

RAPPORT

**SUIVI DE LA PHYSICO-CHIMIE
DU LAC DAVID**

MUNICIPALITE DE CHUTE-ST-PHILIPPE, QUEBEC

Mont-Laurier

Septembre 2010


Rapport

Suivi de la physico-chimie du lac David

Préparé pour :

Municipalité de Chute-St-Philippe

Équipe de travail :


Annie Raymond, Biologiste B. Sc.



Maude Picotin, Biologiste M. Sc.

Table des matières

Introduction	1
Méthodologie.....	1
Résultats et analyses	3
Conclusion.....	7
Recommandations	8
Références	9

Introduction

Les lacs changent et évoluent au cours des années. Très souvent, cette évolution se fait de façon très graduelle et de gros changements ne sont pas notables d'une année à l'autre. Il est tout de même essentiel de faire un suivi des plans d'eau afin de pouvoir, au fil des ans, établir la tendance du lac, soit l'amélioration, la stabilité ou la dégradation. C'est dans cette optique que la municipalité de Chute-St-Philippe a mandaté Services-Conseils Envir'Eau pour effectuer le suivi de la physico-chimie du lac David suite à la diagnose effectuée en 2009.

Méthodologie

Un seul échantillonnage du lac David a eu lieu en 2010, soit le 30 juillet. André Renaud, riverain du lac, a accompagné la biologiste de Services-Conseils Envir'Eau lors de la visite sur le lac.

Le site d'échantillonnage choisi lors de l'étude réalisée en 2009 a été conservé pour 2010 et correspond à l'endroit présentant la plus grande profondeur (Figure 1). La mesure de transparence de l'eau a été prise à l'aide d'un disque de Secchi. Les données relatives à la physico-chimie de l'eau ont été relevées au même endroit grâce à une multisonde analysant simultanément la température, l'oxygène dissous (pourcentage et concentration), le pH et la conductivité spécifique de l'eau à chaque mètre à partir de la surface jusqu'au point le plus profond.

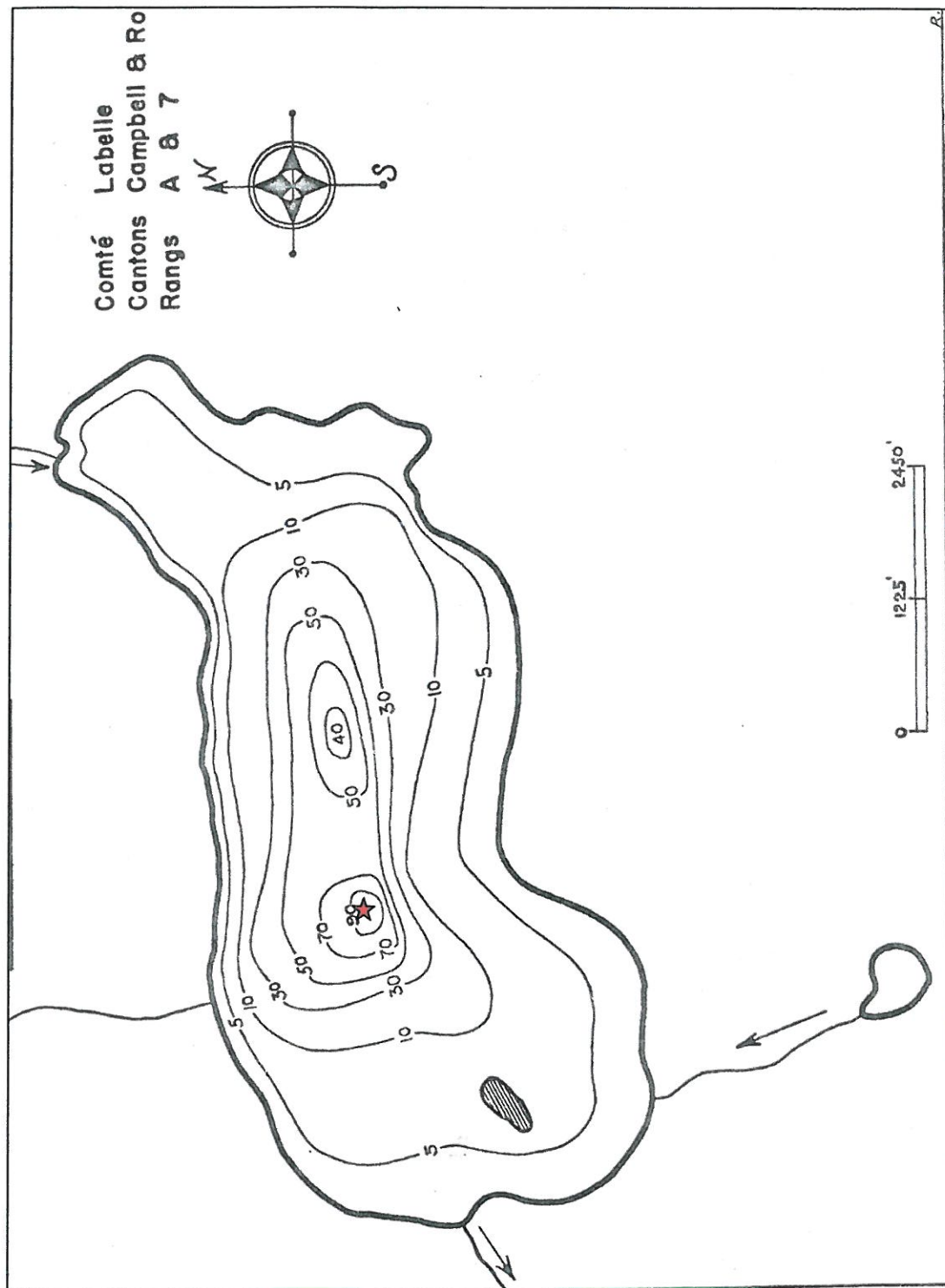


Figure 1 : Carte bathymétrique du lac David et localisation du site d'échantillonnage pour l'été 2010.

Résultats et analyses

Transparence

La transparence de l'eau indique le degré de pénétration de la lumière dans la colonne d'eau. Un lac ayant une eau très claire et peu de particules en suspension sera très transparent, la lumière pourra ainsi pénétrer à plusieurs mètres sous la surface. Ce paramètre influencera, entre autres, la profondeur à laquelle croissent les algues microscopiques planctoniques et les plantes aquatiques du littoral. De plus, de fortes concentrations de carbone organique dissous confèrent à l'eau une coloration jaunâtre ou légèrement brune, diminuant de ce fait sa transparence et captant davantage les rayons du soleil favorisant un réchauffement de l'eau.

La profondeur obtenue avec le disque de Secchi lors de l'échantillonnage du 30 juillet 2010 était de 4,5 mètres. La différence cette valeur et celles obtenues en 2009 (profondeur moyenne de 4,8 mètres) ne traduit pas une grande différence dans la qualité de l'eau. C'est exactement la même mesure que celle prise le 27 juillet 2009 alors que les conditions météorologiques étaient semblables, c'est-à-dire un temps nuageux avec un vent calme. Ce facteur semble donc être demeuré stable depuis 2009.

Physico-chimie

Température et oxygène dissous

La dynamique des lacs au Québec fait en sorte qu'au cours de l'été, une stratification thermique s'établit, c'est-à-dire qu'il y a formation de trois couches d'eau distinctes : 1- épilimnion : couche superficielle d'eau chaude où l'oxygène est constamment renouvelé sous l'action du vent et des vagues; 2- métalimnion : caractérisé par une forte diminution de la température de l'eau, on y retrouve la thermocline; 3- hypolimnion : couche profonde du lac où l'eau est froide, généralement entre 4 et 6°C. La différence de densité de l'eau selon sa température fait en sorte que ces trois couches ne peuvent se mélanger. Ainsi, l'oxygène dissous qui est resté prisonnier dans l'hypolimnion suite au brassage printanier constitue la seule source de cet élément pour tout

l'été. Au fur et à mesure qu'il est consommé par les organismes aquatiques, sa concentration diminue et peut même devenir nulle. Un second brassage, en automne, mélange les trois couches d'eau et renouvelle l'oxygène dissous jusqu'au fond du lac.

La stratification thermique du lac David était bien définie lors de l'échantillonnage. L'épilimnion, avec une température moyenne de 21,3°C, occupait les 5 premiers mètres de la colonne d'eau (Figure 2 ; données en Annexe A). Le métalimnion s'étendait jusqu'au 10^e mètre dans la colonne d'eau, suivi de l'hypolimnion, où la température tournait autour de 7 ou 8°C. La stratification thermique du lac offre à la faune ichthyenne une gamme de températures permettant la survie de diverses espèces.

La mesure de la concentration de l'oxygène dans l'hypolimnion donne un aperçu de sa consommation par les bactéries et autres organismes peuplant les profondeurs des lacs. Le profil de l'oxygène dissous dans le lac David suit la courbe normale associée aux lacs à stratification thermique. La concentration moyenne d'oxygène dans l'épilimnion, lors de la visite, était de 8,6 mg/L (Figure 2 ; données en annexe A). Nous pouvons noter une légère hausse de l'oxygène dans le métalimnion explicable par des algues microscopiques planctoniques photosynthétiques qui se concentrent à cette profondeur, élevant ainsi les concentrations d'oxygène. Cette concentration diminue pour atteindre une valeur de 5,42 mg/L au fond du lac. La valeur au bas de la colonne d'eau est plus élevée que l'an dernier à pareille date (3,53 mg/L), ce qui est bien puisqu'une eau bien oxygénée en profondeur est caractéristique d'un lac en santé. Il est cependant prématuré de dire que cela signifie une amélioration de la situation puisqu'il faut avoir une hausse pendant au moins deux années consécutives pour établir une tendance.

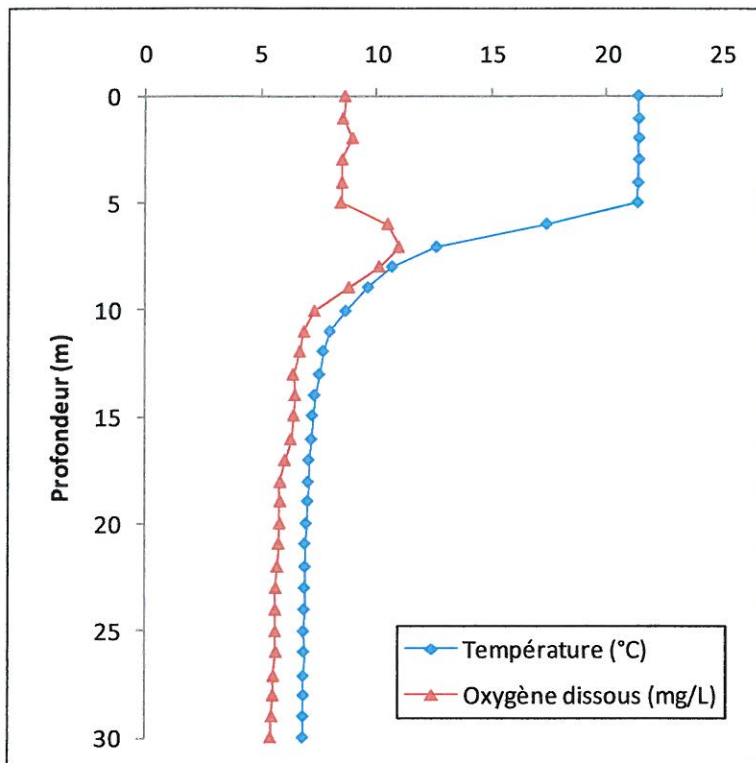


Figure 2 : Profil de température (°C) et d'oxygène dissous (mg/L) en fonction de la profondeur au lac David le 30 juillet 2010.

pH

Le pH informe sur l'acidité d'un liquide. Il se mesure sur une échelle graduée de 0 à 14. La valeur 7 étant neutre, les valeurs inférieures à 7 désignent un liquide acide et celles supérieures à 7 désignent un liquide basique. De façon générale, il est préférable qu'un lac soit presque neutre, donc présentent des valeurs de pH entre 6 et 8.

Le pH du lac Gravel se situait entre 6,3 et 7,7 (Annexe A). Ainsi, comme l'an passé, le pH du lac était très près de la neutralité.

Conductivité

La conductivité de l'eau est la propriété qu'elle a de laisser passer le courant électrique. Elle nous indique la quantité de minéraux dissous dans l'eau ou présents sous forme d'ions. Ainsi, la conductivité spécifique est plus élevée dans les plans d'eau dont le bassin versant draine des sols facilement *érodables* et lessivables puisqu'ils contiennent plus de sels et minéraux dissous (Environnement Canada 2007). La conductivité au fond des plans d'eau est de plus indirectement influencée par la concentration d'oxygène dissous. En effet, les conditions anoxiques peuvent provoquer un *relargage* d'éléments contenus dans les sédiments, éléments qui contribuent alors à faire augmenter la quantité de sels et minéraux dissous dans l'eau (Tremblay *et al.* 2002).

Lors de l'échantillonnage, les valeurs de conductivité du lac David oscillaient entre 55 et 57,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Annexe A). Ces valeurs correspondent à des conductivités moyennement faibles et sont très semblables à celles observées en 2009.

Conclusion

Les données recueillies au cours de l'été 2010 sont comparables à celles amassées au cours de la saison estivale 2009. Ceci démontre donc que l'état du lac semble plutôt stable et rien n'indique que son stade trophique ait changé. En effet, l'étude de 2009 avait classé le lac comme étant oligo-mésotrophe. Notons que les échantillonnages du Réseau de surveillance volontaire de 2006 l'avait classé oligotrophe. L'étude de la physico-chimie ne permet pas d'établir le stade trophique, qui se base sur des analyses en laboratoire plus coûteuses (phosphore, chlorophylle a et carbone organique dissous) et qui ne peuvent être faites in situ par notre sonde. Ce sera donc un élément sur lequel il faudra porter attention lors de la prochaine étude plus exhaustive du lac.

Les mesures de transparence sont inchangées de 2009 à 2010 pour la fin juillet et sont également très semblables à celles recueillies depuis 2006.

Pour ce qui est de la physico-chimie, la stratification thermique est bien en place tout comme en 2009 et l'oxygène décroît dans la colonne d'eau sans atteindre l'anoxie, bien que les valeurs de 2010 soient plus élevées que celles de 2009 en profondeur. Il faudra vérifier l'an prochain si la tendance se confirme et si le lac demeure mieux oxygéné dans l'hypolimnion. Du côté du pH, il oscille autour de la neutralité et la conductivité est relativement faible, tout comme l'an passé. Tous ces paramètres témoignent donc d'un lac relativement en bonne santé et une diminution des événements de cyanobactéries est observable dans les deux derniers étés. Rappelons par contre que le phosphore, l'élément limitant du lac, n'a pas été échantillonné cette année.

Recommandations

Puisque le lac semble être dans un état assez stable, nos recommandations demeurent relativement les mêmes qu'en 2009.

Poursuivre l'implication avec le Réseau de surveillance volontaire des lacs du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. Ce faisant, des échantillonnages pour le phosphore, le carbone organique dissous et la chlorophylle *a* sont effectués au cours de l'été par un riverain. Ces données permettent un suivi de certains paramètres et sont une excellente initiative qui pourrait être suivie par les autres lacs de la municipalité.

Poursuivre le programme de prise en charge de la vidange des installations sanitaires.

Étant donné que les rives représentent la priorité pour la préservation de la qualité du lac, le règlement obligeant les riverains à reboiser les 5 premiers mètres devrait être appliqué rigoureusement.

Il serait bon de faire un suivi environnemental annuel de la physico-chimie du lac (température, oxygène dissous, pH et conductivité une fois dans l'été) ainsi que de la concentration en phosphore. Un tel suivi permet de rester à l'affût de son état.

Porter une attention particulière au développement dans le pourtour du lac David afin d'éviter une surpopulation des rives du plan d'eau. Un respect total des règlements en vigueur pour la bande riveraine et les installations septiques est aussi de mise, étant donné la légère tendance vers la dégradation du lac qui semble s'être dessinée.

Pour évaluer la qualité de l'eau qui pénètre dans le lac, une étude des tributaires pourrait être menée en 2011.

Références

- Carignan, R., 2005. *Bio 3839, Limnologie physique et chimique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 166 pages.
- Carignan, R., D. Planas, et C. Vis, 2000. *Planctonic production and respiration in oligotrophic Shield lakes*. The American Society of Limnology and Océanography, 45(1), 189-199.
- D'Arcy, P. Et R. Carignan, 1997. *Influence of catchment topography on water chemistry in southeastern Québec Shield lakes*. Canadian Journal of Aquatic Sciences, 54: 2215-2227.
- Dodson, S. I., 2005. *Introduction to Limnology*. Higher Education, 400 p. page 46.
- Duarte, C. Et J. M. Kalff, 1989. *The Influence of catchment and lake depth on phytoplankton biomass*. Arch Hydrobiology. 115 (1): 27-40.
- Dupont, J., 2004. La problématique des lacs acides au Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no. ENV/2004/0151, collection no. QE/145, 18 p.
- Environnement Canada, 2007. Centre Saint-Laurent, Infos Saint-Laurent, Eau et sédiments. http://www.qc.ec.gc.ca/csl/inf/inf010_f.html
- Flanagan, K. E. M, McCauley, F. Wrona et T. Prowse. 2003. *Climate change: the potentiel for latitudinal effects on algal biomass in aquatic ecosystems*. Canadian Journal of Aquatic Sciences, 60 : 635-639.
- Ministère de l'Environnement, 2005, Réseau de Surveillance Volontaire des lacs. Louis Roy, responsable de projet.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007a. *Fiches théoriques : Le phosphore et l'azote*, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007b. *Fiches théoriques : L'oxygène dissous*, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) 1982, *Eutrophisation des eaux : méthodes de surveillance d'évaluation et de lutte*, OCDE Paris, 164 pages.
- Pinel-Alloul, B., 2005. *Bio 3839, Limnologie Biologique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 153 pages.

Pinel-Alloul, B., 2005. *Bio 3843, Stage de Limnologie*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 142 pages.

Tremblay, R., S. Légaré, R. Pienitz, W.F. Vincent et R.I. Hall, 2002. *Étude paléolimnologique de l'histoire trophique du lac Saint-Charles, réservoir d'eau potable de la communauté urbaine de Québec*. *Revue des Sciences de l'Eau*, 14/4 : 489-510.

United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (UNESCO). 1989. *The control of eutrophication of lakes and reservoirs*. Paris 314 pages.

Annexe A

Température, oxygène dissous, conductivité, et pH du lac David le 30 juillet 2010

Profondeur (m)	Température (Celsius)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (μ S/cm)	pH
0	21,31	8,63	57,4	7,7
1	21,34	8,54	57,4	7,7
2	21,34	8,96	57,5	7,6
3	21,34	8,52	57,7	7,6
4	21,32	8,51	57,7	7,6
5	21,29	8,45	57,8	7,6
6	17,38	10,51	56,2	7,4
7	12,59	10,99	55,3	7,2
8	10,68	10,14	55,0	7,0
9	9,65	8,82	55,1	6,7
10	8,67	7,31	55,4	6,5
11	7,98	6,86	55,5	6,4
12	7,70	6,68	55,2	6,4
13	7,53	6,37	55,4	6,4
14	7,32	6,46	55,4	6,4
15	7,24	6,41	55,3	6,4
16	7,20	6,28	55,6	6,4
17	7,09	6,03	55,5	6,4
18	7,06	5,83	55,6	6,4
19	7,04	5,83	55,7	6,4
20	6,98	5,82	55,7	6,4
21	6,92	5,76	55,8	6,4
22	6,93	5,71	55,8	6,4
23	6,91	5,65	55,7	6,4
24	6,89	5,63	55,6	6,4
25	6,87	5,63	55,8	6,4
26	6,88	5,66	55,9	6,4
27	6,86	5,55	55,9	6,4
28	6,87	5,53	55,7	6,4
29	6,85	5,48	55,9	6,4
30	6,84	5,42	56,0	6,4