Entwicklung des Phyto- und Crustaceenzooplanktons

Le développement du phytoplancton et du plancton de crustacés

- Brienzersee
- Thunersee
- Murtensee – Lac de Morat
- Lac de Neuchâtel
- Bielersee

AWA Amt für Wasser und Abfall, Gewässer- und Bodenschutzlabor GBL, Bern

Service de l'environnement, Fribourg

Service de la protection de l'environnement, Neuchâtel

März / *Mars* 2009

2.2 Résumé phytoplancton

Le phytoplancton de tous les lacs est analysé au moins depuis 9 ans à partir d'échantillons prélevés avec une bouteille pour prélèvement d'eau intégré (Züllig) dans l'épilimnion du site le plus profond. Sur le même échantillon, les teneurs en chlorophylle a sont déterminées à l'aide d'un HPLC (chromatographie liquide à haute pression). En plus des prélèvements de phytoplancton et de zooplancton, des profils CTD (conductivité, température, pH, oxygène et transmission) mensuels sont réalisés ainsi que des analyses de phosphore et des composés azotés au minimum pendant la période de circulation hivernale et à la fin de la période de stagnation estivale.

Le rôle considérable joué par le phytoplancton dans la chaîne alimentaire de l'écosystème lacustre justifie le programme de surveillance (monitoring) à long terme. Des modifications de la biomasse totale et de la composition des groupes d'algues ont des répercussions sur tous les degrés trophiques et ont un impact, en fin de compte, sur la composition de la biocénose piscicole, respectivement sur leur rendement.

Les **biomasses** les plus élevées sont atteintes dans tous les lacs pendant l'été. Les lacs de Brienz et de Thoune accusent pendant toute la période de surveillance de 14 ans les valeurs maximales les plus basses de tous les 5 lacs (< 25g/m^2 dans les premiers 20 m). Tandis que les valeurs mensuelles du lac de Brienz se situent en dessous de 10 g/m^2, celles du lac de Thoune se rangent en général en dessus. Les biomasses inférieures du lac de Brienz, malgré des teneurs en éléments nutritifs comparables, pourraient être attribuées aussi bien aux températures plus basses qu'à la forte turbidité provenant des particules minérales en suspension. Conformément aux teneurs en éléments nutritifs les plus élevées, le lac de Morat accuse également les biomasses les plus élevées. Aucune diminution de la biomasse totale n'est à observer depuis les débuts de la période de surveillance. Les mêmes conclusions s'appliquent également aux deux autres lacs subjurassiens. Cependant, les biomasses maximales et les valeurs mensuelles des lacs de Neuchâtel et de Bienne sont à quelques exceptions près légèrement inférieures à celles du lac de Morat.

Les chrysophycées, suivies des diatomées sont les **groupes d'algues** qui contribuent le plus à la biomasse dans le lac de Brienz et de Thoune. Dans le lac de Brienz, la biomasse des chrysophycées, et par conséquent la biomasse totale du phytoplancton, a diminué de façon significative. Dans les lacs de Morat et de Bienne, les diatomées occupent la première place, suivies des cryptophycées. Dans le lac de Neuchâtel, les cyanophycées et plus particulièrement le sang des Bourguignons *Planktothrix rubescens* ont marqué jusqu'en 2004 la biomasse du phytoplancton. Depuis, la biomasse de cyanophycées a baissé de façon drastique au profit des diatomées et des chrysophycées qui ont gagné en importance. La biomasse d'autres groupes d'algues a également diminué ou augmenté sans toutefois avoir des répercussions sur la biomasse totale du lac en question.

Dans l'ensemble, 700 **taxons d'algues** ont été identifiés, mais seuls certains contribuent de façon notoire à la biomasse. Dans les cinq lacs, il y a davantage d'espèces parmi les 25 taxons les plus fréquents qui diminuent leur biomasse de façon significative qu'il y a d'espèces qui l'augmentent. Spécialement dans les lacs de Thoune et de Brienz, des espèces bien connues comme *Asterionella formosa* et *Fragilaria crotonensis* sont en baisse. Dans le lac de Morat, seul trois taxons des 25 les plus fréquents montrent des changements significatifs (1+, 2-), alors que les changements sont plus prononcés dans les lacs de Neuchâtel (2+, 6-) et de Bienne (2+, 7-). Des répercussions sur la biomasse totale et par conséquent sur la base de la chaîne alimentaire n'ont été constatées que dans le lac de Brienz.

La méthode allemande de Mischke et al. (2008) du **Phyto-Seen-Index (PSI)** a été utilisée pour **l'évaluation des lacs**. Celle-ci permet une classification des eaux dans cinq classes décrivant leur état en application de la directive cadre européenne sur l'eau (DCE). Le PSI livre des résultats comparables aux résultats des analyses de la biomasse. Le classement en degré trophique correspond en principe aux conclusions des experts si bien que la marche de manœuvre avec le PSI est moins grande: les lacs de Brienz et de Thoune se situent dans la zone limite entre oligotrophe et mésotrophe. Les trois autres lacs sont considérés comme mésotrophes. Le PSI selon la DCE qualifie l'état écologique des lacs de Brienz, de Thoune, de Neuchâtel et de Bienne de bon et celui du lac de Morat de moyen.

2.4 Résumé plancton de crustacés

- Le Laboratoire de protection des eaux et du sol du canton de Berne (GBL) analyse le plancton de crustacés des lacs de Bienne, de Thoune et de Brienz depuis 1994. Le plancton des lacs de Morat et de Neuchâtel est étudié avec une méthodologie commune au trois cantons depuis 1999 par les services de protection de l'environnement des cantons de Fribourg et de Neuchâtel. Les données sont introduites dans la base de données « Plancton » du GBL qui permet également leur exploitation.
- Le rapport présenté décrit le développement du plancton de crustacés pendant la période d'investigation de 1994, respectivement 1999 à 2007. Les résultats sont comparés à des observations antérieures.
- Dans les cinq lacs, treize espèces, resp. taxons forment la composition du plancton de crustacés soit :
  Calanoida: *Eudiaptomus gracilis*, *Mixodiaptomus laciniatus*;
  Cyclopida: Cyclops vicinus, C. abyssorum, C. bohater, Mesocyclops leuckarti, Acanthocyclops robustus;
  Cladocera: *Daphnia sp*. (avec *D. hyalina*, *D. galeata*, *D. cuccullata*), *Eubosmina sp* (avec *E. longispina*, *E. coregoni*), *Bosmina longirostris*, *Diaphanosoma brachyurum*, *Leptodora kindtii, Bytotrephes longimanus*.
- Vingt-huit taxons supplémentaires ont été observés sporadiquement ou régulièrement dans un nombre restreint d'échantillons (voir Tab. 4.1.1).
- Les *Calanoida* avec *Eudiaptomus gracilis* et *Mixodiaptomus laciniatus* ont montré une évolution stable. Le seul fait marquant est le manque de *M. l.* dans le lac de Morat. *Cyclops vicinus,* espèce typiques des eaux eutrophes, est absent des lacs de Brienz et de Thoune et a fortement régressé dans les autres lacs. *C. abyssorum* est largement resté stable dans tous les lacs, alors que les petites espèces *Mesocyclops leuckarti* et *Acanthocyclops robustus* n'ont été présentes que dans les lacs subjurassiens où elles ont augmenté dans le lac de Neuchâtel et diminué fortement dans le lac de Morat.
- De manière générale, l'évolution des *Cladocères (Cladocera)* va en diminuant. Les *Daphnia sp* ont fortement reculé dans les lacs de Brienz et de Morat et légèrement dans le lac de Neuchâtel. Les *Bosminidés* ont quasiment disparu des lacs de Thoune et de Morat et ont fortement régressé dans le lac de Bienne. Seul *Diaphanosoma brachyurum* a réapparu de façon spectaculaire dans le lac de Brienz en prenant largement la place de *Daphnia sp* dans le plancton automnal.
  En ce qui concerne les grands cladocères carnivores, les peuplements de *Leptodora kindtii* sont restés plus ou moins stables, tandis que *Bytotrephes longimanus* a disparu du lac de Brienz et n'est apparu que sporadiquement dans le lac de Bienne. Il accuse également un léger recul dans le lac de Thoune. Seul le lac de Neuchâtel heberge un peuplement resté stable.
- L'abondance globale du plancton de crustacés a montré des différences nettes entre les cinq lacs :
  Dans le lac de Brienz, les moyennes annuelles ont chuté dès 1997 en dessous de 200'000 ind./m^2, régression attribuée au recul des *Daphnia sp.* dès 1999, mais également aux fluctuations des *Calanoida*.
  Dans le lac de Thoune, les moyennes annuelles se situent pour la plupart du temps en dessus de 200'000 ind./m^2 et n'ont montré qu'une faible tendance à la baisse.
  Dans le lac de Bienne, les moyennes annuelles se situent en général entre 400'000 et 600'000 ind./m^2, avec de fortes fluctuations : reculs en 1999 et 2002. La distribution variée des espèces et leur évolution saisonnière ont été frappantes.
  Le lac de Neuchâtel accuse une abondance stable à un niveau élevé (600'000 à 800'000 ind./m^2), avec une part importante de copépodes.
  En 2002, l'abondance très élevée (jusqu'à 1.4 moi d'ind./m^2) a été en chute libre dans le lac de Morat. Les *Bosminidés* ont pratiquement disparu, *Cyclops vicinus, Mesocyclops leuckarti* et *Daphnia sp,* ont fortement diminué.

HYDRA, 03.12.2008, traduction B. Pokorni