



SERVICE DE L'ENVIRONNEMENT

Suivi de la qualité de l'eau

Lac Saint-Augustin – été 2004

Rapport technique



Février 2005

N° de référence : SA-0408

Résumé

Suite à une demande du milieu, la Ville de Québec a entrepris de faire analyser certains critères de qualité d'eau en lien avec les usages récréatifs au lac Saint-Augustin. L'objectif poursuivi était d'identifier la présence de coliformes fécaux et de cyanobactéries (algues bleu-vert) lesquelles peuvent produire des cyanotoxines dans l'eau.

Pour ce faire, plus de huit (8) stations de prélèvement d'eau ont été utilisées. Deux périodes d'échantillonnage (juillet et août 2004) ont également été considérées dans le protocole d'échantillonnage pour la caractérisation du milieu.

La présente étude confirme la faible présence de bactéries coliformes (<13 UFC/100 ml), soit en deçà de la norme suggérée par Environnement Québec (200 UFC/100 ml), laquelle permettrait en principe les activités à contact primaire (baignade, etc.).

De plus, la faible présence de cyanobactéries (algues bleu-vert), à l'été 2004, n'a pas affecté la sécurité des usages à contact primaire. Bien que l'étude ne révèle aucune trace (résultats sous les limites de détection des méthodes d'analyse) de cyanotoxines dans l'eau; la Direction régionale de la santé publique du Québec (DRSPQ) demeure prudente et a préféré recommander des activités de contact secondaire (canot et kayak) et de prendre une douche en cas de chute dans l'eau lors d'une floraison de cyanobactéries.

En ce qui a trait à la santé de l'écosystème, les concentrations en phosphore total excède largement le critère de 20 µg P_T/l, soit des concentrations variant de 80 à 200 µg P_T/l. Les concentrations en chlorophylle *a* (75 µg/l) indique également que le milieu lacustre est très riche sur le plan de la productivité biologique où les critères d'eutrophisation sont d'environ 15 µg Chl*a*/l. Quant à la transparence de l'eau, elle est généralement moins de 1 mètre, ce qui suppose que le lac est fortement productif. Le lac Saint-Augustin est toujours un environnement eutrophe.

Équipe de travail

Ville de Québec

René Gélinas : Directeur de la division qualité du milieu

Odette Martineau : Chargée du projet

EXXEP Environnement

Sylvain Arsenault, B.Sc., biologie : Chargé du projet

Mylène Bergeron, M.Sc., biologie : Conseillère scientifique

Référence à citer :

EXXEP, 2005. *Suivi de la qualité de l'eau - Lac Saint-Augustin - été 2004. Rapport technique présenté au Service de l'Environnement de la Ville de Québec par EXXEP Environnement, 16 pages + 4 annexes.*

Table des matières

Résumé	i
Équipe de travail.....	ii
Table des matières.....	iii
Liste des figures, tableaux et annexes	iv
1 Mise en contexte	1
2 Méthodologie.....	2
2.1 Analyses effectuées.....	2
2.2 Stations d'échantillonnage	2
3 Résultats et discussion	5
3.1 Analyses physico-chimique et biologique.....	5
3.2 Décompte des coliformes fécaux.....	7
3.3 Identification et décompte du phytoplancton.....	7
3.4 Analyse des cyanotoxines dans l'eau du lac Saint-Augustin	8
4 Conclusion et recommandations.....	10
5 Références	12

Liste des figures, tableaux et annexes

Figure 1. Localisation des stations d'échantillonnage.....	3
Figure 2. Distribution de la température de l'eau en fonction de la profondeur au cours du 14 juillet 2004 (à gauche) et du 24 août 2004 (à droite), au lac Saint-Augustin.....	5
Figure 3. Distribution de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur au cours du 14 juillet 2004 (à gauche) et du 24 août 2004 (à droite), au lac Saint-Augustin.....	6
Tableau 1. Sorties d'échantillonnage et analyses effectuées.....	4
Tableau 2. Décompte de coliformes fécaux au lac Saint-Augustin.....	7
Tableau 3. Toxicité des cyanobactéries au lac Saint-Augustin.....	8
Tableau 4. Les organismes producteurs de cyanotoxines.....	9
ANNEXE I	Données physico-chimiques et biologiques obtenues au lac Saint-Augustin.
ANNEXE II	Rapports d'analyse de coliformes fécaux au lac Saint-Augustin.
ANNEXE III	Identification et décompte des cyanobactéries et algues du lac Saint-Augustin.
ANNEXE IV	Avis de santé publique au lac Saint-Augustin (juillet 2004).

1 Mise en contexte

Dans le cadre d'une demande issue du milieu, la Ville de Québec a mandaté EXXEP Environnement pour effectuer l'interprétation des données de la qualité des eaux du lac Saint-Augustin, obtenues à l'été 2004 par l'équipe de terrain du Service de l'environnement de la Ville de Québec. Le travail avait pour objectif d'évaluer le risque à la santé humaine et à l'écosystème.

Les analyses effectuées comprennent entre autre le dénombrement des coliformes fécaux; l'identification et le dénombrement des cyanobactéries (algues bleu-vert); l'analyse des cyanotoxines dans l'eau ainsi que plusieurs autres paramètres physico-chimiques et biologiques du lac Saint-Augustin.

Deux périodes d'échantillonnage ont été couvertes durant la saison estivale, soit le 14 juillet et le 24 août 2004, tandis que trois stations d'échantillonnage ont été retenues en bordure de la rive pour l'analyse des coliformes fécaux dans des secteurs d'activités récréatives. Deux autres stations en lac ont été retenues pour le suivi des cyanobactéries, des cyanotoxines et autres paramètres physico-chimiques et biologiques.

Ce rapport technique présente donc les résultats des diverses analyses effectuées ainsi que des recommandations de gestion.

2 Méthodologie

2.1 Analyses effectuées

Six (6) types d'analyses ont été effectués afin de dresser un portrait de la qualité de l'eau du lac Saint-Augustin :

- 1) La détermination des profils physico-chimiques du lac, incluant la température, l'oxygène dissous et le pourcentage de saturation en oxygène ;
- 2) La transparence de l'eau ;
- 3) Le décompte des coliformes fécaux. Cette analyse a été effectuée au Centre analytique de la Ville de Québec ;
- 4) L'identification et le dénombrement des cyanobactéries et autres espèces phytoplanctoniques présentes dans le plan d'eau. Ces analyses ont été réalisées par le centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ) ;
- 5) L'analyse de la toxicité des cyanobactéries (microcystine-LR, RR, YR et anatoxine-a). Cette analyse a été réalisée par le CEAEQ ;
- 6) L'analyse du potentiel hydrogène (pH), de la biomasse algale (chlorophylle *a*), de l'azote (NO₃-NO₂) et du phosphore (P_t). Ces analyses ont également été réalisées par le CEAEQ.

2.2 Stations d'échantillonnage

Pour obtenir un portrait de la qualité de l'eau du lac Saint-Augustin en fonction des principaux usages (récréatifs), cinq (5) stations d'échantillonnage ont été identifiées à des endroits stratégiques du plan d'eau (voir figure 1 de la page suivante) :

- J à 50 m de la rive du Camping Juneau ;
- K à 10 m de la rive du Camp Kéno ;
- P à 50 m de la rive de l'accès public, côté Nord-Est (rue Maranda) ;
- C partie profonde du lac ;
- D partie peu profonde du lac.

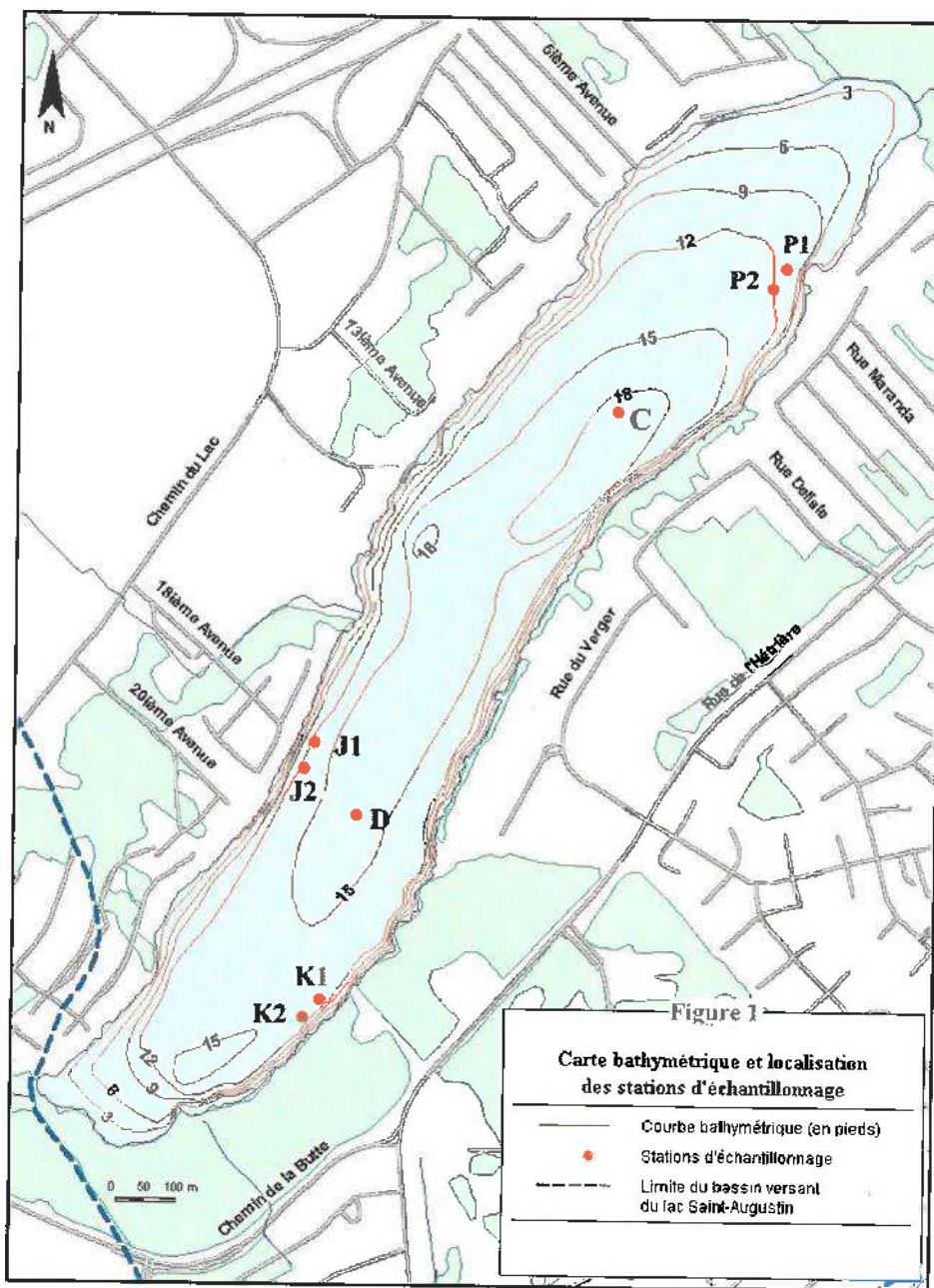


Figure 1. Localisation des stations d'échantillonnage.

Note : Pour respecter le protocole de décompte des coliformes fécaux, les stations J, P et K ont été subdivisées en deux sous-stations, parallèles à la rive mais espacées l'une de l'autre par une distance de 10 m à 30 m.

Deux sorties d'échantillonnage ont été effectuées au cours de l'été 2004, soit le 14 juillet et le 24 août. Les conditions météorologiques, au cours des deux périodes d'échantillonnage, se présente comme suit : la température moyenne était respectivement de 20,5 et 12,9°C, la vitesse des vents de 12 et 13 Km/h, l'humidité relative de 75 et 65% et finalement, le temps était généralement nuageux et ensoleillé. Le tableau suivant présente les analyses effectuées à chacune des stations échantillonnées en fonction des périodes d'échantillonnage.

Tableau 1. Sorties d'échantillonnage et analyses effectuées.

Analyses	14 juillet 2003					24 août 2003				
	J	K	P	C	D	J	K	P	C	D
Physico-chimiques									+	+
Biologiques									1	
Microbiologiques (coliformes)	2	2	2			2	2	2		
Identification du phytoplancton				1					1	
Toxicité des cyanobactéries				1	1				1	1

Note : « + » signifie plusieurs types de paramètres analysés.

3 Résultats et discussion

3.1 Analyses physico-chimique et biologique

Les profils de la température et de l'oxygène dissous obtenus dans la colonne d'eau du lac Saint-Augustin, au cours des deux sorties d'échantillonnage sont présentés ci-dessous, tandis que les données brutes sont présentées en annexe 1. La figure 2 montre la distribution de la température obtenue en juillet (à gauche) et en août 2004 (à droite). On remarque qu'il y a stratification de la colonne d'eau en juillet; tandis qu'en août, il y a homogénéité où l'ensemble de la colonne d'eau est soumis au brassage par le vent.

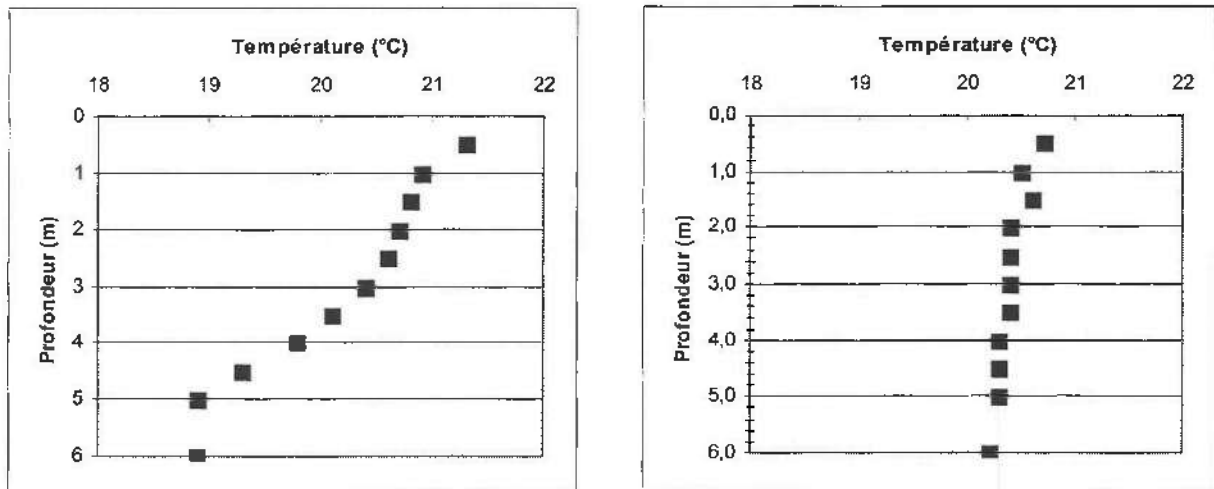


Figure 2. Distribution de la température de l'eau en fonction de la profondeur au cours du 14 juillet 2004 (à gauche) et du 24 août 2004 (à droite), au lac Saint-Augustin.

La distribution de la température de l'eau influence directement la distribution de l'oxygène dissous dans la colonne d'eau. La figure 3 montre clairement la stratification de l'oxygène en juillet où un déficit (moins de 0%) est évident en deçà de 3,5 mètres; tandis qu'en août, la distribution de l'oxygène est plutôt homogène et à des pourcentages de plus de 80%.

L'habitat du poisson est désavantagé à moins de 50% d'oxygène dissous; tandis qu'à 0%, il y a une forte probabilité que le phosphore soit transféré sous forme biodisponible des sédiments vers la colonne d'eau.

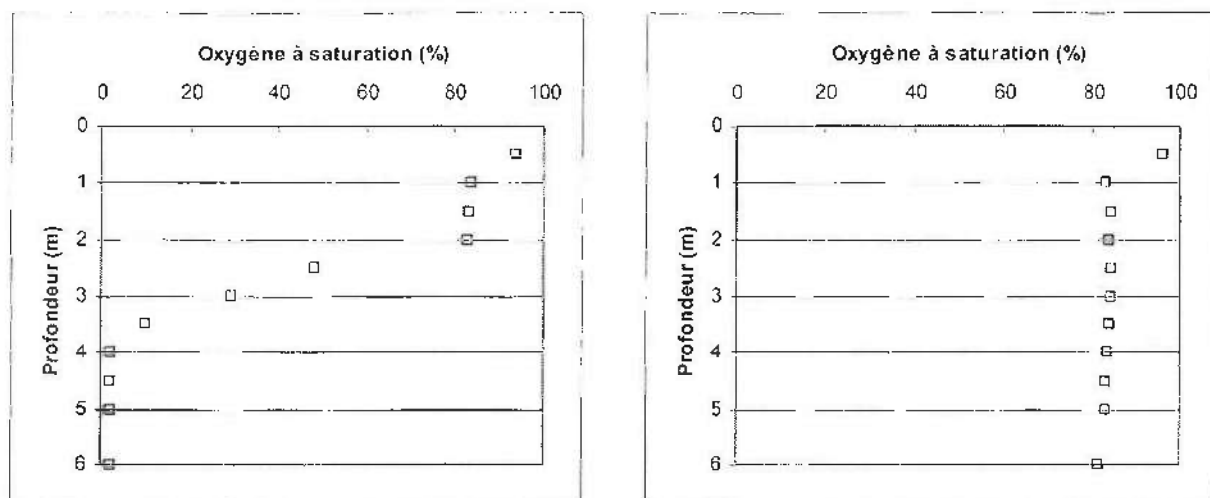


Figure 3. Distribution de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur au cours du 14 juillet 2004 (à gauche) et du 24 août 2004 (à droite), au lac Saint-Augustin.

L'analyse des nutriments (azote et phosphore) dans la colonne d'eau du lac Saint-Augustin a été réalisée au cours du moins d'août 2004. Seul le phosphore a été analysé à la surface et au fond du plan aux stations C et D. L'azote a été analysé seulement en surface à la station C.

Les résultats révèlent des concentrations de 0,02 mg/l de nitrates-nitrites. Il n'y a pas de critère d'eutrophisation pour ce paramètre. Pour le phosphore en surface, les résultats sont respectivement de 180 µg/l et de 200 µg/l pour les stations C et D; tandis qu'en profondeur, les résultats sont respectivement de 90 et 80 µg/l. Les concentrations en phosphore sont au-dessus du critère d'eutrophisation fixé par Environnement Québec, soit 20 µg P/l (MENV, 1990).

L'analyse de la biomasse en chlorophylle *a* indique également la grande productivité des eaux du lac Saint-Augustin au cours de l'été 2004. Le résultat obtenu à la station C au cours du mois d'août 2004 montre une concentration de 75 µg Chl*a*/l ce qui est nettement au-dessus du critère d'eutrophisation des eaux, soit 15 µg/l (Wetzel, 2001).

Le pH est intimement lié à la production algale, on remarque que la station C (plus profonde que la station D) a une eau plus neutre (7,0-7,3) que la station D avec un pH de 7,7 à 8,1 ce qui pourrait signifier que la station D est plus chargée en biomasse algale.

Par ailleurs, la transparence de l'eau est également influencée par la biomasse algale. En effet, la transparence de l'eau est légèrement plus importante à la station C (0,7-1,15) que la station D (0,6-1,0) respectivement pour les mois de juillet et août 2004.

3.2 Décompte des coliformes fécaux

Le tableau 2 suivant présente les résultats du décompte de coliformes fécaux obtenus lors des deux sorties de terrain, pour chaque station d'échantillonnage. Les rapports d'analyse de la Ville de Québec sont présentés à l'annexe II.

Tableau 2. Décompte de coliformes fécaux au lac Saint-Augustin.

Stations d'échantillonnage	Résultats (UFC/100ml)	
	14 juillet 2004	24 août 2004
J1	<2	13
J2	<2	0
K1	<2	0
K2	<2	0
P1	<2	1
P2	<2	0

Le critère de qualité pour la protection des activités récréatives et des aspects esthétiques établi par le MENV est de 200 UFC/100 ml pour les coliformes fécaux. Ce critère s'applique aux activités de contact primaire telles la baignade et la voile. Les décomptes de coliformes fécaux au lac Saint-Augustin n'excèdent pas 13 UFC/100 ml. Il n'y avait donc aucune problématique à ce niveau au lac Saint-Augustin à l'été 2004.

3.3 Identification et décompte du phytoplancton

Les rapports d'analyses sont présentés à l'annexe III. Olivier et Ganf (2000) suggèrent qu'un minimum de 20 000 cellules phytoplanctoniques (cyanobactéries et autres espèces confondues)/ml est reconnu pour être une prolifération importante appelée « bloom algale ». Or, les décomptes totaux de cellules phytoplanctoniques, obtenus en juillet et en août 2004, respectivement 17 709 et 11 878, sont inférieurs au critère de 20 000 cellules/ml. Il semble donc qu'il n'y est pas eu de prolifération importante au cours de la saison estivale 2004, laquelle a été caractérisée par plusieurs précipitations, soit un facteur de dilution additionnel.

Concernant le risque à la santé humaine, l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) considère qu'à un niveau inférieur à 20 000 cellules cyanobactériennes/ml dans l'eau de surface, le risque pour la santé humaine est faible alors qu'au-delà de 100 000 cellules cyanobactériennes/ml, la probabilité d'effets irritants est élevée.

Or au lac Saint-Augustin, à l'été 2004, les décomptes ne dépassent pas le critère de l'OMS. Les résultats obtenus à la station sont respectivement de 11 291 cellules cyanobactériennes/ml en juillet et de 6 950 cellules cyanobactériennes/ml en août. Le risque à la santé humaine est donc très faible.

En ce qui concerne les autres espèces phytoplanctoniques, elles représentent moins de 50% de la composition algale et ne présente aucun risque à la santé humaine.

3.4 Analyse des cyanotoxines dans l'eau du lac Saint-Augustin

Le tableau 3 de la page suivante présente les concentrations de microcystines et anatoxines observées à la station C en juillet et août 2004 au lac Saint-Augustin. Les rapports d'analyse sont présentés à l'annexe III.

Tableau 3. Toxicité des cyanobactéries au lac Saint-Augustin.

Composés (µg/L)	3 juillet 2003		4 septembre 2003	
	C	D	C	D
Microcystine-LR	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Microcystine-RR	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,01
Microcystine-YR	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Anatoxine-A	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10

Note : les concentrations présentées dans ce tableau correspondent également aux limites de détection pour chaque composé.

Il n'existe aucun critère pour la protection des activités de contact primaire en relation avec les cyanotoxines. Toutefois, Santé Canada a établi à 1,5 µg/l, la concentration maximale acceptable de microcystine-LR dans l'eau potable. Cette recommandation permettrait également de protéger la santé humaine contre l'exposition à d'autres microcystines (microcystines totales) qui peuvent être présentes dans l'eau. Or, les concentrations totales de microcystines au lac Saint-Augustin n'excèdent pas les limites de détection de la méthode d'analyse, ce qui porte à conclure qu'aucun risque pour la santé humaine n'était présent lors des échantillonnages à l'été 2004.

Comme on peut le constater, la présence de cyanobactéries ne signifie pas automatiquement la présence de cyanotoxines. Selon Carmichael (2001), les groupes de cyanobactéries problématiques sont présentés au tableau 4.

Tableau 4. Les organismes producteurs de cyanotoxines.

Type de toxine	Nom de la toxine	Les producteurs
Neurotoxines (Système nerveux)	Anatoxine-a Anatoxine-a (s) Saxitoxine	<i>Anabaena</i> <i>Aphanizomenon</i>
Hépatotoxines (foie)	Cylindrospermosine Mycrocystine	<i>Anabaena</i> <i>Aphanizomenon</i> <i>Aphanocapsa</i>

Parmi les cyanophycées identifiées au lac Saint-Augustin, on retrouve la présence des genres *Aphanizomenon*, *Oscillatoria* et *Lyngbya*. D'après une communication personnelle avec le professeur Wayne Carmichael, seuls les espèces *Aphanizomenon gracile* et *Anabaena spiroides* sont reconnus comme étant des producteurs de toxines, tel que spécifié au tableau 3. Donc toutes les espèces d'un même genre ne sont pas tous des producteurs de toxines. Seul, *Aphanizomenon gracile* était présente au lac Saint-Augustin, au cours du mois d'août, et ce, en très faible quantité représentant moins de 6% de la communauté cyanobactérienne, au cours de cette période.

4 Conclusion et recommandations

La présente étude avait pour objectif d'effectuer un suivi de la qualité du milieu sur certains critères liés à la santé publique et à l'écosystème, au cours de la saison estivale 2004, au lac Saint-Augustin. La présence de coliformes fécaux et de cyanotoxines dans l'eau ainsi que l'identification des cyanobactéries étaient particulièrement visés pour les critères de santé publique; tandis que les nutriments, la biomasse algale, la transparence et les profils d'oxygène dissous ont permis d'étudier l'écosystème. Huit (8) stations d'analyse, d'échantillonnage sur le plan d'eau, au cours de deux (2) campagnes d'échantillonnage ont permis de conclure qu'à l'été 2004, le lac Saint-Augustin avait une eau acceptable pour la pratique des activités récréatives de contact direct et indirect.

En effet, la présence de coliformes fécaux est suffisamment faible pour permettre des activités de contact primaire, soit des concentration de moins de 200 UFC/100 ml. De plus, la présence de cyanobactéries n'a pas affecté négativement le plan d'eau, et ce, dû à une faible biomasse. De plus, aucune cyanotoxine n'a été retrouvée dans les échantillons d'eau.

Le lac Saint-Augustin possède au moins une espèce de cyanophycée, productrice potentiel de cyanotoxines (*Aphanizomenon gracile*). L'abondance de cette espèce toxique à l'été 2004 ne semblait pas suffisante pour favoriser la présence de cyanotoxines. Ainsi, les limites de détection des méthodes d'analyse n'ont pu être dépassées. Ajoutons qu'actuellement, il n'existe aucun critère de protection de la santé publique en relation avec les cyanotoxines lors de la pratique d'activité récréative. Seul, la présence d'écume de cyanobactéries en surface pourrait obliger la direction régionale de santé publique du Québec à émettre des avis d'interdiction d'activités à contact primaire.

En ce qui a trait aux concentrations en phosphore, elle dépasse de 4 à 10 fois le critère d'eutrophisation, tandis que la biomasse algale dépasse également de 5 fois le critère d'eutrophisation. La transparence de l'eau de moins de un mètre traduit également l'état eutrophe du lac Saint-Augustin.

Malgré l'état eutrophe du lac Saint-Augustin, il reste que le milieu lacustre peut supporter diverses activités récréatives en toute sécurité, suivant les recommandations de la Direction Régionale de Santé Publique du Québec.

Puisqu'il existe une grande variabilité dans le développement des floraisons de cyanobactéries d'une année à une autre, il est recommandé :

- de poursuivre le dénombrement des espèces de cyanobactéries et des autres groupes d'algues. À cet effet, nous suggérons de faire parvenir les échantillons à un laboratoire spécialisé, notamment le CEAEQ; mais également, si possible, à un autre laboratoire afin d'assurer la mise en place d'un programme d'assurance qualité ;
- de poursuivre les analyses des cyanotoxines dans l'eau avec le laboratoire du CEAEQ ;
- conserver le programme d'échantillonnage microbiologique (coliformes fécaux) avec le laboratoire de la Ville de Québec ;
- de poursuivre la documentation des variables physico-chimiques et biologiques, notamment la transparence, les nutriments (phosphore total, phosphore réactif soluble, nitrites-nitrates et azote total kjedhal), la biomasse phytoplanctonique, la température et l'oxygène dissous dans la colonne d'eau, les conditions météorologiques pouvant jouer un rôle déterminant dans le contrôle des floraisons algales ;
- de conserver le même programme d'échantillonnage, aux mêmes périodes et aux mêmes stations de prélèvement que celles utilisées dans le cadre de la présente étude et des études précédentes. Prévoir deux profondeurs d'échantillonnage pour chaque paramètre physico-chimique ;
- assurer la communication rapide des résultats d'analyses afin de bien renseigner la population quant à la sécurité des usages pratiquée au lac Saint-Augustin, au cours de la saison estivale ;
- de poursuivre la réalisation de projets en vue de réduire les charges en phosphore tel que stipulé au plan directeur du Conseil de bassin versant du lac Saint-Augustin.

5 Références

- Carmichael, W.W., 2001. Health effects of toxin-producing cyanobacteria : « The CyanoHAB's ». Human and Ecological Risk Assessment, Vol. 7, N° :5.
- Ministère de l'environnement du Québec. 1990 (révisé en 1992). Critères de qualité de l'eau du Ministère de l'environnement du Québec, EMA 88-09, 425 pages.
- Olivier, R.L., et G.G., Ganf. 2000. Freshwater blooms. Dans B.A. Whitton et M. Potts (eds.) The ecology of cyanobacteria. Kluwer Academic Publishers. pp.149-194.
- Wetzel, R. 2001. Limnology : Lake and River Ecosystems, third edition, Academic press, 1006 pages.

ANNEXE I

**Données physico-chimiques et biologiques obtenues
au lac Saint-Augustin.**

Lac Saint-Augustin

13 juillet 2004

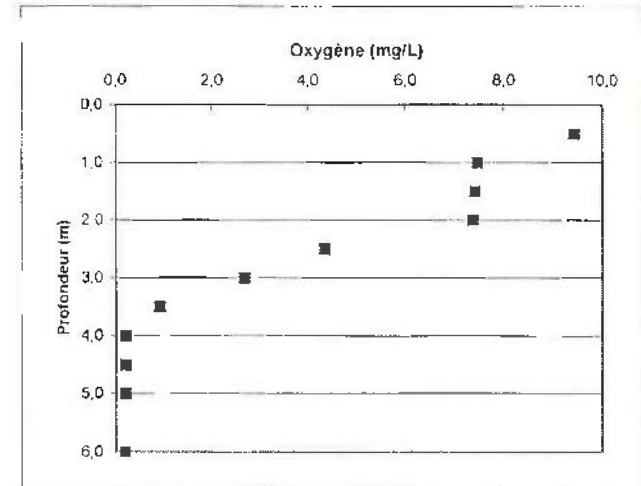
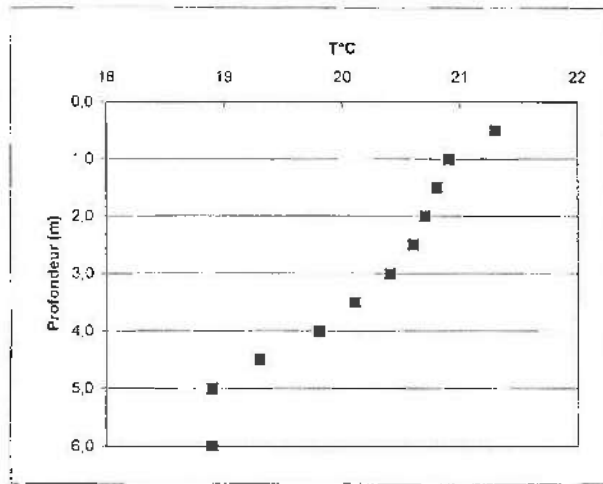
Temps : nuageux

Lac Saint-Augustin

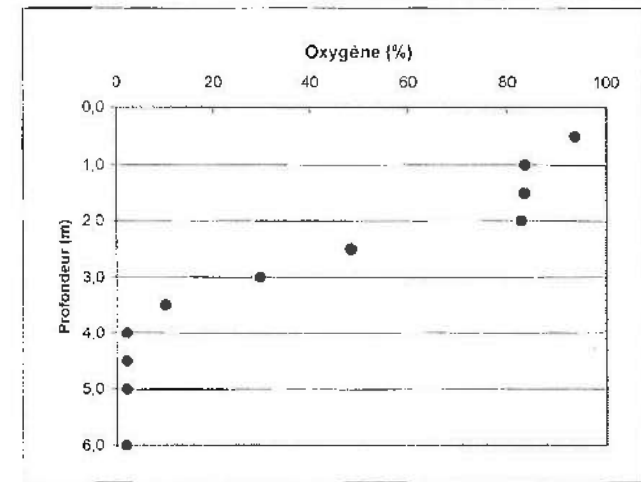
12-juil-04

Point C											
Paramètres	Profondeurs										
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
T°C	21,3	20,9	20,8	20,7	20,6	20,4	20,1	19,8	19,3	18,9	18,9
O2 : mg / L	9,40	7,45	7,40	7,35	4,34	2,66	0,90	0,20	0,20	0,20	0,19
%	93,6	83,5	83,3	82,7	48,3	29,5	10,0	2,1	2,1	2,1	2,0

Disque de Secchi	point C	point D
descente (m)	0,8	0,7
remontée (m)	0,6	0,5
moyenne (m)	0,7	0,6



Alexandre Ruel



Lac Saint-Augustin

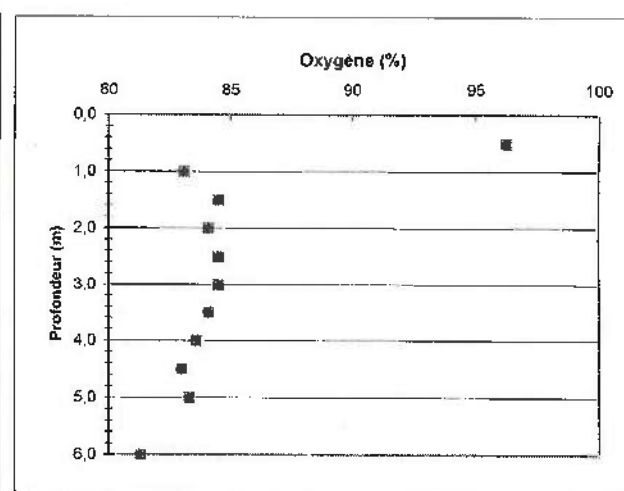
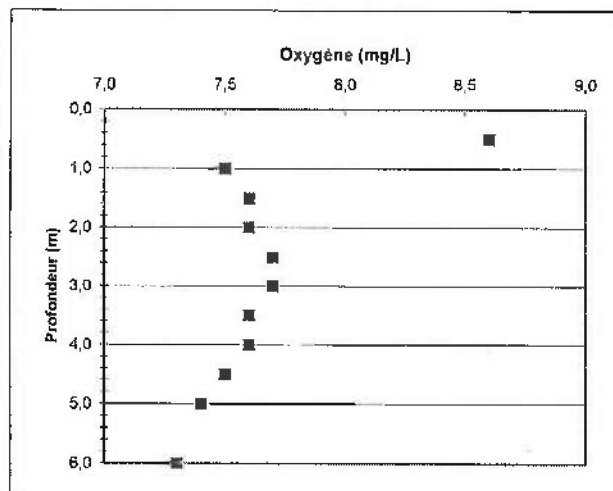
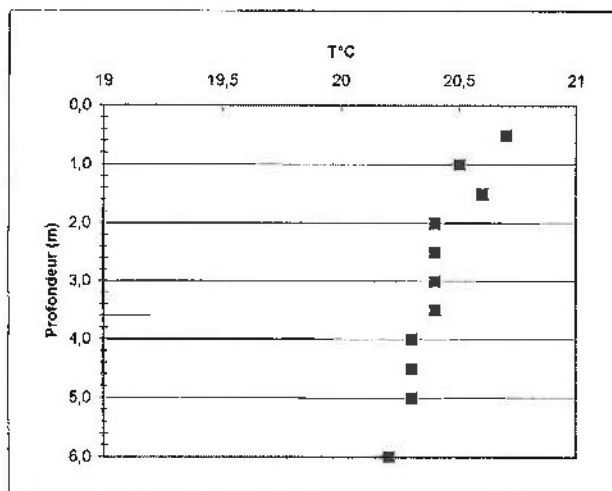
23-août-04

Temps :plein soleil, vent moyen
Lac Saint-Augustin

Point C											
Paramètres	Profondeurs										
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	6,0
T°C	20,7	20,5	20,6	20,4	20,4	20,4	20,4	20,3	20,3	20,3	20,2
O2 : mg / L	8,6	7,5	7,6	7,6	7,7	7,7	7,6	7,6	7,5	7,4	7,3
%	96,2	83,1	84,5	84,1	84,5	84,5	84,1	83,6	83,0	83,3	81,3

Disque de Secchi	point C	point D
descente (m)	1,1	1,1
remontée (m)	1,2	0,9
moyenne (m)	1,15	1,0

pH	point C	point D
1 mètre	7,0	8,1
5 mètres	7,3	7,7



CERTIFICAT D'ANALYSE
CHIMIE INORGANIQUE

NUMÉRO DE LABORATOIRE: 62038

CLIENT: Laboratoire EXXEP
4740 boul. Wilfrid-Hamel, bur. 120
Québec
G1P 2J9, Tél.: (418) 650-1801

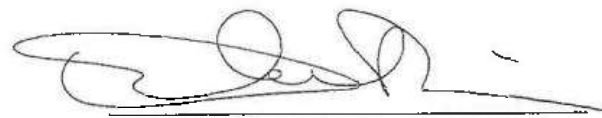
PROJET: 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
RESPONSABLE: Sylvain Arsenault
PRÉLEVEUR: Odette Martineau
DATE DE PRÉLEVEMENT: 2004/08/24
DATE DE RÉCEPTION: 2004/08/25
ENDROIT PRÉLEVEMENT: Station C Surface
NATURE: Eau de surface
TEMPS (hre) 0,20

BOUTEILLE NO.: C

PARAMETRE(S)	MÉTHODE(S)	RÉSULTAT(S)
Nitrates et nitrites	303-NO3 1.0	0,02 mg/L N

Certificat émis le: 2004/10/12

J'atteste avoir formellement constaté ces faits.



DANIELLE THOMASSIN, CHIMISTE

Ce certificat ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

CERTIFICAT D'ANALYSE
CHIMIE INORGANIQUE

NUMÉRO DE LABORATOIRE: 62040

CLIENT: Laboratoire EXXEP
4740 boul. Wilfrid-Hamel, bur. 120
Québec
G1P 2J9, Tél.: (418) 650-1801

PROJET: 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
RESPONSABLE: Sylvain Arsenault
PRÉLEVEUR: Odette Martineau
DATE DE PRÉLEVEMENT: 2004/08/24
DATE DE RÉCEPTION: 2004/08/25
ENDROIT PRÉLEVEMENT: Station C Fond
NATURE: Eau de surface
TEMPS (hre): 1,24


BOUTEILLE NO.: CF

PARAMETRE(S)	MÉTHODE(S)	RÉSULTAT(S)
Phosphore total - Persulfate	303-P 5.0	0,09 mg/L P
Phosphore total en trace	303-P. 5.0	>80,0 µg/L

REMARQUE(S): L'échantillon a été réanalysé par la méthode P-t-persulfate car la teneur e P était >80.0ug/l, soit la limite supérieure de la méthode en trace.

Certificat émis le: 2004/10/12

J'atteste avoir formellement constaté ces faits.


DANIELLE THOMASSIN, CHIMISTE

Ce certificat ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

Page 1 de 1

CERTIFICAT D'ANALYSE
CHIMIE INORGANIQUE

NUMÉRO DE LABORATOIRE: 62041

CLIENT: Laboratoire EXXEP
4740 boul. Wilfrid-Hamel, bur. 120
Québec
G1P 2J9, Tél.: (418) 650-1801

PROJET: 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
RESPONSABLE: Sylvain Arsenault
PRÉLEVEUR: Odette Martineau
DATE DE PRÉLEVEMENT: 2004/08/24
DATE DE RÉCEPTION: 2004/08/25
ENDROIT PRÉLEVEMENT: Station C Surface
NATURE: Eau de surface
TEMPS (hre) 1,24


BOUTEILLE NO.: CS

PARAMÈTRE (S)	MÉTHODE (S)	RÉSULTAT (S)
Phosphore total - Persulfate	303-P 5.0	0,18 mg/L P
Phosphore total en trace	303-P. 5.0	>80,0 µg/L

REMARQUE(S): L'échantillon a été réanalysé par la méthode P-t-persulfate car la teneur e P était >80.0ug/l, soit la limite supérieure de la méthode en trace.

Certificat émis le: 2004/10/12

J'atteste avoir formellement constaté ces faits.


DANIELLE THOMASSIN, CHIMISTE

CERTIFICAT D'ANALYSE
CHIMIE INORGANIQUE

NUMÉRO DE LABORATOIRE: 62042

CLIENT: Laboratoire EXXEP
4740 boul. Wilfrid-Hamel, bur. 120
Québec
G1P 2J9, Tél.: (418) 650-1801

PROJET: 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
RESPONSABLE: Sylvain Arsenault
PRÉLEVEUR: Odette Martineau
DATE DE PRÉLEVEMENT: 2004/08/24
DATE DE RÉCEPTION: 2004/08/25
ENDROIT PRÉLEVEMENT: Station D Fond
NATURE: Eau de surface
TEMPS (hre): 0,71

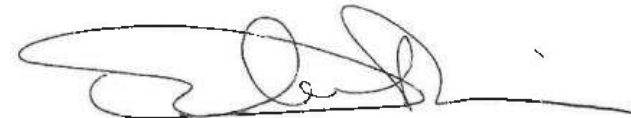
BOUTEILLE NO.: DF

PARAMETRE(S)	MÉTHODE(S)	RÉSULTAT(S)
Phosphore total en trace	303-P. 5.0	80,0 µg/L

REMARQUE(S):

Certificat émis le: 2004/10/12

J'atteste avoir formellement constaté ces faits.



DANIELLE THOMASSIN, CHIMISTE

Ce certificat ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

CERTIFICAT D'ANALYSE
CHIMIE INORGANIQUE

NUMÉRO DE LABORATOIRE: 62043

CLIENT: Laboratoire EXXEP
4740 boul. Wilfrid-Hamel, bur. 120
Québec
G1P 2J9, Tél.: (418) 650-1801

PROJET: 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
RESPONSABLE: Sylvain Arsenault
PRÉLEVEUR: Odette Martineau
DATE DE PRÉLEVEMENT: 2004/08/24
DATE DE RÉCEPTION: 2004/08/25
ENDROIT PRÉLEVEMENT: Station D Surface
NATURE: Eau de surface
TEMPS (hre) 1,24

BOUTEILLE NO.: DS

PARAMETRE (S)	MÉTHODE (S)	RÉSULTAT (S)
Phosphore total - Persulfate	303-P 5.0	0,20 mg/L P
Phosphore total en trace	303-P. 5.0	>80,0 µg/L

REMARQUE(S): L'échantillon a été réanalysé par la méthode P-t-persulfate car la teneur e P était >80.0ug/l, soit la limite supérieure de la méthode en trace.

Certificat émis le: 2004/10/12

J'atteste avoir formellement constaté ces faits.



DANIELLE THOMASSIN, CHIMISTE

Ce certificat ne doit être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite du laboratoire.

ANNEXE II

**Rapports d'analyse de coliformes fécaux
au lac Saint-Augustin.**

Rapport d'analyse

Rapport no : 2288	Version no : 0
Demande de travail : 6989	No de dossier : 15-152-1
Client : Qualité du milieu - Service de l'Environnement	
Projet : Qualité du milieu - Lac Saint-Augustin	
Référence du client : NA	
Date d'échantillonnage : 24 août, 2004	Résponsable : René Gélinas
Date de réception : 24 août, 2004	Requérant : Odette Martineau
Échantillonneur : Odette Martineau	Téléphone : (418) 641-6411 poste 2954
	Télécopieur : (418) 641-6556
Adresse : 1595, Monseigneur-Plessis, Arrondissement 2 - Les Rivières	
Québec	G1M 1A2

Échantillon numéro 49304- J1 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	13	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	24 août, 2004

Échantillon numéro 49305- J2 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	0	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	24 août, 2004

Échantillon numéro 49306- K1 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	0	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	24 août, 2004

Échantillon numéro 49307- K2 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	0	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	24 août, 2004

Échantillon numéro 49308- P1 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	1	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	24 août, 2004

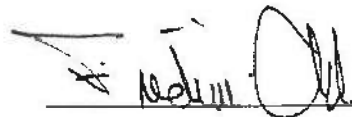
Échantillon numéro 49309 - P2


A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	0	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	24 août, 2004

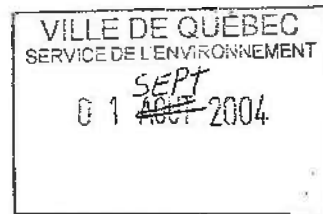
Date du rapport : 25 août, 2004

Remarque :


Frédéric Aubin, B. Sc., Microbiologiste
Superviseur du secteur microbiologie
Division des laboratoires



Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de la Division des laboratoires



Rapport d'analyse

Rapport no : 1988	Version no : 0
Demande de travail : 6336	No de dossier : 15-152-1
Client : Qualité du milieu - Service de l'Environnement	
Projet : Qualité du milieu - Lac Saint-Augustin	
Référence du client : NA	
Date d'échantillonnage : 13 juillet, 2004	Responsable : René Gélinas
Date de réception : 14 juillet, 2004	Requérant : Odette Martineau
Échantillonneur : Alexandre Ruel	Téléphone : (418) 641-6411 poste 2954
	Télécopieur : (418) 641-6556
Adresse : 1595, Monseigneur-Plessis, Arrondissement 2 - Les Rivières	
Québec	G1M 1A2

Échantillon numéro 45079 - CPT8-I A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	120	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45080 - CPT8-II A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	96	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45081 - CPT8-III A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	2400	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45082 - J-1 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	<2	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45083 - J-2 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	<2	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45084 - T-9 A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	160	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45085 - K-1

A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	<2	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45086 - K-2

A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	<2	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Échantillon numéro 45087 - P-1

A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	<2	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

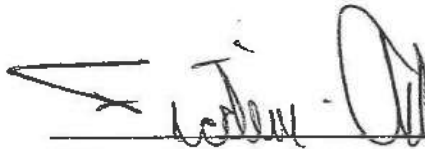
Échantillon numéro 45089 - P-2


A

<i>Paramètres</i>	<i>Résultats</i>	<i>Unités</i>	<i>Méthode</i>	<i>Date d'analyse</i>
Coliformes fécaux	<2	UFC/100 ml	MLQ-Coli fécaux	14 juillet, 2004

Date du rapport : 29 juillet, 2004

Remarque :


Frédéric Aubin, B. Sc., Microbiologiste
Superviseur du secteur microbiologie
Division des laboratoires



Ce rapport ne peut être reproduit, sinon en entier, sans l'autorisation écrite de la Division des laboratoires



ANNEXE III

Analyses du phytoplancton et des cyanotoxines

au lac Saint-Augustin.

Certificat d'analyse Identification à l'espèce des cyanobactéries

Sylvain Arsenault
4740 Boul Hamel, bur 120 Québec

Laboratoire EXXEP

Ident. de l'échantillon : Lac St-Augustin, station C

No. labo.: 57481

Date de prélèvement : 13 juillet 2004

Date d'analyse : 16 juillet 2004

Préleveur : Sylvain Arsenault


Identification des cyanobactéries

Espèce	Cellules/ml	Biomasse mg/m ³
<i>Oscillatoria aghardii</i>	8816	320
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	2475	220
Total	11291	540

Identification des autres algues

Genre	Classe	Cellules/ml	Biomasse mg/m ³
Peridinium	Dinophycé	6264	201526
Cryptomonas	Cryptophycé	131	429
Closterium	Chlorophycé	8	15
Ceratium	Dinophycé	8	418
Rhodomonas	Cryptophycé	8	2,3
Total		6418	202389

Analyse effectuée par :
Richard Cardin


Christian Bastien, biol.

2004.07.19
Date

RÉSULTATS D'ANALYSE DES MICROCYSTINES #MA. 403-MICROCYS 1.0

PROJET : 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
ÉCHANTILLON PRÉLEVÉ LE : 14 juillet 2004
DATE DE RÉCEPTION : 14 juillet 2004
NATURE DE L'ÉCHANTILLON : Eau de surface
NOM DU PRÉLEVEUR : Sylvain Arsenault
ENDROIT DE PRÉLÈVEMENT : Lac St-Augustin
DIRECTION : Centre d'expertise en analyse environnementale
RESPONSABLE : Clientèle externe
NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON : 57479
NUMÉRO DU CONTENANT : C

COMPOSÉS	CONCENTRATION	LIMITE DE DÉTECTION, LDM
Microcystine-LR	< 0,02 µg/L	< 0,02 µg/L
Microcystine-RR	< 0,05 µg/L	< 0,05 µg/L
Microcystine-YR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Anatoxine-A	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L

POURCENTAGE DE RECOUVREMENT DE L'ÉTALON D'EXTRACTION


Nodularine 88 %

Commentaires:

NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON # 57479

La reproduction de certificat d'analyses est interdite sans le consentement du CEAEQ.

J'atteste avoir formellement constaté ces faits,


François Houde, chimiste p.
Chimie organique

RÉSULTATS D'ANALYSE DES MICROCYSTINES #MA. 403-MICROCYS 1.0

PROJET : 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
ÉCHANTILLON PRÉLEVÉ LE : 14 juillet 2004
DATE DE RÉCEPTION : 14 juillet 2004
NATURE DE L'ÉCHANTILLON : Eau de surface
NOM DU PRÉLEVEUR : Sylvain Arsenault
ENDROIT DE PRÉLÈVEMENT : Lac St-Augustin
DIRECTION : Centre d'expertise en analyse environnementale
RESPONSABLE : Clientèle externe
NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON : 57480
NUMÉRO DU CONTENANT : D

COMPOSÉS	CONCENTRATION	LIMITE DE DÉTECTION, LDM
Microcystine-LR	< 0,02 µg/L	< 0,02 µg/L
Microcystine-RR	< 0,05 µg/L	< 0,05 µg/L
Microcystine-YR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Anatoxine-A	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L

POURCENTAGE DE RECOUVREMENT DE L'ÉTALON D'EXTRACTION


Nodularine 86 %

Commentaires:

NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON # 57480

La reproduction de certificat d'analyses est interdite sans le consentement du CEAEQ.

J'atteste avoir formellement constaté ces faits,


François Houde, chimiste p.
Chimie organique

Certificat d'analyse Identification à l'espèce des cyanobactéries

M. Sylvain Arseneault
4740 Boul Hamel, bur. 120 Qc G1P 2J9

EXXEP

Ident. de l'échantillon : Lac St-Augustin, station C
Date de prélèvement : 24 août 2004
Préleveur : Odette Martineau

No. labo.: 62038
Date d'analyse : 28 septembre 2004


Identification des cyanobactéries

Espèce	Cellules/ml	Biomasse mg/m ³
<i>Lyngbya limnetica</i>	4843	13
<i>Aphanizomenon flos-aquae</i>	1707	152
<i>Aphanizomenon gracile</i>	400	8,7
Total	6950	174

Identification des autres algues

Genre	Classe	Cellules/ml	Biomasse mg/m ³
Peridinium	Dinophycé	3998	89742
Cryptomonas	Cryptophycé	354	1160
Rhodomonas	Cryptophycé	315	94
Ceratium	Dinophycé	77	4179
Mailomonas	Chrysophycé	62	7,8
Scenedesmus	Chlorophycé	46	7,0
Ankyra	Chlorophycé	23	5,8
Ankistrodesmus	Chlorophycé	15	0,54
Oocystis	Chlorophycé	15	6,5
Trachelomonas	Euglenophycé	8	37
Coelastrum	Chlorophycé	8	14
Phacus	Euglenophycé	8	109
Total		4928	95362

Analyse effectuée par :
Richard Cardin


Christian Bastien, biol.

2004-10-01
Date

RÉSULTATS D'ANALYSE DES MICROCYSTINES #MA. 403-MICROCYS 1 0

PROJET : 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
ÉCHANTILLON PRÉLEVÉ LE : 24 août 2004
DATE DE RÉCEPTION : 25 août 2004
NATURE DE L'ÉCHANTILLON : Eau de surface
NOM DU PRÉLEVEUR : Odette Martineau
ENDROIT DE PRÉLÈVEMENT : Station C Surface
DIRECTION : Centre d'expertise en analyse environnementale
RESPONSABLE : Clientèle externe
NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON : 62038
NUMÉRO DU CONTENANT : C

COMPOSÉS	CONCENTRATION	LIMITE DE DÉTECTION, LDM
Microcystine-LR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Microcystine-RR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Microcystine-YR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Anatoxine-A	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L

POURCENTAGE DE RECOUVREMENT DE L'ÉTALON D'EXTRACTION


Nodularine 99 %

Commentaires:

NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON # 62038

La reproduction de certificat d'analyses est interdite sans le consentement du CEAEQ.

J'atteste avoir formellement constaté ces faits,


Christian DeBlais, chimiste p.
Chef de division
Chimie organique

RÉSULTATS D'ANALYSE DES MICROCYSTINES #MA. 403-MICROCYS 1.0

PROJET : 2004-9935-001 Laboratoires EXXEP
ÉCHANTILLON PRÉLEVÉ LE : 24 août 2004
DATE DE RÉCEPTION : 25 août 2004
NATURE DE L'ÉCHANTILLON : Eau de surface
NOM DU PRÉLEVEUR : Odette Martineau
ENDROIT DE PRÉLÈVEMENT : Station D Surface
DIRECTION : Centre d'expertise en analyse environnementale
RESPONSABLE : Clientèle externe
NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON : 62039
NUMÉRO DU CONTENANT : D

COMPOSÉS	CONCENTRATION	LIMITE DE DÉTECTION, LDM
Microcystine-LR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Microcystine-RR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Microcystine-YR	< 0,01 µg/L	< 0,01 µg/L
Anatoxine-A	< 0,10 µg/L	< 0,10 µg/L

POURCENTAGE DE RECOUVREMENT DE L'ÉTALON D'EXTRACTION


Nodularine 89 %

Commentaires:

NUMÉRO DE L'ÉCHANTILLON # 62039

La reproduction de certificat d'analyses est interdite sans le consentement du CEAEQ.

J'atteste avoir formellement constaté ces faits,


Christian DeBrois, chimiste p.
Chef de division
Chimie organique

ANNEXE IV

Avis de santé publique au lac Saint-Augustin

(juillet 2004).

À l'attention des riverains et des usagers du Lac Saint-Augustin

Beauport, le 4 août 2004. En vertu de son mandat de prévention et de protection de la santé de la population et suite à la découverte récente de nombreux poissons morts dans le lac en lien avec la pollution et un réchauffement de l'eau ayant entraîné une mauvaise oxygénation du lac, la Direction régionale de santé publique de la Capitale nationale désire rappeler aux usagers du lac qu'elle maintient toujours son avis de santé public émis en juillet 2003 concernant les usages récréatifs et la consommation d'eau potable provenant du lac.

En effet, étant donné la piètre qualité générale de l'eau du lac pouvant entraîner des risques à la santé en lien avec une contamination microbiologique (coliformes fécaux) ou par la présence de cyanobactéries (algues bleues), la Direction régionale de santé publique maintient les recommandations suivantes :

- 1) S'abstenir de pratiquer la baignade et les sports nautiques de contact direct avec l'eau comme la planche à voile et le ski nautique. La pratique d'activités de contact secondaire avec l'eau telles que le canot, le kayak ou le rabaska est possible sur ce plan d'eau. Cependant, une douche est recommandée suite à une chute dans l'eau lors de la pratique de ces sports.
- 2) Ne pas utiliser l'eau du lac pour boire et pour laver, préparer ou cuire des aliments.
- 3) Ne pas consommer de poissons ou d'autres espèces aquatiques en provenance du lac.

Il n'est pas recommandé non plus de laisser les animaux domestiques consommer l'eau ou se baigner dans le lac.

La contamination microbiologique du lac par des coliformes fécaux peut provenir notamment de fosses septiques riveraines non étanches. Pour leur part, les cyanobactéries sont des organismes vivants qui peuvent proliférer sur un plan d'eau affecté par des rejets de phosphore et dont la prolifération survient surtout durant les mois chauds d'été. Dans certains cas, les cyanobactéries peuvent rejeter des toxines présentant un risque pour la santé publique.

Au regard de cette problématique, notre organisme poursuit sa collaboration étroite avec tous les partenaires impliqués dans la prévention de la pollution du lac et sa réhabilitation, notamment en siégeant au Conseil de bassin du lac Saint-Augustin.

Pour toute question relative à la santé, il faut communiquer avec Info-Santé CLSC de sa localité.

Pour toute autre question, s'adresser à la Ville de Québec au (418) 641-6189 ou au Conseil de Bassin du Lac Saint-Augustin au (418) 872-0959.

Henri Prud'Homme, coordonnateur
Équipe santé et environnement