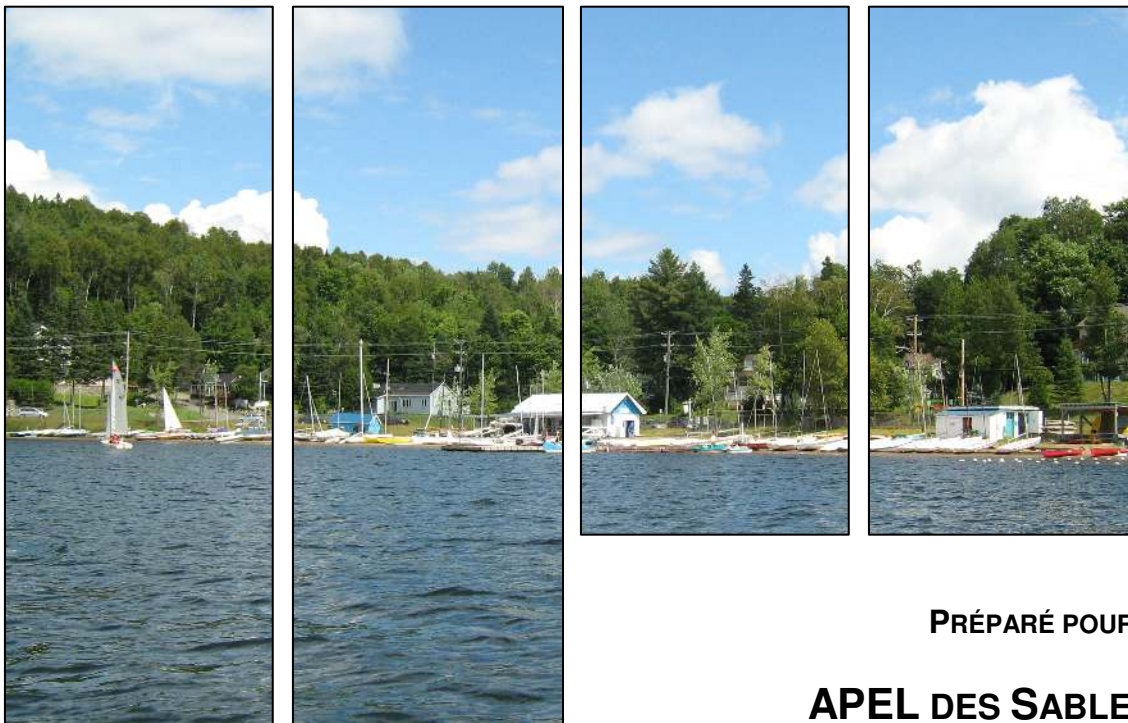


**DIAGNOSE SOMMAIRE DU LAC DES SABLES ET  
AUTRES ANALYSES ENVIRONNEMENTALES DANS  
SON BASSIN VERSANT**

**VILLE DE SAINTE-AGATHE-DES-MONTS**

---



**PRÉPARÉ POUR :**

**APEL DES SABLES**

**AVRIL 2011**

---

# Diagnose sommaire du lac des Sables et autres analyses environnementales dans son bassin versant

Ville de Sainte-Agathe-des-Monts

---

Préparé par :



Vincent Clément, B.Sc. Écologie  
Directeur de projet

**BIOFILIA**  
CONSULTANTS EN  
ENVIRONNEMENT

7284, boul. Curé-Labelle  
Labelle, Québec J0T 1H0  
Téléphone : (819) 686-2228  
1-866-688-2228 (sans frais)  
Télécopieur : (819) 686-3790  
[www.biofilia.com](http://www.biofilia.com)

Pour :

APEL des Sables

Avril 2011

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. PARTICIPANTS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>2</b>
<b>3.1. Diagnose de lac .....</b>	<b>2</b>
<b>3.2. Analyses bactériologiques dans le ruisseau qui traverse le camping         (secteur du lac Jacquot) et dans l'exutoire du lac Jacquot.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3. Caractérisation des rives du ruisseau qui traverse le camping (secteur         du lac Jacquot) et de l'exutoire du lac Jacquot .....</b>	<b>5</b>
<b>3.4. Analyses bactériologiques de la qualité de l'eau à la plage municipale         (Major) .....</b>	<b>5</b>
<b>4. DIAGNOSE DU LAC DES SABLES .....</b>	<b>6</b>
<b>4.1. Indicateurs physiques, chimiques et biologiques .....</b>	<b>6</b>
<b>4.2. Température .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3. Oxygène dissous .....</b>	<b>7</b>
<b>4.4. Transparence .....</b>	<b>8</b>
<b>4.5. Carbone organique dissous.....</b>	<b>9</b>
<b>4.6. Coliformes fécaux et entérocoques .....</b>	<b>10</b>
<b>4.7. Conductivité.....</b>	<b>11</b>
<b>4.8. pH.....</b>	<b>11</b>
<b>4.9. Chlorophylle-a.....</b>	<b>11</b>
<b>4.10. Phosphore total.....</b>	<b>12</b>
<b>4.11. État trophique .....</b>	<b>14</b>
4.11.1 Indice de Carlson.....	14
4.11.2 Méthode du MDDEP .....	16
4.11.3 Niveau trophique global .....	17
<b>4.12. Conclusion sur l'état du lac des Sables en 2009.....</b>	<b>19</b>

<b>5. ANALYSES BACTÉRIOLOGIQUES ET CARACTÉRISATION DES RIVES DU RUISSEAU QUI TRAVERSE LE CAMPING (SECTEUR DU LAC JACQUOT) ET DE L'EXUTOIRE DU LAC JACQUOT .....</b>	<b>20</b>
<b>5.1 Analyses bactériologiques.....</b>	<b>20</b>
<b>5.2 Caractérisation des rives .....</b>	<b>23</b>
<b>5.3 Conclusion sur l'état des cours d'eau dans le secteur du lac Jacquot.....</b>	<b>24</b>
<b>6. ANALYSE BACTÉRIOLOGIQUE ET PHYSICO-CHIMIQUE DE LA QUALITÉ DE L'EAU À LA PLAGE MUNICIPALE (MAJOR).....</b>	<b>25</b>
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>26</b>
<b>7. GLOSSAIRE .....</b>	<b>27</b>
<b>8. RÉFÉRENCES : .....</b>	<b>29</b>

## LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 1 :</b> Synthèse des principaux paramètres mesurés dans quatre stations d'échantillonnage au lac des Sables, le 29 juillet 2010.....	6
<b>Tableau 2 :</b> Profondeur (m) où un déficit en oxygène (<3 mg/l) est observé pour les années 2008, 2009 et 2010 au lac des Sables pour les quatre stations.....	8
<b>Tableau 3 :</b> Concentrations minimales recommandées d'oxygène dans l'eau .....	8
<b>Tableau 4 :</b> Mesures de la transparence pour les quatre stations du lac des Sables pour les années de 2003 à 2010.....	9
<b>Tableau 5 :</b> Concentration en carbone organique dissous (COD) pour les quatre stations du lac des Sables pour les années 2003 à 2010. ....	10
<b>Tableau 6 :</b> Concentration de chlorophylle-a pour les quatre stations du lac des Sables pour les années de 2006 à 2010.....	12
<b>Tableau 7 :</b> Concentration de phosphore pour les quatre stations du lac des Sables pour les années de 2006 à 2010.....	13
<b>Tableau 8 :</b> Valeur de l'indice de Carlson pour les quatre stations du lac des Sables pour l'année 2010 .....	15
<b>Tableau 9 :</b> Niveau trophique des quatre stations du lac des Sables selon la méthode du MDDEP pour l'année 2010.....	16
<b>Tableau 10 :</b> Valeur de l'indice de Carlson du lac des Sables (Centre du lac) pour les années de 2003 à 2010. ....	17
<b>Tableau 11 :</b> Paramètres biophysiques mesurés pour 6 stations d'échantillonnage dans les cours d'eau du secteur du lac Jacquot le 28 juillet 2010.....	22
<b>Tableau 12 :</b> Paramètres biophysiques mesurés à la plage municipale de la baie Major dans le lac des Sables au cours de l'été 2010. ....	25

## **LISTE DES FIGURES**

<b>Figure 1.</b> Localisation des stations d'échantillonnage au lac des Sables pour l'année 2010 .....	4
<b>Figure 2.</b> Diagramme de classement du niveau trophique des lacs .....	16
<b>Figure 3.</b> Points d'échantillonnage de l'eau dans le cours d'eau et description des segments de rive caractérisés .....	21

## **ANNEXES**

### **Annexe 1**

Synthèse des principaux paramètres mesurés pour les années de 1971 et de 2003 à 2010 pour le lac des Sables

### **Annexe 2**

Profil de température et d'oxygène dissous du lac des Sables en 2010

## 1. Introduction

En quelques années, la protection et le développement durable des plans d'eau sont devenus des enjeux majeurs au Québec. Un peu partout sur le territoire, des comités de bassin versant et des associations de lac se mobilisent afin de développer et de mettre en œuvre différentes stratégies pour mieux préserver les lacs et les rivières.

L'émergence de ces nouveaux organismes et l'apparition de nouvelles valeurs environnementales au sein de la population sont des atouts majeurs pour la protection des plans d'eau. Beaucoup de travail reste encore à faire afin d'améliorer la situation et de ne pas répéter les mêmes erreurs du passé :

- la mise en place et l'application de règlements visant le développement durable et la protection de l'environnement;
- la sensibilisation des différents acteurs;
- la poursuite de la recherche;
- etc.

À cet effet, une association de lac peut devenir un joueur clé dans la protection d'un lac en s'impliquant à différents niveaux tels que la collecte de données, la sensibilisation et la concertation entre les différents acteurs (citoyens, élus, employés municipaux, promoteurs, etc.).

Dans cette optique, l'Association pour la Protection du Lac des Sables (APELS) s'implique davantage à chaque année afin de préserver l'intégrité du lac des Sables. Notamment, depuis 2008, APELS mandate la firme de consultants en environnement BIOFILIA inc. afin d'analyser l'état de santé du lac et de son bassin versant. Cette étude exhaustive a permis de mettre sur pied une importante banque de données qui est une source importante d'informations puisqu'elle permet de réaliser le suivi de l'évolution de la santé du lac.

Ayant pour objectif de poursuivre les analyses réalisées en 2008 et de mettre en application certaines des recommandations émises dans le cadre de cette étude, l'Association a également fait appel à BIOFILIA en 2010 pour effectuer différents mandats au niveau du lac et de son bassin versant :

1. Diagnose de printemps au lac des Sables;
2. Suivi de la qualité de l'eau de ces principaux tributaires;
3. Diagnose sommaire du lac des Sables (4 stations d'échantillonnage);
4. Analyses bactériologiques dans le ruisseau qui traverse le camping (secteur du lac Jacquot) et dans l'exutoire du lac Jacquot;
5. Caractérisation des rives du ruisseau qui traverse le camping (secteur du lac Jacquot) et de l'exutoire du lac Jacquot;
6. Analyses bactériologiques de la qualité de l'eau à la plage municipale (Major);

Les deux premiers points ont été analysés dans le rapport *Diagnose de printemps au lac des Sables et suivi de la qualité de l'eau des principaux tributaires* (Biofilia, 2010), plus tôt cette année. Alors que le rapport qui suit présente les points de trois à six.

## 2. Participants

- **Vincent Clément**, biologiste (B.Sc. Éco.) et directeur de projet;
- **Isabelle Laramée**, tech. Bioécologie
- **Bernard Crête**, tech. Horticulture et paysagement
- **Jean-François Brisard**, géographe (B.Sc. Géo.)
- **Marilyn Sigouin**, biologiste (M.Sc. Env.);

## 3. Méthodologie

### 3.1. *Diagnose de lac*

En 2008, une diagnose écologique approfondie du lac des Sables a été réalisée. Pour cette étude, six stations d'échantillonnage avaient été retenues sur l'ensemble du lac et celles-ci avaient été visitées à trois reprises au cours de l'année (juillet, août et octobre).

Réaliser une étude aussi exhaustive sur une base annuelle n'est pas jugé nécessaire puisque le vieillissement d'un lac est un processus relativement lent. Ainsi, afin de suivre l'évolution du lac, une analyse partielle ciblant certains paramètres peut être réalisée sur une base annuelle dans le but d'évaluer les variations inter annuelles sur une longue période. Une étude plus exhaustive peut, quant à elle, être réalisée à tous les trois à cinq ans.

En 2009, une étude partielle a été effectuée afin de faire suite aux études réalisées en 2008. Ainsi, dans le cadre de cette étude sommaire du lac, seules deux des six stations étudiées au cours de l'année 2008 ont été analysées à une reprise au cours de l'été (août), lors de la stratification thermique. Les deux stations ciblées étaient La Baie Rabiner et le Centre du lac. La station du Centre du lac avait été retenue, car non seulement c'est la station profonde du lac, mais c'est également la station pour laquelle il y a eu le plus d'analyses au cours des dernières années ce qui permet un suivi plus complet dans le temps. Pour ce qui est de la baie Rabiner, celle-ci avait été choisie pour l'année 2009 puisque nous avons jugé qu'elle devait faire l'objet d'une attention particulière compte tenu de sa vulnérabilité due, entre autres, à sa faible profondeur.

Cette année, il s'agit toujours d'une étude partielle pour faire suite aux études réalisées précédemment. Par contre, quatre stations ont été analysées à une reprise au cours de l'été dans le lac des Sables : Centre du lac, Baie Centre-ville, Baie Major et Baie Viau. Pour ce qui est de la station de la Baie Major analysée cette année, celle-ci est localisée à l'endroit où l'eau est pompée vers le Petit Lac des Sables. Les échantillons d'eau pour l'analyse bactériologique (coliformes fécaux et entérocoques) ont été pris à une profondeur de 14m, correspondant à la localisation de la pompe.

La prise de données a été réalisée le 29 juillet 2010, soit en milieu d'été afin de s'assurer que la stratification thermique soit bien établie.



Les paramètres retenus dans le cadre de cette analyse sont les mêmes que ceux mesurés en 2008 et en 2009 :

**Analyse *in situ***

Température ;  
pH ;  
Oxygène dissous ;  
Transparence ;

**Analyse en laboratoire**

Phosphore total trace ;  
Chlorophylle-*a* ;  
Carbone organique dissous ;  
Coliformes fécaux ;  
Entérocoques.

Le protocole d'échantillonnage et les équipements utilisés, sont les mêmes qu'en 2008 (*Diagnose écologique du lac des Sables et son bassin versant.*, Biofilia, 2008)

La transparence de l'eau a été évaluée à l'aide d'un disque de Secchi qui est un disque de 20 cm de diamètre comportant des quadrants blancs et noirs alternés. Le pH et la conductivité de l'eau ont été mesurés en surface. Les appareils ayant été utilisés sont un pHmètre Hanna HI8314 et un conductimètre Hanna HI98311. Le profil de la température de l'eau et de la concentration d'oxygène dissous dans la colonne d'eau ont été mesurés à tous les mètres de la surface jusqu'à 24 m de profondeur à l'aide d'un oxymètre YSI 85. Il est à noter qu'un calibrage des différents équipements utilisés a été effectué afin d'assurer une précision optimale de ces derniers.

**Figure 1.** Localisation des stations d'échantillonnage au lac des Sables pour l'année 2010

### **3.2. Analyses bactériologiques dans le ruisseau qui traverse le camping (secteur du lac Jacquot) et dans l'exutoire du lac Jacquot**

Au cours de l'année 2009, Biofilia a réalisé une campagne d'échantillonnage dans le cours d'eau qui traverse le camping au sud-est du lac des Sables. Celle-ci avait comme objectif de cibler la source de la contamination bactériologique (coliformes fécaux et entérocoques) de ce cours d'eau qui avait été observée en 2008. Les analyses réalisées en 2009 dans 9 stations d'échantillonnage n'ont pas permis de connaître précisément cette source de contamination. Néanmoins, celles-ci ont toutefois permis de cibler le secteur plus problématique de ce cours d'eau, soit le secteur du lac Jacquot.

Cette année, il était donc important de poursuivre des analyses plus précises dans ce secteur. Le 28 juillet 2010, six stations d'échantillonnages ont été analysées dans le cours d'eau qui traverse le camping (secteur du lac Jacquot) et dans l'exutoire du lac Jacquot afin de cibler plus précisément la source de la contamination. Les mêmes paramètres bactériologiques (coliformes fécaux et entérocoques) ont été analysés cette année pour chacune des stations.

### **3.3. Caractérisation des rives du ruisseau qui traverse le camping (secteur du lac Jacquot) et de l'exutoire du lac Jacquot**

En plus des analyses d'eau, une caractérisation des rives des cours d'eau dans le secteur du lac Jacquot a été effectuée le 28 juillet 2010, afin de cibler plus précisément la ou les causes de la contamination. Les rives du ruisseau du camping ont été caractérisées à partir de l'ouvrage de retenue jusqu'au centre du milieu humide et les rives de l'exutoire ont été caractérisées du lac Jacquot jusqu'au ruisseau du camping. Les rives ont été observées et annotées sur leur niveau de perturbation et sur leur état. De plus, des cas isolés d'érosion ou de pollution ont été constatés.

### **3.4. Analyses bactériologiques de la qualité de l'eau à la plage municipale (Major)**

Pour une première année, la qualité de l'eau à la plage municipale a été analysée. Les analyses bactériologiques (coliformes fécaux et entérocoques) et physico-chimiques (phosphore total trace) ont été réalisées à deux reprises au cours de l'été, soit lors d'une journée achalandée (le 10 et 19 août) et une journée non achalandée (29 juillet 2010). Les échantillons d'eau ont été pris à une profondeur d'environ 0,5 m dans une profondeur d'environ 1 m au centre de la plage.

## 4. Diagnose du lac des Sables

### 4.1. Indicateurs physiques, chimiques et biologiques

Les paramètres physico-chimiques du lac influencent la présence et l'abondance des organismes aquatiques ainsi que la santé générale de l'écosystème. Les éléments peuvent provenir de sources naturelles ou anthropiques selon l'origine des eaux de surface, la nature géologique du milieu et les activités humaines pouvant s'y dérouler. Le tableau 1 présente une synthèse des principaux paramètres mesurés pour l'année 2010. En ce qui concerne les données récoltées lors des années passées (1971, 2003 à 2009), celles-ci sont présentées en annexe 1 de ce rapport.

**Tableau 1 :** Synthèse des principaux paramètres mesurés dans quatre stations d'échantillonnage au lac des Sables, le 29 juillet 2010.

Paramètres	Unité	Station d'échantillonnage			
		Centre du lac	Baie Centre-Ville	Baie Major	Baie Viau
Profondeur	m	22,0	11,7	15,7	15,2
Transparence	m	4,5	4,5	4,0	3,7
Phosphore total trace	ug/l	5	6	6	5
Chlorophylle-a	ug/l	1,9	2,2	2,1	2,0
Conductivité	µmhos/100 ml	62,9	65,8	63,6	59,8
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	<2	5	<2*	7
Entérocoques	UFC/100 ml	20	58	<2*	84
pH	-	7,35	7,35	7,37	7,36
Carbone organique dissous	mg/l	3,6	3,3	3,6	3,4
Température de surface	°C	21,7	22,1	22,0	21,8
Température au fond	°C	3,6	7,1	8,0	6,5
État trophique					

\* : Échantillon pris à 14m de profondeur

### 4.2. Température

Les profils de températures et d'oxygène dissous mesurés pour les quatre stations d'échantillonnage le 29 juillet 2010 sont présentés en annexe 2.

Rappelons que dans nos régions, les lacs présentent une stratification thermique de la colonne d'eau au cours de l'été en trois couches différentes : épilimnion (couche superficielle d'eau chaude), métalimnion (couche médiane) et hypolimnion (couche inférieure d'eau froide).

La stratification thermique est un phénomène physique important dans les lacs puisqu'elle exerce une influence prononcée sur la physico-chimie des eaux ainsi que sur la distribution, le métabolisme et la structure des communautés biologiques en divisant la colonne d'eau en plusieurs couches distinctes entre lesquelles très peu d'échanges sont possibles.

La stratification observée en 2010 pour les quatre stations, présente un profil similaire aux années antérieures (1971, 2006 à 2009). En effet, la thermocline se situe entre 6 m et 7 m de profondeur ce qui est caractéristique des lacs de nos régions.

Les données de température d'eau mesurées sur plusieurs années (1971, 2006 à 2010) permettent d'affirmer que les températures de l'eau du lac des Sables sont adéquates pour maintenir une productivité équilibrée de l'écosystème. En effet, les températures observées dans les métalimnions et les hypolimnions sont sous le seuil de 22 °C recommandé par le MDDEP pour la protection de la vie aquatique. En ce qui concerne l'épilimnion, une température au-dessus de 22 °C peut être observée lors des journées chaudes d'été puisque cette couche fluctue normalement en fonction de la température extérieure.

### **4.3. Oxygène dissous**

Après une oxygénation habituellement complète de la colonne d'eau au printemps suite à la fonte des glaces, une diminution graduelle des concentrations d'oxygène est ensuite observée tout au cours de l'été. Cette diminution est principalement causée par la respiration des organismes vivants et par la décomposition et l'oxydation de la matière organique présente au fond du lac. Il y a donc une désoxygénation graduelle de cette couche d'eau au cours de l'été pouvant aller, pour certains lacs, jusqu'à une anoxie (absence totale d'oxygène) en fin d'été. Ainsi, la diminution de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau (plus spécifiquement dans le fond) est un phénomène naturel observé dans les lacs où la stratification est bien établie. Toutefois, une diminution trop importante de l'oxygène peut causer des changements graves parmi les organismes aquatiques retrouvés dans un lac. Pire encore, en absence d'oxygène dissous, le phosphore emprisonné dans les sédiments peut être libéré via des processus chimiques complexes ce qui fait augmenter la concentration en phosphore du lac.

La température de l'eau influence la quantité d'oxygène, l'augmentation de celle-ci occasionne une diminution de l'oxygène dissous et une modification de l'ensemble de l'habitat. L'oxygène est un paramètre très important pour évaluer l'état de santé d'un lac. La diminution de l'oxygène peut réduire l'action bactérienne aérobie naturelle qui décompose la matière organique, entraînant ainsi une accumulation plus importante de cette matière au fond du lac.

À la station Baie Centre-ville (11,7 m), on note en 2010 une baisse graduelle de l'oxygène tout au long de la colonne d'eau pour atteindre une zone déficitaire en oxygène (< 3 mg/l) à 9 m dans la couche d'eau en profondeur du lac (tableau 2). Dans la Baie Viau (15,2 m), cette zone a été observée à 13 m de profondeur. Ces résultats sont identiques à ceux observés en 2008.

Pour la station Centre du lac, qui est la partie la plus profonde du lac, il n'y a pas de zone déficitaire en oxygène en 2010, contrairement aux années antérieures.

Pour les stations Centre du lac, Baie Major et Baie Viau, on note en 2010 une augmentation de l'oxygène entre 6 à 8m de profondeur (métalimnion). En effet, le taux d'oxygène bondit à ces profondeurs et représente la partie la plus oxygénée de toute la colonne d'eau. La strate du métalimnion du lac des Sables témoigne d'une bonne oxygénation pour les populations de poissons (tableau 3).

**Tableau 2 :** Profondeur (m) où un déficit en oxygène (<3 mg/l) est observé pour les années 2008, 2009 et 2010 au lac des Sables pour les quatre stations.

Profondeur	Centre du lac	Baie Centre-ville	Baie Major	Baie Viau
Profondeur du déficit d'oxygène 18 août 2008	23,0 m	9,0 m	Aucun	13,0 m
Profondeur du déficit d'oxygène 12 août 2009	22,5 m	-	-	-
Profondeur du déficit d'oxygène 29 juillet 2010	Aucun	9,0 m	Aucun	13,0 m

**Tableau 3 :** Concentrations minimales recommandées d'oxygène dans l'eau

Température de l'eau (°C)	POISSONS D'EAU FROIDE <sup>1</sup>	POISSONS D'EAU CHAUDE <sup>2</sup>
	Concentration d'oxygène dans l'eau (mg/L)	Concentration d'oxygène dans l'eau (mg/L)
0	8	7
5	7	6
10	6	5
15	6	5
20	5	4
25	5	4

Tiré de MDDEP (Québec, 2006)

<sup>1</sup> Exemple : Omble de fontaine

<sup>2</sup> Exemple : Perchaude

#### 4.4. *Transparence*

La transparence de l'eau indique le degré de pénétration de la lumière dans un lac. Elle correspond à la profondeur maximale de l'eau où il est toujours possible de discerner le disque de Secchi à partir de la surface.

La transparence dépend de la coloration de l'eau et de la quantité de matières en suspension (MES) provenant du lessivage des sols, de l'activité biologique et des activités humaines. Par conséquent, la transparence permet d'évaluer indirectement la quantité de matière organique dans l'eau ainsi que la réponse du lac face à l'érosion et au relâchement de phosphore. Il est important de noter que dans les lacs productifs, la

profondeur de Secchi peut présenter de fortes variations saisonnières selon le degré de développement des populations d'algues.

Le tableau 4 présente les mesures de transparences notées pour les quatre stations à l'étude pour les années comprises entre 2003 et 2010 (excepté 2006 où il n'y avait pas de donnée de mesurée pour cette année).

**Tableau 4** : Mesures de la transparence pour les quatre stations du lac des Sables pour les années de 2003 à 2010.

Date d'échantillonnage	Transparence (m)			
	Centre du lac	Baie Centre-ville	Baie Major	Baie Viau
29/07/2010	4,5	4,5	4,0	3,7
12/08/2009	3,5	-	-	-
18/08/2008	4,6	4,2	3,9	4,0
10/08/2007 <sup>1</sup>	4,6	4,3	4,1	4,0
2006	n/a	n/a	n/a	n/a
Moyenne 2003-2005 <sup>2</sup>	5,5	n/a	n/a	n/a

<sup>1</sup> Données tirées d'une étude réalisée par Bio-Services en 2007

<sup>2</sup> Données tirées des recherches de M. Richard Carignan sur le phosphore

La transparence de l'eau du lac des Sables varie de 4,5 à 3,7 m en 2010. La station Centre du lac (4,5 m) démontre une augmentation de la transparence par rapport à celle obtenue en 2009 (3,5 m).

Selon ces résultats, l'eau du lac est beaucoup moins chargée en particules minérales ou organiques en 2010 qu'elle ne l'était l'année précédente. La diminution de la transparence connue en 2009 serait alors causée par un événement ponctuel, car les données de 2010, sont comparables à 2008 et 2007.

En 2010, les valeurs mesurées respectent toujours le critère du MDDEP (Québec, 2004) fixé à 1,2 m pour la protection des activités récréatives et des aspects esthétiques.

#### 4.5. **Carbone organique dissous**

Le carbone organique dissous (COD) présent dans les eaux naturelles est principalement composé d'acides humiques et de matériaux de nature animale et végétale en provenance du bassin versant montrant une forte coloration brun-jaune. Le COD peut provenir de source naturelle comme les milieux humides et/ou peut être relié aux activités humaines telles que la coupe forestière. Une quantité trop importante de COD peut amener une coloration foncée du lac qui diminue la transparence de l'eau. Ainsi, l'évaluation de la concentration en COD dans le cadre d'une diagnose de lac permet d'estimer l'effet de la coloration de l'eau sur la mesure de la transparence.

Dans le cas du lac des Sables, la concentration moyenne de COD mesurés en 2010 est de 3,5 mg/l, variant très peu d'une station à l'autre (de 3,6 à 3,3 mg/l) (tableau 5), ce qui

est similaire aux données récoltées au cours de l'année 2008 alors que la moyenne pour l'ensemble du lac était de 3,4 mg/l (annexe 1).

Ces concentrations sont relativement faibles puisque la plage de variation annuelle des lacs du Québec se situe entre 2,3 et 11,2 mg/l. Toutefois, une légère augmentation de la concentration en COD a été observée entre 2005 et 2009 ce qui laisse supposer que des charges constantes en acide humique et autres matériaux organiques en provenance du bassin versant ont été acheminés au lac année après année. Par contre, en 2010 la concentration de COD, à la station Centre-du-lac, est restée la même que l'année précédente.

**Tableau 5 :** Concentration en carbone organique dissous (COD) pour les quatre stations du lac des Sables pour les années 2003 à 2010.

Date d'échantillonnage	COD (mg/l)			
	Centre du lac	Baie Centre-ville	Baie Major	Baie Viau
29/07/2010	3,6	3,3	3,6	3,4
12/08/2009	3,6	-	-	-
18/08/2008	3,1	2,9	n/a	3,6
2007	n/a	n/a	n/a	n/a
19/07/2006 <sup>1</sup>	3,3	n/a	n/a	n/a
Moyenne 2003-2005 <sup>2</sup>	3,0	n/a	n/a	n/a

<sup>2</sup> Données tirées des études du MDDEP (19/07/2006)

<sup>3</sup> Données tirées des recherches de M. Richard Carignan sur le phosphore

#### 4.6. Coliformes fécaux et entérocoques

Les analyses de coliformes fécaux permettent d'évaluer s'il y a une contamination d'origine fécale de l'eau. Comme les coliformes fécaux incluent des bactéries potentiellement pathogènes, les normes du Québec pour l'eau potable indiquent qu'une eau ne doit contenir aucun de ces coliformes. Pour ce qui est du maintien des activités récréatives dans l'eau d'un lac, les concentrations observées doivent être en deçà de 200 UFC/100ml.

Généralement, des concentrations en coliformes fécaux inférieures à 1 000 UFC/100 ml ne sont pas considérées alarmantes dans un lac comme celui à l'étude, dans la mesure où celui-ci ne sert pas à l'alimentation en eau potable.

Les entérocoques ont une plus grande résistance dans le milieu naturel, donc elles survivent plus longtemps dans l'environnement (Groupe scientifique sur l'eau 2002). Ainsi, il est donc possible de détecter une source de contamination sans la présence des coliformes fécaux. Pour ce qui est des normes relatives à l'eau potable, le règlement exige l'absence de ce type de bactéries dans une eau désinfectée. En ce qui concerne les eaux de baignade, aucune norme n'est établie (Québec, 2006).

Tout comme pour les coliformes fécaux, des concentrations d'entérocoques inférieures à 1 000 UFC/100 ml ne sont pas alarmantes dans un lac.



Pour les résultats obtenus en 2010, les concentrations de coliformes fécaux observées sont très basses (<2 à 7 UFC/100 ml), ce qui témoigne d'une excellente qualité de l'eau. Tous les usages récréatifs sont permis pour toutes les stations échantillonnées. Ces données sont semblables aux résultats obtenus dans les années précédentes.

Pour les entérocoques, les résultats varient entre chaque station passant de <2 à 84 UFC/100 ml. Ces résultats ne sont pas alarmants étant donné qu'ils sont sous le seuil de 1000 UFC/100 ml.

Les échantillons d'eau de la station Baie Major, pour ces deux paramètres, ont été pris à 14 m de profondeur, ce qui correspond à l'endroit où l'eau est pompée vers le Petit Lac des Sables. Une concentration de <2 UFC/100 ml de coliformes fécaux et d'entérocoques ont été obtenus. Ce qui signifie que l'eau pompée vers le Petit Lac des Sables est de bonne qualité. Cette concentration s'explique par la faible température et le manque d'oxygène retrouvé à cette profondeur.

#### **4.7. Conductivité**

La conductivité est la propriété qu'a une solution de transmettre le courant électrique. Cette mesure permet d'évaluer le degré de minéralisation d'une eau, c'est-à-dire la quantité de substances dissoutes ionisées présentes. Une mesure élevée de la conductivité peut témoigner de problèmes d'érosion dans le bassin versant ou d'enrichissement des eaux eutrophes. Il importe de mentionner que la conductivité est un paramètre qui fluctue beaucoup de façon naturelle et qui varie en fonction de la température. Par conséquent, des variations interannuelles peuvent être observées.

En 2010, les valeurs de conductivités mesurées variaient entre 59,8 et 65,8  $\mu\text{mhos/cm}$ . Malgré l'augmentation depuis 2008, ces données sont relativement faibles. Ainsi, les résultats de conductivité obtenus dans le cadre de la présente étude ne révèlent aucun problème.

#### **4.8. pH**

Le pH d'un plan d'eau décroît généralement à mesure que celui-ci vieillit. Par exemple, un lac est généralement basique (ou alcalin) lorsqu'il est jeune et devient de plus en plus acide avec le temps.

Le lac des Sables présente en surface un pH neutre qui varie de 7,35 à 7,37 en 2010. Ces résultats sont également semblables à ceux obtenus lors des études antérieures (Annexe 1). De plus, ces données sont bien conformes aux recommandations du MDDEP pour la protection de la vie aquatique (effet chronique) puisque le pH du lac des Sables se situe depuis 1971 entre 6,5 et 9 (Québec, 2006).

#### **4.9. Chlorophylle-a**

La chlorophylle-a est reconnue comme un indicateur biologique très important dans l'évaluation de l'état trophique d'un lac, car elle représente la base de la chaîne

alimentaire. Étant un pigment essentiel au processus de photosynthèse, la chlorophylle-*a* est utilisée pour déterminer la biomasse phytoplanctonique d'un plan d'eau. Plus la concentration de phytoplancton est élevée, plus le lac est productif et plus d'importantes quantités de matière organique sont susceptibles de s'accumuler au fond de l'eau. Cette accumulation peut engendrer un vieillissement accéléré du lac.

Une augmentation de la concentration de chlorophylle-*a* est observée lorsqu'il y a une augmentation des matières nutritives disponibles dans l'eau (ex : phosphore). Ainsi, il y a un lien entre une augmentation de la concentration en chlorophylle-*a* et le niveau trophique d'un lac. En effet, les lacs eutrophes sont souvent aux prises avec une production importante d'algues.

Les concentrations en chlorophylle-*a* mesurées au mois de juillet 2010 se situent entre 1,9 et 2,2 µg/L (Tableau 6) ce qui est faible à moyen. Ces résultats sont plus élevés que ceux mesurés en 2007 et 2008, mais se situent toutefois en deçà de ceux observés entre les années 2003 et 2006. Selon ces valeurs mesurées, nous estimons que le lac est peu à moyennement productif en phytoplancton, un élément de base de la chaîne alimentaire du poisson. Selon le MDDEP (Québec, 2004), un lac est considéré oligotrophe entre 1 et 2,5 µg/l.

**Tableau 6** : Concentration de chlorophylle-*a* pour les quatre stations du lac des Sables pour les années de 2006 à 2010.

Date d'échantillonnage	Chlorophylle- <i>a</i> (µg/l)			
	Centre du lac	Baie Centre-ville	Baie Major	Baie Viau
29/07/2010	1,9	2,2	2,1	2,0
12/08/2009	2,1	n/a	n/a	n/a
18/08/2008	1,2	1,1	1,6	1,3
10/08/2007 <sup>1</sup>	1,7	1,4	1,2	1,3
19/07/2006 <sup>2</sup>	2,4	n/a	n/a	n/a
Moyenne 2003-2005 <sup>3</sup>	2,3	n/a	n/a	n/a

<sup>1</sup> Données tirées d'une étude réalisée par Bio-Services en 2007

<sup>2</sup> Données tirées des études du MDDEP (19/07/2006)

<sup>3</sup> Données tirées des recherches de M. Richard Carignan sur le phosphore

#### 4.10. Phosphore total

Le phosphore est un élément nutritif essentiel à la croissance des plantes. Toutefois, au-delà d'une certaine concentration et lorsque les conditions sont favorables (transparence adéquate, présence d'autres éléments fertilisants, etc.), il peut provoquer une croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques. En plus des apports naturels (ex. : pluie, les inondations liées au castor, le lessivage des sols forestiers, etc.), les apports anthropiques peuvent jouer un rôle important dans le vieillissement accéléré d'un lac : effluents municipaux, activités agricoles et forestières, installations septiques, lessivage des remblais, érosion des sols, etc. Il importe de souligner que la vitesse d'eutrophisation d'un

plan d'eau peut être grandement accélérée par des apports trop élevés en phosphore provenant de diverses sources dans le bassin versant.

En 2010, nous observons une diminution des concentrations de phosphore total par rapport à 2009 avec des concentrations de 5,0 µg/l ou 6,0 µg/l pour chacune des stations à l'étude.

Pour les quatre stations, le taux de phosphore mesuré en 2010 est relativement faible. Il est un peu plus élevé qu'en 2008, mais moindre que les résultats obtenus en 2007 et en 2009. La situation n'est pas préoccupante en 2010 puisque les taux de phosphore demeurent faibles et l'amplitude des variations interannuelles notées depuis 2007 est normale et naturelle.

En ce qui concerne le Centre du lac en 2010, la concentration en phosphore total semble être redevenue acceptable. L'augmentation marquée observée en 2009 s'expliquerait alors comme un événement ponctuel et non chronique. Par exemple, un lessivage des sols dans le bassin versant aurait pu acheminer une charge plus importante en phosphore dans le lac. Cette hypothèse d'un événement accidentel et localisé, mentionnée en 2009, est d'autant plus confirmée étant donnée la concentration de phosphore relativement faible en 2010 pour chacune des stations.

Encore cette année, les concentrations de phosphore obtenues se situent toutes sous le critère de protection de la vie aquatique (effet chronique) contre l'eutrophisation des lacs établi par le MDDEP (Québec, 2006) à 20 µg/l. Ainsi, les concentrations enregistrées cette année pour l'ensemble du lac ne sont pas préoccupantes puisqu'elles sont égales ou inférieures à 6 µg/l.

**Tableau 7** : Concentration de phosphore pour les quatre stations du lac des Sables pour les années de 2006 à 2010.

Date d'échantillonnage	Phosphore (µg/l)			
	Centre du lac	Baie Centre-ville	Baie Major	Baie Viau
29/07/2010	5,0	6,0	6,0	5,0
12/08/2009	15,0	n/a	n/a	n/a
18/08/2008	4,0	<2	2,0	2,0
10/08/2007 <sup>1</sup>	10,0	6,0	15,0	6,0
19/07/2006 <sup>2</sup>	5,3	n/a	n/a	n/a
Moyenne 2003-2005 <sup>3</sup>	5,7	n/a	n/a	n/a

<sup>1</sup> Données tirées d'une étude réalisée par Bio-Services en 2007

<sup>2</sup> Données tirées des études du MDDEP (19/07/2006)

<sup>3</sup> Données tirées des recherches de M. Richard Carignan sur le phosphore

#### 4.11. État trophique

L'état trophique d'un lac permet de statuer sur le niveau de productivité d'un plan d'eau ainsi que sur son stade de vieillissement. Cet état influence certains paramètres tels que la quantité d'oxygène dissous dans l'eau, le pH, le type de substrat ainsi que l'abondance et le type de communautés floristiques et fauniques.

Le processus de vieillissement naturel d'un lac peut être accéléré par différentes activités humaines, notamment le déboisement des rives, l'apport de nutriments dans l'eau, le drainage, la mise à nu du sol et le réseau routier.

Dans le cadre de cette étude, l'état trophique du lac des Sables a été déterminé à l'aide de deux méthodes. Il s'agit de l'indice de Carlson et celle du MDDEP. Les résultats de ces deux méthodes, pour les quatre stations en 2010, sont présentés dans les sections suivantes. Les valeurs des paramètres utilisés par les calculs de ces indices sont la transparence, la chlorophylle-*a* et le phosphore total.

##### 4.11.1 Indice de Carlson

Cet indice développé par Carlson (1977) est utilisé par plusieurs états américains pour classer les lacs. Cet indice se base sur le constat que pour plusieurs lacs le degré d'eutrophisation est lié de près à l'accroissement de la concentration des éléments nutritifs, plus particulièrement du phosphore.

Une augmentation de la concentration de phosphore entraîne une hausse de la quantité d'algues microscopiques (pouvant être révélée par la mesure du taux de chlorophylle-*a* dans l'eau) et, par conséquent, une diminution de la transparence de l'eau. Ces trois paramètres (phosphore total, chlorophylle-*a* et transparence) ont donc été utilisés par Carlson pour calculer son indice de niveau trophique. Cet indice correspond à une moyenne des valeurs calculées à partir de chacun de ces paramètres.

Les équations nécessaires à l'obtention de l'indice de Carlson sont les suivantes :

- transparence ( $Z_s$ ) =  $10 (6 - (\ln Z_s / \ln 2))$
- chlorophylle-*a* (Chl-*a*) =  $10 (6 - ((2,04 - 0,68 \ln \text{Chl-}a) / \ln 2))$
- phosphore total (PT) =  $10 (6 - ((\ln (48 / \text{PT})) / \ln 2))$

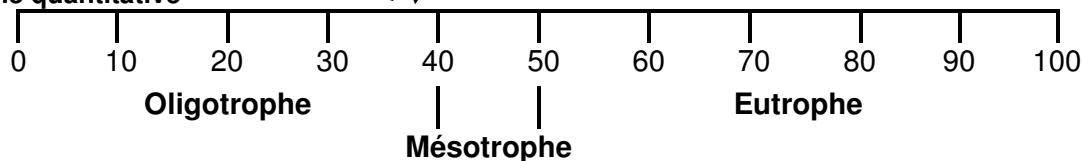
L'indice de Carlson varie sur une échelle de 0 à 100. De 0 à 40 correspond au stade oligotrophe, où un lac est jeune et pauvre en nutriments. Le stade mésotrophe ou intermédiaire se situe entre 40 et 50. Finalement, le dernier stade est appelé eutrophe et se trouve entre 50 et 100. Les lacs de cette catégorie sont vieillissants et riches en nutriments.

Le tableau 8 présente les différentes valeurs de l'indice de Carlson pour chacun des paramètres mesurés pour l'année 2010.

**Tableau 8** : Valeur de l'indice de Carlson pour les quatre stations du lac des Sables pour l'année 2010

Paramètres	Indice de Carlson			
	Centre du lac	Baie Centre-ville	Baie Major	Baie Viau
Transparence	38,3	40,0	41,1	38,3
Phosphore total	27,4	30,0	27,4	30,0
Chlorophylle-a	45,9	46,9	46,4	47,3
<b>Moyenne</b>	<b>37,2</b>	<b>39,0</b>	<b>38,3</b>	<b>38,5</b>

Échelle quantitative



Échelle qualitative

Les valeurs moyennes de l'indice de Carlson de chacune des stations correspondent au stade oligotrophe, tout en étant près de la limite de mésotrophe. Pour la majorité des stations, c'est la transparence et surtout la concentration de chlorophylle-a qui sont responsables de cette proximité. En prenant seulement en compte les valeurs de la chlorophylle-a, le lac serait au stade mésotrophe, selon l'indice de Carlson.

#### 4.11.2 Méthode du MDDEP

La méthode du MDDEP consiste à comparer le résultat obtenu pour la transparence, la chlorophylle-a et le phosphore total avec le diagramme présenté à la figure 1. Le tableau 9 en présente les résultats.

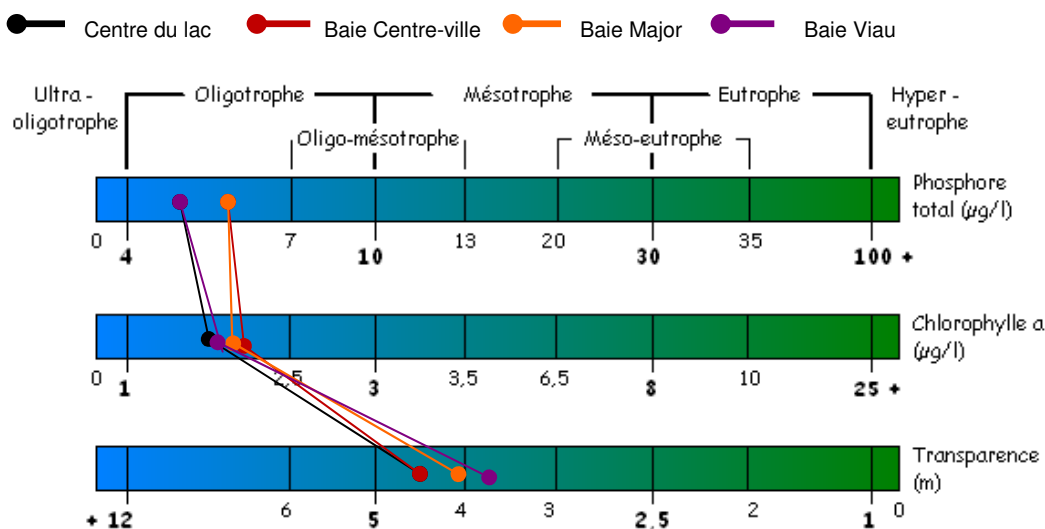


Figure 2. Diagramme de classement du niveau trophique des lacs

Tableau 9 : Niveau trophique des quatre stations du lac des Sables selon la méthode du MDDEP pour l'année 2010.

Paramètres	Méthode du MDDEP			
	Centre du lac	Baie Centre-ville	Baie Major	Baie Viau
Transparence	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Oligo-mésotrophe	Mésotrophe
Phosphore total	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe
Chlorophylle-a	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe
<b>Moyenne</b>	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe	Oligo-mésotrophe

Selon la méthode du MDDEP, les stations Centre du lac, Baie Centre-ville et Baie Major sont considérées oligotrophes, tandis que la station Baie Viau est considérée oligo-mésotrophe. Selon cette méthode, la transparence est le seul paramètre responsable de l'augmentation du niveau trophique du lac dans la stade oligo-mésotrophe.

### 4.11.3 Niveau trophique global

Les deux méthodes accordent sensiblement le même niveau trophique aux quatre stations, soit oligotrophe et oligo-mésotrophe. C'est les paramètres de la transparence (coloration et MES) ainsi que la concentration de chlorophylle-*a* (biomasse phytoplanctonique) qui font un peu augmenter le niveau trophique du lac des Sables, sans toutefois être alarmant, car la moyenne du lac est considérée oligotrophe en 2010.

Selon les données récoltées en 2010, le Centre du lac est considéré comme oligotrophe alors qu'il était mésotrophe en 2009 (tableau 9). Les trois paramètres utilisés pour calculer le niveau trophique d'un lac, se sont améliorés cette année : augmentation de la transparence, diminution des concentrations en phosphore total et en chlorophylle-*a*.

Si l'on compare les indices de Carlson calculés pour le centre du lac des Sables pour les années allant de 2003 à 2010 (tableau 9 et graphique 1), aucune tendance n'a pu être établie concernant les concentrations de phosphore total et de chlorophylle-*a*. En effet, des variations interannuelles sont observées, mais aucune tendance vers l'amélioration ou la dégradation de la qualité de l'eau n'est notable pour ces paramètres. Ce qui ressort davantage c'est que le niveau trophique du lac a été plus élevé en 2007 et en 2009 (mésotrophe) que pour les autres années (oligotrophe).

**Tableau 10** : Valeur de l'indice de Carlson du lac des Sables (Centre du lac) pour les années de 2003 à 2010.

Centre du lac		2010	2009	2008	2007	2006	2003-2005
Indice de Carlson	Transparence	38,3	43,0	38,0	38,0	n/d	35,4
	Phosphore total	27,4	43,2	24,2	37,4	28,2	29,3
	Chlorophylle- <i>a</i>	45,9	46,9	41,4	44,8	48,2	47,8
	<b>Moyenne</b>	<b>37,2</b>	<b>44,4</b>	<b>32,4</b>	<b>40,1</b>	<b>38,2</b>	<b>37,5</b>
État trophique		Oligotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Mésotrophe	Oligotrophe	Oligotrophe



**Graphique 1 :** Synthèse des résultats concernant le phosphore total, la chlorophylle-a et la transparence mesurées au Centre du lac des Sables pour les années de 2003 à 2010



#### **4.12. Conclusion sur l'état du lac des Sables en 2010**

Ayant comme objectif de poursuivre la cueillette de données sur l'état de santé du lac des Sables, une étude sommaire du lac a été réalisée en 2010. Cette étude, qui incluait quatre stations d'échantillonnage (Centre du lac, Baie Centre-ville, Baie Major et Baie Viau), a permis d'assurer un suivi du lac des Sables dans l'attente de la prochaine étude plus exhaustive.

La majorité des données analysées en 2010 (température, oxygène dissous, pH, conductivité, COD, chlorophylle-a, coliformes fécaux et entérocoques) étaient semblables aux valeurs obtenues en 2008 ou lors des études d'années antérieures. Les valeurs mesurées démontraient une amélioration de la qualité de l'eau depuis l'année précédente. Ce qui indique qu'en 2009, il s'agissait bien d'un événement isolé sans incidence sur l'état de santé du lac. Ce dernier considéré comme oligo-mésotrophe en 2009 est maintenant désigné comme oligotrophe.

Malgré l'amélioration de la qualité de l'eau en 2010 comparativement à 2009, il est important de surveiller l'état de santé du lac des Sables, puisqu'il se situe près de la limite du mésotrophe et que c'est à partir de ce stade que les impacts négatifs de la détérioration de la qualité de l'eau se font ressentir par les usagers du lac. L'Association peut se référer à la section 7 du rapport de 2009 (Biofilia) pour connaître différentes actions pouvant être réalisées afin d'améliorer la situation.

## 5. Analyses bactériologiques et caractérisation des rives du ruisseau qui traverse le camping (secteur du lac Jacquot) et de l'exutoire du lac Jacquot

### 5.1 Analyses bactériologiques

En 2008, des concentrations élevées de coliformes fécaux avaient été observées dans le cours d'eau permanent qui traverse le camping au sud-est du lac des Sables. Afin de tenter de cibler la source de contamination, de nouvelles stations d'échantillonnage ont été analysées au cours de l'année suivante.

En août 2009, sept stations ont été échantillonnées pour les coliformes fécaux et les entérocoques. En novembre 2009, trois de ces mêmes stations ont fait l'objet de nouvelles analyses et deux nouvelles stations ont été analysées pour les mêmes paramètres bactériologiques. L'échantillonnage de neuf stations dans ce cours d'eau n'a pas permis de connaître précisément cette source de contamination. Néanmoins, celles-ci ont toutefois permis de cibler le secteur plus problématique de ce cours d'eau, soit le secteur du lac Jacquot.

Comme les coliformes fécaux incluent des bactéries potentiellement pathogènes, il est important de contrôler les sources de contamination possible. Généralement, des concentrations en coliformes fécaux inférieures à 1 000 UFC/100 ml ne sont pas considérées alarmantes dans des cours d'eau comme ceux à l'étude, dans la mesure où ceux-ci ne servent pas à l'alimentation en eau potable. D'ailleurs, selon le Ministère de l'environnement (MEF, 1996) la concentration en coliformes notée dans le ruisseau serait, selon l'indice de qualité, satisfaisante permettant généralement la plupart des usages. Toujours selon l'indice de qualité, une eau présentant une concentration au-delà de 1000 UFC/100 ml, serait qualifiée comme douteuse et certains usages seraient compromis.

Des concentrations inférieures à 1 000 UFC/100 ml peuvent être liées à des déjections animales domestiques ou sauvages. Des concentrations supérieures seraient des indices de relâchement agricole ou d'installations sanitaires défectueuses, selon le cas.

En effet, le critère de protection des activités récréatives et de l'esthétique est établi à 1 000 UFC/100 ml pour les activités de contact secondaire comme la pêche sportive et le canotage (MDDEP 2007). Pour les activités primaires telles la baignade, la moyenne d'au moins six échantillons prélevés lors d'un même échantillonnage ne doit pas dépasser 200 UFC/100 ml. Par contre, pour qu'une eau soit propre à la consommation, elle doit être exempte de tous coliformes fécaux.

Les entérocoques ont été analysés dans le cadre de cette étude puisqu'ils s'avèrent être un paramètre utile dans la détection d'une source de contamination. En effet, les entérocoques présentent une plus grande résistance dans le milieu naturel et ainsi, elles survivent plus longtemps dans l'environnement (Groupe scientifique sur l'eau 2002). Ainsi, il est donc possible de détecter une source de contamination sans la présence des coliformes fécaux.

Figure 3. Points d'échantillonnage de l'eau dans le cours d'eau et description des segments de rive caractérisés

Tout comme pour les coliformes fécaux, pour qu'une eau soit propre à la consommation, elle doit être exempte de tous entérocoques et des concentrations inférieures à 1000 UFC/100 ml ne sont pas alarmantes. Par contre, pour ce qui est des activités, aucune norme n'est établie pour l'eau douce.

Afin d'essayer de déterminer la source de contamination, six stations, dans le secteur problématique du lac Jacquot, ont donc été analysées le 28 juillet 2010 pour les coliformes fécaux et les entérocoques (figure 1).

Selon les résultats obtenus en 2010, les concentrations en coliformes fécaux se situent, selon les stations, entre <2 et 850 UFC/100 ml (tableau 10). Donc, aucune station ne présente un résultat supérieur à 1000 UFC/100 ml. Cependant, les concentrations pour les stations 1, 2 et 3 dépassent, parfois même largement, les normes pour les activités primaires.

Concernant les entérocoques, les concentrations mesurées varient entre 13 et 270 UFC/100 ml. À l'exception de la station 5, les concentrations en entérocoques sont moindres que les concentrations en coliformes fécaux.

Les résultats de coliformes fécaux et d'entérocoques indiquent que l'eau du cours d'eau ne répond pas aux exigences des normes sur l'eau potable et pour les activités de contact primaire (baignade).

**Tableau 11** : Paramètres biophysiques mesurés pour 6 stations d'échantillonnage dans les cours d'eau du secteur du lac Jacquot le 28 juillet 2010.

Station	Coliformes fécaux <sup>1</sup> (UFC/100ml)	Entérocoques (UFC/100ml)
1	850	270
2	420	180
3	520	82
4	50	33
5	<2	48
6	130	13

<sup>1</sup> Les normes provinciales pour la baignade pour les paramètres bactériologiques sont de 200 UFC/100ml pour les coliformes fécaux.

Comme en 2009, les stations situées un peu en amont et à l'intérieur du milieu humide ont des concentrations plus élevées en coliformes fécaux et la station située près du barrage de retenue n'est toujours pas problématique. Plus précisément, les analyses réalisées le 28 juillet 2010 démontrent une augmentation de la concentration en coliformes fécaux de l'amont vers l'aval du cours d'eau du camping passant de 50 à 850 UFC/100 ml. C'est à partir de la station #3 que les concentrations de coliformes fécaux et d'entérocoques deviennent plus importantes. Il y a deux segments du cours d'eau où l'augmentation de coliformes fécaux est préoccupante. Le taux de ceux-ci est dix fois plus élevé à la station #3 qu'à la station #4 et il est le double à la station #1 qu'à la station #2.

Le premier segment problématique du cours d'eau se retrouve à l'intérieur des propriétés privées, donc près des installations septiques et autres activités humaines, tandis que le deuxième segment se situe à l'intérieur du milieu humide, où il peut avoir une forte présence d'animaux, donc de déjections animales.

L'exutoire du lac Jacquot, qui était présumé un des responsable de la contamination en 2009, ne semble pas l'être selon les résultats obtenus en 2010. En effet, les concentrations de coliformes fécaux enregistrées dans les deux stations de ce cours d'eau sont faibles.

Étant donné que les concentrations en entérocoques sont moindres que les coliformes fécaux, dans presque toutes les stations, ces données ne nous indiquent rien de plus de ce qui est mentionné pour les coliformes.

## **5.2 Caractérisation des rives**

Tel que recommandé en 2009, une caractérisation des rives des cours d'eau dans le secteur du lac Jacquot et du milieu humide a été effectuée le 28 juillet 2010. Cette caractérisation est un complément aux analyses bactériologiques afin de cibler la source de la contamination. Une caractérisation de rive permet de vérifier la présence de source directe ou des signes éloquentes sur le terrain de source de contaminations.

La figure 2 présente les caractéristiques des berges à l'étude.

Tout d'abord, les berges du cours d'eau provenant du lac Jacquot se définissent comme très naturelles. Sur toute la longueur, ce cours d'eau se retrouve en milieu forestier, donc très peu perturbé. Les seules perturbations présentes sont A) la présence d'un barrage de castor à l'exutoire du lac Jacquot, B) signe d'érosion de la rive jusque dans le cours d'eau et C) la présence de plusieurs déchets retrouvés dans le chenal et sur les rives du cours d'eau.

Ensuite, les berges du ruisseau du camping ont été caractérisées à partir de l'ouvrage de retenue jusqu'au centre du milieu humide. Le cours d'eau, dans une première partie, se retrouve souvent à l'intérieur des terrains privés, donc une rive plus ou moins végétalisée et un chenal près des installations septiques. Trois foyers d'érosion ont été observés, sans toutefois être majeurs. À un endroit, plusieurs déchets tels que des débris de matériaux se retrouvent sur la rive du cours d'eau. Il y a aussi une arrivée d'eau provenant d'un lac artificiel sur un terrain privé et une autre provenant d'un cours d'eau intermittent, situé à l'est du milieu humide. Aucun signe de contamination n'a été observé sur le terrain.

### **5.3 Conclusion sur l'état des cours d'eau dans le secteur du lac Jacquot**

L'analyse bactériologique et la caractérisation des rives, réalisées en 2010, nous permettent de préciser davantage la localisation de la problématique de contamination du ruisseau du camping. Tout d'abord, les rives naturelles et les faibles taux de coliformes fécaux et d'entérocoques nous indiquent que l'exutoire du lac Jacquot n'est pas responsable de la contamination du ruisseau du camping.

Ensuite, nous pouvons dire que, selon les analyses d'eau, deux segments de ce dernier sont davantage problématiques (entre les stations #1 et #2 et entre les stations #3 et #4). La caractérisation des rives ne dévoile, à elle seule, rien de majeur, mais fait ressortir la proximité des terrains privés, donc des installations septiques, et la présence de déchets et d'érosion à quelques endroits.

Il est recommandé d'avertir la Ville concernant cette problématique afin de lui suggérer de faire une surveillance attentionnée des fosses septiques dans ces deux secteurs. D'autant plus que ce cours d'eau s'écoule à travers un camping et se déverse en périphérie de la plage publique du lac des Sables.

## 6. Analyse bactériologique et physico-chimique de la qualité de l'eau à la plage municipale (Major)

Le cours d'eau du camping se déverse dans le lac des Sables à proximité de la plage municipale. À plusieurs stations échantillonnées en 2010 et dans les années antérieures, les concentrations de coliformes fécaux dépassent les normes provinciales établies pour la baignade par le MDDEP. Il importe alors de vérifier la qualité de l'eau à la plage municipale afin de vérifier si celle-ci dépasse aussi les normes.

Des analyses bactériologiques (coliformes fécaux et entérocoques) et physico-chimiques (phosphore total trace) ont été réalisées à deux reprises à la plage municipale au cours de la saison estivale 2010; une journée achalandée (10 et 19 août) et une autre non achalandée (29 juillet), voir tableau 11.

L'APEL des Sables, demandait de vérifier la qualité de l'eau lorsqu'il y a présence et absence de baigneur, afin de voir si le brassage des sédiments (présence de baigneurs) fait augmenter les concentrations de coliformes fécaux, d'entérocoques et de phosphore.

**Tableau 12** : Paramètres biophysiques mesurés à la plage municipale de la baie Major dans le lac des Sables au cours de l'été 2010.

Date d'échantillonnage	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	Entérocoques (UFC/100ml)	Phosphore total trace (ug/l)
29 juillet 2010	5	40	7
10 août 2010	9	n/d*	8
19 août 2010	30	12	n/d*

\* : Accident de laboratoire (analyse non effectuée), Bio-Services

On remarque très peu de différence entre les deux périodes d'échantillonnage (présence de baigneur et absence de baigneur). Les coliformes fécaux sont un peu plus élevés lorsqu'il y a davantage de baigneurs. Par contre, les entérocoques, sont moindres lors d'une journée achalandée. La concentration de phosphore reste relativement la même.

Pour ce qui est de la qualité de l'eau, les résultats se situent tous sous la norme établie par le MDDEP (<200 UFC/100 ml de coliformes fécaux) pour les activités récréatives.

Le programme Environnement-Plage du MDDEP vient appuyer nos résultats en classifiant de « A » la qualité bactériologique (coliformes fécaux) des eaux de baignade, selon leur dernier échantillonnage effectué le 21 juillet 2010. Cette cote correspond à Excellente (0-20 UFC/100 ml) de coliformes fécaux. Ce qui permet tous les usages récréatifs.

Il est impossible de comparer la qualité de l'eau de la plage, vu l'absence de données dans les années antérieures. Mais selon les résultats de 2010, la contamination du ruisseau du camping ne semble pas avoir de répercussions sur la qualité de l'eau de la

plage même si les taux de coliformes notés sont important dans les eaux du ruisseau se déversant à la plage. Il serait bien, par contre, de continuer cet échantillonnage si la qualité de l'eau du ruisseau ne s'améliore pas dans les prochaines années afin de s'assurer que l'eau de la plage n'est pas problématique pour la baignade.

## **CONCLUSION**

L'analyse de la qualité de l'eau en été 2010 témoigne d'une bonne santé du lac des Sables puisque tous les paramètres étudiés se situent, en majeure partie, à un stade trophique oligotrophe ou méso-oligotrophe.

Les variations observées au cours des 4 dernières années témoignent d'une variation interannuelle naturelle et normale pour les lacs des Laurentides. Les taux en phosphore, plus élevés en 2009, semblent être redescendu à un niveau comparable aux années précédentes.

Aussi, les concentrations printanières en phosphore n'étaient pas anormalement élevées, soient 2,5 à 3 plus que celles enregistrées en été, ce qui est typique des pointes printanières.

Au niveau du ruisseau du camping, il semble y avoir une source ponctuelle de coliformes fécaux en provenance d'un terrain privé (source anthropique) ainsi qu'une source plus diffuse au sein du milieu humide, possiblement due à la présence d'animaux sauvage fréquentant ce milieu. Il est recommandé que la ville fasse un suivi sur la conformité des éléments épurateurs des terrains situés à proximité de cette source ponctuelle afin d'exiger une mise à niveau, si nécessaire. .



## 7. GLOSSAIRE

**Bassin versant** : ensemble du territoire dont les eaux de ruissellement et souterraines sont drainées vers un même exutoire.

**Carbone organique dissous** : partie du carbone organique de l'eau qui ne peut être éliminée par un procédé de filtration spécifique. Les apports en COD d'un plan d'eau sont essentiellement associés à l'érosion du bassin versant.

**Chlorophylle-a** : constituant cellulaire impliqué dans la photosynthèse et utilisé pour estimer la biomasse des organismes photosynthétiques.

**Chlorure** : mesure les sels solubles ionisés.

**Coliformes fécaux** : Groupes de bactéries habituellement associées à de la contamination fécale.

**Conductivité** : mesure le degré de minéralisation d'une eau (quantité de substances dissoutes ionisées).

**Demande biochimique sur 5 jours (DBO<sub>5</sub>)** : quantité d'oxygène nécessaire pour décomposer par oxydation biologique les matières organiques contenues dans une eau.

**Effet chronique** : effet toxique pour un organisme d'une substance ou un mélange de substances pendant une longue période d'exposition. En d'autres mots, la concentration d'un polluant dans le cas d'un effet chronique signifie que l'organisme ne mourra pas instantanément par un choc toxique lorsqu'il sera en contact avec la substance, mais qu'il sera plutôt affecté à long terme par cette substance qui est néfaste à sa survie.

**Élément nutritif** : substance nécessaire à la croissance et au développement des plantes et animaux.

**Épilimnion** : couche d'eau de surface d'un plan d'eau

**Eutrophe** : se dit des eaux riches en matières nutritives. Un lac eutrophe est un lac relativement peu profond, aux bords plats et recouverts d'une large ceinture de végétation aquatique, aux fonds couverts d'une vase riche en matières organiques.

**Eutrophisation** : enrichissement de l'eau par des matières fertilisantes, en particulier par des composés d'azote et de phosphore qui accélèrent la croissance d'algues et autres végétaux. Ce développement aquatique peut parfois entraîner une désoxygénation des eaux.

**Hypolimnion** : couche d'eau du fond d'un lac

**Matière en suspension (MES) :** les MES sont des particules en suspension filtrables (mg/l) composées de limon, d'argile, de particules fines de matières organiques et inorganiques, de plancton et d'autres organismes microscopiques.

**Mésotrophe :** qualificatif des lacs de type intermédiaire entre les lacs oligotrophes et les lacs eutrophes

**Métalimnion :** couche intermédiaire d'un lac stratifié qui est située entre l'épilimnion ainsi que l'hypolimnion et où la température de l'eau diminue rapidement avec la profondeur. Le terme thermocline est également utilisé.

**Oligotrophe :** se dit d'un lac pauvre en matières nutritives dont la production en végétaux est peu abondante. La productivité biologique y est donc généralement faible et les couches d'eau profondes, riches en oxygène tout au long de l'année.

**pH :** valeur représentant l'acidité ou l'alcalinité d'une solution aqueuse.

**Phosphore :** élément nutritif essentiel à la croissance des végétaux

**Précaution :** Principe du développement durable stipulant que lorsqu'il y a un risque de dommage grave ou irréversible, l'absence de certitude scientifique complète ne doit pas servir de prétexte pour remettre à plus tard l'adoption de mesures effectives visant à prévenir une dégradation de l'environnement.

**Prévention :** Principe du développement durable stipulant que lorsqu'on est en présence d'un risque connu, des actions de prévention, d'atténuation et de correction doivent être mises en place, en priorité à la source.

**Stratification thermique :** différence de densité entre deux masses d'eau due au réchauffement solaire

**Taux de renouvellement :** fréquence à laquelle un plan d'eau renouvelle entièrement ses eaux

**Thermocline :** Couche intermédiaire d'une masse d'eau stratifiée, telle qu'une mer ou un lac en été, qui est située entre l'eau chaude de surface et l'eau froide des fonds et où la température diminue rapidement avec la profondeur.

**Toxicité aiguë :** effet toxique (dommage biologique grave ou mort) produit dans un organisme par une substance ou un mélange de substances après une courte période d'exposition (ordinairement d'au plus 96 heures). En d'autres mots, la concentration du polluant est tellement élevée dans le cas d'une toxicité aiguë qu'elle entraîne rapidement la mort de l'organisme lorsque celui-ci est mis en contact avec la substance polluante.

**Turbidité :** mesure les particules solubles et non solubles d'une solution aqueuse par les propriétés optiques de celle-ci. Une solution chargée en particules (dissoutes ou non) absorbera davantage la lumière et aura une turbidité plus élevée.

## 8. Références :

- ALLEN, A.W. 1983. *Habitat suitability index : beaver*. U.S. Fish Wildl. Serv. Biol. Rep. 82 (10.101).
- AUBÉ, D. 2001. *Snowmelt hydrologic recovery of juvenile balsam fir stands at ontmorency forest*, Mémoire de maîtrise. Université Laval.
- AUBERT, E., J.-P. Ouellet et L. Sirois. 1997. *Programme essais, expérimentation et transfert technologique en foresterie* (no projet : 1125-94-057). Cartographie du potentiel faunique de la Forêt modèle du Bas-Saint-Laurent inc.
- B.C. MINISTRY OF FORESTS. 2001. *Watershed assessment procedure guidebook*. 2nd ed., Version 2.1. For. Prac. Br., Min. For., Victoria, B.C. Forest Practices Code of British Columbia Guidebook. 40 p.  
<http://www.for.gov.bc.ca/tasb/legsregs/fpc/FPCGUIDE/Guidetoc.htm>
- BIDER, J.R. et S. Matte. 1994. *Atlas des amphibiens et reptiles du Québec*. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent et ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la Faune et des Habitats, Québec. 106 pages.
- BIOFILIA. 2010. *Diagnose de printemps au lac des Sables et suivi de la qualité de l'eau des principaux tributaires*. Rapport présenté par Biofilia inc. à l'Association pour la protection du lac des Sables. Dossier 09-1940. 23 p. et 2 annexes.
- BIOFILIA. 2009. *Diagnose sommaire du lac des Sables et autres analyses environnementales dans son bassin versant*. Rapport présenté par Biofilia inc. à l'Association pour la protection du lac des Sables. Dossier 09-1940. 109 p. et 5 annexes.
- BIOFILIA. 2008. *Diagnose écologique du lac des Sables et son bassin versant*. Rapport présenté par Biofilia inc. à l'Association pour la protection du lac des Sables. Dossier 08-1768. 83 p. et 8 annexes.
- BIOFILIA, 2005. *Analyse des sous-bassins versants de la rivière du Diable*. Rapport présenté par Biofilia inc. à la MRC des Laurentides. 66 p. et 8 annexes.
- BIO-SERVICES. 2007. *Interprétation des résultats analytiques de juillet 2007 – Lac des Sables*.
- BLANCHETTE, P. 1995. *Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour la gélinotte huppée (Bonasa umbellus L)*. Gouv. du Québec, Min. de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs, Gestion intégrée des ressources, doc. tech. 95.
- BLANCHETTE, P. et P. Larue. 1993. *Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour la Paruline couronnée (Seiurus aurocapillus L) au Québec*. Gouvernement du

- Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources, document technique 93/2. 20 p.
- CARLSON, R. E. 1977. "A trophic index for lakes", *Limnology and Oceanography*, vol. 22, p. 361-369.
- CRE LAURENTIDES. 2006. *Programme de soutien technique des lacs 2006 – Rapport d'analyse physicochimique du lac des Sables*
- CROTEAU P. 1996. *Proposition d'IQH de la bécasse d'Amérique (Scolopax minor) sur la Seigneurie Nicolas-Riou*. Travail présenté dans le cadre du cours Travail dirigé (Fau 606-93), UQAR, 36p.
- DEL DEGAN, MASSÉ ET ASSOCIÉS. 2003. *Plan directeur en environnement*, Ville de Mont-Tremblant, Tomes 1 et 2 et annexes.
- ELBERG, SC, EW Rice, RJ Karlin et MJ Allen. 2000. "Escherichia coli : the best biological drinking water indicator for public health protection". *Journal of Applied Microbiology*, 88 :106S-116S
- FLEURBEC, le groupe. 1987. *Plantes sauvages des lacs, rivières et tourbières*. Guide d'identification Fleurbec. Fleurbec, auteur et éditeur. Saint-Augustin (Portneuf), Québec. 399 p.
- FMBS et UQAR. 2003. *Indices de Qualité de l'Habitat, Forêt Modèle du Bas-Saint-Laurent*, 58 p.
- FOURNIER, H. et P. Bérubé. 1997. *Les lacs à touladi ont-il un avenir?* Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction régionale de l'Outaouais et Service de la faune aquatique. 8 p.
- GERMAIN, G., F. Potvin ET L. Bélanger. 1991. *Caractérisation des ravages de cerfs de Virginie du Québec*. Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Rapport 1912. 122 p.
- GIRARD. Jean-François, *Les aspects juridiques de la protection des lacs et des cours d'eau*, Consulté le 3 décembre 2009  
<http://www.solutions-algues-bleues.com/img/02%20Juridiques.pdf>
- GROUPE SCIENTIFIQUE SUR L'EAU. 2003. *Coliformes fécaux*, Dans *Fiches synthèse sur l'eau potable et la santé humaine*, Institut national de santé publique du Québec, 3 p.
- Groupe scientifique sur l'eau. 2002. *Entérocoques et streptocoques fécaux*, Dans *Fiches synthèse sur l'eau potable et la santé humaine*, Institut national de santé publique du Québec, 5 p.

- GUAY, S. 1994. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour le lièvre d'Amérique (Lepus americanus) au Québec*. Gouv. du Québec, Min. de l'Environnement et de la faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs, Gestion intégrée des ressources, doc. tech. 93/6. 59 p.
- HADE, A. 2003. *Nos lacs, les connaître pour mieux les protéger*. Éditions Fides. 359 p.
- LAFLEUR, P.-É. et P. Blanchette. 1993. *Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour le Grand Pic (Dryocopus pileatus L) au Québec*. Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Direction générale de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources, document technique 93/3. 36 pp.
- LAPIERRE, H. et B.-P. Harvey. 2002. *État des bassins versants des aires communes 31-02 et 31-04 de l'Unité de gestion Portneuf-Laurentides*. BPH environnement en collaboration avec l'Association forestière Québec Métropolitain. Québec. 8 pages + 2 annexes.
- LARUE, P. 1992. *Développement d'un indice de qualité de l'habitat pour la martre d'amérique (Martes americanus Turton) au Québec*. Gouv. Du Québec, Min. du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Dir. gén. de la ressource faunique, Gestion intégrée des ressources, doc. tech. 92/7.
- MARCHAND, S. et P. Blanchette. 1993. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour la sittelle à poitrine rousse (Sitta canadensis) au Québec*. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs, Gestion intégrée des ressources, Ministère des Ressources naturelles, document technique 92/6. 21 p.
- Hébert, S. 1996. *Développement d'un indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Environnement et de la faune. Document technique. 19 p.
- QUÉBEC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2010. *Programme Environnement-Plage*.  
[http://www.mddep.gouv.qc.ca/regions/region\\_15/liste\\_plage15.asp](http://www.mddep.gouv.qc.ca/regions/region_15/liste_plage15.asp)
- QUÉBEC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2006. *Critères de qualité de l'eau de surface au Québec*.  
[http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres\\_eau/index.htm](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/index.htm)
- QUÉBEC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2004. *Réseau de surveillance volontaire des lacs – Les méthodes 2004*. 5 p.
- QUÉBEC, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2000. *Statistiques annuelles et mensuelles de la station météorologique de Sainte-Agathe-des-Monts entres les années 1970 et 1992*, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 1 page

QUÉBEC, Ministère des Transports. 1997. *Entretien d'été, système de drainage, nettoyage de fossés* – Fiche de promotion environnementale. Direction de l'Estrie, Service inventaires et plan. 4 pages.

[http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/publications/reseau/gestion\\_eco.pdf](http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/publications/reseau/gestion_eco.pdf)

QUÉBEC, ministère des Richesses Naturelles. 1971. *Études Limnologiques des lacs*, 144 pages

QUIRION, M. et F. Zwarts. 1996. *Aménagement des boisés et terres privées pour la faune. Guide technique 14 - Les ravages de cerfs de Virginie*. Fondation de la faune et Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. 26 p.

SAMSON, C. 1996. *Modèle d'indice de qualité de l'habitat pour l'ours noir (Ursus americanus) au Québec*. Gouv. du Québec, Min. de l'Environnement et de la Faune, Direction générale de la ressource faunique et des parcs 57 p.

SOMER. 1992. *Guide méthodologique des relevés de la qualité de l'eau*. Rapport présenté à Hydro-Québec, vice-présidence Environnement. Montréal, Québec. 79 p. 10 annexes.

VILLE DE SAINTE-AGATHE-DES-MONTS. 2009. *Règlementation municipale*, Consulté le 3 décembre 2009, <http://www.ville.sainte-agathe-des-monts.qc.ca/fr/services-reglementation.php>

WETZEL, R.G. 1983. *Limnology*. Second edition, Saunders College Publishing. 858 p.

## **ANNEXE 1**

### **Synthèse des principaux paramètres mesurés pour les années de 1971 et de 2003 à 2010 pour le lac des Sables**

Annexe 1 : Synthèse des principaux paramètres mesurés pour les années de 1971 et de 2003 à 2010 pour le lac des Sables.

Paramètres <sup>1</sup>	Transp (m)	Pt (µg/l)	Chla (µg/l)	Cond. (µmhos/cm)	Col.féc (UFC/100ml)	pH	COD (mg/l)	T°s (°C)	T°f (°C)	État trophique
1971 <sup>2</sup> Centre du lac	n/d	n/d	n/d	61,1 <sup>7</sup>	23	7,1	n/d	22,0	5,5	n/d
2003-2005 <sup>3</sup> Centre du lac	5,5	5,7	2,3	70	n/d	n/d	3,0	n/d	n/d	Oligo
2006 Centre du lac	n/d	5,3 <sup>5</sup>	2,4 <sup>5</sup>	n/d	n/d	7,0 <sup>5</sup>	3,3	24,6 <sup>6</sup>	5,8 <sup>6</sup>	Oligo
2007 <sup>4</sup>										
Centre du lac	4,6	10	1,7	77	2	n/d	n/d	23,2	6,6	Méso
Baie Centre-ville	4,3	6	1,4	83	1	n/d	n/d	23,6	5,2	Oligo
Baie Rabiner	3,6	11	1,7	78	1	n/d	n/d	23,5	15,2	Oligo-méso
Baie Major	4,1	15	1,2	78	2	n/d	n/d	23,3	6,6	Oligo-méso
Baie Viau	4,0	6	1,3	75	4	n/d	n/d	23,6	6,1	Oligo
Juil. 2008										
Centre du lac	4,3	4	1,8	48	< 2	7,1	3,1	22,5	5,7	Oligo
Baie Centre-ville	3,9	4	2,2	49	< 2	7,1	3,0	23,0	5,7	Oligo
Baie Rabiner	3,0	7	2,3	50	2	7,0	3,2	22,3	16,8	Oligo-Méso
Baie Major	3,8	5	2,4	50	< 2	7,1	n/a	22,4	6,4	Oligo-Méso
Baie Viau	3,9	20	2,2	45	22	7,1	3,8	21,9	5,1	
Pointe aux Bouleaux	3,8	5	2,4	46	< 2	7,1	n/a	21,9	4,7	Oligo-Méso
Août 2008										
Centre du lac	4,6	4	1,2	55	< 2	6,9	3,1	21,6	5,9	Oligo
Baie Centre-ville	4,2	< 2	1,1	58	< 2	6,9	2,9	22,2	5,5	Oligo
Baie Rabiner	3,5	3	1,8	55	8	6,9	3,1	21,8	17,3	Oligo
Baie Major	3,9	2	1,6	55	< 2	7,0	n/a	21,9	7,1	Oligo
Baie Viau	4,0	2	1,3	52	2	6,8	3,6	21,5	5,2	Oligo
Pointe aux Bouleaux	4,5	7	1,3	51	< 2	6,8	n/a	21,6	4,8	Oligo
Oct. 2008										
Centre du lac	3,8	10	3,0	28	< 2	6,7	3,5	12,7	6,0	n/a
Baie Centre-ville	3,5	8	2,8	30	5	6,8	3,9	12,9	6,8	n/a
Baie Rabiner	3,5	8	2,3	28	< 2	6,7	3,8	12,5	12,4	n/a
Baie Major	3,5	12	2,6	29	< 2	6,7	n/a	12,6	6,4	n/a
Baie Viau	4,0	5	2,4	26	7	6,6	3,7	12,6	6,1	n/a
Pointe aux Bouleaux	3,5	22	3,0	27	3	6,8	n/a	12,7	5,2	n/a
Août 2009										
Centre du lac	3,25	15	2,1	55,6	<2	7,13	3,6	23,3	7,1	Méso
Baie Rabiner	3,1	7	2,2	58,6	7	7,29	3,4	23,1	17,4	Oligo-Méso
Juillet 2010										
Centre du lac	4,5	5	1,9	62,9	<2	7,35	3,6	21,7	3,6	Oligo
Baie Centre-ville	4,5	6	2,2	65,8	5	7,35	3,3	22,1	7,1	Oligo
Baie Major	4,0	6	2,1	63,6	<2	7,37	3,6	22,0	8,0	Oligo
Baie Viau	3,7	5	2,0	59,8	7	7,36	3,4	21,8	6,5	Oligo-méso

<sup>1</sup> Paramètres : Transp = Transparence Pt = Phosphore total Chla – Chlophyllle-a Cond. = Conductivité  
Col. Féc. = Coliformes fécaux pH = pH COD = Carbone organique dissous Therm = Thermocline  
T°s = Température de surface T°f = Température au fond  
État trophique = Oligotrophe (Oligo), Méso-trophe (Méso) et Eutrophe (Eutro).

<sup>2</sup> Données tirés du rapport *Études Limnologiques des lacs* (Québec)

<sup>3</sup> Données tirés des recherches de M. Richard Carignan sur le phosphore

<sup>4</sup> Toutes les données de 2007 proviennent d'une étude réalisée par Bio-Services le 10 août 2007

<sup>5</sup> Données tirées des études du MDDEP (19/07/2006)

<sup>6</sup> Données tirées du CRE Laurentides (23/07/2006)

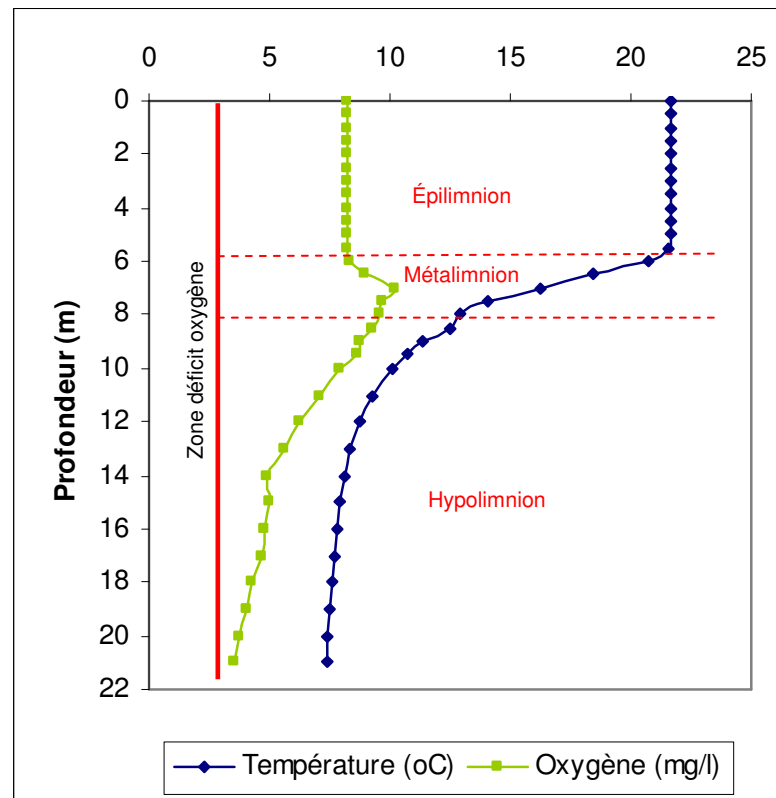
<sup>7</sup> Absence d'indication sur l'unité de mesure



**ANNEXE 2**  
**Profil de température et d'oxygène dissous du lac des Sables en 2010**  
**Biofilia**

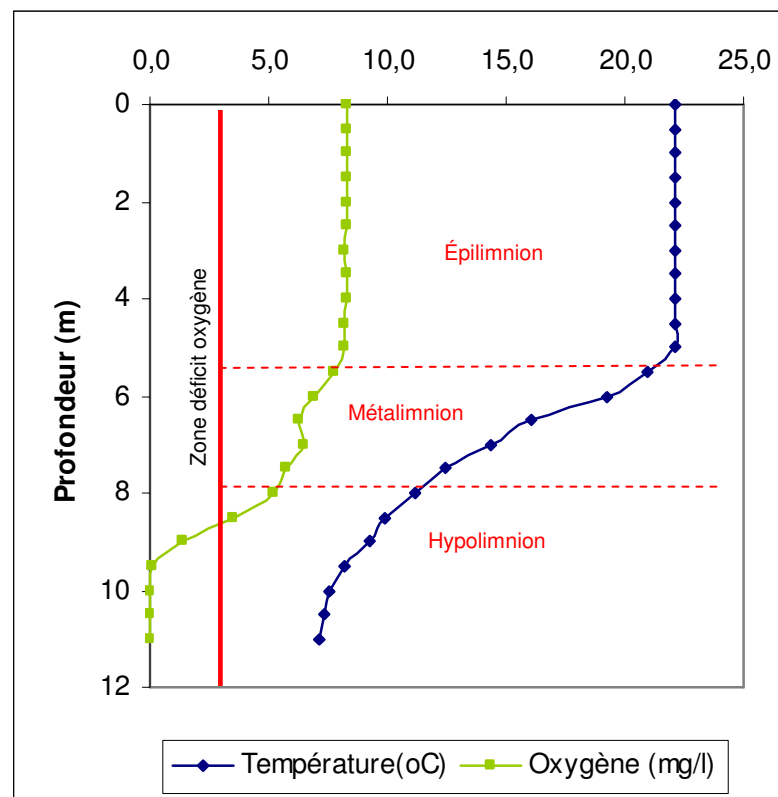
Station Centre du lac  
 Données prises par Biofilia, le 29 juillet 2010

Profondeur (m)	Température (°C)	Oxygène (mg/L)
0	21,7	8,28
0,5	21,7	8,22
1	21,7	8,21
1,5	21,7	8,21
2	21,7	8,19
2,5	21,7	8,18
3	21,7	8,22
3,5	21,7	8,27
4	21,7	8,28
4,5	21,7	8,28
5	21,7	8,28
5,5	21,6	8,26
6	20,7	8,38
6,5	18,4	8,92
7	16,2	10,16
7,5	14,1	9,70
8	12,9	9,56
8,5	12,5	9,27
9	11,4	8,73
9,5	10,7	8,66
10	10,1	7,89
11	9,3	7,10
12	8,8	6,22
13	8,3	5,66
14	8,1	4,94
15	7,9	4,95
16	7,8	4,80
17	7,7	4,65
18	7,6	4,25
19	7,5	4,04
20	7,4	3,77
21	7,4	3,56



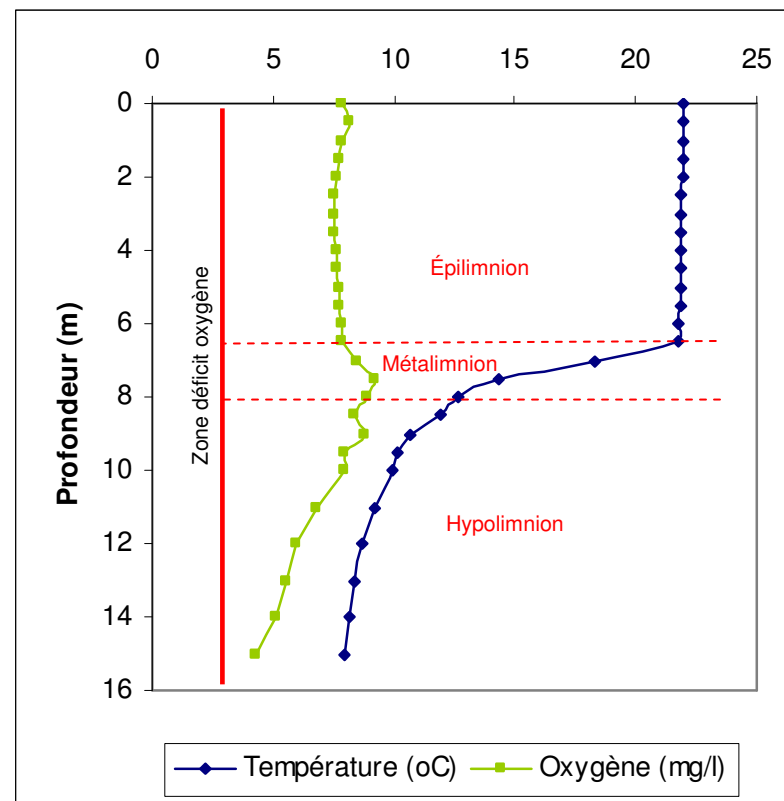
Station Baie Centre-ville  
 Données prises par Biofilia, le 29 juillet 2010

Profondeur (m)	Température (°C)	Oxygène (mg/L)
0	22,1	8,32
0,5	22,1	8,30
1	22,1	8,25
1,5	22,1	8,25
2	22,1	8,25
2,5	22,1	8,28
3	22,1	8,21
3,5	22,1	8,26
4	22,1	8,26
4,5	22,1	8,18
5	22,1	8,19
5,5	21,0	7,80
6	19,3	6,93
6,5	16,1	6,30
7	14,4	6,44
7,5	12,4	5,70
8	11,2	5,20
8,5	9,9	3,51
9	9,3	1,35
9,5	8,2	0,11
10	7,6	0,04
11	7,1	0,01



**Station Baie Major**  
 Données prises par Biofilia, le 29 juillet 2010

Profondeur (m)	Température (°C)	Oxygène (mg/L)
0	22,0	7,87
0,5	22,0	8,11
1	22,0	7,88
1,5	22,0	7,78
2	22,0	7,66
2,5	21,9	7,58
3	21,9	7,49
3,5	21,9	7,53
4	21,9	7,59
4,5	21,9	7,66
5	21,9	7,73
5,5	21,9	7,75
6	21,8	7,83
6,5	21,8	7,86
7	18,3	8,48
7,5	14,3	9,18
8	12,7	8,86
8,5	11,9	8,40
9	10,7	8,79
9,5	10,1	8,00
10	9,9	7,99
11	9,2	6,75
12	8,7	6,00
13	8,4	5,59
14	8,2	5,13
15	8,0	4,30



Station Baie Viau  
 Données prises par Biofilia, le 29 juillet 2010

Profondeur (m)	Température (°C)	Oxygène (mg/L)
0	21,8	8,24
0,5	21,8	8,22
1	21,8	8,17
1,5	21,8	8,13
2	21,8	8,06
2,5	21,8	8,16
3	21,8	8,11
3,5	21,8	8,16
4	21,8	8,17
4,5	21,7	8,20
5	21,7	8,05
5,5	21,1	8,46
6	17,5	10,86
6,5	14,4	11,31
7	13,1	11,50
7,5	12,0	11,45
8	10,9	10,82
8,5	10,1	10,00
9	9,5	8,70
9,5	9,0	7,82
10	8,7	7,03
11	8,0	5,06
12	7,5	3,78
13	7,1	2,44
14	6,7	0,44
14,5	6,5	0,03

