

Direction du suivi de l'état de l'environnement

**ÉVALUATION DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE
DE SITES POTENTIELS DE BAINNADE
DANS LE SAINT-LAURENT,
ÉTÉ 2003**

par

Serge Hébert

Ministère de l'Environnement
Gouvernement du Québec
Juin 2004



La présente étude a été réalisée dans le cadre de la phase III du Plan d'action Saint-Laurent.

Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2004

Envirodoq : ENV/2004/0225
QE/147

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Chargé de projet et rédaction :	Serge Hébert ¹
Analyses en laboratoire :	Personnel du laboratoire du ministère de l'Environnement ²
Révision scientifique :	Marc Simoneau ¹ Jean Painchaud ¹
Soutien technique :	Sylvie Legendre ¹ Marie-Julie Laperrière ¹ Cathy Tremblay ¹
Graphisme :	Francine Matte-Savard ¹
Traitement de texte :	Nathalie Milhomme ¹
Révision linguistique :	Catherine Roberge ³

¹ Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, édifice Marie-Guyart, 675, boulevard René-Lévesque Est, 7^e étage, Québec (Québec) G1R 5V7

² Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, ministère de l'Environnement, Complexe scientifique, 2700, rue Einstein, Sainte-Foy (Québec) G1P 3W8

³ Direction des communications, ministère de l'Environnement, édifice Marie-Guyart, 675, boulevard René-Lévesque Est, 29^e étage, Québec (Québec) G1R 5V7

ÉVALUATION DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE SITES POTENTIELS DE BAIGNADE DANS LE SAINT-LAURENT, ÉTÉ 2003

Référence : Hébert, S., 2004. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 2003*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, envirodoq n° ENV/2004/0225, rapport n° QE/147, 8 pages, 3 annexes.

RÉSUMÉ

La Direction du suivi de l'état de l'environnement du ministère de l'Environnement du Québec a effectué, au cours de l'été 2003, une évaluation de la qualité bactériologique de l'eau à seize sites potentiels de baignade situés le long du fleuve Saint-Laurent, entre le lac Saint-François et l'île d'Orléans. Entre le 25 juin et le 28 août 2003, dix campagnes de prélèvement ont été réalisées à chaque site. Lors de chaque visite, six échantillons ont été prélevés selon le protocole du programme Environnement-Plage et les concentrations en *Escherichia coli* ont été mesurées.

Sept des seize sites caractérisés au cours de l'été 2003 présentaient un potentiel intéressant pour la baignade, c'est-à-dire que le critère de qualité (200 UFC/100 ml) y était respecté au moins 70 % du temps. Il s'agit des sites de l'île Charron (îles de Boucherville), du parc Maisouna à Tracy, du centre nautique de Francheville à Pointe-du-Lac, de Deschaillons, de la plage Garneau à Lévis, de la plage Jacques-Cartier et de la baie de Beauport à Québec. La forte contamination bactériologique observée au site de Lanoraie provient des débordements d'eaux usées non traitées survenant par temps de pluie et du rejet d'eaux usées traitées, mais non désinfectées, par la station d'épuration de Repentigny dont l'émissaire est situé à 30 km en amont. La contamination qui affecte le site de l'île à la Pierre (îles de Sorel) provient des eaux usées traitées, mais non désinfectées, de la station d'épuration de la ville de Montréal et du Centre d'épuration des eaux de la rive sud, situé à Longueuil, dont les émissaires sont situés à plus de 60 km en amont. Pour plus de la moitié des sites caractérisés, la contamination bactériologique est corrélée avec les précipitations. La présence de goélands peut également constituer une source non négligeable de contamination.

TABLE DES MATIÈRES

Équipe de travail	iii
Résumé	v
Liste des tableaux	vi
Liste des figures	vi
Liste des annexes	vii
INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES	2
RÉSULTATS ET DISCUSSION	4
CONCLUSION	8
BIBLIOGRAPHIE	9

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Coefficients de corrélation de Spearman entre les concentrations de <i>E. coli</i> et les précipitations, fleuve Saint-Laurent, été 2003.....	6
Tableau 2	Classification de la qualité bactériologique de sites de baignade en eau douce	7
Tableau 3	Évaluation du potentiel pour la baignade des sites caractérisés au cours de l'été 2003.....	8

LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation des sites échantillonnés au cours de l'été 2003	3
Figure 2	Moyennes géométriques saisonnières des concentrations en <i>E. coli</i> observées aux sites potentiels de baignade du fleuve Saint-Laurent, été 2003	5

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 Localisation précise des sites échantillonnés au cours de l'été 2003
- Annexe 2 Qualité bactériologique des sites potentiels de baignade du fleuve Saint-Laurent, été 2003
- Annexe 3 Sources potentielles de contamination bactériologique des sites échantillonnés au cours de l'été 2003

INTRODUCTION

Il existe plusieurs sites potentiels de baignade le long du fleuve Saint-Laurent, mais la plupart sont considérés par la population comme impropres à la baignade sur la base présumée d'une mauvaise qualité bactériologique. Au cours de l'été 1997, une étude a été réalisée par le Groupe d'initiatives et de recherches appliquées au milieu (GIRAM) à dix sites localisés sur la rive sud du fleuve entre Saint-Romuald et Saint-Michel-de-Bellechasse. Cette étude a permis de déceler des niveaux de contamination très variables d'un site à l'autre, mais également de confirmer que plusieurs sites étaient propices à la baignade. Les auteurs suggéraient en outre un suivi à long terme de la qualité bactériologique de l'ensemble des sites afin d'y permettre éventuellement la baignade (GIRAM, 1998). Le Centre de santé publique de Québec et la Direction régionale de santé publique de la Montérégie ont effectué une autre étude portant sur seize sites potentiels de baignade situés entre Montréal et Baie-Saint-Paul. Là encore, l'étude a permis de conclure que la qualité bactériologique était très variable d'un site à l'autre, que certains sites auraient pu se prêter à la baignade et qu'il fallait poursuivre la caractérisation microbiologique des différents sites de baignade actuels et potentiels afin d'en évaluer la salubrité, de déterminer les sources de contamination et d'examiner la possibilité d'une utilisation future (Larue *et al.*, 1996). Un rapport sur la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade le long de la rive nord du fleuve dans la région de Québec, publié par la Direction de la santé publique de Québec et le ministère de l'Environnement et de la Faune (Gauvin *et al.*, 1998), recommande l'instauration d'un programme de suivi de la qualité des eaux de baignade afin d'en vérifier la salubrité. Finalement, quatre études réalisées entre 1999 et 2002 par la Direction du suivi de l'état de l'environnement (DSEE) du ministère de l'Environnement du Québec (MENV) montrent que, parmi les 46 sites caractérisés, 24 présentaient un potentiel intéressant pour la baignade (Hébert, 2000; 2001; 2002; 2003) et que les bactéries *Escherichia coli* (*E. coli*) constituaient un meilleur indicateur de contamination fécale que les coliformes fécaux dans les eaux douces du Saint-Laurent. Dans la présente étude, la DSEE a donc utilisé *E. coli* pour évaluer la qualité bactériologique des sites potentiels de baignade du Saint-Laurent.

Au cours de l'été 2003, la qualité bactériologique de l'eau a été évaluée à seize sites potentiels de baignade situés entre l'île Sainte-Hélène, à la hauteur de Montréal, et l'île d'Orléans, en aval de Québec. Deux sites, soit ceux de Pointe-aux-Trembles à Montréal et de la baie de Beauport à Québec, n'avaient jamais été caractérisés par la DSEE, alors que les quatorze autres avaient déjà fait l'objet d'au moins une campagne de suivi au cours des étés 1999, 2000, 2001 ou 2002.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les sites ont été sélectionnés selon les critères suivants : plages historiques, plages anciennement surveillées par le ministère de l'Environnement, sites actuellement utilisés, présence d'un accès public, qualité bactériologique antérieure, qualités esthétiques et potentiel global. Les sites ont été échantillonnés hebdomadairement, à dix reprises, entre le 25 juin et le 28 août 2003 (figure 1). L'emplacement exact des sites sélectionnés est présenté à l'annexe 1.

Lors de chacune des visites, six échantillons étaient prélevés sur chacun des sites, selon le protocole d'Environnement-Plage du MENV, à l'aide de bouteilles de polypropylène stériles d'une capacité de 250 ml. Trois échantillons étaient prélevés à 0,3 m de profondeur et trois autres à 1,2 m de profondeur, selon la méthode du « W », c'est-à-dire en alternance selon la profondeur (MEF, 1998). Le premier échantillon était toujours prélevé dans la section en aval du site, à une profondeur de 0,3 m. La vitesse et la direction du vent, la couverture nuageuse ainsi que la phase de marée, la force du courant et la hauteur des vagues étaient également notées. La marée a été considérée pour les sites où le changement de marée induisait une inversion de courant, ce qui correspond en fait aux sites situés en aval des battures de Gentilly. Pour ces sites, la moitié des visites a été effectuée pendant le montant et l'autre moitié, pendant le baissant. Dans les cas où la hauteur de la marée était déterminante pour l'utilisation du site, l'échantillonnage a été fait au cours de la période offrant un potentiel d'utilisation, soit à l'intérieur d'une fenêtre temporelle de trois heures avant ou après l'étale de marée haute. Des données concernant l'achalandage du site étaient aussi recueillies : nombre de promeneurs, de baigneurs, d'embarcations et d'oiseaux présents au moment de la visite.

Selon Santé et Bien-être social Canada (1992), la bactérie *E. coli* doit être utilisée comme indicateur de contamination fécale en lieu et place des coliformes fécaux quand les données montrent que moins de 90 % des coliformes fécaux sont des bactéries *E. coli*. Selon une étude effectuée en 2002, les bactéries *E. coli* représentaient, selon le site considéré, entre 52 et 82 % des coliformes fécaux (Hébert, 2003). Le potentiel des sites pour la baignade a donc été évalué en utilisant la bactérie *E. coli* et le critère de 200 *E. coli*/100 ml. Tous les échantillons ont été analysés au laboratoire du MENV. Les analyses de *E. coli* ont été réalisées par filtration sur membrane avec incubation sur milieu M-TEC modifié (USEPA, 2000). La limite de quantification était de 6 000 UFC/100 ml.

Les résultats des dénombrements bactériens sont exprimés en UFC/100 ml (unités formatrices de colonies), ce qui correspond, dans le langage courant, à la quantité de coliformes fécaux/100 ml. Les résultats sont présentés à l'aide de la moyenne géométrique calculée à partir des six échantillons prélevés à un site donné lors d'une même visite. La moyenne géométrique saisonnière a été calculée à partir de l'ensemble des résultats analytiques obtenus à un site donné pour la totalité de la période d'étude. Pour le calcul de ces moyennes, les dénombrements supérieurs à la limite de quantification ont été considérés comme égaux à celle-ci.

Pour chaque site, une analyse de corrélation de Spearman a été effectuée entre les dénombrements bactériens et les précipitations journalières enregistrées à la station météorologique de référence, le jour même de l'échantillonnage, la veille et l'avant-veille.

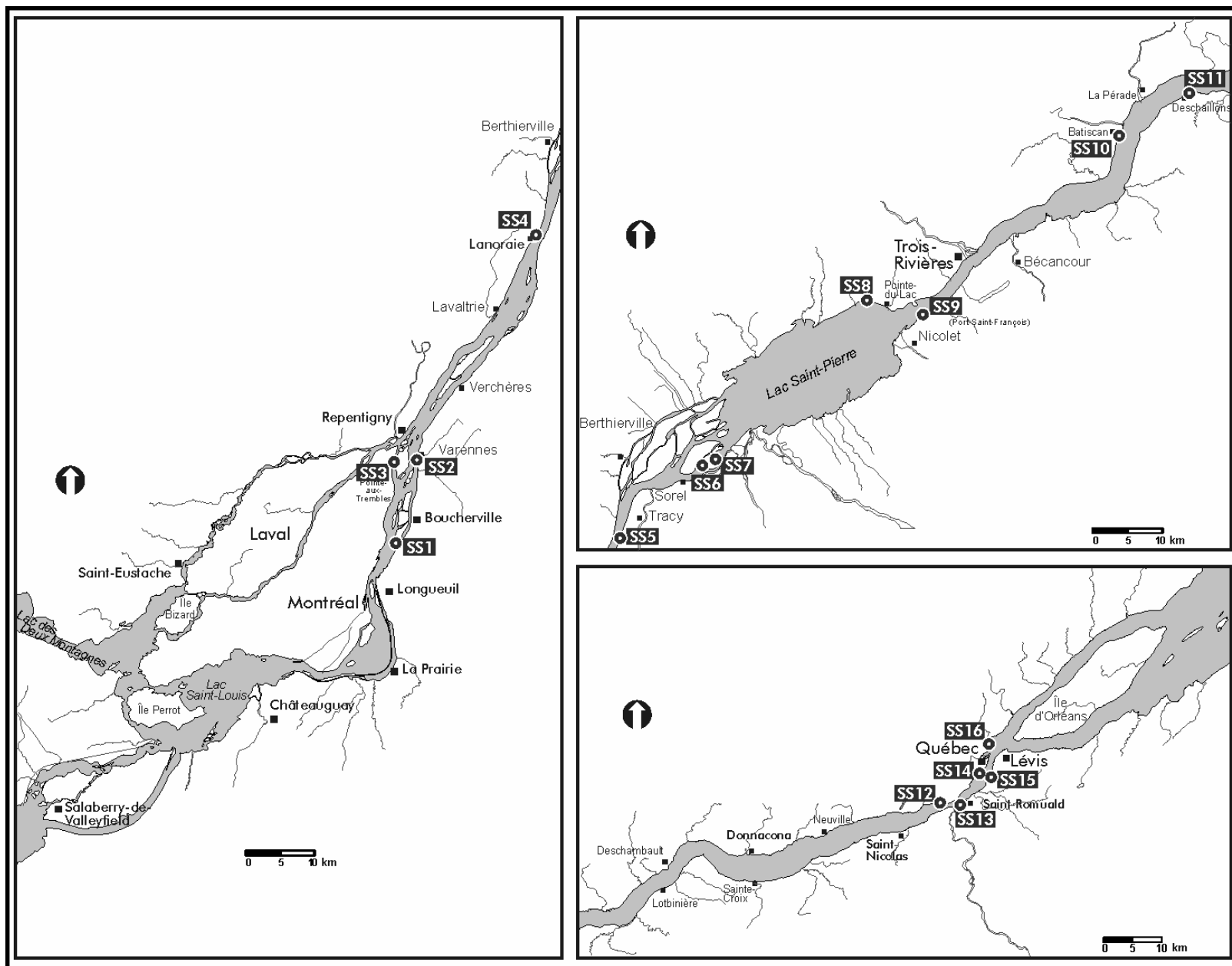


Figure 1 Localisation des sites échantillonnés au cours de l'été 2003

RÉSULTATS ET DISCUSSION

La qualité bactériologique varie grandement d'un site à l'autre (figure 2). Neuf des seize sites caractérisés présentent une moyenne géométrique saisonnière inférieure au critère de qualité relatif à la baignade en eau douce, alors que les sept autres présentent une moyenne géométrique supérieure à cette valeur. La contamination bactériologique observée au site de Lanoraie provient des débordements d'eaux usées non traitées survenant par temps de pluie (dans les rivières L'Assomption, des Prairies, des Mille Îles et dans le fleuve), mais également du rejet d'eaux usées traitées, mais non désinfectées, par la station d'épuration de Repentigny dont l'émissaire est situé à 30 km en amont. La contamination observée au site de l'île à la Pierre (îles de Sorel) provient quant à elle des eaux usées traitées, mais non désinfectées, de la station d'épuration de la ville de Montréal et du Centre d'épuration des eaux de la rive sud à Longueuil, dont les émissaires sont situés à plus de 60 km en amont.

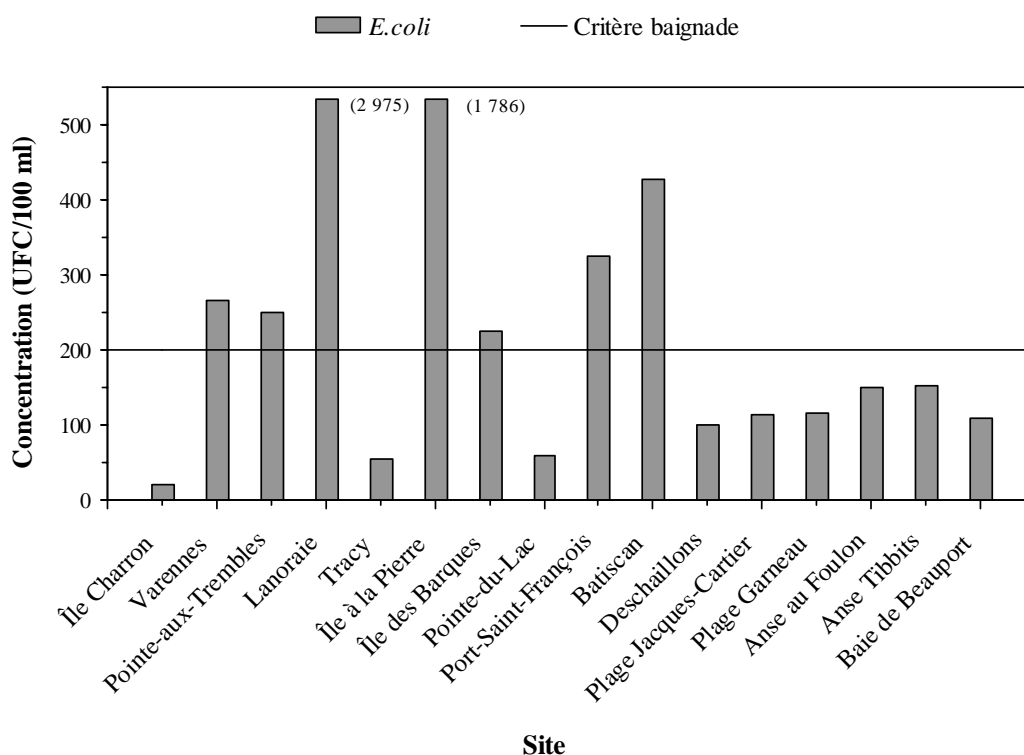


Figure 2 Moyennes géométriques saisonnières des concentrations en *E. coli* observées aux sites potentiels de baignade du fleuve Saint-Laurent, été 2003

La qualité bactériologique d'un site peut également varier d'une semaine à l'autre à cause des précipitations. L'annexe 2 présente, pour chaque site, les moyennes géométriques journalières des teneurs en *E. coli* pour chaque campagne de prélèvement ainsi que les précipitations journalières enregistrées à la station météorologique de référence. La qualité bactériologique d'un site peut finalement varier grandement d'une année à l'autre. C'est le cas notamment des sites de Lanoraie et de Port-Saint-François dont la qualité bactériologique était moins bonne en 2003

qu'en 2002 (Hébert, 2003), l'été 2003 ayant été beaucoup plus pluvieux que celui de 2002. Pour plus de la moitié des sites, les concentrations en *E. coli* sont en effet corrélées significativement ($P < 0,05$) avec les précipitations journalières enregistrées le jour, la veille ou l'avant-veille de l'échantillonnage (tableau 1). Pour les autres sites, l'absence de corrélations statistiquement significatives ne veut pas nécessairement dire que ces relations n'existent pas. Dans plusieurs cas, la petite taille des échantillons n'a pas permis de mettre en évidence une telle relation, les journées d'échantillonnage coïncidant rarement avec des épisodes de pluie abondante. À titre informatif, l'annexe 3 présente les sources potentielles de contamination bactériologique pour chacun des sites caractérisés.

Tableau 1 Coefficients de corrélation de Spearman entre les concentrations de *E. coli* et les précipitations, fleuve Saint-Laurent, été 2003

N ^o du site	Localisation	PR ¹	PR-1 ²	PR-2 ³
S1	Île Charron	n.s. ⁴	n.s.	n.s.
S2	Varenes	n.s.	n.s.	n.s.
S3	Pointe-aux-Trembles	n.s.	n.s.	n.s.
S4	Lanoraie	n.s.	n.s.	n.s.
S5	Tracy (parc Maisouna)	n.s.	n.s.	n.s.
S6	Île à la Pierre	n.s.	n.s.	n.s.
S7	Île des Barques	n.s.	n.s.	n.s.
S8	Pointe-du-Lac (centre nautique de Francheville)	n.s.	r = 0,74 P = 0,01	n.s.
S9	Port-Saint-François	n.s.	r = 0,62 P = 0,04	n.s.
S10	Batiscan	n.s.	r = 0,66 P = 0,03	r = 0,67 P = 0,02
S11	Deschaillons	n.s.	n.s.	r = 0,90 P = 0,00
S12	Plage Jacques-Cartier	n.s.	n.s.	n.s.
S13	Plage Garneau	n.s.	r = 0,78 P = 0,003	n.s.
S14	Anse au Foulon	n.s.	n.s.	r = 0,62 P = 0,04
S15	Anse Tibbits	n.s.	r = 0,61 P = 0,04	r = 0,73 P = 0,01
S16	Baie de Beauport	n.s.	n.s.	r = 0,70 P = 0,01

¹ PR : précipitations journalières enregistrées le jour de l'échantillonnage

² PR-1: précipitations journalières enregistrées la veille de l'échantillonnage

³ PR-2 : précipitations journalières enregistrées l'avant-veille de l'échantillonnage

⁴ n.s. : relation non significative ($P \geq 0,05$) entre les variables

Le potentiel des différents sites pour la baignade a été évalué selon le système de classification du programme Environnement-Plage (tableau 2) et la fréquence à laquelle le critère de qualité relatif à la baignade a été respecté.

Tableau 2 Classification de la qualité bactériologique de sites de baignade en eau douce

Moyenne géométrique des concentrations en <i>E. coli</i> d'au moins six échantillons	Qualité bactériologique du site
0 à 20 UFC/100 ml	A - Excellente
21 à 100 UFC/100 ml	B - Bonne
101 à 200 UFC/100 ml	C - Passable
≥ 201 UFC/100 ml ou plus de 10 % des échantillons > 400 UFC/100 ml ¹	D - Polluée

¹ Pour les sites où il y a moins de 10 échantillons, il faut au moins 2 échantillons avec des concentrations supérieures à 400 UFC/100 ml pour que la cote D soit attribuée.

Le potentiel de chaque site pour la baignade est défini comme suit :

- **très bon**, si la baignade y est possible à une fréquence supérieure ou égale à 70 % et si la moyenne géométrique saisonnière correspond à une qualité bactériologique excellente ou bonne (classes A ou B);
- **bon**, si la baignade y est possible à une fréquence supérieure ou égale à 70 % et si la moyenne géométrique saisonnière correspond à une qualité bactériologique passable (classe C);
- **faible**, si la baignade y est possible à une fréquence se situant entre 50 et 70 %;
- **très faible**, si la baignade y est possible à une fréquence inférieure à 50 %.

Le tableau 3 présente une évaluation du potentiel pour la baignade des sites caractérisés au cours de l'été 2003. Les sites qui offraient le meilleur potentiel sont ceux de l'île Charron (îles de Boucherville), du parc Maisouna à Tracy, du centre nautique de Francheville à Pointe-du-Lac, de Deschaillons, de la plage Garneau à Lévis, de la plage Jacques-Cartier et des battures de Beauport à Québec. Il faut noter que la qualité bactériologique d'un site et, par le fait même, son potentiel pour la baignade peuvent varier d'une année à l'autre en raison de changements dans les conditions météorologiques et hydrologiques. C'est le cas des sites de Varennes, de l'île des Barques, de Port-Saint-François, de l'anse Tibbits et de l'anse au Foulon. Par contre, d'autres sites comme ceux de l'île Charron, de Tracy, de Deschaillons et de la plage Jacques-Cartier à Québec ont toujours présenté un bon potentiel (Hébert, 2000; 2001; 2002; 2003).

Tableau 3. Évaluation du potentiel pour la baignade des sites caractérisés au cours de l'été 2003

N ^o du site	Localisation	N ^{bre} de visites	Fréquence des classes de qualité (%)				Pourcentage du temps où la baignade aurait été sécuritaire (%)	Moyenne géométrique saisonnière (UFC/100 ml)	Cote saisonnière	Potentiel pour la baignade
			A Excellente	B Bonne	C Passable	D Polluée				
SS1	Île Charron	10	60	30	10	0	100	20	A	Très bon
SS2	Varenes	10	0	10	40	50	50	267	D	Faible
SS3	Pointe-aux-Trembles	10	0	0	20	80	20	250	D	Très faible
SS4	Lanoraie	10	0	0	0	100	0	2975	D	Très faible
SS5	Tracy (parc Maisouna)	10	0	80	10	10	90	54	B	Très bon
SS6	Île à la Pierre	10	0	0	0	100	0	1786	D	Très faible
SS7	Île des Barques	10	0	20	30	50	50	225	D	Faible
SS8	Pointe-du-Lac (centre nautique de Francheville)	10	10	60	20	10	90	58	B	Très bon
SS9	Port-Saint-François	10	0	20	10	70	30	325	D	Très faible
SS10	Batiscan	10	0	0	10	90	10	428	D	Très faible
SS11	Deschailons	10	0	60	20	20	80	100	B	Très bon
SS12	Plage Jacques-Cartier	10	0	50	30	20	80	114	C	Bon
SS13	Plage Garneau	10	0	50	20	30	70	116	C	Bon
SS14	Anse au Foulon	10	0	30	30	40	60	150	C	Faible
SS15	Anse Tibbits	10	0	40	20	40	60	152	C	Faible
SS16	Baie de Beauport	10	0	50	20	30	70	110	C	Bon

CONCLUSION

Les données recueillies au cours de l'été 2003 ont permis de dresser un portrait de la qualité bactériologique de seize sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent. En utilisant la fréquence de conformité des concentrations de *E. coli* au critère de qualité relatif à la baignade, ainsi que la moyenne géométrique saisonnière de cet indicateur, on a pu évaluer le potentiel de chaque site pour la baignade. Sept sites montraient ainsi un très bon ou un bon potentiel pour la baignade, alors que les neuf autres présentaient un faible ou un très faible potentiel. La qualité bactériologique d'un site et, par le fait même, son potentiel pour la baignade peuvent cependant varier d'une année à l'autre, notamment à cause des conditions météorologiques.

Malgré le peu de données disponibles, l'analyse statistique a révélé un lien significatif entre les précipitations et la contamination bactériologique de l'eau pour au moins huit sites. Ces résultats montrent l'importance des facteurs météorologiques dans la contamination bactériologique des eaux du fleuve, et laissent supposer que le ruissellement des eaux pluviales et les débordements des réseaux d'égouts sont en cause.

BIBLIOGRAPHIE

GAUVIN, D., E. DEWAILLY, G. LEBEL et G. LE ROUZÈS, 1998. *Évaluation de la qualité bactériologique des eaux du fleuve Saint-Laurent à certains sites potentiels de baignade dans la région de Québec*, Québec, Direction de la santé publique de Québec et ministère de l'Environnement et de la Faune, 18 p., 3 annexes.

GIRAM, 1998. *La baignade dans le Saint-Laurent : prudence et patience*, Québec, Saint-Laurent Vision 2000, 48 p., 1 annexe.

HÉBERT, S., 2000. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 1999*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 11 p., 4 annexes.

HÉBERT, S., 2001. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 2000*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 9 p., 3 annexes.

HÉBERT, S., 2002. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 2001*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 9 p., 3 annexes.

HÉBERT, S., 2003. *Évaluation de la qualité bactériologique de sites potentiels de baignade dans le Saint-Laurent, été 2002*, Québec, ministère de l'Environnement, Direction du suivi de l'état de l'environnement, 10 p., 3 annexes.

LARUE, A., J. GRONDIN, B. LÉVESQUE, R. LARUE et D. BOUDREAULT, 1996. *La baignade dans le secteur d'eau douce du Saint-Laurent : discours et pratiques à propos des risques à la santé*, Centre de santé publique de Québec et Direction régionale de santé publique - Montérégie, 109 p.

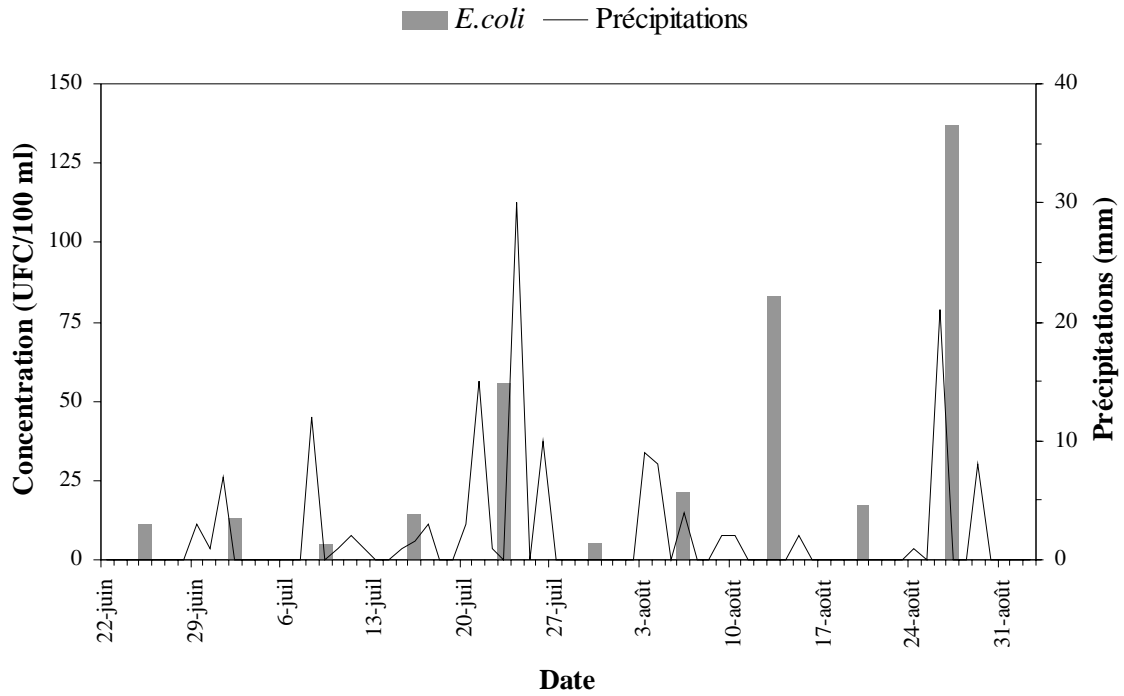
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF), 1998. *Guide d'application du programme Environnement-Plage 1998*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction de la coordination opérationnelle, 8 sections, 8 annexes.

SANTÉ ET BIEN-ÊTRE SOCIAL CANADA, 1992. *Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada*, Ottawa, ministère des Approvisionnement et Services Canada, 110 p.

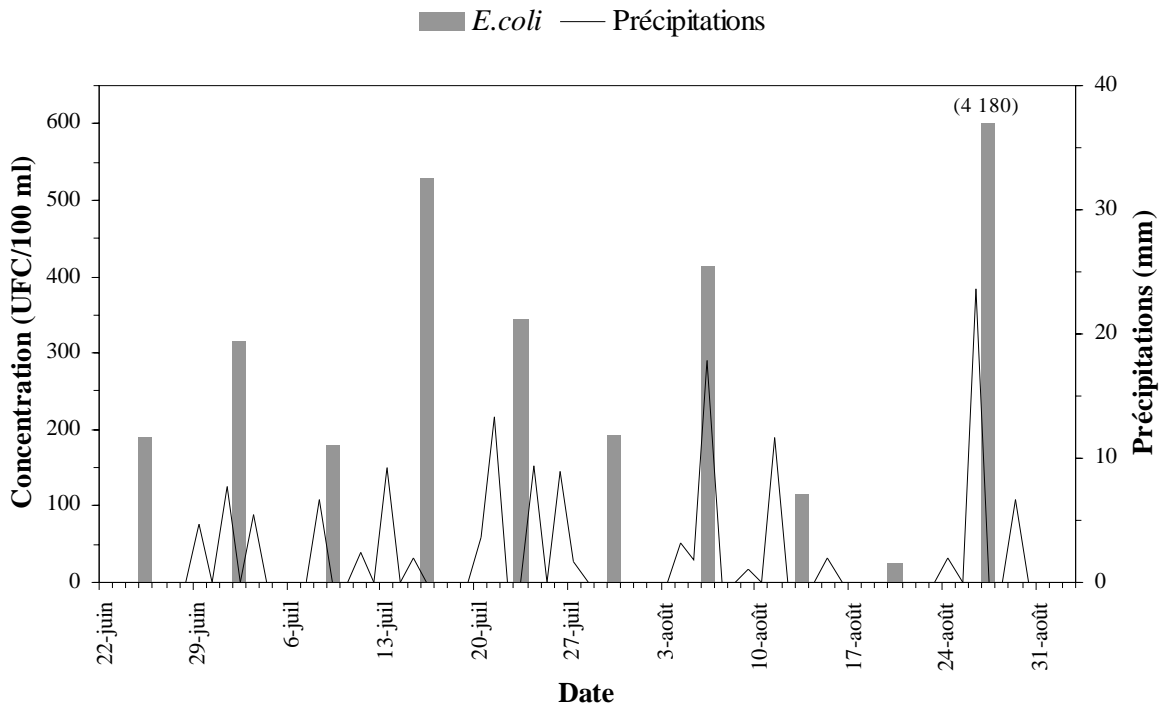
UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (USEPA), 2000. *Improved Enumeration Methods for the Recreational Water Quality Indicators: Enterococci and Escherichia coli*, Office of Science and Technology, Washington D.C., EPA/821/R-97/004, 49 p.

Annexe 1 Localisation précise des sites échantillonnés au cours de l'été 2003

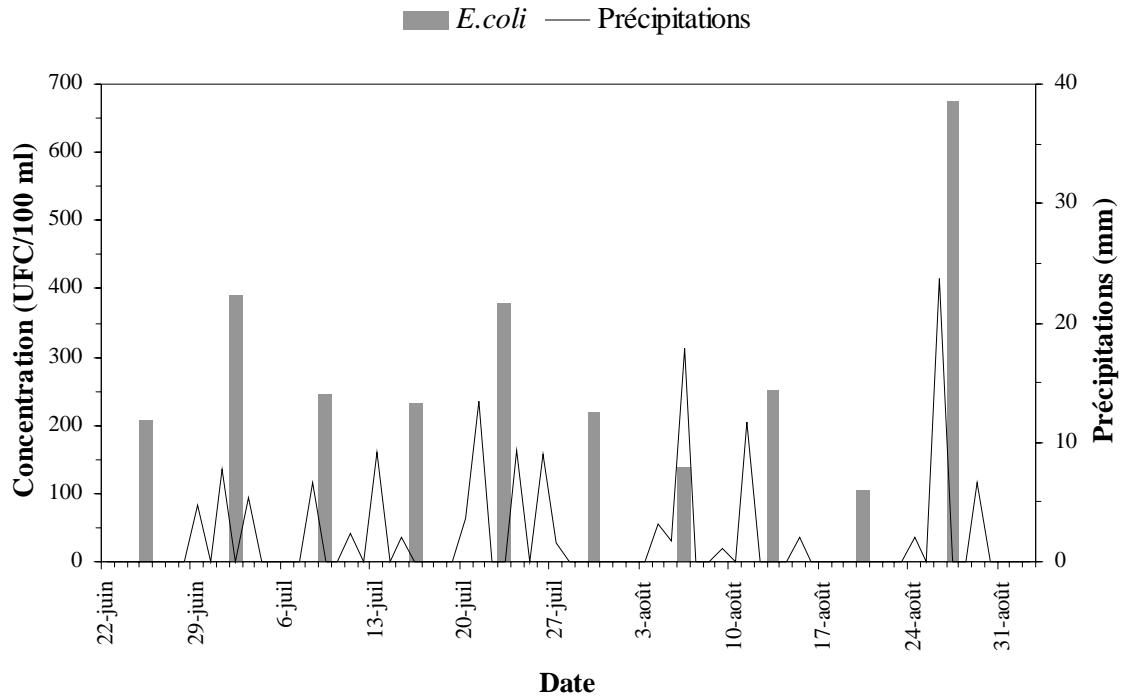
N° du site	N° BQMA	Nom	Localisation	Zone UTM	Coordonnées UTM		Station météorologique de référence
					EST	NORD	
S1	2010	Île Charron	Îles de Boucherville, pointe amont de l'île, à côté de la rampe de mise à l'eau	18	617737	5048096	Saint-Amable
S2	1030	Varenes	Parc de la Commune, Varenes	18	621256	5059312	Rivière-des-Prairies
S3	5010	Pointe-aux-Trembles	Est de Montréal, à l'intersection des rues Bellerives et Pauline-Donalda	18	618150	5060745	Rivière-des-Prairies
S4	4010	Lanoraie	Amont du quai de Lanoraie	18	638250	5090800	Rivière-des-Prairies
S5	1050	Tracy	Parc Maisouna, Tracy	18	641750	5096012	Sorel
S6	1060	Île à la Pierre	Îles du lac Saint-Pierre, côté sud de l'île, section centrale	18	652264	5104391	Rivière-des-Prairies
S7	2050	Île des Barques	Îles du lac Saint-Pierre, côté nord de l'île, section centrale	18	654534	5105382	Sorel
S8	2060	Pointe-du-Lac	Centre nautique de Francheville, Pointe-du-Lac	18	676101	5128947	Saint-Thomas-de-Caxton
S9	1070	Port-Saint-François	Amont du quai de Port-Saint-François (Nicolet)	18	683300	5126700	Nicolet
S10	1110	Batiscan	Aval du quai de Batiscan	18	711400	5153150	Sainte-Anne-de-la-Pérade
S11	3060	Deschaillons	Aval du quai de Deschaillons	18	721900	5160200	Champlain
S12	3080	Plage Jacques-Cartier	Parc de la plage Jacques-Cartier, face au stationnement, Québec	19	323200	5179650	Beauséjour
S13	2100	Plage Garneau	Embouchure de la rivière Chaudière, Saint-Romuald	19	326216	5179050	Beauséjour
S14	1160	Anse au Foulon	Anse au Foulon, amont de la marina de Sillery, Québec	19	329088	5182994	Lauzon
S15	1180	Anse Tibbits	Parc Saint-Laurent, amont de l'anse Tibbits, Lévis	19	332550	5184500	Lauzon
S16	5020	Baie de Beauport	Baie de Beauport, site de l'Association nautique de la baie de Beauport	19	331920	5189267	Lauzon



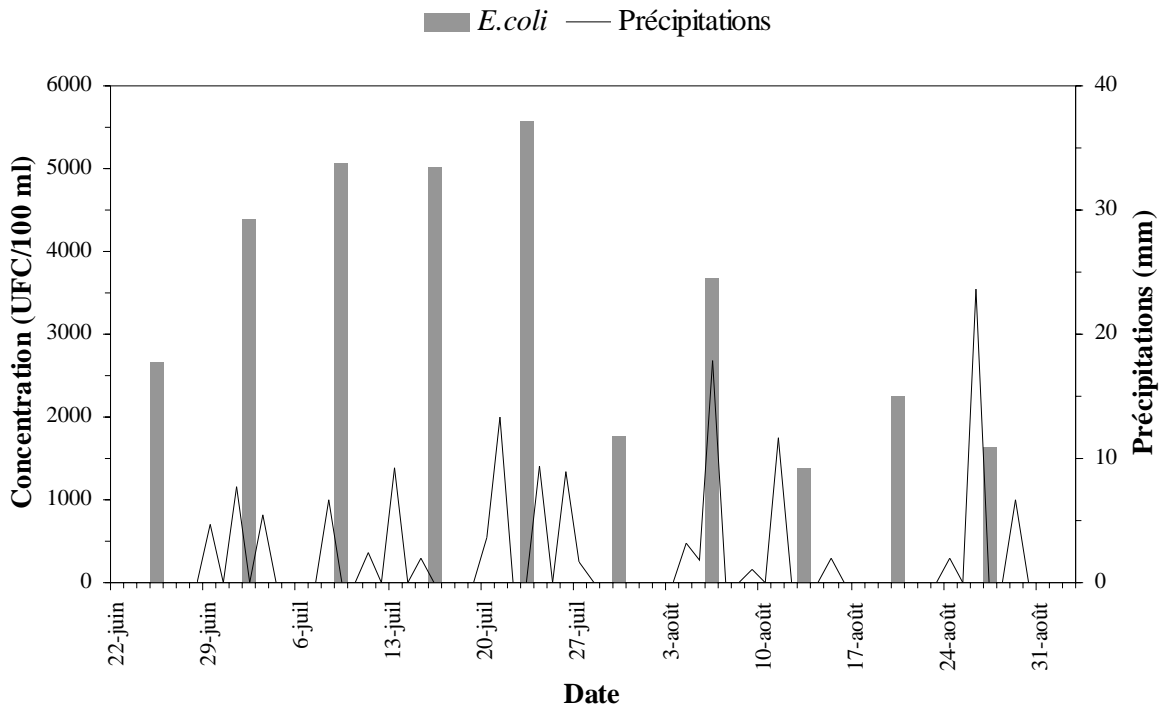
Annexe 2.1 Qualité bactériologique du site de l'île Charron, été 2003



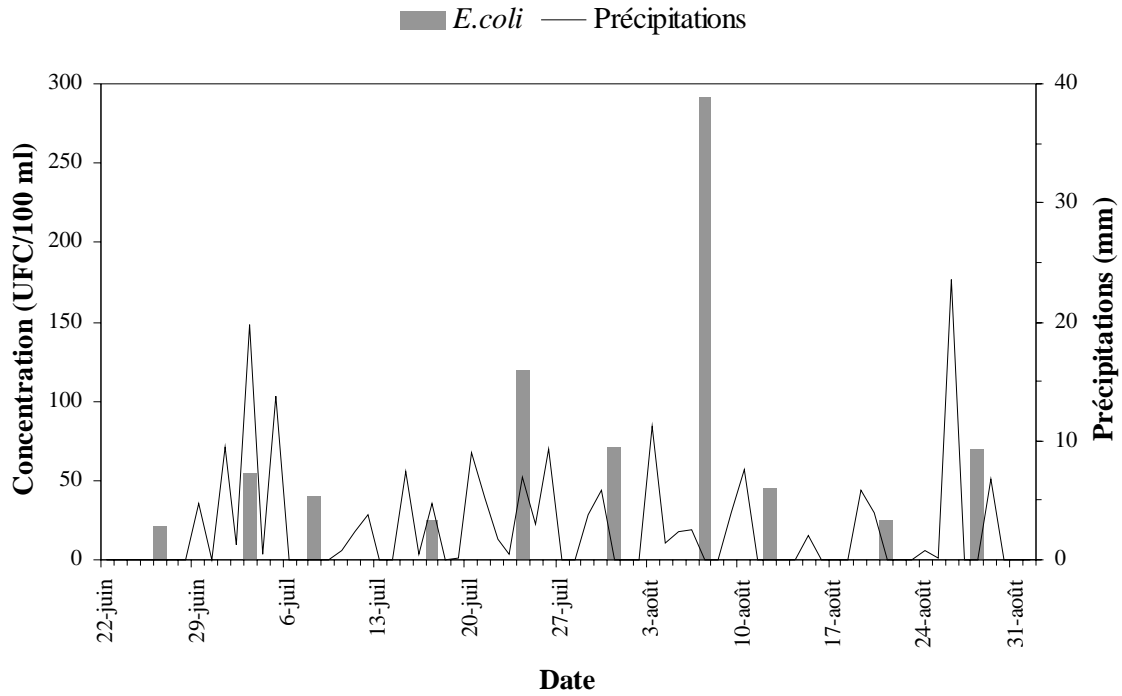
Annexe 2.2 Qualité bactériologique du site de Varennes, été 2003



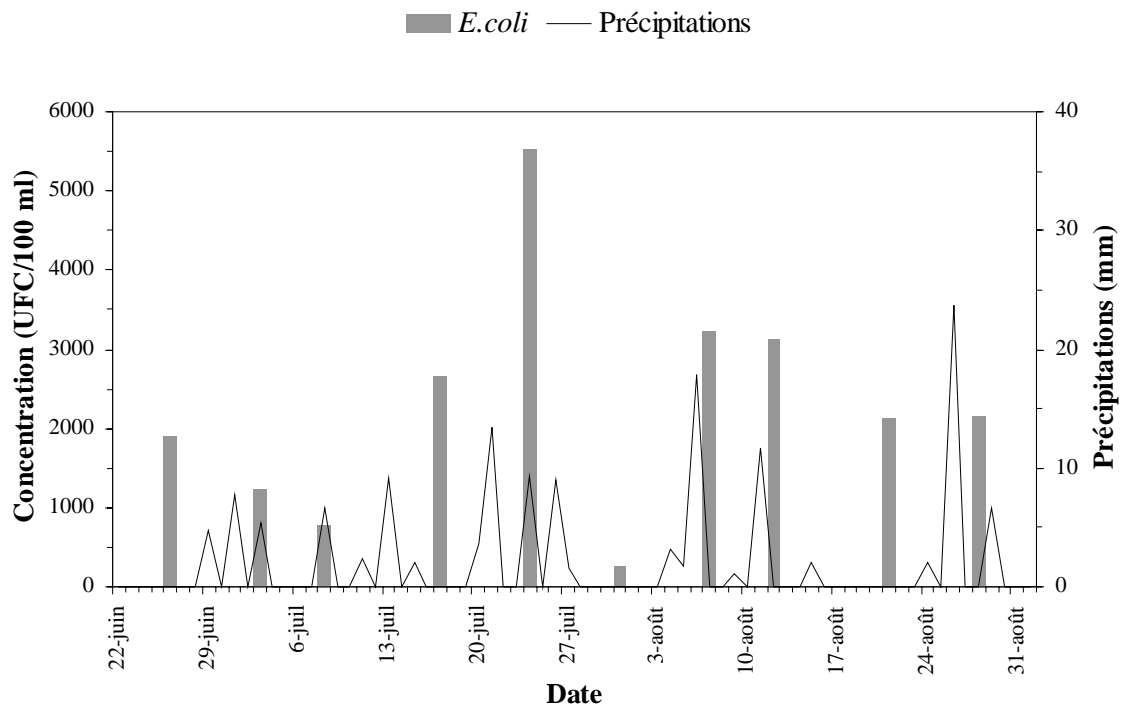
Annexe 2.3 Qualité bactériologique du site de Pointe-aux-Trembles, été 2003



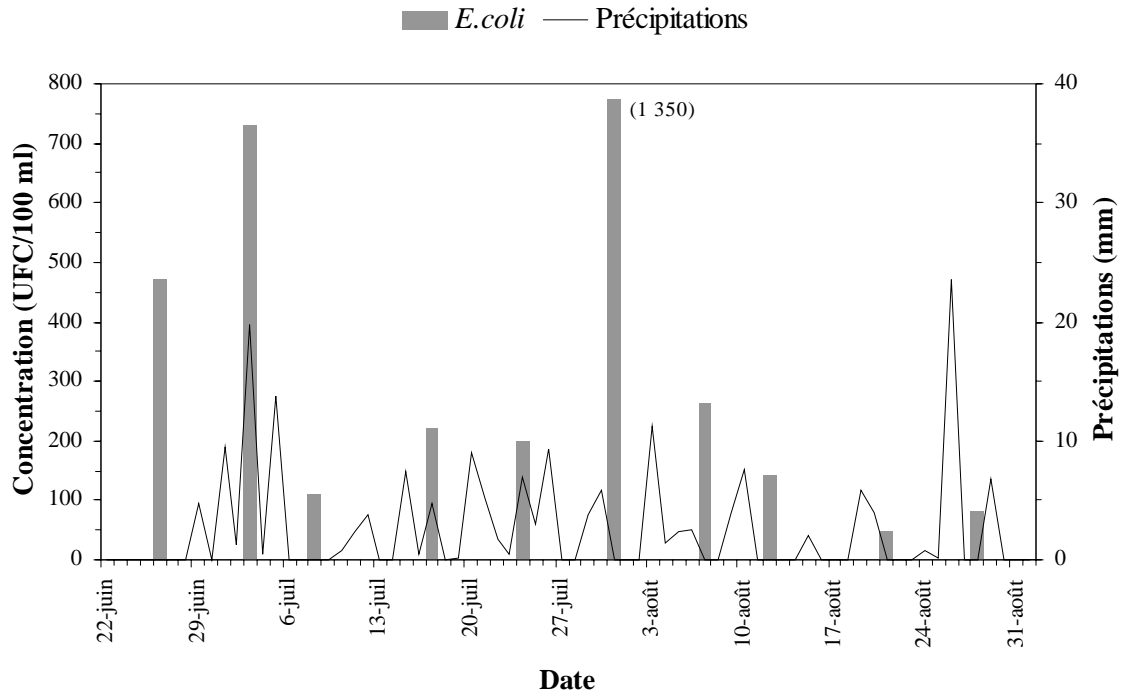
Annexe 2.4 Qualité bactériologique du site de Lanoraie, été 2003



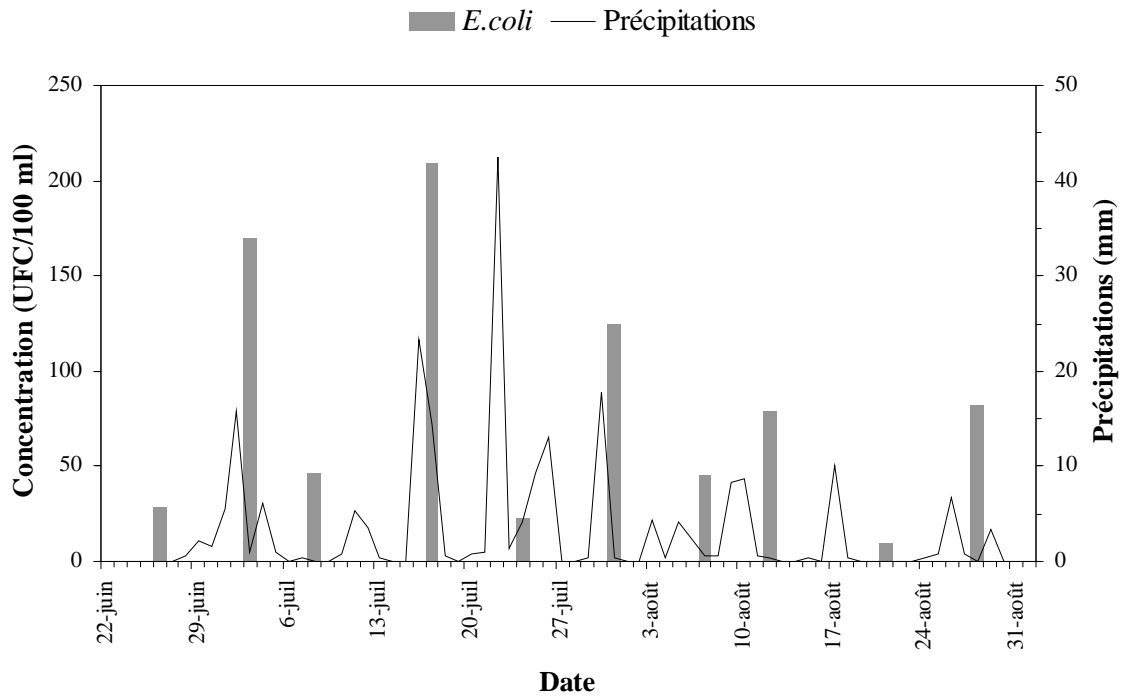
Annexe 2.5 Qualité bactériologique du site de Tracy, été 2003



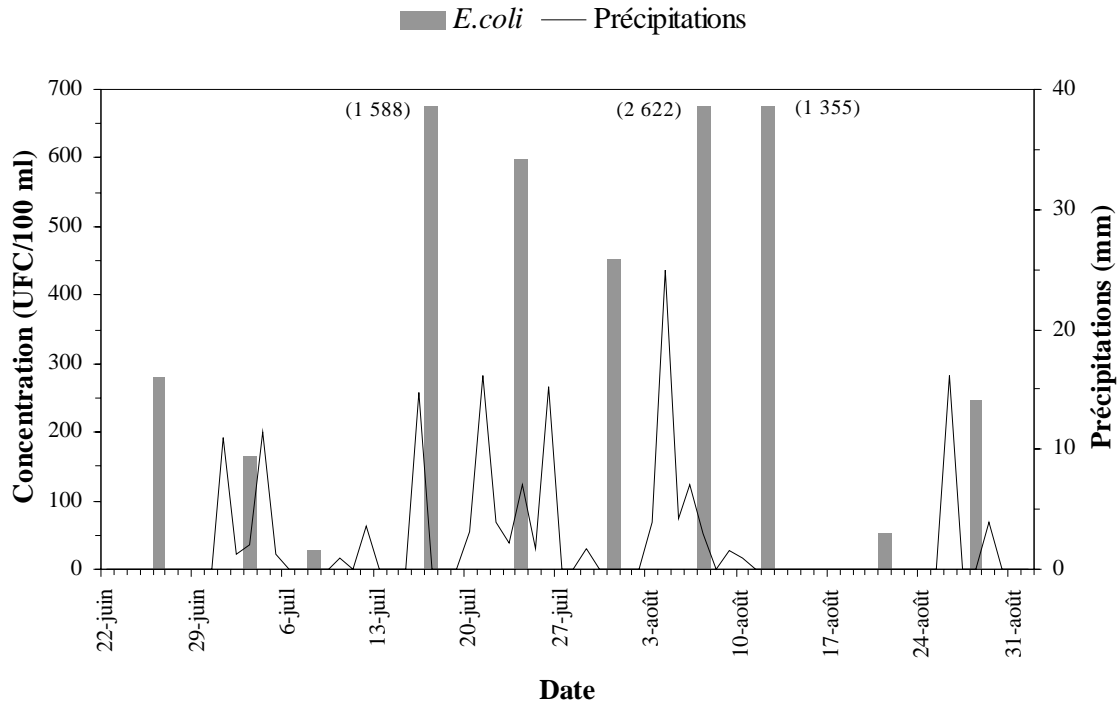
Annexe 2.6 Qualité bactériologique du site de l'île à la Pierre, été 2003



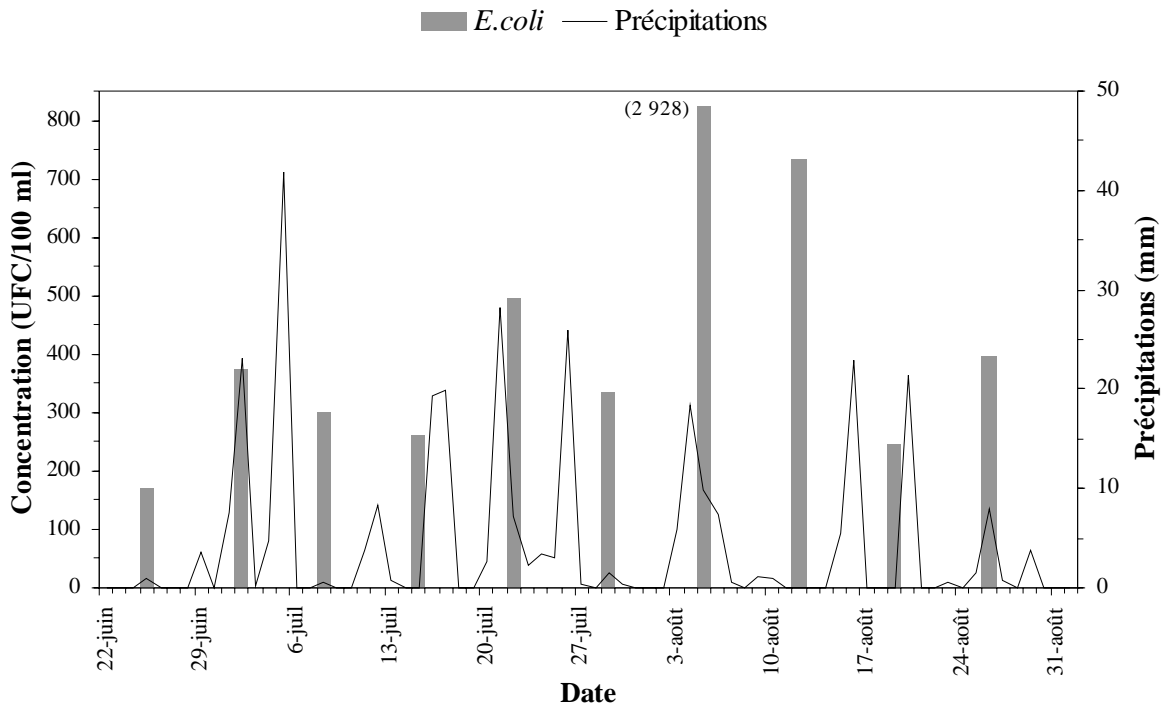
Annexe 2.7 Qualité bactériologique du site de l'île des Barques, été 2003



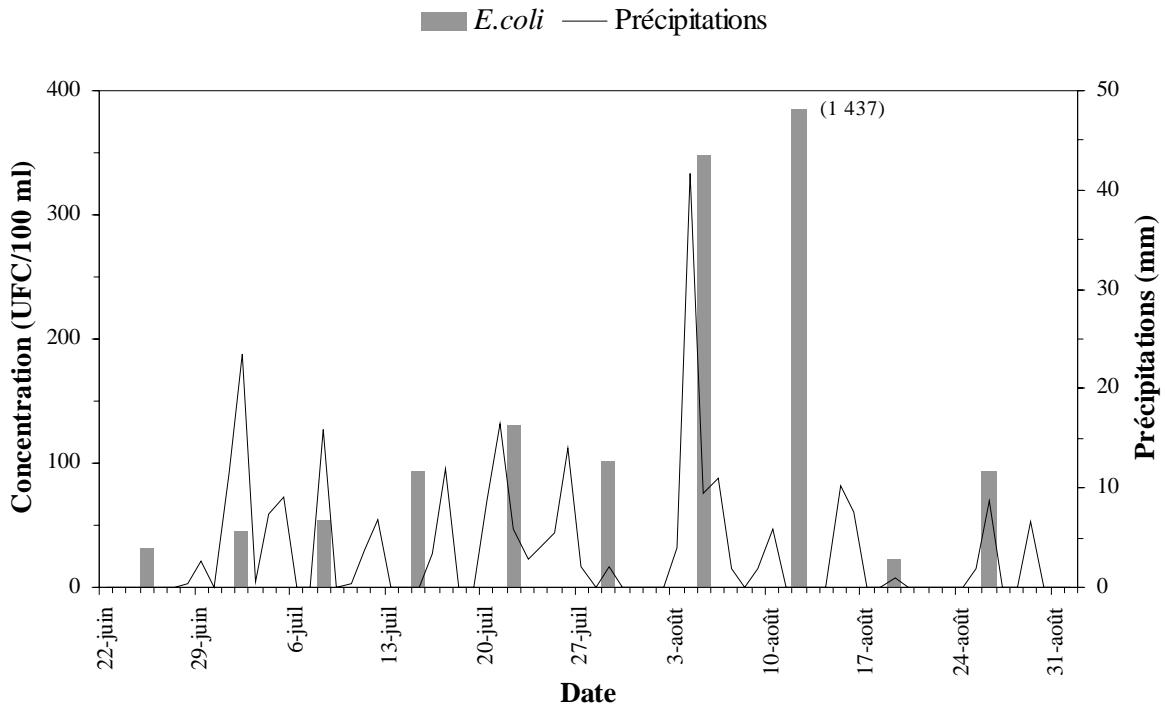
Annexe 2.8 Qualité bactériologique du site de Pointe-du-Lac (centre nautique), été 2003



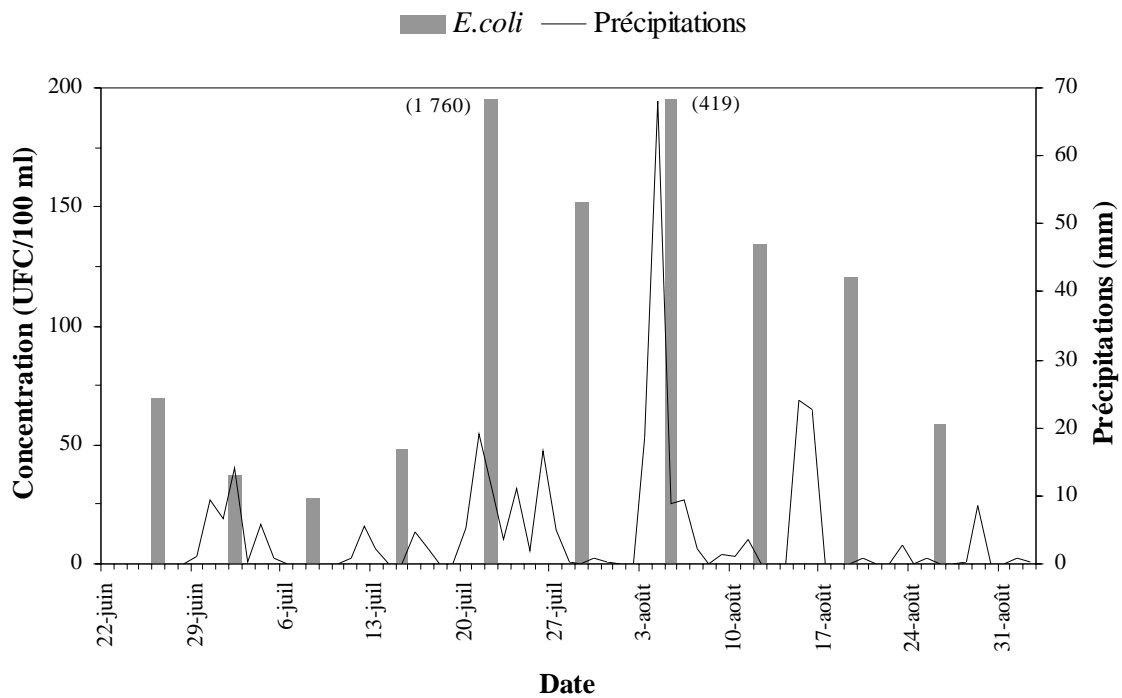
Annexe 2.9 Qualité bactériologique du site de Port-Saint-François, été 2003



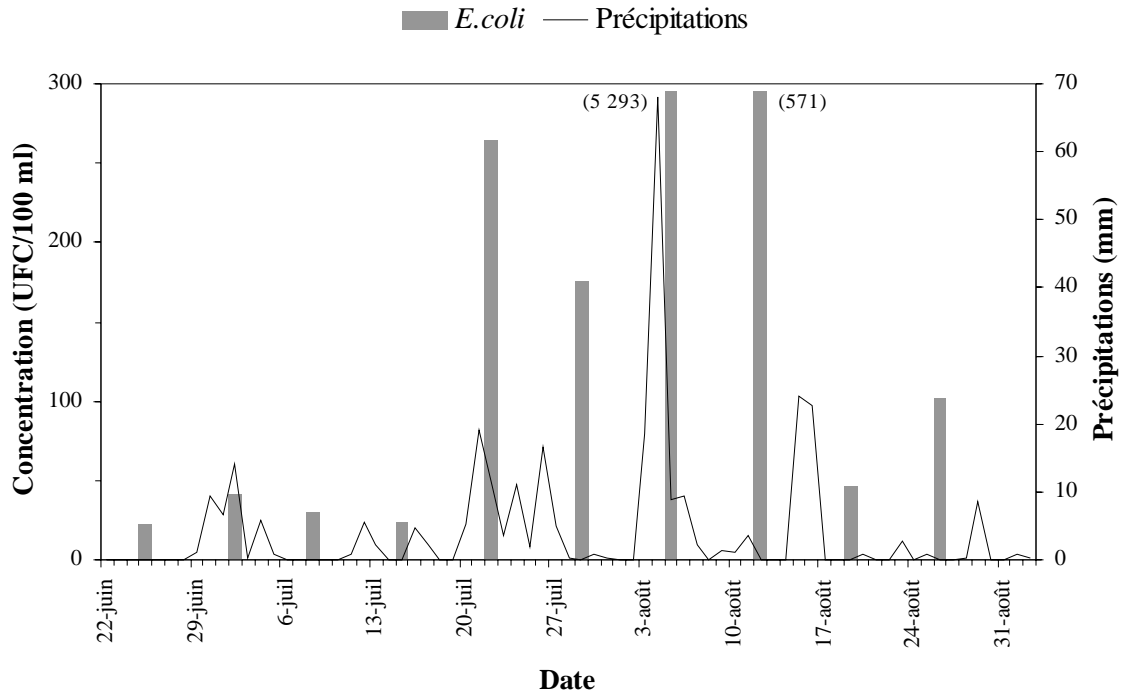
Annexe 2.10 Qualité bactériologique du site de Batiscan, été 2003



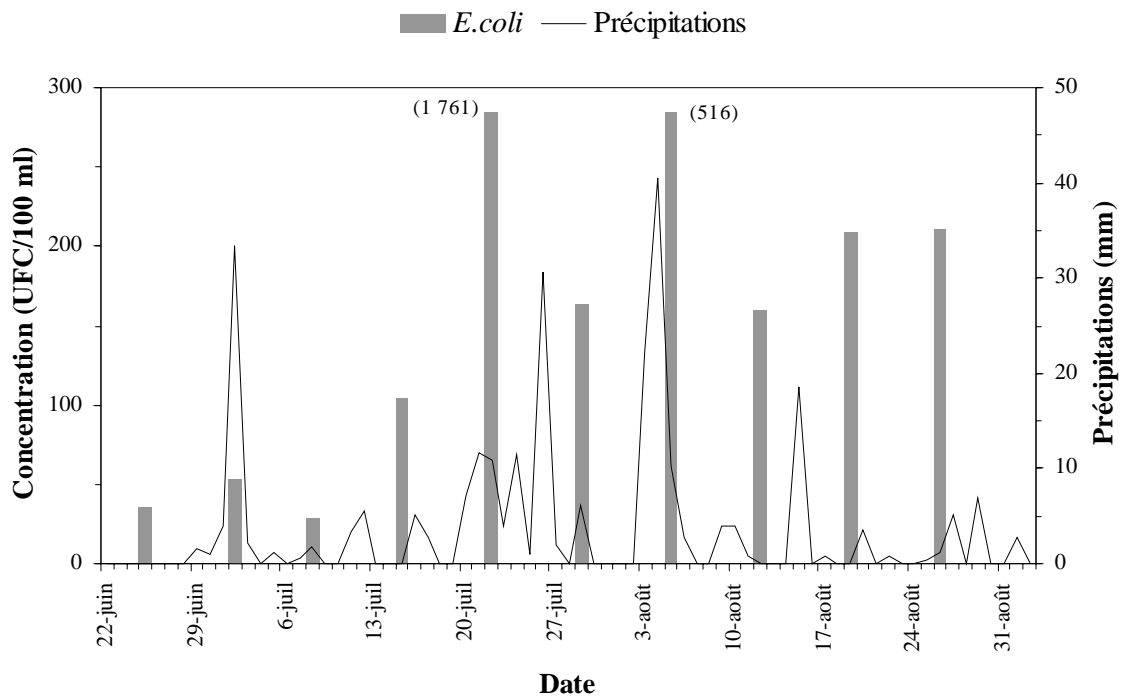
Annexe 2.11 Qualité bactériologique du site de Deschaillons, été 2003



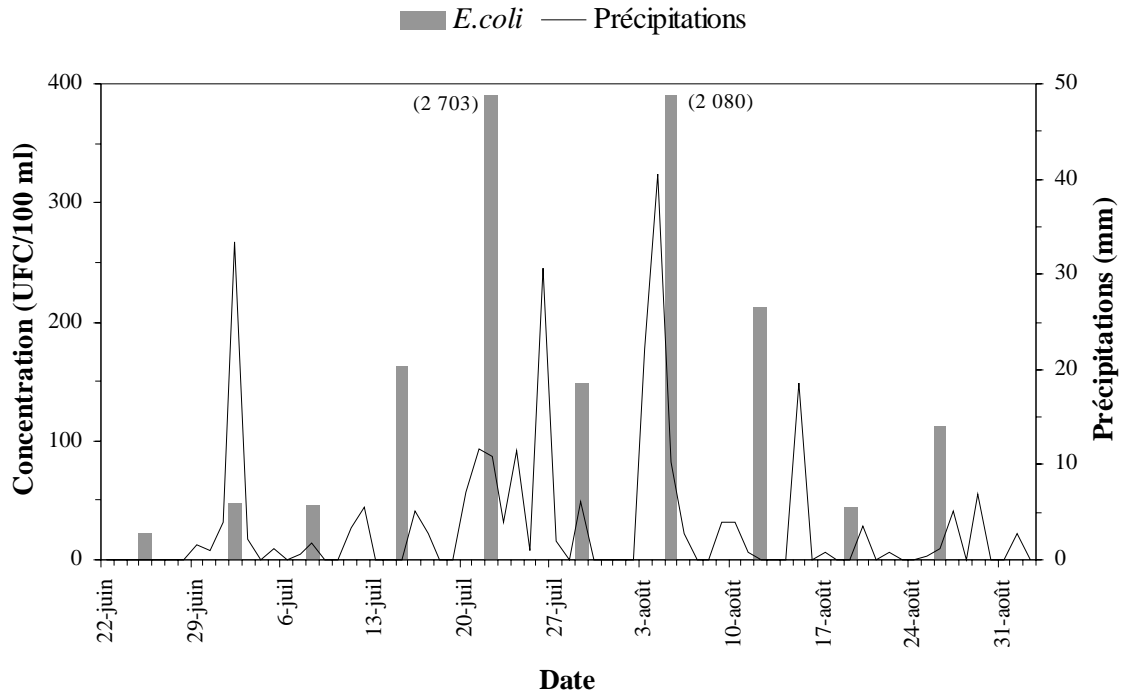
Annexe 2.12 Qualité bactériologique du site de la plage Jacques-Cartier, été 2003



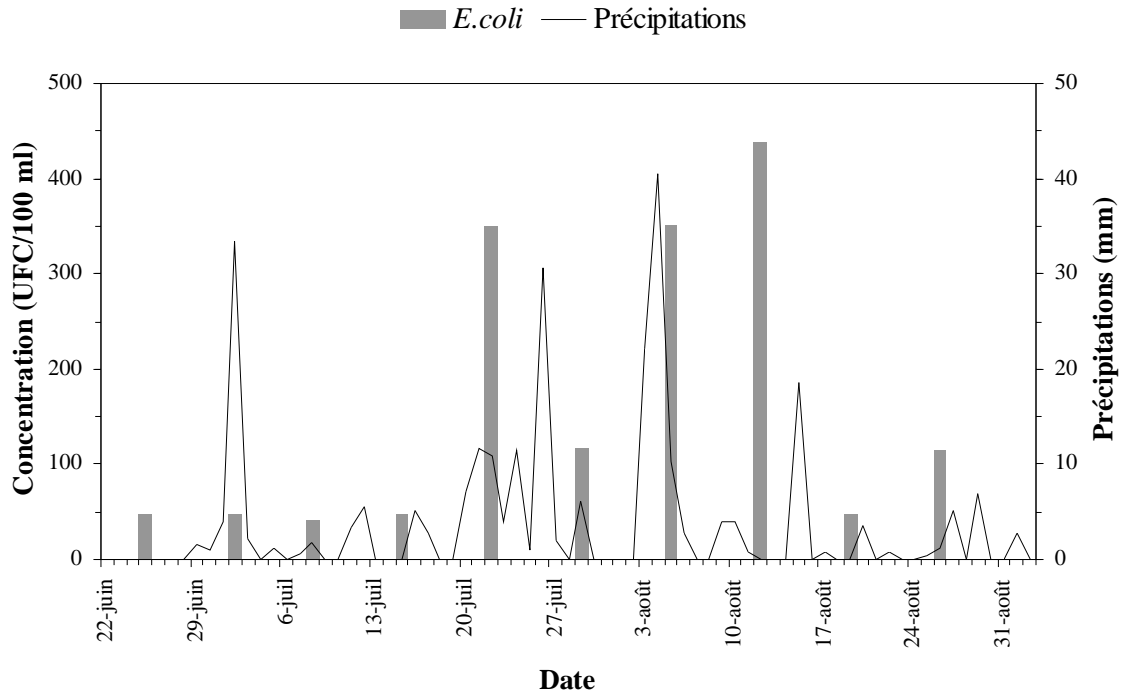
Annexe 2.13 Qualité bactériologique de la plage Garneau, été 2003



Annexe 2.14 Qualité bactériologique du site de l'anse au Foulon, été 2003



Annexe 2.15 Qualité bactériologique du site de l'anse Tibbits, été 2003



Annexe 2.16 Qualité bactériologique du site de la baie de Beauport, été 2003

Annexe 3 Sources potentielles de contamination bactériologique des sites échantillonnés au cours de l'été 2003

N° du site	Localisation	Sources potentielles
S1	Île Charron	Site peu influencé par les débordements, en temps de pluie, des nombreuses structures de surverse localisées en amont sur la rive sud
S2	Varenes	Présence de plus d'une centaine de structures de surverse en amont, sur le territoire des municipalités localisées entre La Prairie et Varenes
S3	Pointe-aux-Trembles	Présence de nombreuses structures de surverse en amont localisées sur le territoire de la ville de Montréal
S4	Lanoraie	Les eaux usées traitées mais non désinfectées de la ville de Repentigny et présence de nombreuses structures de surverse en amont dans les rivières l'Assomption, des Prairies, des Mille Îles et le fleuve
S5	Tracy	Présence de plus d'une centaine d'ouvrages de surverse le long de la rive sud entre La Prairie et Tracy
S6	Île à la Pierre	Les eaux usées traitées mais non désinfectées des villes de Montréal et Longueuil
S7	Îles des Barques	Les eaux usées traitées mais non désinfectées des villes de Montréal et Longueuil (influence occasionnelle) et les débordements par temps de pluie dans la rivière Richelieu et le fleuve des structures de surverse de la municipalité de Sorel et des municipalités localisées plus en amont
S8	Pointe-du-Lac (centre nautique)	Le ruisseau aux Glaises et la rivière Yamachiche localisés en amont du site dans un rayon de 5 km
S9	Port-Saint-François	Structure de surverse d'un poste de pompage (à 205 m de la rive, au bout du quai) dans le fleuve et de sept structures de surverse dans la rivière Nicolet

Annexe 3 Sources potentielles de contamination bactériologique des sites échantillonnés au cours de l'été 2003 (suite)

N° du site	Localisation	Sources potentielles
S10	Batiscan	Absence de station d'épuration et présence d'une vingtaine d'émissaires municipaux
S11	Deschaillons	Une structure de surverse localisée à 2 km en amont du site
S12	Plage Jacques-Cartier	Trois structures de surverse localisées dans un rayon de 2 km en amont et en aval du site
S13	Plage Garneau	Deux structures de surverse situées en aval le long du fleuve dans un rayon de 1 km et trois structures de surverse situées en amont, dans la rivière Chaudière, dans un rayon de 1 km
S14	Anse au Foulon	Trois structures de surverse localisées dans un rayon de 1 km du site
S15	Anse Tibbits	Une structure de surverse (régulateur Rochette) située directement en aval du site et une autre (régulateur de la Marina) située à moins de 1 km en amont
S16	Baie de Beauport	Plusieurs structures de surverse (18) situées dans la baie de Beauport