

MUNICIPALITÉ DE CHUTE-SAINT-PHILIPPE

# CARACTÉRISATION DU PÉRIPHYTON AU PETIT LAC KIAMIKA

RAPPORT FINAL ISSU DE LA RÉCOLTE DES  
DONNÉES DE 2012, 2013 ET 2014

FÉVRIER 2016



# CARACTÉRISATION DU PÉRIPHYTON AU PETIT LAC KIAMIKA

RAPPORT FINAL ISSU DE LA RÉCOLTE  
DES DONNÉES DE 2012, 2013 ET 2014

**Municipalité de Chute-Saint-Philippe**

## **Rapport final**

Projet n° : 131-18951-01  
Date : Février 2016

—  
**WSP Canada Inc.**  
595, boulevard Albiny-Paquette  
Mont-Laurier (QC), J9L 1L5

Téléphone : +1 819-623-3302  
Télécopieur : +1 819-623-7616  
**[www.wspgroup.com](http://www.wspgroup.com)**





---

# SIGNATURES

## PRÉPARÉ PAR



---

Annie Raymond, biol. B. Sc.  
Chargée de Projet

## RÉVISÉ PAR

---

Lucie Bouchard, biol., M. Env.



---

# ÉQUIPE DE RÉALISATION

MUNICIPALITÉ DE CHUTE-SAINT-PHILIPPE

Directrice générale                      Ginette Ippersiel

WSP CANADA INC. (WSP)

Chargée de projet                      Annie Raymond

Biologiste Ph. D.                      Samuel Royer Tardif

Biologiste M. Sc.                      Lucie Bouchard

**Référence à citer :**

---

WSP 2016. *Caractérisation du périphyton au Petit lac Kiamika, Rapport final issu de la récolte des données de 2012, 2013 et 2014.* Rapport produit pour Municipalité de Chute-Saint-Philippe. 17 pages et annexe.





# TABLE DES MATIÈRES

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCTION ET OBJECTIFS .....</b>  | <b>1</b>  |
| <b>2</b> | <b>INFORMATIONS GÉNÉRALES .....</b>   | <b>3</b>  |
| 2.1      | DEMANDEUR ET PERSONNES-RESSOURCES.....  | 3         |
| 2.2      | LOCALISATION .....  | 3         |
| <b>3</b> | <b>MATÉRIEL ET MÉTHODES .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>RÉSULTATS.....</b>   | <b>7</b>  |
| <b>5</b> | <b>DISCUSSION.....</b>  | <b>13</b> |
| 5.1      | FACTEURS INFLUENÇANT LA CROISSANCE DU<br>PÉRIPHYTON.....                                  | 13        |
| 5.2      | MOYENNES ANNUELLES .....  | 14        |
| 5.3      | LES SITES POSSÉDANT LES MOYENNES D'ÉPAISSEUR LES<br>PLUS FAIBLES ET LES PLUS ÉLEVÉES..... | 14        |
| <b>6</b> | <b>CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....</b>  | <b>15</b> |
| <b>7</b> | <b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES .....</b>  | <b>17</b> |

---

## TABLEAUX

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| TABLEAU 1 | COORDONNÉES DES INTERVENANTS .....   | 3  |
| TABLEAU 2 | LOCALISATION DU SITE.....  | 3  |
| TABLEAU 3 | CLASSEMENT DES ÉPAISSEURS DE PÉRIPHYTON DE<br>2012 À 2014 .....                | 11 |
| TABLEAU 4 | MOYENNE ANNUELLE DU PÉRIPHYTON POUR SEPT<br>LACS DE CHUTE-SAINT-PHILIPPE ..... | 11 |

---

## FIGURES

|          |  |   |
|----------|--|---|
| FIGURE 1 | EMPLACEMENT DES SITES SÉLECTIONNÉS POUR<br>L'ÉCHANTILLONNAGE DU PÉRIPHYTON SUR LE PETIT<br>LAC KIAMIKA (PIED DU DRAPEAU) ..... | 7 |
| FIGURE 2 | ÉPAISSEUR DU PÉRIPHYTON DANS LES 10 SITES<br>D'ÉCHANTILLONNAGE SÉLECTIONNÉS DE 2012 À 2014.....                                | 9 |

# 1 INTRODUCTION ET OBJECTIFS

Les lacs sont des milieux où la vie est abondante et diversifiée. Certains de ces organismes vivants peuvent être étudiés afin d'obtenir plus d'information sur la qualité du milieu où ils s'établissent. C'est le cas du périphyton, une algue croissant sur divers substrats tels que les roches et les fragments d'arbre se retrouvant dans la partie peu profonde du littoral. La relation intime entre l'apport nutritionnel d'un lac et la croissance des végétaux permet d'utiliser l'abondance du périphyton comme indice d'eutrophisation du milieu lacustre. En effet, la majorité des végétaux aquatiques se retrouvent dans la zone littorale, c'est-à-dire les zones peu profondes ceinturant le pourtour d'un lac. Cette zone est souvent la première à répondre à un enrichissement nutritionnel du milieu puisqu'elle reçoit les nutriments et en utilise une partie avant que ceux-ci atteignent la portion pélagique, soit le centre du lac. En conséquence, les études portant uniquement sur des variables pélagiques peuvent omettre certaines informations cruciales pour la santé d'un plan d'eau puisqu'elles ne tiennent compte que du phosphore libre dans l'eau sans comptabiliser celui qui a été capté par les végétaux du littoral.

La réalisation du protocole de caractérisation du périphyton permet donc d'avoir une vision plus complète de l'état d'un plan d'eau. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) encourage donc l'application du protocole de périphyton afin de créer une base de données permettant de diagnostiquer l'état de santé des lacs et servant de valeur de référence pour les années futures. Ainsi, il sera plus facile de déceler les changements subtils de la qualité de l'eau que l'on ne pourrait pas nécessairement détecter avec une analyse de phosphore de l'eau pélagique comme celle effectuée lors des diagnostics de lac. WSP a donc transmis toutes les données obtenues au MDDELCC afin que les lacs de la municipalité puissent faire partie de cette base de données nationale.

WSP a également voulu aller plus loin dans son interprétation des résultats et utiliser les données pour faire une analyse spatiale et tenter de déceler les zones du lac pouvant être problématiques. Ceci est possible grâce au couplage des valeurs obtenues avec différentes variables environnementales. Cette analyse permettra d'émettre des mises en garde et/ou des recommandations pour la gestion du Petit lac Kiamika afin de maintenir la bonne qualité de l'eau.

La municipalité de Chute-Saint-Philippe a donc mandaté l'entreprise WSP Canada Inc. dans le but de réaliser la caractérisation du périphyton sur sept (7) lacs localisés sur son territoire pendant une période de trois ans. Cette étude a été réalisée en collaboration avec les associations de protection des lacs concernées. Pour chacun de ces lacs, des bénévoles ont reçu une formation lors de la première année de collecte des données. Ce sont ces bénévoles qui ont réalisé de façon autonome la collecte des données lors des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> années de cette étude.

Le présent rapport fait état des résultats finaux et des analyses suite aux trois années de prise de données (2012 à 2014) au Petit lac Kiamika.



## 2 INFORMATIONS GÉNÉRALES

### 2.1 DEMANDEUR ET PERSONNES-RESSOURCES

Les informations sur le demandeur et les personnes-ressources sont présentées au tableau 1 :

**Tableau 1** Coordonnées des intervenants

| ORGANISATION                         | PERSONNE-RESSOURCE                        | COORDONNÉES   |
|--------------------------------------|---|---|
| Municipalité de Chute-Saint-Philippe | Ginette Ippersiel,<br>Directrice générale | 592, chemin du Progrès, Chute-Saint-Philippe,<br>Qc, Canada, J0W 1A0<br>Téléphone : (819) 585-3397<br>Télécopieur : (819) 585-4949<br>Courriel : dg@chute-saint-philippe.ca |
| WSP CANADA inc.                      | Annie Raymond,<br>Chargée de projet       | 595, boulevard Abliny-Paquette<br>Mont-Laurier (Québec) J9L 1L5<br>Téléphone : 819-623-3304 p. 249<br>Télécopieur : 819-623-7616<br>Courriel : annie.raymond@wspgroup.com   |

### 2.2 LOCALISATION

Les informations détaillées sur la localisation du Petit lac Kiamika sont présentées au tableau 2.

**Tableau 2** Localisation du site

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| Région administrative           | Laurentides  |
| MRC                             | Antoine-Labelle  |
| Municipalité                    | Chute-Saint-Philippe   |
| NAD 83, Projection UTM, zone 18 | 5 165 763 mètres de latitude nord<br>482 437 mètres de longitude ouest |
| Système géodésique              | 46° 38' 42,67" de latitude nord<br>75° 13' 46,15" de longitude ouest   |



### 3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le protocole utilisé afin de caractériser le périphyton du Petit lac Kiamika a été développé par le MDDELCC (anciennement MDDEP), le conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides) et le Groupe de recherche interuniversitaire en limnologie et en environnement aquatique (GRIL) (MDDEP, CRE Laurentides et GRIL, 2011). Brièvement, 10 sites d'une largeur de 20 m, comprenant des pierres d'un diamètre supérieur à 10 centimètres et situées entre 0,30 et 1 m de profondeur, ont été sélectionnés pour la prise de mesure. Dans chacun de ces sites, l'épaisseur du périphyton croissant sur 10 roches choisies aléatoirement a été mesurée en triplicatas à l'aide d'une règle graduée aux millimètres. Pour le Petit lac Kiamika, c'est donc 900 mesures d'épaisseurs qui ont été enregistrées et analysées. Outre l'épaisseur, le pourcentage de recouvrement de chaque roche par le périphyton ainsi que sa couleur ont été notés. La présence d'algues filamenteuses a été relevée de la même façon. Les mesures ont été prises dans la première moitié du mois d'août par deux bénévoles, soient madame Manon Bouchard et monsieur Michel Granger. Comme l'exige le protocole, l'échantillonnage a été effectué chaque été durant trois années consécutives, soit en 2012, 2013 et 2014.

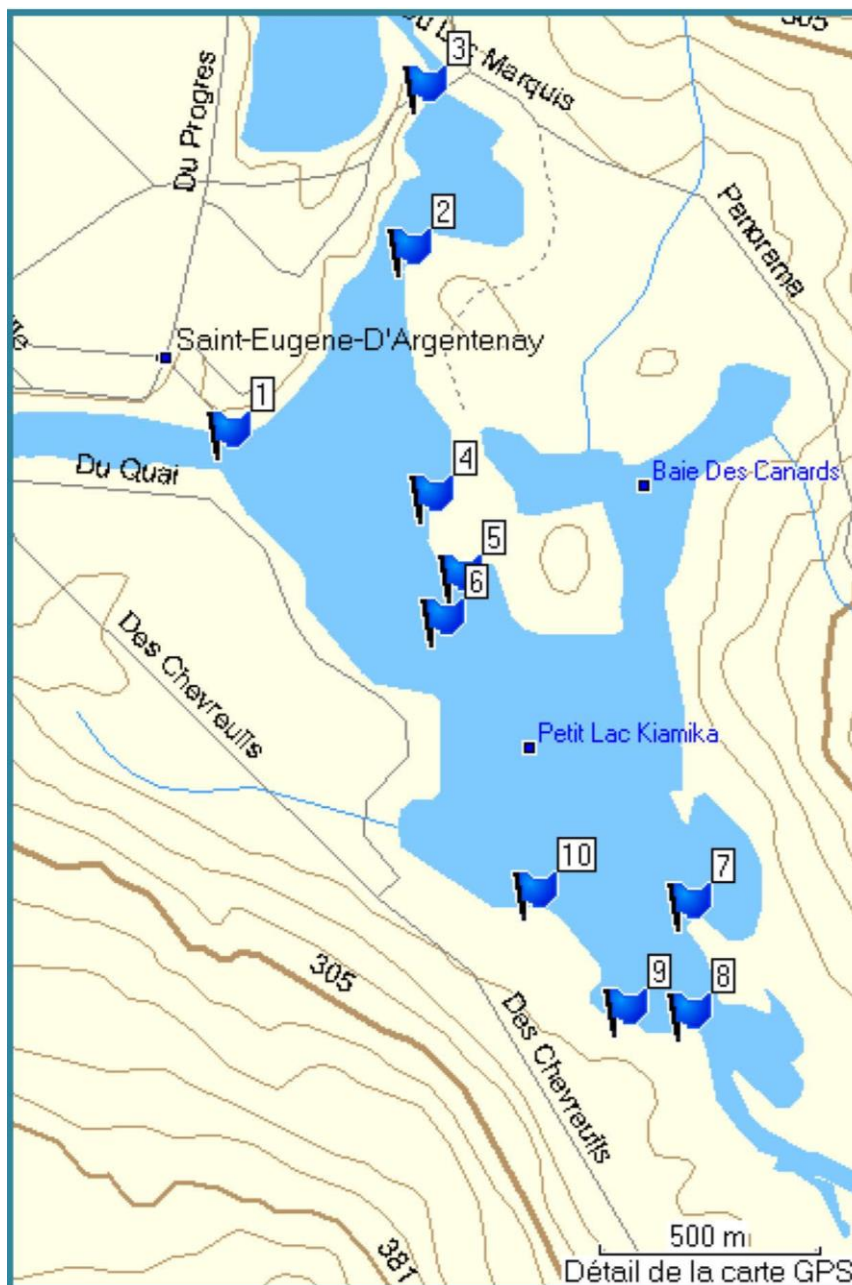
Afin d'identifier les différences significatives dans l'épaisseur du périphyton entre les sites étudiés, la moyenne des trois mesures effectuées sur chaque roche a d'abord été calculée, puis une analyse de la variance à un critère a été appliquée à ces moyennes pour évaluer la différence entre les sites. Une analyse de variance à un critère a ensuite été calculée pour évaluer la différence entre les années d'échantillonnage. Le langage R a été utilisé afin de procéder aux différents tests statistiques.





## 4 RÉSULTATS

La figure 1 présente l'emplacement des 10 sites identifiés pour l'étude du périphyton. Ces sites sont répartis de sorte à couvrir la majorité du lac afin de fournir une vue d'ensemble de la croissance du périphyton dans ce lac.



**Figure 1** Emplacement des sites sélectionnés pour l'échantillonnage du périphyton sur le Petit lac Kiamika (Pied du drapeau)



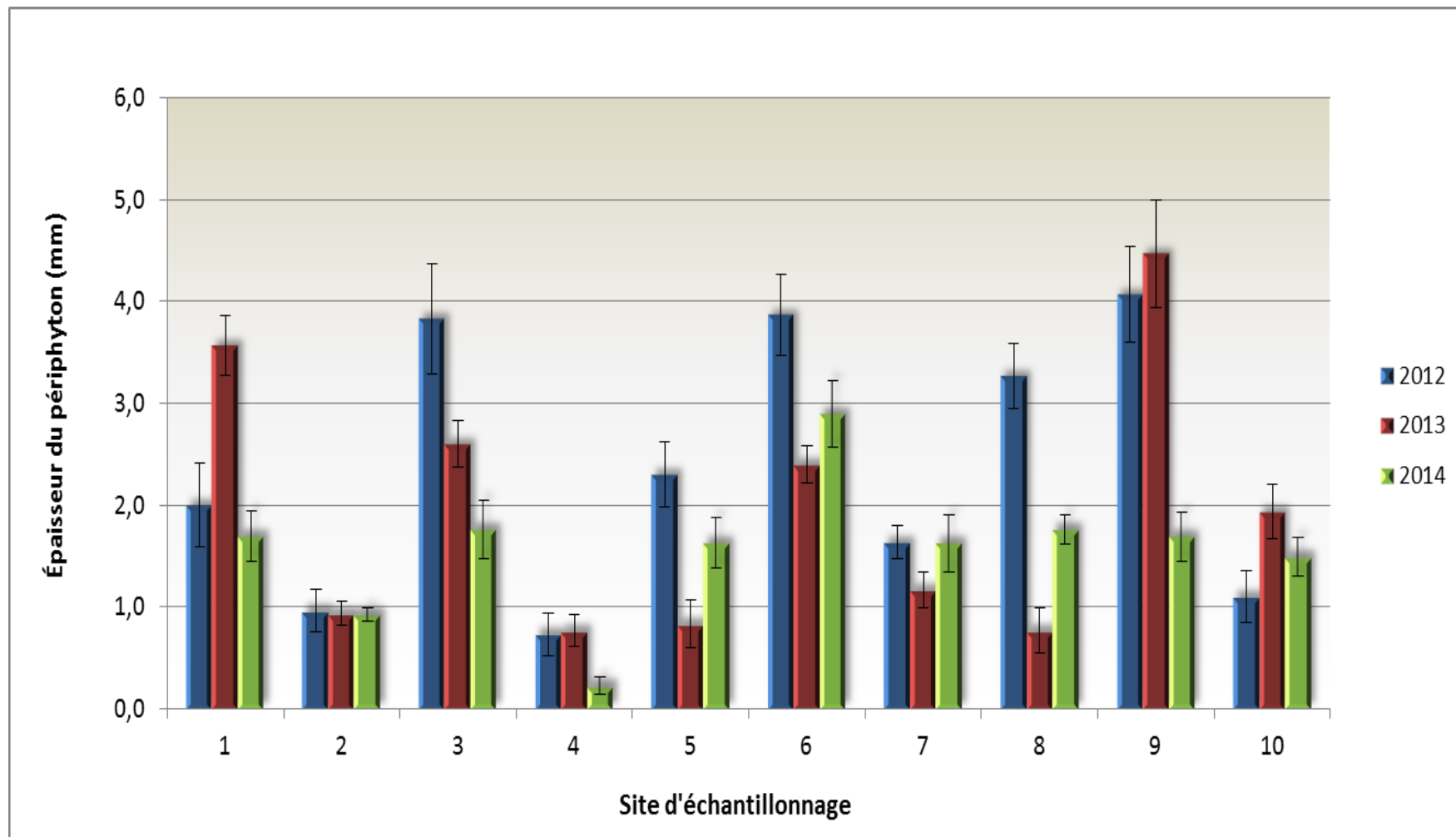


Figure 2 Épaisseur du périphyton dans les 10 sites d'échantillonnage sélectionnés de 2012 à 2014



La figure 2 présente l'épaisseur moyenne du périphyton pour chacun des sites échantillonnés durant les trois années d'étude, soit de 2012 à 2014. La variabilité (erreur type) est également illustrée par la ligne d'intervalle noire pour chaque moyenne. Il est ainsi possible de remarquer que l'épaisseur du périphyton varie beaucoup d'un site à l'autre et d'une année à l'autre. Les épaisseurs ont été classées en quatre groupes différents, soient une épaisseur très faible (< 1 mm), une épaisseur faible (1 – 2 mm), une épaisseur moyenne (2 – 3,5 mm) et une épaisseur forte (3,5 – 4,5 mm). Comme l'illustre le tableau 3, la majorité des sites a obtenu une épaisseur faible en 2014. De plus, il est possible de remarquer que les sites n° 2 et 4 ont eu une épaisseur très faible pour les trois années d'études.

**Tableau 3 Classement des épaisseurs de périphyton de 2012 à 2014**

| GRUPE D'ÉPAISSEUR               | 2012        | 2013              | 2014                 |
|---------------------------------|-------------|-------------------|----------------------|
| Épaisseur très faible<br>< 1 mm | <b>2, 4</b> | <b>2, 4, 5, 8</b> | <b>2, 4</b>          |
| Épaisseur faible<br>1 – 2 mm    | 7, 10       | 7, 10             | 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10 |
| Épaisseur moyenne<br>2 – 3,5 mm | 1, 5, 8     | 3, 6              | 1, 6                 |
| Épaisseur forte<br>3,5 – 4,5 mm | 3, 6, 9     | 1, 9              | ----                 |

Note : Les chiffres en caractère gras réfèrent aux numéros de site où l'épaisseur est très faible, et ce, à chaque année d'échantillonnage.

Les moyennes annuelles de chaque lac de la municipalité où le périphyton a été mesuré ont été comptabilisées et colligées dans le tableau 4. Ainsi, il est possible d'observer que, pour le Petit lac Kiamika, une tendance à la baisse est visible entre les années 2012 et 2014. Cette diminution de l'épaisseur du périphyton ne peut pas être expliquée par certains sites en particulier. La variabilité interannuelle des sites est très grande se traduisant parfois par des hausses, mais plus souvent par des baisses du périphyton, ce qui donne une tendance vers la baisse.

**Tableau 4 Moyenne annuelle du périphyton pour sept lacs de Chute-Saint-Philippe**

| LAC                      | MOYENNE DE<br>2012 | MOYENNE DE<br>2013 | MOYENNE DE<br>2014 | MOYENNE DE<br>2015 | MOYENNE DE<br>2012 À 2014 |
|--------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------------|
| Lac des Cornes           | 2,1                | 1,9                | 1,5                | N/D                | 1,8                       |
| Lac David                | N/D                | 2,0                | 2,1                | 2,1                | 2,1                       |
| Lac Marquis              | 3,4                | 3,0                | 2,8                | N/D                | 3,0                       |
| Lac Pérodeau             | 1,9                | 1,8                | 2,3                | N/D                | 2,0                       |
| <b>Lac Petit Kiamika</b> | <b>2,4</b>         | <b>1,9</b>         | <b>1,6</b>         | <b>N/D</b>         | <b>2,0</b>                |
| Lac Rochon               | 2,1                | 3,1                | 3,0                | N/D                | 2,7                       |
| Lac Vaillant             | 2,5                | 2,1                | 2,9                | N/D                | 2,5                       |

Le tableau 4 montre également que le Petit lac Kiamika a obtenu une des plus faibles moyennes des sept lacs étudiés à Chute-Saint-Philippe.

Outre les données d'épaisseur, le pourcentage de recouvrement de la roche par le périphyton a également été mesuré. Ces mesures donnent des informations complémentaires aux données d'épaisseur et il est très intéressant de constater que la moyenne de recouvrement annuelle suit la même tendance que l'épaisseur. Ainsi, les moyennes de recouvrement baissent légèrement avec les années passant de 85 % en 2012, diminuant à 77 % en 2013 et à 76 % en 2014.

La coloration du périphyton dans l'ensemble des sites était brune, à de rares exceptions près. Finalement, très peu d'algues filamenteuses ont été observées dans le Petit lac Kiamika, et ce durant les trois années

de prise de données. Ces données, d'ordre qualitatif, sont difficiles à interpréter. Le MDDELCC a décidé de seulement les conserver dans leurs registres pour des comparaisons ultérieures, afin de repérer des changements de tendance. Malgré nos efforts, nous n'avons pas non plus trouvé de façon de traiter ses données afin d'en tirer d'hypothèses ou des conclusions sur l'état du lac. Ce sont donc des données qui demeureront en mémoire afin de déceler un possible changement dans l'avenir.

## 5 DISCUSSION

### 5.1 FACTEURS INFLUENÇANT LA CROISSANCE DU PÉRIPHYTON

Outre la quantité d'éléments nutritifs présents naturellement dans l'eau, les paramètres pouvant influencer la croissance du périphyton sont d'abord les conditions météorologiques. Ainsi, les précipitations (quantité et force des pluies) peuvent apporter des nutriments et des sédiments vers les plans d'eau par lessivage des sols et par érosion. Les facteurs ayant un impact sur la production primaire en général tel que la température ambiante et les heures d'ensoleillement vont aussi influencer la croissance des algues. Ces données sont difficiles à coupler à celles des mesures d'épaisseur du périphyton parce qu'elles ne sont pas disponibles pour la municipalité de Chute-saint-Philippe étant donné qu'il n'y a pas de station météorologique à proximité. De plus, ce sont des variables sur lesquelles nous n'avons aucune emprise et elles influencent les 7 lacs de la municipalité de façon similaire. Pourtant, certains lacs ont connu une hausse de l'épaisseur moyenne de périphyton, d'autres une baisse et d'autres encore présentent des valeurs qui se sont maintenues. Nous avons donc exploré les autres facteurs pouvant influencer la croissance du périphyton.

La force des vents peut générer des vagues diminuant la croissance du périphyton en exerçant une force mécanique qui déloge l'algue périphytique et empêche son adhésion sur les roches. L'emprise du vent dominant (nord-ouest) sur le Petit lac Kiamika (appelé le fetch) semble avoir un impact modéré en raison de la morphologie du lac. En effet, sa forme irrégulière et ses rives sinueuses empêchent l'action du vent sur de grandes distances comme c'est le cas dans des lacs de volumes comparables, mais de forme plus circulaire.

La bathymétrie peut également avoir un effet important puisqu'un littoral avec une faible pente favorise un réchauffement de l'eau, ce qui augmente la croissance des algues. Le Petit lac Kiamika possède quelques baies avec une faible pente du littoral (voir carte bathymétrique en annexe A). Une rive déboisée a aussi le même effet puisque l'absence de végétaux expose davantage la rive aux chauds rayons du soleil. De plus, une rive dénaturalisée possède un pouvoir de filtration réduit et est plus sujette à l'érosion, ce qui se solde par un apport supplémentaire en sédiments et en nutriments dans le lac. Ainsi la croissance du périphyton est fortement corrélée à la surface de déboisement dans la bande riveraine (Lambert et al., 2008). Le Petit lac Kiamika possède plus du tiers de son périmètre en rive naturelle et boisée, ce qui protège le lac contre les apports massifs de nutriments riverains. Aucune caractérisation des rives n'a cependant été faite, ce qui nous empêche de coupler les données d'épaisseur de périphyton directement avec les types d'aménagements riverains et qui nous empêche également de suivre l'évolution des changements riverains. Dans le présent rapport, une observation des photos aériennes des rives de 2014 sur Sigimweb a été effectuée afin d'interpréter les résultats de certains sites à l'étude.

Enfin, la présence d'un tributaire ou même d'un émissaire de fossé à proximité d'un site d'échantillonnage peut parfois faire augmenter les épaisseurs de périphyton mesurées. Ceci s'explique par le fait que les ruisseaux transportent souvent des charges élevées de nutriments et de sédiments qui affectent localement et de façon significative la qualité de l'eau. Le Petit lac Kiamika est un élargissement de la rivière Kiamika. Son alimentation en eau provient donc essentiellement de ce cours d'eau, mais au moins deux ruisseaux permanents se jettent dans le Petit lac Kiamika et le lac Marquis s'y déverse également. Le Petit lac Kiamika renouvelle donc son eau rapidement, ce qui diminue l'importance que les rives jouent sur la qualité de l'eau. Globalement, l'amélioration observée au niveau de l'épaisseur du périphyton peut être causée autant par l'amélioration de la qualité de l'eau des affluents du lac que de la situation du périmètre du plan d'eau. À ce titre, il est intéressant de noter que l'épaisseur du périphyton a diminué dans le lac Marquis également en 2012 et 2014.

## 5.2 MOYENNES ANNUELLES

Puisque l'épaisseur du périphyton est un indice de la présence d'éléments nutritifs dans l'eau, il a été estimé que l'accumulation de périphyton peut constituer une problématique pour l'écologie d'un lac lorsque sa concentration dépasse le seuil de 100 mg de chlorophylle  $\alpha$  par mètre carré, ce qui correspond à une épaisseur de 4 à 5 mm (Lambert et Cattaneo, 2008). La moyenne des épaisseurs mesurées était de 2,4 mm en 2012, de 1,9 mm en 2013 et de 1,6 mm en 2014. Ces valeurs sont donc loin d'atteindre le point critique de 4 à 5 mm. Les études de diagnose menées précédemment (Picotin et Raymond, 2009) révélaient que le lac était oligotrophe-mésotrophe, donc présentait une quantité modérée de phosphore dans l'eau. Les données de périphyton démontrent que la quantité de phosphore utilisée par ce type de végétaux est également faible.

Une diminution significative de l'épaisseur de périphyton est observable de 2012 à 2014 (tableau 4). Il est difficile de dissocier l'effet d'une amélioration de la qualité de l'eau de la variabilité annuelle pouvant survenir naturellement. Cette diminution est clairement visible dans deux sites où l'épaisseur de périphyton a diminué de plus de 50 %, ce qui influence énormément la moyenne annuelle. Ces deux sites sont les numéros 3 et 9. Il est intéressant d'observer de plus près la bathymétrie et la topographie (voir la carte bathymétrique du Petit lac Kiamika en annexe A) ainsi que l'état des rives à proximité de ces sites afin d'expliquer ces résultats.

Le site no 3 est situé dans une baie peu profonde où entre l'eau du lac Marquis. Les rives sont résidentielles et neuf demeures sont situées à proximité (moins de 200 m).

Le site n° 9 est également situé dans une baie peu profonde. Une dizaine de propriétés sont situées à proximité (moins de 200 m). Selon une photo aérienne de 2014, les rives aux abords de ce point d'échantillonnage ont l'air très artificialisées. Peut-être qu'une déviation dans l'égouttement de cette rive ou une baisse de ruissellement vers ce secteur peut avoir amélioré localement la qualité de l'eau.

## 5.3 LES SITES POSSÉDANT LES MOYENNES D'ÉPAISSEUR LES PLUS FAIBLES ET LES PLUS ÉLEVÉES

Tel qu'illustré au tableau 3, certains sites se sont démarqués, et ce à chacune des trois années d'échantillonnage. En effet, les sites n° 2 et n° 4 ont toujours eu des valeurs très faibles.

Le site n° 2 est situé dans une partie très étroite du lac. La rive immédiate n'est pas habitée et totalement naturelle sur environ 250 mètres. Néanmoins, plus de 11 demeures sont situées à proximité (moins de 200 m), surtout sur la rive en face (de l'autre côté) du point d'échantillonnage. Ce secteur est un passage relativement étroit que doivent emprunter les bateaux qui veulent voyager entre la partie nord et la partie sud du lac. L'hypothèse est que les vagues produites par les bateaux empêchent le périphyton de s'accrocher et de croître sur les roches du site n° 2.

Le site n° 4 est également situé près d'une rive naturelle et inhabitée. Une seule demeure est située à proximité (moins de 200 m). Il est difficile de poser une hypothèse précise sur la raison de cette très faible épaisseur à ce site. D'autres sites sur ce lac ont des rives naturelles, mais possèdent une épaisseur plus élevée. Est-ce à cause de l'action des vagues produite par le fetch? Par le passage des bateaux? Ou encore peut-être est-ce une addition de tous ces paramètres? Les données que l'on dispose ne nous permettent pas d'identifier la cause.



## 6 CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

En somme, la moyenne de l'épaisseur de périphyton est faible et est loin d'atteindre les valeurs critiques de 4 à 5 mm déterminés par les études de Lambert et Cattaneo en 2008. Les diagnostics de 2008 et 2009 révélaient que le Petit lac Kiamika était oligotrophe-mésotrophe, donc qu'il possédait relativement peu de phosphore en eau pélagique. Les données de périphyton viennent appuyer ce fait et traduisent une faible utilisation du phosphore dans le littoral. Ceci traduit un apport restreint de matières nutritives de la part des rives dans la majorité des sites étudiés. Les efforts ne doivent cependant pas être relâchés dans la municipalité et de la part des riverains pour contrer le déboisement et favoriser la renaturalisation des rives. Le respect de la bande riveraine est un facteur essentiel pour maintenir la bonne qualité de l'eau du Petit lac Kiamika. À ce titre, une caractérisation des rives du lac pourrait être effectuée afin de pouvoir suivre l'évolution de la qualité des aménagements riverains.

Finalement, une baisse des moyennes annuelles d'épaisseur de périphyton a été observée. Il est difficile de dire quelle proportion de cette baisse est attribuable à une variabilité annuelle induite par les facteurs climatiques et quelle partie provient d'une amélioration de la qualité de l'eau. Le protocole recommande de refaire l'étude à tous les cinq à dix ans maximum. Une seconde série d'échantillonnage pourra donc conduire à des conclusions plus certaines au niveau de l'évolution du lac. Il ne faut pas oublier que la première série de données qui a été prise a d'abord pour but de donner une valeur de référence qui pourra être utilisée ultérieurement à titre comparatif. D'ailleurs, puisque toutes les données brutes sont remises à la municipalité ainsi qu'au MDDELCC pour être incorporées à la base de données nationale, la municipalité ou l'association de lac pourra répéter l'étude dès que désirée à partir de l'été 2017. L'interprétation plus poussée des résultats n'est par contre pas effectuée présentement par le ministère et requerra une ressource externe.



## 7 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- CARIGNAN, RICHARD. 2010 Carte bathymétrique, Petit lac Kiamika, Chute-Saint-Philippe.
- LAMBERT, D. ET CATTANEO, A., 2008. *Monitoring periphyton in lakes experiencing shoreline development*. Lake and Reservoir Management, 24:2, 190-195.
- LAMBERT, D., CATTANEO, A. ET CARIGNAN, R., 2008. Periphyton as an early indicator of perturbation in recreational lakes. Canadian journal of fisheries and aquatic sciences, 65, 258-265.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP), CONSEIL RÉGIONAL DE L'ENVIRONNEMENT DES LAURENTIDES (CRE LAURENTIDES) ET GROUPE DE RECHERCHE INTERUNIVERSITAIRE EN LIMNOLOGIE ET EN ENVIRONNEMENT AQUATIQUE (GRIL), 2011. *Protocole de suivi du périphyton*, Québec, Août 2011, MDDEP et CRE Laurentides, ISBN 978-2-550-62477-6 (PDF), 33p.
- MRC d'Antoine-Labelle. Sigimweb, 2014. <http://geo.mrc-antoine-labelle.qc.ca/sigimweb/>
- PICOTIN, M., RAYMOND, A., 2009. *Suivi de diagnose du Petit lac Kiamika*. Produit pour la municipalité de Chute-Saint-Philippe. 18p



# Annexe A

CARTE BATHYMÉTRIQUE



