

RÉGIME ALIMENTAIRE DES CORÉGONES DU LÉMAN EN MILIEU PÉLAGIQUE

WHITEFISH DIET IN THE PELAGIC ZONE OF LAKE GENEVA

CAMPAGNE 2017

PAR

Orlane ANNEVILLE et Valérie HAMELET

Avec la collaboration technique de Laurent ESPINAT

STATION D'HYDROBIOLOGIE LACUSTRE (INRA-UMR/CARRETEL), BP 511, FR – 74203 THONON LES BAINS Cedex

RÉSUMÉ

L'échantillonnage et l'analyse des contenus stomacaux d'adultes de corégones ont été réalisés selon le même protocole depuis 1999. La taille moyenne des corégones échantillonnés en 2017 était de 43.6 cm. L'alimentation des corégones est principalement composée de cladocères (daphnies, Bythotrephes et Leptodora), y compris les mois durant lesquels la communauté est dominée par les copépodes. Les contributions relatives de ces 3 proies principales varient au cours de l'année et présentent des réajustements d'une année à l'autre. La tendance à l'augmentation des Bythotrephes dans le bol alimentaire se poursuit en 2017. Ce taxon a une contribution importante en été et automne, saisons durant lesquelles il domine largement le régime alimentaire alors que Leptodora est, cette année, très faiblement présent.

SUMMARY

The sampling and stomach content counting protocols have been used since 1999. In 2017, the mean length of the sampled fish was 43.6 cm. Whitefish feeds preferentially on Cladoceran (Daphnia, Bythotrephes and Leptodora) even during the months when copepods dominate the zooplankton community. Important modifications in the relative contribution of these target preys can be observed at the annual and inter-annual scales. Higher relative contributions of Bythotrephes are being observed since 2014. In 2017, Bythotrephes contributions were high in summer and autumn while Leptodora were poorly represented.

1. INTRODUCTION

Les suivis de la CIPEL permettent de mettre en évidence des changements majeurs au sein des communautés phytoplanctoniques (RIMET, 2018) et zooplanctoniques (ANNEVILLE et LAINE, 2018). Ces changements, qui résultent de l'évolution des pressions naturelles (fluctuations météorologiques, prédation...) et anthropiques (modification du climat, baisse des apports en phosphore...), sont susceptibles de modifier le comportement alimentaire et la dynamique des communautés piscicoles.

Le corégone est une espèce qui consomme du zooplancton durant toute sa vie. Une augmentation de son abondance se traduira par une pression de prédation plus forte sur la communauté zooplanctonique. Par ailleurs, les modifications des abondances relatives des différentes proies potentielles du corégone sont susceptibles de provoquer un réajustement du comportement de prédation chez cette espèce et donc une modification de son régime alimentaire. Le suivi du régime alimentaire du corégone permet d'une part d'évaluer l'impact « Top-down » de ce poisson sur la dynamique et l'abondance des maillons trophiques inférieurs (KITCHEL et CARPENTER, 1993) et d'autre part, l'adaptation de cette espèce à l'évolution de la composition de la communauté zooplanctonique du Léman. Ce document décrit les changements survenus dans le régime alimentaire du corégone au cours de l'année 2017 et l'évolution interannuelle, saison par saison, survenue depuis 2004.

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-octobre). 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. En 2017, 229 poissons ont ainsi été échantillonnés et 100 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 proies 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 prélevés en 2017 est de 43.6 cm, le plus petit individu mesurant 36.5 cm et le plus gros 55 cm. Les tailles des corégones demeurent relativement stables sur toute l'année (figure 1) avec toutefois des prises globalement plus petites en juillet au moment de l'entrée dans la pêche de la cohorte de 2+ et des prises plus grandes en juin en raison d'un plus grand nombre de poissons plus âgés.

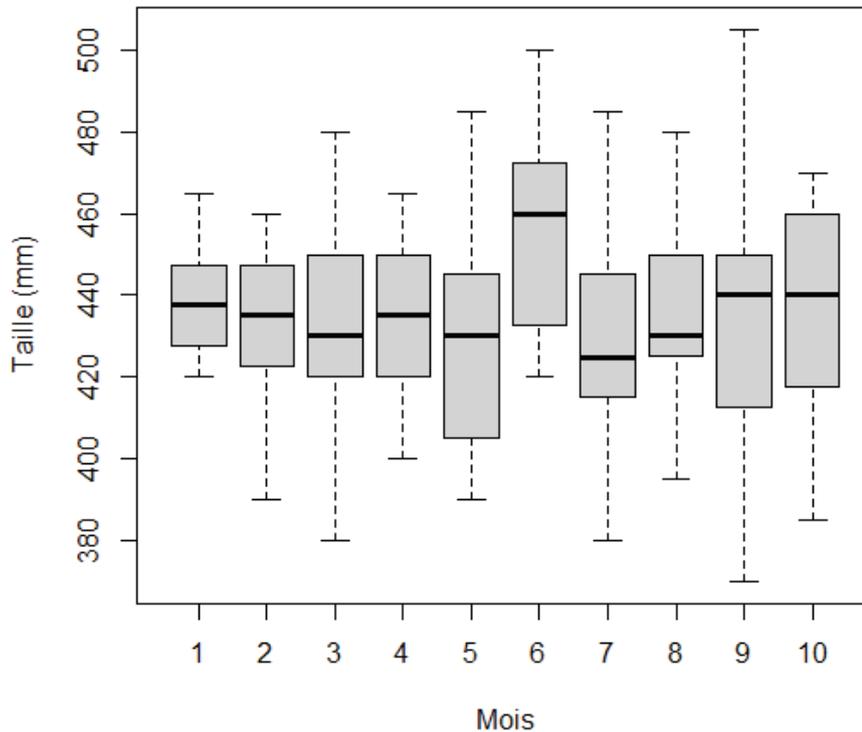


Figure 1 : a. Répartition des tailles des individus prélevés en 2017. Représentation en « boîte à moustache » où la barre en gras au travers de la boîte représente la médiane, le bas et le haut de la boîte correspondant respectivement au premier et troisième quartiles.

Figure 1 : a. Distribution of the sizes of fish sampled in 2017. 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.

3.2 COMPOSITION DU RÉGIME ALIMENTAIRE

3.2.1 A l'échelle annuelle

Les corégones se nourrissent principalement de cladocères (figure 2). En 2017, les *Bythotrephes* contribuent en moyenne à 57.9% du régime alimentaire, les daphnies à 35.9% et les *Leptodora* à seulement 5.2%. Les bosmines ont été observées uniquement en mars. Les copépodes sont consommés sur l'ensemble de l'année mais en quantités extrêmement faibles, leur contribution au régime alimentaire paraît donc négligeable (en moyenne 0.9%). Les nymphes de chironomes sont observées en faibles quantités pendant le mois de septembre, et leur contribution moyenne est de l'ordre de 0.1%.

En janvier, l'alimentation des corégones est essentiellement composée de *Bythotrephes* (71.6 %), les daphnies ne représentent que 19% du bol alimentaire. Ces 2 taxons sont peu représentés dans les échantillons de zooplancton prélevés en hiver et en début de printemps (ANNEVILLE et LAINE, 2018). Dès le mois de février, la proportion de daphnies observée dans les contenus stomacaux augmente, ce taxon constitue alors 72% du bol alimentaire bien que leur abondance dans le milieu demeure relativement faible (ANNEVILLE et LAINE, 2018). Le pic de contribution des daphnies s'observe en avril (91%) alors que le maximum printanier pour ce taxon a lieu en juin (ANNEVILLE et LAINE, 2018). Ce décalage témoigne de la prédation sélective qu'exerce le corégone sur le zooplancton. A partir du mois d'avril, la part des daphnies diminue progressivement pour atteindre des minima à partir du mois de juillet (< 0.7%). Les daphnies sont progressivement remplacées par les *Bythotrephes* dont la contribution au bol alimentaire est maximale à partir du mois de juillet (entre 95 et 98%). Cette proie demeure le taxon le plus consommé jusqu'au mois d'octobre. Les *Leptodora* qui généralement sont abondants dans le bol alimentaire en fin d'été et automne (ANNEVILLE et HAMELET, 2015), présentent des contributions maximales de 15% en août. En 2017, ce taxon est présent dans les estomacs tout au cours de l'année à l'exception des mois de février et mars, en des proportions faibles mais similaires à celles observées en septembre et octobre.

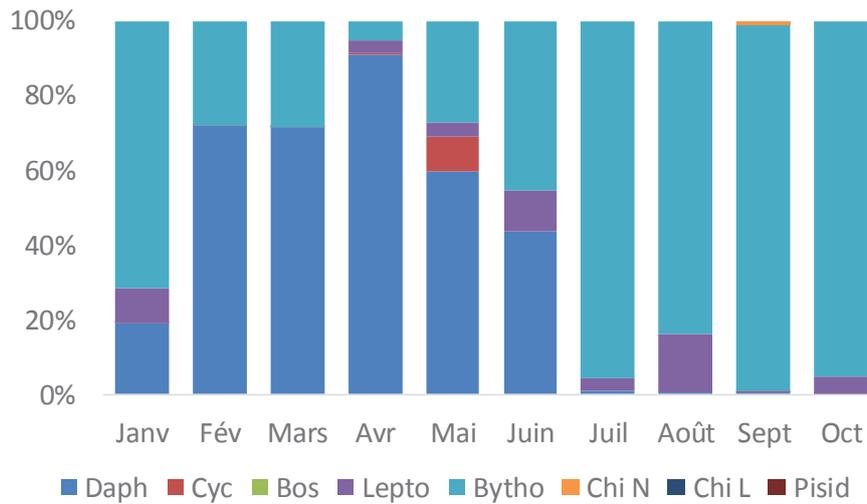


Figure 2 : Evolution mensuelle des pourcentages volumétriques dans les estomacs de corégone (n=10 pour chaque mois) du Léman en 2017.

Figure 2: Monthly change in the percentages volume of the prey species in the stomachs of the whitefish (n=10 for each month) in 2017 in Lake Geneva.

3.3.2 A l'échelle de la décennie

De janvier à février (figure 3), après une tendance à l'augmentation de la contribution des Bythotrephes dans l'alimentation du corégone, 2017 est marquée par le retour des daphnies qui en moyenne constituent 45% du bol alimentaire du corégone. Au printemps (figure 3), les daphnies dominent le régime alimentaire dont la composition est semblable à celle observée entre 2008 et 2013. En été, l'alimentation du corégone est relativement similaire avec celle observée les autres années, avec toutefois des contributions de Bythotrephes (75%) plus élevées que l'année précédente, et une contribution moindre des daphnies (15%) et Leptodora (10%). Bien que Leptodora soit en augmentation par rapport à 2016 (ANNEVILLE et LAINE, 2018), en automne (figure 4), la contribution des Leptodora, est exceptionnellement faible (2.4%) et à cette période de l'année, depuis 2013, la proie principale du corégone est Bythotrephes qui représente en 2017, 96.8% du bol alimentaire.



Figure 3 : Evolution saisonnière de 2004 à 2017 des contenus stomacaux de corégones au Léman. Pour l'année 2015, le mois d'août n'a pas été pris en compte dans le calcul de la moyenne saisonnière, il en fut de même pour le mois d'octobre en 2009 et 2010 et de janvier des années 2004, 2005, 2009 et 2010.

Figure 3: Seasonal changes from 2004 to 2017 in the whitefish stomach contents in Lake Geneva. The months of August in 2015, October in 2009 and 2010 and January in 2004, 2005, 2009 and 2010 were not taken into account.

4. CONCLUSION

Comme pour les années précédentes, en 2017 le régime alimentaire est dominé par les cladocères sur lesquels le corégone exerce une pression de prédation préférentielle. Depuis 2014, on pouvait noter l'importance prise par les *Bythotrephes*, cette tendance se confirme en 2017. En 2017, ce taxon présente de fortes contributions en saison automnale. En revanche, *Leptodora*, qui est habituellement fortement représenté en fin d'été et automne, est peu présent dans les estomacs cette année.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Messieurs Jasseron et Desbiolle, pêcheurs professionnels, pour nous avoir facilité le travail de prélèvement des estomacs sur les poissons.

BIBLIOGRAPHIE

- ANNEVILLE, O. et HAMELET, V. (2015) : Régime alimentaire des corégones du Léman en milieu pélagique. Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2014. 137-143.A
- ANNEVILLE et LAINE, L. (2018): Zooplancton du Léman. Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2017, 113-120.
- 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. Arch. Hydrobiol., 57 (Spec. Iss. Advanc. Limnol.), 199-207.
- HYSLOP, E. J. (1980): Stomach content analysis – a review of methods and their application. J. Fish. Biol., 17, 411-429.
- KITCHELL, J.F., et CARPENTER S.R. (1993) : Cascading trophic interactions. In : The trophic cascade in lakes ed., Cambridge studies in ecology. Cambridge University Press, 1-14.
- 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. J. Fish. Biol., 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.
- RIMET, F. (2018) : Phytoplancton du Léman. Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2017, 86-97.