



SiReNa



**Laboratoire(s) d'accueil :** UR AFPA

**Directeur et Co-directeur de la thèse:** Sylvain MILLA (advisor) and Bérénice Schaerlinger (co-advisor)

The thesis will be conducted in partnership with the team URBE, localized in Namur, Belgium (advisor: Frédéric Silvestre)

**Pôle scientifique :** A2F

**Nature de la Bourse :** LUE (Lorraine Université d'Excellence)

### **Thesis title**

Investigation of phenotypical, physiological and molecular modifications occurring in successive generations of zebrafish to understand the continuous evolution mechanism triggered during a domestication process.

### **Description of the project (1 page maximum):**

To ensure the sustainability of aquaculture, it is of major importance to understand and control the routes of fish domestication. Domestication is a continuous process occurring along generations and allowing a population of animals to adapt and evolve in order to be able to live and reproduce in conditions controlled by humans. It plays an essential role in modulating phenotypes and is responsible of deep physiological changes in numerous biological functions with huge consequences on fish welfare and reproduction capacities. Interestingly, some of these phenotypical and physiological changes occur very fastly (one generation is sufficient) while others can be visible only after several generations. However, molecular and biological mechanisms underlying this evolution process are still unknown. Several sets of phenotypes have been found to change concomitantly in mammals and birds. Together they are denominated as the "domestication syndrome". Such evolutive bottleneck has not been described in other taxa, including teleosts. In order to better understand the ways allowing fish to adapt and evolve along several generations from a natural to an anthropized environment, the present project aims at investigating various aspects of the fish biology from the whole organism to the molecular scales during the first generations of

domestication. To do so, fish caught in their natural wild environment and submitted to a new controlled environment will be studied. This project will focus on the description of phenotypical changes occurring at each generation, in particular in biological functions involved in fish welfare (resistance to diseases and immunological response, resistance to stress) and reproductive abilities because it corresponds to key functions necessary for the domestication success of a new species. In addition, molecular studies will complete our knowledge in order to understand potential genetic, epigenetic or other mechanisms controlling molecular regulations of the transcriptome and proteome in fish at each generation. The zebrafish will be used as a model species because it is well known to adapt easily to captive conditions and exhibit a range of assets (quick growth and precocious puberty; broad molecular information) that will allow us understanding more quickly and efficiently evolution mechanisms occurring during the domestication process in his species. The PhD student will integrate a multidisciplinary team belonging to an international network allowing the realization of every aspects of his/her thesis. He/She will take part of a larger study, aiming at understanding and comparing the evolution of various fish species during the domestication process. This project is one of the main goal of a bilateral partnership between the team DAC of the Lorraine University (France) and the team URBE at the University of Namur (Belgium).

Expected skills : The candidate should be motivated, autonomous and have a solid experience in performing biochemistry and molecular biology techniques (e.g. ELISA, RNA and DNA extraction, RT-qPCR). A good knowledge and experience in evolution process and/or animal reproduction is essential. Complemental knowledges in immunology, physiology, development and epigenetic would be a great advantage. The applicant should be able to write, read and speak fluently in English.

Applications : Files (CV + motivation letter + 2 personal references) must be sent by 31/05/21 to [sylvain.milla@univ-lorraine.fr](mailto:sylvain.milla@univ-lorraine.fr) and [berenice.schaerlinger@univ-lorraine.fr](mailto:berenice.schaerlinger@univ-lorraine.fr) by mentioning « LUE thesis »



SIReNa



**Laboratoire(s) d'accueil :** UR AFPA

**Directeur et Co-directeur de la thèse:** Sylvain MILLA (directeur de thèse) et Bérénice Schaerlinger (co-directrice)

Cette thèse sera conduit en partenariat avec le laboratoire URBE, localisé à Namur en Belgique (co-promoteur: Frédéric Silvestre)

**Pôle scientifique :** A2F

**Nature de la Bourse :** LUE (Lorraine Université d'Excellence)

### **Titre du sujet de thèse**

Étude des modifications phénotypiques, physiologiques et moléculaires survenant au cours des premières générations chez le poisson zèbre; compréhension des mécanismes évolutifs déclenchés au cours d'un processus de domestication.

### **Description du projet (1 page maximum):**

Pour assurer la durabilité de l'aquaculture, il est essentiel de comprendre et de contrôler les voies de domestication des poissons. La domestication est un processus continu qui se déroule sur plusieurs générations et qui permet à une population d'animaux de s'adapter et d'évoluer afin de pouvoir vivre et se reproduire dans des conditions contrôlées par l'homme. Elle joue un rôle essentiel dans la modulation des phénotypes et est responsable de profonds changements physiologiques dans de nombreuses fonctions biologiques avec des conséquences marquantes sur le bien-être et les capacités de reproduction des poissons. Il est intéressant de noter que certains de ces changements phénotypiques et physiologiques se produisent très rapidement (une génération suffit) alors que d'autres ne sont visibles qu'après plusieurs générations. Cependant, les mécanismes moléculaires et biologiques qui sous-tendent ce processus d'évolution sont encore inconnus. On a constaté que plusieurs ensembles de phénotypes évoluent de manière concomitante chez les mammifères et les oiseaux. Ensemble, ils sont désignés sous le nom de "syndrome de domestication". Un tel goulot d'étranglement évolutif n'a pas été décrit chez d'autres taxons, y compris les poissons téléostéens. Afin de mieux comprendre les mécanismes permettant aux poissons de s'adapter et d'évoluer sur plusieurs générations, d'un environnement naturel à un environnement

anthropisé, le projet vise à étudier divers aspects de la biologie des poissons, de l'organisme entier à l'échelle moléculaire, au cours des premières générations de domestication. Pour ce faire, des poissons capturés dans leur environnement naturel sauvage et soumis à un nouvel environnement contrôlé seront étudiés. Ce projet se concentrera sur la description des changements phénotypiques survenant à chaque génération, en particulier dans les fonctions biologiques impliquées dans le bien-être des poissons (résistance aux maladies et réponse immunologique, résistance au stress) et les capacités de reproduction car cela correspond à des fonctions clés nécessaires au succès de la domestication d'une nouvelle espèce. De plus, des études moléculaires viendront compléter nos connaissances afin de comprendre les mécanismes potentiels génétiques, épigénétiques ou autres qui contrôlent les régulations moléculaires du transcriptome et du protéome chez le poisson à chaque génération. Le poisson zèbre sera utilisé comme espèce modèle car il est bien connu pour s'adapter facilement aux conditions de captivité et présente une série d'atouts (croissance rapide et puberté précoce ; données moléculaires complètes) qui nous permettront de comprendre plus rapidement et plus efficacement les mécanismes d'évolution intervenant au cours du processus de domestication chez cette espèce. Le doctorant intégrera une équipe multidisciplinaire appartenant à un réseau international permettant la réalisation de tous les aspects de sa thèse. Il/elle fera partie d'une étude plus large, visant à comprendre et à comparer l'évolution de diverses espèces de poissons au cours du processus de domestication. Ce projet est l'un des objectifs principaux d'un partenariat bilatéral entre l'équipe DAC de l'Université de Lorraine (France) et l'équipe URBE de l'Université de Namur (Belgique).

Compétences attendues: Le candidat doit être motivé, autonome et avoir une solide expérience dans la réalisation de techniques de biochimie et de biologie moléculaire (par exemple, ELISA, extraction d'ARN et d'ADN, RT-qPCR). Une bonne connaissance des processus d'évolution et/ou de la reproduction animale sont essentielles. Des connaissances complémentaires en immunologie, physiologie, développement et épigénétique seraient un avantage. Le candidat doit être capable d'écrire, de lire et de parler couramment l'anglais.

Candidatures : Les dossiers (CV + lettre de motivation + 2 références personnelles) doivent être envoyés avant le 31/05/21 à [sylvain.milla@univ-lorraine.fr](mailto:sylvain.milla@univ-lorraine.fr) et [berenice.schaerlinger@univ-lorraine.fr](mailto:berenice.schaerlinger@univ-lorraine.fr) en mentionnant " thèse LUE ".