

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI

RAPPORT D'ACTIVITÉ
PRÉSENTÉ À
CORPORATION DE L'ACTIVITÉ PÊCHE LAC-SAINT-JEAN

RAPPORT D'ACTIVITÉ DU PROJET DE RECHERCHE
SUR LA VARIABILITÉ SPATIALE ET SAISONNIÈRE DES STOCKS
DE ZOOPLANCTON AU LAC SAINT-JEAN

PAR
ANNE-LISE FORTIN
PASCAL SIROIS

LABORATOIRE D'ÉCOLOGIE AQUATIQUE

Décembre 2007

INTRODUCTION

Il est maintenant reconnu que la production de la ouananiche (*Salmo salar*) dans le lac Saint-Jean est limitée par l'abondance de sa proie préférentielle, l'éperlan arc-en-ciel (*Osmerus mordax*). Dans le but d'accroître la production de ouananiche et de favoriser l'activité économique générée par la pêche sportive de ce saumon d'eau douce, on envisage de développer des sites de reproduction pour l'éperlan arc-en-ciel en périphérie du lac Saint-Jean. Cependant, avant d'envisager de telles interventions, il est important de vérifier si la production de la ressource alimentaire de l'éperlan dans le lac Saint-Jean, c'est-à-dire le zooplancton, peut soutenir les nouveaux stocks qui pourraient être implantés. L'objectif général du projet de recherche est d'évaluer la capacité de support du lac Saint-Jean pour l'éperlan arc-en-ciel en identifiant et quantifiant les facteurs qui influencent la production secondaire dans le lac Saint-Jean et leur impact sur la disponibilité des proies de cette espèce fourrage clé au sein de l'écosystème. Pour atteindre l'objectif général de l'étude, différents scénarios d'abondance de ce poisson fourrage seront envisagés afin de définir celui qui optimise la production d'éperlan arc-en-ciel tout en respectant l'équilibre entre la demande énergétique de ce poisson fourrage et la disponibilité des proies zooplanctoniques influencée par divers facteurs abiotiques et biotiques. Les résultats de cette étude assureront une gestion durable des ressources halieutiques du lac Saint-Jean appuyée sur de solides bases scientifiques en favorisant, par exemple, la mise sur pied d'un programme de production d'éperlan qui respectera la capacité de support du lac Saint-Jean et qui sera bénéfique à la production de la ouananiche.

MÉTHODOLOGIE

Pour ce projet, 12 stations d'échantillonnage, réparties sur toute la superficie du lac Saint-Jean, ont été choisies selon trois profondeurs différentes: moins de 4 mètres, environ 10 mètres et plus de 20 mètres (figure 1). Le lac a été divisé en quatre secteurs : nord-est, nord-ouest, sud-est et sud-ouest. Chacun de ces secteurs comprennent trois stations d'échantillonnage de profondeurs différentes. Les 12 stations ont été échantillonnées à neuf reprises en 2006 (du 17 mai au 10 octobre) et à dix reprises en 2007 (du 17 mai au 1 octobre) (tableau 1). Pour chaque station, les manipulations suivantes ont été effectuées : un profil vertical de température et d'oxygène, un disque de Secchi, un trait double oblique de filet bongo et un trait vertical de filet à plancton.

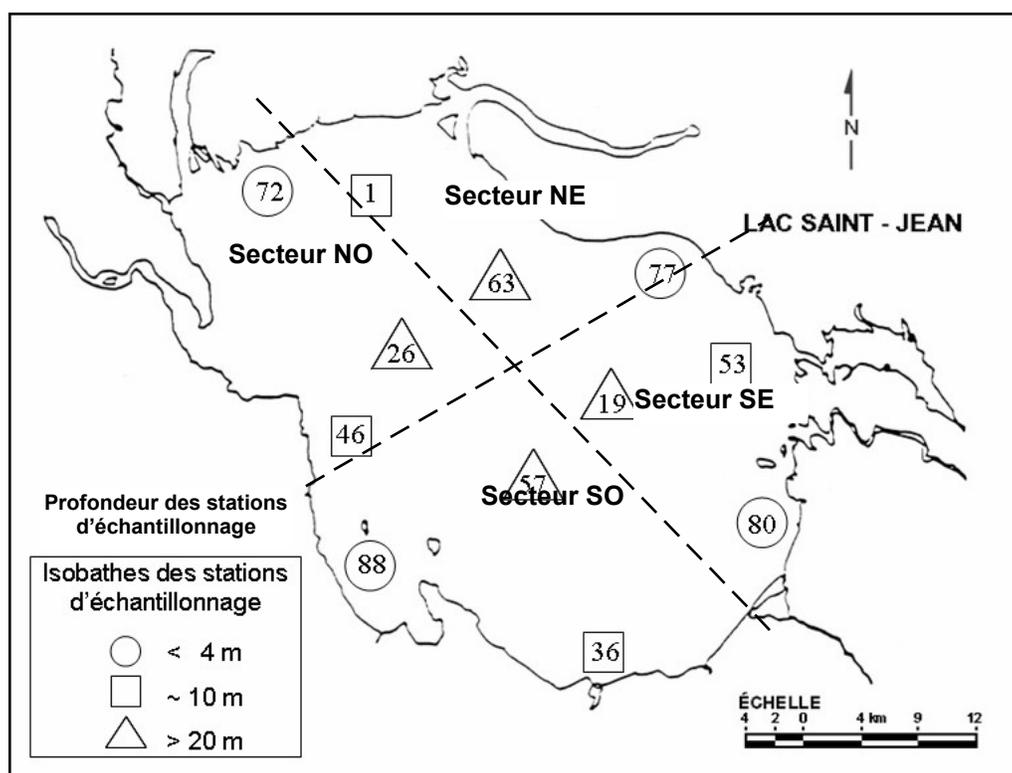


Figure 1. Localisation des stations d'échantillonnage réparties en quatre secteurs (nord-ouest, nord-est, sud-ouest et sud-est) en 2006 et 2007.

Tableau 1. Dates d'échantillonnage des organismes zooplanctoniques au lac Saint-Jean en 2006 et 2007.

Année	Mission	Date
2006	1	17 mai
	2	13 juin
	3	27 juin
	4	11 juillet
	5	25 juillet
	6	10 août
	7	28 août
	8	20 septembre
	9	10 octobre
2007	1	17 mai
	2	30 mai
	3	12 juin
	4	26 juin
	5	10 juillet
	6	24 juillet
	7	14 août
	8	28 août
	9	10 septembre
	10	1 octobre

En laboratoire, les échantillons du filet bongo droit et du filet à zooplancton ont été utilisés pour évaluer les organismes zooplanctoniques présents. Les crustacés ont été dénombrés, identifiés et mesurés et leur stade de développement a été déterminé. Ces analyses ont été réalisées sous stéréomicroscope et microscope. Les échantillons du filet bongo gauche ont été utilisés pour mesurer la biomasse sèche totale. L'ensemble de ces données ont été informatisées et traitées à l'aide du logiciel « Excel ».

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le tableau 2 présente la liste des organismes zooplanctoniques identifiés au lac Saint-Jean en 2006 et en 2007 (missions 1 à 4). Les taxons ayant un astérisque sont ceux répertoriés au lac Saint-Jean lors d'études antérieures (Lalancette 1984, Côté et al. 2002, Fortin 2002). On retrouve la plus grande diversité taxonomique dans le groupe des rotifères avec 49 taxons différents. Seuls *Kellicottia longispina*, *Keratella cochlearis*, *K. taurocephala* et *Polyarthra* sp. ont déjà été mentionnés lors des études précédentes. Dans le groupe des cladocères, on retrouve 24 taxons dont 18 d'entre eux sont répertoriés pour la première fois au lac Saint-Jean. On peut supposer par contre que la diversité des cladocères au lac Saint-Jean est beaucoup plus importante puisque l'échantillonnage, de cette présente étude, a été réalisé strictement dans la zone pélagique. En effet, plusieurs espèces de cladocères se retrouvent exclusivement dans la zone littorale, dans la végétation ou enfuis dans le sable et la boue (Warner 1990). Finalement, dans le groupe des copépodes, on retrouve 11 espèces de cyclopoïdes et sept espèces de calanoïdes. Chez les cyclopoïdes, seul *Cyclops scutifer* a été répertorié dans les études antérieures, tandis que chez les calanoïdes, *Eurytemora affinis*, *Leptodiaptomus ashlandi* et *Skistodiaptomus oregonensis* n'ont jamais été cités.

Tableau 2. Liste des organismes zooplanctoniques identifiés au lac Saint-Jean en 2006 (missions 1 à 9) et 2007 (missions 1 à 4).

Rotifera	Rotifera (suite)	Copepoda
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	<i>Polyarthra major</i>	Cyclopoida
<i>Ascomorpha ovalis</i>	<i>Resticula</i> sp.	<i>Acanthocyclops vernalis</i>
<i>Asplanchna herricki</i>	<i>Synchaeta</i> sp.	* <i>Cyclops scutifer</i>
<i>Asplanchna priodonta</i>	<i>Synchaeta stylata</i>	<i>Diacyclops bicuspidatus thomasi</i>
<i>Bdelloida</i>	<i>Testudinella patina</i>	<i>Diacyclops languidooides</i>
<i>Brachionus bidentata</i>	<i>Testudinella</i> sp.	<i>Ergasilus</i> sp.
<i>Brachionus calyciflorus</i>	<i>Trichocerca cylindrica</i>	<i>Eucyclops agilis</i>
<i>Brachionus rubens</i>	<i>Trichocerca porcellus</i>	<i>Mesocyclops edax</i>
<i>Brachionus</i> sp.	<i>Trichocerca rousseleti</i>	<i>Mesocyclops leuckarti</i>
<i>Cephalodella</i> sp.	<i>Trichotria pocillum</i>	<i>Microcyclops varicans rubellus</i>
<i>Collotheca</i> sp.	<i>Trichotria tetractis</i>	<i>Paracyclops canadensis</i>
<i>Conochiloides dossuarius</i>		<i>Tropocyclops prasinus mexicanus</i>
<i>Conochilus unicornis</i>	Cladocera	Calanoida
<i>Euchlanis</i> sp.	<i>Acroperus harpae</i>	* <i>Epischura lacustris</i>
<i>Filinia longiseta</i>	<i>Alonella</i> sp.	<i>Eurytemora affinis</i>
<i>Filinia terminalis</i>	* <i>Bosmina</i> sp.	<i>Leptodiptomus ashlandi</i>
<i>Gastropus stylifer</i>	<i>Ceriodaphnia quadrangula</i>	* <i>Leptodiptomus minutus</i>
<i>Hexarthra</i> sp.	<i>Ceriodaphnia reticulata</i>	* <i>Limnocalanus macrurus</i>
<i>Kellicottia bostoniensis</i>	<i>Chydorus bicornutus</i>	<i>Skistodiptomus oregonensis</i>
* <i>Kellicottia longispina</i>	<i>Chydorus piger</i>	Harpacticoida
* <i>Keratella cochlearis</i>	<i>Chydorus sphaericus</i>	Canthocamptidae
<i>Keratella quadrata</i>	<i>Daphnia dentifera</i>	Nauplius
<i>Keratella serrulata</i>	<i>Daphnia dubia</i>	
* <i>Keratella taurocephala</i>	<i>Daphnia galeata mendotae</i>	
<i>Lecane mira</i>	* <i>Daphnia longiremis</i>	
<i>Lecane mucronata</i>	<i>Daphnia retrocurva</i>	
<i>Lepadella</i> sp.	* <i>Diaphanosoma</i> sp.	
<i>Monostyla bulla</i>	<i>Eurycercus</i> sp.	
<i>Monostyla copeis / obtusa</i>	* <i>Holopedium gibberum</i>	
<i>Monostyla lunaris</i>	<i>Latona setifera</i>	
<i>Notholca acuminata</i>	* <i>Leptodora kindtii</i>	
<i>Notholca squamula</i>	<i>Leydigia quadrangularis</i>	
Notommatinae	<i>Monospilus dispar</i>	
<i>Platylas quadricornis</i>	<i>Ophryoxus gracilis</i>	
<i>Ploesoma</i> sp.	* <i>Polyphemus pediculus</i>	
<i>Ploesoma hudsoni</i>	<i>Rhynchotalona falcata</i>	
<i>Ploesoma truncatum</i>	<i>Sida crystallina</i>	
* <i>Polyarthra</i> sp.		

* Taxon déjà identifié au lac Saint-Jean (Lalancette 1984, Côté et al. 2002, Fortin 2002).

La figure 2 présente la fréquence relative des principaux taxons de crustacés retrouvés dans l'ensemble des stations d'échantillonnage au lac Saint-Jean en 2006 (missions 1 à 9) et 2007 (missions 1 à 4). On constate en 2006 que le cladocère *Bosmina* sp est l'espèce qui prédomine au lac Saint-Jean avec 23%, suivie des copépodes *Leptodiptomus ashlandi* (21%) et *Diacyclops bicuspidatus thomasi* (19%) et des nauplii de calanoïde et de cyclopoïde (16%). Pour le début de la saison de croissance de 2007, le copépode cyclopoïde *Diacyclops bicuspidatus thomasi* (42%), compose tout près de la moitié de la communauté des crustacés. On retrouve ensuite, les nauplii de cyclopoïde (17%), le copépode calanoïde *Leptodiptomus ashlandi* (11%) et le cladocère *Bosmina* sp (10%). On retrouve les mêmes principales espèces de crustacés, entre les deux années à l'étude, à l'exception de *Daphnia longiremis* qui n'apparaît pas en 2007. Toutefois, il s'agit de résultats préliminaires pour l'année 2007. Ce fait explique également en partie, les différences observées dans les fréquences relatives des taxons entre les années 2006 et 2007.

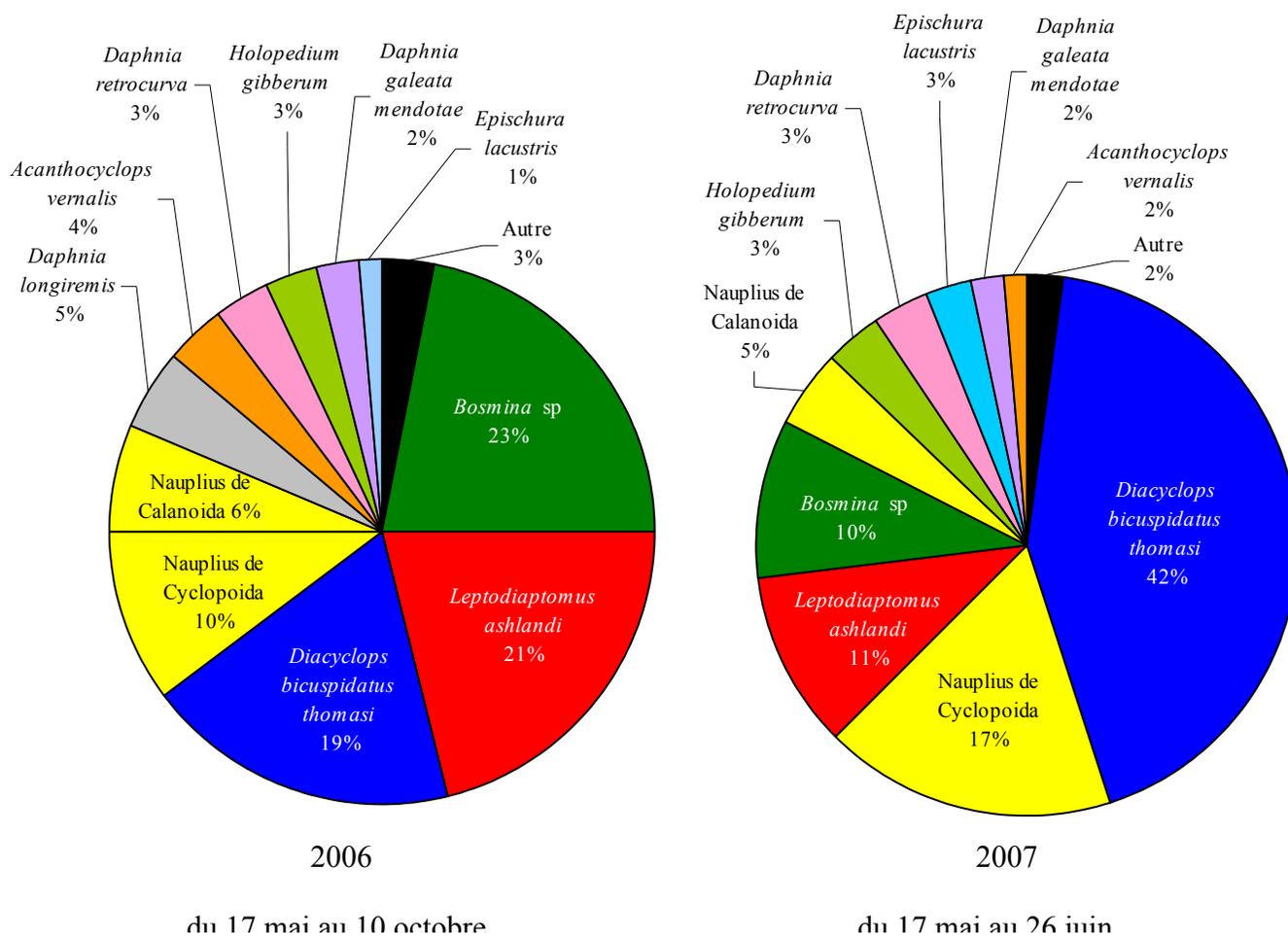


Figure 2. Fréquence relative des principaux taxons de crustacés retrouvés dans l'ensemble des stations d'échantillonnage au lac Saint-Jean en 2006 (missions 1 à 9) et 2007 (missions 1 à 4).

La figure 3 présente l'abondance moyenne des principales espèces de crustacés pour l'ensemble des stations d'échantillonnage en 2006 (missions 1 à 9) et 2007 (missions 1 à 4) au lac Saint-Jean. On constate que l'abondance de l'ensemble des espèces présentes sur les graphiques varie au cours de la saison de croissance. Le cladocère *Bosmina* sp connaît deux sommets d'abondance en 2006 aux missions 4 (11 juillet) et 7 (28 août). Ce résultat suggère qu'il pourrait y avoir plus d'une espèce du genre *Bosmina* au lac Saint-Jean. Les espèces du genre *Bosmina* étant extrêmement difficile à identifier à l'aide de critères morphologiques. Le copépode cyclopoïde *Diacyclops bicuspidatus thomasi* est le crustacé qui connaît la plus grande abondance autour de la mi-juin et ce pour les deux années d'échantillonnage; avec 10 individus par litre en 2006 et plus de 13 individus par litre en 2007.

La figure 4 représente la biomasse totale moyenne des crustacés pour l'ensemble des stations d'échantillonnage en 2006 (missions 1 à 9) et 2007 (missions 1 à 6), au cours de la saison de croissance, selon les quatre secteurs du lac Saint-Jean à l'étude. On constate qu'en 2006, les secteurs nord-ouest et sud-ouest ont été les plus productifs lors des missions 3 (27 juin) et 4 (11 juillet). Par contre, en 2007 le constat est plus diffus. On remarque une abondance élevée aux missions 4, 5 et 6 et ce dans trois secteurs : nord-ouest, nord-est et sud-ouest. Il serait intéressant de vérifier les données des vents dominants lors des mêmes missions d'échantillonnage. En effet, la distribution spatiale de la biomasse zooplanctonique est dépendante des courants qui eux sont régis par les vents dominants (Leclerc 1985).

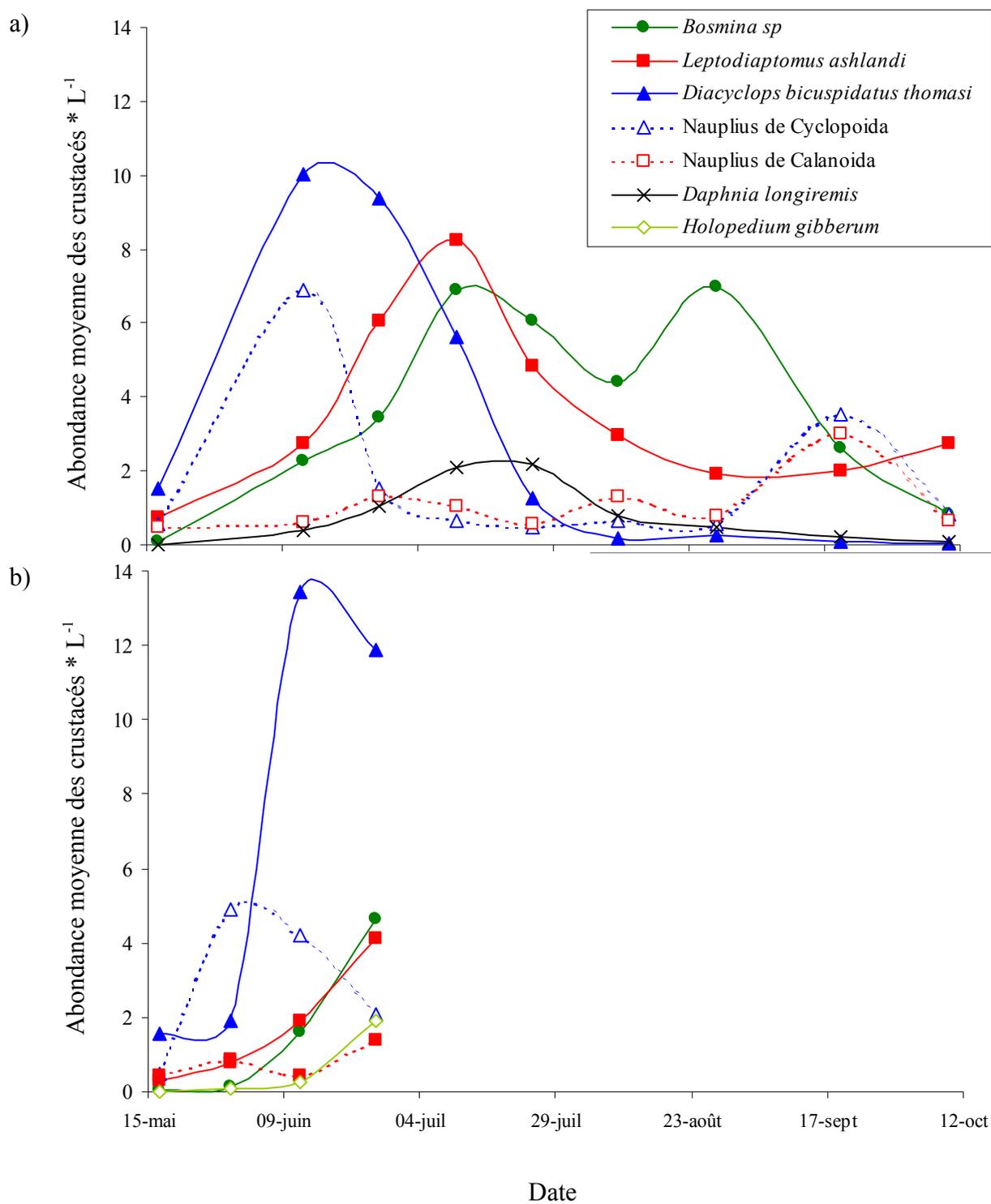


Figure 3. Abondance moyenne des principales espèces de crustacés pour l'ensemble des stations d'échantillonnage en 2006 (missions 1 à 9) (a) et 2007 (missions 1 à 4) (b) au lac Saint-Jean en fonction de la saison de croissance.

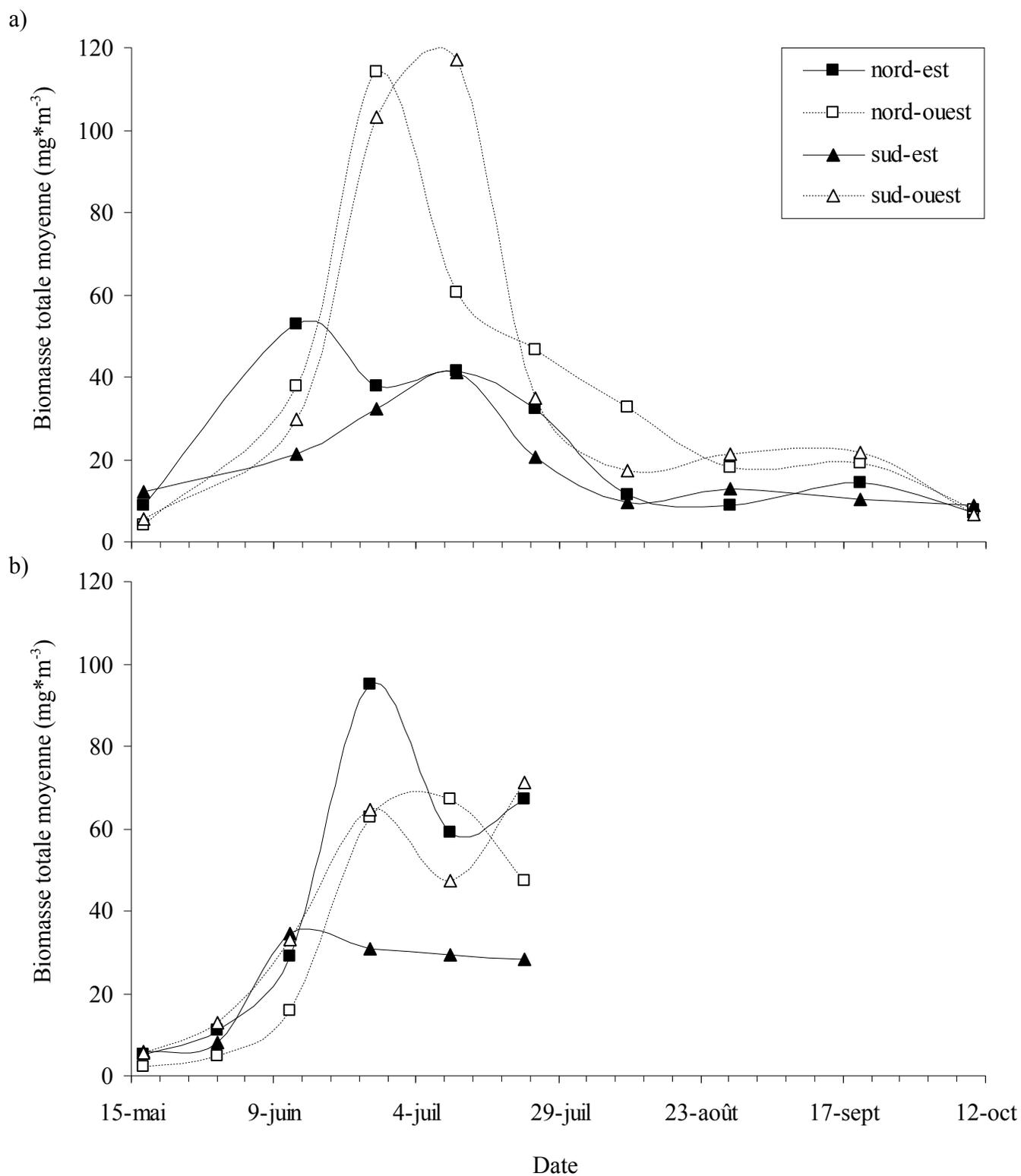


Figure 4. Biomasse totale moyenne des crustacée pour l'ensemble des stations d'échantillonnage en 2006 (missions 1 à 9) (a) et 2007 (missions 1 à 6) (b), au cours de la saison de croissance, selon les quatre secteurs du lac Saint-Jean à l'étude.

RÉSULTATS À VENIR

En date du présent rapport d'activité, tous les échantillons récoltés en 2006 ont été traités. Pour les échantillons récoltés en 2007, il reste à mesurer les biomasses des missions 7 à 10 et identifier les crustacés (abondance, stade et mesure) des missions 8 à 10. L'analyse de la demande énergétique des jeunes éperlans est en cours. Enfin, une analyse complète et approfondie des données récoltées en 2006 et 2007 reste à faire.

Les résultats de cette analyse permettront de connaître la production de zooplancton crustacé dans le lac Saint-Jean. Ainsi, on pourra comparer l'offre de proies zooplanctoniques et la demande de l'éperlan arc-en-ciel pour établir la capacité de support du lac Saint-Jean pour ce poisson fourrage.

RÉFÉRENCES

- Bernatchez, L., et M. Giroux, 1991. Guide des poissons d'eau douce du Québec et leur distribution dans l'Est du Canada., Broquet inc., 304 p.
- Côté, R., D. Bussièrès et P. Desgagné, 2002. Distribution spatio-temporelle du phytoplancton et du zooplancton dans le lac Saint-Jean (Québec), un réservoir hydroélectrique. *Revue des sciences de l'eau* 15(3): 605-622.
- Fortin, A.-L., 2002. Régime alimentaire et principaux facteurs influençant l'alimentation des jeunes éperlans arc-en-ciel (*Osmerus mordax*) du lac Saint-Jean. Département des Sciences Fondamentales. Chicoutimi, Université du Québec à Chicoutimi: 107 p.
- Lalancette, L.-M., 1984. Effet du drainage sur les sédiments, le plancton et les poissons, dans la région de Vauvert au lac Saint-Jean. *Archiv fur Hydrobiologie* 99(4): 463-477.
- Leclerc, M., 1985. Modélisation tridimensionnelle des écoulements à surface libre par éléments finis: application au lac Saint-Jean (Québec). Université de technologie de compiègne: 294 p.
- Lefebvre, R., 2003. Régime alimentaire de la ouananiche (*Salmo salar*) du lac Saint-Jean (1997-2002). Saguenay, Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean: 57 p.
- Legault, M., et H. Gouin, 1985. La ouananiche: fierté régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean. Québec, ministère de l'environnement et de la faune, Direction de la faune et des habitats: 43 p.
- MRNF, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'aménagement de la faune du Saguenay-Lac-Saint-Jean, Jonquièrre.
- Warner, B. G., 1990. *Methods in quaternary ecology*. St. John, Geoscience, Canada, 170 p.