | Pujo-Pay Mireille, CR1 – LOMIC Banyuls sur mer |
| Co-direction | Gérald Grégori, CR1 – MIO Marseille |
| Collaborations | Pascal Conan, MCF HC / HDR – LOMIC Banyuls sur Mer Durrieu de Madron, DR1 / HDR– CEFREM Perpignan |
| Lieu de stage | Laboratoire d’Océanographie Microbienne Banyuls sur Mer |
| Contacts | mireille.pujopay@obs-banyuls.fr gerald.gregori@mio.osupytheas.fr |

Contexte scientifique

L’océan joue un rôle fondamental dans l’atténuation du changement climatique en servant de grand puits de chaleur et de carbone. L’océan est également le plus touché par ce changement climatique, comme en témoignent les changements de température, de courants ou encore d’élévation du niveau de la mer. Tous ces facteurs ont tous des répercussions immédiates sur la santé des espèces marines et sur les équilibres dans les écosystèmes des zones côtières et profondes. La Méditerranée est un véritable laboratoire d’étude pour comprendre et prédire les bouleversements océaniques auxquels nous devons faire face (Mermex Group, 2011).

Les campagnes PERLE (Pelagic Ecosystem response in the Levant Experiment) du plan d’implémentation du programme national MISTRALS volet MERMEX dans lequel s’inscrit le contexte du sujet proposé ici, ont pour objectifs de décrire la formation et la dispersion de l’eau levantine intermédiaire (LIW), et déterminer son rôle dans la structuration des écosystèmes planctoniques en Méditerranée orientale (voir https://mermex.mio.univ-amu.fr/?page_id=1661). En effet, cette masse d’eau, qui est associée à la circulation thermohaline zonale de la Méditerranée, joue un rôle majeur sur le transport de chaleur, de sels et d’éléments majeurs dans l’ensemble du bassin, mais aussi sans doute sur l’organisation biologique des écosystèmes. Elle est ensuite retrouvée en Atlantique où elle serait un acteur majeur des formations d’eau dense en Mer de Norvège, du Groenland et du Labrador, éléments majeurs du contrôle de notre climat en Europe.

Alors que la formation et la dispersion de LIW ont bien été étudiées du point de vue physique dans les années 80-90 (voir par exemple Theocharis et al. 1993 ; Malanotte-Rizzoli et al., 1997), elles n’ont plus fait l’objet d’observations dédiées depuis cette période, en raison d’un contexte géopolitique régional très complexe. Reste que cette masse d’eau subit depuis une dizaine d’années une évolution importante de ses propriétés en relation avec les tendances climatiques, et pour cela elle est un objet d’étude prioritaire pour l’ensemble du bassin méditerranéen.

Cinq campagnes hauturières internationales visent à étudier les périodes clés du cycle annuel tant au point de vue physique que biogéochimique. Ces périodes sont le pré-conditionnement (campagnes PERLE 0 et 1 en juin et oct. 2018), la formation des eaux denses par mélange (campagne PERLE 2 en fev-mars 2019) et la dispersion de LIW (campagne PERLE 3 débutée en 2020 mais interrompue pour cause de pandémie COVID-19) et PERLE 4 qui se déroulera en février-mars 2021. Ces observations complètes mais discrètes sont enrichies par un set de paramètres physiques et biogéochimiques collectés par plateformes autonomes (lignes de mouillage; flotteurs-profileurs; gliders; bouées dérivantes), par l’imagerie satellitale, ainsi que par d’autres campagnes océanographiques conduites par les partenaires grecs, turcs et israéliens.

Questionnement scientifique / Résultats attendus

Quelles sont les évolutions des caractéristiques thermo-halines et bio-géochimiques au sein de la veine de LIW au cours de son trajet (visualisation de différentes sections, analyses de diagrammes θ -S / O_2 , évolution de la stœchiométrie élémentaire C :N :P, calcul des flux d'eau, de sels et de matière) ?

Quelle est l'organisation des populations microbiennes en rapport avec la dynamique à méso-échelle (tourbillons, méandres...) et quels sont les impacts potentiels sur les bilans de matière de l'écosystème ?

Travaux demandés et outils mis à disposition

Le stagiaire embarquera à bord du NO L'Atalante pour participer à la campagne hauturière PERLE-4 qui se déroulera entre le 19 mars et le 21 avril 2021 (voir exemple PERLE-2 <https://campagnes.flotteoceanographique.fr/campagnes/18000865/>). Il sera encadré à bord par l'équipe du LOMIC (au moins 4 personnes dont la chef de mission) et du MIO et sera en charge de la récolte de données concernant le compartiment particulaire (filtrations HPLC, CHN, prélèvements CMF). Ces données couplées à celles de l'équipe pour le compartiment dissous (nutriments et matières organiques) et à celles des équipes de collaborateurs (physiques, optiques, génomiques...) donnent accès aux stocks et aux flux d'échange au sein de l'écosystème pélagique.

De plus, le stagiaire aura à sa disposition la base de données Mermex-PERLE pour les campagnes Perle 0 à 3 déjà réalisées ce qui constitue une base unique pour évaluer la variabilité saisonnière de l'écosystème pélagique levantin.

Pour le travail de laboratoire, le stagiaire aura accès à toutes les facilités d'analyse disponibles au LOMIC, à savoir, entre autres, cytomètres, autoanalyseurs de sels nutritifs, analyseurs HTCO Shimadzu, spectromètre de masse de type LECCO CHN.

PLAN B en cas d'aggravation de la crise sanitaire

En cas de confinement strict et d'annulation de la campagne PERLE 4, le stagiaire pourra réaliser son étude en exploitant la base de données de PERLE 0, 1, 2 et 3. Ce travail pourra se faire en distanciel, guidé par des séances ZOOM régulières, ou en présentiel si les conditions sanitaires le permettent.

Profil

Le stagiaire devra :

- avoir de bonnes connaissances sur l'écologie du plancton et la biogéochimie marine,
- avoir des notions sur la physique et l'hydrodynamisme,
- avoir le goût pour le travail de terrain et les campagnes en mer,
- aimer travailler en équipe,

Possibilité de poursuite en thèse

Oui. Ce sujet fera l'objet d'un dépôt aux écoles doctorales pour l'obtention d'une bourse de doctorat

Contexte programmatique

Le contexte concerne les campagnes PERLE (Pelagic Ecosystem response in the Levant Experiment) du plan d'implémentation du programme national MISTRALS et plus précisément le volet biogéochimique MERMEX (<http://mermex.pytheas.univ-amu.fr/>)

Financement :

Programme PERLE (Mermex-MISTRALS) pour le travail de terrain, Institut de la mer SU pour la gratification

Bibliographies citées

Malanotte-Rizzoli P., B.B. Manca, M. Ribera D'Alcalà, A. Theocharis, A. Bergamasco, D. Bregant, G. Budillon, G. Civitarese, D. Georgopoulos, A. Michelato, E. Sansone, P. Scarazzato, E. Souvermezoglou (1997) A synthesis of the Ionian Sea hydrography, circulation and water mass pathways during POEM-Phase I. *Progress in Oceanography*, 39, 3, 153-204

Mermex Group (2011) Marine ecosystems' responses to climatic and anthropogenic forcings in the Mediterranean. *Progress in Oceanography*, 91, 97-166.

Theocharis A., D. Georgopoulos, A. Lascaratos, K. Nittis (1993) Water masses and circulation in the central region of the Eastern Mediterranean: Eastern Ionian, South Aegean and Northwest Levantine, 1986–1987. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 40, 6, 1121-114