



Stage de Master 2

**-Distribution des communautés planctoniques en Atlantique Nord (ANR APERO — 2022-2025) -
Plankton community distribution in the North Atlantic (ANR APERO — 2022-2025)**

Organisme d'accueil:

Laboratoire d'Océanologie et de Géosciences (UMR LOG 8187), 28 Avenue du Maréchal Foch, 62930 Wimereux (Hauts-de France)

Responsables de stage:

Nom	Pénom	Statut	Tutelle	Laboratoire	Domaine d'expertise	Mail
Christaki	Urania	Pr	ULCO	LOG UMR CNRS 8187	Microbiologie Biogéochimie Marine	urania.christaki @univ-littoral.fr
Memery	Laurent	DR	CNRS	LEMAR UMRS CNRS 6539	Océanographie Physique Biogéochimie Modélisation	Laurent.Memery @univ-brest.fr

Date limite de candidature: 15 Décembre 2023 - [les candidatures seront évaluées au fil de l'eau et il est possible de retenir un candidat avant la date limite.](#)

Période du stage : Janvier-Juin 2024 (6 mois)

PROJETS: ce stage de Master 2 est adossé à un projet ANR (APERO). Piloté par L Memery (LEMAR, Brest), Christian Tamburini (MIO, Marseille) et Lionel Guidi (LOV, Villefranche s/M)

Problématique et objectifs scientifiques :

Contexte: Il s'agit ici d'une demande de financement de stage de M2 dans le cadre de l'ANR APERO *. APERO est un projet de grande envergure qui fédère une dizaine de laboratoires Français (dont le LOG) et autant de laboratoires étrangers (Europe, USA, Australie..). Ce projet pluri- et interdisciplinaire Français mobilise plus de 120 scientifiques français et internationaux. **APERO souhaite approfondir la compréhension du stockage de carbone dans l'Océan : une meilleure compréhension de la pompe biologique de carbone devrait permettre d'identifier les conséquences du changement climatique sur la capacité de l'océan à absorber le carbone.** La campagne en mer (65 scientifiques à bord) s'est déroulée en Juin-Juillet 2023 sur deux navires océanographiques de la Flotte océanographique Française, *le Pourquoi Pas ?* et *le Thalassa* dans l'Atlantique Nord-Est au niveau de la station permanente anglaise PAP**.

Ce que l'on sait et les lacunes dans les connaissances: L'océan fournit des services, dont la capture du CO₂ atmosphérique, et amortit ainsi son augmentation. A la surface de l'océan (0-200m), les organismes photosynthétiques convertissent le CO₂ en carbone organique. Une fraction de ce carbone organique coule

vers l'océan profond (>200m), ou il devient isolé de l'atmosphère pendant des décennies à des milliers d'années, suivant la profondeur de minéralisation, processus connu comme la Pompe Biologique de Carbone (BCP). Cependant, nous ne pouvons pas à l'heure actuelle équilibrer la quantité de carbone organique quittant la surface de l'océan et la demande en carbone (principalement procaryotes et zooplancton) de l'océan profond. Cet effort de mieux comprendre les processus qui gouvernent la zone mésopélagique fait consensus dans la communauté internationale. De nombreux projets sont en cours (USA, RU, Espagne, Allemagne,...). **L'hypothèse de réflexion du projet APERO repose sur le fait que notre incapacité à fermer le budget de la BCP provient du manque de compréhension des processus ayant lieu dans la colonne d'eau, plus spécifiquement dans la Zone Mésopélagique (MZ: 200-2000m).**

*APER0 : (2022-2026, **Assessing marine biogenic matter Production, Export and Remineralization** : from the surface to the dark Ocean, <https://sites.google.com/view/aper0-working-site/accueil>. APER0 vise à estimer la production, l'export et la reminéralisation de la matière biogène marine : de la surface à l'océan profond.

**PAP:(48° 50' N 016° 30'W) (Porcurine Abyssal Plain, <https://projects.noc.ac.uk/pap/>). La zone d'intérêt de la recherche se trouve dans la colonne d'eau entre -200 et -1000m (zone mesopélagique)

Objectif du stage- Methodologie

Pendant la campagne APER0 une étude exhaustive de stocks, de processus biologiques, de structures physiques et de la chimie de la colonne d'eau ont été réalisées. Ce stage portera

- 1) Sur l'analyse par cyrtométrie des organismes planctoniques de petite taille (virus, bactéries, nanoflagellés hétérotrophes et virus) des échantillons qui ont été récoltés par les deux navires sur toute la colonne d'eau (0-4000m). Le cyrtomètre qui sera utilisé est le Cytoflex Beckman-Coulter du LOG.
- 2) Analyse et la synthèse de données de la cyrtométrie avec la production bactérienne mesurée à bord, les sels nutritifs et autres paramètres disponibles par le consortium APER0. Une attention particulière sera portée sur la synthèse de données biologiques avec les structures physiques échantillonnées (cyclone, anticyclone, front...).

Profil recherché:

L'étudiant(e) recherché doit avoir de bases solides en biogéochimie/océanographie ainsi qu'un bon niveau en analyse de données avec R (ou autre outil équivalent) pour réaliser de graphiques, statistiques et cartes. Il (elle) sera formé en cyrtométrie par l'équipe du LOG. Il/elle devra avoir des connaissances en biologie/écologie marine (phytoplancton, bactéries marines, réseau trophique planctonique, pompe biologique de carbone). Il/elle devra être capable de faire des recherches bibliographiques et de parfaitement comprendre des documents en anglais.

Candidature:

Envoyer CV, lettre de motivation et relevé de notes au format PDF à :

urania.christaki@univ-littoral.fr

Dans le CV joindre impérativement vos notes et votre classement en M1

References related to the APER0 project

(1) Siegel, D. A., et al. (2016), *FrontiersMar. Sci.*, 3: 22; (2) Kwon, E. Y., et al. (2009), *Nature Geosci.*, 2(9); (3) Herndl, G. J., and T. Reinthaler (2013), *Nature Geosci.*, 6(9); (4) Giering, S. L. C., et al. (2014), *Nature*, 507(7493); (5) Burd AB, et al (2010), *Deep Sea Res II*, 57(16); (6) Le Moigne (2019), *Front. Mar. Sci.*; (7) d'Ovidio, F., et al. (2010), *PNAS*, 107, 2010; (8) Omand, M.M., et al. (2015), *Science*, 348(6231); (9) Lévy, M., et al. (2014), *Limnol. Oceanog.: Fluids and Environ*; (10) Alkire, M. B., et al. (2014), *J. Geophys. Res.*, 119(9); (11) Guidi, L., et al. (2009), *Limnol. Oceanog.*, 54(6); (12) Goldberg, S.J., et al. (2017), *Environ. Microb.*, 19(9); (13) Sanders, R., et al. (2014), *Prog. Oceanog.*, 129; (14) Louca, S., et al. (2016), *Science*, 353 (6305); (15) Lara et al

(2017), *Science Advances*, 3(9); (16) Kiko, R., et al. (2017), *Nature Geosci*, 10(11); (17) Lampitt, R. S., et al (2010), *Deep - Sea Res. II*, 57(15); (18) Guidi, L., et al. (2016), *Nature*, 532(7600); (19) Petrenko, et al. (2017), *Ocean Dynam.*, 67(3 - 4); (20) A. Martin, P. Boyd, K. Buesseler, I. Cetinic, **H. Claustre**, S. Giering, S. Henson, X. Irigoien, I. Kriest, **L. Memery**, C. Robinson, G. Saba, R. Sanders, D. Siegel, M. Villa - Alfagme, **L. Guidi** (2020), *The oceans' twilight zone must be studied now, before it is too late. Nature*, 580 (7801), pp.26 - 28; (21) Hughes, S. L., et al (2012), *Ices*, 69(5); (22) Painter, S. C., et al (2010), *Deep - Sea Res. II*, 57(15); (23) Shoosmith, D., et al (2005), *Deep - Sea Res. II*, 52(3 - 4); (24) Klein, P. et al. (2009), *Geophys. Res. Lett.*, 36; (25) Legal, C., et al. (2007), *J. Phys. Oceanog.*, 37(5); (26) Lam P.J. and J.K.B. Bishop (2007), *Deep Sea Res. II*: 54(5 - 7); (27) Le Moigne, F. et al (2014), *Geophys. Res. Lett.* 41 (23); (28) Le Moigne, F. A. C. et al. (2016), *Geophys. Res. Lett.*, 43 (9); (29) Agusti, S. et al. (2015), *Nature Comm.*, 6; (30) Cavan, E. et al. (2015), *Geophys. Res. Lett.*, 42(3); (31) Dall'Olmo, G. et al (2016), *Nature geosci.*, 9(11); (32) Engel, A., et al (2017), *Biogeosci.*, 14(7); (33) Le Moigne, F. A. C. et al. (2013), *Deep Sea Res. I*; (34) Laurenceau - Cornec, E. C. et al. (2015), *Biogeosci.* 12(4); (35) Riley, J. et al. (2012), *Global Biogeo. Cycles*, 26; (36) Guidi, L. et al. (2008), *Biogeosciences* 5(5); (37) Moriceau, B. et al. (2009), *Deep - Sea Res. II*, 56; (38) Lira, A.S. et al (2021), *PlosOne*; (39) Hansel, et al (2009), *Oceanography*; (40) Tamburini C, et al (2009), *Deep Res Res.II*, 56; (41) Tamburini C, et al (2003), *Aquat Microb Ecol* 32(3); (42) Tamburini C, et al (2013), *Environ Microbiol*, 15(5); (43) Le Moigne, F. A. C. et al (2013), *Biogeosciences*, 10 (9); (44) Boyd PW, et al (2015), *Limnol Oceanogr Methods*, 13(9); (45) Garel M, et al (2019), *Frontiers Microbiol.*, (10); (46) Jacquet SHM, et al (2016), *Mar Chem*, 178; (47) Hennon TD, et al, (2016), *Global Biogeochem Cycles*, 30(6); (48) Swan BK, et al (2011), *Science*, 333(6047); (49) Belcher A, et al (2016), *Biogeosci.*, 13(17); (50) Baumas C.M.J., et al (2021), *ISME*; (51) Karleskind, P., et al (2011), *Ocean Model.*, 39; (52) Aumont, O., et al. (2015), *Geosci. Model Devel.*, 8(8); (53) Aumont, O., et al (2017), *Biogeosci.*, 14(9); (54) Saint - Béat et al. (2018), *Prog. Oceanog.*, 160; (55) Vézina, A.F., and M. Pahlow (2003), *J. Mar. Syst.*, 40 - 21; (56) Ward, E. J. (2008), *Ecol. Model*, 211; (57) Ward, B. A. (2010), *J. Mar. Syst.*, 1 - 2; (58) Mémer, L., et al (2005), *J. Geophys. Res.*, 110; (59) Christki, U., et al (2020), *Limnol. Oceanog.*, 66; (60) Irion, S., et al (2020), *Limnol. Oceanog.*, 65; (61) Moloney et al (2011), *J.Mar. Syst.*, 84(3 - 4); (62) Hofmann et al (2015), *Anthropocene*, 12; (63) Boyen et al (2012), *Euromarine Research Strategy Report*; (64) Claudet et al. (2020), *One Earth*, 2(1),