

Proposition de sujet de thèse 2026

(A remplir par les équipes d'accueil et à retourner à Isabelle HAMMAD : hammad@cerege.fr
*à renseigner obligatoirement pour la validation du sujet, (1) : A remplir lors de la campagne d'attribution des allocations, à l'issue de la session de juin des Masters

Sujet de doctorat proposé *: Assemblage des communautés procaryotes et fongiques dans les sédiments de mangroves caribéennes : rôles relatifs des processus déterministes et stochastiques

Encadrant(s), nom, prénom, adresse mail *: CUNY Philippe (philippe.cuny@univ-amu.fr) et MILITON Cécile (cecile.militon@univ-amu.fr)

Laboratoire *: Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO UMR 7294)

Tableau récapitulatif du sujet

Candidat(e)⁽¹⁾	
Nom - Prénom :	
Date de naissance :	
Licence (origine, années, mention) :	
Mention et classement au Master 1 année (Xème sur Y)	
Mention et classement au S3 du Master 2 (Xème sur Y)	
Mention et classement au S4 du Master 2 (Xème sur Y)	
Mention et classement au M2 (année) (Xème sur Y)	
MASTER (nom, université)	
Sujet de doctorat proposé*	Assemblage des communautés procaryotes et fongiques dans les sédiments de mangroves caribéennes : rôles relatifs des processus déterministes et stochastiques
Encadrants (2 max, indiquer si HDR ou pas)*	P. Cuny (Pr, HDR) et C. Militon (MCF)
Laboratoire*	Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO UMR7294)
Programme finançant la recherche (indiqué si obtenu ou envisagé) (1)	Office français de la biodiversité (2023-2027), Offices de l'Eau de Guadeloupe et de Martinique (2023-2026), EC2CO (envisagé)

Sujet de doctorat proposé*

Intitulé* :

Assemblage des communautés procaryotes et fongiques dans les sédiments de mangroves caribéennes : rôles relatifs des processus déterministes et stochastiques

Descriptif *:

Les mangroves sont des forêts côtières qui se développent dans des sédiments meubles le long d'environ 75 % des interfaces tropicales entre terre et mer (Giri et al., 2011). Ces écosystèmes jouent un rôle majeur dans les cycles biogéochimiques côtiers et constituent des zones clés de transformation de la matière organique et des nutriments. Les sédiments de mangroves abritent un microbiote riche, étroitement associé aux racines des palétuviers, qui participe activement à la dégradation de la matière organique, à la disponibilité des nutriments et aux processus de détoxification (Alongi, 1994 ; Kristensen et al., 2008).

Les communautés microbiennes des sédiments de mangroves sont dominées par les procaryotes (bactéries et archées), tandis que les champignons constituent une composante fonctionnelle importante, notamment impliquée dans les processus de décomposition de la matière organique et dans les interactions trophiques du sédiment (Thatoi et al., 2013 ; Tavares et al., 2021). Les communautés bactériennes sont aujourd'hui

relativement bien caractérisées grâce aux approches de séquençage à haut débit et sont dominées par plusieurs grands clades bactériens et archéens impliqués dans les cycles du carbone, du soufre et de l'azote. Parmi les principaux groupes bactériens identifiés figurent Pseudomonadota (anciennement Proteobacteria), Chloroflexota, Bacteroidota, Bacillota (anciennement Firmicutes) ainsi que plusieurs lignées de bactéries sulfato-réductrices appartenant notamment aux Desulfobacterota. Les communautés archéennes comprennent principalement des représentants des Thermoproteota (anciennement Crenarchaeota) et des Halobacteriota, incluant notamment des archées oxydant l'ammonium et méthanogènes (Jamon-Haon et al., 2025).

Si la diversité bactérienne des mangroves a fait l'objet de nombreuses études au cours des dernières années, la diversité et le rôle écologique des communautés fongiques restent encore relativement peu documentés dans ces écosystèmes (Luis et al., 2019 ; Allard et al., 2020 ; Booth et al., 2023). Pourtant, les champignons saprotrophes jouent un rôle central dans la décomposition de la matière organique complexe, la mobilisation des nutriments et les interactions biotiques au sein des sédiments de mangroves.

À ce jour, la structuration des communautés microbiennes des mangroves a principalement été étudiée sous une perspective déterministe, issue de la théorie de la niche écologique. De nombreux facteurs environnementaux tels que la salinité, la température, les espèces de mangroves, la nature du sédiment ou encore les pressions anthropiques ont montré leur rôle structurant dans la composition et l'organisation de ces communautés (Gonzalez-Acosta et al., 2006 ; Muwawa et al., 2021 ; Fiard et al., 2024). Les interactions biotiques contribuent également à leur structuration, comme le révèlent les analyses de réseaux de co-occurrence procaryotes (Chen & Wen, 2021 ; Thomson et al., 2022) ou les interactions avec d'autres organismes du sédiment tels que les champignons ou la macrofaune benthique (Cheung et al., 2018 ; Booth et al., 2019). À l'inverse, l'influence des processus stochastiques — incluant la dispersion passive, les effets de priorité, les barrières à la dispersion ou encore la dérive écologique — a historiquement été moins étudiée dans le microbiome des mangroves par rapport à d'autres biomes. Pourtant, plusieurs travaux récents suggèrent que ces processus peuvent jouer un rôle important dans la structuration des communautés microbiennes de mangroves. Des analyses fondées sur des modèles neutres et des modèles nuls ont notamment montré l'importance relative des processus stochastiques dans des mangroves en Chine (Zhang et al., 2019 ; Chen & Wen, 2021 ; Nethmini et al., 2025) et en Amérique du Sud (Du et al., 2023). Toutefois, le manque de jeux de données cohérents, couvrant de larges gradients spatiaux et environnementaux et reposant sur des protocoles standardisés, limite encore la généralisation de ces résultats à l'échelle globale.

L'objectif de cette thèse sera donc de mieux caractériser la biodiversité et la structuration des communautés microbiennes des mangroves ultramarines françaises et d'identifier les facteurs environnementaux et écologiques qui déterminent leurs patrons de diversité. Pour cela, le ou la doctorante disposera d'un jeu de données unique comprenant des données de séquençage du gène ARNr 16S (qui sera complété par la production de données de diversité fongique), ainsi que de nombreuses variables environnementales issues des campagnes de terrain réalisées par les membres du Groupe de Travail DCE Mangroves (MIO, LEMAR, YSIEB, AMAP) entre 2017 et 2024. Ces données comprennent notamment : (i) des paramètres physico-chimiques des sédiments (granulométrie, teneur en matière organique, salinité, concentrations en contaminants organiques et en éléments traces métalliques et métalloïdes), (ii) des données biologiques (diversité des communautés microbiennes, structure forestière, abondance, diversité de la faune benthique) et (iii) des données de métabolomique ciblée. Les échantillons proviennent de différents sites d'étude situés dans plusieurs Départements et Régions d'Outre-Mer (Guyane, Martinique, Guadeloupe et Mayotte) et couvrent des gradients contrastés de pressions anthropiques. Le travail de thèse combinera des approches moléculaires d'étude de la biodiversité microbienne (métabarcoding, qPCR) avec des analyses statistiques avancées (analyses multivariées, modèles neutres, analyses de réseaux de co-occurrence).

Les axes de recherche de la thèse proposée sont les suivants :

Axe 1 – Caractérisation de la biodiversité fongiques des mangroves des Petites Antilles

Cet axe vise à caractériser, pour la première fois à l'échelle régionale, la diversité et la composition des communautés fongiques des sédiments de mangroves des Petites Antilles. À partir d'approches de métabarcoding, il s'agira d'établir un état des lieux de la diversité bactérienne et fongique et d'explorer leur biogéographie au sein des mangroves ultramarines françaises.

Axe 2 – Déterminants écologiques de l'assemblage des communautés microbiennes

Cet axe visera à déterminer la contribution relative des processus déterministes (filtrage environnemental, interactions biotiques) et stochastiques (dispersion, dérive écologique) dans l'assemblage des communautés microbiennes de mangroves. L'objectif sera également d'identifier les principaux facteurs environnementaux, biotiques et anthropiques structurant ces communautés à différentes échelles spatiales.

Axe 3 – Interactions écologiques entre bactéries, champignons et faune benthique

Cet axe cherchera à explorer les interactions potentielles entre les différents compartiments biologiques des sédiments de mangroves, notamment les bactéries, les communautés fongiques et la faune benthique. Des analyses de réseaux de co-occurrence permettront d'identifier les associations écologiques entre ces groupes et de mieux comprendre leur rôle dans le fonctionnement et les dynamiques biogéochimiques des mangroves.

Ce travail s'inscrit dans une approche d'écologie intégrative visant à améliorer la compréhension du fonctionnement écologique des mangroves. Il contribuera à mieux caractériser les mécanismes d'assemblage des communautés microbiennes dans ces écosystèmes et à fournir des connaissances scientifiques utiles au développement d'indicateurs biologiques et d'outils de gestion pour ces écosystèmes côtiers tropicaux soumis à de fortes pressions anthropiques.

Détail du Programme finançant la recherche* :

En 2015, sous l'impulsion de l'Office Français de la Biodiversité (OFB) et des Offices de l'eau des départements et régions d'outre-mer (DROM), un groupe de travail réunissant des chercheurs français spécialistes des écosystèmes de mangroves et issus de disciplines complémentaires (écologie, biogéochimie, foresterie, microbiologie) a été constitué afin d'évaluer l'état de santé de ces écosystèmes. Cette initiative s'inscrit notamment dans le cadre de la mise en œuvre de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), qui vise à atteindre et maintenir un bon état écologique des masses d'eau, y compris dans les territoires ultramarins.

Ce programme a permis, pour la première fois, de proposer une caractérisation croisée et approfondie des mangroves des DROM – notamment en Martinique, Guadeloupe, Guyane, Mayotte – en intégrant plusieurs compartiments de l'écosystème (végétation, sédiments, faune, microbiote). L'objectif à long terme est de développer des outils de diagnostic écologique fiables pour ces milieux côtiers, permettant d'évaluer leur état de conservation et leur réponse aux pressions environnementales. Bien que ce programme réponde à des enjeux appliqués liés à la gestion et à l'évaluation écologique des mangroves, il constitue un levier important pour soutenir la recherche fondamentale. Les travaux menés dans ce cadre contribuent en effet à améliorer les connaissances sur l'écologie et la biogéographie des compartiments biologiques des mangroves, tout en fournissant des bases scientifiques nécessaires au développement futur d'indicateurs biologiques pour le suivi et la conservation de ces écosystèmes côtiers tropicaux.

Dans ce cadre, des opérations d'échantillonnage ont été réalisées en 2017-2018 sur 16 stations en Martinique, Guadeloupe, Guyane, Mayotte. Les données produites et leur analyse a permis d'identifier des paramètres pertinents pour rendre compte de la variabilité environnementale et de l'effet des pressions anthropiques véhiculées par l'eau sur différents compartiments biologiques des mangroves (Fiard et al., 2022, 2024 ; Michelet et al., 2021 ; Spedicato et al., 2024). Ces données ont aussi permis d'identifier l'effet de la saisonnalité sur la biomasse et la diversité des communautés microbiennes de mangroves en Guyane (Jamon-Haon et al., minor revision dans *Limnology and oceanography*) et d'explorer la biogéographie des microbiotes de mangroves (Jamon-Haon et al., 2025). En 2024, une deuxième phase a débuté avec une mission d'échantillonnage plus ambitieuse ayant permis d'échantillonner 60 stations dans les Petites-Antilles avec pour objectif de caractériser la variabilité spatiale de la composante biotique (*e.g.* couverture forestières, faune benthique, compartiment microbien) et abiotique (*e.g.* granulométrie, salinité, matière organique, éléments traces métalliques et métalloïdes) ainsi que de relever des marqueurs de pressions anthropiques (*e.g.* hydrocarbures, polychlorobiphényles, pesticides, phtalates). Ce jeu de données permettra de distinguer les effets de la variabilité naturelle à ceux induits par les pressions anthropiques. Cette thèse s'appuiera sur les échantillons et données produites dans ce cadre afin de répondre aux objectifs théoriques proposés.

Le GT DCE Mangroves regroupe aujourd'hui une quinzaine de chercheurs (MIO, LEMAR, YSIEB, AMAP). La dynamique de recherche initiée en 2017 a créé un effet de levier important : 4 thèses soutenues, 9 articles publiés (4 en cours de rédaction), 2 mémoires de Master 2, et a contribué à structurer la recherche française sur les mangroves.

Références bibliographiques

- Alongi, D. M. (1994). The role of bacteria in nutrient recycling in tropical mangrove and other coastal benthic ecosystems. *Hydrobiologia*, 285, 19–32.
- Allard, S. M., Costa, M. T., Bulseco, A. N., Helfer, V., Wilkins, L. G. E., Hassenrück, C., Zengler, K., Zimmer, M., Erazo, N., Mazza Rodrigues, J. L., Duke, N., Melo, V. M. M., Vanwonderghem, I., Junca, H., Makonde, H. M., Jiménez, D. J., Tavares, T. C. L., Fusi, M., Daffonchio, D., & Bowman, J. (2020). Introducing the Mangrove Microbiome Initiative: Identifying microbial research priorities and approaches to better understand, protect, and rehabilitate mangrove ecosystems. *mSystems*, 5(5), e00658-20.
- Booth, J. M., Fusi, M., Marasco, R., et al. (2019). The role of fungi in mangrove ecosystems. *Environmental Microbiology Reports*, 11, 239–248.
- Booth, J. M., et al. (2023). Fungal diversity and ecological roles in mangrove ecosystems. *Fungal Ecology*, 63, 101233.
- Cheung, M. K., Wong, C. K., Chu, K. H., & Kwan, H. S. (2018). Community structure, co-occurrence patterns, and interactions between bacteria and fungi in mangrove sediments. *Scientific Reports*, 8, 1–11.
- Chen, W., & Wen, X. (2021). Microbial co-occurrence networks reveal ecological interactions in mangrove sediment microbiomes. *Frontiers in Microbiology*, 12.
- Du, J., et al. (2023). Assembly processes of microbial communities in mangrove sediments across environmental gradients in South America. *Frontiers in Microbiology*, 14.
- Fiard, M., et al. (2022). Anthropogenic contamination shapes microbial communities in mangrove sediments of French Guiana. *Environmental Pollution*, 308, 119635.
- Fiard, M., et al. (2024). Environmental drivers and anthropogenic pressures influence microbial community structure in Caribbean mangrove sediments. *Science of the Total Environment*, 907, 167784.
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., Masek, J., & Duke, N. (2011). Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1), 154–159. <https://doi.org/10.1111/j.1466-8238.2010.00584.x>
- Gonzalez-Acosta, B., et al. (2006). Seasonal seawater temperature as the major determinant for populations of culturable bacteria in mangrove sediments. *FEMS Microbiology Ecology*, 55, 311–321.
- Jamon-Haon, E., Cuny, P., Rossi, A., Sylvi, L., Fiard, M., & Militon, C. (2025). Global Biogeography of Prokaryotes in Mangrove Sediments: Spatial Patterns and Ecological Insights from 16S rDNA Metabarcoding. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.
- Kristensen, E., Bouillon, S., Dittmar, T., & Marchand, C. (2008). Organic carbon dynamics in mangrove ecosystems: A review. *Aquatic Botany*, 89(2), 201–219. <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2007.12.005>
- Luis, P., Saint-Genis, G., Vallon, L., Bourgeois, C., Bruto, M., Marchand, C., Record, E., & Hugoni, M. (2019). Contrasted ecological niches shape fungal and prokaryotic community structure in mangrove sediments. *Environmental Microbiology*, 21(4), 1407–1424. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.14571>
- Michelet, C., et al. (2021). Environmental assessment of mangrove ecosystems under anthropogenic pressure in French overseas territories. *Marine Pollution Bulletin*, 170, 112642.
- Muwawa, E. M., et al. (2021). Environmental drivers shaping microbial community composition in mangrove sediments. *Environmental Microbiology Reports*, 13, 650–661.
- Nethmini, N., et al. (2025). Neutral and deterministic processes shaping mangrove microbial communities along environmental gradients. *Frontiers in Microbiology*, 16.
- Spedicato, A., et al. (2024). Meiofauna diversity and environmental drivers in mangrove sediments of French Guiana. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*.
- Tavares, T. C. L., Bezerra, W. M., Normando, L. R. O., Rosado, A. S., & Melo, V. M. M. (2021). Brazilian Semi-Arid Mangroves-Associated Microbiome as Pools of Richness and Complexity in a Changing World. *Frontiers in Microbiology*, 12, 715991. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.715991>
- Thatoi, H., Behera, B. C., Mishra, R. R., et al. (2013). Biodiversity and biotechnological potential of microorganisms from mangrove ecosystems: a review. *Annals of Microbiology*, 63, 1–19. <https://doi.org/10.1007/s13213-012-0442-7>
- Thomson, T., et al. (2022). Microbial interaction networks in mangrove sediments reveal complex ecological associations. *ISME Journal*.
- Zhang, W., et al. (2019). Neutral and niche processes jointly shape the assembly of mangrove microbial communities. *Frontiers in Microbiology*, 10.

Directeur(s) de thèse proposé(s)*

(limiter au plus à deux personnes principales, dont au moins une titulaire de l'HDR)

Directeur HDR proposé*

Nom - Prénom : CUNY Philippe

Corps : PR

Laboratoire (i.e. formation contractualisée de rattachement, éventuellement équipe au sein de cette formation) : MIO

Adresse mail : philippe.cuny@univ-amu.fr

Choix de cinq publications récentes (souligner éventuellement les étudiants dirigés co-signataires) :

(1) Jamon-Haon E., Cuny P., Rossi A., Sylvi L., Fiard M., Militon C. (2025) Global biogeography of prokaryotes in mangrove sediments: spatial patterns and ecological insights from 16S rDNA metabarcoding. *Estuar Coast Shelf Sci* 325, pp. 109485

(2) Militon C., Michaud E., Sylvi L., Millera Ferriz L., Roic E., Gilbert F., Jézéquel R., Cuny P. (2024) In situ oil contamination in young mangroves: biodegradation of petroleum hydrocarbons and effects on the microbial and benthic communities, an experimental study in French Guiana. *Mar Poll Bull* 209, pp.117285

(3) Fiard M., Cuny P., Sylvi L., Hubas C., Jézéquel R., Lamy D., Walcker R., El Houssainy A., Heimbürger-Boavida L-E, Robinet T., Bihannic I., Gilbert F., Michaud E., Dirberg G., Militon C. (2024) Uncovering potential mangrove microbial bioindicators to assess urban and agricultural pressures on martinique island in the eastern caribbean sea. *Sci Total Environ* 928, pp.172217

(4) Spedicato A., Zeppilli D., Thouzeau G., Cuny P., Militon C., Sylvi L., Hubas C., Dirberg G., Jézéquel R., Barrière G., Michel L., Bezerra TN., Michaud E. (2024) Deciphering environmental forcings in the distribution of meiofauna and nematodes in mangroves of the Atlantic-Caribbean-East Pacific and Indo-West Pacific regions. *Sci Total Environ* 930, pp.172612

(5) Fiard M., Cuny P., Hubas C., Jézéquel R., Lamy D., Walcker R., El Houssainy A., Heimbürger-Boavida L.-E., Robinet T., Bihannic I., Gilbert F., Michaud E., Guillaume D., Militon C. (2022) Mangrove microbiota along the urban-to-rural gradient of the Cayenne estuary (French Guiana, South America): drivers and potential bioindicators. *Science of the Total Environment* 807, Part 1, 150667.

Thèses encadrées ou co-encadrées au cours des quatre dernières années*

Nom : Emma Jamon-Haon

Intitulé : Hétérogénéité des microbiotes de mangroves ultramarines : déterminants de leur biodiversité

Type d'allocation : Bourse ED251

Date de début de l'allocation de doctorat : 01/10/2022

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 16/12/2025 (1 article publié, 1 en révisions mineures, 2 en cours de rédaction)

Programme finançant la recherche : Office Français pour la Biodiversité et Offices de l'eau Martinique et Guadeloupe

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : Post-doctorat (INRAE Dijon)

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50%

Nom : Fiard Maud

Intitulé : Indicateurs microbiens de l'état fonctionnel des mangroves en Outre-mer : application à la directive cadre sur l'eau

Type d'allocation : bourse ED 251

Date de début de l'allocation de doctorat : octobre 2019

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 14 octobre 2022 (5 articles publiés, 1 en révisions mineures)

Programme finançant la recherche : Projet OFB - Office de l'Eau de Guyane

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : IR MIO (CDD)

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50 %

Nom : Iborra Laura

Intitulé : Réponses des communautés ichthyologiques aux pressions anthropiques locales dans un contexte de changement climatique

Type d'allocation : bourse CIFRE - ANRT

Date de début de l'allocation de doctorat : octobre 2018

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : soutenance 07décembre 2022* (*prolongation de 12 mois lié à l'impact de la crise COVID-19) (3 articles publiés, 1 soumis)

Programme finançant la recherche : STARECAPMED financé par l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse et la Collectivité de Corse

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : chargée d'études environnementales spécialisée en éolien offshore chez RWE Renouvelables France – Offshore Wind (CDI)

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50 %

Autre directeur proposé (éventuellement)*

Nom - Prénom : MILITON Cécile

Corps : MCF

Adresse mail : cecile.milton@univ-amu.fr

Laboratoire (i.e. formation contractualisée de rattachement, éventuellement équipe au sein de cette formation) : MIO

Choix de cinq publications récentes (souligner éventuellement les étudiants dirigés co-signataires) :

(1) Jamon-Haon E., Cuny P., Rossi A., Sylvi L., Fiard M., Milton C. (2025) Global biogeography of prokaryotes in mangrove sediments: spatial patterns and ecological insights from 16S rDNA metabarcoding. Estuar Coast Shelf Sci 325, pp. 109485

(2) Milton C., Michaud E., Sylvi L., Millera Ferriz L., Roic E., Gilbert F., Jézéquel R., Cuny P. (2024) In situ oil contamination in young mangroves: biodegradation of petroleum hydrocarbons and effects on the microbial and benthic communities, an experimental study in French Guiana. Mar Poll Bull 209, pp.117285

(3) Fiard M., Cuny P., Sylvi L., Hubas C., Jézéquel R., Lamy D., Walcker R., El Houssainy A., Heimbürger-Boavida L-E, Robinet T., Bihannic I., Gilbert F., Michaud E., Dirberg G., Milton C. (2024) Uncovering potential mangrove microbial bioindicators to assess urban and agricultural pressures on martinique island in the eastern caribbean sea. Sci Total Environ 928, pp.172217

(4) Spedicato A., Zeppilli D., Thouzeau G., Cuny P., Milton C., Sylvi L., Hubas C., Dirberg G., Jézéquel R., Barrière G., Michel L., Bezerra TN., Michaud E. (2024) Deciphering environmental forcings in the distribution of meiofauna and nematodes in mangroves of the Atlantic-Caribbean-East Pacific and Indo-West Pacific regions. Sci Total Environ 930, pp.172612

(5) Fiard M., Cuny P., Hubas C., Jézéquel R., Lamy D., Walcker R., El Houssainy A., Heimbürger-Boavida L.-E., Robinet T., Bihannic I., Gilbert F., Michaud E., Guillaume D., Milton C. (2022) Mangrove microbiota along the urban-to-rural gradient of the Cayenne estuary (French Guiana, South America): drivers and potential bioindicators. Science of the Total Environment 807, Part 1, 150667.

Thèses encadrées ou co-encadrées au cours des quatre dernières années*

Nom : Emma Jamon-Haon

Intitulé : Hétérogénéité des microbiotes de mangroves ultramarines : déterminants de leur biodiversité

Type d'allocation : Bourse ED251

Date de début de l'allocation de doctorat : 01/10/2022

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 16/12/2025 (1 article publié, 1 en révisions mineures, 2 en cours de rédaction)

Programme finançant la recherche : Office Français pour la Biodiversité et Offices de l'eau Martinique et Guadeloupe

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : Post-doctorat (INRAE Dijon)

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50%

Nom : Fiard Maud

Intitulé : Indicateurs microbiens de l'état fonctionnel des mangroves en Outre-mer : application à la directive cadre sur l'eau

Type d'allocation : bourse ED 251

Date de début de l'allocation de doctorat : 01/10/2019

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 14/10/2022 (5 articles publiés, 1 en révisions mineures)

Programme finançant la recherche : Projet OFB - Office de l'Eau de Guyane

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : IR MIO (CDD)

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50 %