



HAL
open science

Mise en place d'un programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales pour protéger une réserve en eau potable (Québec)

Sixtine Hauchard

► To cite this version:

Sixtine Hauchard. Mise en place d'un programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales pour protéger une réserve en eau potable (Québec). Novatech 2023, Graie, Jul 2023, Lyon, France. <hal-04187467>

HAL Id: hal-04187467

<https://hal.science/hal-04187467v1>

Submitted on 18 Sep 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

Mise en place d'un programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales pour protéger une réserve en eau potable (Québec)

Implementation of a monitoring program for stormwater management structures to protect a drinking water reserve (Quebec)

Sixtine Hauchard

Agiro, sixtine.hauchard@agiro.org

RÉSUMÉ

Le ruissellement urbain endommage très fortement sur le lac Saint-Charles, principal réservoir en eau potable de la ville de Québec (+ 300 000 citoyens). Des floraisons de cyanobactéries, indicateur d'une eutrophisation importante, apparaissent de plus en plus fréquemment depuis 2006. Depuis les dernières années, le vieillissement du lac s'est accéléré (APEL, 2016).

Face à ces problématiques, la Ville de Québec a décidé de mettre en place différentes pratiques de gestion optimales (PGO) sur son territoire. Or, à ce jour, très peu d'informations existent sur les performances à long terme de ces ouvrages. C'est pour cette raison qu'il est nécessaire de dresser le portrait de la performance actuelle des PGO du territoire, que ce soit de manière qualitative ou quantitative, et de suivre leur évolution. Le programme de suivi contribue également à identifier les problématiques, améliorer les procédures d'entretien et à optimiser l'opération et la conception des PGO sur le territoire (Verge & Mailhot, 2020).

L'importance de réaliser un programme de suivi des PGO, la méthodologie élaborée par Agiro ainsi que des résultats issus des suivis réalisés jusqu'à ce jour vous seront présentés.

ABSTRACT

Urban runoff is very damaging on Saint-Charles Lake, Quebec City's main drinking water reservoir (+300,000 citizens). A lot of blooms of cyanobacteria, an indicator of significant eutrophication, have appeared more and more frequently since 2006. In recent years, the lake's aging has accelerated (APEL, 2016).

Faced with these issues, the Quebec City has decided to implement various best management practices (BMPs) in its territory. To this day, it doesn't exist information on the long-term performance of these structures. For this reason, it is necessary to assess the current performance of the territory's BMPs, both qualitatively and quantitatively, and to monitor their evolution. The monitoring program also helps to identify problems, improve maintenance procedures and optimize the operation and design of BMPs in the territory (Verge & Mailhot, 2020).

The importance of conducting a BMP monitoring program, the methodology developed by Agiro and the results of the monitoring carried out to this day will be presented.

MOTS CLÉS

Evolution, Monitoring, Ouvrage, Qualité, Quantité

Evolution, Monitoring, Structure, Quality, quantity

L'ensemble des parties suivantes sont issues du Guide méthodologie - Programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales du bassin versant du lac Saint-Charles à Québec de William Verge et Alain Mailhot (2020)

1. PRESENTATION DU GUIDE

L'élaboration d'un programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales du bassin versant du lac Saint-Charles s'inscrit dans la volonté de la Ville de Québec de protéger ses sources d'eau et découle d'un vaste programme de suivi de la qualité de l'eau mis en place depuis 2010 par l'APEL en collaboration avec la Ville (l'APEL opère sous le nom d'Agiro depuis 2020). Il a été réalisé par l'INRS-ETE et Agiro en collaboration avec la Ville de Québec et l'École Polytechnique de Montréal.

L'objectif du guide est de présenter la démarche ayant mené à l'élaboration du programme de suivi et d'en décrire les différentes étapes. Il présente suffisamment d'informations méthodologiques et théoriques pour être utilisé par d'autres organisations. Sa structure permet d'identifier les éléments essentiels à la mise en place d'un programme de suivi qui sont ensuite appliqués au cas du bassin versant du lac Saint-Charles.

Voici un aperçu du contenu de chacune des sections du guide.

Section 2 – Mise en contexte : Cette section décrit l'histoire, présente le portrait actuel du bassin versant du lac Saint-Charles et discute de considérations générales sur les ouvrages de gestion des eaux pluviales et les programmes de suivi.

Section 3 – Définition des orientations du programme de suivi des PGO : Cette section définit les orientations d'un programme de suivi et présente celles retenues dans le cadre du programme du bassin versant du lac Saint-Charles.

Section 4 – Inventaire et caractérisation des PGO : Cette section propose une démarche permettant d'effectuer un inventaire des ouvrages de gestion des eaux pluviales sur un territoire donné qui est ensuite appliquée au lac Saint-Charles.

Section 5 – Élaboration du programme de suivi : Cette section propose une méthode visant à prioriser les ouvrages clés à inclure dans un programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales à l'échelle d'un territoire donné, à établir les niveaux de suivi visés et à élaborer l'échéancier préliminaire.

Section 6 – Programme de suivi des PGO pour le bassin versant du lac Saint-Charles : Cette section montre l'application de la méthode présentée à la section 5 au bassin versant du lac Saint-Charles.

2. MISE EN CONTEXTE

2.1. Ouvrages de gestion des eaux pluviales : considérations générales

Il n'existe pas actuellement d'histoire ni de registre des PGO en place au Québec et les performances de ces ouvrages ne sont généralement pas évaluées. En fait, ce n'est que depuis 2012 que certaines exigences ont été édictées pour la gestion des eaux pluviales suite à la publication du guide québécois de gestion des eaux pluviales (MDDEP & MAMROT, 2011).

2.2. Élaboration d'un programme de suivi des PGO sur un territoire donné

Un guide américain très complet est disponible gratuitement pour le suivi des performances des PGO (U.S. EPA, 2009). Il est le fruit d'un long travail de l'U.S. EPA et de ses partenaires depuis la création en 1996 d'une première base de données nationale des performances des PGO. Le guide de 2009 considère le suivi de PGO individuelles ainsi que le suivi de sites où plusieurs PGO sont présentes (p. ex. des développements résidentiels à faible impact). Il contient l'ensemble des informations sur les étapes de la conception du suivi jusqu'à l'interprétation des données. Ce document constitue une référence incontournable pour l'élaboration des plans de suivi individuels des PGO clés. Il ne traite cependant pas des programmes de suivi de PGO de façon plus globale, c'est-à-dire à l'échelle d'un territoire donné (p. ex. un bassin versant). En fait, à notre connaissance peu d'information existe à ce sujet actuellement dans la littérature. Les quelques programmes développés à l'échelle d'un territoire donné étaient essentiellement municipaux et très peu d'information est disponible dans le domaine public et dans la littérature scientifique.

La démarche proposée dans ce guide a donc été élaborée en s’inspirant des travaux de CVC 2015, U.S. EPA, 2009, Smith et al. 2005 et Welker et al. 2013. Elle est divisée en trois grandes étapes présentées au Tableau 1 qui seront détaillées dans les sections suivantes.

Tableau 1 : Étapes pour l’élaboration d’un programme de suivi des PGO sur un territoire donné.

Étape	Activités à compléter	Section du guide
1. Définir les orientations du programme de suivi	Justifier le programme, définir les enjeux auxquels le programme cherche à trouver réponse, rédiger les objectifs du programme.	Section 3
2. Réaliser l’inventaire et la caractérisation des PGO	Identifier les types de PGO visées par le programme. Dresser l’inventaire exhaustif de ces PGO sur le territoire à l’étude. Rassembler les informations pertinentes au programme. Compléter les informations par des visites terrain et l’utilisation des systèmes d’informations géographiques.	Section 4
3. Élaborer le programme de suivi	Identifier les PGO avec des problématiques connues. Appliquer les critères de sélection aux PGO inventoriées. Mettre en place le comité de sélection. Sélectionner les PGO clés à intégrer au programme de suivi. Déterminer les niveaux de suivi nécessaires pour chacune des PGO clés et les prioriser. Élaborer un échéancier global du programme.	Sections 5 et 6

3. DEFINITION DES ORIENTATIONS DU PROGRAMME DE SUIVI DES PGO

3.1.1. Contexte et justification du programme

Le lac Saint-Charles est un lac réservoir d’une grande importance puisqu’il contribue à approvisionner près de 300 000 citoyens de la ville de Québec en eau potable. Ce lac reçoit une attention particulière et bénéficie d’un suivi rigoureux de sa qualité d’eau, suivi qui s’est intensifié depuis 2010. Il est donc le sujet de nombreuses études dans le but de documenter son état et son évolution.

Compte tenu des signes de vieillissement que présente le lac Saint-Charles, plusieurs PGO ont été mises en place au fil des ans pour atténuer l’impact de l’urbanisation du bassin versant. Ces PGO ont été aménagées notamment aux abords de ses principaux affluents, mais également sur les petits tributaires au pourtour du lac. En effet, ces derniers ne sont pas seulement importants pour leur impact potentiel sur la qualité des eaux du lac, mais aussi parce qu’ils jouent un rôle écologique d’importance pour le cycle de vie des espèces aquatiques (Booth & Konrad, 2017).

Bien que l’APEL (maintenant Agiro) et la Ville de Québec disposent d’une grande quantité de données de qualité de l’eau des principaux lacs et cours d’eau du territoire, ils ne possèdent que très peu d’information sur la performance spécifique des PGO en place, bien que certains suivis aient été réalisés par le passé. Ces suivis ont essentiellement été réalisés sur deux projets pilotes. Leur planification avait été initiée en 2001 dans le cadre d’études préliminaires sur la qualité des eaux des tributaires du lac Saint-Charles. Certains suivis ont été effectués suite à leur mise en service.

Pour ces raisons et dans une perspective de saine gestion de la ressource eau, la Ville de Québec a mandaté l’APEL (maintenant Agiro) pour la mise en place d’un tel programme de suivi des PGO dans le bassin versant du lac Saint-Charles. Cette démarche s’inscrit dans les efforts d’acquisition de connaissances du bassin versant visant à informer et soutenir les fonctionnaires et décideurs dans la priorisation des actions à poser pour la protection de cette ressource.

3.1.2. Objectifs du programme de suivi

Étant donné l'état actuel des connaissances sur les PGO du territoire, le principal objectif du programme est de dresser le portrait de la performance actuelle des PGO du territoire (quantité et qualité de l'eau) et en suivre l'évolution. Un second objectif est de contribuer à améliorer des procédures d'entretien et à optimiser l'opération et la conception des PGO du territoire. En effet, les visites de terrain, les informations récoltées et les données générées dans le cadre du programme de suivi pourront, selon les cas, servir à améliorer l'état des ouvrages ou optimiser leur fonctionnement pour une meilleure atteinte de leurs objectifs de conception.

4. INVENTAIRE ET CARACTERISATION DES PGO

L'inventaire des PGO sur un territoire donné consiste à acquérir des informations essentielles sur ces ouvrages en vue de l'élaboration d'un programme de suivi. Comme il existe une grande variété de PGO, il n'existe pas de méthode de suivi unique applicable à toutes ces PGO.

Les PGO ont été répertoriés selon les catégories suivantes : identifiant, localisation, organisation responsable de l'ouvrage, type d'ouvrage, année de construction et de mise en service, configuration et caractéristiques de l'ouvrage, milieu récepteur, description du bassin versant tributaire à l'ouvrage (aire drainée), contexte de la construction, objectifs de conception, historique d'entretien et de suivi de la performance de l'ouvrage, problématiques connues.

5. ÉLABORATION DU PROGRAMME DE SUIVI

Un programme de suivi des PGO d'un territoire donné devrait autant que possible couvrir les différents types de PGO présents sur ce territoire et ne retenir que les PGO les plus stratégiques. Les informations générées permettront non seulement de suivre les performances individuelles des PGO sélectionnées, mais également de dresser un portrait des performances relatives des PGO à l'échelle de la zone à l'étude.

Le processus de sélection des PGO à intégrer au programme de suivi, désignées par PGO clés dans ce qui suit, vise ultimement à sélectionner des PGO parmi les deux catégories suivantes : les PGO stratégiques et les PGO problématiques. Les étapes nécessaires sont :

1. L'évaluation du caractère stratégique des PGO par analyse multicritère – cette étape inclut la sélection des critères puis leur validation et leur pondération par un sondage auprès d'experts ;
2. L'évaluation de la faisabilité technique du suivi des PGO ;
3. L'évaluation des problématiques connues des PGO ;
4. La construction de la matrice décisionnelle qui est un tableau présentant les informations essentielles au comité de sélection pour identifier les PGO à intégrer au programme de suivi ;
5. La formation d'un comité de sélection des PGO et l'organisation d'une rencontre de ce comité durant laquelle il devra, sur la base de la matrice décisionnelle et des informations supplémentaires disponibles, classer les PGO selon leur priorité à intégrer le programme de suivi et identifier le niveau de suivi à mettre en place pour chacune.

6. PROGRAMME DE SUIVI DES PGO DU BASSIN VERSANT DU LAC SAINT-CHARLES

Le comité de sélection a dressé la liste des PGO prioritaires à intégrer au programme de suivi. Les niveaux de suivi et la priorité d'un suivi ont aussi été établis en fonction des informations disponibles et des objectifs du programme.

Le suivi à long terme des PGO exige beaucoup de temps et de ressources. Pour pleinement atteindre ses objectifs, le programme de suivi devrait s'étendre minimalement sur une période de 10 ans afin d'acquérir suffisamment de données pour chacune des PGO clés et avoir une idée de la performance à long terme des ouvrages. Un programme préliminaire sur 9 ans subdivisé en trois cycles de trois années en accord avec les ententes de services établies entre Agiro et la Ville de Québec, principaux partenaires du projet, est donc proposé. Le premier cycle débutera en 2020. Les cycles suivants devront être planifiés et révisés de façon adaptative.

7. RETOUR D'EXPERIENCE : MISE EN APPLICATION DU PROGRAMME DE SUIVI DES PGO DU BASSIN VERSANT DU LAC SAINT-CHARLES

Un maximum de 4 types de suivi peut être réalisé sur un ouvrage : un suivi visuel, qualitatif, quantitatif et météorologique. Un total de 11 ouvrages a été suivi pour le premier cycle du suivi (2020-2022). Les résultats sont concluants !

BIBLIOGRAPHIE

APEL (2016) *Diagnose du lac Saint-Charles 2016*. Québec.

Booth DB, Konrad CP (2017) Hydrologic metrics for status-and-trends monitoring in urban and urbanizing watersheds. *Hydrological Processes*. 31(25), 4507–4519, DOI :10.1002/hyp.11369.

CVC (2015) *Lessons learned: CVC Stormwater Management and Low Impact Development Monitoring and Performance Assessment Guide*. Credit Valley Conservation. Mississauga, Ontario.

MDDEP, MAMROT (2011) *Guide de gestion des eaux pluviales*. Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs et Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, Gouvernement du Québec <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/pluviales/guide.htm>, (consulté en octobre 2019).

MDEQ (2008) *Rule 57 Water Quality Values - Surface Water Quality Assessment Section*. Michigan Department of Environmental Quality - 5 p.

Smith JT, Hunt WF, Jadlocki S, Eubanks R (2005) *Stormwater BMP Monitoring for Performance: The Charlotte Experience*. Conference Paper in World Water and Environmental Resources Congress 2005. DOI : 10.1061/40792(173)225.

US EPA (2009) *Urban Stormwater BMP Performance Monitoring*, Prepared by Quigley et al., Inc under Support from U.S. Environmental Protection Agency, Water Environment Research Foundation, Federal Highway Administration, Environmental and Water Resources Institute of the American Society of Civil Engineers. 355 p.

Verge W, Mailhot A (2020) *Programme de suivi des ouvrages de gestion des eaux pluviales du bassin versant du lac Saint-Charles à Québec : Guide méthodologique*.

Welker a L, Mandarano L, Greising K, Mastrocola K (2013) Application of a Monitoring Plan for Storm-Water Control Measures in the Philadelphia Region. *Journal of Environmental Engineering*. 139(August), 1108–1118, DOI :10.1061/(asce)ee.1943-7870.0000714.