

Avis final sur le projet d'aménagement d'une plage publique dans l'arrondissement de Verdun, Montréal

Julie Brodeur, M.Sc., toxicologue
Karine Price, M.Sc., toxicologue
Le 15 octobre 2018

TABLE DES MATIÈRES

1. MISE EN CONTEXTE	1
2. DESCRIPTION DU PROJET	2
3. SOLS ET SÉDIMENTS	4
4. SÉCURITÉ DES LIEUX	5
5. SANTÉ	5
6. QUALITÉ DE L'EAU	6
6.1 CLASSIFICATION BACTÉRIOLOGIQUE DES EAUX DE BAINADE	6
6.2 SOURCES DE CONTAMINATION DE L'EAU – OUVRAGES DE SURVERSE	6
6.3 DONNÉES DE QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE L'EAU POUR LE PROJET DE PLAGE.....	8
6.3.1 Dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC.....	10
6.3.2 Débordements des ouvrages de surverse.....	11
6.3.2.1 Débordement des petits et des gros ouvrages de surverse	11
6.3.2.2 Débordements des petits ouvrages de surverse	16
6.3.3 Dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade par temps sec	19
7. DONNÉES DE PLUIE – ANNÉE 2018 COMPARÉE AUX ANNÉES 2004-2017.....	19
8. DIGUE DE PROTECTION DANS L'EAU DU FLEUVE SAINT-LAURENT	19
9. APPAREILS DE MESURES ET MODÈLE PRÉVISIONNEL EN TEMPS RÉEL DE LA QUALITÉ DE L'EAU	20
10. RECOMMANDATIONS	21
RÉFÉRENCES.....	36

1. MISE EN CONTEXTE

En 2016, l'arrondissement de Verdun a demandé un certificat d'autorisation auprès du ministère du Développement durable de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) en vue d'aménager une plage publique le long du fleuve Saint-Laurent. Le MDDELCC a donc sollicité la Direction régionale de santé publique de Montréal (DRSP) pour obtenir un avis quant à l'évaluation des risques à la santé en lien avec ce projet d'aménagement de la plage de Verdun (ci-après appelé projet de plage).

Le 14 novembre 2017, la DRSP a transmis un premier avis au MDDELCC qui avait pour objectif d'évaluer les risques à la santé en rapport aux sols et aux sédiments contaminés ainsi qu'à la qualité bactériologique de l'eau en rive et à la sécurité des lieux pour le projet de plage et de présenter ses recommandations quant à la possibilité d'ouvrir la plage au public dès l'été 2018 (Brodeur et Beausoleil, 2017). Pour faire suite aux données recueillies à l'été 2018, un deuxième avis a été demandé à la DRSP par le MDDELCC. Ce dernier avis a pour objectif d'évaluer les risques à la santé et d'émettre, à la lumière des nouvelles données, des recommandations quant à la possibilité de rendre accessible la zone de baignade aux utilisateurs au cours de l'été 2019.

Le projet de plage à Verdun fait partie du *Plan de l'Eau* de la Ville de Montréal qui vise à améliorer la qualité de l'eau en rive afin d'offrir à la population de l'île de Montréal de nouveaux sites de baignade sécuritaires. Ainsi, au cours des prochaines années, d'autres projets pourraient voir le jour, mais il importe de s'assurer que ces projets se fassent en adoptant une gestion des risques appropriée afin de protéger la santé des futurs utilisateurs.

2. DESCRIPTION DU PROJET

L'arrondissement de Verdun souhaite aménager une plage publique le long du parc riverain déjà existant, situé entre les rues Galt et Hickson derrière l'auditorium de Verdun (Figure 1) (Aubel et Deslauriers, 2017). Ce site a déjà été utilisé, il y a plusieurs années, à des fins d'enfouissement (Gagnon, 2015).

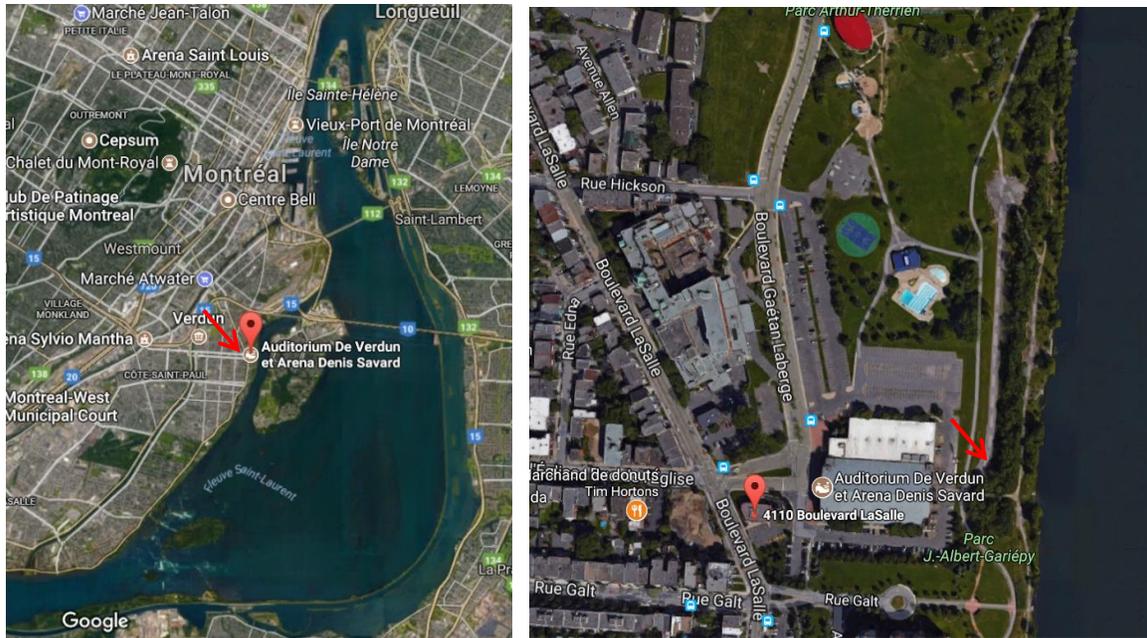


Figure 1. Site prévu pour le projet de plage derrière l'auditorium de Verdun situé au 4110, boulevard LaSalle à Verdun, entre les rues Galt et Hickson dans l'arrondissement de Verdun (flèche rouge)

Source : Google, 2018

Une digue de protection (avec trois ponceaux¹) perpendiculaire au courant du chenal de l'Île-des-Sœurs a été construite en 2018 en vue de s'assurer d'une zone de baignade sécuritaire, car le courant dans le secteur est trop important pour permettre la baignade (Cueto Bergner et Aubel, 2016 ; Aubel et Deslauriers, 2017). La Figure 2 montre une vue en plan du projet initial proposé pour le projet de plage (Cueto Bergner et Aubel, 2016). Des modifications au concept initial ont été apportées par la suite, notamment en ce qui a trait à la base des marches donnant accès à l'eau². La Figure 3 présente ce changement, mais ne représente pas le concept « final » du projet de plage.

¹ Des ponceaux sont des ouvertures dans la digue permettant de laisser passer les poissons, tel que demandé par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs.

² Selon Aubel et Deslauriers, 2017, « dans le concept initial, la base des marches à l'extrémité des deux chemins d'accès sont en contact avec l'eau (partiellement submergée) en tout temps tandis que dans le concept final ces structures sont hors de l'eau, plus haut sur la plage pour les conditions de débit moyen estival ».



Figure 2. Projet d'aménagement initial de la plage de Verdun et digue de protection perpendiculaire au courant du chenal de l'Île-des-Sœurs indiquée par une flèche rouge sur la carte

Source : Cueto Bergner et Aubel, 2016

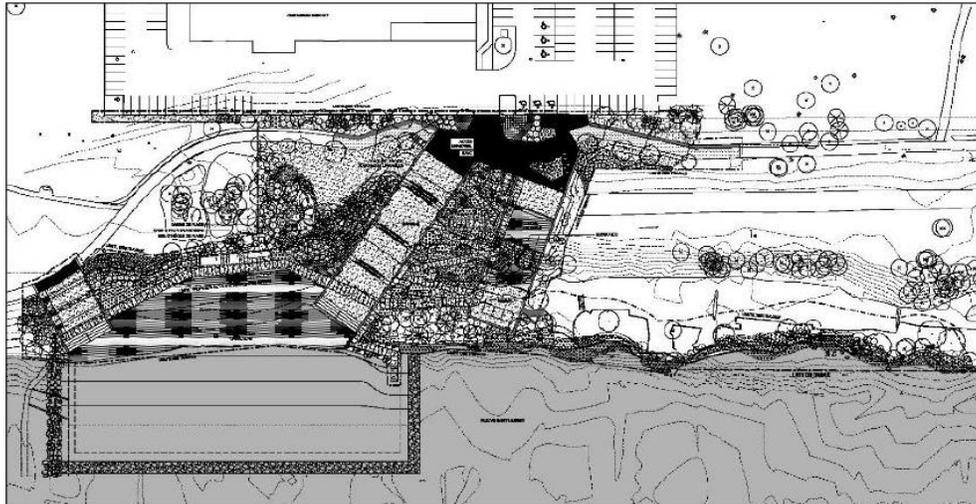


Figure 3. Modifications au projet de la Plage de Verdun notamment en ce qui a trait aux chemins d'accès à l'eau (marches)

Source : Aubel et Deslauriers, 2017

3. SOLS ET SÉDIMENTS

L'évaluation des risques à la santé pour les sols et les sédiments a été réalisée en 2017 dans le cadre du premier avis de la DRSP (Brodeur et Beausoleil, 2017). Depuis, il n'y a eu aucune nouvelle information transmise à la DRSP concernant les sols et les sédiments pour le projet de plage. Cette évaluation des risques demeure donc applicable et peut être consultée ci-dessous :

« Les sols du terrain prévu pour l'établissement de la plage sont constitués de remblais qui ont été déposés le long de la rive de l'ancienne Ville de Verdun il y a plusieurs décennies afin de gagner du terrain sur le fleuve³. Étant donné que le site à l'étude pour le projet de plage a déjà été utilisé à des fins d'enfouissement (Gagnon, 2015), le processus d'évaluation environnementale selon l'article 65 de la Loi sur la qualité de l'environnement du MDDELCC doit s'appliquer en respectant les exigences prévues dans le *Guide relatif à la construction sur un lieu d'élimination désaffecté*, appelé le *Guide* ci-après (MDDEP, 2005).

Des mesures de la contamination de ces sols réalisées dans 15 forages démontrent une contamination supérieure aux critères C, normalement exigés pour un usage récréatif, et ce, pour les hydrocarbures pétroliers au forage F-03 et pour le zinc au forage F-10 (Gagnon, 2015).

Les niveaux de méthane ont également été mesurés dans 3 puits d'observation (PO-1, PO-2 et PO-10) sur le terrain prévu pour la plage, en août 2015, avant et après une purge de 3 fois le volume d'air contenu dans les puits. Les niveaux de méthane mesurés étaient tous de 0 % v/v (la précision des mesures était alors de +/- 0,3 % v/v). Toutefois, les pourcentages d'oxygène présent dans ces échantillons étaient très élevés (20,2 à 20,9 % v/v). En effet, selon le *Guide* du MDDELCC, une bonne lecture ne devrait pas indiquer plus de 2 % d'oxygène par volume. Des niveaux d'oxygène plus élevés peuvent indiquer une infiltration d'air extérieur dans le puits donnant ainsi une lecture de la concentration de méthane plus faible que la véritable concentration de méthane dans les sols. De plus, les puits d'observation utilisés pour la mesure du biogaz n'ont pas été réalisés aux forages qui avaient démontré les pourcentages de COT (carbone organique total) les plus élevés.

Le *Guide* du MDDELCC exige l'ajout de 1 m de sols propres ou respectant le critère d'usage sur les sols en place, à moins que le premier mètre de sols en place respecte déjà les critères d'usage (critères C). De plus, plusieurs mesures de mitigation doivent être mises en place lors de toute construction sur ce terrain lorsque les niveaux de biogaz présent dans les sols se situent entre 0 % et 5 %.

Quant à la zone de baignade, aucune mesure de contamination n'a été effectuée sur les sédiments. Seule la granulométrie a été mesurée sur deux échantillons de granulats recueillis par la firme Biofilia dans la zone de baignade du projet de plage. Les résultats de ces deux échantillons montrent que le fond est composé de gravier (près de 80 %) avec un faible pourcentage de sable.

Lors de différentes discussions avec l'arrondissement de Verdun, il a été mentionné qu'un mètre de sable serait ajouté dans la zone de baignade et qu'un mur de pierres serait installé au pourtour de ce mètre de sable afin d'empêcher la perte de ce sable dans le courant. » (Brodeur et Beausoleil, 2017).

³ Ville de Montréal. *Carte de localisation des anciennes carrières et des dépôts de surface*. Disponible à l'adresse Internet : http://ville.montreal.qc.ca/portal/page?_pageid=7237,142321097&_dad=portal&_schema=PORTAL

4. SÉCURITÉ DES LIEUX

En 2017, la DRSP avait souligné l'importance qui devrait être accordée à la sécurité des lieux (Brodeur et Beausoleil, 2017). Les éléments à considérer en ce qui a trait à la sécurité des lieux demeurent donc applicables et peuvent être consultés ci-dessous :

« La DRSP souhaite souligner l'importance qui devra être accordée à la sécurité des lieux, notamment dans la zone de baignade où de forts courants sont présents dans le secteur du projet de plage. En effet, malgré la planification de la construction d'une digue afin de respecter les critères recommandés dans une zone de baignade (Cueto Bergner et Aubeil, 2016), il n'en demeure pas moins qu'une surveillance accrue devra être réalisée pour éviter les risques d'accidents qui pourraient être occasionnés par les forts courants au-delà des bouées de sécurité, mais également par la présence d'une digue en pierre avec ponceaux située près des baigneurs.

D'ailleurs, à cet effet, l'arrondissement de Verdun a entrepris plusieurs démarches en vue de satisfaire les exigences demandées en sécurité aquatique pour la plage de Verdun. Un projet de plan de surveillance a aussi été élaboré par l'arrondissement de Verdun en vue notamment d'assurer la sécurité des baigneurs (Arrondissement de Verdun, 2017a). Il est également prévu, dès la fin des travaux, que ce plan de surveillance fasse l'objet d'un audit par la Société de sauvetage et que des ajustements puissent y être apportés si nécessaire. » (Brodeur et Beausoleil, 2017).

5. SANTÉ

Les eaux récréatives des lacs, des rivières et des fleuves sont susceptibles de contenir des microorganismes pathogènes (ex. : bactéries, virus, parasites). On retrouve notamment des bactéries entériques pathogènes (ex. : *E. coli*) dans les eaux contaminées par des rejets d'eaux usées provenant, par exemple, d'ouvrages de surverse, de trop-pleins, d'eaux pluviales, ainsi que par des déjections animales et le ruissellement pluvial. L'ingestion accidentelle d'une eau contaminée par ces microorganismes est susceptible d'engendrer des problèmes de santé au niveau gastro-intestinal (gastroentérite) qui s'avèrent être la manifestation la plus commune en cas d'infection par des bactéries entériques pathogènes. D'autres bactéries pathogènes peuvent aussi causer d'autres problèmes de santé tels que des infections des voies respiratoires supérieures, des infections aux yeux, aux oreilles ou de la peau. Il est aussi possible que certains pathogènes puissent produire des problèmes de santé beaucoup plus graves (OMS, 2003 ; Santé Canada, 2012).

Les jeunes enfants, principalement âgés de moins de 2 ans, ont une sensibilité accrue aux germes pathogènes. De même, les personnes âgées ainsi que les personnes dont le système immunitaire est affaibli ou les personnes atteintes de maladies chroniques sont aussi généralement plus susceptibles d'être affectées advenant l'ingestion d'une eau contaminée (ANSES, 2012). De plus, les enfants, de par leur comportement, peuvent ingérer de plus grands volumes d'eau simplement au cours de leurs jeux.

6. QUALITÉ DE L'EAU

6.1 Classification bactériologique des eaux de baignade

Le Tableau 1 présente les critères de classification bactériologique des eaux de baignade du Programme Environnement-Plage du MDDELCC. Selon ce programme, lorsque la moyenne arithmétique⁴ des résultats d'analyse d'*Escherichia coli* (*E. coli*) des échantillons d'eau de baignade est inférieure ou égale à 20 UFC/100 ml, l'eau est classée d'excellente qualité (cote A) ; lorsqu'elle se situe entre 21 et 100 UFC/100 ml, l'eau est classée de bonne qualité (cote B) ; entre 101 et 200 UFC/100 ml, l'eau est classée de qualité passable. Lorsque cette moyenne arithmétique est supérieure ou égale à 201 UFC/100 ml (cote D), on doit procéder à la fermeture de la plage. Le Guide d'application du Programme Environnement-Plage peut être consulté pour plus de détails (Brouillette, 2018).

Tableau 1. Classification bactériologique des eaux de baignade selon le Programme Environnement-Plage du MDDELCC

Moyenne arithmétique en UFC/100 ml <i>Escherichia coli</i>	Cote (Qualité)	Explications
≤ 20	A (Excellente)	Tous les usages récréatifs permis
de 21 à 100	B (Bonne)	Tous les usages récréatifs permis
de 101 à 200	C (Passable)	Tous les usages récréatifs permis
≥ à 201	D (Polluée)	Baignade et autres contacts directs ¹ avec l'eau compromis

¹ On entend par « contact direct » des activités telles que la baignade, la planche à voile, le ski nautique, le surf, la plongée.

De plus, il existe un critère de qualité de l'eau reconnu pour les activités de contact indirect (ex. : canot, kayak et pêche) de 1 000 UFC/100 ml⁵ (Santé Canada, 2012 ; Guay et Roussel, 2013).

6.2 Sources de contamination de l'eau – Ouvrages de surverse

On note la présence de plusieurs ouvrages de surverse en amont du site prévu pour le projet de plage qui peuvent, particulièrement lors de pluies importantes, déborder dans le fleuve et contaminer l'eau de baignade notamment par des matières fécales (eaux usées) durant plusieurs heures avant que le panache de contaminants soit dispersé par le courant.

⁴ Le MDDELCC utilise désormais la moyenne arithmétique des concentrations d'*E. coli* en UFC/100 ml pour la classification des eaux de baignade. La bactérie *E. coli* fait partie du groupe des coliformes thermotolérants aussi appelés coliformes fécaux.

⁵ Selon les références consultées, il est question de coliformes fécaux ou de la bactérie *E. coli*/100 ml (Santé Canada, 2012 ; Guay et Roussel, 2013). Ce critère de qualité pour les activités de contact indirect est obtenu en multipliant par 5 le critère de qualité pour les activités de contact direct (200 UFC/100 ml).

Fleury, Dumas et Charron, 2018 indiquent que 12 ouvrages de surverse⁶, situés jusqu'à 12 km en amont, peuvent affecter la qualité de l'eau au site prévu pour le projet de plage. Il s'agit des structures de régulation et de dérivation : 1^{re} avenue, Stephens (dérivation), Stephens (régulateur) et Alepin, des dérivations et déversoirs : Canal de l'Aqueduc, Orchard et Highlands, des stations de pompage : Moffat et Lyette⁷ et des trop-pleins : Beatty, Richard et Sénécal⁸ (Figure 4)⁹.



Figure 4. Ouvrages de surverse situés en amont du site pour le projet de plage susceptibles d'affecter la qualité de l'eau au site à l'étude

Source : Fleury, Dumas et Charron, 2018

⁶ En 2018, quatre émissaires (Lyette, Orchard, Canal de l'Aqueduc et Highlands) ont été ajoutés par la Direction de l'épuration des eaux usées du Service de l'eau de la Ville de Montréal afin de tenir compte de l'impact de ces émissaires sur la qualité de l'eau en rive. En 2017, Brouillette, 2017 avait déjà considéré l'impact de ces émissaires sur la qualité de l'eau en rive. Les ouvrages de surverses les plus importants selon le MDDELCC sont : 1^{re} avenue, Stephens, Alepin et Orchard (Brouillette, 2017).

⁷ L'ouvrage Lyette est fermé en tout temps. Par conséquent, un débordement ne peut se produire que lors d'une ouverture manuelle durant des travaux.

⁸ Les ouvrages de surverse de type « structures de régulation » contribuent de manière plus importante aux rejets d'eaux usées dans le fleuve comparativement aux trop-pleins en raison de leurs plus imposantes superficies tributaires (ex. : 1^{re} avenue, Stephens et Alepin : 735,3 ha comparativement aux trop-pleins Beatty, Richard et Sénécal : 35,6 ha) (Fleury, Dumas et Charron, 2018).

⁹ Selon Fleury, Dumas et Charron, 2018, l'émissaire de l'Île-des-Sœurs, situé près du projet de plage, mais de l'autre côté de la rive, n'a pas d'influence sur l'impact des débordements sur la qualité de l'eau en rive. De plus, cet émissaire n'a pas débordé en 2018.

6.3 Données de qualité bactériologique de l'eau pour le projet de plage

Dans le cadre de cet avis, la DRSP a consulté : 1) les données de 2013 à 2018 provenant de stations d'échantillonnage QUALO du Réseau de surveillance du milieu aquatique (RSMA) de la Ville de Montréal qui analyse hebdomadairement la qualité bactériologique de l'eau en rive autour de l'île de Montréal (Ville de Montréal, 2018) et 2) les données obtenues en 2017 et en 2018 par la DEEU qui prennent en compte la durée des débordements pour différents ouvrages de surverse situés en amont du site (Fleury, Dumas et Charron, 2018).

Les données de la qualité bactériologique de l'eau en rive (concentrations en coliformes fécaux) du RSMA proviennent de 2 stations d'échantillonnage : la station d'échantillonnage BLAP-4 (parc Desmarçais), située le plus près en amont du site prévu pour le projet de plage et la nouvelle station d'échantillonnage BLAP-4.25 située sur le site prévu pour le projet de plage (Figure 5). Les données de la Direction de l'épuration des eaux usées du Service de l'eau de la Ville de Montréal (concentrations en *E. coli*) ont été identifiées BLAP-4.25* afin de les distinguer des résultats d'analyse obtenus pour les autres stations d'échantillonnage, mais le lieu de prélèvement des échantillons d'eau est situé au même endroit que la station BLAP-4.25, soit au site prévu pour le projet de plage. Toutefois, en 2018, le RSMA a effectué les prélèvements en rive tandis que la DEEU a effectué les prélèvements à environ 12 mètres du large afin de vérifier l'effet de la digue de protection sur la qualité de l'eau¹⁰ (voir section 8).



Figure 5. Localisation des stations d'échantillonnage du RSMA autour de l'île de Montréal. La station d'échantillonnage située le plus près en amont du site prévu pour le projet de plage BLAP-4 (flèche bleue) et la station d'échantillonnage BLAP-4.25 (flèche rouge) située sur le site prévu pour la plage

Source : Ville de Montréal, 2018

¹⁰ « Une pompe submersible a été installée à 12 mètres au large de la rive et a été suspendue à une bouée à environ 60 cm sous la surface de l'eau ». (Fleury, Dumas et Charron, 2018).

En 2017, un échantillonnage quotidien à la station d'échantillonnage BLAP-4.25* a été réalisé tous les jours de la semaine, à partir du 23 mai 2017 jusqu'au 17 août 2017, à l'exception des jours de fin de semaine et des jours fériés. En 2018, un échantillonnage biquotidien à la station d'échantillonnage BLAP-4.25* a été réalisé tous les jours de la semaine à partir du 4 juin jusqu'au 7 septembre 2018.

Le Tableau 4 de l'annexe 1 résume les résultats d'analyse pour les concentrations d'*E. coli* ou de coliformes fécaux aux stations d'échantillonnage BLAP-4.25 et BLAP-4.25* pour l'année 2018 en tenant compte, pour la station BLAP-4.25*, de la durée des débordements des ouvrages de surverse situés en amont du site prévu pour le projet de la plage. Il importe de souligner que l'ensemble de ces résultats d'analyse ont été obtenus avec la présence de la digue de protection. Les résultats d'analyse des concentrations d'*E. coli* ou de coliformes fécaux pour l'année 2017 peuvent également être consultés au Tableau 5 de l'annexe 2.

Pour la période du 4 juin au 7 septembre 2018, la qualité bactériologique de l'eau à la station d'échantillonnage BLAP-4.25* a généralement été classée d'excellente (85 échantillons sur un total de 189 échantillons [45 %]) à bonne (90 échantillons sur un total de 189 échantillons [48 %]), mais elle a également été de qualité passable (6 échantillons sur un total de 189 [3 %]) à polluée (8 échantillons sur un total de 189 [4 %]) (voir la colonne BLAP-4.25* pour l'année 2018 dans le Tableau 2 et Tableau 4 de l'annexe 1).

Tableau 2. Proportion d'échantillons d'eau prélevés sur le nombre total d'échantillons aux stations d'échantillonnage BLAP-4, BLAP-4.25 et BLAP-4.25* pour chacune des cotes de classification bactériologique du Programme Environnement-Plage pour les années 2013 à 2018

Cotes de classification bactériologique	ANNÉE ¹									
	2018			2017			2016	2015	2014	2013
	Stations d'échantillonnage ²									
	BLAP 4	BLAP 4,25	BLAP 4,25*	BLAP 4	BLAP4. 25	BLAP 4,25*	BLAP4	BLAP4	BLAP4	BLAP4
	Nombre d'échantillons (%)									
Total d'échantillons d'eau	13	13	189	13	10	51	13	14	13	13
Cote A Excellente (≤ 20)	2 (15 %)	1 (8 %)	85 (45 %)	1 (8 %)	0 (0 %)	10 (19,6 %)	1 (8 %)	1 (7 %)	3 (23 %)	0 (0 %)
Cote B Bonne (21 à 100)	9 (69 %)	9 (69 %)	90 (48 %)	6 (46 %)	8 (80 %)	32 (62,7 %)	6 (46 %)	9 (64 %)	5 (38 %)	8 (62 %)
Cote C Passable (101 à 200)	1 (8 %)	0 (0 %)	6 (3 %)	4 (31 %)	1 (10 %)	3 (5,9 %)	3 (23 %)	0 (0 %)	1 (8 %)	2 (15 %)
Cote D Polluée (≥ 201)	1 (8 %)	3 (23 %)	8 (4 %)	2 (15 %)	1 (10 %)	6 (11,8 %)	3 (23 %)	4 (29 %)	4 (31 %)	3 (23 %)

¹ La période retenue pour l'analyse des données est du début juin à la fin du mois d'août de chaque été pour les résultats d'analyse du RSMA : **2018** : 5 juin au 29 août **2017** : 6 juin au 28 août (sauf pour la station BLAP-4.25 du 27 juin au 17 août 2017 et BLAP-4.25* du 6 juin au 17 août 2017), **2016** : 6 juin au 29 août **2015** : 2 juin au 31 août **2014** : 4 juin au 26 août et **2013** : 4 juin au 28 août.

² Stations d'échantillonnage : **BLAP-4** : Échantillonnage par le RSMA (QUALO) à la station d'échantillonnage située le plus près en amont du site prévu pour le projet de plage. **BLAP-4.25** : Échantillonnage du RSMA à la station d'échantillonnage située sur le site prévu pour le projet de plage. **BLAP-4.25*** : Échantillonnage de la DEEU à la station d'échantillonnage située sur le site prévu pour le projet de plage.

Le critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC a été dépassé trois fois à la station BLAP-4.25 du RSMA de la Ville de Montréal (QUALO) (voir la colonne BLAP-4.25 pour l'année 2018 dans le Tableau 2 et Tableau 4 de l'annexe 1) dont une fois par temps sec (voir section 6.3.3).

6.3.1 Dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC

Durant l'été 2018, le critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC a été dépassé 8 fois à la station BLAP-4.25* (Tableau 3 et Tableau 4 de l'annexe 1). De plus, le critère de qualité de l'eau reconnue pour les activités de contact indirect de 1 000 UFC/100 ml a également été dépassé pour deux échantillons d'eau (5 900 et 8 000 UFC/100 ml).

Selon Fleury, Dumas et Charron, 2018 tous les échantillons d'eau prélevés à la station d'échantillonnage BLAP-4.25* et pour lesquels le critère de qualité de l'eau de baignade a été dépassé ont été prélevés en temps de pluie de ≥ 10 mm et, en particulier, lors de pluies produisant des débordements aux ouvrages de surverse, à l'exception de trois échantillons d'eau qui ont été prélevés les 26 juillet (résultat *E. coli* à 13 h 45 : 310 UFC/100ml) et 3 septembre 2018 (résultat *E. coli* à 11 h 25 : 240 UFC/100ml) et à 20 h 40 : 440 UFC/100ml) et pour lesquels 0,3 mm et 3,0 mm de pluie respectivement ont été mesurés. Toutefois, il s'agit tous d'échantillons d'eau prélevés au lendemain de gros débordements d'ouvrages de surverse ayant générés des dépassements très importants du critère de qualité de l'eau de baignade (Tableau 3).

Tableau 3. Résumé des dépassements du critère de qualité d'eau de baignade du MDDELCC pour l'été 2018 à la station d'échantillonnage BLAP-4.25*

Année 2018		Concentration d' <i>E. coli</i> (UFC/100 ml)	Pluie (mm)	Débordements d'ouvrages de surverse		
Date	Heure			Nombre de sites débordés	Durée des débordements des ouvrages de surverse (min)	Temps écoulé entre le début d'un débordement et le prélèvement d'un échantillon (h)
2018-06-18	12 h 35	270	21,0	3	T.P.Beatty : 85, S.P. Moffat : 25, Highlands : 105	Environ 1 ¹
2018-07-17	12 h 40	400	19,0	5	T.P. Beatty : 40, S.P. Moffat : 10, Rég. Stephens : 40, Orchard : 5 ; Highlands : 55	9
2018-07-25	22 h 40	8 000	39,3	6	1 ^{re} avenue : 100, T.P. Beatty: 100; S.P. Moffat : 50, Rég. Stephens : 75, Orchard : 60, Highlands : 385	4
2018-07-26	13 h 45	310	0,3	0	Débordement de la veille	17
2018-08-26	13 h 55	470	12,8	5	T.P. Beatty : 35, S.P. Moffat : 5, Rég. Stephens : 15, Orchard : 20, Highlands : 85	4
2018-09-02	21 h 10	5 900	20,3	6	1 ^{re} avenue : 135, T.P. Beatty : 110, S.P. Moffat : 30, Rég. Stephens : 90, Orchard : 40, Highlands : 250	9
2018-09-03	11 h 25	240	3,0	3	T.P. Beatty : 30, S.P. Moffat : 10, Highlands : 25	Environ 24
	20 h 40	440				Environ 7 ²

¹ Après le deuxième épisode de débordement (voir Figure 10).

² Environ 7 heures, après le deuxième débordement ou environ 31 heures si l'on prend en compte le premier débordement (voir Figure 8, points verts).

6.3.2 Débordements des ouvrages de surverse

Sur les 12 ouvrages de surverse identifiés en 2018 par Fleury, Dumas et Charron, 2018 comme pouvant affecter la qualité de l'eau dans la zone de baignade, un total de six ouvrages de surverse ont débordé au cours de l'été 2018 (1^{re} avenue, T.P. Beatty, S.P. Moffat, Highlands, Orchard et régulateur Stephens) (Tableau 3). Tous ces ouvrages de surverse ont été impliqués dans des dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade (Tableau 4 de l'annexe 1).

Au cours de l'été 2017, six ouvrages de surverse avaient débordé (1^{re} avenue, Alepin, T.P. Beatty, Richard, Sénécal et régulateur Stephens) (Figure 12 de l'annexe 3). On constate que seulement les ouvrages de surverse 1^{re} avenue, T.P. Beatty et régulateur Stephens ont débordé au cours des étés 2017 et 2018. Les ouvrages de surverse Alepin, Richard et Sénécal ayant débordé seulement en 2017.

En 2017, Fleury et Charron, 2017 ont conclu que ce sont principalement les ouvrages de surverse de la 1^{re} avenue et de Alepin qui sont susceptibles d'occasionner des dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade. En effet, les quantités d'eaux usées rejetées par ces ouvrages sont beaucoup plus importantes, et leur contribution est donc plus imposante. Ils ont observé que le T.P. Beatty est également susceptible d'affecter la qualité de l'eau au site à l'étude et de générer des dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade, car même s'il rejette de plus petits volumes d'eau comparativement aux deux autres ouvrages de surverse (1^{re} avenue et Alepin), il est néanmoins situé beaucoup plus proche du site prévu pour le projet de plage (1,5 km en amont).

En 2019, il est prévu que tous les ouvrages de surverse (petits et gros) soient munis d'équipements de suivi en temps réel. Cet équipement permettra notamment de repérer plus rapidement une défaillance dans la prise de mesures des données de débordement.

En 2018, la DEEU a mesuré des données horaires lors de certains épisodes de pluie afin de connaître les concentrations d'*E. coli* avant, pendant et après des débordements d'ouvrages de surverse. Dans le présent avis, certains épisodes ont été sélectionnés pour une analyse plus approfondie soit le 18 juin, le 30 juin, le 17 juillet, le 25 juillet, le 26 août et le 2-3 septembre 2018.

6.3.2.1 Débordement des petits et des gros ouvrages de surverse

Épisode du 25 juillet 2018. Le 25 juillet 2018, de fortes précipitations de pluie, d'une hauteur d'eau totalisant 39,3 mm sur 24 heures, ont occasionné des débordements pour 6 ouvrages de surverse (4 petits ouvrages : T.P. Beatty, S.P. Moffat, Orchard, Highlands et 2 gros ouvrages : 1^{re} avenue et Rég. Stephens). L'épisode du 25 juillet est un des plus importants à survenir à l'été 2018 en termes de débordement des ouvrages de surverse.

Pour cet épisode, des données horaires des concentrations d'*E. coli* ont également été mesurées avant, pendant et après la période de débordement des ouvrages de surverse (points jaunes dans la Figure 6).

25 JUILLET

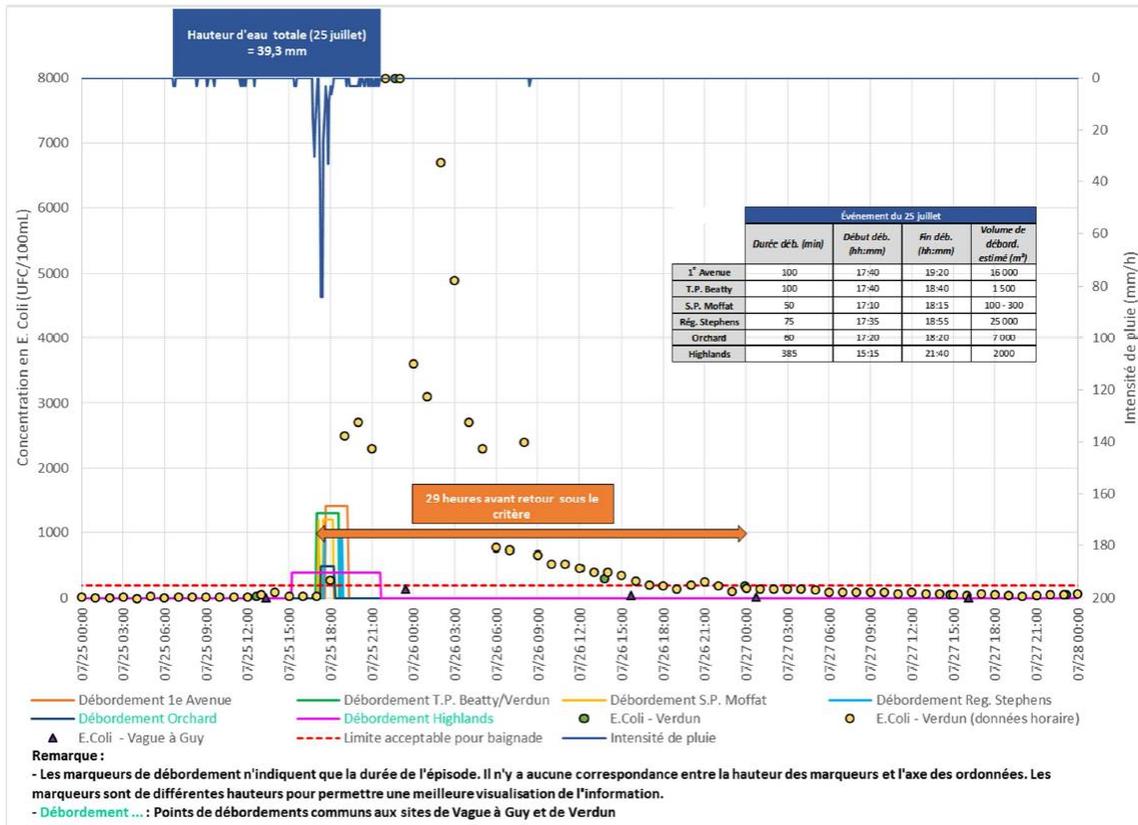


Figure 6. Cas de débordement des petits et des gros ouvrages de surverse lors de fortes pluies le 25 juillet 2018 et concentrations d'E. coli mesurées au site du projet de plage

Source : Fleury, Dumas et Charron, 2018

Il est intéressant de noter qu'avant l'épisode de pluie, les concentrations d'E. coli mesurées témoignent d'une qualité de l'eau excellente à bonne, avec des valeurs entre 3 UFC/100 ml et 96 UFC/100 ml. Toutefois, suivant les précipitations de pluie, les données horaires nous permettent d'observer une rapide et forte augmentation des concentrations d'E. coli dans l'eau. En moins d'une heure, le critère de qualité de l'eau de baignade est dépassé. Le panache de contamination a donc rapidement rejoint le site du projet de plage et a atteint des concentrations d'E. coli qui culminent à plus de 8 000 UFC/100 ml¹¹.

Malgré l'arrêt de la pluie et des débordements, la contamination bactériologique demeure présente à de fortes concentrations de plus de 2 000 UFC/100 ml, et ce, pendant une durée d'au moins 11 heures (Annexe 4). Le retour aux valeurs sous le critère de qualité de l'eau de baignade n'est atteint que 29 heures après le début du débordement simultané de plusieurs ouvrages de surverse.

Rappelons que le critère de qualité de l'eau reconnu pour des activités indirectes (ex. : canot, kayak, pêche) est de 1 000 UFC/100 ml.

¹¹ La méthode d'analyse de la DEEU ne permettait pas d'évaluer des concentrations supérieures à 8 000 UFC/100 ml.

Épisode du 17 juillet 2018. Lors de l'épisode de fortes précipitations de pluie du 17 juillet 2018, d'une hauteur d'eau totalisant 19 mm en 24 heures, des débordements ont été observés pour 5 ouvrages de surverse (4 petits ouvrages : T.P. Beatty, S.P. Moffat, Orchard, Highlands et un gros ouvrage : Rég. Stephens). Toutefois, dans ce cas-ci, les données des concentrations d'*E. coli* au site du projet de plage ne sont disponibles qu'environ 7 heures après le début des débordements (Figure 7, points jaunes et verts).

17 JUILLET

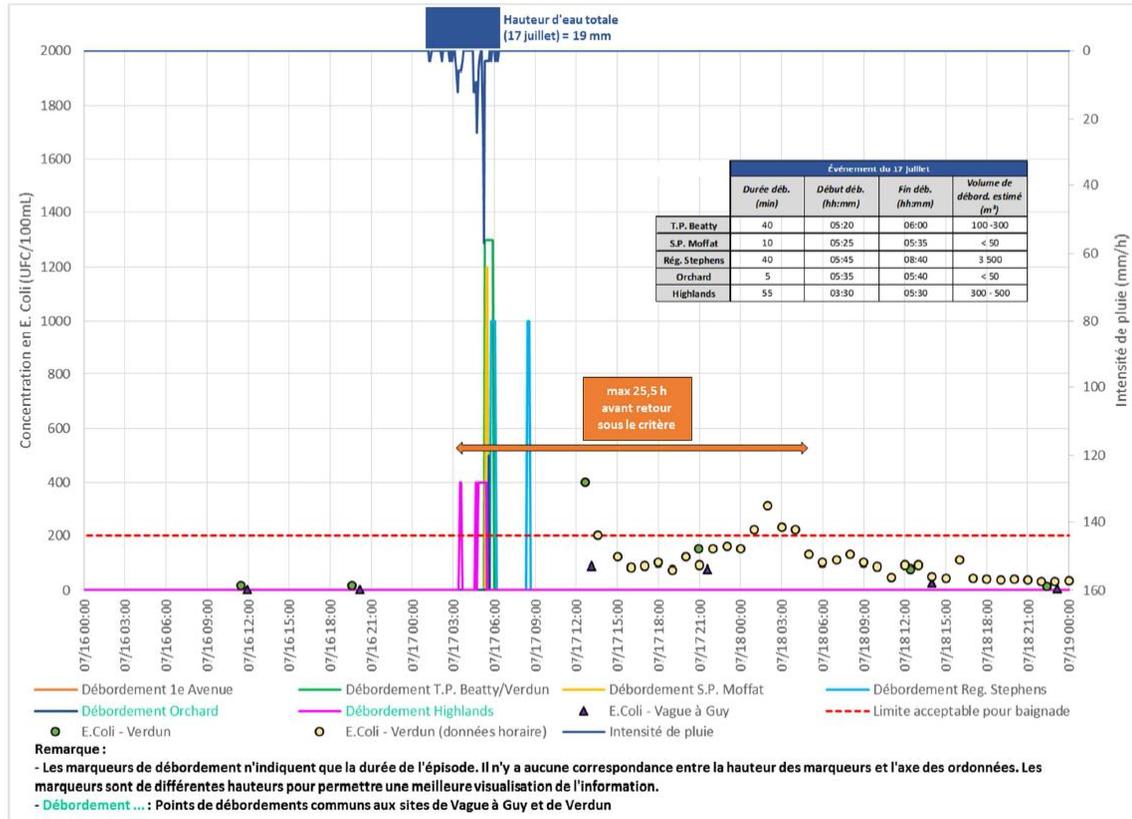


Figure 7. Cas de débordement des petits et des gros ouvrages de surverse lors de fortes pluies le 17 juillet 2018 et concentrations d'*E. coli* mesurées au site du projet de plage

Source : Fleury, Dumas et Charron, 2018

Toutefois, il est fort probable que l'échantillonnage des concentrations d'*E. coli* ait débuté après le passage de la majorité du panache de contamination provenant des ouvrages de surverse en amont de la plage. Ainsi, bien que les échantillons témoignent d'une certaine contamination lorsqu'ils sont pris 7 h après le début des débordements (donnée d'échantillonnage biquotidien de la DEEU, réalisé à la station BLAP-4.25*, ayant une valeur de 400 UFC/100 ml), il est fort probable que les concentrations aient été beaucoup plus élevées lors du passage du panache de contamination.

Le cas du 17 juillet nous permet également d'observer d'autres dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade, malgré un retour des valeurs sous le critère qui a été noté pendant au moins 10 heures et qui n'a pas été précédé par un autre épisode de pluie ou de débordement (Annexe 4). Ce deuxième dépassement est peut-être dû au temps de parcours des différents panaches de contamination ou des débordements successifs des ouvrages de surverse. Le retour aux

concentrations d'*E. coli* sous le critère de qualité de l'eau de baignade n'est atteint que 25,5 heures après le début des débordements des ouvrages de surverse.

Épisode du 2-3 septembre. L'épisode du 2-3 septembre se caractérise par deux pluies successives de forte intensité, d'une hauteur d'eau de 20,3 mm et 3 mm, qui ont occasionné le débordement de 6 ouvrages de surverse (4 petits ouvrages : T.P. Beatty, S.P. Moffat, Orchard, Highlands et 2 gros ouvrages : 1^{re} avenue et Rég. Stephens). Ces pluies ont provoqué trois épisodes de débordements successifs de plusieurs ouvrages de surverse et occasionné une détérioration importante de la qualité de l'eau.

Tel qu'observé lors de l'épisode du 17 juillet 2018, la prise de données horaires n'a débuté que 12 heures après le début des débordements des ouvrages de surverse (Figure 8, points jaunes). Seule une valeur relevée 9 heures après le début des débordements, lors de l'échantillonnage biquotidien de la DEEU à la station BLAP-4.25*, est disponible pour témoigner des plus fortes concentrations d'*E. coli* présentes dans l'eau (Figure 8, points verts). En effet, cet échantillon s'élève à une concentration de 5900 UFC/100 ml au site du projet de plage. Pour leur part, les données horaires s'élèvent à 1 300 UFC/100 ml, 12 heures après le début du débordement.

En raison des trois épisodes de débordements successifs et du temps de parcours nécessaire pour le passage des différents panaches de contamination, le retour des concentrations d'*E. coli* sous le critère de qualité de l'eau de baignade n'est atteint que 37 heures après le début des débordements des ouvrages de surverse.

2-3 SEPTEMBRE

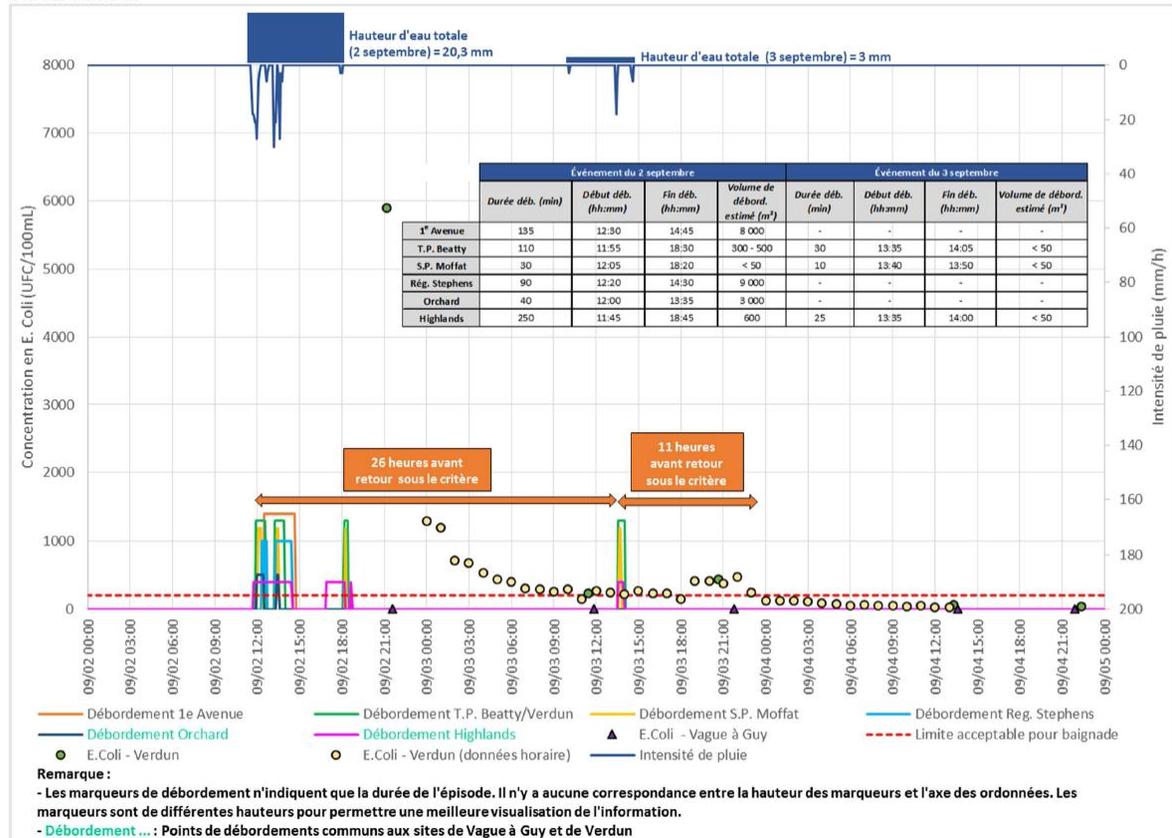


Figure 8. Cas de débordement des petits et des gros ouvrages de surverse lors de fortes pluies le 2-3 septembre 2018 et concentrations d'E. coli mesurées au site du projet de plage

Source : Fleury, Dumas et Charron, 2018

Épisode du 26 août 2018. L'épisode du 26 août 2018 se caractérise par la présence d'un épisode de forte pluie, avec une hauteur d'eau totale de 12,8 mm sur 24 heures. Cet épisode a occasionné le débordement de 4 ouvrages de surverse (3 petits ouvrages : T.P. Beatty, S.P. Moffat et Highlands et un gros ouvrage : Rég. Stephens). Toutefois, dans ce cas-ci, les données horaires des concentrations d'E. coli au site du projet de plage n'ont pas été mesurées. Seul l'échantillonnage biquotidien de la DEEU a été réalisé à la station BLAP-4.25* (Figure 9, points verts). Une donnée des concentrations d'E. coli suite à cet échantillonnage est disponible 4 heures suivant le début des débordements des ouvrages de surverse. Elle révèle un dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade et atteint une valeur de 470 UFC/100 ml.

Le temps requis pour le retour des concentrations sous le critère de qualité de l'eau de baignade est au maximum de 18 heures.

26 AOÛT

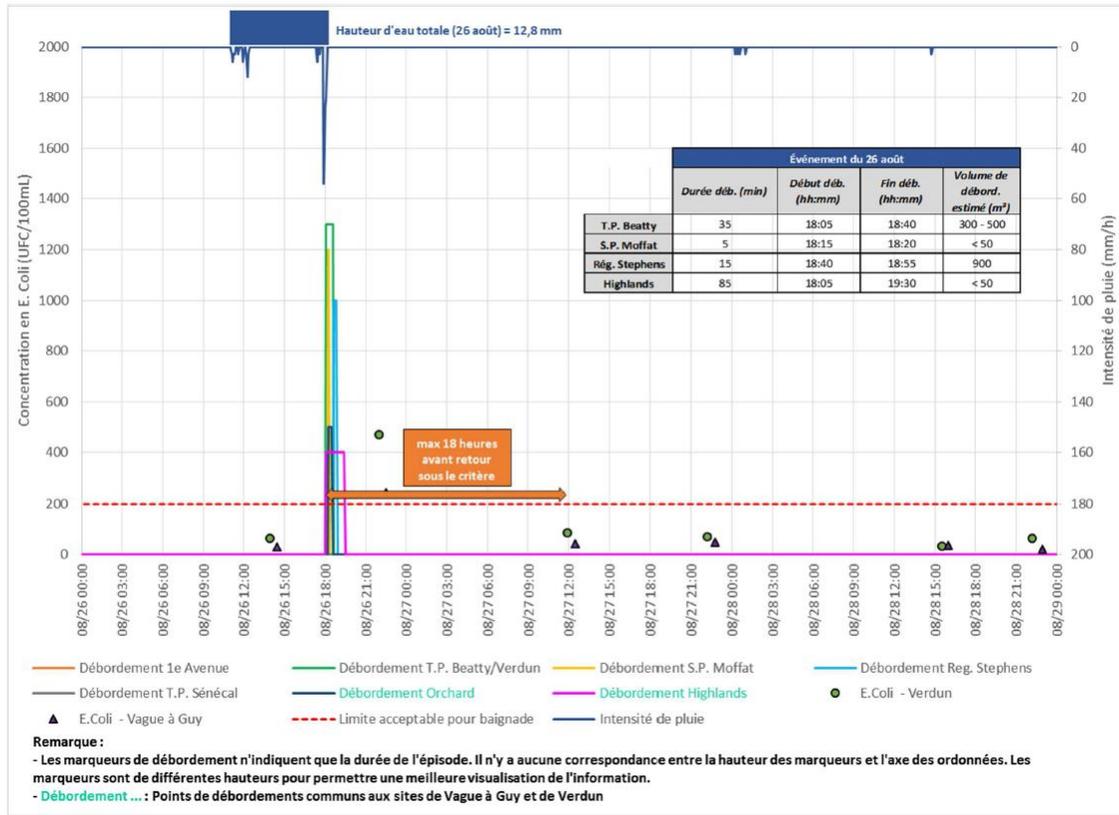


Figure 9. Cas de débordement des petits et des gros ouvrages de surverse lors de fortes pluies le 26 août 2018 et concentrations d'E. coli mesurées au site du projet de plage

Source : Fleury, Dumas et Charron, 2018

6.3.2.2 Débordements des petits ouvrages de surverse

Épisode du 18 juin 2018. Lors du 18 juin 2018, 4 épisodes de fortes pluies, totalisant une hauteur d'eau de 21 mm sur 24 heures, ont occasionné trois débordements successifs de petits ouvrages de surverse. Les ouvrages concernés sont T.P. Beatty, S.P. Moffat et Highlands (Figure 10).

Les données de la station BLAP-4.25* ne révèlent qu'un seul dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade, et ce, environ 1 heure après le début du deuxième débordement. En effet, l'échantillonnage n'a pas été effectué suivant le premier débordement, ce qui occasionne une incertitude quant à l'absence d'un dépassement du critère à ce moment, faute de données sur les concentrations d'E. coli dans l'eau.

Le délai de retour aux concentrations d'E. coli dans l'eau sous le critère de qualité de l'eau de baignade est estimé à 9,5 heures suivant le deuxième débordement. Puisque les données ne sont pas disponibles suivant le premier débordement, le délai nécessaire pour le retour aux concentrations sous le critère pourrait être prolongé jusqu'à 18,5 heures, suivant l'hypothèse d'un dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade après le premier débordement.

18 JUIN

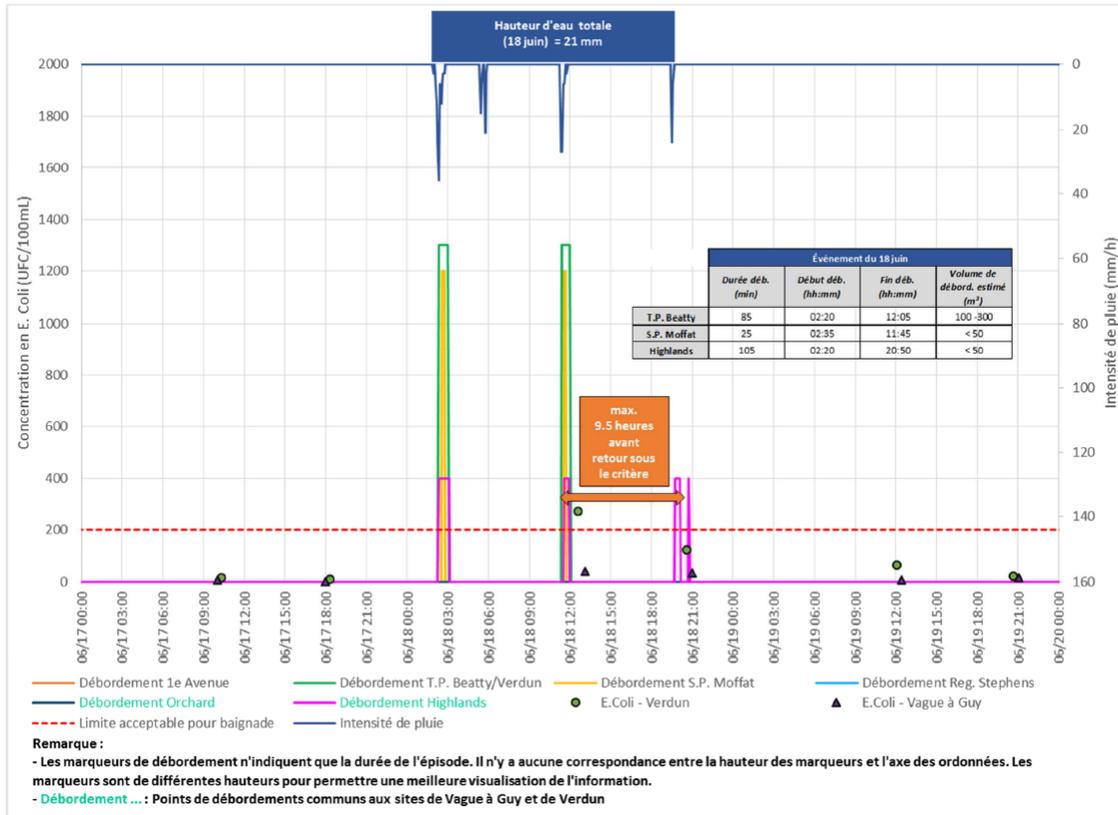


Figure 10. Cas de débordement des petits ouvrages de surverse lors de fortes pluies le 18 juin 2018 et concentrations d'E. coli mesurées au site du projet de plage

Source : Fleury, Dumas et Charron, 2018

Épisode du 30 juin 2018. L'épisode du 30 juin 2018 a été caractérisé par la présence d'une forte pluie, mais de courte durée, occasionnant une hauteur d'eau totale sur 24 heures de 7,5 mm. Des débordements ont été observés pour trois petits ouvrages de surverse, soit T.P. Beatty, S.P. Moffat et Highlands (Figure 11).

Les concentrations horaires d'E. coli échantillonnées au site de la future plage permettent de constater une détérioration de la qualité de l'eau, mais les concentrations demeurent sous le critère de qualité de l'eau de baignade (Figure 11, points jaunes).

30 JUIN

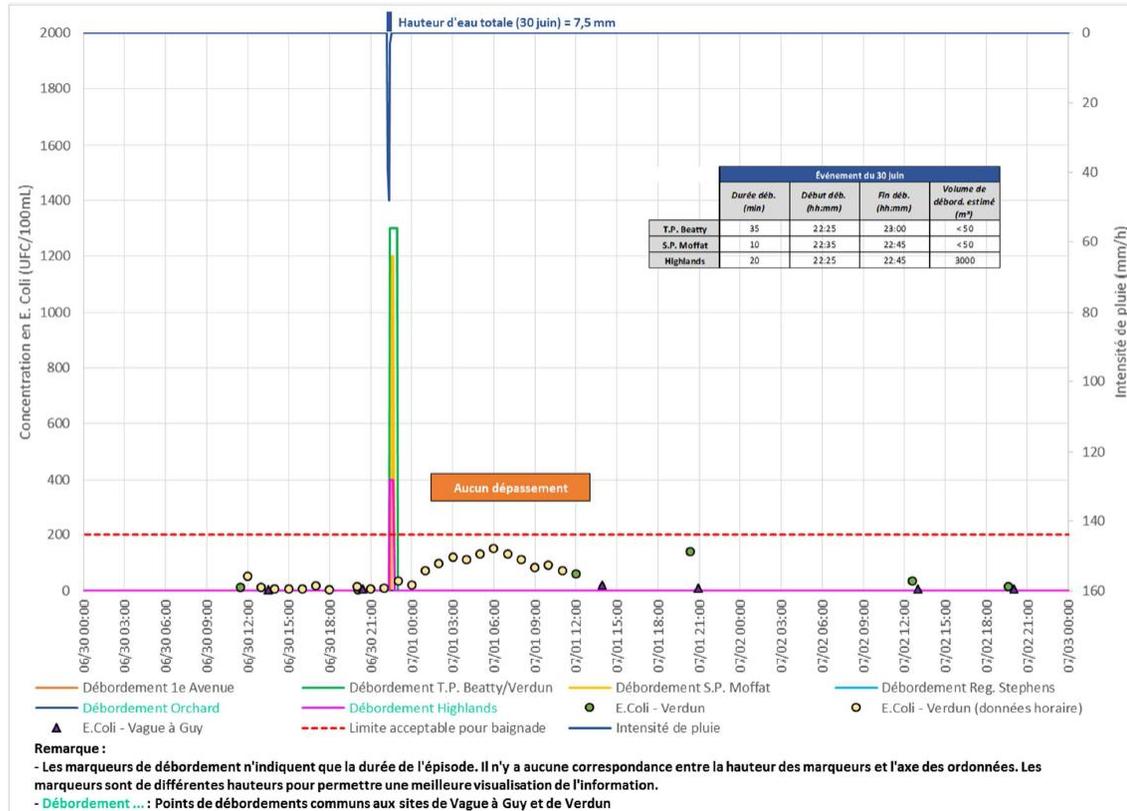


Figure 11. Cas de débordement des petits ouvrages de surverse lors de fortes pluies le 30 juin 2018 et concentrations d'E. coli mesurées au site du projet de plage

Source : Fleury, Dumas et Charron, 2018

Le temps écoulé entre le début d'un débordement et le prélèvement des échantillons d'eau permet de mettre davantage en évidence l'impact des rejets d'eaux usées sur la détérioration de la qualité de l'eau. De façon générale, des prélèvements d'échantillons d'eau dans les premières heures d'un débordement ont plus de chance de dépasser le critère de qualité de l'eau de baignade que si les prélèvements des échantillons d'eau s'effectuent après le passage du panache. Dans certains cas, on ne peut donc exclure qu'il y ait eu un dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade.

Au cours des deux derniers étés, il a été possible de constater des variations très importantes dans les mesures de concentrations d'E. coli dans l'eau à l'intérieur même d'une journée et/ou d'une journée à l'autre (ex. : de 34 à 8 000 UFC/100 ml le 25 juillet 2018, de 11 à 5 900 UFC/100 ml du 1^{er} au 2 septembre 2018)¹² faisant clairement ressortir l'impact des rejets d'eaux usées sur la détérioration de la qualité bactériologique de l'eau en rive qui peut être très importante dans certains cas (Tableau 4 de l'annexe 1).

¹² À l'été 2017, plusieurs exemples de variations importantes des concentrations d'E. coli par 100 ml ont aussi été observées (ex. : de 8 à 6 000 UFC/100 ml du 14 au 15 août 2017, de 20 à 630 UFC/100 ml du 15 au 16 juin 2017). Pour consulter tous les événements, voir le Tableau 5 de l'annexe 2.

6.3.3 Dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade par temps sec

En 2018, il n'y a eu aucun échantillon d'eau prélevé à la station d'échantillonnage BLAP-4.25* dépassant le critère de qualité de l'eau de baignade par temps sec (Tableau 4 de l'annexe 1). Toutefois, un échantillon d'eau prélevé le 21 août 2018 par le RSMA de la Ville de Montréal (QUALO) à la station d'échantillonnage BLAP-4.25 (prélèvement au bord de la rive, au site prévu pour le projet de plage) a dépassé le critère de qualité de l'eau de baignade par temps sec (résultat de 510 UFC/100 ml pour les coliformes fécaux) (Tableau 4 de l'annexe 1 et Annexe 5).

En 2017, un échantillon d'eau (résultat de 450 UFC/100 ml pour *E. coli* prélevé le 11 août 2017, voir Tableau 5 de l'Annexe 2) avait également dépassé le critère de qualité de l'eau de baignade sans qu'il y ait eu de précipitations de pluie ni de débordements d'ouvrages de surverse le jour même et où les jours précédents l'échantillonnage. Il n'avait pas été possible de confirmer la cause de ce dépassement par temps sec, malgré les vérifications effectuées par la Ville de Montréal.

Il est donc possible que la cause de ces dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade soit en lien avec une contamination bactériologique locale provenant notamment de déjections d'oiseaux (voir section 8).

7. Données de pluie – Année 2018 comparée aux années 2004-2017

Selon Fleury, Dumas et Charron, 2018, les conditions pluviométriques et possiblement les débordements pour l'été 2018 sont légèrement inférieurs à la moyenne des données historiques de 2004 à 2017. Les données historiques de pluviométrie de 2004 à 2018 tirées de Fleury, Dumas et Charron, 2018 sont détaillées à l'Annexe 6.

8. Digue de protection dans l'eau du fleuve Saint-Laurent

En 2017, la DRSP avait recommandé que les impacts de la digue soient évalués à partir de mesures dans l'eau et non pas seulement à l'aide de modèles afin de pouvoir estimer réellement le risque de contamination de la qualité bactériologique de l'eau au site prévu pour le projet de plage et ce, en prenant en considération la dispersion, la déposition et la remise en suspension des matières en suspension dans l'eau de la zone de baignade (Brodeur et Beausoleil, 2017).

La construction de la digue de protection en 2018 a permis d'obtenir des mesures de concentrations de la bactérie *E. coli* dans l'eau (avec la digue) pour l'été 2018. Selon Fleury, Dumas et Charron, 2018, les données recueillies en 2018 suggèrent que la digue n'aurait pas eu d'effet important sur la persistance de la contamination.

Un échantillonnage suivant la procédure établie par le MDDELCC et détaillé dans le guide d'application du Programme Environnement-Plage permettra de s'assurer d'une vérification de la qualité bactériologique de l'eau de baignade sur toute la longueur de la plage (Brouillette, 2018).

Finalement, au cours des deux dernières années, lors de nos discussions avec le MDDELCC, des inquiétudes ont été soulevées quant à la possibilité que la digue devienne un lieu fréquenté par les oiseaux qui l'utiliserait comme un perchoir, ce qui pourrait conduire à une contamination locale de l'eau de baignade par les déjections d'oiseaux.

9. Appareils de mesures et modèle prévisionnel en temps réel de la qualité de l'eau

Actuellement, il y a plusieurs développements dans le domaine des appareils à lecture directe pour connaître la qualité bactériologique de l'eau en rive. Dans un proche avenir, il se pourrait qu'une technologie fiable et reconnue puisse détecter et permettre aux responsables d'intervenir rapidement à la suite d'une contamination bactériologique de l'eau de baignade. Les essais réalisés au cours de l'été 2018, avec le LiquiD et le ColiMinder, révèlent des résultats intéressants, mais qui nécessitent encore de poursuivre les essais afin d'accroître notamment la sensibilité de ces appareils (Fleury, Dumas et Charron, 2018).

10. Recommandations

SOLS ET SÉDIMENTS

- *La DRSP recommande que les exigences du Guide du MDDELCC pour un usage récréatif soient respectées pour l'aménagement du terrain et pour la construction de tout édifice de la future plage de Verdun. De cette façon, la présence de sols contaminés et la possibilité de génération de biogaz ne poseront pas de problème pour la santé des futurs utilisateurs. L'ajout de 1 m de sable propre dans la zone de baignade permettra d'isoler les baigneurs d'éventuelles contaminations des sédiments actuellement en place. L'arrondissement de Verdun devra cependant s'assurer de l'intégrité de l'épaisseur du 1 m de sable dans le temps.*

SÉCURITÉ DES LIEUX

- *L'arrondissement de Verdun devra s'assurer de respecter toutes les exigences requises en matière de sécurité aquatique dans la zone de baignade prévue dans le cadre du projet d'aménagement de la plage de Verdun notamment en ce qui a trait au Règlement sur la sécurité dans les bains publics qui relève de la Régie du bâtiment du Québec et de tous les autres organismes qualifiés dans le domaine de la sécurité aquatique.*

QUALITÉ DE L'EAU

Suite à l'analyse des concentrations d'*E. coli* dans l'eau et des épisodes de pluie et de débordements d'ouvrages de surverse au cours de l'été 2018, des enjeux de qualité bactériologique de l'eau au site du projet de plage ont clairement été mis en évidence pendant et suivant des épisodes de pluie.

Selon les résultats d'analyse des concentrations de coliformes fécaux ou d'*E. coli* mesurées dans les échantillons d'eau prélevés dans le secteur du projet de la plage de Verdun au cours des 6 dernières années, on constate que la qualité bactériologique de l'eau est généralement bonne par temps sec.

Au cours des deux dernières années, deux cas de dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC par temps sec ont été observés à la station d'échantillonnage du site prévu pour le projet de la plage. Selon les informations transmises par les experts du MDDELCC et de la Ville de Montréal, il semblerait que la cause soit possiblement liée à une contamination locale provenant par exemple, de la présence de déjections d'oiseaux.

Par contre, lors de pluie, des rejets d'eaux usées directement dans l'eau du fleuve, à partir des ouvrages de surverse de la Ville de Montréal, peuvent survenir et contaminer la zone de baignade et affecter la santé des baigneurs. Il s'agit de la principale cause de contamination bactériologique de l'eau pour le projet de la plage. Ces débordements d'ouvrages de surverses surviennent : *i)* en présence de forte quantité de pluie, lors desquels certains petits et gros ouvrages de surverse débordent et génèrent des concentrations très élevées d'*E. coli* dans la zone de baignade et *ii)* en

présence de faibles quantités de pluie, lors desquels certains petits ouvrages de surverse débordent et peuvent contribuer à la détérioration de la qualité de l'eau. Toutefois, lors des débordements des petits ouvrages de surverse, on ne peut exclure la possibilité d'un dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC. Par conséquent, dans le cadre de l'évaluation des risques à la santé pour les baigneurs à la future plage de Verdun, pour l'été 2019, la DRSP considère que :

1) **Par temps sec, la qualité de l'eau est propice à la baignade. La DRSP recommande à l'arrondissement de Verdun et à la Ville de Montréal de procéder à une investigation sur les causes des dépassements du critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC par temps sec au cours de l'été 2019 afin que les intervenants puissent être en mesure d'agir de manière préventive pour protéger la santé des baigneurs. De plus, un échantillonnage de la qualité de l'eau devra être mis en place.**

2) **En temps de pluie, les concentrations d'E. coli dans l'eau peuvent dépasser le critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC et affecter la santé des baigneurs. Selon l'état actuel des connaissances et des données disponibles, en considérant les possibles débordements des ouvrages de surverses et leurs impacts sur la qualité de l'eau dans la zone de baignade et la santé des baigneurs, la DRSP recommande d'interdire l'accès à la zone de baignade par temps de pluie, et ce, jusqu'à l'obtention d'un résultat d'analyse pour la bactérie E. coli provenant d'un laboratoire accrédité par le MDDELCC qui respecte le critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC. Un échantillonnage suivant la procédure établie par le MDDELCC (Guide d'application du Programme Environnement-Plage) est recommandé afin de s'assurer de la vérification de la qualité bactériologique de l'eau de baignade.**

a. **Afin de protéger la santé des baigneurs, la DRSP recommande la mise en place d'un protocole de fermeture préventive et de réouverture sécuritaire de la zone de baignade, établi conjointement par le gestionnaire de la plage et le MDDELCC qui tient compte des recommandations formulées ci-haut. L'objectif visé par ce protocole est d'éviter que des baigneurs puissent être en contact avec des concentrations élevées d'E. coli dépassant le critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC.**

C'est pourquoi, au cours de l'été 2019, la DRSP considère possible l'accès à la baignade à la plage de Verdun par temps sec. En temps de pluie, la DRSP recommande d'interdire l'accès à la zone de baignade, et ce, jusqu'à l'obtention d'un résultat d'analyse pour la bactérie E. coli qui respecte le critère de qualité de l'eau de baignade du MDDELCC. Un protocole de fermeture préventive et de réouverture sécuritaire permettra une gestion sécuritaire du lieu de baignade.

CONTAMINATION BACTÉRIOLOGIQUE LOCALE PAR LES DÉJECTIONS D'OISEAUX

En raison de la présence de la digue qui pourrait servir de perchoir pour les oiseaux et de l'activité humaine générée par la future plage, la DRSP recommande à l'arrondissement de Verdun de s'assurer de :

- *Prévenir une contamination bactériologique locale de la qualité de l'eau de baignade par les déjections d'oiseaux.*

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'EAU EN RIVE, AUTRES ACTIVITÉS ET DÉVELOPPEMENTS

L'amélioration de la qualité de l'eau en rive suppose la mise en place de travaux sur les réseaux d'égout afin de diminuer l'apport d'eaux usées dans l'eau du fleuve Saint-Laurent en amont de la future plage de Verdun. Des travaux ont d'ailleurs déjà été réalisés dans l'arrondissement de Verdun et doivent se poursuivre notamment pour éliminer les trop-pleins Beatty et Moffat d'ici 5 ans.

De plus, plusieurs développements au niveau des connaissances techniques (ex. : outils, instrumentations, etc.) et de la recherche concernant le suivi de la qualité de l'eau en rive sont actuellement en cours ou envisagés afin d'accroître les connaissances dans le domaine. La DRSP encourage de tels efforts afin d'offrir à la population de l'île de Montréal un accès à l'eau du fleuve qui soit de bonne qualité pour les utilisateurs.

Annexe 1

Tableau 4. Résultats d'analyse pour les concentrations d'E. coli et de coliformes fécaux aux stations d'échantillonnage BLAP-4.25 et BLAP-4.25* pour l'année 2018 en tenant compte de la durée des débordements des ouvrages de surverse situés en amont du site prévu pour le projet de la plage de Verdun

Année 2018	Concentrations d'E. coli ou de coliformes fécaux (UFC/100 ml) et Heures des prélèvements					Pluie	Débordements d'ouvrages de surverse																
	Heure Échantillon 1 (hh:mm)	E.Coli Echantillon 1 BLAP-4.25*	Heure Échantillon 2 (hh:mm)	E. coli Echantillon 2 BLAP-4.25*	Coliformes fécaux BLAP-4.25 (QUALO)		Hauteur eau cumulée (mm)	Débordement Oui/Non	# Sites débordés	Σ durées de débordement (min)	S.P. Lyette (min)	Highlands (min)	Orchard (min)	Canal de l'Aqueduc (min)	Alepin (min)	T.P. Sénégal (min)	Dérivation Stephens (min)	Régulation Stephens (min)	T.P. Richard (min)	S.P. Moffat (min)	T.P. Beatty (min)	1 ^{re} Avenue (min)	Île-des-Sœurs (min)
2018-06-04	10 h 5	70	17 h	86		28,3	Oui	2	140	0	90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
2018-06-05	11 h 15	46	19 h 10	26	58	0,8	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-06	11 h 25	15	19 h 25	28		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-07	9 h 35	25	18 h 55	44		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-08	12 h 25	16	20 h 55	11		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-09	12 h	11	19 h 20	39		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-10	10 h 55	11	18 h 5	16		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-11	11 h 55	8	21 h 40	10	26	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-12	11 h 45	11	19 h 25	13		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-13	12 h	25	19 h 40	12		3,8	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-14	12 h 5	110	19 h 50	54		13,3	Oui	2	100	0	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0	0
2018-06-15	11 h 50	50	20 h 15	26		0,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-16	12 h 20	23	20 h	13		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-17	10 h 20	18	18 h 20	11		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-18	12 h 35	270	20 h 35	120	370	21,0	Oui	3	215	0	105	0	0	0	0	0	0	0	25	85	0	0	0
2018-06-19	12 h 5	66	20 h 40	25		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-20	11 h 45	20	20 h 10	16		0,5	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-21	12 h	13	20 h 5	21		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-22	12 h 40	15	20 h 40	41		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-23	14 h 35	28	21 h 10	30		0,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-24	12 h 45	40	21 h	23		7,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-25	13 h 50	10	20 h 35	21		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-26	12 h 50	31	20 h 35	15	8	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-27	12 h 10	16	20 h 15	28		1,5	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-28	12 h 10	30	20 h 30	33		1,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-29	14 h 45	10	21 h 30	11		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-06-30	11 h 30	11	20 h 5	3		7,5	Oui	3	65	0	20	0	0	0	0	0	0	0	10	35	0	0	0
2018-07-01	12 h	60	20 h 20	140		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-02	12 h 35	33	19 h 35	15		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-03	12 h	13	19 h 50	8	21	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-04	11 h 45	11	19 h 20	7		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-05	12 h 10	7	21 h 15	10		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-06	14 h	62	20 h 45	30		0,8	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-07	12 h 15	23	20 h 25	11		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-08	11 h 45	11	20 h 20	7		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-09	11 h 40	18	18 h 45	12		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-10	11 h 5	15	19 h 20	28	50	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-11	11 h 20	16	19 h 45	28		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-12	11 h 15	13	19 h 50	26		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-13	12 h	52	19 h 45	44		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-14	11 h 55	38	19 h 55	23		0,5	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-15	8 h 50	30	19 h	48		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-16	11 h 30	18	19 h 35	18	30	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2018-07-17	12 h 40	400	20 h 55	150		19,0	Oui	5	150	0	55	5	0	0	0	0	0	0	40	0	10	40	0	0
2018-07-18	12 h 25	78	22 h 25	16		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-19	13 h 30	5	22 h 40	16		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-20	13 h 45	2	20 h 35	20		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-21	11 h 55	8	20 h 15	34		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-22	12 h	16	20 h 25	15		3,5	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-23	11 h 5	21	19 h	28	54	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-24	11 h 30	50	20 h 5	11		1,8	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-25	12 h 40	34	22 h 40	8 000		39,3	Oui	6	770	0	385	60	0	0	0	0	0	0	75	0	50	100	100	0
2018-07-26	13 h 45	310	23 h 55	190		0,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-27	14 h 45	54	23 h 10	56		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-28	14 h 55	60	23 h	48		3,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-29	13 h 45	33	22 h	46		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-30	11 h 25	33	19 h 15	26	56	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-07-31	10 h 55	34	18 h 10	8		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-01	11 h 5	39	19 h 5	25		13,5	Oui	5	145	0	70	15	0	0	0	0	0	0	10	0	10	40	0	0
2018-08-02	11 h 45	130	20 h 15	52		0,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-03	11 h 45	46	19 h 10	23		0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-04	10 h 50	34	18 h 30	31		1,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-05	12 h 25	25	21 h 20	52	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-06	11 h	48	20 h 15	21	-	2,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-07	11 h 30	44	19 h 40	18	-	0,8	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-08	11 h 25	30	21 h 45	23	210	4,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-09	12 h 10	33	20 h 35	40	-	5,0	Oui	1	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-10	13 h 35	11	21 h 5	21	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-11	13 h 5	15	21 h 35	18	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-12	12 h 20	15	21 h 20	7	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-13	11 h	15	19 h 15	25	33	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-14	11 h 10	7	19 h 50	13	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-15	11 h 45	13	20 h 20	30	-	0,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-16	10 h 35	28	20 h 45	23	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-17	12 h 45	13	21 h 55	23	-	3,8	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-18	13 h 40	8	22 h	8	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-19	13 h 15	13	23 h 5	10	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-20	11 h 25	15	20 h 5	7	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-21	11 h 55	13	20 h 30	13	510	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-22	13 h 40	21	21 h 35	7	-	1,8	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-23	10 h 15	10	20 h 5	3	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-24	12 h 25	8	22 h	8	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-25	13 h 40	15	20 h 30	10	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-26	13 h 55	64	22 h	470	-	12,8	Oui	5	160	0	85	20	0	0	0	0	0	0	15	0	5	35	0	0
2018-08-27	11 h 55	86	22 h 10	70	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-28	15 h 30	34	22 h 10	64	-	1,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-29	11 h 50	10	22 h 50	50	46	1,5	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-30	11 h 50	25	20 h 5	15	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-08-31	13 h 25	15	22 h 15	5	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-09-01	13 h 55	11	-	-	-	1,5	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-09-02	-	-	21 h 10	5 900	-	20,3	Oui	6	655	0	250	40	0	0	0	0	0	0	90	0	30	110	135	0
2018-09-03	11 h 25	240	20 h 40	440	-	3,0	Oui	3	65	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	30	0	0
2018-09-04	13 h 20	62	22 h 20	36	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-09-05	12 h 50	36	23 h 55	42	-	2,3	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-09-06	11 h 35	28	18 h 40	15	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2018-09-07	12 h 25	15	-	-	-	0,0	Non	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tableau adapté de Fleury, Dumas et Charron, 2018

Annexe 2

Tableau 5. Résultats d'analyse pour les concentrations de coliformes fécaux ou *E. coli* aux stations d'échantillonnage BLAP-4, BLAP-4.25 et BLAP-4.25* pour l'année 2017 en tenant compte de la durée des débordements des ouvrages de surverse situés en amont du site prévu pour le projet de la plage de Verdun

Année 2017			Concentrations de coliformes fécaux ou <i>E.coli</i> (UFC/100 ml) ³			Pluie ⁵	Débordements d'ouvrages de surverse ⁶		
			Stations d'échantillonnage ⁴						
Date	Météo ¹	Pluie (mm) ²	BLAP 4	BLAP 4,25	BLAP 4,25*	Hauteur eau cumulée (mm)	Durées des débordements (min)	Nombre de sites débordés	Détails sites débordés (min) ⁷
2017-05-23	-	-	-	-	8	9,5	0	0	
2017-05-24	Pluie J-2	8	13	-	5	0,0	0	0	
2017-05-25	-	-	-	-	15	10,8	85	1	
2017-05-26	-	-	-	-	50	3,5	0	0	
2017-05-27						0,0	0	0	
2017-05-28						0,0	0	0	
2017-05-29	-	-	-	-	30	6,3	40	1	
2017-05-30	Pluie J-1	6	26	-	15	2,8	0	0	
2017-05-31	-	-	-	-	98	5,3	50	1	
2017-06-01	-	-	-	-	31	0,0	0	0	
2017-06-02	-	-	-	-	18	5,3	0	0	
2017-06-03						0,0	0	0	
2017-06-04						0,0	0	0	
2017-06-05	-	-	-	-	10	31,3	325	3	
2017-06-06	Pluie	49	480	-	300	19,5	675	3	A : 65, B : 590,1 ^{ère} av. : 345 ⁸
2017-06-07	-	-	-	-	96	0,0	0	0	
2017-06-08	-	-	-	-	40	0,0	0	0	
2017-06-09	-	-	-	-	28	0,0	0	0	
2017-06-10						0,0	0	0	
2017-06-11						0,0	0	0	
2017-06-12	-	-	-	-	68	3,0	15	1	
2017-06-13	-	-	-	-	16	0,0	0	0	
2017-06-14	Pluie J-2	2	21	-	8	0,0	0	0	
2017-06-15	-	-	-	-	20	0,0	0	0	
2017-06-16	-	-	-	-	630	22,8	400	2	B : 215, 1 ^{er} av. : 185
2017-06-17						0,0	0	0	
2017-06-18						0,5	0	0	
2017-06-19	Sec	0	70	-	42	1,0	0	0	
2017-06-20	-	-	-	-	1200	9,8	70	1	B : 70
2017-06-21	-	-	-	-	88	0,0	0	0	
2017-06-22	-	-	-	-	26	0,0	0	0	
2017-06-23	-	-	-	-	58	10,3	10	1	
2017-06-24						0,0	0	0	
2017-06-25						1,3	0	0	
2017-06-26						1,3	0	0	
2017-06-27	Pluie J-1	2	52	26	11	6,5	35	1	
2017-06-28	-	-	-	-	48	0,3	0	0	
2017-06-29	-	-	-	-	40	2,5	0	0	
2017-06-30	-	-	-	-	28	3,8	0	0	
2017-07-01						3,8	0	0	
2017-07-02						0,3	0	0	
2017-07-03						0,0	0	0	
2017-07-04	Sec	0	48	48	30	0,0	0	0	
2017-07-05	-	-	-	-	34	0,0	0	0	
2017-07-06	-	-	-	-	28	0,0	0	0	
2017-07-07	-	-	-	-	66	4,0	25	1	
2017-07-08						21,5	130	5	
2017-07-09						0,3	0	0	
2017-07-10	-	-	-	-	190	2,0	0	0	
2017-07-11	Pluie J-1	2	200	98	110	0,0	0	0	
2017-07-12	-	-	-	-	140	0,0	0	0	
2017-07-13	-	-	-	-	100	0,5	0	0	
2017-07-14	-	-	-	-	100	5,5	35	1	
2017-07-15						0,0	0	0	
2017-07-16						0,0	0	0	
2017-07-17	Pluie	5	100	94	88	1,5	0	0	

Année 2017			Concentrations de coliformes fécaux ou <i>E.coli</i> (UFC/100 ml) ³			Pluie ⁵	Débordements d'ouvrages de surverse ⁶		
			Stations d'échantillonnage ⁴				Durées des débordements (min)	Nombre de sites débordés	Détails sites débordés (min) ⁷
Date	Météo ¹	Pluie (mm) ²	BLAP 4	BLAP 4,25	BLAP 4,25*	Hauteur eau cumulée (mm)			
2017-07-18	-	-	-	-	74	0,0	0	0	
2017-07-19	-	-	-	-	74	0,5	35	1	
2017-07-20	-	-	-	-	92	0,8	0	0	
2017-07-21	-	-	-	-	86	0,0	0	0	
2017-07-22						0,0	0	0	
2017-07-23						0,0	0	0	
2017-07-24	-	-	-	-	30	21,8	115	1	
2017-07-25	-	-	-	-	68	1,0	0	0	
2017-07-26	Pluie J-1	17	98	40	7	0,0	0	0	
2017-07-27	-	-	-	-	66	1,0	30	1	
2017-07-28	-	-	-	-	56	0,0	0	0	
2017-07-29						0,0	0	0	
2017-07-30						0,0	0	0	
2017-07-31	-	-	-	-	18	5,8	20	1	
2017-08-01	Pluie J-1	37	120	82	86	0,0	0	0	
2017-08-02	-	-	-	-	16	0,8	0	0	
2017-08-03	-	-	-	-	11	0,0	0	0	
2017-08-04	-	-	-	-	21	24,0	245	6	
2017-08-05						12,5	20	1	
2017-08-06						0,0	0	0	
2017-08-07	Pluie J-2	12	120	110	44	0,0	0	0	
2017-08-08	-	-	-	-	40	0,0	0	0	
2017-08-09	-	-	-	-	20	0,0	0	0	
2017-08-10	-	-	-	-	25	0,0	0	0	
2017-08-11	-	-	-	-	450	0,0	0	0	Temps sec
2017-08-12						9,8	0	0	
2017-08-13						0,3	0	0	
2017-08-14	-	-	-	-	8	0,0	0	0	
2017-08-15	-	-	-	-	6 000	10,0	65	4	A : 15, B : 25, R : 10, S : 15
2017-08-16	Pluie J-1	7	700	420	230	0,0	0	0	Débordement de la veille
2017-08-17	-	-	-	-	34	0,0	0	0	
2017-08-18	-	-	-	-	-	-	-	-	
2017-08-19						-	-	-	
2017-08-20						-	-	-	
2017-08-22	Sec	0	200	48	nd	-	-	-	
2017-08-28	-	0	15	26	nd	-	-	-	

¹ **Météo** : « Pluie » : Pluie au moment de l'échantillonnage ; « Pluie J-1 » : Pluie la veille de l'échantillonnage ; « Pluie J-2 » : Pluie deux jours avant l'échantillonnage

² **Pluie** (mm) : Pluie (mm) des 60 dernières heures. Informations tirées pour les stations d'échantillonnage BLAP-4 et BLAP-4.25 de la Ville de Montréal, 2017.

³ **Concentrations de coliformes fécaux ou *E. coli*** : seuls les résultats d'analyse de la station BLAP-4.25* sont exprimés en *E. coli* par 100 ml, les autres résultats (stations BLAP-4 et BLAP-4.25 du RSMA) sont exprimés en coliformes fécaux par 100 ml. Code de couleur : **jaune** : Qualité eau « Passable » (Cote C : 101-200 UFC de coliformes fécaux ou *E. coli* par 100 ml) et **rouge** : Qualité eau « Polluée » (cote D ≥ 201 UFC de coliformes fécaux ou *E. coli* par 100 ml).

⁴ **Stations d'échantillonnage** : **BLAP-4** : Échantillonnage par le RSMA à la station d'échantillonnage située le plus près en amont du site prévu pour l'aménagement de la Plage de Verdun (parc Desmarchais, marina de Verdun, intersections boulevard LaSalle et boulevard Desmarchais à Verdun). **BLAP-4.25** : Échantillonnage du RSMA à la station d'échantillonnage située sur le site prévu pour l'aménagement de la plage de Verdun (derrière l'auditorium de Verdun à l'intersection du boulevard Gaétan-Laberge et de la rue de l'Église). **BLAP-4.25*** : Échantillonnage de la Direction de l'épuration des eaux usées du Service de l'eau de la Ville de Montréal à la station d'échantillonnage située sur le site prévu pour le projet d'aménagement de la plage de Verdun.

⁵ **Pluie** : Données tirées de Fleury et Charron, 2017.

⁶ **Débordements d'ouvrages de surverse** : Données tirées de Fleury et Charron, 2017. Voir la section 4.1 de cet avis pour connaître les émissaires considérés dans l'analyse de ces auteurs.

⁷ **Détails sites débordés** : Code des lettres : **A** : Alepin, **B** : trop-plein Beatty, **1^{ère}av** : 1^{ère} avenue, **S** : trop-plein Sénécal, **R** : trop-plein Richard. Seuls les détails pour les ouvrages de surverse qui ont conduit au dépassement du critère de qualité de l'eau de baignade ont été présentés. La Figure 12 de l'annexe 2 présente les données complètes de Fleury et Charron, 2017.

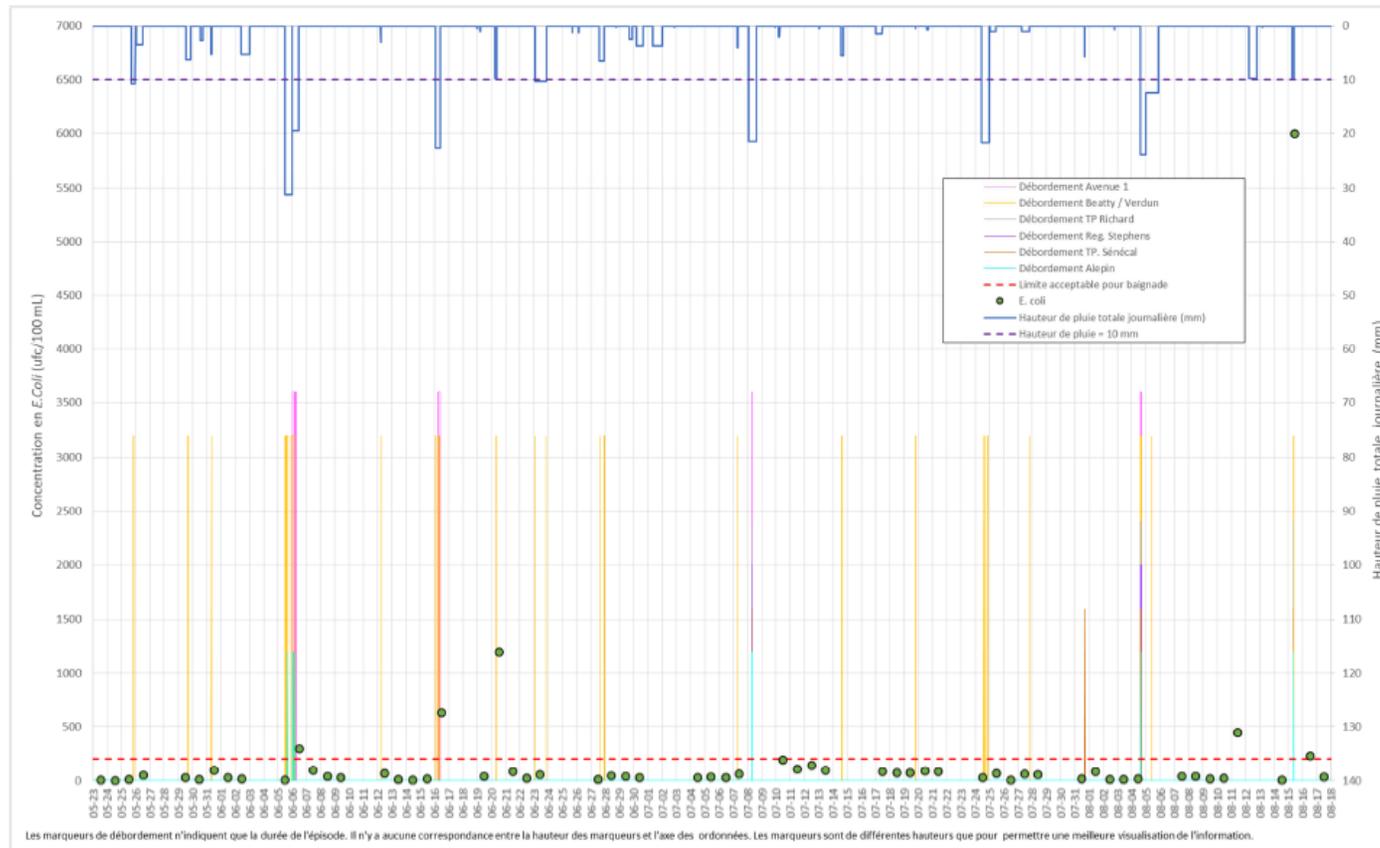
⁸ À la hauteur d'eau cumulée de 675 mm au 6 juin 2017 doit s'ajouter celle de 325 mm mesurée au 5 juin 2017.

Annexe 3

Figure 12. « Évolution temporelle de la qualité bactériologique de l'eau, débordement d'eaux usées et pluviométrie à la plage de Verdun entre le 23 mai et le 17 août 2017 ». Tirée de Fleury et Charron, 2017.



FIGURE 2 ÉVOLUTION TEMPORELLE DE LA QUALITÉ BACTÉRIOLOGIQUE DE L'EAU, DÉBORDEMENT D'EAUX USÉES ET PLUVIOMÉTRIE À LA PLAGE DE VERDUN ENTRE LE 23 MAI ET LE 17 AOÛT 2017



Annexe 4

Concentrations horaires d'*E. coli* mesurées à la station BLAP-4.25* pour les épisodes de pluie du 25 juillet, 17 juillet et 2-3 septembre 2018

Épisode du 25 juillet 2018, 00:00 au 27 juillet 2018, 12:00

Date et heure de prélèvement	<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)
2018-07-25 0 h	23
2018-07-25 1 h	13
2018-07-25 2 h	13
2018-07-25 3 h	25
2018-07-25 4 h	3
2018-07-25 5 h	31
2018-07-25 6 h	11
2018-07-25 7 h	25
2018-07-25 8 h	20
2018-07-25 9 h	18
2018-07-25 10 h	20
2018-07-25 11 h	23
2018-07-25 12 h	26
2018-07-25 13 h	58
2018-07-25 14 h	96
2018-07-25 15 h	33
2018-07-25 16 h	28
2018-07-25 17 h	34
2018-07-25 18 h	280
2018-07-25 19 h	2500
2018-07-25 20 h	2700
2018-07-25 21 h	2300
2018-07-25 22 h	8000
2018-07-25 23 h	8000
2018-07-26 0 h	3600
2018-07-26 1 h	3100
2018-07-26 2 h	6700
2018-07-26 3 h	4900
2018-07-26 4 h	2700
2018-07-26 5 h	2300
2018-07-26 6 h	770
2018-07-26 7 h	740
2018-07-26 8 h	2400
2018-07-26 9 h	660
2018-07-26 10 h	530

Date et heure de prélèvement	<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)
2018-07-26 11 h	530
2018-07-26 12 h	460
2018-07-26 13 h	400
2018-07-26 14 h	400
2018-07-26 15 h	350
2018-07-26 16 h	270
2018-07-26 17 h	210
2018-07-26 18 h	190
2018-07-26 19 h	150
2018-07-26 20 h	210
2018-07-26 21 h	250
2018-07-26 22 h	200
2018-07-26 23 h	110
2018-07-27 0 h	160
2018-07-27 1 h	140
2018-07-27 2 h	140
2018-07-27 3 h	150
2018-07-27 4 h	140
2018-07-27 5 h	130
2018-07-27 6 h	94
2018-07-27 7 h	98
2018-07-27 8 h	100
2018-07-27 9 h	90
2018-07-27 10 h	94
2018-07-27 11 h	72
2018-07-27 12 h	98

Épisode du 17 juillet 2018, 15:00 au 19 juillet 2018, 12:00

Date et heure de prélèvement	<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)
2018-07-17 15 h	120
2018-07-17 16 h	82
2018-07-17 17 h	88
2018-07-17 18 h	100
2018-07-17 19 h	74
2018-07-17 20 h	120
2018-07-17 21 h	92
2018-07-17 22 h	150
2018-07-17 23 h	160
2018-07-18 0 h	150
2018-07-18 1 h	220
2018-07-18 2 h	310
2018-07-18 3 h	230
2018-07-18 4 h	220
2018-07-18 5 h	130
2018-07-18 6 h	100
2018-07-18 7 h	110
2018-07-18 8 h	130
2018-07-18 9 h	100
2018-07-18 10 h	86
2018-07-18 11 h	46
2018-07-18 12 h	90
2018-07-18 13 h	92
2018-07-18 14 h	50
2018-07-18 15 h	44
2018-07-18 16 h	420
2018-07-18 17 h	44
2018-07-18 18 h	40
2018-07-18 19 h	38
2018-07-18 20 h	40
2018-07-18 21 h	39
2018-07-18 22 h	31
2018-07-18 23 h	33
2018-07-19 0 h	36
2018-07-19 1 h	28
2018-07-19 2 h	23
2018-07-19 3 h	40
2018-07-19 4 h	26
2018-07-19 5 h	43

Date et heure de prélèvement	<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)
2018-07-19 6 h	150
2018-07-19 7 h	29
2018-07-19 8 h	29
2018-07-19 9 h	50
2018-07-19 10 h	11
2018-07-19 11 h	7
2018-07-19 12 h	15

Épisode du 3 septembre 2018, 00:00 au 4 septembre 2018, 13:00

Date et heure de prélèvement	<i>E. coli</i> (UFC/100 mL)
2018-09-03 0 h	1300
2018-09-03 1 h	1200
2018-09-03 2 h	720
2018-09-03 3 h	680
2018-09-03 4 h	540
2018-09-03 5 h	440
2018-09-03 6 h	400
2018-09-03 7 h	310
2018-09-03 8 h	290
2018-09-03 9 h	260
2018-09-03 10 h	300
2018-09-03 11 h	150
2018-09-03 12 h	270
2018-09-03 13 h	250
2018-09-03 14 h	220
2018-09-03 15 h	270
2018-09-03 16 h	230
2018-09-03 17 h	240
2018-09-03 18 h	150
2018-09-03 19 h	410
2018-09-03 20 h	420
2018-09-03 21 h	380
2018-09-03 22 h	480
2018-09-03 23 h	250
2018-09-04 0 h	130
2018-09-04 1 h	130
2018-09-04 2 h	120
2018-09-04 3 h	110
2018-09-04 4 h	88
2018-09-04 5 h	78
2018-09-04 6 h	54
2018-09-04 7 h	60
2018-09-04 8 h	50
2018-09-04 9 h	56
2018-09-04 10 h	44
2018-09-04 11 h	50
2018-09-04 12 h	33
2018-09-04 13 h	31

Annexe 5

Résultats d'analyse du RSMA pour les concentrations de coliformes fécaux (UFC par 100ml) mesurés de 2013 à 2018 aux stations d'échantillonnage BLAP-4, situées le plus près en amont du site prévu pour le projet de la plage (Années 2013 à 2018) et BLAP-4.25, située au site prévu pour la plage (Années 2017 et 2018 seulement) (Ville de Montréal, 2018)

Année 2018				Année 2017				ANNÉE 2016			ANNÉE 2015			ANNÉE 2014			ANNÉE 2013		
Date	Météo	BLAP-4	BLAP-4.25	Date	Météo	BLAP-4	BLAP-4.25	Date	Météo	BLAP-4	Date	Météo	BLAP-4	Date	Météo	BLAP 4	Date	Météo	BLAP 4
2018-06-05	Pluie J-1	66	58	2017-06-06	Pluie	480	-	2016-06-06	Pluie	410	2015-06-02	Pluie	80	2014-06-04	Pluie J-1	1 200	2013-06-04	Pluie J-2	160
2018-06-11	Sec	15	26	2017-06-14	Pluie J-2	21	-	2016-06-15	Pluie J-2	25	2015-06-08	Pluie	440	2014-06-09	Sec	180	2013-06-11	Pluie	300
2018-06-18	Pluie	520	370	2017-06-19	Sec	70	-	2016-06-21	Sec	100	2015-06-17	Pluie J-1	2 000	2014-06-18	Pluie	6 000	2013-06-17	Pluie J-1	70
2018-06-26	Pluie J-2	28	8	2017-06-27	Pluie J-1	52	26	2016-06-27	Pluie	110	2015-06-23	Pluie	76	2014-06-24	Pluie	90	2013-06-26	Pluie J-1	500
2018-07-03	Sec	30	21	2017-07-04	Sec	48	48	2016-07-06	Sec	56	2015-06-29	Pluie J-1	30	2014-06-30	Sec	1 300	2013-07-02	Sec	54
2018-07-10	Sec	92	50	2017-07-11	Pluie J-1	200	98	2016-07-12	Pluie J-2	78	2015-07-08	Pluie	94	2014-07-09	Pluie J-1	44	2013-07-08	Pluie	39
2018-07-16	Sec	16	30	2017-07-17	Pluie	100	94	2016-07-19	Pluie J-1	6000	2015-07-14	Sec	46	2014-07-15	Pluie	40	2013-07-15	Sec	26
2018-07-23	Pluie J-1	76	54	2017-07-26	Pluie J-1	98	40	2016-07-27	Pluie J-2	64	2015-07-21	Pluie	550	2014-07-23	Pluie	6 000	2013-07-23	Pluie	82
2018-07-30	Pluie J-2	42	56	2017-08-01	Pluie J-1	120	82	2016-08-02	Sec	26	2015-07-27	Pluie J-1	58	2014-07-29	Pluie J-1	60	2013-07-29	Pluie	110
2018-08-08	Pluie J-1	23	210	2017-08-07	Pluie J-2	120	110	2016-08-08	Sec	16	2015-08-04	Sec	21	2014-08-05	Sec	28	2013-08-07	Sec	33
2018-08-13	Sec	100	33	2017-08-16	Pluie J-1	700	420	2016-08-17	Pluie	6000	2015-08-10	Sec	44	2014-08-11	Sec	18	2013-08-13	Pluie	42
2018-08-21	Sec	200	510	2017-08-22	Sec	200	48	2016-08-23	Pluie J-2	150	2015-08-19	Pluie J-1	3 400	2014-08-20	Sec	18	2013-08-19	Sec	280
2018-08-29	Pluie J-1	40	46	2017-08-28	Sec	15	26	2016-08-29	Sec	110	2015-08-25	Sec	34	2014-08-26	Sec	5	2013-08-28	Pluie	30
2018-09-04	Pluie J-1	110	74					-	-	-	2015-08-31	Sec	8	-	-	-	-	-	-

Code de couleur : **Orange** : Qualité eau « Passable » (Cote C : 101-200 UFC de coliformes fécaux par 100 ml) et **rouge** : Qualité eau « Polluée » (cote D ≥ 201 UFC de coliformes fécaux par 100 ml). **Gris** :

Par temps sec.

Annexe 6

Données historiques de pluviométrie de 2004 à 2018 tirées de Fleury, Dumas et Charron, 2018

Année	Pluie d'une hauteur d'eau h < 10 mm		Pluie d'une hauteur d'eau ≥ 10 mm		Hauteur totale de pluie (mm)	Nombre total d'événements de pluie
	Hauteur totale de pluie (mm)	Nb d'événements	Hauteur totale de pluie (mm)	Nb d'événements		
2017	89	37	269	11	358	48
2018	63	29	191	9	253	38
Moyenne (2004-2017)	81	30	251	11	332	40
Minimum (2004-2017)	44	21	124	6	211	32
Maximum (2004-2017)	131	43	378	18	449	48

* Données issues du pluviomètre OBXL 1261

RÉFÉRENCES

- ANSES, 2012. Évaluation des risques sanitaires liés aux piscines - Partie 1 : piscines réglementées. Avis de l'Afsset - Rapport d'expertise collective. Édition de juin 2010 avec addendum de mars 2012. 236 pages.
- Arrondissement de Verdun, 2017a. Projet de plan de surveillance. Plage urbaine de Verdun. Reçu le 13 octobre 2017. 4 pages.
- Arrondissement de Verdun, 2017b. Projet de protocole d'échantillonnage de la qualité d'eau. Plage urbaine de Verdun. Reçu le 13 octobre 2017. 4 pages.
- Aubel, T. et Deslauriers, S., 2017. Aménagement de la plage de Verdun. Évaluation des risques de sédimentation aux abords de l'épi proposé. R. 0114. Version finale. Lasalle NHC. 35 pages.
- Bergner, A. C., Gallant, N., et Aubel, T., 2017. Aménagement d'une plage dans l'arrondissement de Verdun. Études complémentaires en réponse aux questions des ministères. Rapport R.0129. Version finale. Lasalle NHC inc. 55 pages.
- Brodeur, J., Beausoleil, M., 2017. Avis sur le projet d'aménagement d'une plage publique dans l'arrondissement de Verdun, Montréal. 25 pages.
- Brouillette, D., 2017. Avis sur le projet de plage à Verdun et sur deux études de la firme LaSalle/NHC (fleuve Saint-Laurent). Direction des avis et des expertises (DAE) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 5 + Tableaux pages.
- Brouillette, D., 2018. Programme Environnement-Plage. Guide d'application. Direction générale du suivi de l'état de l'environnement (DGSÉE) du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. 22 pages.
- Cueto Bergner, A. et Aubel, T., 2016. Aménagement d'une plage dans l'arrondissement Verdun. Impact de l'aménagement sur la dispersion de contaminants en période de surverse R.0103. Lasalle NHC. 17 pages.
- Fleury, C. et Charron, A., 2017. Note technique. Qualité de l'eau à la future plage de Verdun, Suivi de la qualité de l'eau en rive à des sites d'intérêt récréotouristique en 2017. Service de l'eau de la Direction de l'épuration des eaux usées à la Ville de Montréal. 20 pages.
- Fleury, C., Dumas, F., Charron, A., 2018. Note technique. Qualité de l'eau à la plage de Verdun au cours de l'été 2018. Programme de suivi de la qualité de l'eau à des sites d'intérêt récréotouristiques (projet # ET1806). 21 septembre 2018. 42 pages.
- Gagnon, J., 2015. Caractérisation environnementale des sols et de l'eau souterraine. Terrain vacant Parc J.-Albert-Thérien, arrière du 4110, boulevard LaSalle Verdun, Québec N/Réf. : N° 11107175-E1 (1). GHD Consultants Limitée. 15 + annexes pages.
- Google, 2018. Données cartographiques.
- Guay, I. et Roussel, T., 2013. Critères de qualité de l'eau de surface. Ministère du Développement durable, de l'Environnement de la faune et des Parcs MDDEFP. 508 + annexes pages.
- MDDEP, 2005. Guide relatif à la construction sur un lieu d'élimination désaffecté (Article 65, L.Q.E.). Septembre 2003. Mise à jour : Novembre 2005. ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs. 74 pages.
- OMS, 2003. Guidelines for safe recreational water environments. Volume 1 Coastal and fresh waters. Organisation mondiale de la santé. 219 pages.
- Santé Canada, 2012. Recommandations au sujet de la qualité des eaux utilisées à des fins récréatives au Canada.
- Ville de Montréal, 2018. Suivi de la qualité bactériologique des cours d'eau à Montréal. Carte interactive Réseau de suivi du milieu aquatique (RSMA).

**Centre intégré
universitaire de santé
et de services sociaux
du Centre-Sud-
de-l'île-de-Montréal**

Québec 