

**ZOOPLANCTON DU LÉMAN**  
**THE ZOOPLANKTON OF LAKE GENEVA**

**CAMPAGNE 2015**

PAR

**Leslie LAINE et Marie-Elodie PERGA**

STATION D'HYDROBIOLOGIE LACUSTRE (INRA), BP 511, F - 74203 THONON LES BAINS Cedex

**RÉSUMÉ**

*L'abondance exceptionnelle d'une algue conjuguée filamenteuse, Mougeotia gracillima, d'avril à juillet dans la colonne d'eau, limite fortement en 2015 la pertinence des comptages zooplanctoniques. Sur les 19 échantillons collectés en 2015, cinq ne sont pas comptables. Ces échantillons correspondent à la fin du printemps et à l'été, période critique de dynamique zooplanctonique. Par conséquent, en l'absence de données de densités pour cette période, la dynamique du zooplancton ne peut faire l'objet d'une analyse pertinente en 2015. Elle ne peut non plus être comparée à celle des années précédentes. L'étude de la dynamique saisonnière zooplanctonique de 2015 est donc partielle.*

**SUMMARY**

*The relevance of zooplankton monitoring in 2015 was compromised by high abundances, of the conjugate algae, Mougeotia gracillima in the water column, as early as April and continuing until July. Five zooplankton samples, out of the nineteen collected in 2015, could not be counted. These samples corresponded to spring and early in the year, a critical period for zooplankton dynamics. Hence, as density data were lacking for this time period, zooplankton dynamics could neither be relevantly studied in 2015 nor be compared to previous years' dynamics. The study of zooplankton seasonal dynamics for 2015 is, then, very restricted.*

## 1. INTRODUCTION

En faisant le lien entre producteurs primaires et consommateurs secondaires, le zooplancton joue un rôle clé dans le fonctionnement et la dynamique de l'écosystème. Le zooplancton comprend deux principales classes : les crustacés et les rotifères. Le suivi de la CIPEL porte sur les microcrustacés (i.e. les crustacés entomostracés dont la taille est supérieure à 200 µm) récoltés dans le domaine pélagique. D'autres organismes zooplanctoniques, tels que les rotifères ou les larves véligères de la moule zébrée d'eau douce (*Dreissena polymorpha*), sont toutefois récoltés par cette méthode d'échantillonnage même si la maille de filet utilisée est trop large pour les échantillonner de façon adéquate. Ces groupes planctoniques feront donc l'objet d'une partie complémentaire en fin de ce rapport.

En 2015, 19 campagnes de prélèvements ont été réalisées. Cinq prélèvements de printemps et début d'été (29/04 ; 11/05 ; 18/06 ; 29/06 et 16/07) n'ont toutefois pas pu faire l'objet de comptage en raison de trop fortes abondances d'algues filamenteuses de type *Mougeotia gracillima* à cette même période (RIMET, 2016). L'apparition d'algues filamenteuses à de fortes densités se produit régulièrement dans le Léman depuis les 15 dernières années. Comme la présence de ces algues filamenteuses dans les échantillons de zooplancton empêche leur comptage, un protocole de « tri » des algues filamenteuses avait été établi en 2006 (PERGA & LAINE 2007). Cependant, l'efficacité de ce protocole semble dépendant de l'espèce filamenteuse présente. Le protocole s'était révélé efficace lorsque les algues filamenteuses étaient dominées par *Aphanizomenon flos aquae* et *Planktothrix rubescens*, comme en 2006, mais inopérant en 2007 ou 2015, années à très forte prolifération de *M. gracillima*. Si le fort développement, dès le printemps, d'algues filamenteuses, telles que *M. gracillima*, persiste et devient fréquent, la poursuite du suivi de l'évolution du zooplancton du Léman nécessitera de repenser totalement les protocoles de prélèvement du zooplancton.

Cette absence de données, à une saison particulièrement importante de la phénologie crustacéenne, limite fortement la compréhension de leur dynamique en 2015. Dans les rapports précédents, les évolutions inter-annuelles des abondances zooplanctoniques étaient décrites à partir des moyennes annuelles des effectifs calculées de mai à septembre. En raison de l'absence de nombreux comptages au cours de cette période en 2015, nous avons exclu du rapport 2015 les analyses de tendance inter-annuelle.

Ce document traite (i) des biovolumes sédimentés, (ii) de la composition spécifique de la communauté zooplanctonique et (iii) des autres groupes planctoniques observés dans les échantillons 2015.

## 2. MÉTHODOLOGIE

L'échantillonnage, d'abord mensuel puis bi-mensuel à partir du mois de mars, s'effectue à la station SHL2, située au milieu du lac à l'aide d'un filet de vide de maille de 200 µm, lors de traits verticaux réalisés depuis 50 mètres de profondeur jusqu'en surface.

Les échantillons sont fixés au formol à 5% puis mis à décanter durant 24 heures dans des entonnoirs cylindro-coniques gradués, à l'abri des vibrations, afin de mesurer le biovolume sédimenté. Le volume du phytoplancton déposé au-dessus du zooplancton n'est pas pris en compte. L'absence de données au 23/03/15 correspond à une erreur de manipulation. Par la suite, les microcrustacés sont dénombrés par espèce et stade de développement. Le dénombrement est réalisé au microscope standard sur lame de comptage à partir d'un sous-échantillon. Pour chaque catégorie taxonomique, le nombre d'individus a été ramené à l'unité de surface selon la formule suivante :

$$\text{Abondance} = N_{\text{ind. ss.ech}} \times \frac{V_{\text{ech.total}}}{V_{\text{ss.ech}}} \times \frac{H_{\text{filtrée}}}{V_{\text{filtré}}}$$

Où:  $N_{\text{ind.ss.ech}}$  est le nombre d'individus dénombrés dans le sous-

échantillon,  $V_{\text{ech.total}}$  est le volume de l'échantillon total ajusté (en ml),  $V_{\text{ss.ech}}$  est le volume du sous-échantillon (en ml),  $H_{\text{filtrée}}$  est la hauteur de colonne d'eau filtrée, ou profondeur du prélèvement (50 m) et  $V_{\text{filtré}}$  le volume filtré par le filet (4.81 m<sup>3</sup>).

### 3. RÉSULTATS

#### 3.1 BIOVOLUME SÉDIMENTÉ

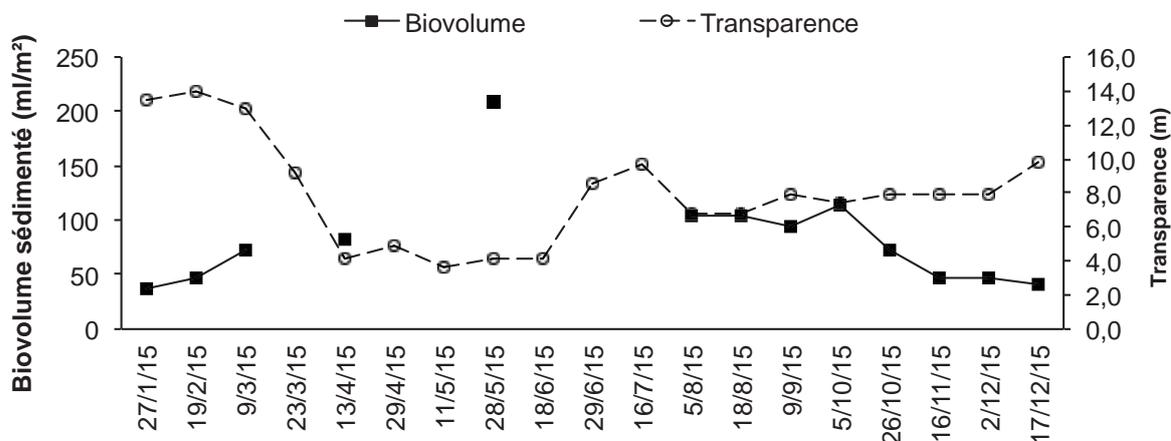


Figure 1 : Evolution saisonnière comparée des biovolumes de zooplancton sédimenté et de la transparence des eaux 2015 (Léman, SHL2)

Figure 1 : Compared seasonal changes in sedimented zooplankton biovolumes and water transparency in 2015 (Lake Geneva, SHL2)

La comparaison des biovolumes de zooplancton avec la transparence des eaux en 2015 reflète l'atypicité de la dynamique planctonique en 2015 (figure 1). Si un pic de biovolume zooplanctonique est observé le 28/5, et correspond effectivement à un maximum local d'abondance crustacéenne, il ne coïncide pas, en 2015, avec une augmentation de la transparence des eaux. Cette absence de phase des eaux claires a été observée tant sur les biomasses chlorophylliennes (concentrations élevées et stables pendant les 3 mois de printemps-début d'été ; PERGA & al, 2016) que sur les communautés phytoplanctoniques (pic d'abondance des zygophycées *M. gracillima*, RIMET, 2016) et est une caractéristique majeure de la dynamique planctonique en 2015.

#### 3.2 COMPOSITION SPÉCIFIQUE DE LA BIOCÉNOSE CRUSTACÉENNE

Le zooplancton crustacéen est, chaque année, largement dominé par les copépodes, qui en 2015 représente 92% de l'abondance totale des crustacés. La sous-classe des copépodes se compose des cyclopoïdes et des calanoïdes. Comme au cours des années précédentes, les calanoïdes, représentés par une unique espèce, *Eudiatomus gracilis* (figure 2), sont plus abondants avec une contribution de 59% de l'abondance crustacéenne totale en 2015. Traditionnellement, les cyclopoïdes et les cladocères représentent des proportions relativement équivalentes des effectifs totaux (entre 20 et 30%). En 2015, la proportion observée des cladocères aux crustacés totaux est particulièrement faible (<8%). Toutefois, les cladocères montrent des maxima d'abondance typiquement en printemps/début d'été. L'absence de données pour ces périodes critiques en 2015 pourrait expliquer cette faible proportion observée des cladocères en 2015, plutôt qu'une exceptionnelle rareté de ce taxon pour cette année.

### 3.3 DYNAMIQUE SAISONNIÈRE DU ZOOPLANCTON EN 2015

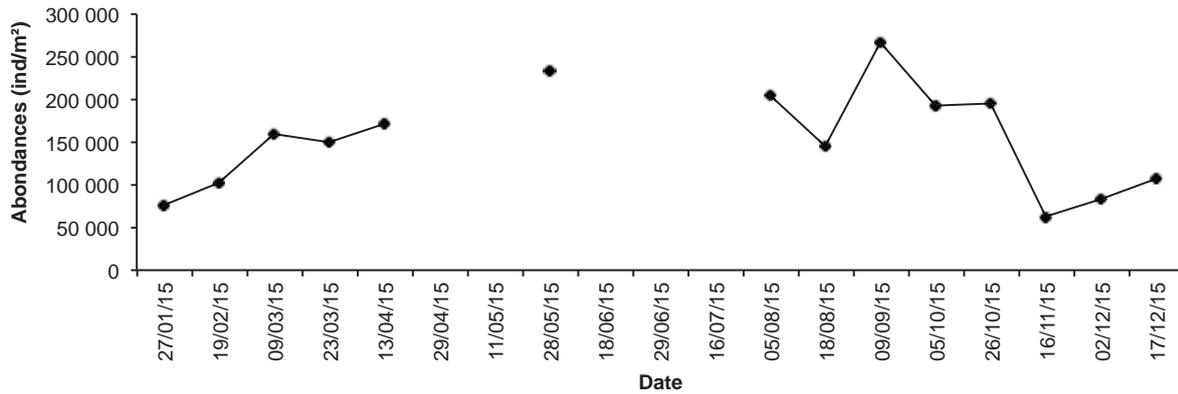


Figure 2 : Evolution saisonnière de l'abondance du calanoïde *Eudiaptomus gracilis* en 2015 (Léman, SHL2)

Figure 2 : Seasonal changes in the abundance of the calanids *Eudiaptomus gracilis* in 2015 (Lake Geneva, SHL2)

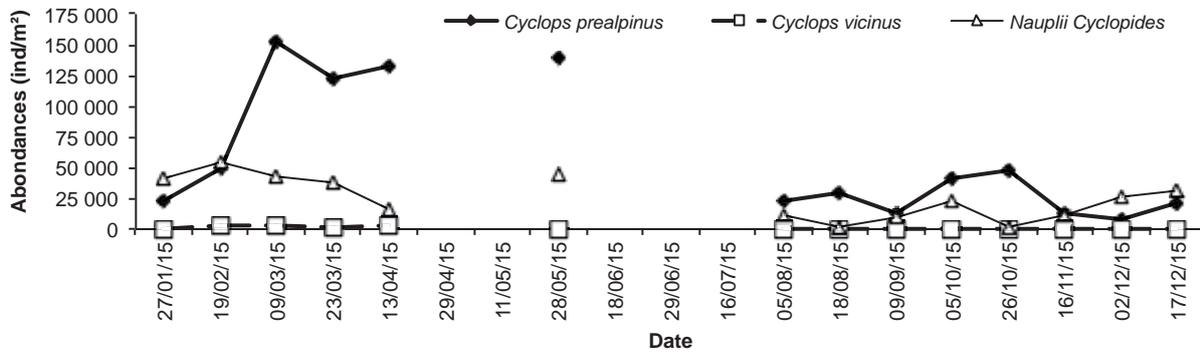


Figure 3 : Evolution saisonnière de l'abondance des cyclopoïdes en 2015 (Léman, SHL2)

Figure 3 : Seasonal changes in the abundance of cyclopoids in 2015 (Lake Geneva, SHL2)

La reprise de croissance, dès février 2015 pour deux taxons copépodes (Fig 2 et 3) et traditionnellement un peu plus tardif pour les cladocères (Mars, Fig 4a), correspond à la phase de dominance de la communauté phytoplanctonique par les diatomées (RIMET, 2016). Un seul point de mesure a pu être obtenu d'avril à juillet (le 28/5) et correspond, pour tous les taxons à une valeur d'abondance relativement élevée par rapport à celles relevées pour 2015 (240 000, 200 000 et 65 000 ind.m<sup>-2</sup> respectivement pour calanoïdes, cyclopoïdes et cladocères). Cette valeur printanière est toutefois particulièrement faible au regard des valeurs typiquement observées pour ces périodes au cours des années précédentes (plutôt de l'ordre de 500 000 ind.m<sup>-2</sup> pour chacun des taxons copépodes, et 250 000 ind.m<sup>-2</sup> pour les cladocères). Le biais dans les mesures de 2015 ne permet cependant pas de savoir si ces faibles valeurs résultent réellement de faibles abondances dues notamment à la très faible qualité nutritionnelle de la production printanière algale en 2015, ou de l'impossibilité d'obtenir des mesures fréquentes et fiables en cette année particulière.

Les abondances de calanoïdes et de cladocères (uniquement du genre *Daphnia*) sont à nouveau élevées en août et septembre, au moment de la succession phytoplanctonique de *M. gracillima* aux cortèges automnaux de diatomées, chlorophycées et chrysophycées.

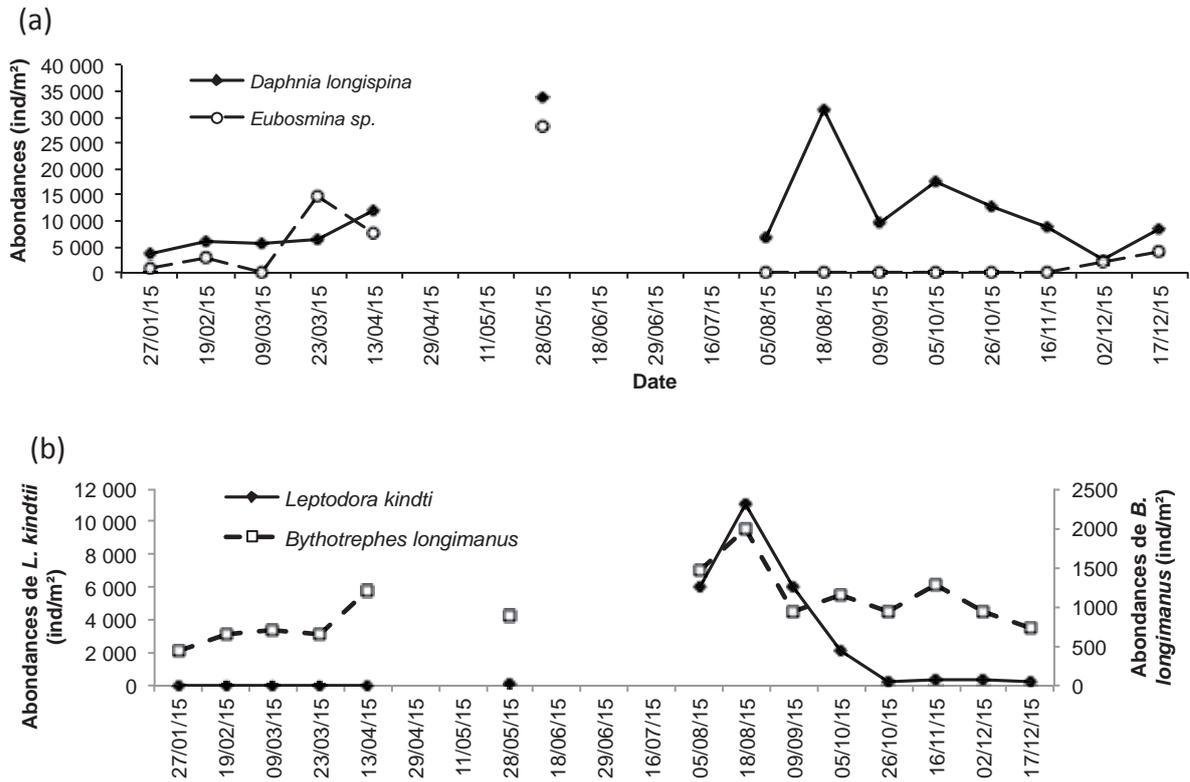


Figure 4 : Evolution saisonnière de l'abondance des Branchiopes Cladocères a) herbivores b) carnivores en 2015 (Léman, SHL2)

Figure 4 : Seasonal changes in the abundance of herbivorous (a) and carnivorous (b) Branchiopoda in 2015 (Lake Geneva, SHL2)

Les grands cladocères prédateurs, *B. longimanus* et *L. kindtii*, se caractérisent quant à eux par un développement en saison chaude (figure 4b) avec un maximum local observé mi-août à des abondances de respectivement 12000 et 2500 ind.m<sup>-2</sup> pour *L. kindtii* et *B.longimanus*, valeurs comparables aux maxima observés les années précédentes.

### 3.4 AUTRES GROUPES PLANCTONIQUES

Quatre espèces de rotifères sont typiquement observées dans les prélèvements, tandis que les larves véligères de la moule zébrée *Dreissena polymorpha* n'ont été observées qu'à deux occasions (les 18/8 et 9/9 à 1000 et 2000 ind.m<sup>-2</sup> respectivement).

*Asplanchna priodonta* et *Notholca caudata* sont des espèces typiquement printanières dont la dynamique n'a pu être correctement observées en 2015 (figure 5) et les abondances printanières relevées en 2015 sont bien en-deça de celles classiquement constatées pour le Léman (150 000 et 40 000 ind.m<sup>-2</sup> en moyenne).

*Kellicottia longispina* et *Conochilus unicornis* ont une dynamique moins dépendante de la saison, avec des effectifs importants même au début de l'hiver en 2015, contrairement à 2014 où ces espèces n'avaient été observées qu'au printemps (figure 5b).

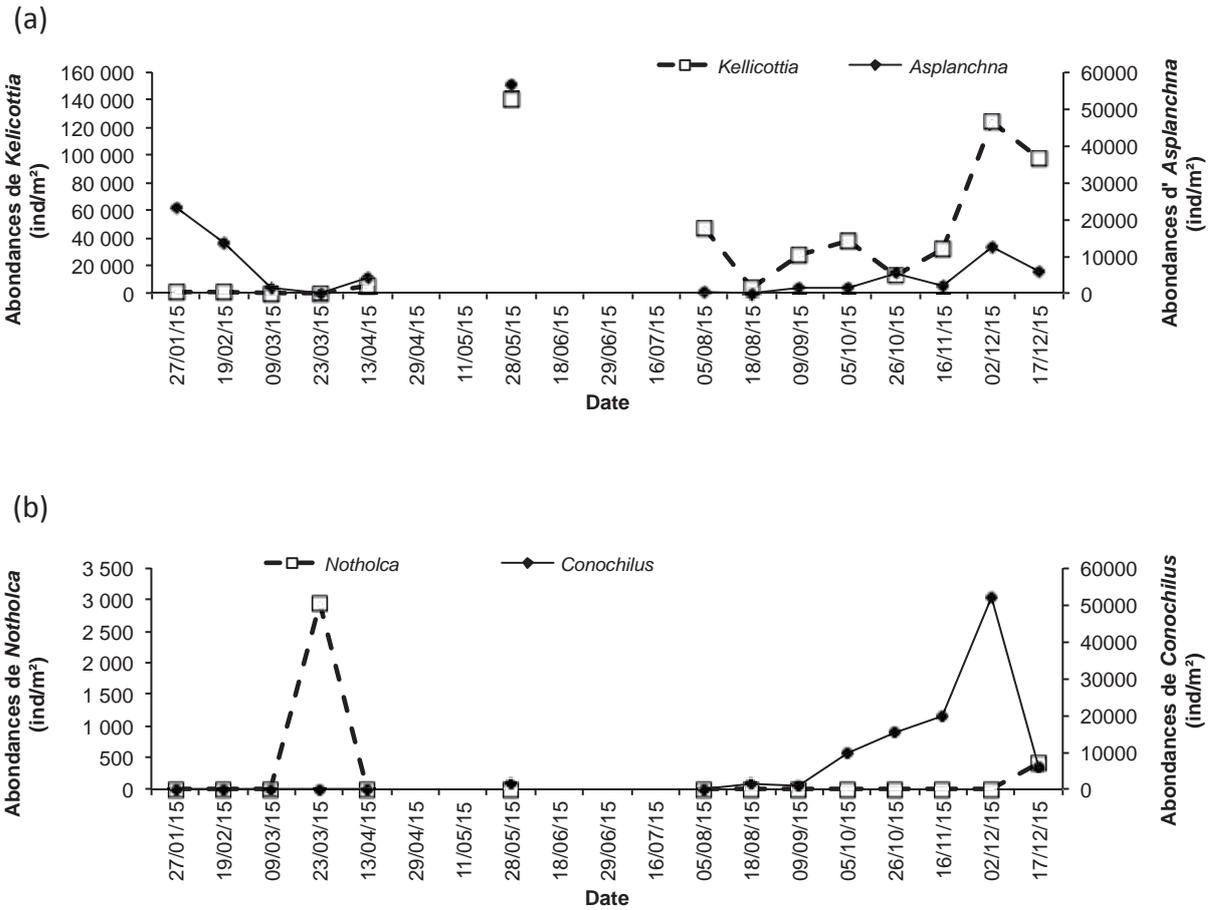


Figure 5 a et b : Evolution saisonnière de l'abondance de quelques rotifères en 2015.

Figure 5 a and b : Seasonal patterns in the abundance of some Rotifera taxa in 2015.

#### 4. CONCLUSION

Le suivi zooplanctonique de 2015 a été considérablement gêné par la prolifération précoce des algues filamenteuses *M. gracillima*. Ni la dynamique saisonnière, ni les tendances inter-annuelles n'ont pu être étudiées de façon probante.

#### BIBLIOGRAPHIE

PERGA ME, LAINE, L (2007). Zooplancton du Léman, Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2006.

PERGA ME, PERNEY P & LEBERRE B (2016) Biomasse Chlorophyllienne et production primaire dans le Léman. Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2015, p. 87-94.

RIMET F (2016). Phytoplancton du Léman, Rapp. Comm. Int. Prot. Eaux Léman contre pollut., Campagne 2015, p. 75-87.