

PROPOSITION DE STAGE DE MASTER 2 (2026)

Evolution à long-terme des communautés phytoplanctoniques en lien avec les forçages hydro-climatiques de sites côtiers métropolitains ostréicoles

1. Contexte du stage

Le stage s'inscrit dans la poursuite et l'extension du projet RETROSCOPE¹, qui a permis d'analyser l'évolution à long-terme de 3 socio-écosystèmes côtiers ostréicoles (Baie des Veys, Bassin de Marennes-Oléron, Lagune de Thau), en se concentrant notamment sur la co-évolution des traits de vie des huîtres et des variables environnementales et climatiques (Gangnery *et al.*, en prép. ; Guesdon *et al.* 2022). Ces travaux ont mis en évidence au cours des 15-20 dernières années que les trajectoires des traits biologiques de l'huître creuse cultivée sont très bien corrélées à celles du climat, et de façon moins marquée à celles de l'hydrologie et du phytoplancton. Le phytoplancton constitue pourtant la ressource trophique majeure des huîtres avec des taxons clés pour leur croissance (Gangnery *et al.*, 2025). Les communautés phytoplanctoniques ont subi d'importantes modifications depuis les deux dernières décennies sur les écosystèmes côtiers de la façade Manche-Atlantique (Guesdon *et al.*, 2016 ; Lefran *et al.*, 2021 ; Lheureux *et al.*, 2021) et de la façade méditerranéenne (Derolez *et al.*, 2020 ; Ligorini *et al.*, 2022). Selon les sites étudiés, ces recherches récentes révèlent une baisse de la biomasse chlorophyllienne ainsi que des modifications de phénologie et/ou de composition des communautés associées à un déclin des abondances de taxons majeurs tels que *Skeletonoma* et/ou *Chaetoceros*.

2. Objectifs et missions

Dans ce contexte, le travail de stage vise à analyser de façon approfondie les trajectoires des communautés phytoplanctoniques, avec un focus particulier sur les taxons clés pour l'huître, en réponses à des contextes hydro-climatiques contrastés (Façade Manche et Atlantique versus Méditerranée) en cours d'évolution. L'étude sera réalisée sur 5 sites côtiers situés dans des écosystèmes ostréicoles : les 3 sites RETROSCOPE (Normandie, Charente Maritime, Occitanie), auxquels sont ajoutés le bassin d'Arcachon (Aquitaine) et la lagune de Diane (Corse) afin de couvrir un gradient plus large de conditions environnementales (température, salinité, nutriments) et climatiques (pluviométrie, régime hydrologique).

Le travail s'appuiera sur l'analyse de séries chronologiques issues des réseaux d'observation et de surveillance nationaux ou régionaux, avec une étendue temporelle allant des années 1990 à 2025 :

- variables représentant les forçages hydro-climatiques locaux : débits des principaux fleuves (HydroPortail, OSU-OREME) et données météorologiques (Météo-France) ;
- variables d'état écologique (REPHY et réseaux régionaux) : hydrologie (température, salinité, turbidité) et phytoplancton (biomasse de chlorophylle-*a* et abondances des taxons de diatomées et de dinoflagellés).

Les séries temporelles seront analysées selon deux approches :

- approche univariée : les Modèles Linéaires Dynamiques (DLM) seront appliqués sur chaque série afin de décomposer l'évolution de la tendance et de la saisonnalité, et de détecter d'éventuels ruptures et décalages phénologiques (Soudant et Hernández-Fariñas, 2023). Les DLMs utilisés intégreront de récents développements permettant l'analyse de taxons phytoplanctoniques présents seulement ponctuellement mais avec de fortes abondances ;
- approche multivariée : les liens entre les variables phytoplanctoniques et les forçages hydro-climatiques seront étudiés au moyen de méthodes descriptives pour représenter les trajectoires de chaque groupe de variables et leur co-évolution ; et de modélisation pour

¹ <https://coast.ifremer.fr/Projets/Projets-en-cours/RETROSCOPE>

estimer les contributions relatives des différents forçages climatiques et hydrologiques permettant d'expliquer l'évolution des trajectoires des communautés phytoplanctoniques.

L'étudiant.e disposera d'une base de données communes aux 5 sites, contenant les variables à étudier (valeurs et résultats issus des DLM) et sera chargé.e de : (1) sa prise en main, 2) son analyse en concertation avec les experts locaux des différents sites, (3) la conduite des analyses multivariées (à l'aide de scripts R existants et de développements complémentaires si nécessaire) et (4) l'interprétation et la comparaison des trajectoires d'évolution des sites d'étude.

3. Profil et compétences recherchées

- Goût pour les statistiques et la programmation (R)
- Bonnes connaissances en écologie marine côtière
- Bonnes capacités à communiquer et à travailler en équipe
- Bonnes capacités de rédaction et de synthèse

4. Condition d'encadrement et moyens matériels

- Localisation : MARBEC, site Ifremer de Sète
- Le stage sera encadré localement par Valérie Derolez et Béatrice Bec (MARBEC/Ifremer-U. Montpellier, Sète et Montpellier), et à distance par Dominique Soudant (Ifremer-COAST/Vigies /Nantes) et Stéphane Guesdon (Ifremer-COAST/La Tremblade). L'étudiant.e bénéficiera d'un comité de suivi avec des experts en biostatistiques et phytoplancton (COAST/Port-en-Bessin, COAST/La Tremblade, DYNECO/Brest, COAST/Sète, COAST/Bastia).
- Durée : 6 mois entre janvier et août.
- Accès aux ressources scientifiques (bibliographie) et matérielles (ordinateur) du laboratoire.
- Gratification mensuelle : selon barème UM/Ifremer.

5. Modalités de candidature

Envoi d'un CV et d'une lettre de motivation par mail à : valerie.derolez@ifremer.fr ; beatrice.bec@umontpellier.fr

Date limite de candidature : 31/10/2025.

Références bibliographiques

Derolez, V., Soudant, D., Malet, N., Chiantella, C., Richard, M., Abadie, E., Aliaume, C., Bec, B., 2020. Two decades of oligotrophication: Evidence for a phytoplankton community shift in the coastal lagoon of Thau (Mediterranean Sea, France). *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 241. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2020.106810>

Gangnery, A., Guesdon, S., Hernández-Fariñas, T. *et al.*, 2026. Unravelling the roles of climate, hydrology and phytoplankton in long-term trends of Pacific oyster life traits. *En preparation*.

Gangnery, A., Hernández-Fariñas, T., Pouvreau, S. (2025). Long-term monitoring data shed light on in situ feeding preferences in bivalves: a taxonomic and trait-based approach to phytoplankton. *Marine Ecology Progress Series*, 764, 53-74. <https://doi.org/10.3354/meps14882>

Guesdon, S., Stachowski-Haberkorn, S., Lambert, C., Beker, B., Brach-Papa, C., Auger, D., Béchemin, C., 2016. Effect of local hydroclimate on phytoplankton groups in the Charente estuary. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 181, 325–337. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2016.08.035>

Guesdon, S., Derolez, V., Gangnery, A., Hernández-Fariñas, T., Soudant, D., 2022. Co-évolution de traits de vie d'huîtres juvéniles et de forçages environnementaux au sein de trois écosystèmes côtiers français. JILO 2022 - 5èmes Journées Internationales de Limnologie et d'Océanographie. 10-13 octobre 2022, Corte, France. Poster.

Lefran, A., Hernández-Fariñas, T., Gohin, F., Claquin, P., 2021. Decadal trajectories of phytoplankton communities in contrasted estuarine systems in an epicontinental sea. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 258, 107409. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107409>

Lheureux, A., Savoye, N., Amo, Y. Del, Goberville, E., Bozec, Y., Breton, E., Conan, P. *et al.*, 2021. Bi-decadal variability in physico-biogeochemical characteristics of temperate coastal ecosystems: from large-scale to local drivers. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 660, 19–35. <https://doi.org/10.3354/meps13577>

Ligorini, V., Malet, N., Garrido, M., Derolez, V., Amand, M., Bec, B., Cecchi, P., Pasqualini, V., 2022. Phytoplankton dynamics and bloom events in oligotrophic Mediterranean lagoons: seasonal patterns but hazardous trends. *Hydrobiologia*, 849(10), 2353–2375. <https://doi.org/10.1007/s10750-022-04874-0>

Soudant, D., Hernández-Fariñas, T. 2023. Dynamic Linear Models for analysing time series data in coastal environmental monitoring. Preprint, 40 p. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2613044/v1> ; <https://archimer.ifremer.fr/doc/00858/96988/>