



Projet préliminaire :

Protocole de caractérisation des surverses

Document de travail

André Chamberland Ph.D. VP. APLMagog

25 mars 2019

24 Avril 2019

Table des matières

1.0 Introduction	2
2.0 BUT DU PROJET PRÉLIMINAIRE.....	3
3.0 Caractérisation des surverses : Protocole 1	3
3.1 Plan des essais aux points de surverses	3
3.2 Résultats attendus pour les surverses	4
4.0 Mesures en milieu naturel : Protocole 2	4
5.0 Évaluation préliminaire des efforts.....	4
5.1 Mesure des surverses	4
5.2 Mesures dans le milieu	5
6.0 Références	6

1.0 Introduction

L'APLMagog a conçu et rédigé un projet en trois (3) étapes de bilan du phosphore (P) contenu dans la rivière Magog en amont du lac Magog (réf. 1). Dans le cadre de ce projet, toutes les sources diffuses et ponctuelles significatives devront être caractérisées afin que le bilan du P soit le plus complet possible et que toutes les principales sources soient identifiées et quantifiées. Ce projet conduira à la modélisation du milieu et à la mise au point d'un outil d'évaluation des interventions possibles pour l'atténuation de certaines sources en vue de réduire la pollution dans cette rivière.

Plusieurs sources ponctuelles seront caractérisées dont les surverses du système d'égouts de la Ville de Magog. En 2013, la Ville a rapporté 120 surverses (réf. 2). Pour caractériser toutes ces surverses, a priori un très grand nombre d'analyses serait nécessaire pour chaque point de surverses. Ces nombreuses analyses entraîneraient un coût énorme. Afin d'éviter une telle dépense et satisfaire malgré tout aux exigences de fiabilité du bilan du P, il est essentiel que les protocoles et analyses à faire soient connus afin de fournir à la Ville de Magog et aux autres partenaires les protocoles qui seront suivis et leur degré de satisfaction minimale des exigences du bilan. Il faut donc établir deux protocoles de détermination du nombre minimal d'analyses à faire, pour bien caractériser :

- 1) chaque surverse et,
- 2) la contribution du bassin versant immédiat (BVI).

2.0 But du projet préliminaire

Pour la préparation du projet, il est important de procéder d'abord à un projet préliminaire qui permettra de connaître le nombre suffisant d'analyses à réaliser et d'être assuré que chacun des points de surverses est équipé adéquatement pour les prélèvements. Pour atteindre cet objectif, il sera essentiel de faire un nombre limité d'essais en deux points de surverses à l'été et à l'automne prochains afin de mettre au point le protocole de prélèvements et de choix d'analyses applicables à toutes les surverses d'un point donné.

D'autre part, concernant les mesures à prendre en milieu naturel, nous continuerons d'analyser les eaux à l'embouchure de tous les ruisseaux, celles à l'entrée et la sortie de la rivière. Actuellement cela n'est pas fait en relation avec les surverses. Nous n'avons rapporté (réf. 1) qu'une seule fois des mesures de P dans les eaux à la sortie de la rivière qui montrent un pic de concentration de P quelques jours après la pluie, donc probablement après des surverses et un apport du bassin versant immédiat. Afin d'aborder le sujet et de contribuer à définir les mesures à prendre dans le milieu naturel, nous proposerons un protocole de caractérisation lié aux surverses.

3.0 Caractérisation des surverses : Protocole 1

3.1 Plan des essais aux points de surverses

En premier lieu, deux sites d'essais devront être choisis. Pour le premier, nous suggérons le point de surverse de la station de pompage St-Patrice, car c'est celui où passe le plus grand volume (20%) d'eau grise du réseau d'égouts de Magog. Pour le second, nous n'avons pas de préférence pour le moment. Chacun de ces points de surverse devra être équipé d'un débitmètre des surverses et d'un portique d'échantillonnage sur le tuyau d'arrivée des eaux grises dans le site. La Ville de Magog sera invitée à suggérer un second site, à participer au plan final des essais et à les prendre en charge.

Pour les essais proprement dit, il faudra faire quelques analyses en dehors des périodes de surverses afin de connaître la teneur moyenne en P des eaux grises durant l'été et l'automne. En été et en automne, l'analyse de quelques surverses sera probablement suffisante pour établir un protocole de caractérisation. Lors des premiers essais, nous suggérons d'abord l'enregistrement en continu du débit de la surverse et un échantillonnage important, soit à toutes les deux heures durant chacune des surverses. Lorsque la surverse sera terminée, les échantillons prélevés au début puis ceux de chaque quart de la durée de la surverse seront envoyés pour analyse du P dans les phases liquide et solides (environ 10 analyses par essais). Les autres échantillons seront conservés au réfrigérateur. Dépendant du résultat des analyses, d'autres échantillons seront analysés, si nécessaire, afin d'obtenir une courbe de variation des concentrations de P représentative de l'ensemble de toute la surverse. En couplant les résultats d'analyse avec l'enregistrement du débit, la quantification adéquate du P en phase liquide et solide de la surverse sera faite.

Dépendant des résultats obtenus en ce qui concerne l'évolution de la concentration du P durant la surverse, le nombre de prélèvements et d'analyses nécessaires pourra être modifié.

3.2 Résultats attendus pour les surverses

Il est probable qu'après quelques essais seulement sur des surverses successives en un point donné, le protocole d'essais génère une courbe reproductible de la teneur en P de la surverse. Lorsque celle-ci sera connue, il suffira **probablement** que la teneur en P du début d'une surverse et en un ou deux autres points soit couplée à l'enregistrement du débit pour calculer le total du P émis au cours de cette surverse. Au début du projet de bilan (réf.1), ce protocole pourra être appliqué à chacun des points de surverses afin d'établir sa courbe spécifique d'émission de P et le nombre d'analyses à faire.

4.0 Mesures en milieu naturel : Protocole 2

Afin d'arriver à l'évaluation de l'impact immédiat des surverses sur le milieu naturel, il faut aussi définir un protocole de prise des mesures dans le milieu (Protocole 2). Ces mesures devront tenir compte la contribution des ruisseaux et de la surcharge globale de la rivière (Différence de concentration entre pointe Merry et l'exutoire).

Nous suggérons qu'à l'été et à l'automne, deux séries de mesures par temps sec et au moins une autre soient faites lors d'une des surverses. Les mesures par temps sec établiront la teneur moyenne en P dans l'eau de la rivière à l'embouchure de la rivière et des ruisseaux. Pour les mesures reliées aux surverses, les premières à l'embouchure de la rivière seront prises au début de la surverse et quatre heures après celle-ci, puis par la suite aux 12 heures jusqu'à environ 4 jours après la fin de chaque surverse. Dans un premier temps, tous les échantillons seront analysés, puis à partir des résultats obtenus, le choix minimal d'échantillons et d'analyses à faire pour établir la courbe de régression de la concentration de P (à l'embouchure) en fonction du temps écoulé après une surverse sera fait. Lorsque le Projet du bilan sera en marche, l'évaluation de l'impact immédiat de toutes les surverses et de la contribution du bassin versant immédiat (BVI) sur le milieu sera complétée, il sera ainsi possible de quantifier la contribution en P de l'ensemble des surverses et du BVI.

Les résultats attendus devraient nous orienter pour mieux cibler les prélèvements durant le projet, et ce, en vue de la modélisation. Le problème des prélèvements hivernaux sur la rivière demeure non résolu pour le moment.

5.0 Évaluation préliminaire des efforts

5.1 Mesure des surverses

Puisque ce protocole sera pris en charge par la Ville de Magog, c'est avec ses experts que le protocole proposé sera ajusté et adapté. À ce point-ci, il est difficile d'évaluer les coûts et les efforts nécessaires. Assumons que les analyses de 5 surverses seront nécessaires et suffisantes à chacun des sites en été et en automne. Cela implique donc l'analyse de 20 surverses au total. Si pour établir la courbe d'émissions d'une surverse 6 analyses sont

nécessaires, cela implique donc 120 analyses de P dans la phase liquide et autant dans la phase solide (Tableau 1). Si la durée moyenne d'une surverse analysée est de 48 heures, à chacune d'elles, 24 prélèvements seront faits aux deux heures.

Tableau 1. Analyses de P à faire aux surverses

Items	Quantité	Anal. de P
Surverses à analyser (n)	20	
Durée moyenne d'une surverse (hrs)	48	
Prélèvements aux 2 heures (n)	24	
Prélèvements pour toutes les surverses (n)	480	
Analyses de liquide par surverses (n = 6)		120
Analyses de solide par surverses (n = 6)		120
Nombre d'analyse total de P		240

5.2 Mesures dans le milieu

Pour caractériser l'effet de pluies abondantes causant les surverses et l'apport supplémentaire de P par les autres sources dont le BVI, **une série d'analyses sera suffisante pour établir le protocole.** Pour les fins d'évaluation préliminaire, nous assumons qu'après 4 jours ou moins, la concentration du P dans l'eau à l'embouchure aura régressée à la concentration moyenne par temps sec. En période de débordement, il faudra mesurer la concentration du P à l'embouchure des ruisseaux, de la rivière et à l'exutoire du lac Memphrémagog. Nous suggérons de faire une analyse à toutes les 12 heures, soit 4 jours X 2 analyses (Tableau 2).

Pour évaluer la référence par temps sec, il faudra faire deux séries de mesures.

Tableau 2. Analyses de P à faire dans le milieu/saison	Anal. de P
Au début, à l'emb. des 6 ruisseaux, de la rivière et l'exutoire du Memphrémagog	8
Durant les débordements il y a 1 échant./12 hrs durant 4 jours à l'embouchure	8
Durant les débordements il y a 1 échant./12 hrs durant 4 jours soit 8 pr les 6 ruiss.	48
Par temps sec, à l'emb. des 6 ruisseaux, de la rivière et l'exutoire du Memphré.X2	16
Nombre d'analyse total de P dans l'eau pour l'analyse d'une surverse (Saison)	80
Nombre total d'analyses dans le milieu pour 2 saisons	160

Le nombre total d'analyses prévu dans les surverses (Tableau 1) et dans le milieu (Tableau 2) pour les 2 saisons est donc de 400 analyses. Bien entendu, selon les résultats des premiers essais, le nombre d'analyses pourra être ajusté.

6.0 Références

1. CHAMBERLAND, André, Ph.D. Janvier 2019. Détermination du bilan du phosphore dans la rivière Magog en amont du lac Magog. (Disponible sur le site : <http://www.aplm.ca/>)
2. CHAMBERLAND, André, Ph.D. Avril 2013. Santé du lac Magog, Campagne d'été 2012. (Disponible sur le site : <http://www.aplm.ca/>)