

RÉGIME ALIMENTAIRE DES CORÉGONES DU LÉMAN EN MILIEU PÉLAGIQUE

WHITEFISH DIET IN THE PELAGIC ZONE OF LAKE GENEVA

CAMPAGNE 2022

PAR

Orlane ANNEVILLE et Valérie HAMELET

Station d'hydrobiologie lacustre (INRAE-UMR/CARTELE), BP 511, FR – 74203 Thonon les Bains Cedex

RÉSUMÉ

L'échantillonnage et l'analyse des contenus stomacaux d'adultes de corégones (*Coregonus lavaretus*) ont été réalisés selon le même protocole depuis 1999. En 2022, la taille moyenne des corégones analysés était de 43.0 cm. L'alimentation des corégones est principalement composée de cladocères (*Daphnia*, *Bythotrephes longimanus* et *Leptodora kindtii*), y compris les mois durant lesquels la communauté zooplanctonique est dominée par les copépodes. Les contributions relatives de ces 3 proies principales présentent des variations saisonnières très marquées et récurrentes d'une année à l'autre. Néanmoins, depuis 2021, la contribution des daphnies est en augmentation et en 2022, ce taxon représentait la majorité des proies ingérées en période hivernale et printanière. Les *Bythotrephes* demeurent le principal représentant du bol alimentaire en été et automne et les contributions mesurées en 2022 étaient particulièrement élevées par rapport à celles observées depuis 2005.

ABSTRACT

Whitefish (*Coregonus lavaretus*) sampling and stomach content counting have been carried out using the same protocol since 1999. In 2021, the mean length of the sampled fish was 43.0 cm. Whitefish feeds preferentially on Cladoceran (*Daphnia*, *Bythotrephes longimanus* and *Leptodora kindtii*) even during the months when copepods dominate the zooplankton community. Important modifications in the relative contribution of these target preys are observed at the annual scales. The contributions of daphnia have been increasing since 2021 and daphnia was the dominant prey during winter and spring in 2022. *Bythotrephes* uses to be the main prey during summer and autumnal, in 2022 its contributions were the highest ever recorded since 2005.

1. INTRODUCTION

Les poissons zooplanctonophages comme le corégone (*Coregonus lavaretus*) régulent les communautés planctoniques et influencent leur structure taxonomique (LAZZARO et LACROIX, 1995). Le suivi des contenus stomacaux de corégones mandaté par la CIPEL fournit de la donnée qui permet d'identifier ses principales proies et ainsi d'acquérir une meilleure connaissance sur l'écologie trophique de cette espèce. Dans le Léman, les proies du corégone présentent de fortes fluctuations d'abondance (RASCONI et al., ce rapport) et de dynamique annuelle (ANNEVILLE et al., 2007 ; ANNEVILLE et al., 2010). De telles évolutions dans la communauté zooplanctonique se traduisent, pour le corégone, par des changements en termes de disponibilité et d'accessibilité à ses proies, susceptibles de provoquer un réajustement de son comportement alimentaire ou/et d'impacter l'abondance de la population (ANNEVILLE et HAMELET. 2022). Ainsi, l'investigation des modifications du bol alimentaire du corégone en réponse aux pressions diverses que subit le lac, apporte une connaissance essentielle en un appui à de futures actions de gestion ou de conservation de cette espèce emblématique mais fragilisée par le réchauffement climatique.

Ce document décrit les changements survenus dans le régime alimentaire du corégone au cours de l'année 2022 et l'évolution interannuelle, saison par saison, survenue depuis 2005.

2. MÉTHODOLOGIE

Le régime alimentaire des corégones est étudié à partir d'individus mis à disposition par un pêcheur professionnel pendant la période de pêche (janvier-septembre). Les poissons sont pêchés avec des filets dérivants dont la maille est égale à 48 mm de côté. La profondeur de pose du filet n'est pas fixe au cours de l'année mais varie en fonction du positionnement du poisson. Les filets sont relevés en fin de nuit, ce qui rend ces poissons utilisables pour l'étude des contenus stomacaux (PONTON, 1986). Etant donné la faible variabilité inter-individuelle, un échantillon de 10 poissons peut être considéré comme représentatif (PONTON, 1986, MOOKERJI et al., 1998, GERDEAUX et al., 2002). Chaque mois, un total d'environ 20 poissons sont récoltés pour avoir 10 estomacs suffisamment remplis. Le premier échantillonnage a été effectué le 26 janvier. En 2022, 180 poissons ont ainsi été échantillonnés et 90 individus ont été utilisés pour l'analyse des contenus stomacaux.

Le contenu stomacal est extrait au laboratoire, pesé et conservé dans une solution d'éthanol à 96%. Pour le comptage, le contenu stomacal est placé dans une éprouvette remplie d'eau et le volume du mélange ajusté à 30 ml, 40 ml ou 50 ml en fonction du poids du contenu stomacal. Après agitation, un sous-échantillon de 1 à 6 ml est prélevé pour le comptage qui est ensuite réalisé sous une loupe binoculaire dans une cuvette de Dolfuss. Ce volume est si besoin augmenté de façon à permettre le dénombrement d'au moins 100 individus d'une catégorie de proies, ou 50 individus s'il s'agit de chironomes. Les principales catégories de proies identifiées sont : copépodes (cyclopoïdes et calanoïdes), cladocères (bosmines, daphnies, *Leptodora* et *Bythotrephes*), chironomes (larves et nymphes).

Le volume de chaque catégorie de proie est estimé en multipliant le nombre des proies par un coefficient volumétrique extrait de données bibliographiques ou estimé par assimilation du volume des proies à un volume simple (sphérique ou ellipsoïde) (HYSLOP, 1980). Pour chaque poisson examiné, le pourcentage volumétrique des différentes catégories de proies est calculé.

3. RÉSULTATS

3.1. TAILLE DES POISSONS

La taille moyenne des corégones dont les estomacs ont été analysés est de 43.0 cm, le plus petit poisson mesurant 36 cm et le plus gros 53 cm. Les poissons pêchés en février sont globalement plus grands. Les tailles des corégones échantillonnés présentent une tendance à la baisse jusqu'au mois de juin. Ceci est dû à l'apparition d'individus plus jeunes dans l'échantillon analysé (essentiellement des sujets de 4 ans en début d'année, puis 3 et 2 ans). Les tailles de ces poissons plus jeunes (2 ans) augmentent à partir de juillet, ce qui génère une hausse de la médiane de l'échantillon (figure 1).

3.2. COMPOSITION DU RÉGIME ALIMENTAIRE

3.2.1. DYNAMIQUE ANNUELLE

L'alimentation des corégones est essentiellement composée de cladocères (figure 2), avec *Bythotrephes* qui dans le Léman est représenté par *B. longimanus* (RASCONI et al., ce rapport) et les daphnies. Ces deux taxons constituent en moyenne respectivement 54.8% et 42.4% du régime alimentaire. Les *Leptodora*, représentés dans la Léman par *L. kindtii* (RASCONI et al., ce rapport), ne constituent que 2.5% mais leur contribution est largement supérieure à celle des autres groupes identifiés dans les estomacs (copépodes et nymphes de chironomes) et dont les contributions sont inférieures à 0.5%.

Au cours de l'année 2022 le bol alimentaire du corégone présente une dynamique saisonnière très marquée. Il est essentiellement dominé par les daphnies de janvier à avril, puis par les *Bythotrephes* de mai à juin. Les *Leptodora* entrent dans l'alimentation des corégones dès le mois de mai, avec des contributions légèrement plus élevées en juillet et août mais bien plus faibles que celle des *Bythotrephes*.

3.2.2. DYNAMIQUE INTER-ANNUELLE

Alors que depuis sept années consécutives le bol alimentaire des corégones était, en hiver, dominé par des *Bythotrephes* (figure 3), en 2022, les daphnies sont à nouveau la proie principale à cette époque de l'année (77.9%). La contribution des *Bythotrephes* est quant à elle, très basse (21.7%) et équivalente aux plus faibles contributions observées pour cette espèce en hiver.

Au printemps, le bol alimentaire est essentiellement composé de daphnies (74.6%). Les *Bythotrephes* qui depuis 2018 voyaient leurs contributions augmenter, ont une contribution relativement faible (24.7%). Ce changement de dynamique est probablement lié à l'augmentation des effectifs de daphnies observés en 2022 (RASCONI et al. ce rapport), soit une évolution qui suggère une amélioration en terme de disponibilité pour les poissons planctonophages.

Toutefois, en été, les daphnies sont quasiment absentes du bol alimentaire (0.7%) alors que les années précédentes, même si peu représentées, elles avaient une contribution plus élevée. Cette observation suscite donc des interrogations quant à la disponibilité des daphnies en été et l'importance de la prédation des corégones dans la dynamique de ce taxon zooplanctonique. Les cladocères carnivores dont le pic d'abondance est estival (RASCONI et al. ce rapport), sont généralement les proies dominantes observées dans les estomacs à cette période de l'année. En 2022, les corégones s'alimentent essentiellement de *Bythotrephes* dont les contributions sont les plus fortes observées sur la période 2005-2022 (92.5%). Quant aux *Leptodora*, ils représentent une infime proportion de l'alimentation du corégone (6.6%).

En septembre (figure 3), la contribution de *Leptodora* (1.4%) est très inférieure à celle de 2020 (48.3%) et le bol alimentaire reste largement dominé par *Bythotrephes* (98.4%) qui depuis 2013, constitue la proie dominante à cette époque de l'année.

4. CONCLUSION

Comme pour les années précédentes, en 2022 le régime alimentaire de la fraction pélagique de la population de corégone est dominé par les cladocères. La dynamique saisonnière ressemble à celle des années précédentes, avec un pic d'abondance de daphnies au printemps et des contributions maximales pour les cladocères carnivores en période estivale et automnale. Enfin, la tendance à l'augmentation de la contribution des daphnies observée depuis 2021 semble se confirmer en 2022 mais uniquement pour les périodes hivernale et printanière.

Remerciements : Nous remercions Monsieur Desbiolles, pêcheur professionnel, pour nous avoir facilité le travail de prélèvement des estomacs sur les poissons.

BIBLIOGRAPHIE

- Anneville O. et Hamelet V. (2022). Régime alimentaire des corégones du Léman en milieu pélagique. *Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut.*, Campagne 2021, 104-110.
- Anneville O., Molinero J.C., Souissi S., Balvay G. et Gerdeaux D. (2007) Long-term changes in the copepod community of Lake Geneva. *Journal of Plankton Research*, 29, i49-i59
- Anneville O., Molinero J.C., Souissi S., et Gerdeaux D. (2010) Seasonal and interannual variability of cladoceran communities in two peri-alpine lakes: uncoupled response to the 2003 heat wave. *Journal of Plankton Research*, 32, 913-925.
- Gerdeaux, D., Bergeret, S., Fortin, J. et Baronnet, T. (2002): Diet and seasonal patterns of food intake by *Coregonus lavaretus* in Lake Annecy, comparison with the diet of the other species of the fish community. *Archiv für Hydrobiologie*, 57 (Spec. Iss. Advanc. Limnol.), 199-207.
- Hyslop, E. J. (1980): Stomach content analysis – a review of methods and their application. *Journal of Fish Biology*, 17, 411-429.
- Lazzaro, X. et Lacroix, G. 1995. Impact des poissons sur les communautés aquatiques. Limnologie générale. Pourriot et Meybeck, Collection d'écologie 25. Masson (Ed.). 648-686.
- Mookerji, N., Heller, C., Meng, H.J., BÜrgi, H.R. et MÜLLER, R. (1998): Diel and seasonal patterns of food intake and prey selection by *Coregonus sp.* in re-oligotrophicated Lake Lucerne, Switzerland. *Journal of Fish Biology*, 52(3), 443-457.
- Ponton, D. (1986): Croissance et alimentation de deux poissons planctonophages du lac Léman : le corégone (*Coregonus sp.*) et le gardon (*Rutilus rutilus*). Thèse Université Lyon 1, 156 pages + annexes.
- Rasconi, S., Anneville, O., Laine, L. (2023). Zooplancton du Léman. *Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut.*, Campagne 2022.

ANNEXES

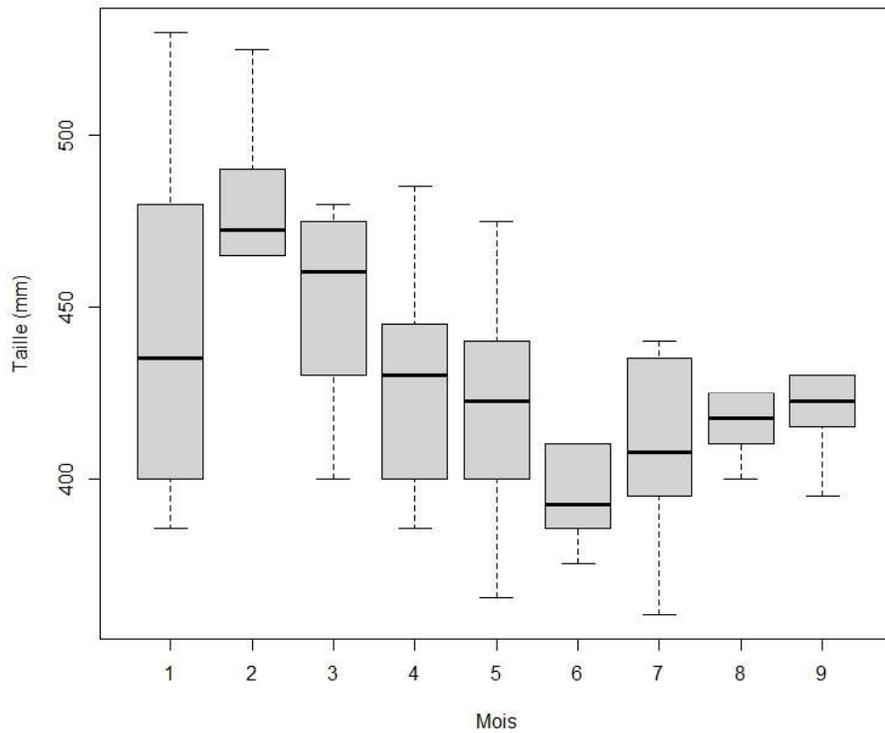


Figure 1 : a. Répartition des tailles des poissons prélevés en 2022. Représentation en « boîte à moustache » où la barre en gras au travers de la boîte représente la médiane, le bas et le haut de la boîte correspondant respectivement au premier et troisième quartile.

Figure 1 : a. Distribution of the sizes of fish sampled in 2022. In the Whisker and Box-plot figure, the line through the box is at the same level as the median, the bottom and top of the box are the first and third quartiles respectively.

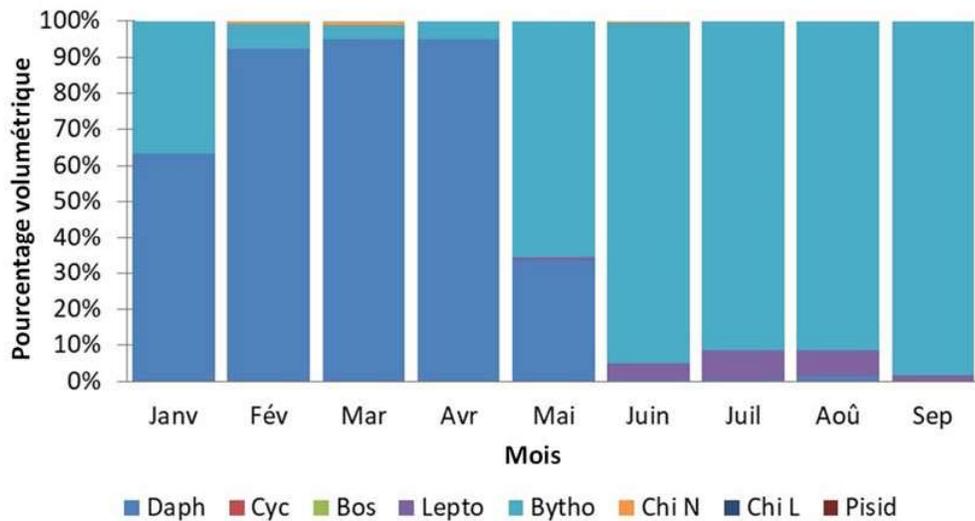


Figure 2 : Evolution mensuelle des pourcentages volumétriques des différentes catégories de proies dans les estomacs de corégone en 2022 au Léman.

Figure 2: Monthly changes in the percentages volume of the prey species in the stomachs of the whitefish in 2022 in Lake Geneva.