



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DU LAC ÉCLUSE, ORFORD - 2019



UNE EXPERTISE RECONNUE DEPUIS 20 ANS



RAPPEL

Experts-conseils en environnement
et en gestion de l'eau

DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL DU LAC ÉCLUSE, ORFORD

Rapport préliminaire

Préparé pour :

Association pour la protection du lac Écluse

Préparé par :

RAPPEL-Coop

Février 2020

A-350 rue Laval, Sherbrooke (Québec), J1C 0R1

Tél. : 819.636.0092

www.rappel.qc.ca

Table des matières

1	Mise en contexte et mandat	1
2	Méthodologie	1
2.1	Description du bassin versant	1
2.2	Diagnostic terrain du bassin versant.....	1
2.3	Inventaire des plantes aquatiques.....	2
3	Résultats	2
3.1	Description du bassin versant.....	2
3.1.1	Description générale.....	2
3.1.2	Topographie du bassin versant.....	3
3.1.3	Utilisation des sols	3
3.1.4	Morphologie du lac Écluse.....	4
3.2	Diagnostic terrain du bassin versant.....	4
3.2.1	Synthèse des problématiques observées	22
4	Recommandations de protection du lac Écluse.....	22
4.1	Suivi de qualité de l'eau	22
4.2	Intervention dans le bassin versant.....	23
4.3	Sensibilisation	23
5	Références	24

Liste des tableaux

Tableau 1.	Répartition des types de pentes (%) du bassin versant du lac Écluse.....	3
Tableau 2.	Utilisation du sol dans le bassin versant du lac Écluse.....	4
Tableau 3.	Caractéristiques morphologiques de l'étang du lac Écluse.....	4

Liste des annexes

Annexe 1.	Répertoire cartographique.....	25
-----------	--------------------------------	----

1 MISE EN CONTEXTE ET MANDAT

Le lac Écluse, situé sur le territoire du canton d'Orford dans la MRC Memphrémagog, se déverse dans l'étang des Cèdres en aval. Les dernières données environnementales disponibles à propos du lac proviennent d'un diagnostic environnemental global du bassin versant immédiat de ces deux plans d'eau qui a été fait dans le cadre du programme SAGE (RAPPEL, 2006). Comme ce diagnostic date d'il y a plus de 10 ans, l'Association pour la protection du lac Écluse désire mettre à jour les données et vérifier l'état des lieux, notamment au niveau des tributaires du lac (ruisseaux du lac à la Truite et du chemin de la sarcelle). Le RAPPEL a donc été mandaté par l'Association pour réaliser le diagnostic environnemental du bassin versant immédiat du lac Écluse. Ce diagnostic du bassin identifie les sources de sédiments et de nutriments ainsi que propose des solutions concrètes pour les réduire. Ultimement, réduire les apports en sédiments et en nutriments permettra de protéger le lac Écluse d'une eutrophisation accélérée, dont l'un des principaux symptômes est la prolifération excessive des plantes aquatiques telles les algues bleu-vert qui ont fait leur apparition dans le lac en 2019.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 Description du bassin versant

Les données descriptives du bassin versant ont été obtenues grâce à l'étude d'images satellitaires et à des validations sur le terrain (conformation du bassin versant et du réseau hydrographique, et l'utilisation du sol). La représentation des pentes a été obtenue par l'étude des cartes LiDAR. Le bassin versant a été séparé en deux parties, soit la partie nord qui se déverse dans le lac Écluse et la partie sud qui se déverse dans l'étang des Cèdres. La cartographie des résultats a été réalisée à l'aide du logiciel QGIS 3.14.

2.2 Diagnostic terrain du bassin versant

La réalisation du diagnostic terrain a d'abord été planifiée par l'étude cartographique du bassin versant pour déterminer les zones potentielles de perturbations anthropiques. Comme le bassin versant du lac Écluse est principalement forestier, les fossés routiers et les zones résidentielles et urbanisées ont été ciblés principalement, ainsi que tous les endroits où des cours d'eau naturels croisent les chemins ou des propriétés privées déboisées. L'ensemble des chemins du bassin versant ont été parcourus à voiture et toutes les problématiques visibles ont été relevées. Ces problématiques ont été géoréférencées, photographiées et répertoriées sur une carte. Des recommandations de correctifs à apporter, lorsque possible, ont été rédigées.

L'analyse et la comparaison des données obtenues ont permis d'attribuer un niveau de priorité d'intervention à chaque point d'inventaire. L'échelle suivante a été utilisée pour la classification :

- Catégorie 1 Désigne les sites moyennement à fortement dégradés (présence d'érosion et/ou insuffisance marquée de végétation) où des mesures correctives doivent être entreprises dans les meilleurs délais et/ou nécessitent une intervention et un suivi à court terme.
- Catégorie 2 Désigne les sites faiblement à moyennement dégradés (peu d'érosion et/ou insuffisance de végétation) où des aménagements ou des actions spécifiques sont recommandés à moyen terme.
- Catégorie 3 Désigne un point d'intérêt non problématique.

2.3 Inventaire des plantes aquatiques

L'inventaire des plantes aquatiques fait l'objet d'un rapport à part entière et n'est pas inclus dans le présent diagnostic.

3 RÉSULTATS

3.1 Description du bassin versant

Les données présentées dans cette section sont tirées de l'étude de 2006 (RAPPEL) et ont été mises à jour avec les données disponibles les plus récentes.

3.1.1 Description générale

Le lac Écluse se situe sur le territoire de la municipalité d'Orford dans la MRC de Memphrémagog. Le tributaire principal du lac est le ruisseau à la Truite, ce dernier faisant office de bassin de sédimentation pour l'étang. Les autres tributaires qui alimentent l'étang sont des fossés routiers qui se déversent à la tête de l'étang. L'exutoire de l'étang des Cèdres alimente la rivière aux Cerises qui termine sa course dans le lac Memphrémagog. Le bassin versant de l'étang des Cèdres fait partie du bassin versant de la rivière Saint-François.

Le territoire à l'étude (délimité sur la carte 1 en annexe 1) comprend l'ensemble du bassin versant de l'étang des Cèdres et du lac Écluse, qui couvre environ 10,6 km². Ce dernier est délimité par l'exutoire de l'étang des Cèdres au sud et par l'exutoire du lac à la Truite au nord, qui constitue une zone de trappage des sédiments significative.

3.1.2 Topographie du bassin versant

Le point le plus élevé du territoire à l'étude culmine à 340 mètres d'altitude. Le lac Écluse se trouve à une altitude d'environ 230 m et l'étang des Cèdres, à 218 m. La proportion des zones sensibles à l'érosion représente environ 17,5 % du territoire à l'étude. On peut répartir ces zones en deux catégories, soit les zones ayant entre 5° et 15° d'inclinaison (c.-à-d. entre 9 et 30 %) dont le couvert végétal assure la stabilité et qui seraient vulnérables si remises à nu, et les zones avec des pentes supérieures à 15° où les sols végétalisés sont également à risque. Bien sûr, le type de dépôts de surface et la longueur de la pente influencent grandement ce risque. Les secteurs sensibles sont peu étendus et se trouvent principalement dans le secteur nord-ouest du bassin (voir la carte 2 en annexe 1). Le tableau 1 résume l'étendue des différentes catégories de pentes du bassin versant.

Tableau 1. Répartition des types de pentes (%) du bassin versant du lac Écluse

Catégorie de pente	% du bassin versant
0 à 3° (pente nulle à très faible)	58,8
3 à 5° (pente faible)	24,0
5 à 10° (pente moyenne)	14,7
10 à 15° (pente forte)	2,0
Plus de 15° (pente très forte)	0,5

3.1.3 Utilisation des sols

Le bassin versant immédiat du lac Écluse et de l'étang des Cèdres est majoritairement forestier (carte 1 de l'annexe 1). La forêt occupe 63,2 % du territoire, soit un recul de 7,3 % par rapport à 2006 (tableau 2). La deuxième utilisation en importance est dorénavant constituée des espaces urbanisés, situés principalement au sud du lac Écluse, à l'est de l'étang des Cèdres ainsi qu'au nord du bassin versant, près du ruisseau du lac à la Truite (superficie occupée de 17,2 %, en augmentation de 7,1 % depuis 2006). L'agriculture prend dorénavant le 3^e rang des superficies occupées (principalement à l'est du bassin versant et à proximité du ruisseau du lac à la Truite; superficie de 7,1 %, avec un recul de 3,2 % depuis 2006). Finalement, le secteur récréotouristique est aussi bien représenté (3,8 % du territoire; stable depuis 2006), il s'agit principalement du terrain de golf situé sur la rive ouest lac Écluse.

Le lac Écluse représente l'étendue d'eau la plus importante de la zone à l'étude et l'étang des Cèdres arrive en second. On note la présence de milieux humides autour du ruisseau du lac à la Truite et de l'un de ses embranchements. Ces milieux sont des étendues de terre saturées d'eau ou inondées pendant une période suffisamment longue pour influencer la nature du sol et la composition de la végétation. Ils régulent le débit des cours d'eau en accumulant ou en libérant de l'eau selon le climat. Les milieux humides sont très sensibles aux perturbations et présentent une grande biodiversité. Il est important de bien les localiser et de les protéger. En revanche,

bien qu'ils aient un impact positif sur la qualité de l'eau en général, ils sont souvent des sources de matières en suspension et de phosphore dans un bassin versant.

Tableau 2. Utilisation du sol dans le bassin versant du lac Écluse

Utilisation	Superficie (ha)	Proportion (%)	Variation depuis 2006 (%)
Friche	49	3,3	1,5
Agricole	104	7,1	(3,2)
Urbain	254	17,2	7,1
Eau	46	3,1	2*
Milieus humides	34	2,3	1,4*
Récréotouristique	56	3,8	0
Forêt	932	63,2	(7,3)
Total	1475	100,0	-

* Les variations enregistrées à ces superficies peuvent être dues à l'augmentation de la précision des outils cartographiques, à des divergences de classification et à la modification réelle des usages.

3.1.4 Morphologie du lac Écluse




Tel que mentionné en 2006, la petite taille et la faible profondeur du plan d'eau le rendent particulièrement vulnérable à l'envasement et à l'eutrophisation prématurée (tableau 3). Ainsi, la mise en application des recommandations de ce rapport permettra de réduire les impacts humains sur l'étang et de protéger ce dernier d'un vieillissement accéléré.

Tableau 3. Caractéristiques morphologiques de l'étang du lac Écluse




Caractéristique de l'étang	Valeur
Longueur maximale approximative	700 m
Largeur maximale approximative	200 m
Profondeur maximale	3 m
Périmètre	1900 m
Superficie	87121 m ²




3.2 Diagnostic terrain du bassin versant




Les problématiques inventoriées ci-bas sont localisées sur la carte 3 placée en annexe 1.


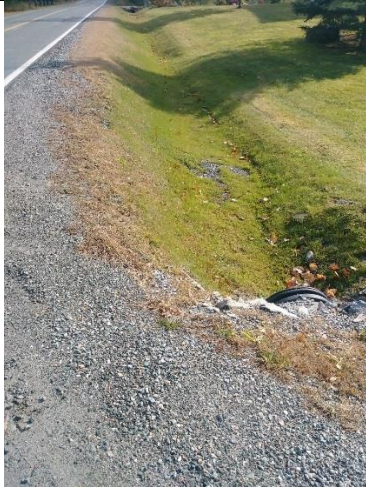

1	Problématique	Recommandation
	<p>Le pont du chemin Bice se situe au point bas du chemin, ce qui concentre l'eau de ruissellement à son niveau. Des structures ont été aménagées sur le pont pour évacuer l'eau directement au cours d'eau, ce qui emporte tous les sédiments et sels de déglacage directement dans ce dernier.</p>	<p>Il est difficile dans ce cas d'empêcher les apports en contaminants puisque le pont et le cours d'eau sont au point le plus bas et qu'il faut absolument évacuer l'eau de la chaussée lors de pluie à des fins de sécurité. Il serait pertinent par contre de vérifier si l'eau s'évacue bien dans les fossés de part et d'autre de la route et si ce n'est pas le cas, travailler l'accotement pour permettre une meilleure évacuation de l'eau avant l'arrivée au pont.</p>
	<p>Idem au point 1.</p>	<p>Idem au point 1.</p>
	<p>L'enrochement du ponceau n'est pas tout à fait adéquat et il ne semble pas y avoir de géotextile sous l'empierrement. Le talus n'est pas végétalisé. Des sédiments se retrouvent dans le fossé et éventuellement dans le cours d'eau en aval.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat (100 mm et plus). Enrocher adéquatement et végétaliser le haut du talus à l'aide de terre végétale, de semences et d'un matelas antiérosion.</p>




4	Problématique	Recommandation
	<p>La végétation n'est pas bien implantée sur le haut du talus, ce qui crée de l'érosion. Les sédiments migrent vers le fossé et sont emportés vers le cours d'eau.</p>	<p>Le talus du chemin devrait être végétalisé jusqu'au haut pour permettre une stabilisation complète. Les talus trop à pic peuvent également être enrochés pour les stabiliser définitivement. Ici, il est recommandé de procéder à un apport en terre végétale, à un ensemencement et à la pose d'un matelas antiérosion. Veiller cependant à ce que l'eau puisse bien s'écouler vers le fossé.</p>
	<p>Les abrasifs utilisés sur le chemin s'accumulent sur l'accotement et l'accumulation est telle qu'ils sont emportés dans le fossé lors des pluies.</p>	<p>Stabiliser le talus à l'aide de terre végétale, de semences et installer un matelas antiérosion. Le fossé à cet endroit est propice à l'installation d'une trappe à sédiments.</p>
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée. On note toutefois une large bande végétale le long du plan d'eau. L'usage non agricole du terrain en amont représente un risque moins important que les usages agricoles. La rareté d'arbres et d'arbustes dans la bande riveraine limite l'ombrage et contribue au réchauffement de l'eau.</p>	<p>La bande minimale de végétation doit être de 10 m à partir de la ligne des hautes eaux, ou 15 m lorsque la pente est de plus de 30 %. Une bande riveraine efficace se compose de trois strates (herbacées, arbustes et arbres). Il est possible de laisser des vues sur le lac en respectant ces normes. Les bandes riveraines peuvent également être belles et même comestibles!</p>




7	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du terrain privé le long du chemin s'érode sévèrement dans le fossé. On voit que le site a été ensemencé, mais comme le talus est beaucoup trop à pic, la végétation n'est pas parvenue à s'implanter.</p>	<p>Reprofiler les talus du fossé, idéalement avec une pente de ration 2:1 ou 1,5 :1 (H :V) si la situation le permet. Après les travaux, stabiliser les sols à nu avec un ensemencement recouvert d'un matelas antiérosion. S'il n'est pas possible de reprofiler les talus, ceux-ci devraient être couverts d'un géotextile et enrochés.</p>
8	Problématique	Recommandation
	<p>Les talus du chemin et du terrain privé s'érodent dans le fossé. On voit des sédiments dans ce dernier.</p>	<p>Reprofiler le talus des fossés, idéalement avec une pente de ration 2:1 ou 1,5 :1 (H :V) si la situation le permet. Après les travaux, stabiliser les sols à nu avec un ensemencement recouvert d'un matelas antiérosion. S'il n'est pas possible de reprofiler les talus, ceux-ci devraient être couverts d'un géotextile et enrochés.</p>
9	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus d'un ponceau privé est instable. On note de l'érosion sur le talus qui provoque l'émission de sédiments dans le fossé.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat (100 mm et plus).</p>




9-2	Problématique	Recommandation
	<p>Idem au point 9 (autre côté de l'entrée privée) pour le talus du ponceau. De plus, le ponceau n'a pas été enfoui suffisamment. L'eau chute à la sortie du ponceau ce qui à la longue créera de l'érosion et plus de sédiments dans le bassin versant. Il risque également de s'affaisser au passage des véhicules vu la faible épaisseur du recouvrement.</p>	<p>Idem point 9 pour le talus du ponceau. Le ponceau devrait être réinstallé plus profondément ou bien la sortie du ponceau devrait être empierrée pour contrer l'érosion.</p>
10	Problématique	Recommandation
	<p>Les talus du chemin et du terrain privé s'érodent dans le fossé. On voit des sédiments dans ce dernier. Un ponceau sur ce segment est instable.</p>	<p>Stabiliser les talus du fossé à l'aide de semences et de matelas antiérosion. Stabiliser le ponceau à l'aide d'un géotextile recouvert d'un enrochement.</p>
11	Problématique	Recommandation
	<p>Bon exemple de talus en ratio 2 :1 (H :V) et assez bien stabilisé. Les ponceaux sont également stables avec des enrochements adéquats. Toutefois, on note que le lit du fossé se creuse à cause de la vitesse de l'eau qui y circule. Le talus s'érode aussi à quelques endroits localisés, il ne semble pas y avoir eu de matelas antiérosion d'installés au moment des travaux.</p>	<p>Dans les fossés en pente, des seuils de pierre peuvent être installés pour ralentir l'eau qui y circule et contrôler l'érosion. Reprendre la stabilisation du talus localement et manuellement en prenant soin de bien compacter le sol là où il a cédé. Stabiliser à l'aide de matelas antiérosion et ensemencher immédiatement. Le lit du fossé pourrait être enroché s'il persiste à s'éroder.</p>




12	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du côté du terrain privé s'érode à certains endroits.</p>	<p>Reprendre la stabilisation localement en prenant soin de bien compacter le sol là où il a cédé. Stabiliser à l'aide de semences et installer un matelas antiérosion. Si le talus s'érode à nouveau au même endroit, il peut s'agir d'une arrivée d'eau et il faudra alors stabiliser cette section avec un géotextile et un enrochement. Les travaux de stabilisation peuvent être faits manuellement.</p>
13	Problématique	Recommandation
	<p>Un ponceau privé est instable, il semble affaissé et est en partie colmaté par des sédiments.</p>	<p>Idéalement remplacer le ponceau. Sinon, le stabiliser et le nettoyer. Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Une fois les travaux complétés, stabiliser immédiatement les sols à nu à l'aide de la semence et de matelas antiérosion.</p>
14	Problématique	Recommandation
	<p>L'accotement en forte pente du chemin Bice s'érode.</p>	<p>Rediriger l'eau en amont, et idéalement à quelques endroits sur le chemin, vers le fossé où des mesures de contrôle de l'érosion peuvent être prises, comme l'aménagement de seuils visant à réduire la vitesse de l'eau et l'érosion.</p>




15	Problématique	Recommandation
	<p>Des travaux sont en cours sur une entrée privée et le sol est à nu. Le talus s'érode déjà au point où le ponceau est en train de se remplir de sédiments.</p>	<p>Nettoyer et stabiliser le ponceau. Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et installer un matelas antiérosion.</p>
16	Problématique	Recommandation
	<p>Les talus du chemin et du ponceau s'érodent dans le fossé. Le ponceau est presque complètement bloqué par le gravier qui s'y accumule. Risque de bris et d'apports en sédiments si le ponceau ne suffit pas en période de forte pluie ou lors de la fonte.</p>	<p>Nettoyer et stabiliser le ponceau. Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>
16-2	Problématique	Recommandation
	<p>Idem point 16.</p>	<p>Idem point 16.</p>



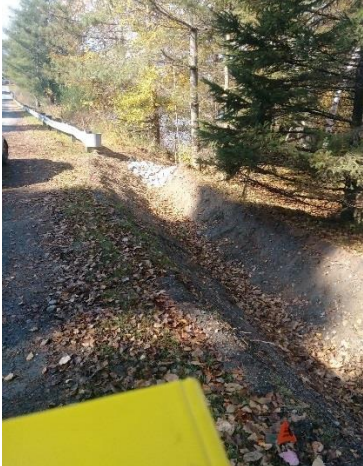
17		
	<p>Le talus du ponceau privé en est instable. Risque d'érosion et d'apport en sédiments au fossé.</p>	<p>Stabiliser le talus avec un apport en terre végétale, de la semence et un matelas antiérosion.</p>
18	Problématique	Recommandation
	<p>Le chemin de gravier s'érode par l'eau, qui rejoint le fossé en aval.</p>	<p>Niveler le chemin de gravier de façon à détourner l'eau et l'envoyer dans la végétation environnante ou dans les fossés pour ralentir sa vitesse et protéger le chemin de l'érosion.</p>
19	Problématique	Recommandation
	<p>L'accotement de la chaussée s'érode et le gravier se retrouve dans le fossé.</p>	<p>Reprofilier l'accotement et le haut du talus du fossé pour leur donner une forme plus régulière et éviter de concentrer l'eau en un point. Stabiliser le talus à l'aide de terre végétale, de la semence et couvrir d'un matelas antiérosion. Un enrochement du talus est aussi possible.</p>

20	Problématique	Recommandation
	<p>Un fossé de drainage privé près d'un enclos pour chevaux a été créé et laissé à nu. Le ruissellement emportera les sédiments vers le fossé.</p>	<p>Stabiliser le fossé avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre la revégétalisation du fossé.</p>
21	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. On observe des sédiments dans le fossé et dans le ponceau qui risque de s'obstruer.</p>	<p>Nettoyer et stabiliser le ponceau. Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>
22	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. Risque d'érosion.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>




23	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. Risque d'érosion.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>
24	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. Risque d'érosion.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>
25	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. Présence de sédiments dans le fossé. De plus, le ponceau est installé trop haut et il y a une chute à sa sortie qui créera à terme plus d'érosion.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Le ponceau devrait être réinstallé plus profondément ou bien la sortie du ponceau devrait être empierrée pour contrer l'érosion. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>




26	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. Risque d'érosion.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. Risque d'érosion.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>
	<p>Le talus du ponceau privé est instable. Risque d'érosion.</p>	<p>Stabiliser le ponceau à l'aide d'un géotextile recouvert d'un empierrement. Après les travaux, stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et un matelas antiérosion pour permettre une revégétalisation rapide du site.</p>




29	Problématique	Recommandation
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée près d'un lac (privé?). Il semble y avoir eu de l'entretien à l'intérieur des limites de la bande riveraine.</p>	<p>Cesser l'entretien de la bande riveraine. Il est possible de laisser un accès dévégétalisé de 5 m. La bande minimale de végétation doit être de 10 m à partir de la ligne des hautes eaux, ou 15 m lorsque la pente est de plus de 30 %. Une bande riveraine efficace se compose de trois strates (herbacées, arbustes et arbres).</p>
30	Problématique	Recommandation
	<p>Site situé en amont du lac Écluse. Le ponceau déverse directement au lac. Il n'y a pas de problématique observée ici en tant que tel.</p>	<p>Malgré le volume d'eau probablement limité circulant à cet endroit (à confirmer), il s'agit d'un bon site pour installer une trappe à sédiments.</p>
31	Problématique	Recommandation
	<p>L'accotement du chemin et le talus du ponceau fraîchement stabilisés s'érodent sévèrement, juste en amont du lac Écluse. De plus, la norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée sur le terrain privé riverain du ruisseau.</p>	<p>Le talus aurait dû être stabilisé avec des matelas antiérosion, plutôt que de la paille libre (plus efficace sur des pentes abruptes). Le talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat.</p>




32	Problématique	Recommandation
	<p>Idem au point 31.</p>	<p>Idem au point 31. Utiliser un matelas antiérosion et stabiliser le haut du talus avec de la semence pour permettre une revégétalisation rapide.</p>
33	Problématique	Recommandation
	<p>L'accotement du chemin s'érode au-dessus du ponceau de l'exutoire du lac Écluse.</p>	<p>Un talus de ponceau devrait toujours être stabilisé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat. Stabiliser le haut du talus en utilisant de la terre végétale, de la semence et des matelas antiérosion.</p>
34	Problématique	Recommandation
	<p>Le fossé a été récemment façonné, mais les sols ont été laissés à nu. Les talus sont très à pic, ce qui rendra difficile la prise des végétaux. La forme en pointe concentre l'eau au centre du fossé et augmente l'érosion. Ce fossé se situe tout juste en amont du lac Écluse, il y a donc un fort risque d'apport en sédiments au lac.</p>	<p>Les talus pourraient être reprofilés en pente plus douce (idéalement 2 :1 ou 1,5 :1 (H :V) et le fond du fossé devrait avoir une forme plus arrondie. Il faudra ensuite stabiliser immédiatement les sols à nu avec de la semence et des matelas antiérosion.</p>

35	Problématique	Recommandation
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée.</p>	<p>La bande riveraine devrait être renaturalisée sur une largeur de 10 m en utilisant les trois strates de végétation (herbacées, arbustes et arbres). Un accès à l'eau d'une largeur de 5 m peut être maintenu. Il faut respecter les normes en matière de bandes riveraines, malgré les usages récréatifs sur le lac, et particulièrement à proximité des chemins comme c'est le cas ici.</p>
36	Problématique	Recommandation
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée, sur ce terrain privé en pente forte. Une platebande a été aménagée en bande riveraine et cette pratique est à proscrire.</p>	<p>Renaturaliser la bande riveraine sur une largeur de 10 m en utilisant des espèces indigènes. Un accès à l'eau d'une largeur de 5 m peut être maintenu. Idéalement, la bande riveraine doit être composée des trois strates de végétation (herbacées, arbustes et arbres).</p>
101	Problématique	Recommandation
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée.</p>	<p>La bande minimale de végétation doit être de 10 m à partir de la ligne des hautes eaux, ou 15 m lorsque la pente est de plus de 30 %. Une bande riveraine efficace se compose de trois strates (herbacées, arbustes et arbres).</p>

102	Problématique	Recommandation
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée aux abords de ce milieu humide. De plus, la bande riveraine présente est de faible qualité (principalement des herbacées).</p>	<p>La bande minimale de végétation doit être de 10 m à partir de la ligne des hautes eaux, ou 15 m lorsque la pente est de plus de 30 %. Une bande riveraine efficace se compose de trois strates (herbacées, arbustes et arbres). Il importe de protéger les milieux humides qui jouent un rôle écologique très important, notamment dans la rétention des eaux de pluie.</p>
103	Problématique	Recommandation
	<p>Apport de sédiments du chemin vers le fossé en amont d'un milieu humide. L'eau qui circule dans le ponceau est chargée de sédiments.</p>	<p>Installer une trappe à sédiments dans le fossé, en amont du milieu humide.</p>
104	Problématique	Recommandation
	<p>Un fossé a été travaillé mécaniquement, mais le sol a été laissé à nu à plusieurs endroits. Risque d'émission de sédiments dans le réseau hydrographique et risque de colmatage du ponceau.</p>	<p>Toujours protéger les sols de l'érosion après des travaux en le recouvrant d'un matelas antiérosion et ensemercer pour revégétaliser et stabiliser ceux-ci.</p>

105	Problématique	Recommandation
	<p>Des mesures de protection contre l'érosion ont été mises en place sur une propriété en construction, ce qui est une excellente pratique. Toutefois, la barrière à sédiments est mal installée et laisse les sédiments traverser. De plus, l'enrochement du ponceau est de calibre insuffisant et le talus de l'entrée privée s'érode vers le fossé. Il ne semble pas y avoir de géotextile.</p>	<p>Placer correctement la barrière à sédiments. L'idéal serait de stabiliser rapidement les sols à nu à l'aide de semences et de paille, il s'agit de la méthode de contrôle de l'érosion la plus efficace dans ce cas-ci. Enrocher le talus du ponceau privé à l'aide d'un géotextile et d'un enrochement de calibre adéquat (100 mm et plus).</p>
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée sur un lac privé possiblement traversé par un cours d'eau (et donc considéré comme un lac naturel au sens de la loi).</p>	<p>La bande minimale de végétation doit être de 10 m à partir de la ligne des hautes eaux, ou 15 m lorsque la pente est de plus de 30 %. Une bande riveraine efficace se compose de trois strates (herbacées, arbustes et arbres).</p>
	<p>Le drainage d'une entrée privée en gravier est dirigé directement au fossé. Risque de transport de sédiments dans le réseau hydrographique.</p>	<p>Les bonnes pratiques en matière de gestion des eaux de ruissellement, qui n'ont pas force de loi à ce jour, recommandent de diriger l'eau dans la végétation environnante pour permettre sa percolation dans les sols in situ, plutôt que de l'évacuer dans les fossés où ils engorgent les ouvrages de drainage publics, en plus d'y apporter des sédiments.</p>

108	Problématique	Recommandation
	<p>La norme établissant la taille minimale de la bande riveraine en milieu de villégiature (terrains privés) n'est pas respectée.</p>	<p>Renaturaliser la bande riveraine sur une largeur de 10 m. Une bande riveraine efficace se compose de trois strates (herbacées, arbustes et arbres).</p>
109	Problématique	Recommandation
	<p>Érosion du talus du chemin qui apporte des sédiments dans le fossé.</p>	<p>Stabiliser le talus avec un apport de terre végétale, un ensemencement et la pose de matelas antiérosion. Une trappe à sédiments pourrait également y être aménagée.</p>
110	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus d'un terrain privé a été laissé à nu, principalement du gravier. Risque d'érosion et d'apport en sédiments dans le réseau hydrographique.</p>	<p>Stabiliser le talus avec un apport de terre végétale, un ensemencement et la pose de matelas antiérosion.</p>

111	Problématique	Recommandation
	<p>Le talus du chemin s'érode vers une coulée (cours d'eau intermittent). Le talus est très à pic.</p>	<p>Stabiliser le talus avec un géotextile et un enrochement de calibre adéquat (100 mm et plus).</p>
	<p>Les fossés sur ce chemin sont très abrupts et présentent des signes d'érosion. Apports en sédiments au réseau hydrographique.</p>	<p>Pour toutes les sections problématiques des fossés, lorsque ceux-ci sont trop en pente, on peut les creuser en forme parabolique et les enrocher en entier. Lorsque la pente est moins forte, installer des seuils de pierre permet de ralentir l'eau et de réduire l'érosion. Stabiliser les talus après les travaux avec un apport de terre végétale (au besoin), un ensemencement et la pose de matelas antiérosion.</p>
	<p>Le sol d'un champ agricole a été labouré et est à nu dans le haut du bassin versant et près d'un fossé routier. Le travail du sol s'arrête tout juste à la limite du fossé. Fort risque d'apport en sédiments dans le bassin hydrographique.</p>	<p>Il n'est pas permis de travailler le sol à moins de 1 m d'un drainage ou d'un fossé. Il faut donc cesser de cultiver cette zone. De plus, il existe des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement comme le semis direct et les cultures couvre-sol, qui peuvent grandement contribuer à la qualité de l'eau d'un bassin versant (ce sont des approches volontaires toutefois).</p>

3.2.1 Synthèse des problématiques observées

Dans l'ensemble, on note deux problématiques principales dans le bassin versant du lac Écluse. Ces deux problématiques sont également accentuées par l'aspect accidenté du paysage qui augmente la sensibilité des sols et l'importance des mesures de protection.

La première problématique, et la plus importante, se situe au niveau des fossés routiers. On y observe d'importantes accumulations de sédiments, probablement issus des abrasifs utilisés sur la route. Aussi, des foyers d'érosion ont été observés dans les fossés ou sur leur talus, particulièrement dans les quartiers en développement, et cette érosion est en grande majorité liée aux pratiques de construction, d'entretien ou de stabilisation. Toutefois, le dénivelé important de certains secteurs rend extrêmement difficile le contrôle de l'érosion lors des épisodes de précipitations.

La seconde problématique, plus mineure mais non moins importante, se situe au niveau des bandes riveraines. Dans un secteur en pente, la bande riveraine joue un rôle crucial pour la protection de l'eau. Elle fait office de filtre et de barrière contre la sédimentation et les apports en nutriments au cours d'eau. Son rôle est aussi d'ombrager les cours d'eau de façon à réduire leur température et à protéger la vie aquatique. Elle sert également d'habitat pour la faune. Ses bénéfices sont nombreux. Ainsi il faut s'assurer que chaque parti (municipalités et propriétaires privés) fasse sa part et protège la bande riveraine dont il est responsable.

4 RECOMMANDATIONS DE PROTECTION DU LAC ÉCLUSE

4.1 Suivi de qualité de l'eau

L'Association pour la protection du lac Écluse procède déjà à des échantillonnages d'eau à l'heure actuelle. Puisque nous ne connaissons pas le protocole exact de l'Association, nous formulons ici des recommandations générales qui pourront aider cette dernière à mettre de l'avant un protocole efficace. Conformément aux recommandations du Réseau de suivi volontaire des lacs (MELCC, 2019), nous recommandons un suivi de la qualité de l'eau à la fosse de deux à trois ans (en fonction de la stabilité des résultats des deux premières années) suivi d'une pause de quatre ans. Ce suivi devrait comprendre les paramètres chlorophylle a , phosphore total (trace) et transparence de l'eau. De plus, l'échantillonnage des tributaires permet de prendre la mesure des impacts du bassin versant sur le lac. Pour obtenir des informations utiles, il faut mettre de l'avant un plan d'échantillonnage adéquat, qui peut varier selon le contexte. Par exemple, les impacts d'un cours d'eau en milieu naturel comparativement à ceux d'un cours d'eau traversant un terrain de golf ne seront pas les mêmes; les analyses à réaliser non plus. Ainsi, il pourrait être intéressant pour l'Association de bien cerner ses objectifs et de monter un plan d'échantillonnage adéquat avec l'aide des biologistes du RAPPEL.

4.2 Intervention dans le bassin versant

La Municipalité du Canton d'Orford fait des efforts au niveau du contrôle de l'érosion et il est important de poursuivre ces efforts, voire d'améliorer certaines pratiques (p. ex. s'assurer que les ponceaux sont bien stables ou encore utiliser des matelas antiérosion en plus de l'ensemencement des fossés pour protéger les sols). Dans l'ensemble, ce sont les eaux de ruissellement et leur impact sur les niveaux d'érosion, notamment via les fossés routiers, qui ont la plus grande incidence sur la qualité des cours d'eau du bassin versant. Il serait donc recommandé de procéder aux corrections proposées dans le présent rapport, de façon à réduire l'érosion sur le territoire et à protéger les plans d'eau.

Comme il est impossible de réduire à zéro l'apport en sédiments aux cours d'eau (par exemple, les abrasifs routiers contribuent dans une large proportion aux sédiments retrouvés sur le territoire, mais ils sont essentiels à la sécurité), il serait intéressant de mettre en place des trappes à sédiments dans les fossés, en amont des cours d'eau, pour recueillir la matière en suspension. Cette mesure complémentaire viendra renforcer les mesures de stabilisation en amont. Quelques endroits ont été indiqués dans ce rapport où il serait possible et utile d'aménager des trappes à sédiments.

Concernant les bandes riveraines, la Municipalité du Canton d'Orford possède déjà un excellent règlement calqué sur les recommandations du MELCC. Ce règlement devrait donc être appliqué là où des manquements ont été observés. On ne peut obliger les propriétaires à reboiser une rive déjà gazonnée, mais le règlement en vigueur interdit toutefois la tonte du gazon dans cette zone.

Pour revégétaliser une bande riveraine, la première étape consiste simplement à cesser toute activité d'entretien à l'intérieur de ses limites (tonte de gazon, fauchage, culture). Pour accélérer la revégétalisation, une plantation est également une excellente solution. Elle permet aussi de s'assurer que la bande riveraine est composée des trois strates (arbres, arbustes et herbacées) et lorsqu'elle est bien planifiée, elle améliore sensiblement la beauté des paysages. On n'insistera jamais assez sur l'importance de choisir des espèces indigènes pour ces plantations, qui garantissent à la faune locale des habitats de qualité, mais aussi une résilience des plantes face au climat de la région.

4.3 Sensibilisation

Considérant que plusieurs des mesures proposées dans ce rapport tiennent de la bonne volonté des personnes (p. ex. l'enrochement adéquat des ponceaux privés), il serait intéressant de mettre en place un plan de sensibilisation des citoyens et riverains à l'importance de la protection de la qualité de l'eau, en ciblant notamment les problématiques rencontrées sur le terrain et en donnant des pistes de solution concrète, mais aussi des notions explicatives sur les effets bénéfiques de ces mesures.

5 RÉFÉRENCES

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). *La qualité de l'eau et les usages récréatifs*. [En ligne]. <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.htm> (Consulté le 12 décembre 2019)

RAPPEL (2006). *Diagnostic environnemental global du bassin versant du lac Écluse et de l'étang des Cèdres (Municipalité du Canton d'Orford)*. RAPPEL, 75 p.

Annexe 1. **RÉPERTOIRE CARTOGRAPHIQUE**