

## Demande d'Attaché temporaire d'enseignement et de recherche (ATER)

<b>MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE</b>	Implantation de l'emploi : <b>PARIS</b>
Nature de l'emploi : <b>ATER</b>	Composante : <b>département AVIV, UMR 7245 MCAM</b> Molécules de Communication et Adaptations des microorganismes

**Section(s) CNU : 67, 68**

**Intitulé du profil :** Génomique environnementale des cyanobactéries

**Intitulé du profil en anglais :** Environmental genomics of cyanobacteria

**Département :** AVIV

**Unité d'accueil :** UMR 7245 MCAM

**Equipe d'accueil :** Equipe Cyanobactéries, Cyanotoxines et Environnement

**Description détaillée du poste (4000 caractères maximum):**

### 1) Recherche et interaction avec les autres activités

La génomique environnementale apporte un nouvel éclairage sur la compréhension de la diversité, du rôle et des processus d'adaptation des microorganismes dans les écosystèmes. Ceci est particulièrement vrai dans des écosystèmes aquatiques considérés comme « environnements extrêmes » (e.g. lac alcalins salés, eaux et boues thermales) dans lesquels les processus d'adaptation des microorganismes s'appuient sur leurs spécificités physiologiques et métaboliques.

Dans ce contexte, l'ATER s'impliquera dans un programme de recherche sur la diversité et les fonctions écologiques de cyanobactéries issues de communautés microbiennes d'eaux et de boues thermales. Ce programme a pour objectifs de mettre en relation la connaissance des génomes de souches de cyanobactéries isolées de ces environnements et, par des approches de génomique environnementale, de rechercher les gènes et les fonctions impliqués dans les cycles biogéochimiques de l'azote, l'oxygène et le soufre, en relation avec les processus d'adaptation de ces cyanobactéries.

L'ATER recruté dans l'équipe CCE (Cyanobactéries, Cyanotoxines et Environnement) s'intéressera ainsi aux problématiques de l'équipe sur le rôle des cyanobactéries dans le fonctionnement des écosystèmes. Par son implication dans la conservation de la biodiversité, ses missions de gestion et d'animation de la collection patrimoniale de cyanobactéries et microalgues du MNHN, l'équipe CCE peut ainsi allier des approches complémentaires de l'étude de génomes à partir de souches en collection et de génomique environnementale *in natura*.

Ainsi, l'ATER aura plus spécifiquement pour objectifs :

- d'analyser les neuf génomes complets (séquençage PacBio/Illumina en cours et disponible à partir de Septembre 2018) de souches de cyanobactéries isolées d'eaux et de boues hydrothermales et maintenues en collection au MNHN. Cette action est également soutenue et s'inscrit dans les objectifs du projet AVIV ECOL-CYANOMIQUE (porteur B. Marie, CR CNRS) ayant financé le séquençage et l'analyse de génomes de ces cyanobactéries.
- à partir des génomes, de rechercher les gènes impliqués dans des fonctions biologiques et métaboliques particulières (cycle de l'azote, photosynthèse, cycle du soufre, résistance et adaptation au stress), en relation directe avec les spécificités de l'environnement étudié.
- de rechercher la présence ou l'absence de ces gènes dans les échantillons environnementaux (à partir des ADNs) ou de leur expression (à partir des ARN) du site hydrothermal étudié.

L'approche conjointe d'étude des génomes (à l'aide de la plateforme d'annotation et d'analyse des génomes procaryotes MaGe de MicroScope <https://www.genoscope.cns.fr/agc/microscope/mage>) et de leur expression dans les eaux et boues hydrothermales, permettront de mettre en relation les processus adaptatifs des cyanobactéries à ces conditions environnementales changeantes (lumière, exondation) et à la physicochimie particulière (soufre et azote).

Ce profil s'inscrit clairement aux interfaces recherche-collection et contribuera fortement à une meilleure connaissance de la diversité et du rôle écologique des cyanobactéries dans ces écosystèmes. Ce projet d'ATER s'inscrit pleinement dans la politique de développement des approches de génomique et bioinformatique au sein du muséum.

**2) Collections :** conservation et enrichissement, étude, documentation et valorisation scientifique. Prévoir la nature (UGC et collection) et le pourcentage de temps souhaité pour les charges de conservation.

L'ATER contribuera à la valorisation de la collection vivante de cyanobactéries et microalgues du MNHN (UGC RBCell <https://www.mnhn.fr/fr/collections/ensembles-collections/ressources-biologiques-cellules-vivantes-cryoconservees>). Il aura pour mission d'alimenter les bases de données génomiques en augmentant leur couverture taxinomique par le séquençage des

génomomes complets de spécimens en collection (9 génomes). Il participera au développement d'outils informatiques pour l'intégration et/ou l'interfaçage des données génomiques obtenues dans la base de données actuelle de cette collection.

**3) Expertise institutionnelle :** décrire le projet de participation régulière à des travaux d'expertise confiés à la Direction de l'Expertise et la part de service consacrée à cette activité (l'expertise institutionnelle ne comprend pas le travail réalisé par les scientifiques à titre individuel dans le cadre de leur activité d'évaluation d'articles, de projets ou de candidatures aux concours).

Il/elle sera impliqué(e) aux expertises réalisées par l'équipe CCE sur les risques liés aux toxines de cyanobactéries demandées par les collectivités locales, le ministère de la transition écologique, et/ou le ministère de la santé.

**4) Enseignement ou formation :** décrire la ou les filières de formation concernées, les objectifs pédagogiques et les besoins d'encadrement. Le cas échéant, indiquer la spécialité de Master concernée.

L'ATER participera aux enseignements de master de la spécialité Mécanismes du Vivant et Environnement. Il participera aux TP et TDs des UEs MVE5 & MVE20 BIODIV et MVE24 ECOTOX. Il s'impliquera particulièrement dans la mise en place de nouveaux dispositifs de formation (apprentissage actif en petits groupes, apprentissage par problème, enseignement inversé) et celles d'analyse des prérequis ou d'évaluation des connaissances sous MOODLE, pour les UEs BIODIV et ECOTOX de Master 2.

**5) Diffusion des connaissances :** décrire le projet de participation régulière à des expositions ou autres actions de diffusion placées sous la responsabilité de la Direction des Musées, Jardins et Zoos, et la part de service consacrée à cette activité.

-

#### **Description de l'unité d'accueil (1000 caractères espaces compris)**

L'UMR7245 MCAM constitue un pôle pluridisciplinaire de microbiologie environnementale au Muséum ayant pour objectifs d'explorer la biodiversité des microorganismes et de comprendre leur place et leur rôle dans le maintien, l'équilibre et l'évolution des écosystèmes. A l'interface entre la Chimie, la Biologie et l'Ecologie, ses recherches portent sur la caractérisation des facteurs chimiques, des métabolites aux protéines, et des mécanismes qui régulent les interactions des micro-organismes entre eux, avec leur milieu, ou avec leur hôte. L'Unité offre pour cela un large panel de microorganismes d'étude (eubactéries, archées, cyanobactéries, champignons, protistes et nématodes). Sa pluridisciplinarité permet une approche intégrée allant des molécules produites par les microorganismes aux impacts sur les écosystèmes.

#### **Encadrement de l'ATER**

Nom, prénom du ou des responsable(s) de l'encadrement :

MARIE Benjamin (CR1, CNRS) et DUPERRON Sébastien (PR, MNHN)

HDR :

MARIE Benjamin (CR1, CNRS) : non

DUPERRON Sébastien (PR, MNHN) : oui

Expérience d'encadrement de chacun d'eux (500 caractères par encadrant, espaces compris) :

MARIE Benjamin a co-encadré, depuis son recrutement en 2012, 5 doctorants, dont 1 en cours, 2 post-doctorants, 1 ATER, 5 M2 et plusieurs stages de M1 ou BTS. Il a été membre de 4 comités de thèses, 1 jury de thèse en tant que rapporteur. La déposition de son pré-dossier d'HDR a été validée par l'ED 227 et il compte soutenir son HDR d'ici la fin 2018.

DUPERRON Sébastien (HDR depuis 2010, PR MNHN depuis 2017) a encadré 4 post-doctorants, des doctorants (4 thèses encadrées à 50 ou 100% dont une en cours, et 3 de manière plus ponctuelle), 8 Master 2 et plusieurs stages de niveau BTS, L et M1. Il a été membre de 9 jurys de thèse et 1 jury d'HDR.

5 Publications récentes et majeures de chacun des encadrants :

MARIE Benjamin :

1- Le Manach S., Sotton B., Huet H., Duval C., Paris A., Marie A., Yéprémian C., Catherine A., Mathéron L., Vinh J., Edery M., **Marie B.** (2018) Physiological effects caused by microcystin-producing and non-microcystin producing *Microcystis aeruginosa* on medaka fish: a proteomic and metabolomic study on liver. *Environmental Pollution* 234, 523-537.

2- Le Manach S., Khenfch N., Huet H., Qiao Q., Duval C., Marie A., Bolbach G., Clodic G., Djediat C., Bernard C., Edery M., **Marie B.** (2016) Gender-specific toxicological effects of chronic exposure to pure microcystin-LR or complex *Microcystis aeruginosa* extracts on adult medaka fish. *Environ. Sci. Technol.*, 50(15): 8324-8334.

3- Qiao Q., Le Manach S., Huet H., Duvernois-Berthet E., Chaouch S., Duval C., Sotton B., Ponger L., Marie A., Mathéron L., Lennon S., Bolbach G., Djediat C., Bernard C., Edery M., **Marie B.** (2016) An integrated omic analysis of hepatic alteration in medaka fish chronically exposed to cyanotoxins with possible mechanisms of reproductive toxicity. *Environmental Pollution* 219: 119-131.

4- Qiao Q., Le Manach S., Sotton B., Huet H., Duvernois-Berthet E., Paris A., Duval C., Ponger L., Marie A., Mathéron L., Vinh J., Bolbach G., Djediat C., Bernard C., Edery M., **Marie B.** (2016) Deep sexual dimorphism in adult medaka fish liver highlighted by multi-omic approach. *Scientific Reports*, 6: 32459.

5- Sotton B., Le Manach S., Paris A., Blond A., Lacroix G., Millot A., Duval C., Catherine A., Huet H., **Marie B.** (2017) Global metabolome changes induced by cyanobacterial blooms in three representative fish species. *Science of the Total Environment*, 590-591: 333-342.

DUPERRON Sébastien :

1- **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

2- Laming S.R., Szafranski, K.M., Rodrigues, C.F., 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

3- 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

4- **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. I* 90:105-114

5- **Duperron, S.**, Gaudron, S.M., Rodrigues, C.F., Cunha, M.R., Decker, C., and Olu, K. (2013) An overview of chemosynthetic symbioses in bivalves from the North Atlantic and Mediterranean Sea. *Biogeosciences* 10:3241-3267