

SUIVI DES LACS DE MONT-TREMBLANT

PROGRAMME QUINQUENNAL 2012

Rapport d'étude du lac Duhamel



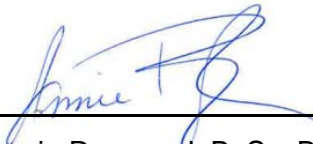
Ville de Mont-Tremblant, Qc

Suivi des lacs de Mont-Tremblant

Programme quinquennal 2012
Mont-Tremblant, Qc

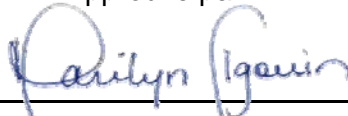
Rapport d'étude du lac Duhamel

Préparé par :



Annie Raymond, B. Sc. Biol.
Assistante de projet

Approuvé par :



Marilyn Sigouin, biol., M. Env.
Chargée de projet

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Ville de Mont-Tremblant

Directeur Service de
l'environnement

Serge Léonard, B.Sc. Biol

GENIVAR

Directeur Environnement
Gatineau

Éric Lucas, B. Sc. Env.

Chargée de projet

Marilyn Sigouin, biol., M. Env.

Inventaire de terrain

Annie Raymond, B.Sc. Biol
Catherine Levert-Martin, tech. Env.

Rédaction

Annie Raymond, B.Sc. Biol

Cartographie

Marilyn Sigouin, biol., M. Env.

Révision

Marilyn Sigouin, biol., M. Env.

Édition et impression

Alexandra Lemieux

Référence à citer :

GENIVAR 2012. *Suivi des lacs de Mont-Tremblant – Programme quinquennal 2012, Mont-Tremblant, Qc.* Rapport d'étude du lac Duhamel réalisé pour la Ville de Mont-Tremblant, 10 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	V
1 LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE	1
1.1 Dates d'échantillonnage.....	1
1.2 Relevés physico-chimiques.....	1
2 RÉSULTATS ET ANALYSE DE LA QUALITÉ DE L'EAU	2
2.1 Paramètres physico-chimiques	2
2.1.1 Descripteurs physiques	2
2.1.1.1 Transparence, turbidité et carbone organique dissous (COD).....	2
2.1.1.2 Température.....	3
2.1.1.3 Oxygène dissous.....	4
2.1.1.4 pH.....	4
2.1.1.5 Conductivité et chlorures.....	4
2.1.2 Substances nutritives	5
2.1.2.1 Phosphore total trace	5
2.1.3 Descripteurs biologiques	5
2.1.3.1 Chlorophylle α	5
2.2 Stade trophique.....	5
2.2.1 Indice de Carlson	6
2.2.2 Classement du MDDEP	6
2.3 Ratio de drainage.....	7
3 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES	8
4 RÉFÉRENCES	9

FIGURES

Figure 1 : Lieu d'échantillonnage au lac Duhamel le 31 juillet 2012	1
Figure 2 : Résultats des différents paramètres physico-chimiques <i>in situ</i> effectués au lac Duhamel le 31 juillet 2012	3
Figure 3 : Échelle trophique des lacs, Carlson 1977	6
Figure 4 : Échelle trophique des lacs, MDDEP 2004.....	7

TABLEAUX

Tableau 1 : Résultats des analyses d'eau du lac Duhamel de 1999 à 2012	2
Tableau 2 : Indice de Carlson attribué au lac Duhamel en 2004, 2007 et 2012	6

ANNEXES

ANNEXE 1	Données brutes du profil physico-chimique avec la sonde multi-paramètres
----------	--

1 LIEU D'ÉCHANTILLONNAGE

1.1 Dates d'échantillonnage

Le lac Duhamel a été visité le 31 juillet 2012, sous un ciel ensoleillé avec des passages nuageux. Le vent était calme et la température assez chaude, soit entre 21 et 29 °C.

1.2 Relevés physico-chimiques

Toutes les mesures et échantillons ont été prélevés dans la fosse la plus profonde du lac (identifiée par une étoile dans la figure 1), où une profondeur de 28 mètres a été atteinte.

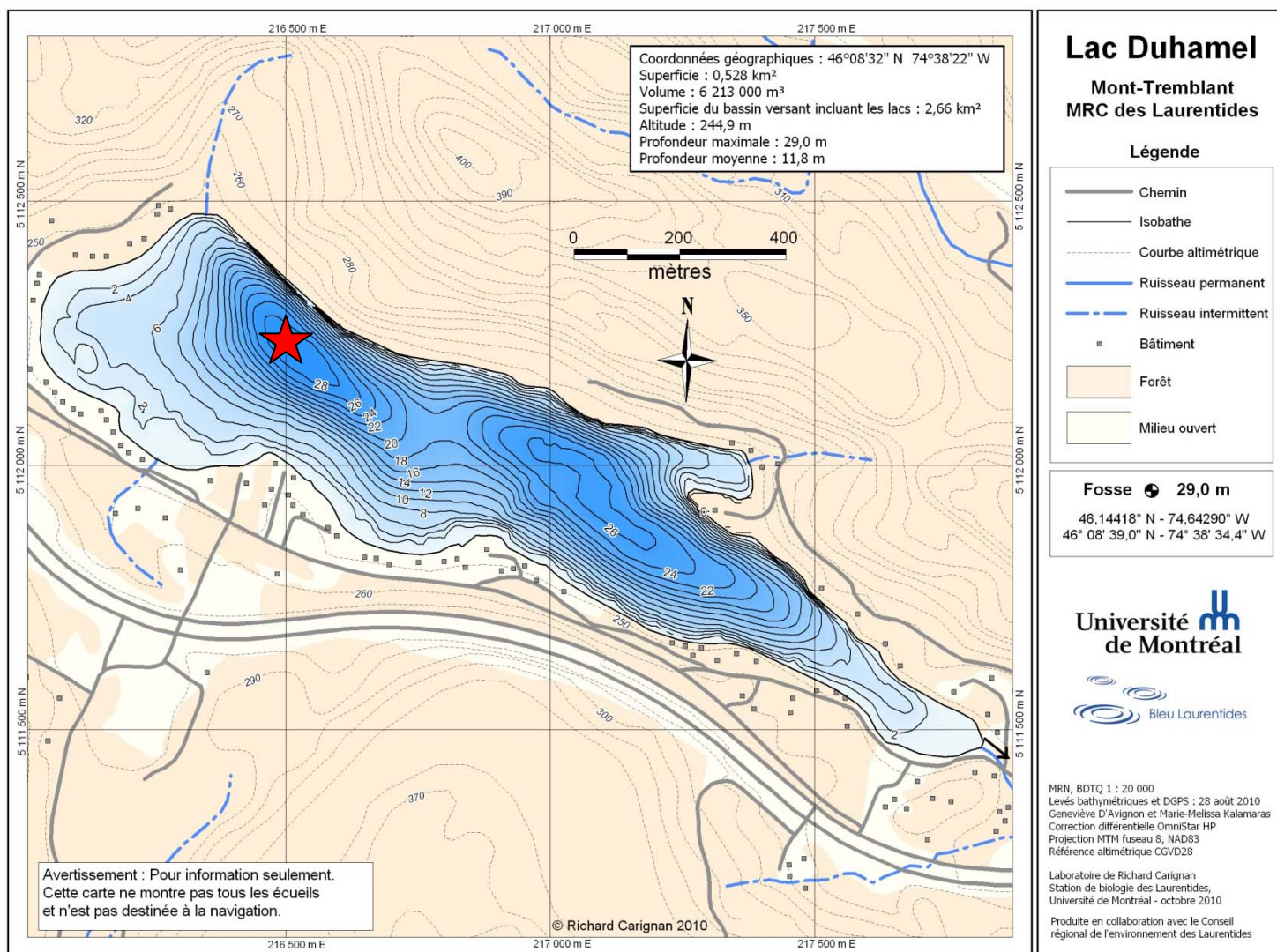


Figure 1 : Lieu d'échantillonnage au lac Duhamel le 31 juillet 2012

2 RÉSULTATS ET ANALYSE DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Cette section présente les résultats obtenus lors de l'échantillonnage de 2012 et seront comparés aux résultats de 2004 (Biofilia), 2007 (DDM et Pro-Faune), 2003 et 2009 (Réseau de Surveillance Volontaire des Lacs, le RSVL) ainsi qu'aux mesures du ministère des Ressources naturelles et de la faune (MRNF, 2012) en 1999 et 2004.

2.1 Paramètres physico-chimiques

2.1.1 Descripteurs physiques

2.1.1.1 Transparence, turbidité et carbone organique dissous (COD)

La transparence de l'eau est en fonction de sa couleur (influencée par la concentration en COD) ainsi que de sa turbidité (quantité de matières en suspension). Le 31 juillet 2012, la transparence était de 9,5 mètres, ce qui correspond à une eau très transparente. Ceci s'explique par la turbidité qui était très faible soit de 0,5 UTN ainsi que par la concentration du COD qui était également basse (2,7 mg/L) pour cette même journée. Ainsi, il y a peu de matières en suspension et peu de COD dans l'eau du lac Duhamel qui présente une couleur peu prononcée. Le tableau 1 présente les résultats de plusieurs paramètres selon les études effectuées depuis 1999, qui serviront à analyser l'évolution du lac Duhamel.

Tableau 1 : Résultats des analyses d'eau du lac Duhamel de 1999 à 2012

Date	Transparence (m)	Échantillonné à 1 mètre sous la surface						
		Turbidité (UTN)	COD (mg/L)	pH	Conductivité (µs/cm)	Phosphore total trace (µg/L)	Chlorophylle α (µg/L)	Chlorures (mg/L)
22/07/1999 (MRNF)	12,1	s.o.	s.o.	8,2	s.o.	8,0	s.o.	s.o.
21/08/2003 (RSVL)	8,8	s.o.	2,4	s.o.	s.o.	2,3	0,760	s.o.
11/08/2004 (MRNF)	s.o.	s.o.	s.o.	8,3	257,0	s.o.	s.o.	s.o.
16/08/2004 (Biofilia)	8,9	< 0,09	s.o.	7,3	267,0	< 9,0	0,605	48
28/08/2007 (DDM)	7,8	0,27	s.o.	7,3	269,0	9,0	0,770	41
21/07/2009 (RSVL)	7,4	s.o.	2,2	s.o.	s.o.	2,5	1	s.o.
31/07/2012 (GENIVAR)	9,5	0,50	2,7	7,8	234,6	0,7	0,650	35

Il est donc possible d'observer que, malgré la variabilité interannuelle, la transparence est toujours demeurée excellente et la turbidité très faible.

2.1.1.2 Température

Le lac Duhamel présente une stratification thermique bien définie possédant les trois strates. Ainsi, la couche supérieure, soit l'épilimnion, s'étend jusqu'au 5^e mètre et présente une température maximale de 25,2 °C. Ensuite, se trouve le métalimnion, zone où la température décroît très rapidement (plus d'un degré Celsius par mètre de profondeur). Enfin, l'hypolimnion commence au 12^e mètre avec une température d'un peu moins de 8 °C jusqu'au fond, soit au 28^e mètre où une température de moins de 6 °C a été enregistrée (voir les données brutes en annexe A).

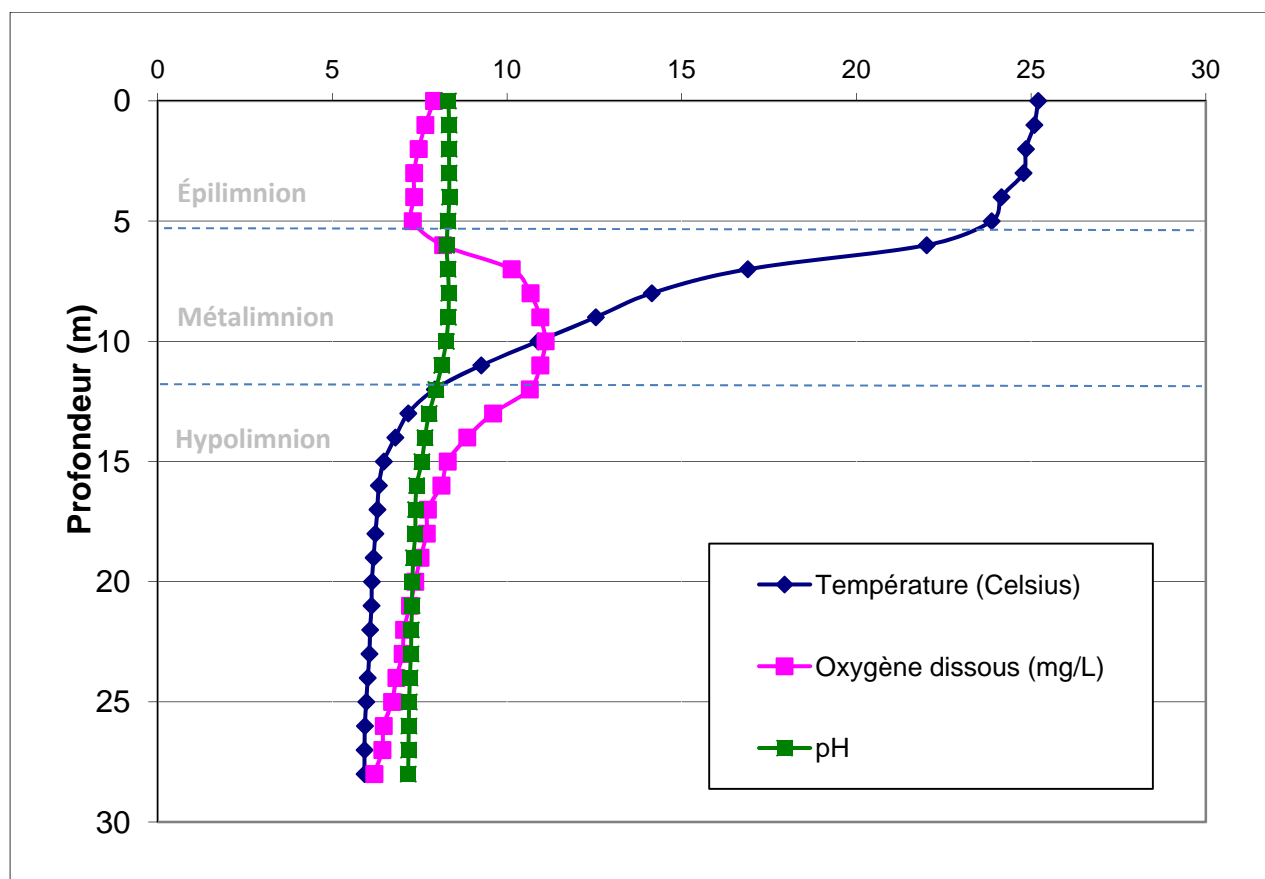


Figure 2 : Résultats des différents paramètres physico-chimiques *in situ* effectués au lac Duhamel le 31 juillet 2012

Les mesures de températures sont légèrement plus chaudes que celles prises environ à la même date en 2004 et 2007. Notons simplement que la température de 25,2 °C à la surface, mesurée en 2012, est environ 3 °C plus élevée que les autres années, ce qui reflète bien la saison estivale très chaude de 2012. Ce phénomène risque de se reproduire assez souvent dans les prochaines années en raison des changements climatiques. Les conséquences globales sur les lacs de cette hausse

sont relativement complexes et encore mal connues. Par contre, il est certain qu'il faudra suivre attentivement ces évolutions dans les prochaines années.

2.1.1.3 Oxygène dissous

Dans les lacs à stratification thermique, le profil de l'oxygène dissous suit habituellement la courbe de la température, c'est-à-dire que la concentration d'oxygène est plus élevée dans l'épilimnion, diminue dans le métalimnion et se stabilise à une valeur plus ou moins faible selon sa consommation, dans l'hypolimnion.

Au lac Duhamel, ce modèle est présent avec un changement important. Effectivement, dans la strate supérieure, l'oxygène dissous est relativement stable entre 7 et 8 mg/L. Par contre, au début du métalimnion, la concentration en oxygène n'entame pas un déclin pour suivre le modèle habituel, mais fait plutôt un bond jusqu'à plus de 11 mg/L au 10^e mètre de débuter sa descente progressive. Cette hausse soudaine de l'oxygène est due aux colonies d'algues planctoniques photosynthétiques qui se retrouvent coincées au début du métalimnion. En raison du changement brusque de la température dans cette zone, la densité de l'eau change également, ce qui fait en sorte de créer une barrière physique que les microorganismes ont peine à franchir lorsqu'ils veulent s'éloigner des rayons UV dommageables dus à la lumière trop intense en surface. Une grande quantité d'algues se retrouvent donc dans le métalimnion et profitent de conditions lumineuses parfaites pour faire de la photosynthèse, ce qui libère de l'oxygène et explique l'augmentation en oxygène dissous à cette profondeur.

Enfin, au 28^e mètre, la concentration d'oxygène dissous atteint 6,2 mg/L. Le lac Duhamel ne présente donc pas de situation d'anoxie à la fin juillet, mais manifeste une baisse importante d'oxygène en profondeur. Le bas de la colonne d'eau pourrait donc manquer d'oxygène vers la fin de la saison, avant le brassage automnal. Cette situation pourrait entraîner du *relargage* de phosphore à partir des sédiments, augmentant de façon significative la quantité d'éléments nutritifs disponibles pour la production primaire. Un profil d'oxygène et un échantillon de phosphore pourraient donc être prélevés au bas de la colonne d'eau pour vérifier la présence d'anoxie et, le cas échéant, de *relargage* au lac Duhamel avant le brassage automnal.

2.1.1.4 pH

Le pH mesuré au lac Duhamel, suite à l'analyse en laboratoire, donne une valeur de 7,8 à 1 mètre sous la surface, ce qui est légèrement basique, mais tout de même près de la neutralité. En ce qui concerne les mesures *in situ*, elles ont été prises à chaque mètre de la colonne d'eau et varient de 8,35 en surface à 7,17 en profondeur. Cette faible acidification graduelle avec l'augmentation de la profondeur de la colonne d'eau est visible dans la presque totalité des plans d'eau en raison de la libération de CO₂ suite à la dégradation de la matière organique par les bactéries.

2.1.1.5 Conductivité et chlorures

Les valeurs de conductivité du lac Duhamel oscillaient entre 223 et 234,0 µS/cm (Annexe A). Ces valeurs correspondent à des conductivités très élevées et sont certainement reliées à la concentration des chlorures qui est de 35 mg/L, ce qui est

relativement élevée. Cette valeur non négligeable de la concentration des chlorures pourrait être expliquée par l'utilisation de sels de déglçage répandus l'hiver sur la 117, axe routier d'importance situé dans le bassin versant du lac.

Notons tout de même que ce problème semble en légère régression par rapport aux dernières années. Effectivement, en 2004, Biofilia observait des concentrations de chlorures de 48 mg/L. En 2009, cette valeur était passée à 41 mg/L (DDM) alors qu'elle est de 35 mg/L cette année.

2.1.2 Substances nutritives

2.1.2.1 Phosphore total trace

La concentration en phosphore mesurée en 2012 est de 0,7 µg/L. C'est une valeur très faible, caractéristique des lacs ultra-oligotrophes. Ceci laisse donc supposer que la croissance algale y est réduite puisqu'il y a peu de nutriments disponibles pour leur prolifération.

Il est difficile de comparer cette donnée avec celle de Biofilia en 2004 puisque la limite de détection de l'époque était à 9 µg/L. Nous savons donc simplement que la concentration se situait sous cette limite. Il est cependant intéressant de comparer la valeur de 2012 avec celle obtenue par le RSVL et DDM. Ainsi, nous disposons d'une mesure de 2,3 µg/L pour 2003, de 9 µg/L pour 2007 et de 2,2 µg/L pour 2009. Ceci marque donc une baisse notable de la concentration du phosphore dans le lac Duhamel en 2012 et laisse supposer une amélioration de la qualité de l'eau. Il faut par contre demeurer prudent dans l'interprétation de l'évolution de la qualité de l'eau puisque les tests de phosphore sont facilement sujets à la contamination, pouvant varier selon les activités fauniques à proximité, et qu'aucune analyse n'a fait l'objet d'un duplicata.

2.1.3 Descripteurs biologiques

2.1.3.1 Chlorophylle α

La chlorophylle α est un pigment essentiel à la photosynthèse des algues et des autres végétaux. Étant un constituant des algues, elle peut être utilisée pour évaluer la biomasse algale qui, à son tour, constitue un excellent indice dans l'établissement du stade trophique. La mesure notée en 2012 est de 0,65 µg/L. Cette valeur est faible et indique qu'il y a peu de production primaire, comme c'est le cas dans les lacs oligotrophes.

2.2 Stade trophique

Afin de pouvoir classer les lacs, les comparer et suivre leur évolution, deux méthodes de classement ont été développées. La première, l'indice de Carlson, a été développée aux États-Unis en 1977 et a été utilisée par Biofilia en 2004 et DDM en 2007 pour classer le lac Duhamel. La seconde méthode a été mise sur pied par le MDDEP en 2004 et est utilisée par le Réseau de surveillance volontaire. Les deux méthodes s'appuient sur les mêmes paramètres, soient le phosphore total trace, la

chlorophylle α et la transparence de l'eau. Les deux méthodes sont présentées dans ce rapport pour faciliter les comparaisons.

2.2.1 Indice de Carlson

L'indice de Carlson est une valeur entre 0 et 100 qui nous renseigne sur la cote trophique. Ainsi, une valeur entre 0 et 30 indique un lac oligotrophe, entre 40 et 50, un lac mésotrophe et entre 60 et 100, un lac eutrophe. Pour le lac Duhamel, les résultats pour les trois paramètres sont :

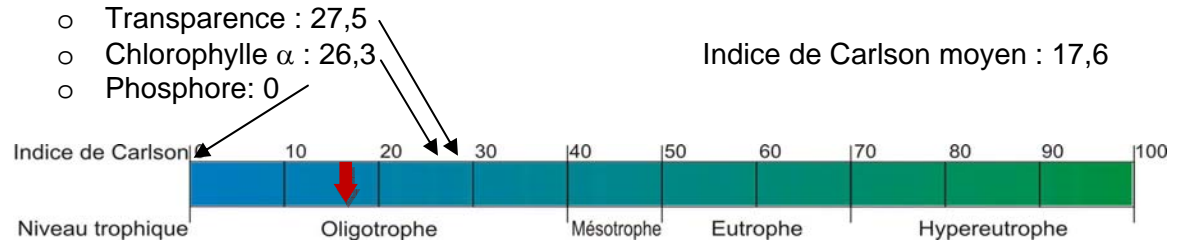


Figure 3 : Échelle trophique des lacs, Carlson 1977

Le lac est donc oligotrophe et conserve le même classement qu'en 2004 (Biofilia) et en 2007 (DDM) tel que l'illustre le tableau ci-dessous.

Tableau 2 : Indice de Carlson attribué au lac Duhamel en 2004, 2007 et 2012

Date	Indice de Carlson				Classement
	Transparence	Phosphore	Chlorophylle α	Moyenne	
2004 (Biofilia)	28,4	35,8	34,7	33,0	Oligotrophe
2007 (DDM)	30,4	36,2	28,0	31,5	Oligotrophe
2012 (GENIVAR)	27,5	0,0	26,3	17,6	Oligotrophe

2.2.2 Classement du MDDEP

L'établissement du stade trophique se fait en comparant directement la valeur des mesures obtenues avec l'échelle suivante :

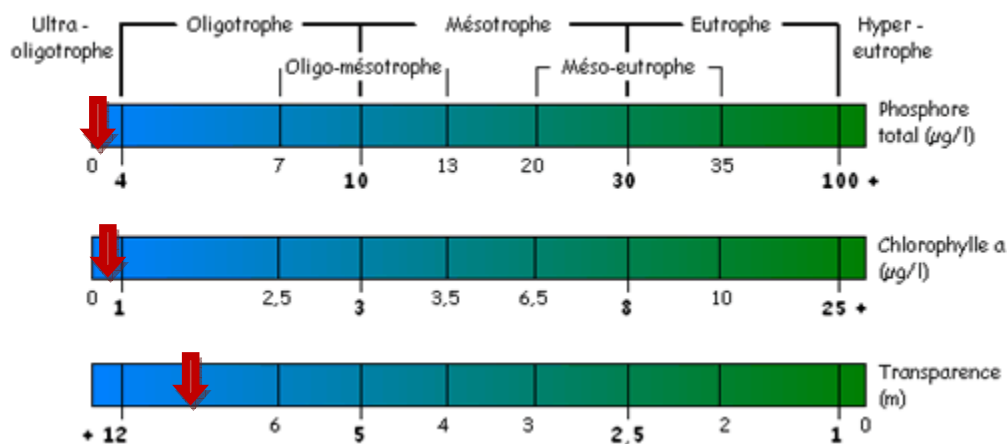


Figure 4 : Échelle trophique des lacs, MDDEP 2004

Cette méthode classe presque le lac au stade ultra-oligotrophe, conservant la même classe qu'en 2009.

2.3 Ratio de drainage

La superficie du bassin versant du lac Duhamel est de petite taille en comparaison à celle du lac. Le ratio de drainage de ce lac (superficie du bassin versant / superficie du lac : $2,8 \text{ km}^2 / 0,52 \text{ km}^2$) est de 5,4, ce qui représente une valeur faible. Effectivement, pour les lacs affichant un ratio de drainage inférieur à 10, il a été observé que les apports en phosphore et en carbone organique dissous (COD) sont faibles. Tout d'abord parce que la dilution par l'eau de pluie qui entre directement dans le lac est importante dans les bassins versants de petites tailles. Également, parce que l'eau de ruissellement qui parcourt une courte distance sur les sols forestiers a peu de temps pour dissoudre le carbone et le phosphore et pour transporter ceux-ci jusqu'au lac (Engstrom, 1987).

De façon naturelle, le petit ratio de drainage prédispose le lac Duhamel à conserver une eau plus claire et faible en matières nutritives. Il faut par contre demeurer très vigilant, car à l'inverse, le développement dans le bassin versant affectera rapidement un fort pourcentage de celui-ci et donc directement le lac.

Du côté de temps de renouvellement du plan d'eau, le lac Duhamel nécessite 2,12 ans pour renouveler totalement tout son volume d'eau (Biofilia 2004). Bien qu'un long temps de séjour des eaux fasse en sorte que certains polluants restent plus longtemps dans le lac puisque ceux-ci ne sont pas rapidement évacués avec le renouvellement des eaux, il permet malgré tout un assainissement des eaux par la sédimentation. En effet, un long temps de séjour permet une sédimentation de certains éléments en suspension tels que le phosphore les rendant ainsi indisponibles dans la colonne d'eau. Ceci explique pourquoi les lacs profonds, où le temps de renouvellement est long, sont généralement oligotrophes (Pinel-Alloul, 2005). Cet avantage pourrait cependant disparaître en fin de saison estivale où une anoxie au niveau de l'hypolimnion peut être observée. L'absence d'oxygène dans le fond d'un lac peut créer, dans certaines conditions, un effet de *relargage* de certains éléments comme le phosphore dans la colonne d'eau. Il est donc important de faire un échantillonnage automnal afin de savoir si le lac est sensible ou non à ce phénomène.

3 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS SPÉCIFIQUES

L'analyse de la concentration de phosphore, de la chlorophylle α et de la transparence de l'eau ont permis d'établir le stade trophique du lac Duhamel, classant celui-ci comme étant oligotrophe ou même ultra-oligotrophe, selon la méthode utilisée. Le lac Duhamel a été classé ainsi à chaque étude depuis 2004, car sa concentration en phosphore et en chlorophylle α y sont faibles et l'eau y est très transparente et légèrement basique.

La conductivité spécifique au lac Duhamel est élevée en raison d'une présence anormalement grande de chlorures pour une eau de surface. Ceci s'explique par l'épandage hivernal de sel de déglçage sur le tronçon routier d'importance qui passe dans le bassin versant du plan d'eau. Notons tout de même que la concentration de chlorures est en légère baisse depuis 2004. Cette baisse progressive des chlorures est sans doute due à la diminution d'épandage des sels de déglçage en raison du coût élevé de ce produit. L'épandage est donc mieux géré et souvent le sel est mélangé à du sable pour réduire les quantités utilisées.

Au 31 juillet 2012, la stratification thermique était bien définie avec l'épilimnion jusqu'au 5^e mètre, puis le métalimnion et, enfin, l'hypolimnion à partir du 12^e mètre. De plus, il y avait présence d'oxygène jusqu'au bas de la colonne d'eau mais avec un pourcentage de saturation de seulement 51,5 % (voir annexe 1). Il est donc fort probable que le fond du lac entre en anoxie avant l'arrivée du brassage automnal. Dans ce cas, un *relargage* du phosphore des sédiments vers la colonne d'eau est possible. Il serait important de vérifier cette possibilité par un profil physico-chimique en automne, vers la fin du mois de septembre ou le début du mois d'octobre. Cette visite devrait être couplée à une analyse de phosphore de l'eau au fond de la fosse avec un hydrocapteur Van Dorn.

Finalement, le ratio de drainage est très faible, rendant le lac moins propice aux enrichissements naturels. Par contre, le bassin versant demeure très fragile, puisque le développement dans le pourtour du lac peut facilement occuper une grande superficie de celui-ci et engendrer une forte réponse au niveau de la qualité de l'eau du lac. La prudence est donc de mise pour les développements dans le bassin versant du lac Duhamel.

4 RÉFÉRENCES

- BIOFILIA. 2004. *Lac Duhamel, Résultats, interprétation et recommandations*. 10 pages et 2 annexes
- CARIGNAN, R., 2005. *Bio 3839, Limnologie physique et chimique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 166 pages.
- CONSEIL RÉGIONAL EN ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES. 2012. *Cartes bathymétrique du lac Duhamel*. <http://www.crelaurentides.org/bleu/bathymetrie.shtml> ; page consultée le 13 août 2012
- 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.
- DEL DEGAN, MASSÉ ET ASS. INC. 2007. *Lac Duhamel, resultants du suivi triennal 2007 et recommandations*. 13 pages et une annexe
- 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.
- ENGSTROM, D. R., 1987. *Influence of vegetation and hydrology on the humus budgets of Labrador lakes*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 44: 1306-1314.
- 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 DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) et CONSEIL RÉGIONAL EN 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 EN ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES), 2007b. *Fiches théoriques : L'oxygène dissous*, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), 2002. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*. http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/details.asp?code=S0365
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE. 2012. *Répertoire des connaissances par lac*. Lac Duhamel, fiche # 00466, 4 pages.

- ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE (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.
- VILLE DE MONT-TREMBLANT. 2008. *Règlement 102 concernant le zonage, Sous-section 2 Disposition relatives aux interventions sur la rive*. Pages 548 à 553
- VILLE DE MONT-TREMBLANT. 2012. *Tableau du nombre d'habitation autour des lacs en 2007 et 2012*, communication personnelle.
- WETZEL, R. G. 2001. *Limnology: Lake and River Ecosystems*. 3rd edition, Academic Press, 1 006 pages.

ANNEXE 1

Données brutes du profil physico-chimique avec la sonde multi-paramètres

Résultats des différents paramètres physico-chimiques *in situ* effectués au lac Duhamel, le 31 juillet 2012

Profondeur (m)	Température (°C)	Conductivité (uS/cm)	O ² (mg/l)	O ² (%)	pH
0	25,20	234,80	7,91	99,50	8,32
1	25,09	234,60	7,66	96,10	8,34
2	24,85	234,40	7,47	93,40	8,34
3	24,78	234,40	7,34	91,70	8,34
4	24,15	234,00	7,34	90,60	8,35
5	23,87	234,10	7,30	89,60	8,31
6	22,01	230,80	8,17	96,70	8,27
7	16,89	225,10	10,13	108,30	8,31
8	14,14	223,00	10,67	107,50	8,33
9	12,54	223,40	10,95	106,50	8,32
10	10,89	224,50	11,10	103,90	8,26
11	9,26	226,00	10,95	98,70	8,13
12	7,93	227,90	10,65	92,90	7,96
13	7,17	229,30	9,60	82,20	7,77
14	6,80	230,20	8,86	75,20	7,65
15	6,47	230,60	8,30	69,80	7,56
16	6,33	230,60	8,12	68,10	7,41
17	6,29	230,80	7,73	64,70	7,38
18	6,23	230,90	7,70	64,40	7,37
19	6,18	230,90	7,52	62,80	7,32
20	6,13	231,10	7,37	61,40	7,29
21	6,12	231,10	7,22	60,20	7,28
22	6,08	231,40	7,05	58,70	7,26
23	6,06	231,20	7,01	58,40	7,25
24	6,01	231,60	6,83	56,80	7,22
25	5,97	231,60	6,71	55,70	7,20
26	5,93	231,90	6,47	53,70	7,19
27	5,92	232,20	6,43	53,40	7,18
28	5,92	232,30	6,20	51,50	7,17