



RAPPORT

SUIVI DE LA PHYSICO-CHIMIE DU LAC ROCHON

MUNICIPALITE DE CHUTE-ST-PHILIPPE, QUEBEC

Mont-Laurier

Septembre 2010

Rapport

Suivi de la physico-chimie du lac Rochon

Préparé pour :

Municipalité de Chute-St-Philippe

Équipe de travail :


Annie Raymond, Biologiste B. Sc.

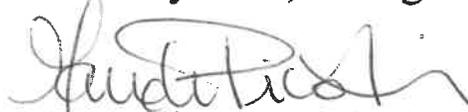

Maude Picotin, Biologiste M. Sc.

Table des matières

Introduction	1
Méthodologie.....	1
Résultats et analyses	3
Conclusion.....	7
Recommandations	8
Références	9

Introduction

Les lacs changent et évoluent au cours des années. Très souvent, cette évolution se fait de façon très graduelle et de gros changements ne sont pas notables d'une année à l'autre. Il est tout de même essentiel de faire un suivi des plans d'eau afin de pouvoir, au fil des ans, établir la tendance du lac, soit l'amélioration, la stabilité ou la dégradation. C'est dans cette optique que la municipalité de Chute-St-Philippe a mandaté Services-Conseils Envir'Eau pour effectuer le suivi de la physico-chimie du lac Rochon.

Méthodologie

Un seul échantillonnage du lac Rochon a eu lieu en 2010, soit le 30 juillet. Jacques Paquette, riverain, a accompagné la biologiste de Services-Conseils Envir'Eau lors de sa visite sur le lac.

Les sites d'échantillonnage choisis lors des études réalisées en 2008 et 2009 ont été conservés pour 2010 et correspondent aux endroits présentant les plus grandes profondeurs (Figure 1). Il est à noter que la baie Nadon est une partie très isolée qui se jette dans le lac Rochon. Cette baie a donc sa propre dynamique et sera parfois traitée séparément. Les mesures de transparence de l'eau ont été prises à l'aide d'un disque de Secchi. Les données relatives à la physico-chimie de l'eau ont été relevées aux mêmes endroits grâce à une multisonde analysant simultanément la température, l'oxygène dissous (pourcentage et concentration), le pH et la conductivité spécifique de l'eau à chaque mètre à partir de la surface jusqu'au point le plus profond pour chaque site d'échantillonnage.

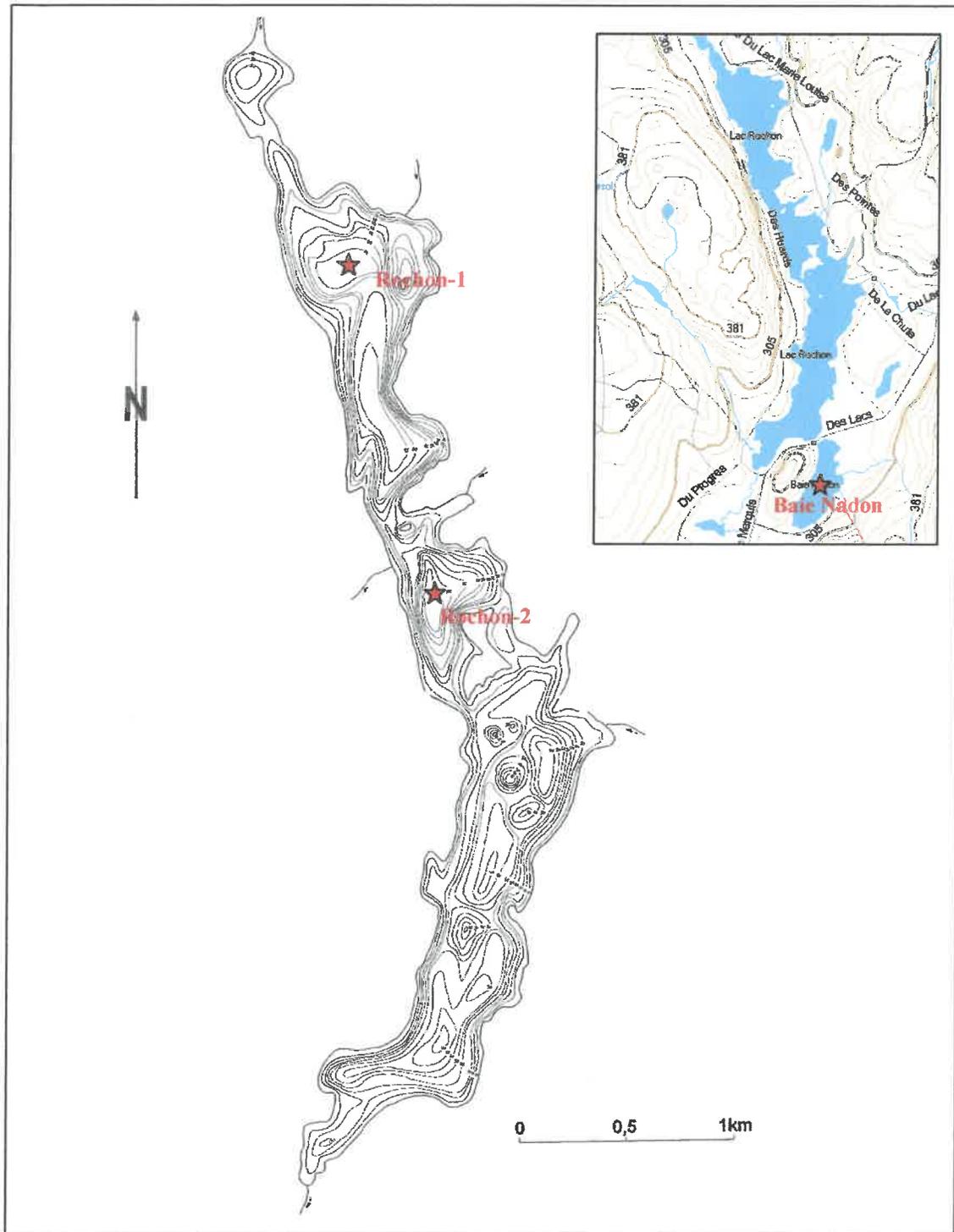


Figure 1 : Carte bathymétrique du lac Rochon et localisation des sites d'échantillonnage pour l'été 2010.

Résultats et analyses

Transparence

La transparence de l'eau indique le degré de pénétration de la lumière dans la colonne d'eau. Un lac ayant une eau très claire et peu de particules en suspension sera très transparent, la lumière pourra ainsi pénétrer à plusieurs mètres sous la surface. Ce paramètre influencera, entre autres, la profondeur à laquelle croissent les algues microscopiques planctoniques et les plantes aquatiques du littoral. De plus, de fortes concentrations de carbone organique dissous confèrent à l'eau une coloration jaunâtre ou légèrement brune, diminuant de ce fait sa transparence et captant davantage les rayons du soleil, favorisant un réchauffement de l'eau.

La profondeur obtenue avec le disque de Secchi lors de l'échantillonnage du 30 juillet 2010 était de 4,8 mètres pour le site 1, de 8,1 mètres pour le site 2 et de 4,8 mètres pour la baie Nadon (Tableau 1). La grande différence entre les données de Rochon-1 et Rochon-2 est difficilement explicable. Un nouvel échantillonnage en 2011 pourrait peut-être nous éclairer sur le sujet. Cependant, la moyenne demeure très semblable à celle obtenue à la même période de l'année en 2008 et 2009. Pour ce qui est de la baie Nadon, sa transparence est plus élevée qu'en 2009, mais nous ne pouvons tirer de conclusion à partir de la comparaison de seulement deux données. Les années futures seront donc importantes pour suivre l'évolution de cette partie du lac.

Tableau 1 : Valeurs de transparence de l'eau pour le lac Rochon le 30 juillet 2010.

Date d'échantillonnage	Site	Transparence (m)
30-07-2010	Rochon-1	4,8
	Rochon-2	8,1
	Baie Nadon	4,8

Physico-chimie

Température et oxygène dissous

La dynamique des lacs au Québec fait en sorte qu'au cours de l'été une stratification thermique s'établit, c'est-à-dire qu'il y a formation de trois couches d'eau distinctes : 1- épilimnion : couche superficielle d'eau chaude où l'oxygène est constamment renouvelé sous l'action du vent et des vagues; 2- métalimnion : caractérisé par une forte diminution de la température de l'eau, on y retrouve la thermocline; 3- hypolimnion : couche profonde du lac où l'eau est froide, généralement entre 4 et 6°C. La différence de densité de l'eau selon sa température fait en sorte que ces trois couches ne peuvent se mélanger. Ainsi, l'oxygène dissous qui est resté prisonnier dans l'hypolimnion suite au brassage printanier constitue la seule source de cet élément pour tout l'été. Au fur et à mesure qu'il est consommé par les organismes aquatiques, sa concentration diminue et peut même devenir nulle. Un second brassage, en automne, mélange les trois couches d'eau et renouvelle l'oxygène dissous jusqu'au fond du lac.

La stratification thermique des sites 1 et 2 du lac Rochon était bien définie lors de l'échantillonnage. L'épilimnion, avec une température moyenne de 21,3°C, occupait les 5 à 6 premiers mètres de la colonne d'eau (Figure 2 ; données en Annexe A). Le métalimnion s'étendait en moyenne jusqu'au 9^e mètre dans la colonne d'eau, suivi de l'hypolimnion, où la température descendait jusqu'à environ 4,3°C. Le scénario est très semblable en ce qui a trait à la baie Nadon. Cette stratification thermique du lac offre à la faune ichthyenne une gamme de températures permettant la survie de diverses espèces.

La mesure de la concentration de l'oxygène dans l'hypolimnion donne un aperçu de sa consommation par les bactéries et autres organismes peuplant les profondeurs des lacs. Le profil de l'oxygène dissous aux sites 1 et 2 du lac Rochon ainsi qu'à la baie Nadon suit la courbe normale associée aux lacs à stratification thermique. La concentration moyenne d'oxygène dans l'épilimnion lors de la visite était de 8,7 mg/L (Figure 2 ; données en annexe A). Nous pouvons noter une légère hausse de l'oxygène dans le métalimnion, explicable par la présence d'algues microscopiques planctoniques photosynthétiques qui se concentrent à cette profondeur, élevant ainsi les concentrations d'oxygène. Cette concentration diminue par la suite pour atteindre

l'anoxie dans l'hypolimnion. L'absence d'oxygène se manifeste à partir des 29^e et 33^e mètres respectivement pour les sites Rochon-1 et Rochon-2, ce qui est semblable aux années passées. Par contre, dans la baie Nadon, l'eau atteint l'anoxie complètement à 40 mètres, comparativement à 16 mètres à pareille date en 2009. Encore une fois, il ne s'agit que de deux données, il faudrait un suivi plus long et une étude plus exhaustive de cette portion du lac pour vérifier et expliquer ce changement (la baie Nadon n'avait pas été échantillonnée lors de la diagnose complète de 2008).

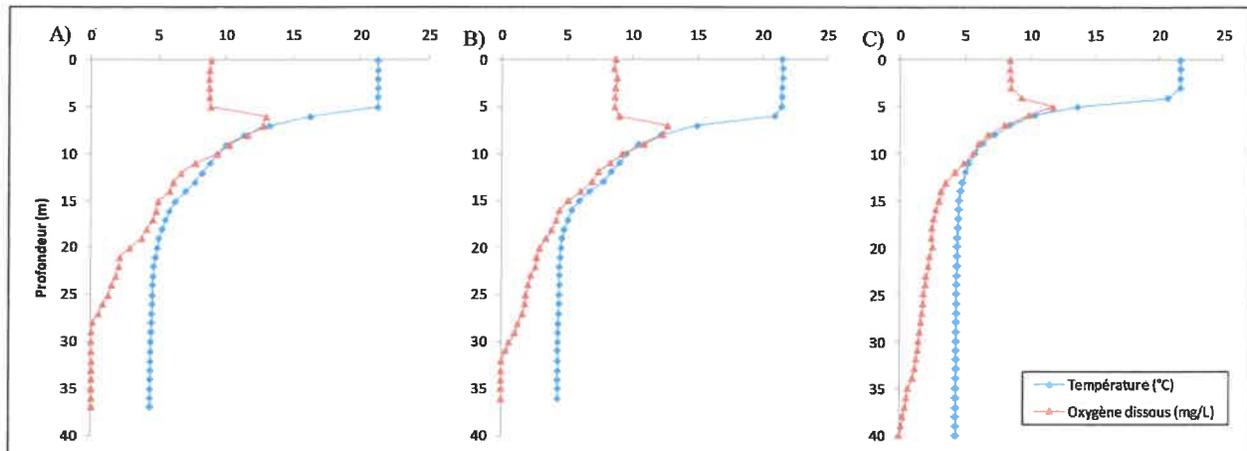


Figure 2 : Profil de température (°C) et d'oxygène dissous (mg/L) en fonction de la profondeur au lac Rochon le 30 juillet 2010. A) site Rochon-1 ; B) site Rochon-2 ; C) site baie Nadon.

pH

Le pH informe sur l'acidité d'un liquide. Il se mesure sur une échelle graduée de 0 à 14. La valeur 7 étant neutre, les valeurs inférieures à 7 désignent un liquide acide et celles supérieures à 7 désignent un liquide basique. De façon générale, il est préférable qu'un lac soit presque neutre, donc présente des valeurs de pH entre 6 et 8.

Le pH du lac Rochon et de la baie Nadon se situait entre 6,5 et 7,9 (Annexe A). Ainsi, comme par les années passées, le pH du lac était très près de la neutralité.

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. Ainsi, la conductivité spécifique est plus élevée dans les plans d'eau dont le bassin versant draine des sols facilement *érodables* et lessivables puisqu'ils contiennent plus de sels et minéraux dissous (Environnement Canada 2007). La conductivité au fond des plans d'eau est de plus indirectement influencée par la concentration d'oxygène dissous. En effet, les conditions anoxiques peuvent provoquer un *relargage* d'éléments contenus dans les sédiments, éléments qui contribuent alors à faire augmenter la quantité de sels et minéraux dissous dans l'eau (Tremblay *et al.* 2002).

Les valeurs de conductivité des deux sites du lac Rochon oscillaient entre 77 et 101 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Annexe A). Ces valeurs correspondent à des conductivités modérées. On remarque cependant que les valeurs de conductivité sont inférieures pour ce qui est de la baie Nadon puisqu'elles variaient de 51 et 66 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Il est donc possible de supposer que la sédimentation est moins élevée à la baie Nadon. Ce même phénomène était observable en 2009.

Conclusion

L'état du lac semble plutôt stable et, bien que nous n'ayons pas pris de données de phosphore, rien n'indique que son stade trophique ait changé. En effet, l'étude de 2008 avait classé le lac comme étant oligotrophe, ce qui semble toujours le cas.

La moyenne des mesures de transparence de l'eau du lac Rochon est demeurée approximativement la même que pour les années précédentes. Par contre, la transparence de la baie Nadon a augmentée en 2010 par rapport à 2009. Malheureusement, deux données représentent une quantité beaucoup trop faible pour pouvoir se prononcer de façon scientifique. Ainsi, les prochaines années apporteront peut-être la lumière sur ces observations.

Pour ce qui est de la physico-chimie, la stratification thermique est toujours bien en place. L'oxygène décroît dans la colonne d'eau et atteint l'anoxie dans chacun des trois sites échantillonnés. Il est cependant à noter que les concentrations d'oxygène étaient beaucoup plus élevées dans la baie Nadon en 2010 qu'en 2009. Le pH des trois fosses est près de la neutralité. La conductivité est modérée dans le lac Rochon et un peu plus faible dans la baie Nadon.

Tous ces paramètres témoignent donc d'un lac en bonne santé. Par contre, l'anoxie est un paramètre sur lequel nous pourrions nous pencher plus longuement puisqu'il restreint la faune ichthyenne pouvant évoluer dans le lac.

Recommandations

Le lac semble être dans un état assez stable. Il ne faut cependant pas relâcher la vigilance au niveau des rives pour le reboisement et les installations septiques.

Poursuivre le programme de prise en charge de la vidange des installations sanitaires.

Étant donné que les rives représentent la priorité pour la préservation de la qualité du lac, le règlement obligeant les riverains à reboiser les 5 premiers mètres devrait être appliqué rigoureusement.

Le suivi environnemental annuel du lac permet de rester à l'affût de son état. Il est donc bon de mesurer la transparence et les paramètres physico-chimiques de l'eau à chaque été. Un suivi tout particulier devrait être fait au niveau des concentrations d'oxygène dans la baie Nadon, qui présentaient des valeurs différentes de celles de 2009.

Finalement, aucune présence de plantes envahissantes n'a été relevée. Le lavage des embarcations, bien qu'étant une méthode imparfaite, est tout de même la meilleure dont nous disposons pour éviter que des boutures d'organismes envahissant comme le myriophylle à épi ne s'implantent dans le lac. Nous recommandons donc de poursuivre cette excellente initiative de la municipalité.

Références

- Carignan, R., 2005. *Bio 3839, Limnologie physique et chimique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 166 pages.
- Carignan, R., D. Planas, et C. Vis, 2000. *Planctonic production and respiration in oligotrophic Shield lakes*. The American Society of Limnology and Océanography, 45(1), 189-199.
- D'Arcy, P. Et R. Carignan, 1997. *Influence of catchment topography on water chemistry in southeastern Québec Shield lakes*. Canadian Journal of Aquatic Sciences, 54: 2215-2227.
- Dodson, S. I., 2005. *Introduction to Limnology*. Higher Education, 400 p. page 46.
- Duarte, C. Et J. M. Kalff, 1989. *The Influence of catchment and lake depth on phytoplankton biomass*. Arch Hydrobiology. 115 (1): 27-40.
- Dupont, J., 2004. La problématique des lacs acides au Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no. ENV/2004/0151, collection no. QE/145, 18 p.
- Environnement Canada, 2007. Centre Saint-Laurent, Infos Saint-Laurent, Eau et sédiments. http://www.qc.ec.gc.ca/csl/inf/inf010_f.html
- Flanagan, K. E. M. McCauley, F. Wrona et T. Prowse. 2003. *Climate change: the potentiel for latitudinal effects on algal biomass in aquatic ecosystems*. Canadian Journal of Aquatic Sciences, 60 : 635-639.
- Ministère de l'Environnement, 2005, Réseau de Surveillance Volontaire des lacs. Louis Roy, responsable de projet.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007a. *Fiches théoriques : Le phosphore et l'azote*, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) et Conseil régional de l'environnement des Laurentides (CRE Laurentides), 2007b. *Fiches théoriques : L'oxygène dissous*, mai 2007, Québec, MDDEP et CRE Laurentides, 4 p.
- 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, B., 2005. *Bio 3839, Limnologie Biologique*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 153 pages.

Pinel-Alloul, B., 2005. *Bio 3843, Stage de Limnologie*. Université de Montréal, Département des Sciences Biologiques, 142 pages.

Tremblay, R., S. Légaré, R. Pienitz, W.F. Vincent et R.I. Hall, 2002. *Étude paléolimnologique de l'histoire trophique du lac Saint-Charles, réservoir d'eau potable de la communauté urbaine de Québec*. *Revue des Sciences de l'Eau*, 14/4 : 489-510.

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

Annexe A

Température, oxygène dissous, conductivité, et pH du lac Rochon le 30 juillet 2010

Rochon-1

Profondeur (m)	Température (Celsius)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)	pH
0	21,24	8,88	78,2	7,9
1	21,26	8,74	78,2	7,9
2	21,25	8,73	78,2	7,9
3	21,26	8,74	78,2	7,9
4	21,25	8,76	78,2	7,9
5	21,24	8,85	78,2	7,9
6	16,28	13,01	78,2	8,3
7	13,26	12,78	78,2	8,0
8	11,37	11,62	77,9	7,6
9	10,03	10,24	77,2	7,3
10	9,39	9,34	77,7	7,1
11	8,84	7,71	77,9	7,0
12	8,27	6,63	78,5	6,9
13	7,74	6,06	79,1	6,8
14	7,02	5,78	80,1	6,8
15	6,25	4,93	82,5	6,8
16	5,80	4,79	82,3	6,8
17	5,52	4,55	82,9	6,8
18	5,28	4,09	83,2	6,7
19	5,03	3,72	84,1	6,7
20	4,91	2,83	84,9	6,7
21	4,78	2,10	86,5	6,7
22	4,65	2,04	86,4	6,7
23	4,61	1,82	86,8	6,7
24	4,58	1,52	87,4	6,7
25	4,56	1,28	87,1	6,7
26	4,54	0,86	88,2	6,7
27	4,51	0,53	88,1	6,7
28	4,50	0,10	88,8	6,7
29	4,48	0,0	89,5	6,6
30	4,46	0,0	89,8	6,6
31	4,44	0,0	91,1	6,7
32	4,42	0,0	92,6	6,7
33	4,42	0,0	93,9	6,7
34	4,41	0,0	95,6	6,7
35	4,40	0,0	97,3	6,7
36	4,40	0,0	99,0	6,7
37	4,40	0,0	101,0	6,8

Rochon-2

Profondeur (m)	Température (Celsius)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)	pH
0	21,50	8,71	78,0	7,9
1	21,55	8,58	77,8	7,9
2	21,55	8,80	77,8	7,9
3	21,50	8,68	77,8	7,9
4	21,48	8,67	77,8	7,9
5	21,46	8,64	77,8	7,9
6	20,92	9,00	78,0	7,9
7	14,93	12,70	78,5	8,1
8	12,18	12,33	77,8	7,7
9	10,42	10,91	77,9	7,4
10	9,49	9,21	78,4	7,2
11	8,97	8,30	78,0	7,1
12	8,35	7,39	77,9	7,0
13	7,75	6,93	77,7	6,9
14	6,68	6,03	78,3	6,8
15	5,92	5,09	78,9	6,8
16	5,33	4,43	79,5	6,7
17	5,04	4,17	79,7	6,7
18	4,74	3,82	79,7	6,7
19	4,60	3,41	80,0	6,7
20	4,51	2,91	80,4	6,7
21	4,45	2,69	80,5	6,7
22	4,39	2,61	80,5	6,4
23	4,40	2,24	81,2	6,6
24	4,41	2,05	81,4	6,6
25	4,38	1,88	81,4	6,6
26	4,37	1,80	81,7	6,6
27	4,34	1,62	81,8	6,6
28	4,31	1,27	82,2	6,6
29	4,29	1,04	82,4	6,6
30	4,27	0,60	82,6	6,6
31	4,27	0,35	83,0	6,6
32	4,27	0,02	83,6	6,6
33	4,27	0,0	83,6	6,6
34	4,26	0,0	84,7	6,6
35	4,27	0,0	89,4	6,6
36	4,27	0,0	97,6	6,7

Baie Nadon

Profondeur (m)	Température (Celsius)	Oxygène dissous (mg/L)	Conductivité (µS/cm)	pH
0	21,68	8,47	51,5	7,6
1	21,70	8,46	51,5	7,6
2	21,68	8,50	51,5	7,6
3	21,67	8,52	51,7	7,6
4	20,68	9,34	52,2	7,4
5	13,64	11,75	51,9	7,4
6	10,34	9,92	52,6	7,1
7	8,41	8,05	53,8	6,9
8	7,23	6,78	55,3	6,7
9	6,33	6,07	56,1	6,7
10	5,72	5,64	57,1	6,6
11	5,27	4,89	58,4	6,6
12	5,01	4,23	59,8	6,6
13	4,73	3,53	61,4	6,6
14	4,60	3,17	62,3	6,5
15	4,50	3,02	62,2	6,5
16	4,47	2,77	62,9	6,5
17	4,45	2,61	63,1	6,5
18	4,43	2,47	63,5	6,5
19	4,38	2,46	63,7	6,5
20	4,36	2,52	63,8	6,5
21	4,36	2,28	64,0	6,5
22	4,36	2,20	64,1	6,5
23	4,35	2,02	64,5	6,5
24	4,33	1,99	64,5	6,5
25	4,33	1,84	64,8	6,5
26	4,33	1,79	64,7	6,5
27	4,32	1,72	65,0	6,5
28	4,31	1,64	65,0	6,5
29	4,30	1,54	65,3	6,5
30	4,31	1,46	65,4	6,5
31	4,3	1,41	65,3	6,5
32	4,31	1,28	65,6	6,5
33	4,31	1,19	65,5	6,5
34	4,30	1,02	65,5	6,5
35	4,29	0,66	65,9	6,5
36	4,29	0,56	65,8	6,5
37	4,29	0,44	66,1	6,5
38	4,28	0,26	66,1	6,5
39	4,28	0,14	66,4	6,5
40	4,28	0,0	66,4	6,5