

Modification de la phénologie des espèces amphihalines face au changement climatique

Modification in phenology of amphihaline species facing climate change

Marion Legrand ^{1,2}, Cédric Briand ³ and Pascal Laffaille ¹

¹ EcoLab, Université de Toulouse, CNRS, INPT, ENSAT, UPS, 118 route de Narbonne, 31062 Toulouse cedex 9, France. ² Association Loire Grands Migrateurs (LOGRAMI) - 8 rue de la Ronde - 03500 Saint-Pouçain sur Sioule - France (corresponding author : tableau-salt-loire@logrami.fr). ³ Etablissement Public Territorial du Bassin de la Vilaine (EPTB Vilaine)

RÉSUMÉ

Les poissons amphihalins réalisent leur cycle biologique alternativement en eau douce et salée. Les phases de migrations entre les zones de croissance et de reproduction constituent un élément déterminant de leur vie. La phénologie joue un rôle central en écologie et est partie intégrante du cycle de vie des espèces puisqu'elle englobe le calendrier de croissance, de reproduction et de vieillissement des populations. Plusieurs auteurs ont mis en évidence une modification de la phénologie de la migration qu'il s'agisse de la migration anadrome ou catadrome. A partir de données collectées sur les dispositifs de comptage des poissons de France (41 stations), nous étudions l'évolution des dates d'arrivées lors de la migration vers l'amont des bassins versants et si cette évolution est en lien avec le changement climatique récent. Les premières analyses montrent un décalage dans les dates de migration. De façon générale, les espèces modifiant leur calendrier de migration le font pour des dates de migration plus précoces, mais des différences existent en fonction de la taille et du niveau d'anthropisation du fleuve concerné.

ABSTRACT

The amphihaline fish perform their life cycle alternately in fresh and salt water. Whether they are thalassotoques or potamotoques, migrations are a determining factor in their lives. Phenology plays a central role in ecology and is an integral part of the species life cycle as it encompasses the timing of population growth, reproduction, and aging. Several authors have shown a change in the phenology of migration whether it is anadromous migration or catadromous. From data collected on fish counting devices in France (41 sites), we study the evolution of timing in the upstream migration. The first analyses show a shift in migration dates. In general, species modifying their migration schedule do so for earlier migration dates, but differences exist depending on the size and level of anthropization of the river concerned.

MOTS CLES

Amphihaline, phenology, migration, river, climate change

1 INTRODUCTION

Les grands bassins versant français accueillent une biodiversité rare que sont des poissons capables de réaliser une migration jusqu'à 10 000 kilomètres pour accomplir leur cycle de vie. Anguille, aloses, lamproies, saumon, truite de mer et esturgeon, ces espèces rencontrent aujourd'hui de grandes difficultés à se maintenir dans les cours d'eau français où ils grandissent et/ou se reproduisent.

De nombreuses études ont récemment montré que le changement climatique modifiait un grand nombre de paramètres environnementaux (e.g., température, précipitations, régimes hydrologiques) avec des impacts variables sur les organismes, les populations, les communautés et les écosystèmes, dont les poissons d'eau douce en France (Kucynski et al., 2016). Les réponses des espèces à ces modifications sont variées et contrastées selon les espèces et les lieux.

La modification de la phénologie des espèces amphihalines est l'une des réponses possibles. L'objet de ce travail est d'étudier l'évolution des dates de migration en montaison des poissons amphihalins en France afin de déterminer si des modifications sont intervenues au cours du temps et si elles sont en relation avec le changement climatique récent.

2 METHODE

Nous avons recensé 74 systèmes de comptages des poissons en migration en France (station de vidéo-comptage ou passe-piège). Parmi ces stations, nous n'avons sélectionné que les suivis disposant d'au moins 10 années (41 stations) et uniquement les espèces ayant été observés au moins 7 fois durant cette période ; soit au final 114 couples station/espèce.

Afin d'analyser les modifications dans les calendriers de migration des poissons amphihalins, nous étudions l'évolution des descripteurs de migration suivant : (i) dates médianes de migration aux stations (date pour 50% des passages annuels), (ii) date de début de migration (date à laquelle 5% des passages sont observés), (iii) date de fin de migration (date à laquelle 95% des passages sont observés), (iv) durée de la migration (nombre de jour ayant permis d'observer 90% des passages).

Un des outils les plus couramment utilisés pour détecter des changements dans les séries temporelles climatiques et hydrologiques est l'analyse des tendances. Nous avons ainsi utilisé des régressions linéaires et le test non paramétrique de Mann-Kendall pour analyser nos données. Quand cela était nécessaire nous avons appliqué le test modifié de Mann-Kendall permettant de prendre en compte l'autocorrélation des données.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Les séries analysées présentent une période comprise entre 10 et 33 ans, avec une moyenne de 18 années. Dans cette étude 23 taxons ont été considérés, dont 6 poissons amphihalins (*Anguilla anguilla*, *Alosa sp.*, *Petromyzon marinus*, *Liza ramada*, *Salmo salar*, *Salmo trutta trutta*).

Sur cette période, nous mettons en évidence des modifications pour au moins un des descripteurs de migration pour plus d'un tiers des couples station/espèce analysés. Parmi les espèces modifiant leur calendrier de migration, plus de 70% sont des poissons amphihalins. Dans la majorité des cas, les espèces modifiant leur calendrier de migration le font pour des arrivées plus précoces.

Le fait que la plupart des espèces modifiant leur calendrier de migration sont des poissons amphihalins peut s'expliquer par la nécessité qu'ont ces poissons de s'adapter aux modifications de leurs milieux (à la fois milieu continental et marin) afin d'accomplir leur cycle de vie. Ils ont en effet la nécessité d'arriver sur les zones de frayère après souvent de longues migrations à un moment bien précis avec des conditions thermiques et hydrologiques particulières et caractéristiques pour chacune des espèces. D'autre part, contrairement aux poissons holobiotiques ces espèces passent une partie importante de leur cycle de vie en milieu marin. Il est ainsi possible que les modifications importantes du milieu marin dues au changement global (e.g., élévation des températures, modification des courants) engendrent une modification de date de départ de migration ; les modifications phénologiques étant reconnues comme une empreinte du changement climatique sur les organismes (Parmesan, 2006).

4 CONCLUSION

L'analyse des calendriers de migration des poissons amphihalins à l'échelle du territoire métropolitain français n'avait encore jamais été réalisée et montre l'intérêt de travailler à une échelle plus vaste que celle du bassin versant ou du fleuve. Ce type d'analyse permet d'augmenter significativement la taille du jeu de données et de prendre en compte des contextes très différents de gestion de l'eau et de taille des bassins versants. En revanche, la phase marine reste la même pour chacun des taxons (mêmes aires de croissance ou de reproduction).

Le premier volet de cette étude consistait à analyser les dates de migration des poissons (holobiotiques et amphihalins) et a permis de démontrer des modifications phénologiques comme cela a pu être démontré sur de nombreux autres taxons allant des plantes, aux oiseaux en passant par les insectes et les organismes marins. Dans un deuxième temps, nous rechercherons le ou les paramètres responsables de ces modifications, qu'il s'agisse de paramètres environnementaux du milieu marin (e.g., température de surface de la mer, indices climatiques) ou du milieu continental (e.g., débit, température de l'eau, photopériode, marée).

Les poissons amphihalins font l'objet de nombreuses attentions notamment en termes de gestion car ils représentent une ressource patrimoniale et économique importante et irremplaçable. L'adaptation de ces espèces aux modifications de leur environnement est un défi nécessaire à réussir pour que les populations puissent se maintenir dans nos bassins-versants. Dans ce contexte, cette étude trouve tout son intérêt pour l'aide à la gestion puisqu'elle permet une meilleure compréhension des calendriers de migration et des facteurs explicatifs, notamment en fonction de la taille et de l'anthropisation des bassins versants. En effet, comprendre les mécanismes gouvernant la phénologie est crucial si on souhaite prédire les réponses phénologiques face au changement climatique pour mieux gérer les espèces (Forrest et Miller-Rushing, 2010).

BIBLIOGRAPHIE

- Parmesan, C. (2006). Ecological and Evolutionary Responses to Recent Climate Change. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 37(1), 637-669.
- Forrest, J. and Miller-Rushing, A.J. (2010). Toward a synthetic understanding of the role of phenology in ecology and evolution. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 365(1555), 3101-3112.
- Kuczynski, L., Chevalier, M., Laffaille, P., Legrand, M. and Grenouillet, G. (2017). Indirect effect of temperature on fish population abundances through phenological changes. *PLoS ONE*, 12(4).