



Promotion IUF 2014
Rapport d'activité (2014 - 2019)

- Nom : **DUPERRON**
- Prénom : **Sébastien**
- Date de naissance : **05/05/1979**
- Grade : **MC CN UPMC (2014-2017) puis PR2 MNHN (depuis 2017)**
- Discipline principale : Interactions bactéries / animaux / environnement
- CNU : **68**
- Université ou établissement d'appartenance : Université Pierre et Marie Curie (2014-2017) puis Muséum national d'Histoire naturelle (depuis 2017)
- Unité de recherche d'appartenance : UMR7208 BOREA (2014-2017) puis UMR7245 MCAM (depuis 2017)
- Catégorie : Junior

THEMATIQUE DE RECHERCHE :

Ma recherche porte sur la diversité, le fonctionnement et l'évolution des symbioses unissant bactéries et métazoaires et contribuant à l'adaptation des holobiontes à leur environnement. J'aborde des aspects de biologie animale (altération des tissus par la symbiose, modes de transmission et cycle de vie, contribution à la nutrition, impact sur la biologie des espèces, stress environnementaux déclenchant des dysbioses) et des aspects d'écologie microbienne (caractérisation des partenaires microbiens et de leur métabolisme, étude des bactéries dans l'environnement et de leurs interactions, rôles dans l'adaptation). Lors de mon détachement à l'IUF en 2014, une partie importante de mon travail portait sur les symbioses entre bactéries chimiotrophes et animaux (mollusques et annélides) dans les environnements marins réduits (sources hydrothermales sous marines, suintements froids, bois coulés). Je développe depuis 2017 et mon arrivée au Muséum national d'Histoire naturelle d'autres aspects des travaux sur le lien entre l'holobionte et son environnement, notamment dans un cadre d'écotoxicologie. J'y ai lancé l'étude de l'impact de contaminants d'origine anthropique ou non sur la composition des microbiotes associés aux animaux dans des milieux naturels (océans, lacs, étangs...) et lors d'expériences d'expositions contrôlées, dans un contexte d'écotoxicologie microbienne avec pour modèles les poissons téléostéens.

RÉSUMÉ SCIENTIFIQUE À PROPOS DE LA RÉALISATION DU PROJET DE RECHERCHE IUF:

Avancées majeures

Le projet ACSYMB soutenu par l'IUF avait pour objectif de documenter en détail le cycle de vie des bactéries symbiotiques associées à deux groupes de bivalves qui représentent deux types d'associations bien différents, dans une perspective de comparaison. Les moules Bathymodiolinae (famille Mytilidae) et les clams de la famille Vesicomidae sont les deux groupes de bivalves les plus répandus et atteignant les plus fortes biomasses autour des sources hydrothermales et de fluides froids dans l'Océan profond. Les bactéries associées aux Bathymodiolinae et aux Vesicomidae présentent des modes d'association très différents avec leurs hôtes.

Nous souhaitons évaluer l'impact des différents modes d'association symbiotique sur les cycles de vie des bactéries associées à ces deux familles de bivalves, et sur leur évolution. Pour ce faire, le projet comportait six objectifs complémentaires, dont l'état d'avancement est décrit ci-dessous:

1. Caractérisation de la diversité réelle des bactéries symbiotiques dans les tissus

La diversité des lignées associées à plusieurs espèces de Mytilidae et de Vesicomidae a été caractérisée à l'aide d'approches de séquençage à haut débit. Parmi les résultats marquants, nous avons mis en évidence un phénomène de disparition des symbiotes au sein des Bathymodiolinae (Rodrigues et al, 2015), l'importance de la colonisation des habitats temporaires que sont les amas de débris organiques (Génio et al, 2015), et l'existence de nouveaux types de symbiotes chez une espèce provenant de bois coulés en mer des Caraïbes (Duperron et Gros, 2016). Au-delà du projet initial, ce travail de caractérisation, qui est l'un des aspects reconnus de mon travail, a été étendu lors de collaborations à d'autres groupes de l'Océan profond notamment les annélides (Duperron et al, 2014, Sen et al, 2018), les gastéropodes (Zbinden et al, 2015) ou encore les arthropodes (Zbinden et al, 2018).

2. Recherche des formes libres de symbiotes et des bactéries apparentées dans l'environnement

Le déploiement de modules de colonisation sur plusieurs sites hydrothermaux et de fluides froids pour des durées allant d'une semaine à trois ans, entamé il y a plus de 10 ans, a permis de récolter au total 57 échantillons dans lesquels nous avons pu analyser la diversité bactérienne. Ce travail a permis de démontrer la présence, parfois en quantité importantes, de bactéries libres très apparentées, voire identiques du point de vue de leur séquence codant pour l'ARNr 16S, à différents symbiotes chimiosynthétiques. Parmi elles, de nombreux symbiotes d'arthropodes (crevette *Rimicaris exoculata* par exemple) et d'annélides Siboglinidae (*Escarpiia spp.*), mais également des symbiotes typiquement associés aux Bathymodiolinae. Par contre, aucune séquence n'a pu être rapprochée des symbiotes de Vesicomidae, soutenant leur incapacité à vivre durablement en dehors de leurs hôtes (Szafranski et al, 2015).

3. Détermination des modes d'acquisition et de transmission des bactéries symbiotiques

Grâce à des approches innovantes d'étude histologique sur des post larves échantillonnées sur des modules de colonisation, nous avons démontré que les Bathymodiolinae acquièrent leurs symbiotes peu après l'installation sur le fond, et ne les possèdent pas lors des stades larvaires pélagiques dispersifs (Laming et al, 2014), ce qui est confirmé par l'observation qu'une même espèce de mytilidé, présente en différents points de la Méditerranée, possède des symbiotes distincts en fonction de son site de provenance (Laming et al, 2015). A contrario, nous avons confirmé la prédominance de la transmission verticale chez les Vesicomidae, et la présence de symbiotes à tous les stades de l'oogénèse (Szafranski et al, 2014). Ces travaux ont également abouti à la production de la première revue sur l'écologie des cycles de vie des moules chimiosynthétiques de l'Océan profond (Laming et al, 2018).

4. Flexibilité des symbioses en fonction des paramètres physiologiques et environnementaux

Le développement d'approches quantitatives (imagerie FISH quantitative, qPCR, morphométrie) a permis pour la première fois d'estimer qu'une seule Bathymodiolinae pouvait contenir autant de bactéries que 1000 litres d'eau de mer ou 1kg de sédiment, en faisant l'un des habitats microbiens les plus denses connus (Duperron et al, 2016). Des chiffres approchants pour les Vesicomidae ont été obtenus (en préparation). Des expositions contrôlées en conditions proches de celles du fond en aquariums pressurisés après remontée isobare ont démontré que les densités de bactéries sulfo-

oxydantes et méthanotrophes dans les branchies de Bathymodiolinae pouvaient varier de manière extrêmement rapide en fonction de la disponibilité de leurs substrats respectifs (Szafranski et al, 2015, Duperron et al, 2016). Nous avons dans un second temps examiné les modalités concrètes de cette flexibilité, en évaluant la contribution de différents mécanismes côté hôte (prolifération cellulaire, apoptose, endocytose, digestion...) ainsi que côté symbiotes (exocytose, division...). Ces travaux encore en cours ont déjà démontré l'importance de l'apoptose (Piquet et al, 2019) et de la prolifération cellulaire (en préparation) dans la dynamique du tissu branchial chez les Bathymodiolinae en comparaison d'autres Mytilidae ne possédant pas de symbiotes, expliquant probablement l'hypertrophie de cet organe.

5. *Mise en évidence du relargage de bactéries symbiotiques dans l'environnement*

Une approche expérimentale conduite au cours de campagnes océanographiques en 2014, 2015 et 2017 a permis de tester l'hypothèse d'un relargage des symbiotes par les Bathymodiolinae : des individus maintenus dans une eau stérile en aquarium pressurisé (après remontée isotherme et isobare) ont été laissés à incuber plusieurs heures. L'analyse des communautés bactériennes présentes dans l'eau par barcoding moléculaire sur l'ARNr 16S et par qPCR à l'aide d'amorces spécifiques des symbiotes montre que des bactéries sulfo-oxydantes y étaient présentes à l'issue de ces expériences, et l'analyse de surfaces de colonisation déposées dans les aquariums a permis d'identifier des bactéries méthanotrophes libres en cours de division cellulaire, suggérant l'existence d'un relargage faible mais non nul de symbiotes vers l'environnement, cohérent avec le mode de transmission des symbiotes démontré ci-dessus. Ces résultats sont en cours de rédaction.

6. *Evaluation de l'impact de la symbiose sur l'évolution des bactéries*

Des arbres phylogénétiques sur la base du gène codant l'ARNr 16S ont été obtenus qui incluaient l'ensemble des séquences disponibles ainsi que les séquences environnementales apparentées. Ils ont permis d'appuyer les résultats précédemment obtenus, notamment le fait que les clades de symbiotes associés aux Bathymodiolinae comportent également des séquences issues de l'environnement, évoquant une plasticité des habitats, tandis que les séquences de symbiotes de Vesicomidae forment un ensemble homogène uniquement composé de symbiote, soutenant le fait que ce groupe n'a pas de représentant dans l'environnement (en préparation).

État d'achèvement

La plupart des objectifs du projet ont été atteints, du moins pour les Bathymodiolinae. Des difficultés techniques n'ont pas toujours permis de mener en parallèle les projets sur les Vesicomidae, mais ce volet se poursuit à travers des collaborations (A. Andersen, station de Roscoff, K. Olu, Ifremer Brest). Nous avons eu des problèmes logistiques qui ont retardé certains volets du travail notamment à la suite de la mission en 2017. Il en résulte que certains résultats n'ont pas encore été publiés, mais ils le seront au cours des deux années qui viennent (relargage des symbiotes, patrons de prolifération cellulaires dans les branchies).

Réorientations éventuelles au cours des 5 ans

Le seul volet qui a été abandonné concerne l'étude des métagénomés bactériens. Il s'agit d'un choix, car sur la période, des groupes concurrents au Japon et en Allemagne, soutenus par des financements élevés dont je n'ai pu obtenir l'équivalent (échec au second tour de l'ANR JCJC) ont publié des données qui rendaient *de facto* obsolètes ce volet.

Perspectives ouvertes par le travail réalisé

Nous examinons en ce moment les patrons de prolifération du tissu branchial, ainsi que les processus de différenciation qui pourraient expliquer la transition entre une branchie non symbiotique telle qu'observée chez les Mytilidae côtiers à une branchie symbiotique chez les Bathymodiolinae. Nous souhaitons aller plus loin dans la caractérisation génétique des voies responsables de ces phénomènes de régulation des communautés de symbiotes, chez ces organismes qui sont de bons modèles en raison de la diversité faible et de l'abondance élevée des symbiotes.

PRODUCTION SCIENTIFIQUE DE LA PÉRIODE 2014-2019 :

Publications scientifiques

28 publications acceptées et deux soumises sur la période dont 7 en premier, 3 en second, 12 en dernier auteur (senior), et 18 cosignées avec un(e) étudiant(e), dont les noms sont soulignés

Soumises

30 – Bayon G, Lemaître N, Wang X, Feng D, **Duperron S.** (soumis) Aerobic microbial utilization of rare earth elements at submarine methane seeps;

29 – Hourdez S., Boidin-Wichlacz C., Massol F., Jollivet D., Rayol M.C., Bruno R., Zeppilli D., Lesven L., Billion G., **Duperron S.**, Tasiemski A (En révision *Sci. Tot. Environ.*) First occurrence of a symbiotic relationship between the opportunistic coastal *Capitella* spp and environmental microorganisms: a matter of sediment and sulfides?

Acceptées

28 – **Duperron S**, Duval C, Hamlaoui S, Comte K, Yéprémian C, Bernard C (sous presse) La collection de cyanobactéries et microalgues du Muséum national d'Histoire naturelle. Utilisation Innovante des collections naturalistes dans la recherche scientifique ; (ed. R. Pellens) ISTE éditions.

27 – Ruiz-Rodríguez M, Scheifler M, Sanchez-Brosseau S, Magnanou M, West N, Suzuki MT, **Duperron S**, Desdevises Y (2020) Host species and body site explain the variation in the microbiota associated to wild sympatric Mediterranean teleost fishes. *Microb. Ecol.* doi:10.1007/s00248-020-01484-y (IF=3.6).

26 – **Duperron S**, Beniddir MA, Durand S, Longeon A, Duval C, Gros O, Bernard C, Bourguet-Kondracki ML (2020) New benthic Cyanobacteria from Guadeloupe mangroves as producers of antimicrobials. *Mar. Drugs.* 18, 1 :16; doi:10.3390/md18010016 (IF=3.77)

25 – Gallet A, Koubbi P, Léger N, Scheifler M, Ruiz-Rodrigues M, Suzuki M, Desdevises Y, **Duperron S** (2019) Low-diversity bacterial microbiota in Southern Ocean representatives of lanternfish genera *Electrona*, *Protomyctophum* and *Gymnoscopelus* (family Myctophidae). *PLoS One.* 14(12):e0226159. DOI :10.1371/journal.pone.0226159 (IF=2.8)

24 – Scheifler M, Ruiz-Rodríguez M, Sanchez-Brosseau S, Magnanou M, Suzuki MT, West N, **Duperron S**, Desdevises Y (2019) Characterization of ecto- and endoparasite communities of wild Mediterranean teleosts by a metabarcoding approach. *PLoS One.* 14(9): e0221475 (IF=2.8)

23 – Chapman A, Beaulieu B, Colaço A, Gebruk A, Hilario A, Kihara T, Ramirez-Llodra E, Sarrazin J, Tunnicliffe V, Amon D, Baker M, Boschen-Rose R, Chen C, Cooper I, Copley J, Corbari L, Cordes E, Cuvelier D, **Duperron S**, Du Preez C, Gollner S, Horton R, Hourdez S, Krylova E, Linse K, LokaBharathi PA, Marsh L, Matabos M, Mills S, Mullineaux L, Rapp HT, Reid W, Rybakova E, Thomas T, Southgate S, Stöhr S, Turner P, Watanabe H, Yasuhara M, Bates A. (2019) sFDvent: a global trait database for deep-sea hydrothermal vent fauna. *Global Ecology and Biogeography Global Ecol Biogeogr.* 2019;00:1–14.(IF=6.0)

22 – **Duperron S**, Habiballah M, Gallet A, Huet H, Duval C, Bernard C, Marie B (2019) First insights into the effect of toxin-containing cyanobacterial extracts on the gut microbiota of teleost fishes : a microcosm study on the medaka (*Oryzias latipes*). *Environ. Sci. Tech. Lett.* 6:341-347 DOI :[10.1021/acs.estlett.9b00297](https://doi.org/10.1021/acs.estlett.9b00297) (IF=5.9)

21 – Piquet B, Shillito B, Lallier FH, **Duperron S**, Andersen AC (2019) High rates of apoptosis visualized in the symbiont-bearing gills of deep-sea *Bathymodiolus* mussels. *PLoS One* 14(2):e0211499, DOI : 10.1371/journal.pone.0211499. (IF=2.8)

- 20 – Sen A, **Duperron S**, Hourdez S, Piquet B, Léger N, Gebruk A, Le Port AS, Svenning MM, Andersen A (2018) Cryptic frenulates are the dominant chemosymbiotic fauna at Arctic and high latitude Atlantic cold seeps. *PloS One* 13(2), e0209273. (IF=2.8) Doi : 10.1371/journal.pone.0209273. (IF=2.8)
- 19 – Zbinden M, Gallet A, Szafranski K, Machon J, Ravaux J, Léger N, **Duperron S**. (2018) Blow your nose, shrimp ! Unexpectedly dense bacterial communities occur in the antennae and antennules of hydrothermal vent shrimp. *Front. Mar. Sci.* doi: 10.3389/fmars.2018.00357. (IF=3.1)
- 18 – Laming S.R., Gaudron S.M., **Duperron S**. (2018) Lifecycle ecology of deep-sea chemosymbiotic mussels: a review. *Front. Mar. Sci.* 5:282, doi: 10.3389/fmars.2018.00282 (IF=3.1)
- 17 – Hauton C., Brown A., Thatje S., Mestre N.C., Bebianno M., Martins I., Bettencourt R., Canals M., Sanchez-Vidal A., Shillito B., Ravaux J., Zbinden M., **Duperron S.**, Mevenkamp L., Vanreusel A., Gambi C., Dell’Anno A., Danovaro R., Gunn V., Weaver P. (2017) Identifying toxic impacts of metals potentially released during deep-sea mining – a synthesis of the challenges to quantifying risk. *Front. Mar. Sci.* 4:388, doi: 10.3389/fmars.2017.00368 (IF=3.1)
- 16 – **Duperron S**. (2017) Characterization of bacterial symbionts in deep-sea metazoans: protocols for conditioning, fluorescence *in situ* hybridization, and image analysis. *Hydrocarbons and Lipid Microbiology Protocols* (Eds: Mc Genty TJ, Timmis KN, Nogales B), Springer. DOI 10.1007/8623_2015_73
- 15 – Gaudron, S.M., Haga, T., Wand, H., Laming, S.R., **Duperron, S**. (2016) Plasticity in reproduction and nutrition in wood-boring bivalves (*Xylophaga atlantica*) from the Mid-Atlantic Ridge. *Mar. Biol.* 163:213, doi:10.1007/s00227-016-2988-6 (IF=2.4)
- 14 – **Duperron, S.**, Gros, O. (2016) *Colwellia* and sulfur-oxidizing bacteria: an unusual dual symbiosis in a *Terua* mussel (Mytilidae: Bathymodiolineae) from whale falls in the Antilles arc. *Deep-Sea Res. I.* 115:112-122; 10.1016/j.dsr.2016.05.012 (IF=2.82)
- 13 – **Duperron, S.**, Quiles, A., Szafranski, K.M., Léger, N., Shillito, B. (2016) Estimating symbiont abundances and gill surface areas in specimens of the hydrothermal vent mussel *Bathymodiolus puteoserpentis* maintained in pressure vessels. *Front. Mar. Sci.* doi: 10.3389/fmars.2016.00016 (IF=3.1)
- 12 – Laming S.R., **Duperron S**. (2016) A Correlative Light-Electron Microscopy (CLEM) protocol for the identification of bacteria in animal tissue, exemplified by methanotrophic symbionts of deep-sea mussels. *Hydrocarbons and Lipid Microbiology Protocols* (Eds: Mc Genty TJ, Timmis KN, Nogales B), Springer. DOI 10.1007/8623_2015_85
- 11 – Laming S.R., Szafranski, K.M., Rodrigues, CF., Gaudron, S.M., Cunha, M.R., Hilario, A., Le Bris N., **Duperron, S**. (2015) Fickle or faithful : the roles of host and environmental context in determining symbiont composition in two bathymodioline mussels. *PLoS One* 10(12): e0144307. doi:10.1371/journal.pone.014430 (IF=3.23).
- 10 – Laming, S.R., **Duperron, S.**, Gaudron, S.M., Hilario, A., Cunha, M.R. (2015) Adapted to change: the rapid development of symbiosis in newly settled, fast-maturing chemosymbiotic mussels in the deep-sea. *Mar. Environ. Res.* 112B:100-112 DOI: 10.1016/k.marenvres.2015.07.014 (IF=2.76)
- 9 – Szafranski, K.M., Piquet, B., Shillito, B., Lallier, F.H., **Duperron, S**. (2015) Relative abundances of methane- and sulfur-oxidizing symbionts in gills of the deep-sea hydrothermal vent mussel *Bathymodiolus azoricus* under pressure. *Deep-Sea Res. I.* 101:7-13 10.1016/j.dsr.2015.03.003 (IF=2.57)
- 8 – Szafranski, K.M., Deschamps, P., Cunha, M.R., Gaudron, S.M., **Duperron, S**. (2015) Colonization of plant substrates at hydrothermal vents and cold seeps in the Northeast Atlantic and Mediterranean

and occurrence of symbiont-related bacteria. *Front. Microbiol.* 6:162 doi: 10.3389/fmicb.2015.00162 (IF=4.3)

7 – Gaudron, S.M., Marqué, L., Thiébaud, E., Riera, P., **Duperron, S.**, Zbinden, M. (2015) How are microbial and detrital sources partitioning among and within gastropods species at East Pacific Rise hydrothermal vents ? *Mar. Ecol.* 36, 18-34 (IF=1.84)

6 – Génio, L., Rodrigues, C. F., Guedes, I., Almeida, H., **Duperron, S.**, Hilario, A. (2015) Mammal carcasses attract a swarm of mussels in the deep Atlantic: insights into colonization and biogeography of an organic fall-chemosymbiotic species. *Mar. Ecol.* 36, 71-81 (IF=1.84)

5 – Zbinden, M., Marqué, L., Gaudron, S.M., Ravaux, J., Léger, N., **Duperron, S.** (2015) Epsilonproteobacteria as gill epibionts of the hydrothermal vent gastropod *Cyathernia naticoides* (North East-Pacific Rise). *Mar. Biol.* 162:435-448 (IF=2.46)

4 – Rodrigues, C.F., Laming, S.R., Gaudron, S.M., Oliver, G., Le Bris, N., **Duperron, S.** (2015) A sad tale : has the small mussel *Idas argenteus* lost its symbionts? *Biol. J. Linnean Soc.* 114:398-405 (IF=2.54)

3 – **Duperron, S.**, Gaudron, S. M., Lemaitre, N., Bayon, G. (2014) A microbiological and biogeochemical investigation of the cold seep tubeworm *Escarpia southwardae* (Annelida: Siboglinidae): symbiosis and trace element composition of the tube. *Deep-Sea Res.* 190:105-114 (IF=2.82)

2 – Laming, S.R., **Duperron, S.**, Cunha, M.R., Gaudron, S.M. (2014) Settled, symbiotic, then sexually mature: adaptive developmental anatomy in the deep-sea, chemosymbiotic mussel *Idas modiolaeformis* *Mar. Biol.* 161: 1319-1333 (IF=2.46)

1 – Szafrański, K., Gaudron, S.M., **Duperron, S.** (2014) Direct evidence for maternal inheritance of bacterial symbionts in small deep-sea clams (*Bivalvia* : *Vesicomomyidae*). *Naturwissenschaften* 101: 373-383 (IF=2.14)

Communications orales invitées

8 – **Duperron S.** (2020) Le microbiote, interface dynamique entre hôte et environnement, une frontière de l'écotoxicologie ? INRAE, Université de Montpellier 13 janvier.

7 – **Duperron S.** (2019) Proliférations de cyanobactéries et microbiote des poissons téléostéens d'eau douce. *Microbes*, 15ème congrès national de la Société Française de Microbiologie, 30 sept, 2 oct, Paris, France.

6 – **Duperron S.** (2019) Influence des pressions environnementales sur le microbiote. Journées de l'UMR SEBIO, Université de Reims, 3 juillet, Reims.

5 – **Duperron, S.** (2019) CABMAN – cyanobactéries benthiques de mangrove : diversité, interactions, substances bioactives. Journée de restitution du défi X-Life – MITI, CNRS, 12 février, Paris.

4 – **Duperron, S.** (2019) S'adapter à la vie en milieu extrême dans l'Océan profond par la symbiose: quand les animaux rencontrent la chimiosynthèse. Colloque « la bio-ingénierie des symbioses », AgroParisTech, 7 février

3 – **Duperron, S.** (2018) La composition du microbiote du poisson médaka est-elle modifiée lors de son exposition à des cyanotoxines ? Symposium Interactions Biotiques Marines, Banyuls-sur-Mer, 25 jui.

2 – **Duperron, S.** (2017) Symbioses bactéries-animaux dans l'océan profond. Colloque La Microbiologie dans Tous ses Etats, Sorbonne Universités, Paris, 23 mai.

1 – **Duperron, S.** (2017) Adaptation by association in the deep sea: the case of chemosynthetic symbioses in bivalves, IBPS Symposium Symbiosis in evolution, biology and human health, Paris, 15-17 mars.

Ouvrages

Duperron, S. (2017) Les symbioses microbiennes, associations au cœur du vivant, ISTE Editions, 134p.

Duperron S. (2017) Microbial Symbioses (1st edition). ISTE Press -Elsevier, ISBN 9781785482205; 166p. Version traduite du précédent, 166 p.

Articles de vulgarisation

Duperron S., Gaill F. (2017) La clé du futur réside dans les abysses. Hors série La Vie – Le Monde « L’Atlas de l’eau et des Océans », novembre, 22 : 166-169

Duperron S, Gaudron SM, Laming SR (2019) A mussel’s life around deep-sea hydrothermal vents. Front. Young Minds. 7:76 DOI 10.3389/frym.2019.00076

Autres communications orales lors de congrès

12 – **Duperron S,** Halary S, Habiballah M, Gallet A, Huet H, Bernard C, Marie B (2019) Effects of microcystin and extracts from toxin-producing cyanobacterial strains on the gut microbiota of medaka fishes (*Oryzias latipes*) : a microcosm approach. SETAC Europe 29th Annual Meeting, 26-29 may, Helsinki, Finland.

11 – Piquet B, Shillito B, Szafranski KM, Lallier FH, **Duperron S,** Andersen AC (2019) Cellular turnover in the symbiont-housing gills of deep-sea mussels: which mechanisms to regulate their microbiota? 9th annual meeting of the EFOR Network, may 7th, Paris, France.

10 – **Duperron S,** Bernard C (2019) Cyanobactéries: diversité, rôle et interactions à Mayotte (Iac Dziani, mangroves). Journée MNHN des outre-mers, 21 fév, Paris, France

9 – **Duperron S,** Habiballah M, Gallet A, Huet H, Duval C, Bernard C, Marie B (2018) Influence des cyanotoxines sur la composition des communautés bactériennes associées au poisson médaka. GDR Ecotoxicologie Aquatique, 4-5 déc, Antony, France.

8 – **Duperron S,** Gros O, Piquet B, Szafranski K, Laming S, Shillito S (2017) The flexible symbioses of deep-sea mussels: a not-so-straight story, 6th international symposium on Chemosynthesis-Based Ecosystems (CBE6), 27th aug 1 sept, Woods Hole, USA.

7 – **Duperron S,** Piquet B, Lallier, FH, Andersen AC, Shillito B (2017) Deep-sea mussels and their symbionts: recent findings and open questions, International Conference on Holobionts, apr. 19-21, Paris, France.

6 – **Duperron S,** Piquet B, Andersen AC, Shillito B (2017) Flexibilité des symbioses chimiotrophes chez les bivalves mytilidés de l’Océan profond : résultats récents, questions ouvertes. Symposium Réseau Ecologie des Interactions Durables, REID, 22-24 mars, Toulouse, France.

5 – **Duperron, S.,** Szafranski KM, Quiles A, Piquet B, Cambon-Bonavita MA, Zbinden M, Shillito S (2016) Why we must care about the flexible symbioses of deep-sea animals when addressing the impact of mining. EU FP 7 Midas final meeting, 3-7 oct, Ghent, Belgium

4 – **Duperron S.** Laming SR, Szafranski KM, Piquet B, Quiles A, Shillito B, Lallier F (2016) La flexibilité des symbioses chez les mytilidés de l’Océan profond; résultat récents, questions ouvertes. Colloque CONNECT2, 9-11 mai, Brest, France

3 – **Duperron S.** (2015) The variability of bacterial symbiont communities in deep-sea mussels: a multi-scale approach. 14th Deep Sea Biology Symposium, 1-5 septembre, Aveiro, Portugal

2 – **Duperron, S.** (2015) Revisiting the flexible symbioses of deep-sea mussels using NGS, FISH and live experiments. International Symbiosis Society Meeting, 13-17 juillet, Lisbonne, Portugal

1 – **Duperron, S.** (2015) La flexibilité des symbioses chez les moules, une clé de leur adaptation aux environnements à base chimiosynthétique. Meeting CONNECT, 11-13 mai, Le Mans, France

ENCADREMENT DOCTORAL : Direction de thèses

2009-2016 : Clara Rodrigues (post doctorante, HERMIONE EU FP7 puis FCT Portugal) – Dispersal, colonization and development of symbiosis in metazoans from cold seeps and hydrothermal vents.

2018- : Alison Gallet (doctorante, ED227) – Interactions entre proliférations de cyanobactéries et microbiote des poissons téléostéens d'eau douce.

2015-2018 : Bérénice Piquet (doctorante, UPMC – ARED Région Bretagne) – Flexibilité des symbioses entre bivalves et bactéries chimiotrophes : mécanismes, régulation et résilience. mention Très Honorable.

2019 : Sylvain Durand (Master 2, MNHN) – Identification taxonomique et étude chimique de nouvelles cyanobactériels benthiques de mangroves

2018 : Myriam Habiballah (Master 2, MNHN) – Influence des cyanotoxines sur la composition des communautés bactériennes associées au poisson médaka

2017 : Alison Gallet (Master 2, UPMC) – Caractérisation du microbiote associé aux organes olfactifs de crevettes hydrothermales : approches microscopique et moléculaire

2015 : Adrien Quiles (Master 2, MNHN) – Dynamique des populations de bactéries symbiotiques méthanotrophes et thiotrophes chez la moule hydrothermale *Bathymodiolus puteoserpentis*.

AUTRES AVANCEES SIGNIFICATIVES AU COURS DE LA PÉRIODE :

J'ai profité de mon détachement à l'IUF pour rédiger un ouvrage sur les symbioses microbiennes à destination des étudiants, enseignants et chercheurs. Edité en français (ISTE, Duperron 2017), il a été traduit en anglais par Elsevier. Il s'agit d'un projet que je nourrissais depuis quelques années sans avoir le temps de le mener à bien, ce que m'a permis l'IUF. J'ai également participé à plusieurs revues collectives d'intérêt général autour de la question de la biodiversité (Chapman et al, 2019) et de l'écotoxicologie (Hauton et al, 2017) de l'Océan profond.

La période a été marquée par ma promotion en 2017 au grade de PR au MNHN. Il s'agissait pour moi d'une occasion unique d'évoluer dans ma carrière, et de changer de laboratoire afin d'élargir mon travail à de nouvelles thématiques en lien avec les interactions bactéries – hôtes – environnement. J'ai mis en place de nouveaux projets pour étudier les microbiotes associés aux poissons téléostéens en milieu naturel (Gallet et al, 2019 ; Scheifler et al, 2019 ; Ruiz et al, 2020) ainsi que dans un cadre d'écotoxicologie pour étudier l'impact d'expositions à des toxines produites par les cyanobactéries (Duperron et al, 2019). J'y étudie également les microbiotes associés aux efflorescence de cyanobactéries, et m'implique dans la valorisation de la collection vivante de Cyanobactéries et Microalgues du MNHN (Duperron et al, 2020).

Enfin, j'ai au cours de ce détachement pris diverses responsabilités collectives à l'Université Pierre et Marie Curie (chargé de mission auprès de la Présidence ; suppléant rang B au CNU ; commissions diverses), ainsi qu'au Muséum national d'Histoire naturelle depuis mon arrivée (responsabilités en enseignement au sein du Master, plateforme de microscopie électronique, conseil d'Unité).

PRIX ET DISTINCTIONS SCIENTIFIQUES OBTENUS AU COURS DE LA PÉRIODE (indiquer les dates) :

Nommé Professeur au Muséum national d'Histoire naturelle (2017)

Editeur académique pour 3 journaux : PLOS One (depuis 2014), Symbiosis (depuis 2016), Frontiers in Microbiology (depuis 2018)

Editeur académique invité pour un numéro spécial de Marine Environmental Research (112B, 2015)

Participation à 11 jurys de thèses de doctorat et 3 jurys d'HDR sur la période

AUTRES OBSERVATIONS :

Au cours des 5 années écoulées, le soutien de l'IUF a été capital pour la progression de mes projets de recherche, ainsi que de ma carrière. J'ai eu l'occasion unique de mener à bien des projets que je remettais à plus tard faute de temps (rédaction de livre, diversification de mes sujets de recherche), et de m'exercer à des responsabilités nouvelles pour l'attribution desquelles l'IUF, en tant que reconnaissance par une structure indépendante, a été un facteur déterminant. Je tiens donc à remercier l'IUF du soutien qu'il apporte aux « jeunes » chercheurs et espère que sa mission sera préservée.

Acceptez-vous la mise en ligne de ce document sur le site internet de l'IUF : Oui