

# Proposition de sujet de thèse 2026

(A remplir par les équipes d'accueil et à retourner à Isabelle HAMMAD : [hammad@cerege.fr](mailto: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 \***: Étude de la diversité des archées d'Asgard provenant de sources hydrothermales peu profondes par des méthodes culturelles et omics.

Encadrant(s), ERAUSO Gaël, [gael.erauso@mio.osupytheas.fr](mailto:gael.erauso@mio.osupytheas.fr)

Laboratoire \*: Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO), équipe MEB

Tableau récapitulatif du sujet

<b>Candidat(e)</b> <sup>(1)</sup>	
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)	
<b>Sujet de doctorat proposé*</b>	Étude de la diversité des archées d'Asgard provenant de sources hydrothermales peu profondes par des méthodes culturelles et omics
Encadrants (2 max, indiquer si HDR ou pas)*	ERAUSO Gaël (HDR), MONTEIL Caroline (prévue Juillet 2026)
Laboratoire*	MIO & BIAM
Programme finançant la recherche (indiqué si obtenu ou envisagé) (1)	ASGARDOMICS projet lauréat de l'aap interdisciplinarité IM2B (2026-28)

**Sujet de doctorat proposé\***

Intitulé\* : Étude de la diversité des archées d'Asgard provenant de sources hydrothermales peu profondes par des méthodes culturelles et omics

Descriptif \*:

L'objectif principal du projet est d'étudier au laboratoire une nouvelle lignée d'archées appartenant au superphylum des Asgard, qui du point de vue évolutif sont les plus proches représentant de l'archée ancestrale à l'origine des eucaryotes. A l'heure actuelle, seules deux équipes (japonaise et autrichienne) ont réussi à obtenir des Asgard en culture, et il s'agit dans les deux cas de représentant du phylum des Lokiarchées, tant leur culture représente un challenge. Récemment, dans notre équipe nous avons obtenu des cultures fortement enrichies en Heimdalarchées, un autre phylum des Asgard, dans lequel s'enracine les premiers eucaryotes. C'est un résultat inédit et très intéressant pour la communauté scientifique, car un tel modèle nous permettrait de mieux

comprendre les processus biologiques ayant permis l'émergence des premières cellules eucaryotes. Au cours la thèse nous poursuivrons les cultures d'enrichissement des Asgard en cours dans notre équipe en combinant différentes approches culturelles, la microscopie (confocale FISH et électronique MET et MEB) à des techniques moléculaires (métabarcoding et métagénomique). L'essentiel du travail expérimental sera réalisé dans l'équipe MEB (MIO) mais la partie imagerie se fera dans l'équipe BIAM du CEA à Cadarache sous la responsabilité de Christopher Lefevre et Caroline Monteil, cette dernière sera co-directrice de la thèse proposée, notamment pour son expertise dans l'analyse phylogénomique des microorganismes ainsi que pour l'annotation fonctionnelle des métagénomiques. A ce sujet, nous avons déjà des métagénomiques en cours de séquençage (qui seront disponibles le mois prochain) des premières cultures d'enrichissement d'Asgard, à partir desquels nous pourrions reconstruire les premiers MAGs de Loki et Heimdal archées identifiés dans nos cultures et échantillons des sources chaudes de Vulcano (Italie). Ces métagénomiques pourront donc être analysés par le ou la doctorante.e.

Détail du Programme finançant la recherche\* :

Le projet sera financé sur le projet Asgardomics, lauréat de l'aap interdisciplinarité de l'IM2B. Des financements complémentaires sont envisagés auprès d'autres aap: EC2CO, MITI, et l'aap de l'ANR 2026.

### 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 : ERAUSO Gaël

Corps : PR AMU

Adresse mail : [gael.erauso@mio.osupytheas.fr](mailto:gael.erauso@mio.osupytheas.fr)

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

Institut Méditerranéen d'Océanologie (MIO) UMR 7294

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

1. Popall, R. M., Roland, A., Davidson, S., Combet-Blanc, Y., Price, R. E., Quéméneur, M., Postec, A., & **Erauso, G.** (2025). Cultivating microbial communities from the serpentinite-hosted Prony Bay hydrothermal field on different carbon sources in hydrogen-fed bioreactors. Environmental Microbiome, 20(1), 135. <https://doi.org/10.1186/s40793-025-00797-0>
2. Galès, G., M. Hennart, M. Hannoun, A. Postec and **G. Erauso** (2025). "Metabolic versatility and nitrate reduction pathways of a new thermophilic bacterium of the Deferrivibrionaceae: Deferrivibrio metallireducens sp. nov isolated from hot sediments of Vulcano Island, Italy." PLOS ONE 20(3): e0315093.
3. Popall, R. M., A. Postec, A. Lecoeuvre, M. Quéméneur and **G. Erauso** (2023). "Metabolic challenges and key players in serpentinite-hosted microbial ecosystems." Frontiers in Microbiology 14.
4. Quéméneur, M., N. Mei, C. Monnin, A. Postec, S. Guasco, J. Jeanpert, P. Maurizot, B. Pelletier and **G. Erauso** (2023). "Microbial taxa related to natural hydrogen and methane emissions in serpentinite-hosted hyperalkaline springs of New Caledonia." Frontiers in Microbiology 14.
5. Frouin, E., A. Lecoeuvre, F. Armougom, M. O. Schrenk and **G. Erauso** (2022). "Comparative Metagenomics Highlight a Widespread Pathway Involved in Catabolism of Phosphonates in Marine and Terrestrial Serpentinizing Ecosystems." mSystems 7(4): e00328-00322.

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

Nom : Camille DURAND

Intitulé : [Diversité et interactions microbiennes avec l'hydrogène naturel dans les écosystèmes associés à la serpentinisation](#)

Type d'allocation : ANR HYDROGENOMIC

Date de début de l'allocation de doctorat : Novembre 2025

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : NA

Programme finançant la recherche : ANR HYDROGENOMIC

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

Pourcentage de participation du directeur à l'encadrement en cas de co-direction : 50% (M. Quéméneur directrice de thèse)

Nom : **Océane LAZZERONI**

Intitulé : **Culture de microorganismes extrêmophiles méthanogènes en conditions environnementales des océans d'Encelade ou d'Europe : à la recherche de biosignatures pour de futures missions spatiales**

Type d'allocation : MRT Inter-ED (251 & 250)

Date de début de l'allocation de doctorat : Octobre 2023

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : NA

Programme finançant la recherche : Action incitative de l'Institut Origines (AMU) projet Life /ENCELADUS

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : Postdoctorante

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

Nom : **Rabja POPALL**

Intitulé : **Microbial primary production in the serpentine-hosted Prony Bay hydrothermal field, an Early Earth analog**

Type d'allocation : MRT ED 251

Date de début de l'allocation de doctorat : Octobre 2021

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : soutenue le 9 décembre 2024

Programme finançant la recherche : ANR MICROPRONY

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : Postdoctorante

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

### **Autre directeur proposé (éventuellement)\***

Nom - Prénom : MONTEIL Caroline

Corps : CR CEA

**Adresse mail** : [Caroline.MONTEIL@cea.fr](mailto:Caroline.MONTEIL@cea.fr)

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

**BIAM Institut de biosciences et biotechnologies d'Aix-Marseille (UMR 7265)**

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

1. **Turrini, E.C.A.**, Godon, C., Bergot, M., Alonso, B., Lambert, S., Gachon, E., Menguy, N., Fouteau, S., Klumpp, S., Lefèvre, C.T., **Monteil, C.L.** (2025) Giant multicellular magnetotactic prokaryotes in marine sediments. The ISME Journal 20(1), wrag017
2. **Mangin, C. C.**, K. Benzerara, M. Bergot, N. Menguy, B. Alonso, S. Fouteau, R. Méheust, D. M. Chevrier, C. Godon, E. Turrini, N. Mehta, A. Duverger, C. Travert, V. Busigny, E. Duprat, R. Bolzoni, C. Cruaud, E. Viollier, D. Jézéquel, D. Vallenet, C. T. Lefèvre and **C. L. Monteil** (2025). "Magnetotactic bacteria affiliated with diverse Pseudomonadota families biomineralize intracellular Ca-carbonate." The ISME Journal 19(1).
3. **Monteil, C. L.**, K. Benzerara, N. Menguy, C. C. Bidaud, E. Michot-Achdjian, R. Bolzoni, F. P. Mathon, M. Coutaud, B. Alonso, C. Garau, D. Jézéquel, E. Viollier, N. Ginet, M. Floriani, S. Swaraj, M. Sachse, V. Busigny, E. Duprat, F. Guyot and C. T. Lefevre (2021). "Intracellular amorphous Ca-carbonate and magnetite biomineralization by a magnetotactic bacterium affiliated to the Alphaproteobacteria." The ISME Journal 15(1): 1-18.
4. **Monteil, C. L.**, D. Vallenet, N. Menguy, K. Benzerara, V. Barbe, S. Fouteau, C. Cruaud, M. Floriani, E. Viollier, G. Adryanczyk, N. Leonhardt, D. Faivre, D. Pignol, P. López-García, R. J. Weld and C. T. Lefevre (2019). "Ectosymbiotic bacteria at the origin of magnetoreception in a marine protist." Nature Microbiology.
5. **Monteil, C. L.**, D. Vallenet, D. Schüler and C. T. Lefevre (2022). "Magnetosome proteins belong to universal protein families involved in many cell processes." Proceedings of the National Academy of Sciences 119(39).

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

Nom : **Elsa TURRINI**

Intitulé : **Étude des conditions environnementales et physiologiques requises pour la biominéralisation de la greigite par les bactéries magnétotactiques**

Type d'allocation : ANR

Date de début de l'allocation de doctorat : Mars 2024

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : NA

Programme finançant la recherche : ANR MTB-CPR

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : NA

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

Nom : **Camille MANGIN**

Intitulé : **Bio-minéralisation intracellulaire de phases carbonatées par les bactéries magnétotactiques du lac Pavin**

Type d'allocation : MRT ED62

Date de début de l'allocation de doctorat : Octobre 2021

Date de soutenance (si la thèse est soutenue) : 25 janvier 2024

Programme finançant la recherche : ANR ANCESMAG

Situation actuelle du docteur (si la thèse est soutenue) : Chercheur R&D en Microbiologie Environnementale et Technologie de l'eau SEAWARDS

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