

## Modèle individuel bio-énergétique de croissance du bar (*Dicentrarchus labrax*) en élevage - Acronyme : DEB\_BAR

### Bio-energetic individual growth model of the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*)

---

#### **Correspondante scientifique : Marianne ALUNNO-BRUSCIA**

Laboratoire Physiologie des Invertébrés (LPI)

Département : Physiologie Fonctionnelle des Organismes Marins (PFOM) –

Ifremer / Centre de Brest

#### **Résumé**

Le bar commun (*Dicentrarchus labrax*) est une espèce marine originale qui présente un double intérêt, à la fois halieutique et aquacole. Ses caractéristiques écologiques, e.g. aire de répartition très étendue, espèce eurytherme et euryhaline, forte fécondité absolue, en font une espèce modèle pour l'aquaculture. L'optimisation de l'élevage du bar (*Dicentrarchus labrax*) intègre des critères génétiques de sélection d'individus performants du point de vue aquacole, et la mise en place de pratiques respectant à la fois la santé du poisson et son bien-être, ainsi que l'environnement. La détermination de ces critères génétiques et d'éthique repose en grande partie sur l'analyse de courbes empiriques de croissance du bar, obtenues pour différentes conditions d'élevage ou familles génétiques. Or ces courbes ne permettent pas d'expliquer et de quantifier si des variations de l'efficacité alimentaire ou de la prise alimentaire du poisson ont un effet sur la croissance du bar.

L'objectif général de ce post-doctorat est donc d'élaborer un modèle mécaniste bio-énergétique de croissance du bar en élevage, basé sur la théorie DEB (Dynamic Energy Budget) et capable de convertir les variables du milieu (température, nourriture) en fonctions biologiques (e.g. croissance, reproduction). A partir des données issues de projets européens (i.e. HERITABOLUM, WEALTH, FASTFISH, BENEFISH) et de la littérature, la démarche consistera à : *i/* construire un modèle DEB pour différents génotypes afin d'estimer la variabilité des paramètres du DEB en discriminant entre variance d'origine génétique et variance d'origine environnementale ; *ii/* analyser de façon exploratoire (statistiquement), puis explicative (en appliquant le modèle DEB obtenu), les données de croissance mesurées à différentes conditions d'élevage, et contribuer ainsi à la mise en place de critères d'éthique ; *iii/* faire la synthèse des résultats afin de vérifier la pertinence d'utiliser la théorie DEB pour expliciter le choix de critères génétiques d'une part, et des conditions d'élevage du bar d'autre part.

Ce post-doctorat s'inscrit dans une dynamique européenne de recherche sur la domestication/sélection du bar, avec l'originalité de lier, par le biais de la bio-énergétique, différentes disciplines (génétique quantitative, physiologie et comportement). Ce post-doctorat contribuera au Groupement de recherche européen AquaDEB et au projet européen BENEFISH.

**Mots clefs** : bar, modèle mécaniste de croissance, allocation d'énergie, théorie DEB, variabilité inter-individuelle, domestication, génétique quantitative, AquaDEB

#### **Profil de candidature souhaitée :**

- Doctorat (ou PhD) en biologie/écologie marine avec de solides compétences en modélisation mathématique (e.g. estimation de paramètres) et en analyse de données, et une maîtrise de Matlab (ou Octave)
- Connaissances en physiologie/biologie/écologie du poisson (ou invertébrés) souhaitées.

---

### Bio-energetic individual growth model of the European sea bass (*Dicentrarchus labrax*)

#### **Summary**

The European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) is a marine species of commercial interest for both fisheries and aquaculture. Due to some original ecological features (e.g. large distribution, eurythermal and euryhaline species, high fecundity), *D. labrax* has become a key species in fish aquaculture. The optimization of the European sea bass aquaculture involves both

genetic criteria for selecting traits of commercial interest, and control criteria of fish welfare for ensuring the long-term sustainability and competitiveness of commercial production systems. Estimation of these criteria mainly relies on the analysis of empirical growth curves, which are obtained under different or fluctuating rearing conditions or for different genetic families. Such empirical growth curves, however, do not enable to test explicitly and to quantify if any variation in feeding patterns (e.g. feed intake, conversion efficiency) can affect the growth performances of *D. labrax*.

The main objective of this post-doc is to build up a mechanistic growth model of the sea bass, based on dynamic energy budget (DEB) concepts, to describe the rates at which a fish assimilates and utilises energy for maintenance, growth and reproduction, as a function of the state of the organism and of its environment. Based on some data sets from European projects (i.e. WEALTH, FASTFISH, HERITABOLUM, BENEFISH) and on data from the literature, the post-doc will consist in: *i/* building up a DEB model for different genotypes with the aim of estimating the variability in DEB parameters by discriminating between genetic and environmental variances; *ii/* analysing the observed growth data of sea bass reared under different environmental conditions, firstly through multivariate statistics and secondly by applying the DEB model; *iii/* to make the synthesis of the results obtained for the different data sets and to discuss the relevance of using the DEB theory to explain and choose genetic and welfare criteria for sea bass aquaculture.

This post-doctoral project, which is part of a European research network on optimization of sea bass culture and on the evaluation of fish welfare criteria, has the originality of using bio-energetics for linking different fields (quantitative genetics, physiology, behavior). The applicant will both benefit from and contribute to the European Research Group AquaDEB and the EU project BENEFISH.

**Keywords** : sea bass, energy allocation, mechanistic growth model, DEB theory, inter-individual variability, aquaculture, quantitative genetic, AquaDEB

#### **Educational background and skills**

PhD in marine biology/ecology with a strong background in mathematical modeling (e.g. parameter estimation) and in data analysis; computer skills: Matlab (or Octave), SAS.  
Specific knowledge on physiology/biology of fish (or marine invertebrates) will be appreciated.