

# RÉGIME ALIMENTAIRE DES CORÉGONES DU LÉMAN EN MILIEU PÉLAGIQUE

## WHITEFISH DIET IN THE PELAGIC ZONE OF LAKE GENEVA

Campagne 2008

PAR

**Orlane ANNEVILLE, Valérie HAMELET et Daniel GERDEAUX**

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

### RÉSUMÉ

*Le régime alimentaire des corégones adultes a été étudié à partir des poissons capturés dans les filets dérivants d'un pêcheur professionnel selon le même protocole depuis 1999. La taille moyenne des corégones échantillonnés était de 41.2 cm.*

*Comme les années précédentes, le régime alimentaire est dominé par les cladocères, les cyclops étant présents de façon anecdotique. Cette année, un gammare a été observé pour la première fois dans un estomac.*

*La composition du régime alimentaire du corégone présente une forte saisonnalité ; Daphnie, Bythotrephes et Leptodora dominant successivement au cours de l'année.*

*On observe d'importantes fluctuations interannuelles dans l'abondance relative des différents taxons. Les daphnies demeurent la proie préférée au printemps alors que les Bythotrephes dominent en été et en automne. Comme les années précédentes, en automne, le régime alimentaire est plus diversifié et est dominé par Leptodora.*

### ABSTRACT

*The diet of adult whitefish was investigated from the fish caught in the drift nets of professional fishermen. The same sampling and counting protocols have been used since 1999. The mean length of the fish sampled was 41.2cm.*

*As in previous years, the whitefish diet was mainly composed of Cladocerans, and Cyclops was rarely present. This year, a river shrimp was observed for the first time in one stomach.*

*The composition of whitefish diet displays marked seasonality; Daphnia, Bythotrephes and Leptodora occur successively during the year.*

*We observed considerable interannual variations in the relative abundances of the different prey taxa. Daphnia remained the preferred prey in spring, whereas Bythotrephes were dominant in summer and autumn. As in the previous years, the diet was more diversified in autumn than during the other seasons, and it was dominated by Leptodora.*

## 1. INTRODUCTION

Plusieurs études montrent l'impact des poissons sur les maillons de la chaîne trophique. Par effet « top-down », en contrôlant les organismes de grande taille, les poissons favorisent le développement d'un peuplement constitué d'organismes plus petits, ayant un impact qualitatif sur le phytoplancton et stimulant la production primaire (KITCHELL et CARPENTER, 1993).

Afin de mieux comprendre la dynamique du compartiment pélagique du Léman, un suivi du régime alimentaire des principales espèces planctonophages (gardon, perche, corégone) a été entrepris par la CIPEL en 1999 et depuis 2002, cette étude est restreinte au corégone qui est une des espèces clés pour la pêche professionnelle et amateur.

Depuis le début des années 90, dans le Léman, les prises de corégone ont été en constante augmentation et atteignent des valeurs record (GERDEAUX et al., 2006). Cette évolution témoigne d'une augmentation du stock de corégones. Le corégone est planctonophage pendant toute sa vie et l'évolution annuelle de son régime alimentaire témoigne de son caractère opportuniste sur les cladocères. En effet, la composition varie au cours des saisons et reflète la biodisponibilité des taxons dans le milieu. Il en est de même en ce qui concerne l'évolution interannuelle. Ainsi, des modifications dans la composition du zooplancton (par effet top-down ou en réponse à des forçages climatiques ou anthropiques), sont donc fortement susceptibles d'influencer le régime alimentaire du corégone et de modifier les liens trophiques entre les différents compartiments.

Ce document relate les changements survenus dans le régime alimentaire du corégone au cours de l'année 2008 et l'évolution survenue depuis 1999.

## 2. MÉTHODOLOGIE

Le régime alimentaire des corégones est étudié à partir d'individus mis à disposition par deux pêcheurs professionnels pendant la période de pêche (janvier-octobre). Les poissons sont pêchés avec des filets dérivants dont la maille est au moins égale à 48 mm de côté. Les pêcheurs utilisent au plus 8 filets de 120 m de long déployés en zone pélagique au large de Séchex (France). Les filets sont relevés très tôt en fin de nuit, ce qui rend ces poissons utilisables pour l'étude des contenus stomacaux (PONTON, 1986). Etant donné la faible variabilité interindividuelle, un échantillon de 10 poissons peut être considéré comme représentatif (PONTON, 1986 ; MOOKERJI *et al.*, 1998 ; GERDEAUX *et al.*, 2002). Dans la mesure du possible, un nombre suffisant de poissons (en moyenne une quinzaine) est donc récolté pour avoir 10 estomacs suffisamment remplis. En 2008, 175 poissons ont ainsi été échantillonnés et 153 ont été utilisés pour l'analyse des contenus stomacaux.

Le contenu stomacal est extrait au laboratoire, pesé et conservé dans une solution d'éthanol. Pour le comptage, le contenu stomacal est placé dans une éprouvette remplie d'eau et le volume du mélange ajusté à 50 mL. Après agitation, un sous-échantillon de 2 mL est prélevé pour le comptage 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. 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 étudiés est de 41.2 cm de longueur totale. Le plus petit poisson mesurait 35.0 cm et le plus gros 62.0 cm. La taille des poissons était relativement constante jusqu'au mois de juillet (figure 1), la plupart des poissons mesurait de 39.3 à 44.5 cm et la médiane était de 42.5 cm. A partir du mois d'août, les poissons capturés sont relativement plus petits que ceux des mois précédents, la plupart d'entre eux mesurant de 37.0 à 40.0 cm et la médiane était de 38.5 cm.

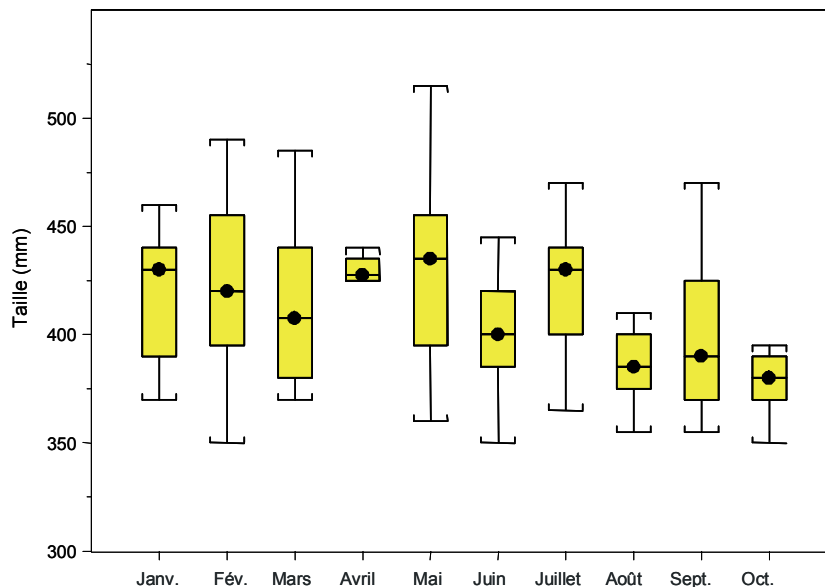


Figure 1 : Répartition des tailles des poissons dont l'estomac a été analysé en 2008. Représentation en "boîte à moustache" où le point au travers de la boîte est au niveau de la médiane, le bas et le haut de la boîte correspondent respectivement au premier et troisième quartiles. Les moustaches sont les lignes qui s'étirent du haut et du bas de la boîte jusqu'aux valeurs adjacentes, à savoir la plus petite et la plus grande observation encore comprise dans la zone définie par la limite inférieure  $Q1-1.5$  ( $Q3-Q1$ ) et par la limite supérieure  $Q3+1.5$  ( $Q3-Q1$ ).

Figure 1 : Distribution of the sizes of the fish whose stomach contents were analysed in 2008. In the Whisker and Box-plot figure, the dot through the box is at the same level as the median; the bottom and top of the box correspond to the first and third quartiles respectively. The "whiskers" are the lines that extend from the top and bottom of the box to the adjacent values, i.e. the lowest and highest values reported that are still within the zone defined by the lower limit of  $Q1-1.5$  ( $Q3-Q1$ ), and the upper limit of  $Q3+1.5$  ( $Q3-Q1$ ).

### 3.2 Évolution mensuelle du taux de vacuité

A l'exception des mois d'avril et août, des estomacs vides sont observés à chaque campagne d'échantillonnage. La proportion d'estomacs vides est cependant relativement faible, ce qui indique que le corégone présente une activité alimentaire tout au long de l'année même en saison hivernale où les poissons sont moins actifs et les proies moins abondantes (PERGA et LAINÉ, 2008). D'avril à août les estomacs sont pratiquement tous pleins. Le mois de mai présente quant à lui un taux de vacuité équivalent à ceux observés en hiver et ce malgré la forte abondance des cladocères dans le milieu (PERGA et LAINÉ, 2009).

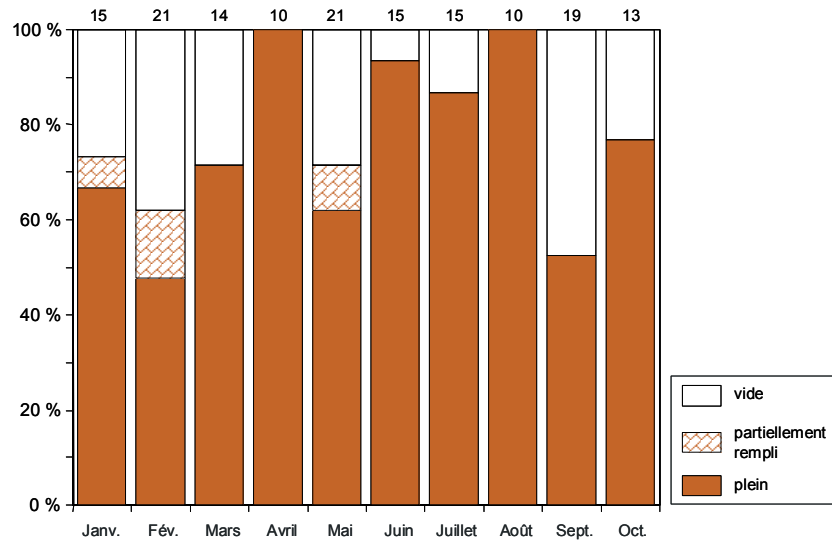


Figure 2 : Evolution mensuelle du taux de vacuité des estomacs analysés de corégones en 2008 au Léman. Le chiffre au-dessus de chaque barre indique le nombre d'estomacs prélevés.

Figure 2 : Monthly change in the degree of emptiness of the whitefish stomachs analyzed in 2008 in Lake Geneva. The number shown above each bar indicates the number of stomachs sampled.

### 3.3 Composition du régime alimentaire

En 2008, on observe pour la première fois un gammare dans un des estomacs. Cette année, les cyclops sont observés en quantités faibles de façon épisodique de mars à mai. Le régime alimentaire est ainsi essentiellement composé de cladocères.

Les résultats présentés en pourcentages mensuels indiquent une variabilité saisonnière (figure 3). Les daphnies sont les proies dominantes de janvier à avril, elles sont ensuite remplacées par les *Bythotrephes* puis les *Leptodora* qui en juillet et août constituent plus de 95% du régime alimentaire. En octobre, le régime est plus diversifié, on observe ainsi daphnies, *Leptodora*, *Bythotrephes* et nymphes de chironomes.

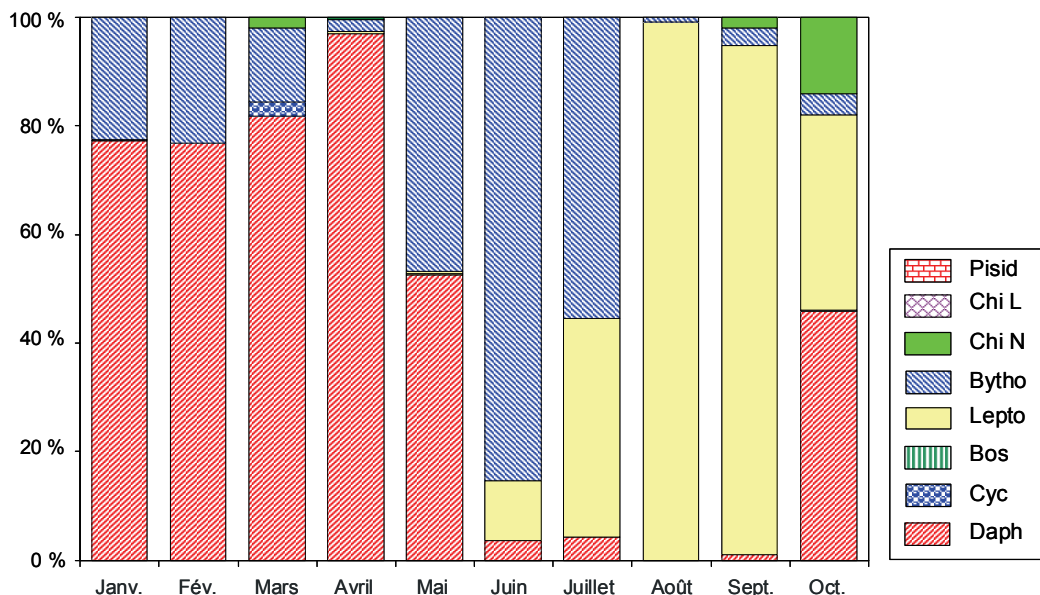


Figure 3 : Evolution mensuelle des pourcentages volumétriques dans les estomacs de corégones en 2008 au Léman.

Figure 3 : Monthly change in the volume percentages of the prey species in the stomachs of the whitefish in 2008 in Lake Geneva.

Sur le long-terme, les abondances relatives des différentes proies présentent des fluctuations interannuelles. Comme l'année précédente, en janvier et février, les estomacs sont dominés par les daphnies, en 2008 les *Leptodora* sont quant à eux absents (figure 4). De mars à avril, le régime alimentaire du corégone est cette année encore dominé par les daphnies. En période estivale, l'augmentation de la contribution des *Leptodora* qui s'était initiée en 2005 se poursuit au détriment de la contribution des *Bythotrephes*. La tendance estivale observée depuis 2004 est inverse de celle observée de 1999 à 2003 et la situation en 2008 se retrouve ainsi proche de celle de l'année 2001. Cette année encore, les daphnies ne constituent qu'une très faible proportion du régime alimentaire (2.7 %). De septembre à octobre, les daphnies sont de nouveau présentes avec une contribution supérieure à celles observées les 4 années précédentes mais encore inférieure à celles observées au début du suivi. Depuis 2004, en automne, le régime alimentaire est dominé par *Leptodora* qui atteint cette année une contribution de 64.8 %.

#### 4. CONCLUSIONS

Cette année encore, le régime du corégone est essentiellement composé de cladocères et présente une dynamique saisonnière similaire à celle observée en 2007. A savoir, un régime alimentaire qui est dominé par *Daphnia* (hiver, début printemps), *Bythotrephes* (fin printemps, début été), puis *Leptodora*.

Cette année, une nouvelle proie (un individu) entre dans le bol alimentaire du corégone mais cette observation reste toutefois anecdotique.

Remerciements : Nous remercions Messieurs Raphaël Jordan et James Berod, pêcheurs professionnels, pour nous avoir facilité le travail de prélèvement des estomacs sur les poissons.

#### BIBLIOGRAPHIE

- GERDEAUX, D., ANNEVILLE, O. et HEFTI, D. (2006) : Fishery changes during re-oligotrophication in 11 peri-alpine Swiss and French lakes over the past 30 years. *Acta Oecologica International Journal of Ecology*, 30, 161-167.
- 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., BURGI, 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.
- PERGA, M. et LAINÉ, L. (2009): Evolution du zooplancton du Léman. *Rapp. Comm. int. prot. eaux Léman contre pollut.*, Campagne 2008, 109-116.
- 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.

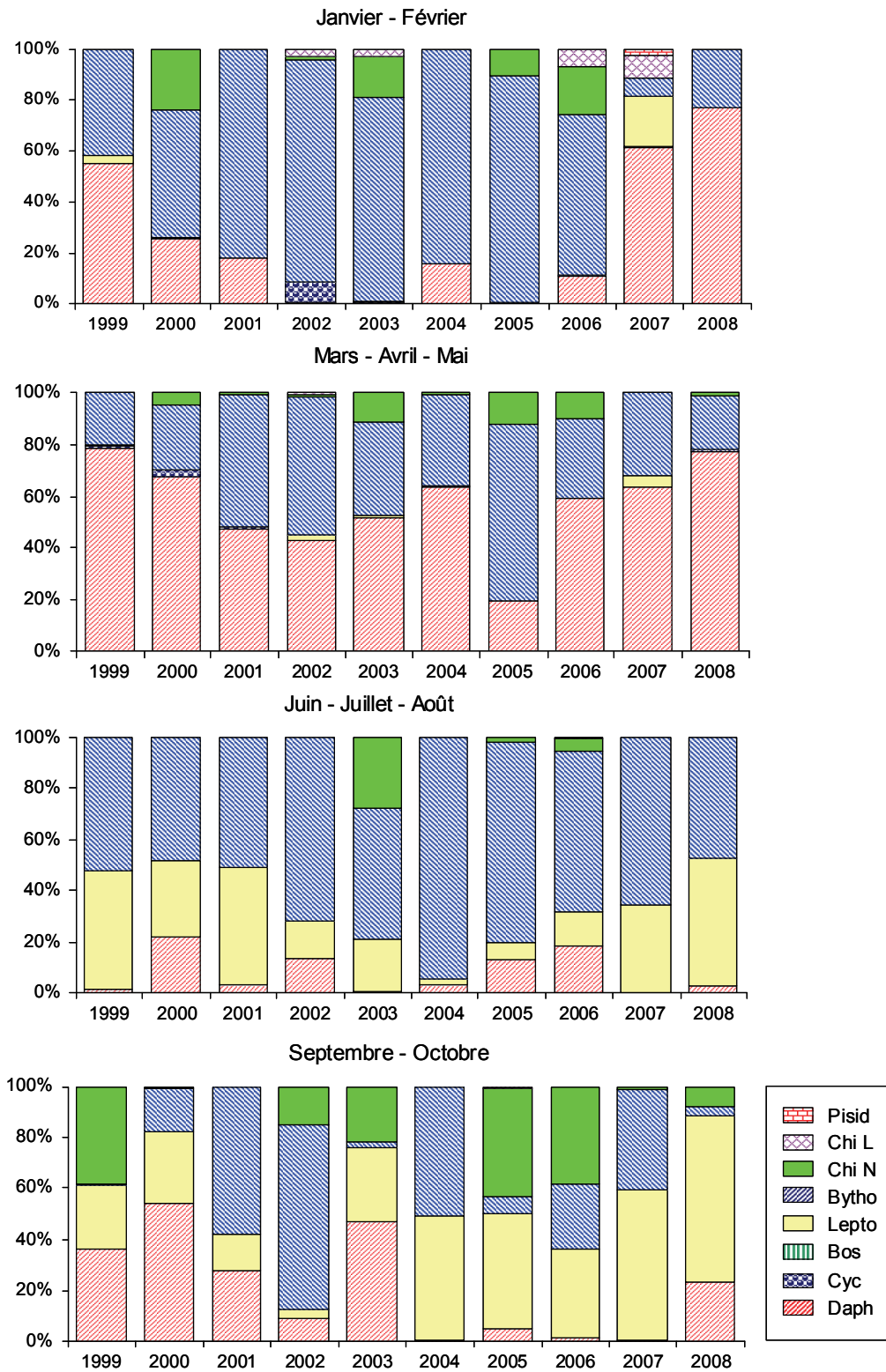


Figure 4 : Evolution saisonnière de 1999 à 2008 des contenus stomacaux de corégones au Léman. Le mois d'août de l'année 2003 n'a pas été pris en compte dans le calcul de la moyenne saisonnière, il en fut de même pour le mois de janvier des années 2004 et 2005.

Figure 4 : Seasonal changes from 1999 to 2008 in the whitefish stomach contents in Lake Geneva. The months of August in 2003, and January in 2004 and 2005 were not taken into account.