

Document des clients



RAPPORT

**PHYSICO-CHIMIE DES LACS MARQUIS ET
PETIT KIAMIKA**

MUNICIPALITE DE CHUTTE ST-PHILIPPE, QUEBEC

Mont-Laurier, novembre 2007

Rapport

**Physico-chimie des lac Marquis et petit
Kiamika**

Préparé pour :

**Association des lacs Marquis et petit
Kiamika**

Chargée de projet :

Annie Raymond, Biologiste B. Sc.

Table des matières

Introduction.....	page 3
Méthodologie.....	page 4
Résultats et analyses.....	page 5
Lac Marquis.....	page 5
Lac petit Kiamika.....	page 7
Conclusion	page 10
Recommandations.....	page 11
Références	page 12

Introduction

Les lacs et cours d'eau sont très nombreux au Québec et représentent une richesse collective d'importance. Ils sont également un moteur économique non négligeable puisque le tourisme dépend souvent de la proximité des plans d'eau. Malheureusement, l'engouement de la population pour les milieux lacustres entraîne souvent leur dégradation. Nous avons été témoins de plusieurs signes concrets de l'eutrophisation au cours des dernières années, particulièrement avec l'avènement des cyanobactéries. Il devient donc primordial de se pencher sur la problématique des lacs pour en isoler les causes et pour remédier à la situation afin de conserver le secteur économique de l'écotourisme, mais surtout pour offrir aux générations futures un milieu sain.

Des mesures de transparence de l'eau et de physico-chimie ont donc été faites pour les lacs Marquis et petit Kiamika.

Méthodologie

Les mesures de transparence ont été prises à l'aide d'un disque de Secchi et la **physico-chimie** grâce à une multisonde analysant simultanément la température, l'oxygène dissous, le pH et la conductivité spécifique de l'eau à chaque mètre de profondeur dans la fosse la plus profonde de chaque lac.

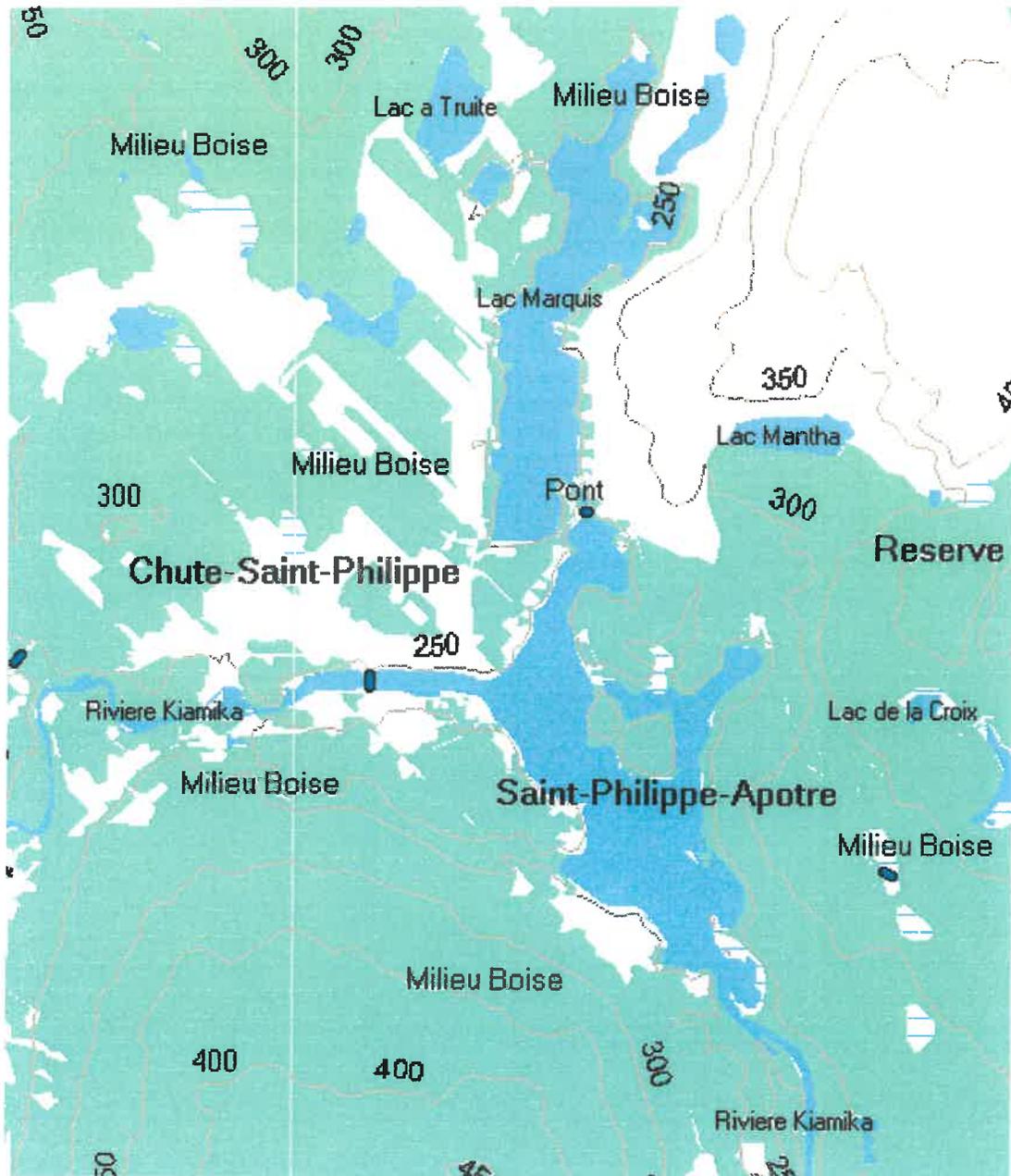


Figure 1 : carte topographique illustrant les lacs Marquis et petit Kiamika

Résultats et analyses

Caractéristiques géographiques

Les lacs Marquis et petit Kiamka se situent dans les Hautes-Laurentides, dans la MRC Antoine-Labelle, sur le territoire de la municipalité de Chutte-St-Philippe. Ils sont un élargissement de la rivière Kiamika. Au point le plus profond, nous avons réussi à mesurer une colonne d'eau d'environ 25 mètres dans chacun des deux lacs.

Transparence

La transparence de l'eau indique le degré de pénétration de la lumière dans la colonne d'eau. Ainsi, un lac avec une eau très claire et avec peu de particules en suspension sera très transparent et la lumière pourra pénétrer à plusieurs mètres sous la surface. Pour que l'eau soit claire, il faut qu'elle contienne peu de carbone organique dissous puisque cet élément confère à l'eau une couleur jaunâtre ou légèrement brune, ce qui diminue la transparence.

Pour les lacs Marquis et petit Kiamika, la transparence au disque de Secchi est environ de 4,5 mètres, ce qui représente une transparence moyenne (le temps était très venteux et trop gris pour pouvoir obtenir une mesure précise, d'autres mesures en 2008 pourraient être profitables).

Lac Marquis

Température

À nos latitudes, presque la totalité des lacs de bonne dimension ont une stratification thermique durant l'été. Cette stratification sépare le lac en trois zones distinctes. Une différence de densité de l'eau selon la température empêche les trois couches de se mélanger, sauf durant les brassages automnales et printaniers. La première de ces zones, celle située en surface, se nomme l'épilimnion et est caractérisée par des eaux chaudes. Dans le lac Marquis, cette couche occupe les six premiers mètres et la température y est près de 18 degrés. La seconde zone est le métalimnion où se situe la thermocline. Cette couche est définie par un gradient décroissant très marqué de la température qui crée une barrière de densité qui empêche les eaux de surface et les eaux profondes de se mélanger. Dans le lac qui nous préoccupe, cette couche se situe entre les 7^e et 10^e mètres. Enfin, l'hypolimnion, soit la zone la plus profonde, renferme des eaux très

fraîches. Au lac du Marquis, cette couche commence au 11^e mètre et s'étend jusqu'au 25^e mètre, soit au fond du lac. La moyenne de la température y est de 5 ou 6 degrés. Ces températures sont caractéristiques des lacs de nos latitudes et permettent la survie de la faune aquatique.

Il faut par contre demeurer attentif aux températures en milieu littoral (près de la rive) où l'eau est très peu profonde. Un manque de végétaux arborescents sur les berges et la présence de roches à nues peuvent favoriser un réchauffement excessif de cette zone et entraîner une désoxygénation de l'eau et une grande diminution de sa qualité, permettant à plusieurs organismes microscopiques et potentiellement pathogènes de se développer en grande quantité. Un lac aux eaux fraîches constitue donc souvent un lac plus en santé.

Oxygène dissous

L'oxygène dissous dans l'eau est un des paramètres les plus importants. Les premiers mètres de la colonne d'eau sont bien oxygénés et favorables à la vie des poissons. Par contre, à partir du 13^e mètre, les concentrations en oxygène chutent sous la barre des 4 mg/L, ce qui ne permet plus la survie de la faune ichthyenne. Les poissons ne peuvent donc évoluer que dans les 13 premiers mètres de la colonne d'eau au mois de septembre.

Nous pouvons également observer un pic dans la courbe d'oxygène au niveau de la thermocline (figure 2). Cette hausse localisée peut être due à une accumulation de phytoplancton (algue) photosynthétique dans le métalimnion. Leur production primaire produit de l'oxygène qui élève sa concentration dans l'eau.

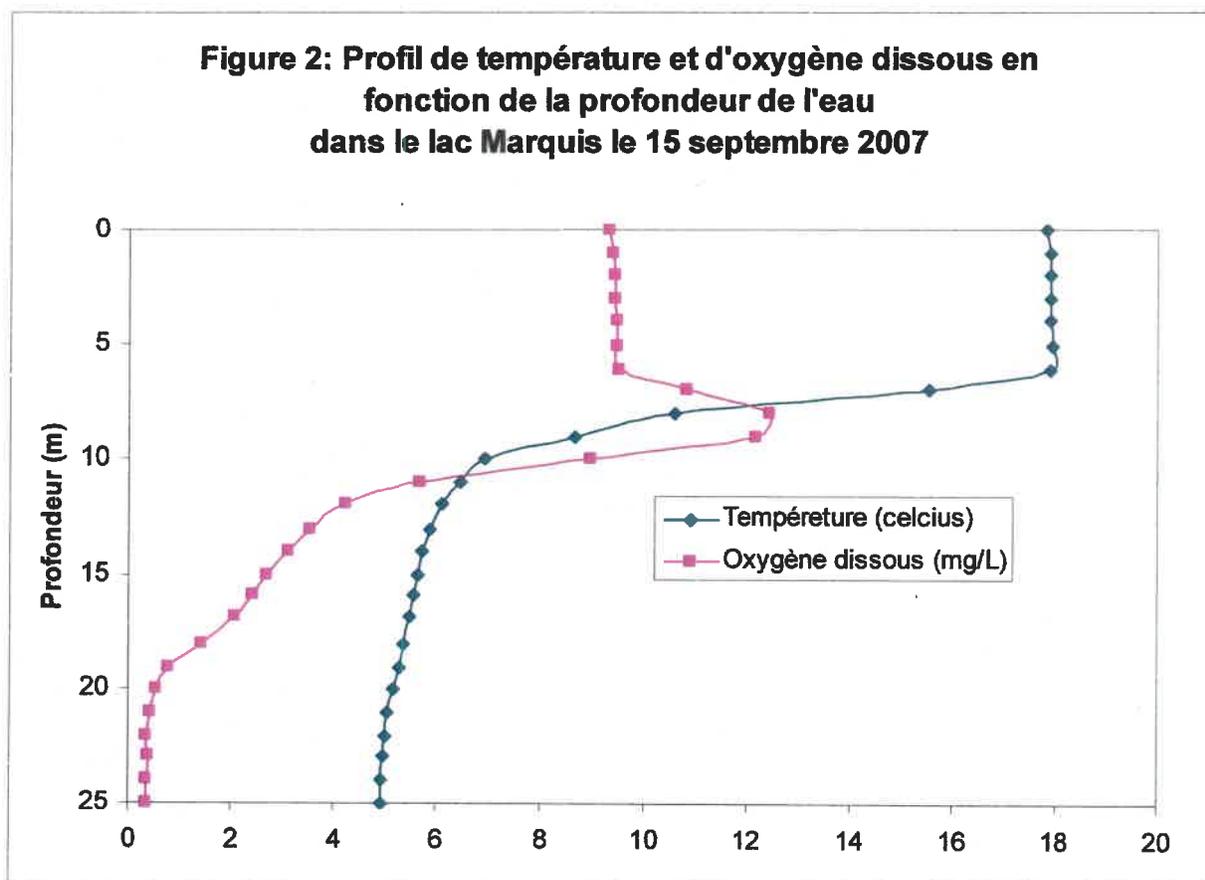
pH

Le pH indique si l'eau du lac est acide ou, au contraire, basique. Le pH se calcule sur une échelle de 1 à 14, la valeur 7 étant neutre. Les valeurs inférieures à 7 sont acides et supérieures à 7 sont basiques.

Le pH du lac du Marquis se situe légèrement au dessus de 7 (un peu basique), ce qui est très bien. (voir annexe A).

Conductivité

La conductivité de l'eau est la propriété qu'elle a de laisser passer le courant électrique. Elle nous indique la quantité de minéraux dissous dans l'eau ou présents sous forme d'ions. Selon le tableau de l'annexe A, ces valeurs oscillent entre 0,086 et 0,120 mS/cm, ce qui est une conductivité modérée. Cela ne révèle aucun problème de ce côté.



Lac petit Kiamika

Température

À nos latitudes, presque la totalité des lacs de bonne dimension ont une stratification thermique durant l'été. Cette stratification sépare le lac en trois zones distinctes. Une différence de densité de l'eau selon la température empêche les trois couches de se mélanger, sauf durant les brassages

automnales et printaniers. La première de ces zones, celle située en surface, se nomme l'épilimnion et est caractérisée par des eaux chaudes. Dans le lac petit Kiamika, cette couche occupe les sept premiers mètres et la température y est près de 17 degrés. La seconde zone est le métalimnion où se situe la thermocline. Cette couche est définie par un gradient décroissant très marqué de la température qui crée une barrière de densité qui empêche les eaux de surface et les eaux profondes de se mélanger. Dans le lac qui nous préoccupe, cette couche se situe entre les 8° et 12° mètres. Enfin, l'hypolimnion, soit la zone la plus profonde, renferme des eaux très fraîches. Au lac du Marquis, cette couche commence au 13° mètre et s'étend jusqu'au 24° mètre, soit au fond du lac. La moyenne de la température y est d'environ 6 degrés. Ces températures sont caractéristiques des lacs de nos latitudes et permettent la survie de la faune aquatique.

Il faut par contre demeurer attentif aux températures en milieu littoral (près de la rive) où l'eau est très peu profonde. Un manque de végétaux arborescents sur les berges et la présence de roches à nues peuvent favoriser un réchauffement excessif de cette zone et entraîner une désoxygénation de l'eau et une grande diminution de sa qualité, permettant à plusieurs organismes microscopiques et potentiellement pathogènes de se développer en grande quantité. Un lac aux eaux fraîches constitue donc souvent un lac plus en santé.

Oxygène dissous

L'oxygène dissous dans l'eau est un des paramètres les plus importants. Les premiers mètres de la colonne d'eau du lac petit Kiamika sont bien oxygénés et favorables à la vie des poissons. Par contre, à partir du 15° mètre, les concentrations en oxygène chutent sous la barre des 4 mg/L, ce qui ne permet plus la survie de la faune ichthyenne. Les poissons ne peuvent donc évoluer que dans les 15 premiers mètres de la colonne d'eau au mois de septembre.

Nous pouvons également observer une baisse marquée des valeurs d'oxygène au niveau de la thermocline (figure 3). Cette baisse peut s'expliquer par le fait que la barrière de densité située à ce niveau fait en sorte que beaucoup de cadavres de microorganismes s'accumulent à cet endroit. L'action des bactéries pour décomposer ces déchets utilise beaucoup d'oxygène. Une autre explication possible peut également être que beaucoup de zooplanctons (petits crustacés

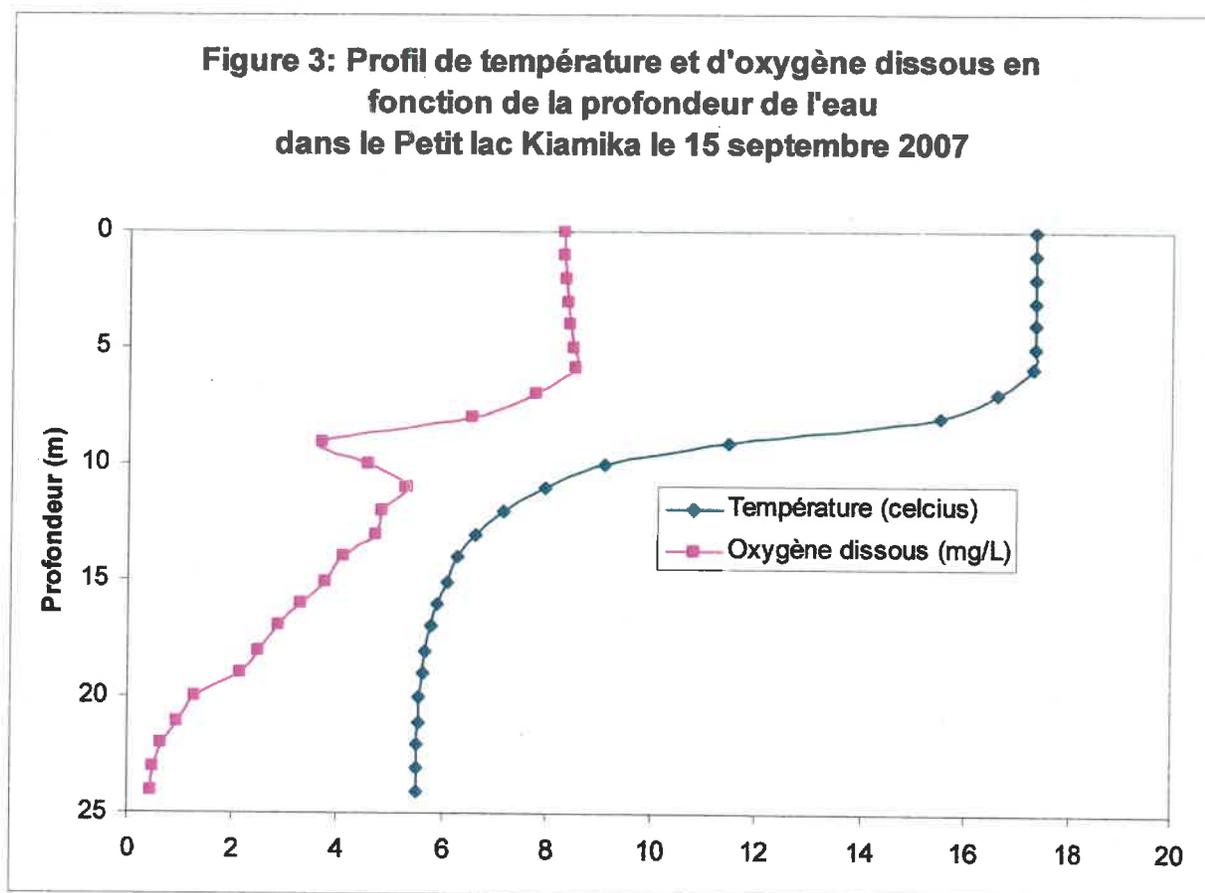
microscopiques) se concentrent à cette profondeur, utilisant une grande quantité d'oxygène pour leur respiration.

pH

Le pH indique si l'eau du lac est acide ou, au contraire, basique. Le pH se calcule sur une échelle de 1 à 14, la valeur 7 étant neutre. Les valeurs inférieures à 7 sont acides et supérieures à 7 sont basiques. Le pH du lac petit Kiamika se situe entre 6,64 et 7,33. L'eau y est donc presque neutre, ce qui est très bien. (voir annexe B).

Conductivité

La conductivité de l'eau est la propriété qu'elle a de laisser passer le courant électrique. Elle nous indique la quantité de minéraux dissous dans l'eau ou présents sous forme d'ions. Selon le tableau de l'annexe B, ces valeurs oscillent entre 0,045 et 0,067 mS/cm, ce qui est une conductivité faible. Cela ne révèle aucun problème de ce côté.



Conclusion

La transparence de l'eau des lacs Marquis et petit Kiamika peut nous dire jusqu'où la lumière pénètre dans la colonne d'eau ou à quelle profondeur nous pouvons voir dans l'eau. Cette valeur est d'environ 4,5 mètres, ce qui signifie que l'eau est moyennement claire.

Les analyses physico-chimiques ont démontrées que les lacs Marquis et petits Kiamika sont semblables et ont tous deux une bonne stratification thermique. De plus, le haut de la colonne d'eau est bien oxygénée, mais à partir du 13^e ou 15^e mètre, les concentrations d'oxygène chutent et ne permettent plus la survie de plusieurs espèces de poissons. Cette situation est relativement fréquente au mois de septembre, avant le brassage automnal. L'eau devrait se réoxygénée avant la prise des glaces ainsi qu'au printemps, à la fonte des glaces.

Recommandations

Il serait intéressant de poursuivre les études des plans d'eau en effectuant des tests de phosphores, de chlorophylle a et de carbone organique dissous pour déterminer le stade trophique des lacs (stade de vieillissement). D'autres analyses physico-chimiques pourraient également être faites au printemps pour s'assurer que le brassage des lacs est efficace. De plus, d'autres tests de transparences plus précis pourront être effectués lors de ces visites.

Pour continuer à amasser des connaissances sur les lacs, une caractérisation des rives et une étude des plantes aquatiques pourraient être réalisée en 2008.

L'association pourrait également tenter de faire parti du Réseau de surveillance volontaire des lacs avec le MDDEP, ce qui leur permettrait de faire eux-mêmes un suivis environnemental de leurs lacs.

Références

CARIGNAN, Richard, 2005, *Bio 3839, Limnologie physique et chimique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 166 pages.

D'ARCY, Pierre, CARIGNAN, Richard, 1997, *Influence of catchment topography on water chemistry in southeastern Québec Shield lakes*. Can. J. Aquat. Sci. 54: 2215-2227.

DODSON, Stanley, I, 2005, *Introduction to Limnology*. Higher Education, 400 p. page 46

Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) 1982, *Eutrophisation des eaux : méthodes de surveillance d'évaluation et de lutte*, OCDE Paris, 164 pages.

PINEL-ALLOUL, Bernadette, 2005, *Bio 3843, Stage de Limnologie*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 142 pages.

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

Annexe A

Température, conductivité, oxygène dissous et pH du lac Marquis le 15 septembre 2007

Profondeur m	Température °C	Conductivité spécifique mS/cm	Oxygène dissous mg/L	pH
0	17,81	0,09	9,29	7,21
1,006	17,88	0,09	9,39	7,31
2,001	17,88	0,09	9,42	7,39
2,974	17,89	0,094	9,44	7,41
3,957	17,89	0,09	9,45	7,46
5,096	17,9	0,09	9,47	7,5
6,087	17,88	0,09	9,49	7,55
6,994	15,54	0,086	10,81	7,61
8,023	10,57	0,09	12,45	7,6
9,001	8,66	0,088	12,15	7,38
9,969	6,93	0,091	8,94	7,39
10,977	6,45	0,091	5,67	7,35
11,899	6,11	0,092	4,23	7,29
13,035	5,87	0,093	3,55	7,26
13,963	5,73	0,093	3,13	7,23
15,07	5,62	0,093	2,7	7,2
15,889	5,55	0,097	2,42	7,2
16,803	5,49	0,093	2,07	7,19
18,067	5,35	0,094	1,42	7,18
19,055	5,28	0,095	0,77	7,16
19,993	5,17	0,097	0,53	7,15
21,05	5,04	0,103	0,41	7,15
22,067	5,03	0,105	0,35	7,06
22,9	4,97	0,109	0,39	7,07
23,997	4,95	0,117	0,34	7,02
25,085	4,93	0,115	0,33	6,99

Annexe B

**Température, conductivité, oxygène dissous et pH du lac Petit Kiamika
le 15 septembre 2007**

Profondeur m	Température °C	Conductivité spécifique mS/cm	Oxygène dissous mg/L	pH
0,017	17,33	0,048	8,31	7,3
1,024	17,33	0,046	8,31	7,33
2,07	17,34	0,046	8,33	7,31
3,036	17,35	0,046	8,38	7,35
4,014	17,35	0,046	8,43	7,3
5,016	17,33	0,046	8,51	7,26
5,875	17,29	0,046	8,55	7,28
6,988	16,6	0,045	7,76	7,25
8,005	15,5	0,046	6,57	7,08
9,065	11,46	0,052	3,71	6,68
9,998	9,12	0,059	4,57	6,71
10,991	7,96	0,059	5,31	6,66
12,015	7,16	0,063	4,82	6,64
13,043	6,61	0,063	4,71	6,64
13,991	6,3	0,061	4,11	6,66
15,047	6,08	0,061	3,76	6,64
16,012	5,92	0,061	3,31	6,64
16,935	5,79	0,062	2,88	6,65
18,013	5,68	0,062	2,51	6,65
18,99	5,63	0,063	2,17	6,71
19,983	5,57	0,067	1,29	6,66
21,068	5,55	0,065	0,95	6,67
22,019	5,53	0,066	0,63	6,65
23,037	5,52	0,066	0,5	6,65
24,042	5,52	0,066	0,44	6,64