



SUJET DE THESE

Raisonner des assemblages d'espèces piscicoles au-travers d'une approche prospective et intégrative pour des systèmes d'élevage davantage durables

Contexte. En agronomie, la biodiversité – dans une acceptation large – participe à la production de services écosystémiques et permet de renforcer l'efficacité et la résilience de systèmes d'élevage vis-à-vis d'aléas (p. ex. climatiques ou économiques). Mais ces relations biodiversité – systèmes de production ont été très peu étudiées en pisciculture. La biodiversité, appréhendée selon une approche fonctionnelle à travers l'étude des traits des espèces et de leurs interrelations, pourrait être mobilisée en production piscicole dans le cadre d'une démarche agro-écologique. La question de la mixité d'espèces de poissons, complémentaires dans leur schéma d'utilisation des ressources (trophiques, spatiales ou temporelles), bénéfiques à l'échelle de l'espèce et de l'individu (bien-être) ou du système (efficacité dans l'utilisation des ressources, qualité des eaux et des effluents d'élevage), avec la recherche d'interactions positives (mutualisme, commensalisme) constitue ainsi un enjeu agro-écologique beaucoup plus complexe que la seule production piscicole mono-spécifique. La définition et les modalités fonctionnelles de tels systèmes d'élevage piscicole restent cependant à explorer.

Description du travail. L'ambition de la thèse est de développer les bases conceptuelles et les outils scientifiques pour raisonner des scénarios de mixité d'espèces qui œuvrent en faveur de systèmes d'élevage piscicole davantage éco-éfficaces et durables. Compte tenu de la multiplicité des espèces de poissons en cours de domestication et de la diversité de leur stratégie de vie, le travail s'articulera autour de trois grands axes : (1) Un travail bibliographique dans le domaine de la biologie des poissons (niveau de domestication, stratégies de vie, traits fonctionnels) et des systèmes d'élevage piscicole (fonctionnement, efficacité, robustesse, durabilité), avec un **développement de la base de données existante TOFF (pour Traits OF Fish)**, qui compile des traits fonctionnels de poissons (morphologiques, physiologiques, phénologiques, comportementaux), couplés à des traits d'occupation de niches écologiques. (2) Une **étude conceptuelle théorique** (exploitation de la base de données), selon une stratégie à développer (sélection/hierarchisation de critères) et en fonction d'objectifs préalablement établis (p. ex. optimisation des intrants alimentaires), pour réaliser *in fine* des classifications en groupes fonctionnels d'espèces de poissons (analyses multi-variées exploratoires, méthodes d'agrégation ascendante). (3) Une **phase de validation expérimentale et d'analyse systémique** de la démarche prospective avec la sélection (*a minima*) d'un scénario de mixité d'espèces, à appliquer en conditions réelles d'élevage (expérience *in vivo* en système RAS, stade juvénile), et évalué selon trois niveaux d'organisation biologique (individus, population d'individus conspécifiques, communauté d'espèces) selon une approche multi-critères (paramètres zootechniques, physiologiques, comportementaux, services écosystémiques), en comparant les approches mono- et pluri-spécifiques.

Profil attendu. Nous recherchons pour octobre 2019 un(une) candidat(e) titulaire d'un Master possédant des compétences en agronomie et en écologie fonctionnelle, doté(e) d'un fort intérêt scientifique et d'une grande rigueur pour comprendre et développer des innovations en élevage piscicole. Des compétences dans le domaine de l'analyse de données (à partir du logiciel R), des statistiques en écologie et de la biologie des poissons seraient très appréciées. La maîtrise de la communication écrite et orale en anglais est obligatoire. Le(la) candidat(e) retenu(e) sera accueilli(e) au sein d'une équipe de recherche dynamique (<http://www.orafpa.fr/>), travaillant au cœur de multiples réseaux nationaux et internationaux. Il(elle) bénéficiera d'infrastructures de recherche hautement performantes (Plateforme Expérimentale en Aquaculture, labellisée Lorraine Université d'Excellence).

Soumettre sa candidature. Envoi du dossier avant fin mai 2019, incluant obligatoirement les coordonnées de deux référents, le CV et la lettre de motivation, en un seul fichier (format pdf) à : Marielle THOMAS (marielle.thomas@univ-lorraine.fr) et Thomas LECOCCQ (thomas.lecocq@univ-lorraine.fr).



Ph-D position

Toward sustainable fish farming by developing a new prospective integrative approach to design fish community in aquaculture

Context. Biodiversity is a key component of ecosystem services. In an agricultural context, it allows enhancing the resilience and the efficiency of production systems. An increasing number of studies in agronomy advocate the use of biodiversity to promote the development of sustainable food production in terrestrial agriculture. In contrast, similar approaches have been far less investigated in the context of aquaculture. Yet, considering species features and interspecific interactions through functional ecological analyses could trigger new agro-ecological approach in fish farming. More specifically, designing well thought-out communities of fish species for farming could (i) improve resource management (i.e. complementary utilization of resources between taxa), (ii) increase animal welfare (e.g., decreasing stress and intraspecific aggressiveness), (iii) better environmental footprint of the production system (e.g., improvement of the effluent management), and even (iii) shape beneficial interspecific interactions (e.g., mutualism, commensalism). Ultimately, this could overcome limitation of the current widespread fish monoculture. Nevertheless, theoretical background and relevance for aquaculture still need to be assessed.

Work. This Ph-D thesis aims at developing a theoretical and applied framework to identify/design fish communities that could increase the aquaculture sustainability. The thesis workflow includes three main axes.

I. Acquisition of fish biology/ecology dataset. The Ph-D student will participate to a review of domesticated fish biology/ecology (especially their functional traits) used in aquaculture and an overview of fish farming systems (operation, efficiency, robustness, sustainability). She/he will continue to develop the TOFF (i.e. Traits OF Fish) database by integrating new behavioral, ecological, morphological, phenological, and physiological data extracted from the literature (acquisition dataset step). **II. Development of a predictive approach for fish community designing.** The Ph-D student will develop an integrative statistical framework to predict best fish communities for a particular production context. This will be based on functional ecology analyses (multivariate and clustering approach) of fish species to predict their compatibility and their complementarity in fish farming conditions. This will define prospective fish community potentially efficient in aquaculture. **III. Experimental assessment of the predictive approach.** The Ph-D student will assess the relevance of prospective fish community by applying, at least one, fish community model in rearing conditions. The performances of this model will be evaluated through a multi-trait approach (e.g. zootechnical, physiological, behavior parameters) at different biological level (i.e. individuals, populations, community, artificial ecosystem) and compared to those of traditional monospecific rearing.

Profil. We are looking for highly motivated and rigorous person, in October 2019, with an MSc in a related discipline (e.g., agronomy, functional ecology). The candidate is expected to search, read and understand scientific literature including in English, to have team skills, a sense of responsibility, and to develop excellent skills in statistical data analysis (especially for ecological datasets), fish biology, and scientific writing in English. She/he will benefit from the support of a skillful research team and efficient experimental facilities (<http://www.urfpa.fr/>).

Applying to the position. Application should include (i) a cover letter, (ii) *curriculum vitae*, and (iii) the contact details of two references. This should be sent as a single pdf, before the end of May 2019, to Marielle THOMAS (marielle.thomas@univ-lorraine.fr) and Thomas LECOCCQ (thomas.lecocq@univ-lorraine.fr).