

## **Typologie du comportement de mobilité pour trois espèces piscicoles du bassin du Rhône.**

Typology of mobility behaviour for three fish species of the Rhône River basin.

Antoine Polblanc<sup>1</sup> ; David Grimardias<sup>1</sup> ; Céline Chasserieau<sup>2</sup> ; Morgane Beaufiles<sup>2</sup> ; Franck Cattaneo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture de Genève (hepia), Institut Terre-Nature-Environnement, Route de Presinge 150, CH-1254 Jussy, Suisse (correspondance : antoine.polblanc@hesge.ch).

<sup>2</sup> Fédération de Haute-Savoie pour la pêche et la protection du milieu aquatique (FDPPMA 74), Saint-Martin-Bellevue, France.

### **RÉSUMÉ**

Dans le contexte du bassin hydrographique Arve et Rhône genevois très fragmenté, un monitoring comportemental de deux ans par radio-télémetrie a été réalisé afin d'étudier les différents comportements de mobilité « globaux » de trois espèces (barbeau, chevaine et truite). Cette caractérisation des comportements s'est faite par une Analyse en Composantes Principales et une Classification Hiérarchique à partir de 8 variables de déplacements. Nous avons identifié quatre grands types de comportements en fonction de la période de reproduction et de la période hors reproduction. Deux comportements sont de faible mobilité : un où la mobilité est supérieure en période de reproduction et un où elle est supérieure hors période de reproduction. Deux comportements montrent une mobilité plus importante, également différenciés en fonction des deux périodes. Ces comportements sont principalement à mettre en lien avec l'habitat physique, l'accès aux zones de frayère et à leur proximité au site de résidence ainsi qu'à la variabilité individuelle et la personnalité.

### **ABSTRACT**

In the context of the highly fragmented Arve-Rhône basin, a two-years radio telemetric monitoring was performed in order to assess the different mobility behaviours of three species (barbel, chub and brown trout). The characterization of their behaviour was carried out by a Principal Component Analysis and a Hierarchical Clustering from 8 displacements variables. We identified four main types of behaviour according to their breeding and the non-breeding period. Two of these showed low levels of mobility: one for which the mobility was concentrated during the breeding period, and the other during the non-breeding period. The two other behaviours indicated a greater mobility, also differentiated according to the breeding or non-breeding period. This typology of behaviour is mainly linked to the physical habitat, the access of spawning grounds and their proximity to the residence sites as well as individual variability and fish personality.

### **MOTS CLES**

Espèces potamodromes, mobilité, comportement, typologie, radio-télémetrie

## 1 INTRODUCTION

En dehors des espèces strictement migratrices, le statut « sédentaire » et le faible déplacement des espèces piscicoles ont été longtemps acceptés par la communauté scientifique (Gerking, 1959 ; Gowan & al., 1994). Ce « paradigme de mouvement restreint » a été largement remis en question, et il est maintenant admis que les espèces piscicoles assurent des déplacements à plus large échelle spatiale (Gowan & al., 1994). Il existerait même au sein des populations deux fractions, montrant des comportements de déplacement différents : une fraction dite « résidente » et une fraction dite « mobile », formant ainsi des populations hétérogènes (Rodriguez, 2002). Plusieurs auteurs montrent également une fraction « alternante », des individus passant ainsi d'une fraction à l'autre. Les populations présenteraient donc plutôt un caractère homogène et les mouvements seraient le résultat d'une variabilité individuelle. Les individus auraient la capacité de présenter des caractéristiques « stationnaires » et « mobile » en fonction de l'environnement, des pressions ou encore du stade de vie. Dans un contexte de forte fragmentation des milieux aquatiques et de perte de biodiversité, il est essentiel de décrire les patterns de mouvements des différentes espèces, de quantifier les fractions mobiles et sédentaires des populations, et d'identifier les déterminants de ces comportements.

Les méthodes caractérisant ces fractions ciblent généralement des comportements prédéfinis ou se déroulent sur des périodes relativement courtes. Les comportements sont alors fortement soumis à des variations et des choix ponctuels, sans être représentatifs de comportements plus « globaux ». L'objectif de cette étude est de caractériser les différents comportements de mobilité à larges échelles temporelle et spatiale pour trois espèces piscicoles du Rhône (*Barbus barbus*, *Squalius cephalus*, *Salmo trutta f. fario*).

## 2 METHODE

La zone d'étude, transfrontalière, comprend le Rhône en territoire genevois (Suisse) ainsi que l'Arve et trois de ces affluents, la Menoge, le Giffre et le Borne (Hte-Savoie, France). Trois espèces de poissons potamodromes à migration partielle ont été suivies par radio-télémetrie pour évaluer les mouvements individuels : le barbeau (*Barbus barbus* ;  $N = 65$ ), le chevaine (*Squalius cephalus* ;  $N = 77$ ) et la truite fario (*Salmo trutta fario* ;  $N = 64$ ).

La mobilité a été étudiée en fonction des périodes dites de « reproduction » et « hors-reproduction ». A partir du positionnement des poissons, 8 variables ont été définies et calculées pour décrire les comportements piscicoles : le domaine vital (HR), la variabilité de la distance journalière (Var), le changement de cours d'eau (SWR), le pourcentage de la distance cumulée en période de reproduction sur la distance cumulée totale (PercDist-SP) et la distance entre l'aire de reproduction et l'aire hors-reproduction (Dist-SP-NSP) ; HR, Var et SWR étant calculés à la fois pour la période de reproduction (SP) et pour la période hors-reproduction (NSP). Nous avons calculé ces variables uniquement pour les individus ayant un suivi important, se rapprochant d'un suivi annuel, avec une durée de monitoring considérée suffisante sur les deux périodes (sur la moitié des périodes hors reproduction et de reproduction).

Une Analyse en Composantes Principales (ACP) a été réalisée sur les 8 variables de mobilité avec trois variables catégorielles supplémentaires : l'espèce, le milieu de vie dominant (cours d'eau) et la fragmentation du milieu. Elle est suivie d'une Classification Hiérarchique sur Composantes Principales (HCPC) qui permet de regrouper les individus en fonction de leur comportement type selon les 8 variables calculées.

Enfin, les caractéristiques individuelles (l'espèce, la taille et l'indice de condition de Fulton) ont été analysées comme variables indépendantes pour expliquer la classification. Deux variables réponses (le statut de mobilité et la période de mobilité) ont été analysées séparément en utilisant un modèle linéaire généralisé avec une distribution binomiale des individus.

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

L'analyse couplée de l'ACP et de l'HCPC sur les variables comportementales de 42 individus (individus avec une durée de suivi considérée comme suffisante) met en évidence quatre grands types de comportements de mobilité, décrit à large échelle temporelle (Fig.1). Les 12 poissons du cluster 1 (barbeau,  $N=2$  ; truite,  $N=6$  ; chevaine,  $N=4$ ) ont un comportement décrit comme peu mobile avec un déplacement plus orienté en période de reproduction. Les 13 individus du cluster 2 (barbeau,  $N=5$  ; truite,  $N=1$  ; chevaine,  $N=7$ ) ont également un comportement de faible mobilité, mais cette fois plus orienté hors période de reproduction. Les 10 individus (barbeau,  $N=5$  ; truite,  $N=5$  ; chevaine,

N=0) du cluster 3 ont un comportement de forte mobilité principalement en période de reproduction. Enfin, le cluster 4 est caractérisé par 7 individus (barbeau, N=2 ; truite, N=2 ; chevaie, N=3) qui ont aussi un comportement de forte mobilité mais surtout hors période de reproduction. Cette typologie peut s'expliquer par les variables supplémentaires « espèce » et « milieu de vie dominant », qui montrent des structurations significatives sur les axes 1 et 2 de l'ACP. La typologie est également expliquée par les caractéristiques individuelles : le statut de mobilité est significativement expliqué par le facteur de condition de Fulton et son interaction avec l'espèce ; la période de mobilité est, elle, expliquée par la taille, le facteur de condition, et par leurs interactions avec l'espèce.

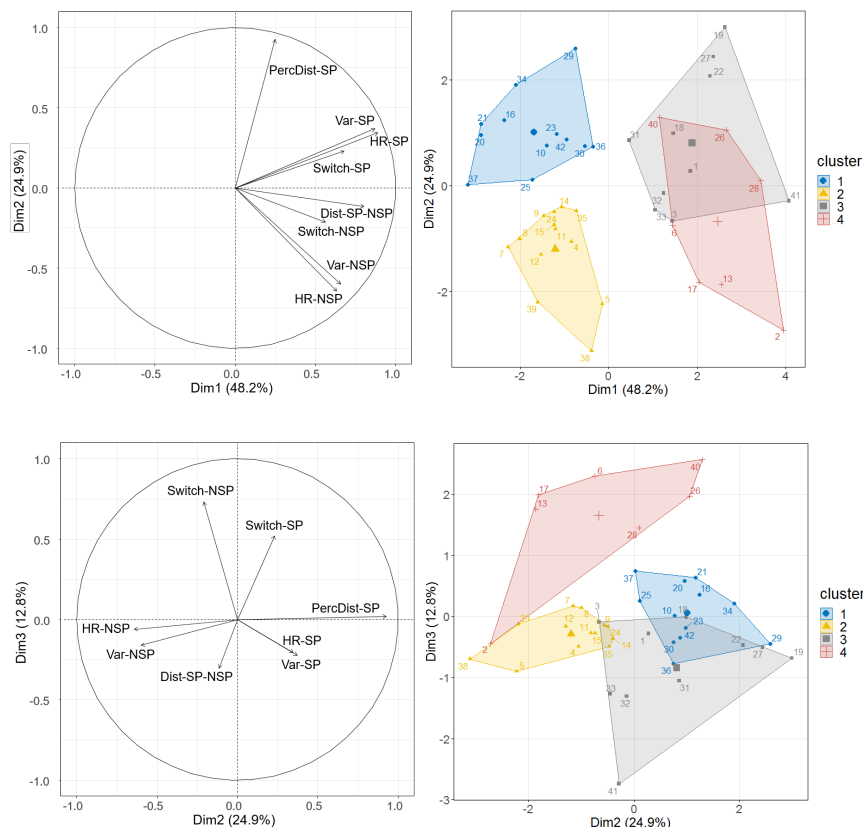


Figure 1 : Analyse en Composantes Principales (ACP) et Classification Hiérarchique sur Composantes Principales (HCPC). Projection des variables et des individus sur les plans D1-D2 et D2-D3.

## 4 CONCLUSION

L'approche ACP et HCPC sur des variables de mobilité obtenues à large échelle temporelles (représentatif d'un comportement annuel) permet d'obtenir une typologie interspécifique des comportements « globaux ». Effectivement, ces comportements de mobilité sont peu soumis à des variations ponctuelles du comportement. Par cette typologie, nous adhérons à la remise en question du paradigme de mouvement restreint avec une part importante des individus (près de 40%) montrant un comportement « fortement mobile » y compris hors-période de reproduction (16%). De plus, les communautés piscicoles semblent, au sein d'un milieu hydrographique complexe, bien montrer une hétérogénéité dans les comportements. Il est possible de relier les clusters 1 et 2 à la fraction dite « sédentaire » et les clusters 3 et 4 à la « mobile ». La typologie est néanmoins expliquée par des caractéristiques individuelles corporelles ; il serait donc intéressant de pouvoir effectuer cette typologie sur des individus suivis sur plusieurs années et voir s'il existe une évolution dans leurs comportements « globaux ». La mobilité pourrait également être le reflet de la personnalité des individus, telles que « audacieux » ou « timide », ou encore à des statuts de dominance.

## BIBLIOGRAPHIE

- Gerking, S. D. (1959). The restricted movement of fish populations. *Biological reviews*, 34(2), 221-242.
- Gowan, C., Young, M. K., Fausch, K. D., & Riley, S. C. (1994). Restricted movement in resident stream salmonids: a paradigm lost?. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 51(11), 2626-2637.
- Rodríguez, M. A. (2002). Restricted movement in stream fish: the paradigm is incomplete, not lost. *Ecology*, 83(1), 1-13.