

SOMMAIRE EXECUTIF

Groupe Hémisphères fut mandaté par la Ville de Mont-Tremblant pour effectuer le suivi quinquennal des lacs de son territoire. Ces lacs des Laurentides sont suivis par ce programme depuis 2004 et le rapport actuel présente les résultats de la 4^e campagne. En août 2018, une équipe échantillonna les 14 lacs désignés par la ville ; pour chaque lac, des profils physico-chimiques furent réalisés et des échantillons d'eau furent prélevés en surface afin d'en décrire le niveau trophique. Des 14 lacs, dix lacs se classent comme mésotrophes ou eutrophes ce qui est inhabituel comparativement aux résultats des trois études précédentes (Tableau 1).

Tableau 1. Niveaux trophiques des lacs de Mont-Tremblant selon l'indice de Carlson (1996)

Lac	Indice de niveau trophique (TSI)			Niveau Trophique	
	Transparence	Chlorophylle a	Phosphore	2012 (GENIVAR)	2018
Calvé/Beauvallon	39	50	48	Oligotrophe	Mésotrophe
Desmarais	27	22	37	Oligotrophe	Oligotrophe
Dufour	39	44	42	Oligotrophe	Mésotrophe
Duhamel	28	29	41	Oligotrophe	Oligotrophe
Forget	37	36	42	Oligotrophe	Mésotrophe
Fortier	31	31	37	Oligotrophe	Mésotrophe
Gauthier	36	40	37	Oligotrophe	Mésotrophe
Gélinas	32	26	37	Oligotrophe	Oligotrophe
Lamoureux	40	54	42	Oligotrophe	Mésotrophe
Maskinongé	52	58	58	Mésotrophe	Eutrophe
Mercier	30	15	41	Oligotrophe	Oligotrophe
Moore	42	36	39	Oligotrophe	Mésotrophe
Ouimet	37	47	43	Oligotrophe	Mésotrophe
Tremblant	37	36	30	Oligotrophe	Mésotrophe

TSI < 30 est associé aux lacs oligotrophes ;

TSI > 50 est associé aux lacs eutrophes ;

Niveaux trophiques en rouge représente une dégradation de l'état comparativement à 2012 (GENIVAR, 2012).

Bien que l'étude ne permette pas d'expliquer les causes de cette apparente eutrophisation généralisée, un phénomène régional, tel un été nettement plus chaud que la normale (moyenne estivale : +2,1 °C) en est possiblement la cause. Effectivement, la température de l'eau favorise une décomposition accélérée de la matière organique dans les sédiments et est associée à un relargage de nutriments dans l'eau, principalement lors d'une anoxie de l'hypolimnion.

Dans un avenir marqué par les changements climatiques, il faut s'attendre à ce que le scénario anormal de 2018 survienne à nouveau et il est conséquemment impératif de déployer les efforts nécessaires afin de préserver la qualité des lacs de nos régions. Les mesures préventives en ce qui concerne la conformité des installations septiques, celle des bandes riveraines, et la gestion des eaux pluviales doivent être considérées au niveau du plan d'urbanisme afin d'assurer la pérennité des plans d'eau.

1 INTRODUCTION

Les lacs ciblés par le présent mandat se situent dans la ville de Mont-Tremblant, dans la MRC Les Laurentides. Les premières activités anthropiques de la région étaient de nature forestière, puis la villégiature s'y est développée avec l'arrivée du chemin de fer à Saint-Jovite au XIXe siècle.

L'attrait des plans d'eau des Laurentides pour la villégiature, particulièrement ceux près des agglomérations, rend ces lacs particulièrement vulnérables à l'eutrophisation et aux effets indésirables qui y sont associés (plantes envahissantes, inflorescences de cyanobactéries, etc.).

À la lumière de ces informations, la ville de Mont-Tremblant fait un suivi de l'état de santé des 14 principaux lacs de la municipalité, et ce depuis 2004. En 2018, la Ville de Mont-Tremblant a souhaité poursuivre ce suivi.

Afin de faire un suivi comparatif de l'état de santé des lacs ciblés, et dans le but de permettre une meilleure gestion des plans d'eau par la municipalité et les propriétaires riverains, il s'agit de déterminer l'état trophique pour chaque lac. Une comparaison aux résultats d'études antérieures permettra d'en dégager des tendances évolutives, le cas échéant.

Pour ce faire, les 14 lacs ciblés ont été visités en août 2018, des mesures *in situ* ainsi que des échantillons ont été prélevés. Les résultats de ces visites sont colligés et présentés dans ce présent rapport et insérés dans la séquence temporelle de données antérieures. En effet, les résultats des derniers suivis quinquennaux ont été intégrés dans ce rapport.

Ce rapport présente les paramètres normalement utilisés dans le classement trophique des lacs, soit la concentration de phosphore et de chlorophylle [a] ainsi que la transparence de l'eau. Également, les paramètres de la turbidité, le pH, la conductivité de l'eau, et la concentration en carbone organique dissous, en sodium, mercure, magnésium et calcium ont aussi été colligés et analysés.

2 MÉTHODOLOGIE

Cette section présente de manière précise le travail qui a été effectué sur le terrain à Mont-Tremblant. Les dates des visites, ainsi que les conditions météorologiques y sont aussi couvertes.

2.1 Calendrier des visites

Les 14 lacs ont été visités dans la semaine du 27 août 2018 par Laurent Fraser (biologiste) et Marina Kuneva (candidate à la maîtrise en environnement) sous la supervision de Simon Barrette (biologiste senior). Le Tableau 2 présente le détail des visites. La Figure 1 de l'Annexe I quant à elle présente l'emplacement des lacs sur le territoire de Mont-Tremblant.

Tableau 2. Description des visites

Lac	Date/heure	Température extérieure (°C)	Condition météorologique	Vent Origine
Calvé	2018-08-27/18h30	21,4	Nuageux	SO
Desmarais	2018-08-30/12h00	17,8	Ensoleillé	E
Dufour	2018-08-28/11h30	23,2	Nuageux	SO
Duhamel	2018-08-28/10h45	22,7	Nuageux	SO
Forget	2018-08-27 / 13h30	23,2	Nuageux	SO
Fortier	2018-08-27/15h30	22,8	Nuageux	SO
Gauthier	2018-08-28/08h45	21,9	Nuageux – brouillard	SO
Gélinas	2018-08-28/13h00	26,9	Éclaircies	SO
Lamoureux	2018-08-28/15h00	28,6	Éclaircies	SO
Maskinongé	2018-08-27/17h00	22,3	Nuageux	SO
Mercier	2018-08-30/14h00	20,0	Ensoleillé	E
Moore	2018-08-30/16h45	19,0	Ensoleillé	E
Ouimet	2018-08-27/11h15	22,5	Nuageux	SO
Tremblant	2018-08-30/15h15	20,1	Ensoleillé	E

2.2 Prélèvement

Pour chaque lac, l'emplacement de l'échantillonnage fut décidé préalablement par analyse de la bathymétrie. Le point le plus profond fut ainsi choisi afin d'échantillonner la colonne d'eau dans son ensemble. Un échosondeur a été utilisé pour valider sur place l'emplacement de la fosse. Ces stations sont les mêmes que celles des années précédentes.

Sur place, un échantillon d'eau de surface fut prélevé entre 0,5 et 1,0 m de profondeur à l'aide d'une bouteille de prélèvement fournie par Eurofins, un laboratoire certifié de Pointe-Claire, et transféré dans des bouteilles pour l'analyse des paramètres suivants :

- turbidité (NTU) ;
- phosphore total trace ($\mu\text{g/L}$) ;
- carbone organique dissous ($\mu\text{g/L}$) ;
- cations (Na, Mg, Hg et Ca ; mg/L) ; et
- chlorures (Calvé, Duhamel, Maskinongé, Mercier, Moore et Ouimet ; mg/L).

Les échantillons furent maintenus à 4 °C jusqu'à leur remise au laboratoire certifié, dans les délais exigés. Toutes les analyses furent effectuées par Eurofins à l'exception du carbone organique dissous et de la chlorophylle [a], pour lesquels H2Lab, laboratoire certifié de Sainte-Agathe, a été mandaté.

2.3 Mesures *in situ*

La transparence de l'eau fut mesurée à l'aide d'un disque de Secchi à deux reprises par chaque échantillonneur lors de la visite. La moyenne des mesures fut prise comme valeur de transparence.

Une sonde YSI Pro-DSS munie d'un câble optique de 30 m fut utilisée pour mesurer les paramètres physico-chimiques le long de toute la colonne d'eau. Les paramètres suivants furent notés à chaque mètre dans l'épilimnion et le métalimnion, et aux 2 à 5 m dans l'hypolimnion :

- température (°C) ;
- oxygène dissous (% et mg/L) ;
- pH ;
- conductivité (µS/cm) ;
- chlorophylle [a] (µg/L) ; et
- phycocyanine (µg/L).

Les mesures de chlorophylle [a] prélevée sur place ont été calibrées a posteriori à l'aide d'échantillons de chlorophylle [a] analysés par un laboratoire certifié, en l'occurrence H2Lab.

2.4 Contrôle qualité

En plus des précautions générales de prélèvement, limitant au maximum possible les risques de contamination (gants, vents, débordement, contact avec échantillon, etc.), un blanc de terrain ainsi qu'un duplicata fantôme furent préparés afin de contrôler la méthodologie de l'équipe terrain et du laboratoire certifié.

Les résultats des analyses de laboratoire et la compilation des données furent vérifiés et validés par l'équipe.

2.5 Cote trophique

Les indices de Carlson (TSI), développés en 1977 et 1996, sont utilisés dans ce rapport pour estimer l'état trophique des lacs. Les formules utilisées sont tirées de Carlson et Simpson (1996) et sont les suivantes :

$$TSI(SD) = 10 \times \left[6 - \frac{\ln(SD)}{\ln(2)} \right] \quad \text{où } SD \text{ est la profondeur de Secchi (m)}$$

$$TSI(Chl) = 10 \times \left[6 - \frac{2.04 - 0,68 \times \ln(Chl)}{\ln(2)} \right] \quad \text{où } Chl \text{ est la concentration en chlorophylle [a] (µg/L)}$$

$$TSI(TP) = 10 \times \left[6 - \frac{\ln(48/TP)}{\ln(2)} \right] \quad \text{où } TP \text{ est la concentration en phosphore trace (µg/L)}$$

2.5.1 Interprétation du TSI

Les niveaux trophiques (oligotrophe, mésotrophe, eutrophe) sont des catégories aux frontières floues et sont déterminés par la mesure de plusieurs symptômes et descripteurs de la productivité d'un lac. Selon Carlson et Simpson (1996), le TSI permet d'identifier de manière objective le niveau trophique (Tableau 3), toutefois il peut arriver qu'un lac présente des TSI contradictoires ; dans ce cas, il est important de considérer le lac dans son ensemble et d'y intégrer d'autres informations avant de trancher : présence d'anoxie, turbidité, état des rives, etc.

Selon les directives de Carlson et Simpson (1996), il ne faut pas utiliser la moyenne de ces trois scores, car cette opération est mathématiquement et écologiquement non valable. Ainsi, une étude indépendante de chacun des TSI est préconisée.

Tableau 3. Interprétation des scores selon Carlson (1996)

Score TSI	État	Description et symptômes
0 – 30	Oligotrophe	Eau claire Hypolimnion oxygéné
30 – 50	Mésotrophe	Transition entre oligotrophe et eutrophe Présence d'anoxie en lacs peu profonds Perte de clarté de l'eau
50 - 100	Eutrophe	Transparence faible Hypolimnion anoxique en été Présence accrue de macrophytes