

## **The burden of being a slow-life cycle species: freshwater fish population dynamics in France and correlations to species life traits**

Vivre longtemps mais pas vivre mieux : dynamique des  
populations de poissons d'eau douce en France et  
corrélations avec les traits de vie des espèces

Santos R.<sup>1,3</sup>, Poulet N.<sup>2</sup> and Besnard A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EPHE, PSL Research University, CNRS, UM, SupAgro, IRD, INRA, UMR 5175  
CEFE, F-34293 Montpellier, France. <sup>2</sup>Agence Française pour la Biodiversité,  
<sup>3</sup>Pôle Ecohydraulique, AFB-IMFT, Toulouse, France, <sup>3</sup>HEPIA, University of  
Applied Sciences Western Switzerland, Ecology and Engineering of Aquatic  
systems research group, 150 Route de Presinge, CH-1254 Jussy, Switzerland.-  
Contact: raphael.santos@hesge.ch

### **RÉSUMÉ**

La connaissance approfondie de la dynamique des populations, et en particulier des taux de croissance des populations permet d'établir le statut de conservation des espèces et de mettre en œuvre des stratégies de conservation appropriées. Dans le cadre de ce travail, nous avons estimé les taux de croissance en abondance et en biomasse des populations à l'aide de modèles à espace-d'état pour 18 espèces piscicoles parmi les plus communes en France. Pour cela, les données de pêche électrique acquises au cours du programme de biosurveillance mené depuis 1990 sur 546 sites ont été utilisées. L'évolution intraspecificue de la taille des poissons a aussi été analysée par des régressions de quantiles. Enfin, des analyses multivariées ont été réalisées afin d'évaluer les corrélations entre les taux de croissance, l'évolution des tailles individuelles et différentes stratégies de vie établies à partir d'une série de traits biologiques. Les résultats mettent en évidence que parmi les 18 espèces, 10 espèces déclinent en termes d'abondance, 6 sont stables et 2 sont en augmentation. Les espèces à cycles de vie longs, dites périodiques (longue durée de vie, maturité sexuelle tardive), sont des espèces qui déclinent tandis que les espèces à cycles de vie courts opportunistes sont en augmentation ou stables en ce qui concerne leur abondance et leur biomasse. Ces résultats seront discutés au vu des classements actuels en termes de statut de conservation, des pressions expliquant potentiellement les tendances observées et des mesures de conservation pouvant être mises en place pour favoriser spécifiquement les espèces périodiques.

### **ABSTRACT**

Aquatic species population dynamics and ultimately, population growth rate are crucially needed to properly define species conservation status and plan relevant conservation strategies. We implemented here an integrative approach focusing on 18 common freshwater fish species representing 94 % of fish abundance and 88 % of fish biomass sampled since 1990 in 546 monitored sites in France aiming to study the correlation between fish abundance, biomass, fish-length trends and fish life-history traits. In this purpose, we estimated abundance and biomass growth rates with space state-models and fish length trends with quantile regressions. Then, multivariate analyzes were implemented to investigate correlations between population trends and specific demographic and ecological traits. The present work demonstrated that 10 species exhibit significant declines in abundance, 2 species were increasing and fish abundance remains stable for 6 species over the last decades. The correlation between biomass and abundance growth rates being also very high ( $R^2=0.93$ ). Among demographic and ecological traits we investigated, species generation time were the most correlated to species population growth rates pointing out slow generation time species as declining species. These results are discussed considering current IUCN conservation status and global pressures which could explain large scale decline of periodic species.

### **KEY-WORDS**

Abundance, biomass, population dynamic, fish length trends, fish species