

# Suivi de la qualité de l'eau dans le bassin versant de la rivière Beauport - 2011



## **Rédaction et cartographie**

Patricia Turmel

## **Travaux de terrain**

Dominic Brassard

Nancy Dionne

Virginie Laberge

Rébecca Labrecque

Patricia Turmel

## **Collaborateurs**

Sylvie Legendre — ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs - Direction du suivi de l'état de l'environnement.

## **Révision**

Caroline Brodeur

## **Référence à citer**

TURMEL, P. 2012. Suivi de la qualité de l'eau dans le bassin versant de la rivière Beauport — 2011. Organisme des bassins versants de la Capitale. iv + 15 pages + annexes.

## **Description et crédit des photos en page couverture**

Conduite pluviale en aval de la station du parc Chabanel

Station témoin au chemin St-Ignace

Rivière Beauport près de la rue de Broqueville (05400003)

Rivière Beauport au Parc Chabanel (05400004)

## Table des matières

Liste des tableaux.....	iii
Liste des figures.....	iv
Liste des photos .....	iv
Mise en contexte.....	1
Méthodologie.....	1
Résultats : .....	3
Station 05400003 (de Broqueville).....	3
Station 05400004 (parc Chabanel).....	6
Discussion .....	8
Comparaison avec les données de conductivité et pH de la station témoin.....	8
Dégradation bactériologique .....	12
Matières en suspension et réseau pluvial .....	12
Conclusion.....	13
Sources .....	15
Annexe1 : Photos des stations de suivi de la qualité de l'eau .....	16
Annexe 2 : Présentation graphique des concentrations en coliformes fécaux mesurées aux deux stations de la rivière Beauport .....	18
Annexe 3 : Présentation graphique des paramètres analysés en laboratoire aux stations 05400003 et 05400004.....	19
Annexe 4 : Présentation graphique des concentrations en MES mesurées aux deux stations de la rivière Beauport.....	22
Annexe 5 : Substrat géologique du bassin versant de la rivière Beauport.....	23

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Effort d'échantillonnage entre mai et octobre 2011 .....	1
Tableau 2 : Concentrations équivalentes pour chaque catégorie de sous-indice de l'IQBP <sub>6</sub> .....	2
Tableau 3: Résultats des analyses de laboratoire à la station 05400003.....	4
Tableau 4 : Données de pH et conductivité mesurées à la station 05400003 .....	5
Tableau 5 : Résultats des analyses de laboratoire à la station 05400004 .....	6
Tableau 6 : Données de pH et conductivité mesurées à la station 05400004 .....	8
Tableau 7: Données de conductivité et pH à la station témoin.....	8

## Liste des figures

Figure 1 : Localisation des stations du suivi de la qualité de l'eau de la rivière Beauport en 2011.	3
Figure 2 : Valeur de l'IQBP à la station 05400003 pour les périodes comprises entre le 9 mai et le 18 octobre 2011.	4
Figure 3 : Valeur de l'IQBP à la station 05400004 pour les périodes comprises entre le 9 mai et le 18 octobre 2011.	6
Figure 4 : Données de pH collectées sur la rivière Beauport en 2011, de l'amont vers l'aval.	9
Figure 5 : Valeur médiane et fréquence de dépassement de la conductivité mesurée lors de la campagne d'échantillonnage de la rivière Beauport en 2011.	10
Figure 6 : Données de conductivité collectées sur la rivière Beauport en 2011, de l'amont vers l'aval.	11
Figure 7 : Concentration en coliformes fécaux aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.	19
Figure 8 : Concentration en matières en suspension aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.	19
Figure 9 : Concentration en phosphore total aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.	20
Figure 10 : Concentration en nitrites et nitrates aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.	20
Figure 11 : Concentration en azote ammoniacal aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.	21
Figure 12 : Concentration en chlorophylle $\alpha$ totale aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.	21

## Liste des photos

Photo 1 : Sédiments ressemblants à de la poussière de calcaire provenant d'une conduite pluviale dans le parc Chabanel le long de la rivière Beauport, 15 août 2011.	8
Photo 2 : Station témoin avenue Saint-Ignace	16
Photo 3 : Station 05400003 (rue de Broqueville)	16
Photo 4 : Station 05400004 (parc Chabanel)	17










## Mise en contexte

En 2009, le Conseil de bassin de la rivière Saint-Charles (CBRSC) s'est transformé en l'Organisme des bassins versants de la Capitale (OBV de la Capitale), et a vu son mandat et son territoire s'élargir. Auparavant dédié au bassin versant de la rivière Saint-Charles, l'OBV de la Capitale doit désormais inclure à son territoire de gestion intégrée les bassins versants des rivières du Cap Rouge et Beauport, de la décharge du lac Saint-Augustin et du ruisseau du Moulin. Lors des recherches effectuées pour dresser un portrait de ce nouveau territoire, le constat a été fait que peu de données de qualité de l'eau du bassin versant de la rivière Beauport étaient disponibles. Ainsi, une campagne d'échantillonnage de la qualité de l'eau a été organisée sur la rivière Beauport en 2011.

## Méthodologie

Une entente de collaboration avec la direction de suivi de l'état de l'environnement (DSÉE) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a permis d'échantillonner la rivière Beauport à deux stations de mai à octobre 2011. La station 05400004 est située en aval du bassin versant de la rivière Beauport, au niveau du parc Chabanel, la station 05400003 est plus en amont, vers le milieu du bassin versant, en aval du secteur résidentiel sur la rue de Broqueville. Ces stations ont été échantillonnées à neuf reprises, soit une fois par mois de mai à octobre, en plus de trois visites par temps de pluie importante. Les visites mensuelles étaient fixées à chaque deuxième lundi du mois et pour cette raison, elles pouvaient aussi coïncider aussi avec un temps de pluie (Tableau 1).

**Tableau 1 : Effort d'échantillonnage entre mai et octobre 2011**

Date	Conditions météorologiques	Temps sec/pluie
5 mai 2011	Temps sec, soleil	
13 juin 2011	Pluie	
21 juin 2011	Temps sec, soleil	
11 juillet 2011	Pluie la veille, soleil	
15 août 2011	Pluie la veille et le matin, soleil	
6 septembre 2011	Pluie	
12 septembre 2011	Temps sec, soleil	
11 octobre 2011	Temps sec, soleil	
18 octobre 2011	Pluie	

Les paramètres analysés en laboratoire sont la chlorophylle  $\alpha$ , le phosphore total, les coliformes fécaux, les matières en suspension, les nitrites et nitrates et l'azote ammoniacal. Ces paramètres rendent possible le calcul de l'indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP<sub>6</sub>) du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP).

**Tableau 2 : Concentrations équivalentes pour chaque catégorie de sous-indice de l'IQBP<sub>6</sub>**

Classe de qualité	Coliformes fécaux (UFC/100ml)	Chlorophylle $\alpha$ totale ( $\mu\text{g/L}$ )	Matières en suspension (mg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Nitrite et nitrates (mg/L)	Phosphore total (mg/L)
A (80 – 100)	$\leq 200$	$\leq 5,70$	$\leq 6$	$\leq 0,23$	$\leq 0,50$	$\leq 0,030$
B (60 – 79)	201 - 1000	5,71 - 8,60	7 - 13	0,24 - 0,50	0,51 - 1,00	0,031 - 0,050
C (40 – 59)	1001 - 2000	8,61 - 11,10	14 - 24	0,51 - 0,90	1,01 - 2,00	0,051 - 0,100
D (20 – 39)	2001 – 3500	11,1 - 13,90	25 - 41	0,91 - 1,50	2,01 - 5,00	0,101 - 0,200
E (0 – 19)	$> 3500$	$> 13,90$	$> 41$	$> 1,50$	$> 5,00$	$> 0,200$

L'IQBP<sub>6</sub> est décomposé en sous-indices correspondant aux paramètres mesurés. Pour une eau échantillonnée, la valeur analytique de la médiane de chacun des 6 paramètres est transformée en sous-indice allant de 0 à 100 (tableau 2). Cinq classes de qualité sont ainsi distinguées :

- A (80 – 100)** Eau de bonne qualité permettant généralement tous les usages, y compris la baignade.
- B (60 – 79)** Eau de qualité satisfaisante permettant généralement la plupart des usages.
- C (40 – 59)** Eau de qualité douteuse, certains usages risquent d'être compromis.
- D (20 – 39)** Eau de mauvaise qualité, la plupart des usages risquent d'être compromis.
- E (0 – 19)** Eau de très mauvaise qualité, tous les usages risquent d'être compromis.

Le paramètre ayant la valeur de sous-indice la plus basse dictera l'indice final, soit la valeur de l'IQBP<sub>6</sub> (Hébert, 1997). Celle-ci indiquera aussi le paramètre déclassant.

À chacune des stations, le pH et la conductivité ont été mesurés à l'aide des sondes Hanna HI98311 et HI98127. La température a aussi été mesurée.



Pour chacune des stations, l'IQBP sera présenté ainsi que les valeurs médianes pour chacun des paramètres analysés en laboratoire. Les valeurs médianes seront comparées aux normes en vigueur, s'il y a lieu, sinon la valeur de la médiane sera comparée au critère de qualité A (bonne) de l'IQBP selon le sous-indice (tableau 2).

Afin satisfaire les besoins de comparaison à l'intérieur du bassin, une station témoin a été incluse lors des sorties de terrain. Puisque l'entente de collaboration avec le MDDEP limitait les analyses de laboratoire (IQBP<sub>6</sub>) à deux stations pour la saison 2011, seulement la conductivité, le pH et la température ont été mesurés à la station témoin. Cette dernière est localisée sur l'avenue St-Ignace (Figure 1).



Figure 1 : Localisation des stations du suivi de la qualité de l'eau de la rivière Beauport en 2011

## Résultats :

### Station 05400003 (de Broqueville)

La station 05400003 (de Broqueville) est localisée en aval d'un secteur urbanisé du bassin versant (Figure 1). Les résultats d'analyse sont présentés au Tableau 3 et les calculs de l'indice bactériologique et physicochimique pour chaque paramètre analysé en laboratoire sont présentés à la figure 3. L'indice global IQBP<sub>6</sub> est de 55, qui qualifie l'eau comme étant de qualité douteuse. Les paramètres déclassant sont les concentrations en coliformes fécaux (6 fois sur 9), suivis des matières en suspensions (2 fois sur 9), et finalement les nitrites et nitrates (1 fois sur 9) (Tableau 3).

Tableau 3: Résultats des analyses de laboratoire à la station 05400003

DATE	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle $\alpha$ ( $\mu\text{g/l}$ )	Phéopigments ( $\mu\text{g/L}$ )	Matières en suspension (mg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Nitrites et nitrates (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	IQBP6	Paramètre déclassant
2011-05-09	500	0,71	0,26	12,0	0,04	0,65	0,009	63	MES
2011-06-13	1600	1,45	0,85	12,0	0,02	0,34	0,032	48	CF
2011-06-21	1200	1,35	0,73	1,5	0,03	0,80	0,008	55	CF
2011-07-11	1500	0,71	0,70	1,5	0,03	0,80	0,010	50	CF
2011-08-15	> 6000	0,71	0,88	7,0	0,04	0,85	0,029	0	CF
2011-09-06	1300	1,12	1,61	63,0	0,03	0,46	0,054	6	MES
2011-09-12	800	0,32	0,37	5,0	0,02	0,84	0,010	64	CF
2011-10-11	360	0,27	0,35	1,5	0,07	0,72	0,014	71	NOX
2011-10-18	1000	0,41	0,41	5,0	0,04	0,49	0,015	59	CF

Note : Les valeurs indiquées en rose correspondent aux résultats obtenus qui sont sous la limite de détection de l'analyse (moitié de la limite de détection).

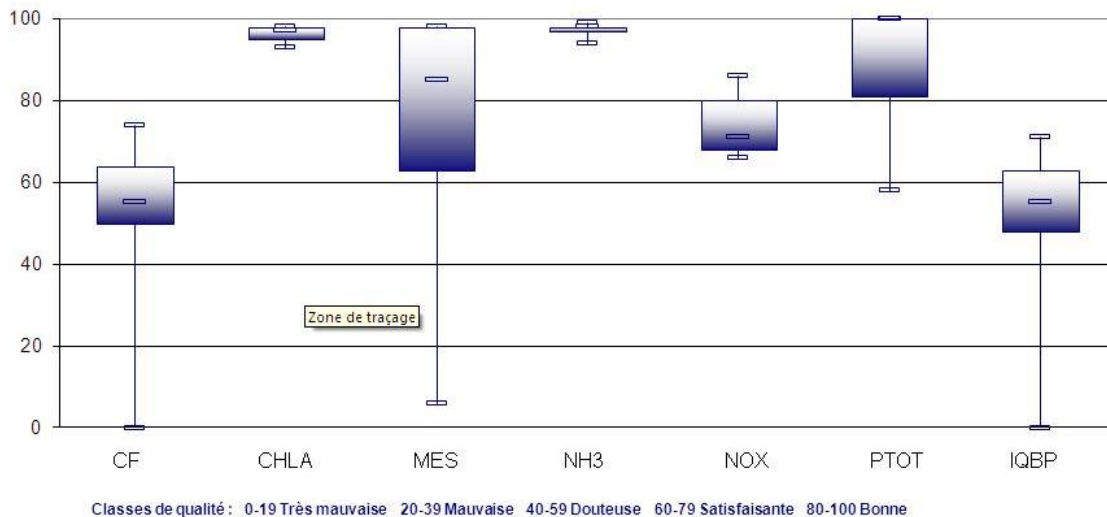


Figure 2 : Valeur de l'IQBP à la station 05400003 pour les périodes comprises entre le 9 mai et le 18 octobre 2011.

Au niveau bactériologique, la concentration médiane pour 2011 est de 1200 UFC/100ml, ce qui correspond à une eau de qualité douteuse. Les concentrations varient de 360 UFC/100ml à >6000 UFC/100ml, le pic de concentration en coliformes fécaux étant survenu en temps de pluie (échantillonnage du 15 août 2011) (voir l'annexe 2). Mentionnons qu'à cette station, le critère de protection des activités récréatives et de l'esthétique pour la pratique de la baignade n'est jamais respecté (9 échantillons sur 9 dépassent le critère de 200 UFC/100ml) (MDDEP, 2009). De



plus, 56 % des échantillons dépassent le critère pour la pratique des activités de contact secondaire (5 échantillons sur 9 dépassent le critère de 1000 UFC/100ml).

La concentration médiane de chlorophylle  $\alpha$  totale (chlorophylle  $\alpha$  et phéopigments) est de 1,41  $\mu\text{g/L}$ , les concentrations varient de 0,62  $\mu\text{g/L}$  à 2,73  $\mu\text{g/L}$  et ne dépassent jamais le critère A du sous-indice (5,70  $\mu\text{g/L}$ ).

Pour ce qui est des matières en suspensions, la valeur médiane de 5,0 mg/l respecte le critère de qualité A pour le sous-indice (6,0 mg/l). Les concentrations varient de <3,0 mg/l à 63 mg/l et 44 % des échantillons (4 échantillons sur 9) dépassent le critère de 6,0 mg/L, le pic ayant eu lieu par temps de pluie (échantillonnage du 6 septembre) (voir l'annexe 4).

Les données d'azote ammoniacal respectent toutes le critère de qualité A (bonne : 0,23 mg/L), variant de 0,02 à 0,07 mg/L.

La concentration médiane de nitrites et nitrates en 2011 est de 0,72 mg/L, ainsi l'eau est considérée satisfaisante. 6 échantillons sur 9 (66 % des données) dépassent le seuil du critère de qualité A (0,5 mg/L).

La concentration médiane de phosphore est de 0,014 mg/L ce qui respecte le critère de qualité A (0,03 mg/L – Protection de la vie aquatique). Les concentrations varient de 0,08 mg/L à 0,54 mg/L, seulement 22 % des échantillons dépassant le critère (2 échantillons sur 9).

Les valeurs de pH et conductivité mesurées à la station 05400003 sont présentées au tableau 4. Les valeurs de pH varient de 7,1 à 9,8 unités pH avec un pic mesuré le 11 juillet par temps de pluie. Mise à part la mesure du 11 juillet, le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique (6,5 à 8,5 unités pH) est respecté. La conductivité mesurée à la station 05400003 varie de 176  $\mu\text{S/cm}$  à 419  $\mu\text{S/cm}$  avec une valeur médiane de 293  $\mu\text{S/cm}$ . Mentionnons ici qu'aucun critère n'existe pour la conductivité, mais la plage de variation habituelle pour les petits cours d'eau est de 20,0 à 339,0  $\mu\text{S/cm}$  (MDDEP, 2011). À la station 05400003, 3 mesures sur 9 dépassent le 339  $\mu\text{S/cm}$ .

**Tableau 4 : Données de pH et conductivité mesurées à la station 05400003**

Date	pH	Conductivité ( $\mu\text{S/cm}$ )
9 mai 2011	7,3	388
13 juin 2011	7,1	183
21 juin 2011	7,9	326
11 juillet 2011	9,8	419
15 août 2011	8,4	293
6 septembre 2011	7,3	176
12 septembre 2011	7,3	279
11 octobre 2011	8,1	380
18 octobre 2011	8,1	199

### Station 05400004 (parc Chabanel)

La station 05400004 (parc Chabanel) est localisée en aval du bassin versant de la rivière Beauport. Les résultats d'analyse sont présentés au tableau 5. Les résultats de l'indice bactériologique et physicochimique pour chaque paramètre analysé en laboratoire sont présentés à la figure 3. L'indice global IQBP<sub>6</sub> est de 37 qui qualifie l'eau comme étant de mauvaise qualité. Les paramètres déclassant sont les coliformes fécaux (4 fois sur 9), suivis des nitrites et nitrates (2 fois sur 9) et des matières en suspension (2 fois sur 9) et chlorophylle  $\alpha$  totale (1 fois sur 9).

Tableau 5 : Résultats des analyses de laboratoire à la station 05400004

DATE	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle $\alpha$ ( $\mu\text{g/l}$ )	Pheopigments ( $\mu\text{g/L}$ )	Matières en suspension (mg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Nitrites et nitrates (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	IQBP6	Paramètre déclassant
2011-05-09	4300	3,28	0,80	17,0	0,03	1,00	0,016	11	CF
2011-06-13	2100	6,69	2,75	19,0	0,02	0,61	0,053	39	CF
2011-06-21	300	12,40	4,50	3,0	0,01	0,01	0,008	6	CHLA
2011-07-11	580	5,12	3,10	3,0	0,01	1,20	0,042	55	NOX
2011-08-15	2200	2,07	1,49	4,0	0,01	1,30	0,019	37	CF
2011-09-06	1600	2,03	1,94	81,0	0,04	0,85	0,085	1	MES
2011-09-12	> 6000	0,77	0,73	3,0	0,01	1,30	0,013	0	CF
2011-10-11	260	3,17	1,58	1,5	0,04	1,10	0,013	58	NOX
2011-10-18	440	2,26	1,24	21,0	0,02	0,88	0,037	44	MES

Note : Les valeurs indiquées en rose correspondent aux résultats obtenus qui sont sous la limite de détection de l'analyse (moitié de la limite de détection).

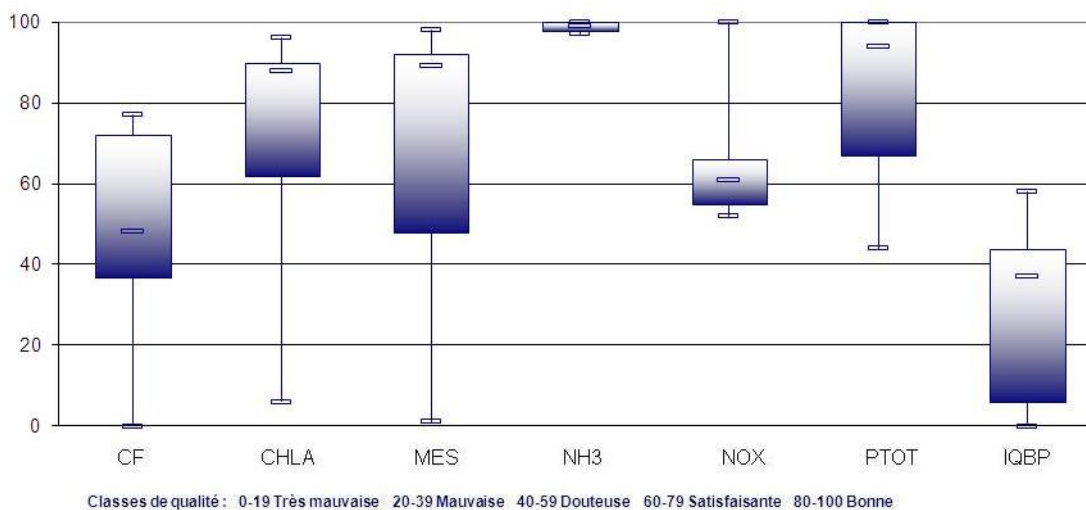


Figure 3 : Valeur de l'IQBP à la station 05400004 pour les périodes comprises entre le 9 mai et le 18 octobre 2011.

Au niveau bactériologique, la concentration médiane de coliformes fécaux en 2011 est de 1600 UFC/100ml, qui qualifie l'eau comme étant de qualité douteuse. Les concentrations varient de 260 UFC/100ml à >6000 UFC/100ml, le pic de concentration en coliformes fécaux étant survenu en temps sec (échantillonnage du 12 septembre 2011) (voir l'annexe 2). Mentionnons qu'à cette station le critère de protection des activités récréatives et de l'esthétique pour la pratique de la baignade n'est jamais respecté (9 échantillons sur 9 dépassent le critère de 200 UFC/100ml) (MDDEP, 2009). De plus, 56 % des échantillons dépassent ce critère pour la pratique des activités de contact secondaire (5 échantillons sur 9 dépassent le critère de 1000 UFC/100ml).

Les concentrations en chlorophylle  $\alpha$  totale varient de 1,5  $\mu\text{g/L}$  à 16,9  $\mu\text{g/L}$ . La concentration médiane de chlorophylle  $\alpha$  totale est de 4,06  $\mu\text{g/L}$  et respecte le critère de qualité A (bonne). 33 % des échantillons dépassent le critère de qualité A (3 échantillons sur 9). Les dépassements ont eu lieu aux échantillonnages des mois de juin et juillet (tableau 5).

Pour ce qui est des matières en suspensions, la valeur de médiane de 4,0 mg/l respecte le critère de qualité A de 6,0 mg/L. Les concentrations varient de <3,0 mg/l à 81 mg/l et 44 % des échantillons (4 échantillons sur 9) dépassent le critère de 6,0 mg/L, le pic le plus important ayant eu lieu par temps de pluie (échantillonnage du 6 septembre) (voir l'annexe 4).

Les données d'azote ammoniacal respectent toutes le critère de qualité A, variant de <0,02 à 0,04 mg/L.

La concentration médiane de nitrites et nitrates en 2011 est de 1,00 mg/L (satisfaisante) et 89 % des données (8 échantillons sur 9) dépassent le seuil du critère de qualité A de 0,5 mg/L.

La valeur médiane de phosphore est de 0,02 mg/L, ce qui respecte le critère de qualité A de 0,03 mg/L (Protection de la vie aquatique). Mentionnons toutefois que 44 % des échantillons dépassent ce seuil (4 échantillons sur 9).

Les valeurs de pH et conductivité mesurées à la station 05400004 sont présentées au tableau 6. Les valeurs de pH varient de 6,5 à 8,9 unités pH avec un pic mesuré le 11 juillet par temps de pluie. Mise à part la mesure du 11 juillet et une mesure du 15 août, le critère de qualité pour la protection de la vie aquatique (6,5 à 8,5 unités pH) est respecté. La conductivité mesurée à la station 05400004 varie de 313  $\mu\text{S/cm}$  à 766  $\mu\text{S/cm}$  avec une valeur médiane de 570  $\mu\text{S/cm}$ . Mentionnons ici que 7 mesures sur 9 à la station 05400004 dépassent la plage de variation habituelle pour les petits cours d'eau (339,0  $\mu\text{S/cm}$ ) (MDDEP, 2011).

Tableau 6 : Données de pH et conductivité mesurées à la station 05400004

Date	pH	Conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
9 mai 2011	8,4	766
13 juin 2011	6,5	324
21 juin 2011	8,5	570
11 juillet 2011	8,9	702
15 août 2011	8,6	609
6 septembre 2011	7,9	313
12 septembre 2011	8,1	566
11 octobre 2011	8,4	692
18 octobre 2011	8,5	380

### *Observations sur le terrain*

Mentionnons qu'à cette station nous avons observé des sédiments dans la rivière ressemblant à de la poussière de calcaire. Ceux-ci provenaient de la conduite pluviale en aval de notre station d'échantillonnage, alors n'influençaient pas, normalement, les résultats de notre analyse.

Photo 1 : Sédiments ressemblants à de la poussière de calcaire provenant d'une conduite pluviale dans le parc Chabanel le long de la rivière Beauport, 15 août 2011



## Discussion

### Comparaison avec les données de conductivité et pH de la station témoin

Tableau 7: Données de conductivité et pH à la station témoin

Date	pH	Conductivité ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
13 juin 2011	6,4	31
21 juin 2011	7,1	48
11 juillet 2011	8,1	65
15 août 2011	7,5	47
6 septembre 2011	6,2	22
12 septembre 2011	6,6	46
11 octobre 2011	7,6	60
18 octobre 2011	7,5	29

Les données de pH et de conductivité de la station témoin sont présentées au tableau 7. Les données de pH varient de 6,4 à 8,1 unités pH, et respectent tous le critère de protection pour la vie aquatique (6,5 à 8,5 unités pH) mise à part la donnée du 13 juin (6,4 unités pH). Les mesures de pH pour chaque station sont présentées à la figure 4. Les valeurs médianes de pH présentent une augmentation de l'amont vers l'aval de la rivière Beauport.

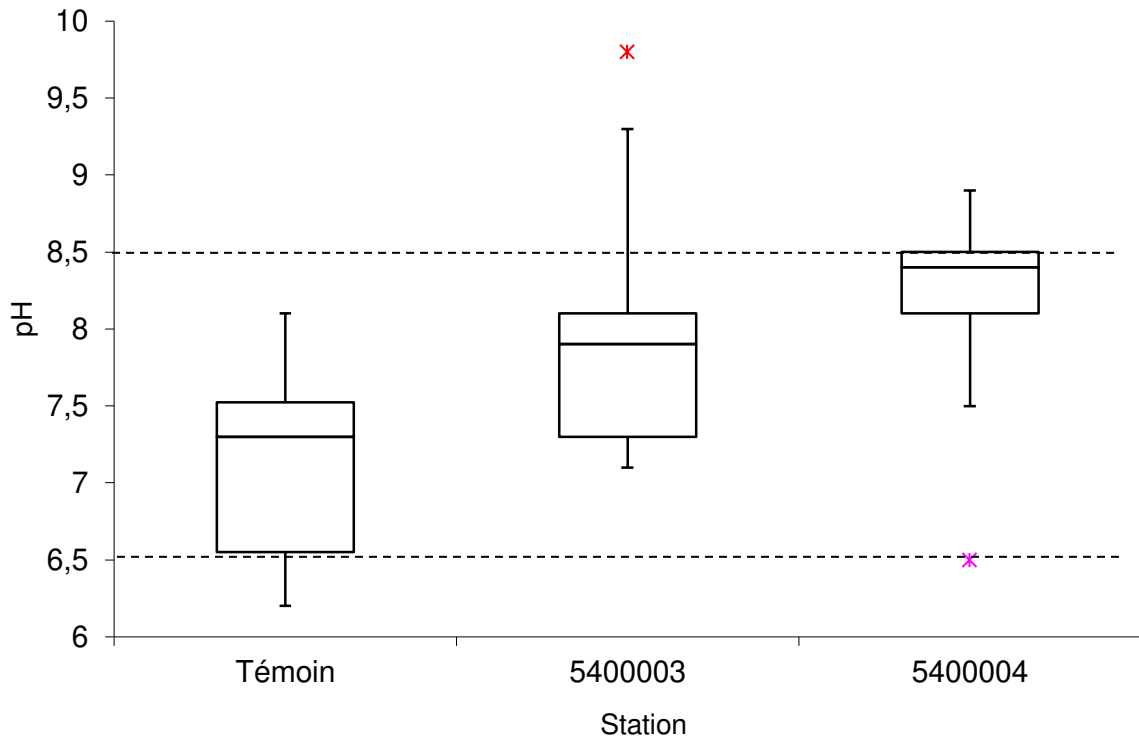
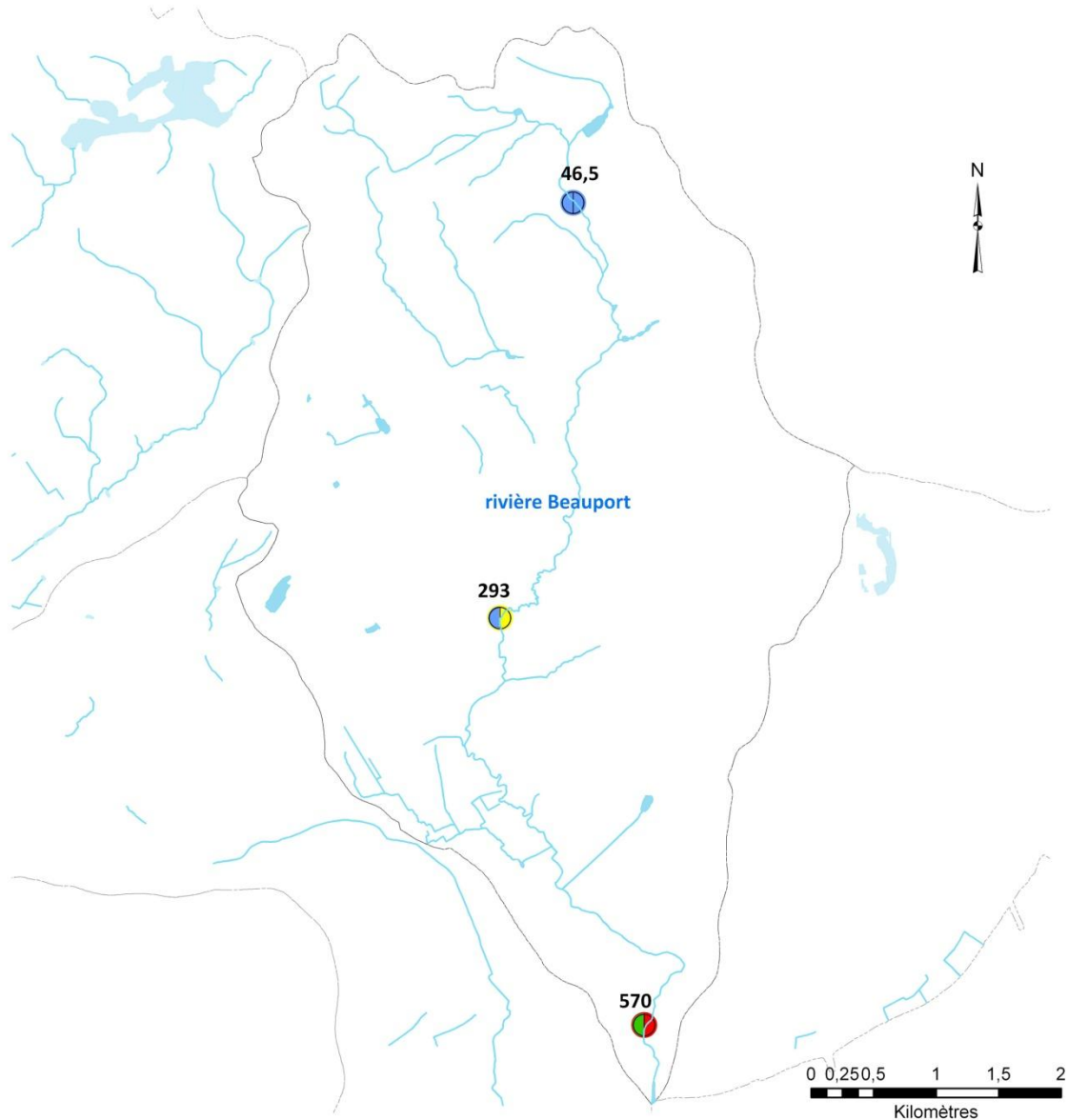


Figure 4 : Données de pH collectées sur la rivière Beauport en 2011, de l'amont vers l'aval.

Les données de conductivité permettent de donner une bonne indication du changement de composition des eaux et de la concentration en minéraux (MDDEP, 2011). La valeur médiane de la conductivité à la station témoin est de 46,5  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , variant de 22  $\mu\text{S}/\text{cm}$  à 65  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . La plage de variation habituelle de conductivité pour les rivières du Québec est bien respectée (entre 20 et 339  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) (MDDEP, 2011). On observe un dépassement de la plage habituelle aux stations en aval de la rivière Beauport, ainsi qu'une augmentation de conductivité de l'amont vers l'aval (figures 5 et 6).



Valeur médiane de la conductivité en 2011

- Plage de variation habituelle (20 à 339  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
- >339  $\mu\text{S}/\text{cm}$

Sources des données:  
MDDEP, 2010 et 2011.  
Données d'échantillonnage OBV Capitale, 2011.

\* Plage de variation habituelle pour la conductivité des rivières du Québec  
[http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/rivieres/annexes.htm#conductivite](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm#conductivite)



Fréquence de dépassement de la plage de variation habituelle (20 à 339  $\mu\text{S}/\text{cm}$ )\*

- Aucun
- < 25%
- 25% à 49%
- 50% à 74%
- 75% à 100%



Figure 5: Valeur médiane et fréquence de dépassement de la conductivité mesurée lors de la campagne d'échantillonnage de la rivière Beauport en 2011.



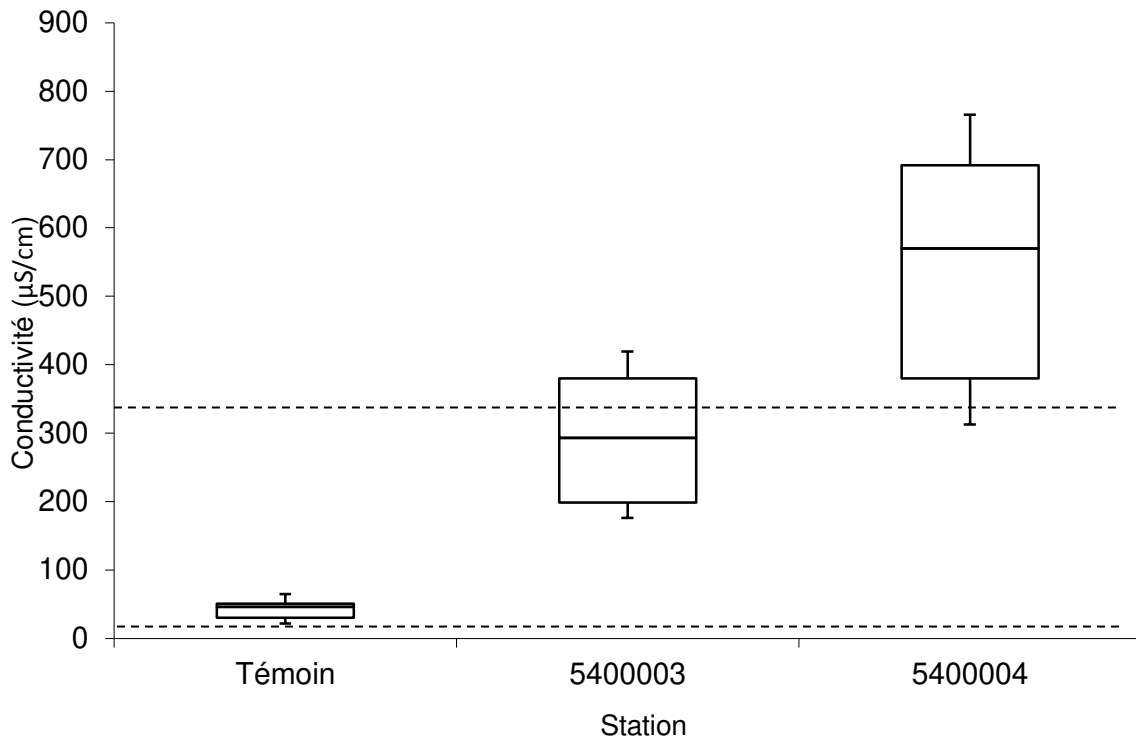


Figure 6: Données de conductivité collectées sur la rivière Beauport en 2011, de l'amont vers l'aval.

Pour ce qui a trait au pH et à la conductivité, une augmentation de l'amont vers l'aval peut être en partie expliquée par le substrat géologique de la rivière (voir l'annexe 5). Le substrat géologique à la station témoin est formé de granite et le substrat des deux stations en aval est formé de calcaire (groupe de Trenton). Un substrat en calcaire est plus sensible aux altérations chimiques qu'un substrat en granite, ce qui rend les eaux de surfaces plus minéralisées, et par conséquent augmente leur conductivité (Painchaud, 1997). La même chose est vraie pour le pH : une roche de calcaire qui est naturellement moins acide qu'une roche de granite. La concentration en carbonate, une molécule liée à la capacité de neutralisation d'une solution, est plus faible dans des roches granitiques que les roches calcaires, ce qui rend les eaux de surfaces provenant des roches granitiques plus sensibles aux précipitations acides (Painchaud, 1997).

Toutefois, mentionnons que les mesures de conductivité dépassent les variations habituelles de conductivité pour 33 % des échantillons à la station 05400003 et 77 % des échantillons à la station 05400004. L'augmentation de la conductivité est indicatrice d'une augmentation de la charge ionique en solution. La présence du milieu urbain et des différentes substances qui peuvent être trouvées dans les eaux de ruissellement peuvent sans doute influencer la conductivité.

## Dégradation bactériologique

Le premier paramètre déclassant aux deux stations échantillonnées est la concentration en coliformes fécaux. Mentionnons que tous les échantillons aux deux stations dépassent le critère de protection des activités récréatives et de l'esthétique pour la pratique de la baignade (200 UFC/100mL). De plus, les pics de dépassements pour chaque station n'ont pas eu lieu pendant les mêmes conditions (Annexe 2). Le pic de dépassement en coliformes fécaux à la station 05400003 (de Broqueville) a eu lieu par temps de pluie (>6000 UCF/100ml), et les pics de la station 05400004 (parc Chabanel) ont lieu par temps sec (>6000 UFC/100ml et 4300 UFC/100ml).

Les concentrations élevées en coliformes fécaux (plus de 1000 UFC/100ml) à la station 05400003 (de Broqueville) ont majoritairement lieu par temps de pluie. Des dépassements par temps de pluie peuvent être indicatifs de débordements du réseau unitaire ou semi-séparatif. Toutefois, les 4 ouvrages de surverses dans le bassin versant de la rivière Beauport sont tous localisés en aval de cette station (Ville de Québec, 2006 et 2012). Ces dépassements peuvent être expliqués par des branchements croisés. Lors d'un été particulièrement sec, n'ayant pas assez de débit pour se vider, les branchements croisés peuvent entraîner l'accumulation de contaminants dans un réseau pluvial asséché. C'est lors d'une pluie que ces contaminants sont acheminés par le réseau pluvial à la rivière (Chouinard, 2012).

Les dépassements par temps secs à la station 05400004 (parc Chabanel) peuvent être indicatifs de branchements croisés en amont du point d'échantillonnage. De plus, certaines mesures élevées par temps de pluie peuvent aussi être indicatrices de déversements d'ouvrages de surverses localisés en amont de la station. Seul un ouvrage de surverse est localisé en amont de la station Chabanel. Un évènement de débordement à cette station correspond à un pic d'échantillonnage par temps sec en raison d'un nettoyage du poste de pompage ayant été obstrué (4300 UFC/100ml le 9 mai 2012) (Ville de Québec, 2012b). Tous les autres dépassements par temps de pluie, ne correspondent pas à des débordements enregistrés des ouvrages de surverses. Tel que mentionné, ceux-ci peuvent aussi être indicatifs de branchements croisés en amont de la station d'échantillonnage.

## Matières en suspension et réseau pluvial

Le bassin versant de la rivière Beauport compte 125 exutoires de conduites pluviales (Baker, 2012). En plus d'être l'origine d'une contamination bactériologique observée dans la rivière, la charge importante au réseau hydrique que ceux-ci apportent par temps de pluie affecte d'autres aspects de la qualité de l'eau de la rivière Beauport. Les matières en suspension provenant des eaux de ruissellement ou de l'érosion des berges influencent la qualité et la dynamique du cours d'eau. Bien que les valeurs médianes des deux stations respectent le critère de qualité A du sous-indice de l'IQBP (6,0 mg/L), 44% des échantillons dépassent ce critère, et le pic de

concentration aux deux stations a lieu par temps de pluie (81,0 mg/L à la station parc Chabanel et 63mg/L à la station de Broqueville – le 6 septembre 2011).

L'observation de sédiments ressemblants la poussière de calcaire près de la conduite pluviale à la station au parc Chabanel peut témoigner de l'influence des contaminants présents dans les eaux de ruissellement. De plus, le Service de l'environnement de la Ville de Québec travaille à corriger une conduite pluviale particulièrement problématique pour la rivière Beauport en ce qui a trait aux matières en suspension. Cette dernière collecte les eaux de ruissellement d'une aire de nettoyage de camions dans le secteur commercial/industriel près de l'autoroute de la Capitale et son exutoire présente un panache important d'eau trouble (Chouinard, 2012).

## Conclusion

La qualité de l'eau de la rivière Beauport se dégrade de l'amont vers l'aval. D'une part, l'Indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) est douteux à la station 05400003 (Broqueville) et mauvais à la station 05400004 (parc Chabanel).

Les mesures de conductivité augmentent de l'amont vers l'aval. Tel que mentionné, le substrat du lit de la rivière (Calcaire de Trenton) peut bien influencer et expliquer une partie de cette augmentation, mais il demeure que 33 % des échantillons à la station 05400003 et 77 % des échantillons à la station 05400004 dépassent la plage habituelle de variation de conductivité pour les petits cours d'eau du Québec.

L'influence de l'urbanité de la rivière Beauport n'est pas à négliger. L'observation de sédiments ressemblants la poussière de calcaire dans le lit de la rivière près de la station du parc Chabanel est à noter, de même que la contamination bactériologique de la rivière. Le paramètre déclassant aux deux stations est la concentration en coliformes fécaux, et le critère de protection des activités récréatives et de l'esthétique pour la pratique de la baignade (200 UFC/100mL) est dépassé systématiquement à chacune des stations.

Pour ce qui a trait aux branchements croisés, le Service de l'environnement de la Ville de Québec a trois équipes d'enquête à temps plein qui travaillent à corriger cette malheureuse problématique (Chouinard, 2012). Il y a 125 conduites pluviales qui se jettent dans le bassin de la rivière Beauport (Baker, 2012). Depuis 2005, toutes les grosses conduites pluviales ont été échantillonnées et plusieurs branchements croisés ont été identifiés. Des interventions correctives ont lieu chaque année dans le bassin de la rivière Beauport, comme sur les autres cours d'eau du territoire de la Ville de Québec (Chouinard, 2012). Enfin, depuis l'échantillonnage en 2011, plusieurs branchements croisés importants ont été identifiés et corrigés en amont des stations d'échantillonnage (Chouinard, 2012).

Mentionnons de plus que certains des ouvrages de surverse dans le bassin de la rivière Beauport seront touchés par la Phase 4 du projet de réservoirs de rétention de la ville de Québec présentement au stade de l'ingénierie (Lajoie, 2012).

Enfin, depuis mai 2012, une nouvelle station de suivi sur la rivière Beauport fait partie du suivi mensuel du Réseau-rivières du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). Pour les trois prochaines années, cette station, localisée sur le boulevard des Chutes, sera suivie tout au long de l'année. Les paramètres recueillis permettront de calculer l'IQBP<sub>6</sub> afin de mieux documenter l'évolution de la qualité de l'eau du bassin versant de la rivière Beauport.

## Sources

- BAKER, ALEXANDRE. (2012). Ville de Québec, Service de l'environnement. Conversation téléphonique en date du 22 août 2012
- CASTONGUAY, S. ET NADEAU, L. (2012). Géologie simplifiée de la région de Québec, Québec; Commission géologique du Canada, Dossier public 7086. [En ligne]. [http://geogratis.cgdi.gc.ca/nationalatlas/download/part6/ess\\_pubs/290/290089/of\\_7086.pdf](http://geogratis.cgdi.gc.ca/nationalatlas/download/part6/ess_pubs/290/290089/of_7086.pdf), page consultée le 25 septembre 2012.
- CHOUINARD, BASTIEN. (2012). Ville de Québec. Service de l'environnement. Communication personnelle par téléphone le 18 octobre 2012.
- HÉBERT, S. (1997). *Développement d'un indice de qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Faune, Direction des écosystèmes aquatiques, envirodoq n°EN/970102, 20 pages + 4 annexes.
- LAJOIE, ANNE. (2012). Ville de Québec. Service des travaux publics. Communication personnelle par courriel 10 octobre 2012.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. (MDDEP). (2009). *Critères de qualité de l'eau de surface*. Québec, Québec: ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. (MDDEP). (2011). Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau. [En ligne]. [http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco\\_aqua/rivieres/annexes.htm#conductivite](http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/annexes.htm#conductivite), page consultée le 15 novembre 2011.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS DU QUÉBEC. (MDDEP). (2012). *Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA) – rivière Beauport (05400000)*. Québec: ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du suivi de l'état de l'environnement.
- VILLE DE QUÉBEC. (2006). Service des travaux publics – Division du traitement des eaux. Inventaire des ouvrages de surverse de la Ville de Québec, Québec, 56 pages.
- VILLE DE QUÉBEC. (2010). Rapport d'analyse — rivière Beauport. Ville de Québec, 5 pages.
- VILLE DE QUÉBEC. (2012a). Schéma écoulement Est. Ville de Québec - Service de l'ingénierie : Planification et développement. Préparé par Bruno Roy et Dave Côté.
- VILLE DE QUÉBEC. (2012b). Chiffrier de données 2011 des données de débordement des ouvrages de surverses B-51, B-57, B-403 et B-404. Service des travaux publics Ville de Québec.



**Annexe1 : Photos des stations de suivi de la qualité de l'eau**



**Photo 2: Station témoin avenue Saint-Ignace**



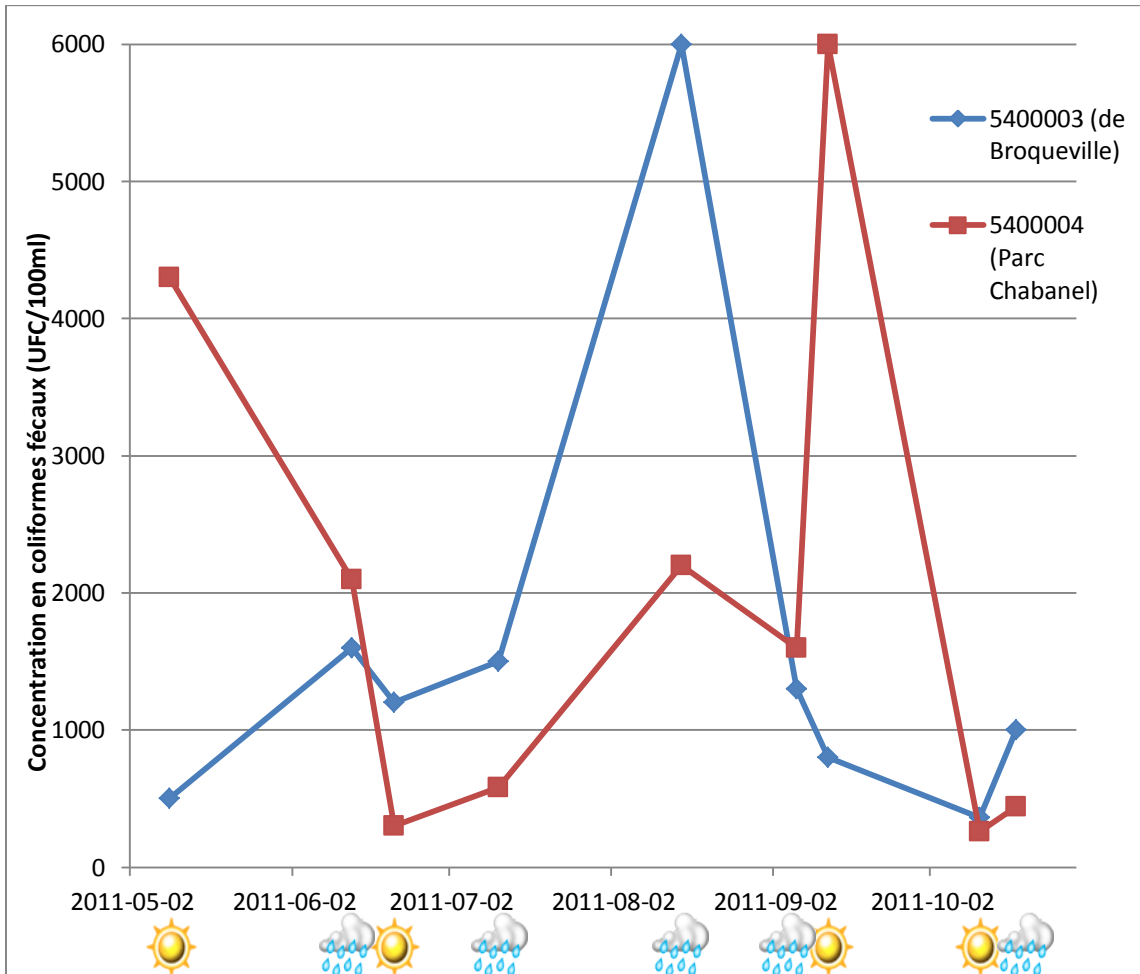
**Photo 3 : Station 05400003 (rue de Broqueville)**





Photo 4 : Station 05400004 (parc Chabanel)

Annexe 2 : Présentation graphique des concentrations en coliformes fécaux mesurées aux deux stations de la rivière Beauport



**Annexe 3 : Présentation graphique des paramètres analysés en laboratoire aux stations 05400003 et 05400004**

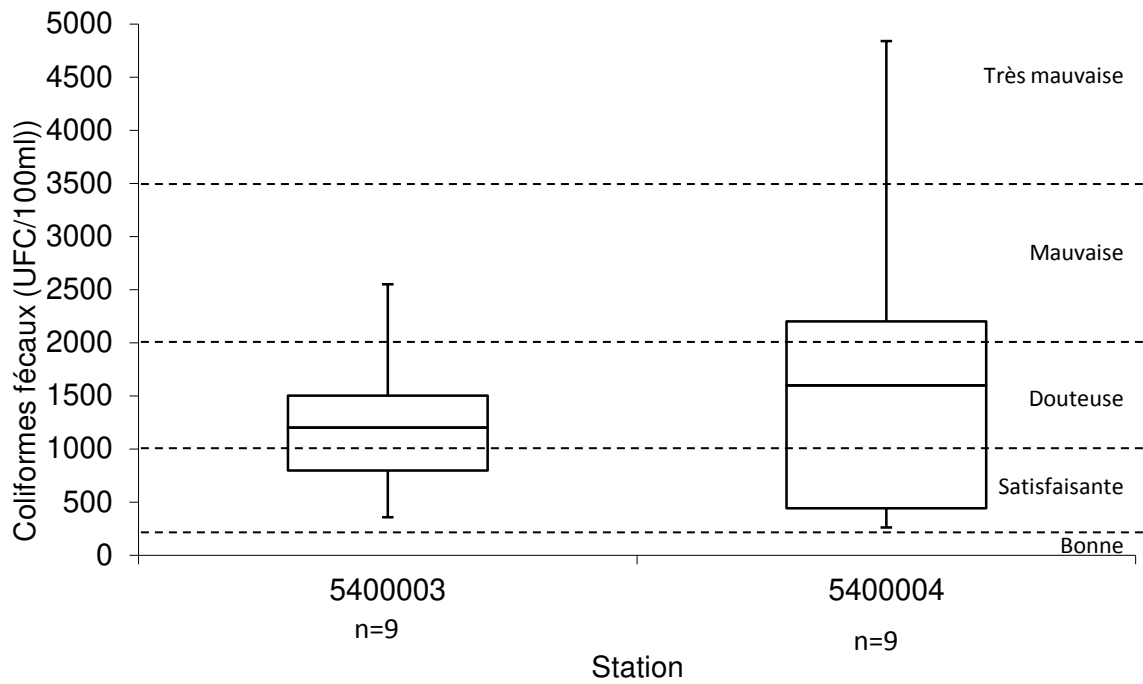


Figure 7 : Concentration en coliformes fécaux aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.

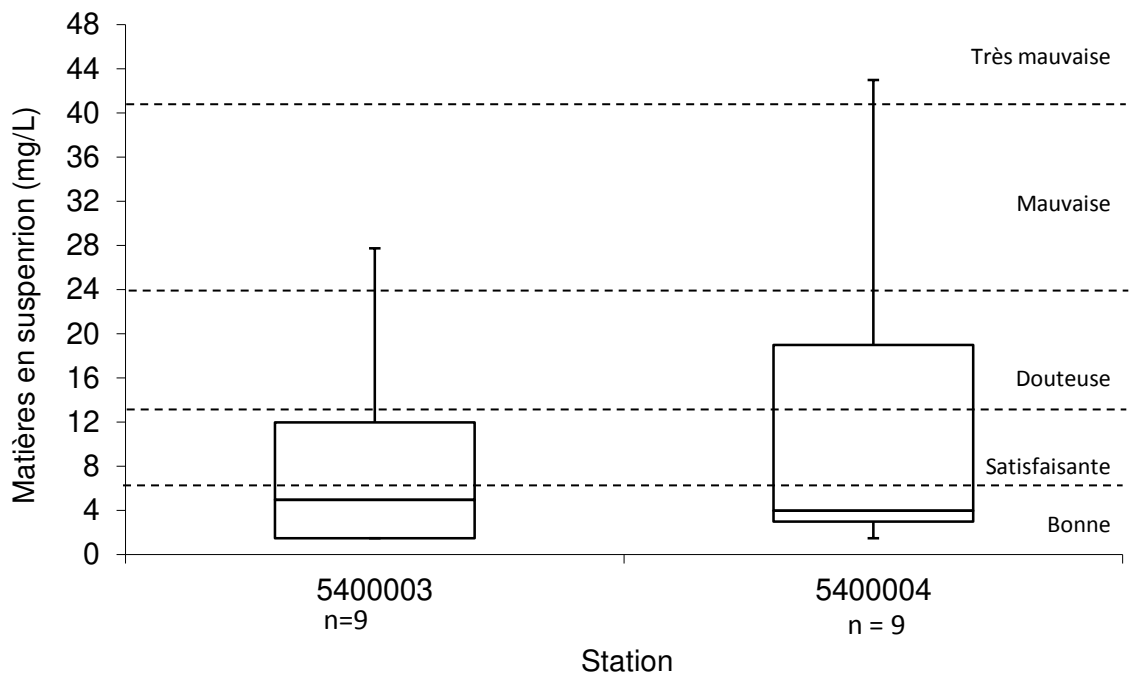


Figure 8 : Concentration en matières en suspension aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.

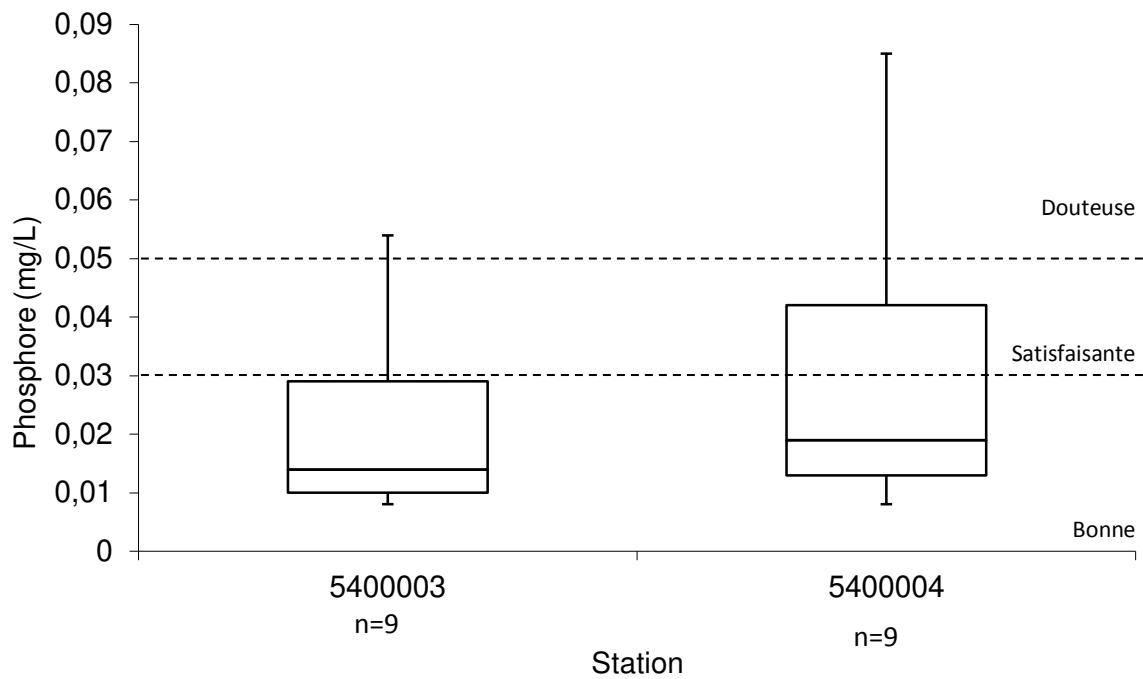


Figure 9 : Concentration en phosphore total aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.

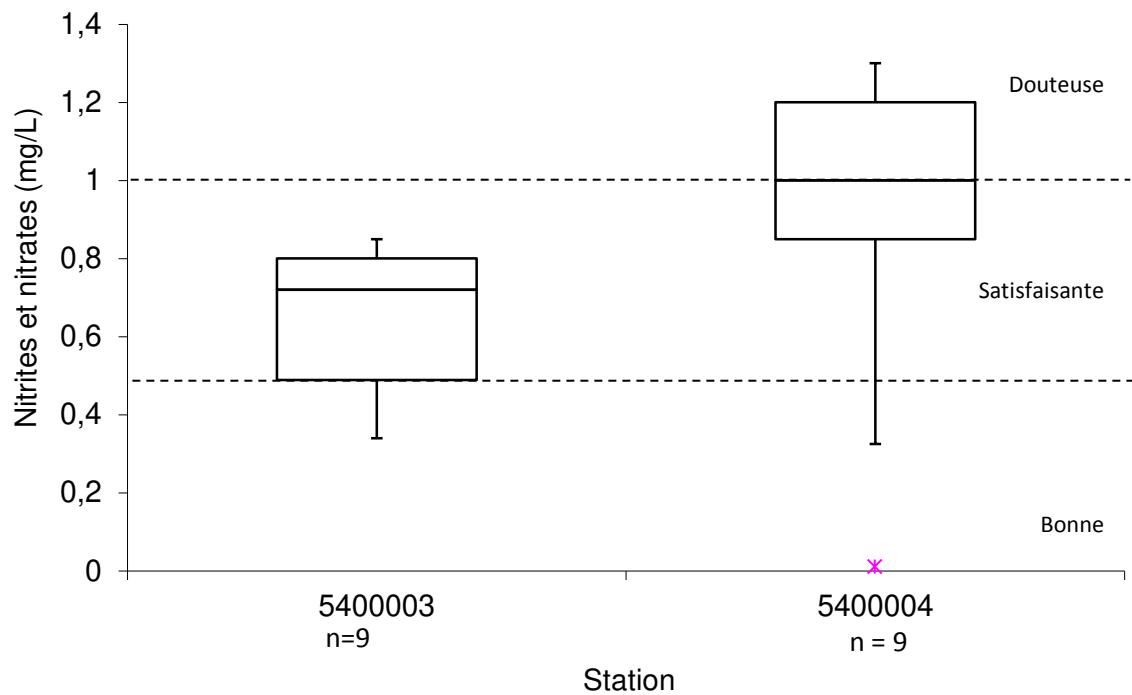


Figure 10 : Concentration en nitrites et nitrates aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.

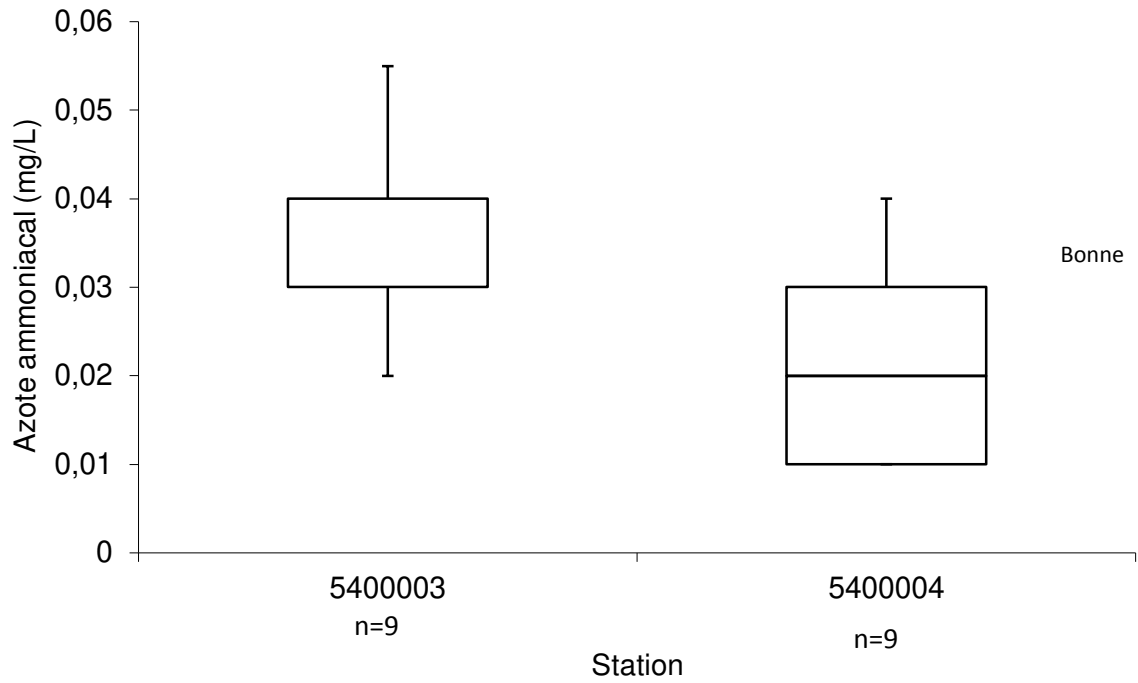


Figure 11 : Concentration en azote ammoniacal aux stations 05400003 et 05400004 en 2011.

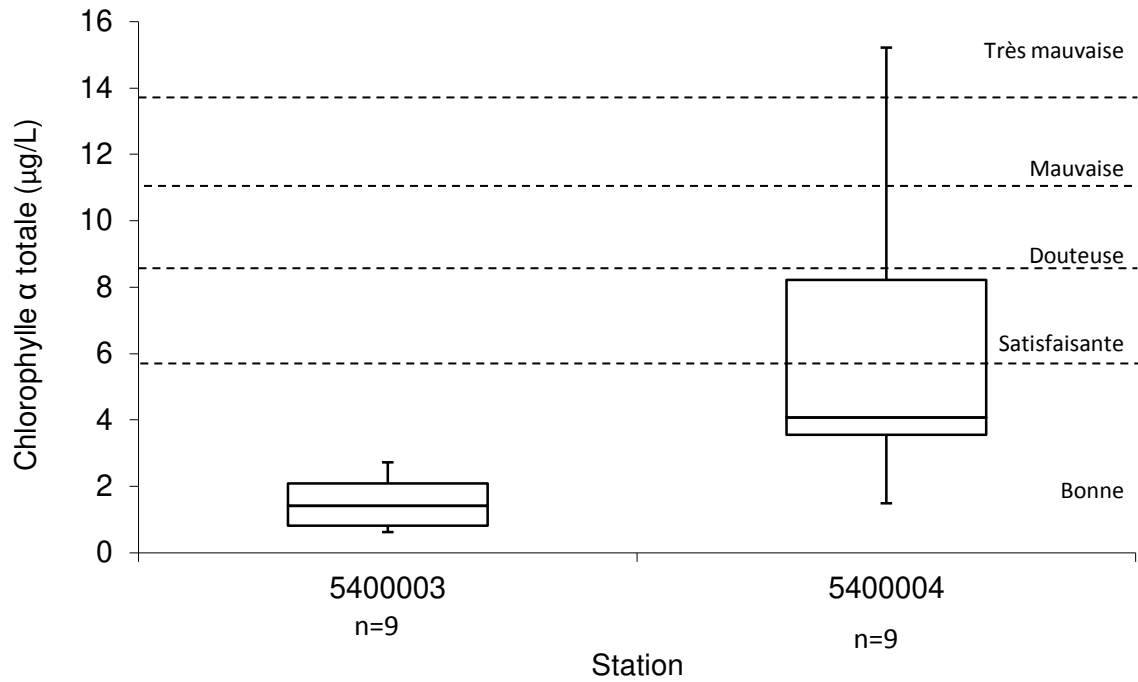
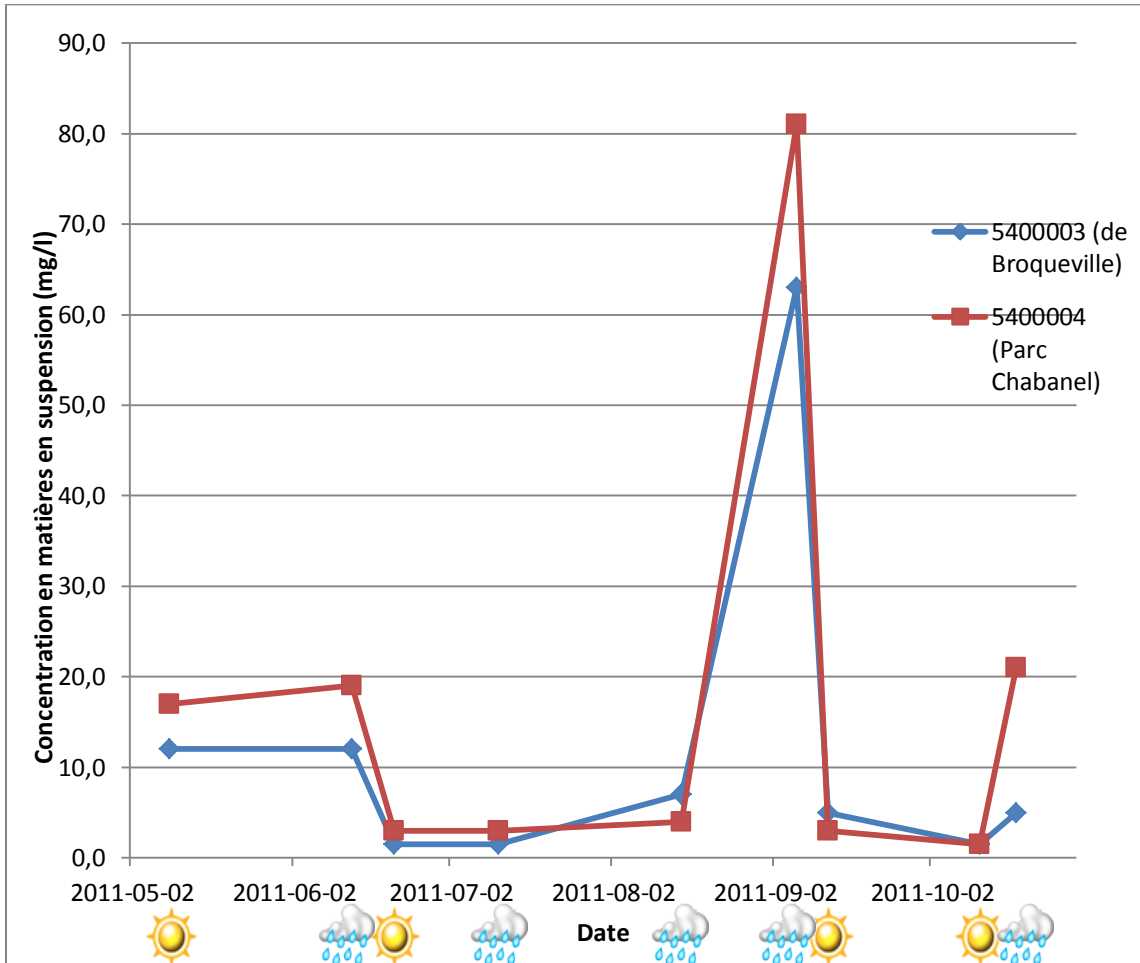


Figure 12 : Concentration en chlorophylle  $\alpha$  totale aux stations 05400003 et 05400004 en 2011

**Annexe 4 : Présentation graphique des concentrations en MES mesurées aux deux stations de la rivière Beauport**





## Annexe 5 : Substrat géologique du bassin versant de la rivière Beauport

