

**UNIVERSITÉ DU QUÉBEC**

**MÉMOIRE PRÉSENTÉ À  
L'UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À CHICOUTIMI  
COMME EXIGENCE PARTIELLE  
DE LA MAÎTRISE EN RESSOURCES RENOUVELABLES**

**par**

**Patrice Desgagné  
B.Sc. (Biologie)**

**Aspects de la productivité primaire et secondaire  
d'un réservoir hydroélectrique québécois,  
le lac Saint-Jean**

**Septembre 1999**

## RÉSUMÉ

La population de ouananiche du lac Saint-Jean a souffert dans les dernières années d'une très forte diminution. Entre juin et octobre 1997, une étude visant à caractériser et à comparer, avec les années antérieures, certains aspects de la productivité primaire et secondaire, a été effectuée sur dix stations du lac Saint-Jean, de façon à pouvoir mieux comprendre la chaîne alimentaire de la ouananiche. Des échantillons d'eau ont été prélevés aux profondeurs de 1, 2, 5, 10, 15 et 20 m et ont servi à mesurer divers paramètres physico-chimiques (pH, température, transparence, conductivité, oxygène dissous, ortho-phosphates, nitrates, silicates, chlorophylle *a* totale et phaeopigments). Parallèlement à ces mesures, on a prélevé des échantillons de phytoplancton et de zooplancton qui ont servi à l'identification et au dénombrement des principales espèces.

La température moyenne de juin à octobre 1997 était de 16,4°C pour les eaux de surface et respectivement de 15,6 et de 12,9°C pour la couche photique (1,2 et 5 m) et la couche profonde (10, 15 et 20 m). La chlorophylle *a* totale présente respectivement des valeurs de 1,6, 1,3 et 0,6 mg\*m<sup>-3</sup> pour les eaux de surface, pour les eaux de la couche photique et pour la couche profonde. Le pourcentage de phaeopigment compris dans la chlorophylle *a* totale variait, durant la saison, de 21% à 100%. Les valeurs moyennes saisonnières de la conductivité, de l'oxygène dissous et du pH des eaux du lac Saint-Jean étaient respectivement d'environ 25 µS\*cm<sup>-1</sup>, 9,4 mg\*L<sup>-1</sup> et 6,3. La profondeur moyenne de disparition du disque de Secchi était de 1,9 m, ce qui correspond à une épaisseur

d'environ 5,5 m pour la couche photique. La biomasse planctonique maximale ( $51 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ) du plancton a été mesurée le 15 août, à la station 32 tandis que la plus faible biomasse ( $8 \text{ mg} \cdot \text{m}^{-3}$ ) a été enregistrée le 14 juillet, aux stations 12 et 42.

À partir des 339 échantillons, on a identifié 26 espèces de phytoplancton et 17 espèces de zooplancton. *Asterionella formosa* et *Tabellaria flocculosa* sont les deux espèces dominantes du phytoplancton tandis que *Codonella cratera* et *Polyarthra vulgaris* dominaient dans les échantillons de zooplancton. Ces différentes espèces étaient similaires à celles retrouvées dans les études antérieures (Lalancette, 1984 ; Ouellet, 1984).

En comparant les conditions actuelles du lac avec celles des années '70, on remarque que la température, l'oxygène dissous, les nitrates, la transparence, la chlorophylle *a* et les phaeopigments ne varient presque pas. La conductivité démontre une légère tendance à l'augmentation et le pH, une légère diminution.

Cette étude a permis de caractériser et de comparer certains aspects de la productivité primaire et secondaire actuelle des eaux du lac Saint-Jean avec celle qui existait dans les années antérieures. Cependant, cette étude ne permet pas de déterminer avec précision les différentes facettes de la productivité primaire et secondaire ayant pu modifier la chaîne alimentaire de la ouananiche.

**CHAPITRE V**

**CONCLUSION**

L'étude de la variabilité spatio-temporelle de la productivité primaire et secondaire du réservoir hydroélectrique du lac Saint-Jean a permis de caractériser les eaux sur différentes facettes.

\* Les eaux du lac Saint-Jean présentent un gradient saisonnier de température jusqu'au mois de juillet. À partir du mois d'août, les 20 premiers mètres de la colonne d'eau se caractérisent par une grande homogénéité thermique.

\* Les teneurs en oxygène dissous sont toujours très élevées et elles sont généralement près du seuil de saturation. La forte agitation des eaux du lac permet de maintenir une bonne oxygénation et rend ce paramètre non limitant pour la productivité biologique.

\* Le pH actuel des eaux du lac est légèrement plus acide que celui mesuré dans les années '70. Cette diminution de 6,9 à 6,2 peut être liée à une augmentation de la conductivité qui passe de 20 à 25  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$  (Hébert, 1995).

\* La transparence des eaux du lac Saint-Jean n'a pas varié depuis les 20 dernières années. La profondeur moyenne de disparition du disque de Secchi correspond à une couche photique d'environ 5,5 m d'épaisseur.

\* Les teneurs en nitrites et en nitrates sont également similaires aux valeurs mesurées dans les années '70.

\* Tenant compte des méthodes d'analyse utilisées pour la chlorophylle *a* totale, on considère que les taux actuels de chlorophylle *a* totale sont du même ordre de grandeur que ceux des années '70. Au début de l'été, les valeurs de chlorophylle *a* sont plus élevées dans la partie nord-ouest du lac; au milieu de l'été, le maximum est observé aux stations situées dans la partie sud du lac tandis qu'en automne, ce sont les stations de la partie nord qui présentent les plus forts taux. On remarque également qu'à partir du mois d'août, les taux de chlorophylle *a* totale sont plus élevés dans les couches sous-jacentes à la surface.

\* Parmi les 26 espèces phytoplanctoniques identifiées dans le lac Saint-Jean, *Asterionella formosa* et *Tabellaria flocculosa* exercent une très forte dominance, représentant plus de 90 % de tous les individus. *Codonella cratera* et *Polyarthra vulgaris* sont les deux espèces dominantes de la communauté zooplanctonique qui comprend 17 espèces différentes. Par contre, la diversité retrouvée au niveau zooplanctonique est plus élevée que celle du phytoplancton, ce qui est dû à la très forte dominance des deux principales espèces de phytoplancton.

\* La variabilité spatio-temporelle de tous les paramètres étudiés permet de constater que la plus grande productivité biologique du lac est mesurée dans la partie nord (stations 11, 21, 22, 31, 32 et 41). Tenant compte que la distribution de la température n'est pas très

marquée entre les parties nord et sud, les vents et les courants pourraient jouer un rôle de première importance dans l'hétérogénéité géographique de la productivité biologique du lac Saint-Jean.

En conclusion, il est impossible, considérant d'une part le nombre insuffisant d'observations, et d'autre part la grande hétérogénéité du lac, de caractériser davantage les eaux du lac Saint-Jean. De plus, l'étude sur plusieurs années serait essentielle pour évaluer l'importance des variations annuelles des différents paramètres étudiés. Une compréhension plus poussée des vents et des courants influençant le lac Saint-Jean, de même que ses nombreux tributaires, permettrait de modéliser et probablement d'expliquer davantage la distribution des différents maillons de la chaîne trophique qui prend place au sein de ce réservoir hydroélectrique qu'est le lac Saint-Jean.