

**LE MARAIS DU LAC MÉGANTIC:
UNE MERVEILLE À PROTÉGER**

par

Nicolas Boisselle
Wilcken Destravil
Rémi Morin
Steven Roy Cullen

Plan d'action présenté à Chantal D'Auteuil dans le cadre du cours
Gestion de l'eau

MAÎTRISE EN ENVIRONNEMENT
UNIVERSITÉ DE SHERBROOKE

Sherbrooke, Québec, Canada, 20 avril 2010

1	INTRODUCTION	1
2	PORTRAIT	2
3	DIAGNOSTIC	4
3.1	CONTRÔLE DU NIVEAU D'EAU DU LAC MÉGANTIC	4
3.2	EUTROPHISATION DU MARAIS	6
4	PLAN D'ACTION ET DE MISE EN OEUVRE	8
4.1	NÉGOCIATION D'UN NOUVELLE ENTENTE	8
4.1.1	<i>Méthode et acteurs concernés</i>	9
4.1.2	<i>Coûts, financement et échéance</i>	10
4.1.3	<i>Indicateurs de suivi</i>	10
4.2	CAMPAGNE DE SENSIBILISATION.....	10
4.2.1	<i>Méthode et acteurs concernés</i>	11
4.2.2	<i>Coûts, financement et échéance</i>	11
4.2.3	<i>Indicateurs de suivi</i>	12
4.3	RÉTENTION D'EAU DU MARAIS.....	12
4.3.1	<i>Méthode et acteurs concernés</i>	12
4.3.2	<i>Coûts, financement et échéance</i>	13
4.3.3	<i>Indicateurs de suivi</i>	13
4.4	STABILISATION DES BERGES DE LA RIVIÈRE ÁRNOLD	13
4.4.1	<i>Méthode et acteurs concernés</i>	14
4.4.2	<i>Coûts, financement et échéance</i>	15
4.4.3	<i>Indicateurs de suivis</i>	15
4.5	INSTALLATION DE BERMES FILTRANTES ET DE TRAPPES À SÉDIMENTS	15
4.5.1	<i>Méthode et acteurs concernés</i>	16
4.5.2	<i>Coûts, financement et échéances</i>	17
4.5.3	<i>Indicateurs de suivi</i>	17
4.6	CONSTRUCTION D'UNE PASSERELLE TRAVERSANT LA RIVIÈRE ÁRNOLD.....	17
4.6.1	<i>Méthode et acteurs concernés</i>	18
4.6.2	<i>Coûts, financement et échéance</i>	18
4.6.3	<i>Indicateurs de suivi</i>	18

5	CONCLUSION	19
6	REFERENCES	20
ANNEXE 1		22
	BIBLIOGRAPHIE.....	23
ANNEXE 2		24
TABLEAU 2.1 : DIAGNOSTIQUE		25
ANNEXE 3		28
	FIGURE 2.1 : NIVEAU D’EAU DANS LE MARAIS EN 1960 ET 2009.....	29
ANNEXE 4		30
	FIGURE 2.2 : DRAGAGE DANS LA RIVIÈRE ARNOLD.....	31
ANNEXE 5		32
	TABLEAU 3.1 : PRIORISATION DES ACTIONS	33
ANNEXE 6		34
	TABLEAU 3.2 : MISE EN ŒUVRE	35
ANNEXE 7		36
	FIGURE 3.1 : EXEMPLE D’ENDIGUEMENT (BARRAGE DE CASTOR).....	37
ANNEXE 8		38
	FIGURE 3.2 : EXEMPLE D’ENROCHEMENT	39
ANNEXE 9		40
	FIGURE 3.3 : PROCÉDÉ D’ENROCHEMENT	41

1 INTRODUCTION

Les milieux humides sont les reins de la terre tout comme les forêts en sont les poumons. Ils filtrent et purifient l'eau que nous buvons tout en jouant plusieurs autres rôles écologiques essentiels. En fait, les milieux humides sont indispensables pour la santé du système hydrique. Le marais situé à la tête du lac Mégantic ne fait pas exception. Sa présence est nécessaire pour le bassin versant et les espèces fauniques qui y séjournent. Malheureusement, les pressions anthropiques sur ce milieu naturel se font sentir depuis un certain temps déjà.

Consciente des problématiques affectant le lac Mégantic, l'Association pour la protection du lac Mégantic (APLM) a fait appel à notre comité technique pour l'aider à réaliser un plan d'action ciblant deux de celles-ci. Les problèmes visés concernent le marais susmentionné, soit celui qui est situé au sud-ouest de la région de l'Estrie dans la municipalité régionale de comté (MRC) du Granit, dans la partie sud du lac Mégantic (45° 26' 30" N, 45° 26' 30" O) (Thériault, 1997). Le nom commun employé pour identifier le marais est utilisé à travers le document pour en faciliter la lecture. Cette appellation est le «marais du lac Mégantic».

Le prochain rapport est le fruit de la recherche du comité technique. Il propose six actions concrètes en réponse aux problèmes d'eutrophisation du marais et de faibles niveaux d'eau dans le marais. Ces actions font l'objet d'une priorisation en fonction de critères d'efficacité et de faisabilité qui prennent en compte les principes du développement durable. Un plan de mise en œuvre vient par la suite faciliter la réalisation des actions en permettant le partage des responsabilités entre les acteurs. Pour en arriver là, le comité technique a dû d'abord dresser un portrait du marais du lac Mégantic et établir un diagnostic des problématiques. Ainsi, ce sont ces aspects qui sont traités en première partie du rapport.

2 PORTRAIT

Le marais du lac Mégantic est le plus vaste milieu humide de l'Estrie avec une superficie de plus de 4,7 km² (Thériault, 1997). Il est constitué de marelles, de prairies humides, de marais, de marécages, de tourbières et de terres fermes (Provencher, 1998). Bien distincts les uns des autres, ces milieux humides s'harmonisent ensemble pour remplir d'importants rôles écologiques notamment en tant que régulateurs du niveau d'eau du lac Mégantic. En effet, la végétation présente permet de limiter les dommages en aval liés aux inondations en atténuant l'augmentation du niveau d'eau du lac lors des crues. Elle fixe le sol et ralentit le débit des eaux de surface, ce qui diminue l'érosion des berges quand le niveau d'eau est élevé. Les plantes filtrent aussi l'eau des rivières et retiennent les sédiments en suspension, ce qui améliore la limpidité de l'eau du lac. Ceci étant dit, les bienfaits du marais ne se limitent pas aux aspects physiques et visuels. La végétation peut aussi capter les bactéries nocives pour la santé humaine et les contaminants comme le mercure, le phosphate et l'azote. Sans compter les rôles essentiels qu'il joue pour la faune et la flore, le marais est un véritable rein pour le lac Mégantic. Bien qu'il soit difficile de quantifier l'importance et, surtout, de mesurer les valeurs économiques des services rendus par le marais, la nécessité de protéger ce territoire est incontestable. Afin que les générations futures puissent elles aussi bénéficier de tous ces services, il importe de protéger le marais du lac Mégantic des effets découlant de la présence humaine et ce, dès aujourd'hui.

Plusieurs activités anthropiques effectuées en amont, en aval et à l'intérieur du marais du lac Mégantic ont affecté ou affectent encore sa santé. Celles-ci incluent notamment l'agriculture, l'urbanisation, les coupes forestières, la pratique de loisirs et, anciennement, la pisciculture. Cette énumération ne vise pas à pointer du doigt certains responsables, mais cherche plutôt simplement à faire prendre conscience de l'impact direct ou indirect que nous pouvons tous avoir sur le marais.

En mars dernier, l'organisme Canards Illimités Canada (CIC) a acquis le marais de la compagnie Domtar (Tremblay, 2010). Cette acquisition a été rendue possible grâce à des partenariats conclus avec Domtar, Environnement Canada et le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (CIC, 2010). Cet organisme à but non lucratif est impliqué dans le dossier du marais du lac Mégantic depuis l'an 2000, date à laquelle s'est formé un comité local. À l'époque, CIC avait installé une trentaine de nichoirs pour les canards branchus. Il est encore possible d'observer ces dernières en

naviguant sur la rivière Aux Araignées (Tremblay, 2010). La nouvelle acquisition permet au marais de devenir une aire protégée à perpétuité. Pour l'instant, les actions concrètes que veut entreprendre CIC ne sont pas établies (Bernard Fillion, communication personnelle). Toutefois, d'ici quelque temps, il est probable que l'organisme prenne des dispositions pour mettre en valeur le site et améliorer son état.

Parmi toutes les problématiques qui affectent le marais, deux principales sont visées par le comité technique, soient le contrôle du niveau d'eau du lac par le barrage Mégantic et l'eutrophisation du marais provoquée par les sédiments et les phosphates en provenance de la rivière Arnold. Le diagnostic à la prochaine section permettra d'identifier les sources et les conséquences de ces problèmes.

3 DIAGNOSTIC

À la suite d'observations préliminaires et d'entretiens avec M. Jean Roy de l'APLM, le comité technique a ciblé le comblement du marais comme problème principal. Les recherches documentaires ont ensuite permis d'attribuer ce comblement notamment à deux problématiques plus précises. Il s'agit du contrôle du niveau d'eau du lac Mégantic et de l'eutrophisation du marais provoquée par les sédiments et les phosphates en provenance de la rivière Arnold. Les sources et les conséquences de ces problématiques sont décrites dans cette section. Pour un résumé du diagnostic, il est possible de consulter le tableau en annexe [Tableaux 2.1, Annexes 2].

3.1 Contrôle du niveau d'eau du lac Mégantic

Au cours du siècle dernier, les variations du niveau d'eau du lac ont grandement affecté le marais du lac Mégantic. Afin de bien cerner les origines anthropiques du problème, il importe d'énoncer brièvement les événements majeurs ayant provoqués ces variations tout en énonçant les répercussions subséquentes sur le marais.

D'abord, il faut revenir en 1921, année de l'érection du premier barrage à l'embouchure du lac Mégantic. Cette construction, qui est restée en place jusqu'en 1973, a occasionné une hausse du niveau de l'eau (Provencher, 1998). Malheureusement, en raison de l'absence de données avant 1921, il est impossible de connaître l'importance de cette hausse et ses effets sur le marais à cette date. Toutefois, il est possible d'observer les niveaux d'eau qu'il a permis de maintenir. Jusqu'au début des années 60, le barrage assurait des variations normales entre 394 m et 396 m par rapport au niveau de la mer suivant les fluctuations saisonnières (*id.*, 1998). Pour le marais, de telles fluctuations naturelles n'avaient pas de conséquences puisque la végétation y était bien adaptée. D'ailleurs, ces variations assuraient le maintien de la biodiversité dans le marais en raison d'une hausse plus importante lors des périodes d'inondations du territoire (*id.*, 1998). La présence de certaines espèces dépend de cette hausse saisonnière.

De 1967 à 1973, un nouveau barrage est érigé. L'année 1973 a été particulièrement marquante pour le marais puisque les travaux du barrage ont nécessité une baisse du niveau du lac qui a asséché le marais pendant tout l'été (Paradis, 2009). Cela a eu des répercussions dramatiques au niveau de la flore et de la faune présentes, notamment en ce qui concerne le riz sauvage qui a complètement disparu. Les portes hydrauliques

de ce nouveau barrage ont permis et permettent encore de contrôler le niveau d'eau dans le lac Mégantic. Au départ, les autorités avaient établi un niveau fixe à 394,75 m, soit une hausse d'environ 0,50 m par rapport au niveau moyen observé entre 1967 et 1972. Ils avaient également convenu de diminuer le niveau d'eau juste avant les crues printanières et automnales de façon à réduire les inondations en aval (Thériault, 1997). Ces baisses soudaines du niveau d'eau n'étaient certainement pas naturelles et, par conséquent, ont affecté le marais et la faune. Plusieurs espèces de poissons ont été touchées dont le touladi et la lotte qui ajustent leur cycle de reproduction en fonction des variations saisonnières du niveau d'eau (Paradis, 2009). Le cas du rat musqué a aussi fait l'objet d'inquiétudes. En effet, en raison de la baisse artificielle automnale du niveau d'eau, le rat musqué construisait sa hutte en prévision de l'hiver en dessous de la hauteur naturelle des eaux. Le rétablissement des niveaux d'eau durant l'hiver emprisonnait et noyait le rat musqué (*id.*, 2009). En 1993, une entente entre le Service hydraulique du ministère de l'Environnement et de la Faune, et les municipalités riveraines, l'Association de chasse et pêche de lac Mégantic (ACPLM) et l'APLM est venu diminuer le niveau du lac d'environ 0,30 m (394,42 m) tout en permettant des fluctuations entre 393,60 m et 395,69 m. Cette entente faisait suite à une demande des riverains de rabaisser le niveau de base du lac pour diminuer l'érosion littorale et pour augmenter la superficie de la plage. À l'époque, le ministère avait demandé au professeur Léo Provencher et son équipe de l'Université de Sherbrooke de caractériser le milieu biophysique du marais du lac Mégantic afin d'évaluer les impacts écologiques potentiels de l'entente (Thériault, 1997).

Le rapport du professeur Provencher est arrivé à la conclusion, entre autres, qu'une baisse de 0,30 m du niveau d'eau dans le lac entraînerait une diminution de surface de certains étangs et une disparition de plusieurs mares (Provencher, 1998). De plus, l'étude a dévoilé qu'il pourrait y avoir une recolonisation de certaines espèces végétales à des niveaux différents (*id.*, 1998). C'est effectivement ce qui a commencé à se produire. La comparaison de deux photos aériennes prises en 1960 et en 2009 respectivement montre une progression de la végétation et de la forêt dans le marais ainsi qu'une baisse du niveau d'eau du lac de 395,50 m à 394 m [Figure 2.1, Annexe 3]. L'étude du professeur Provencher a aussi mis en évidence l'importance des fluctuations naturelles du niveau d'eau du lac dans le maintien de l'écosystème en place notamment en ce qui concerne la grande variété floristique (*id.*, 1998). Afin de protéger le marais du lac Mégantic des effets de la baisse du niveau d'eau, Provencher et son équipe ont fait deux recommandations. D'abord, ils ont proposé de mettre en

place un système de suivi environnemental rigoureux pour obtenir à longue échéance des résultats valides sur l'évolution du milieu. Ensuite, ils ont proposé de réviser la politique de gestion du niveau d'eau pour qu'elle permette les fluctuations naturelles datant de milliers d'années (Provencher, 1998). À ce jour, ni l'une, ni l'autre de ces recommandations ont été mis en œuvre.

3.2 Eutrophisation du marais

Une fois de plus, il est pertinent de retracer l'historique, dans ce cas-ci, de la rivière Arnold afin de comprendre pourquoi elle est devenue une source importante de sédiments et de phosphates pour le marais. En 1960, l'agriculture était une activité importante aux abords de la rivière Arnold. Le terrain étant très plat et très fertile, beaucoup d'agriculteurs se sont installés pour cultiver du fourrage destiné aux vaches laitières ainsi que des légumes pour nourrir la population (Henri Richard¹, communication personnelle). Toutefois, à chaque printemps, le débordement de la rivière et l'inondation des champs retardaient significativement la période des semences. À l'époque, le ministère de l'Agriculture était favorable au remblaiement, au dragage ou à la canalisation pour assécher plus rapidement les terres agricoles. Ainsi, à la fin des années 60, malgré l'opposition de l'ACPLM, le ministère procédait à un premier dragage d'envergure (Thériault, 1997). Un deuxième dragage a eu lieu en 1975 et d'autres encore par la suite. Le résultat est un dragage s'étendant sur plus de 4,5 km (*id.*, 1997). La comparaison des photos aériennes de la rivière Arnold prises en 1960 et en 2009 respectivement ne permet pas de constater le dragage, mais plutôt le déplacement complet du lit de la rivière [Figure 2.2, Annexe 4]. En effet, le dragage a véritablement détourné la rivière dans un canal creusé. Depuis la fin des travaux, ce canal ne cesse de s'éroder. N'ayant plus son nid naturel de pierres et de terres humides, la rivière emporte avec elle à chaque période de crues une partie des berges. Cette érosion remplit la rivière de sable, de terre noire et de matières organiques. Ces matières en suspension modifient la structure physique du marais du lac Mégantic en le remplissant graduellement, ce qui nuit aux communautés végétales. En fait, on assiste au comblement graduel du marais. D'autre part, la quantité de phosphates dans les matières en suspension contribue à une surcroissance d'algues et à une présence de cyanobactéries. Ce phénomène tend à diminuer l'oxygène disponible dans l'eau, en particulier aux endroits où il y a moins de circulation. Ceci

¹ Henri Richard a été résident de la municipalité de Woburn dans les années 70.

nuit, bien entendu, à la faune présente. Tout cela affecte également le lac, puisque les rôles écologiques du marais deviennent de moins en moins efficaces. Enfin, il est à noter que le décrochement des rives de la rivière diminue la superficie des champs des agriculteurs, ce qui pourrait leur occasionner des coûts.

Une autre source de pollution provenant de la rivière Arnold contribue à l'eutrophisation du marais. Il s'agit de l'apport en matière organique et en coliformes fécaux d'origine agricole. En effet, certains producteurs laitiers locaux possèdent des pâturages et des champs pour la culture de fourrage situés directement aux abords de la rivière Arnold. Ces pâturages sont utilisés par les vaches qui défèquent sur place durant l'été, tandis que les champs sont fertilisés avec le fumier accumulé durant l'hiver. L'absence de barrières végétales sur les berges de la rivière pose problème lors de fortes pluies. En fait, l'eau ruisselle sur le sol en direction des fossés de drainage ou en direction de la rivière elle-même et entraîne avec elle les matières fécales et organiques, dont les phosphates. Cette contamination est accentuée par la présence des vaches dans le cours d'eau. À ce sujet, il faut préciser qu'en 2005, le ministère du Développement Durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) a entériné l'article 4 du *Règlement sur les exploitations agricoles* (MAPAQ, 2006). Cet article interdit l'accès aux plans d'eau ainsi qu'à la bande riveraine pour les animaux de ferme, sauf dans le cas de traverses à gué (L.R.Q. c. Q-2, r.11.1). En réponse à ce règlement, les agriculteurs locaux ont clôturé leurs pâturages pour empêcher leurs animaux d'avoir accès à la rivière. Ils ont même dû installer des abreuvoirs dans les pâturages. Toutefois, comme le règlement l'autorise, les vaches peuvent traverser la rivière Arnold pour avoir accès à certains pâturages se trouvant de l'autre côté. En se faisant, les vaches se nettoient du fumier collé sur elles. Cela constitue un problème d'autant plus qu'en période très chaude, les vaches en profitent pour rester un peu plus longtemps dans la rivière. Étant donné que les vaches sont en pâturage tout l'été et une bonne partie de l'automne, ces passages du troupeau peuvent être assez fréquents. Ainsi, afin de réduire la quantité de nutriments et de matières en suspension envoyée dans la rivière Arnold, il faudra à la fois s'attaquer au problème des vaches traversant le cours d'eau et au problème des bandes riveraines instables dépourvues de végétation.

4 PLAN D'ACTION ET DE MISE EN OEUVRE

Les deux problèmes soulevés dans la section précédente doivent être adressés. Dans un avenir rapproché, les acteurs de la région devront se concerter et se mobiliser pour mettre en œuvre des actions concrètes. Afin de leur faciliter la tâche et de les guider, le comité technique cible deux objectifs correspondants à chacune des problématiques. Dans un premier temps, il faudra rétablir des niveaux d'eau favorables au marais en augmentant le niveau d'eau de base dans le marais et en permettant des fluctuations saisonnières tout en s'assurant de l'acceptabilité sociale. Dans un deuxième temps, il faudra réduire de 50 % l'apport en sédiments et de 30 % l'apport en phosphates provenant de la rivière Arnold.

Afin de répondre à ces objectifs, le comité technique propose six actions, c'est-à-dire trois par objectif. Celles-ci sont priorisées en fonction de critères d'efficacité et de faisabilité [Tableau 3.1, Annexe 5]. La responsabilité de leur mise en œuvre à plus ou moins longues échéances a aussi été déléguée aux acteurs de la région [Tableau 3.2, Annexe 6]. Les trois premières actions concernent l'objectif visant à rétablir des niveaux d'eau favorables au marais. Il s'agit de la négociation d'une nouvelle entente sur la gestion du barrage Mégantic, d'une campagne de sensibilisation auprès de la population locale au sujet de l'importance de la fluctuation du niveau d'eau et de la réalisation d'un endiguement pour permettre la rétention d'eau dans le marais. Les trois autres actions concernent le deuxième objectif, soit celui de réduire la quantité de sédiments et de phosphates provenant de la rivière Arnold. Il s'agit de la stabilisation des berges de la rivière Arnold dans les secteurs agricoles, de l'installation de bassins de rétention pour les sédiments et la matière organique dans les fossés qui se déversent dans la rivière Arnold et de la réalisation d'une passerelle en bois pour permettre le passage des vaches d'une rive à l'autre.

4.1 Négociation d'une nouvelle entente

Dans le cadre de ses recherches, le comité technique a été informé, tel que susmentionné, de l'existence d'une entente conclue «entre les gestionnaires du barrage [Mégantic], en occurrence, le Service de l'hydraulique du ministère de l'Environnement et de la Faune, et les municipalités riveraines, les résidents et d'autres groupes concernés» (Thériault, 1997). Cette entente concernant l'abaissement du niveau de base du lac Mégantic daterait de 1993 et aurait été

reconduite en 1996. Toutefois, il n'a pas été possible d'en obtenir une copie. D'ailleurs, le Centre d'expertise hydrique du Québec [Service hydraulique] qui est responsable de la gestion du barrage ne semble pas au courant d'une telle entente. Ceci étant dit, cet organisme paragouvernemental semble disposé à négocier une nouvelle entente si on lui en fait la demande (communication personnelle). Le processus de négociation risque néanmoins d'être long et complexe considérant le nombre d'acteurs et d'intérêts impliqués. Ce sont d'ailleurs ces raisons qui motivent le comité technique à prioriser la campagne de sensibilisation. Cette dernière préparera le terrain à une éventuelle négociation d'entente et pourra faciliter l'atteinte de compromis entre les acteurs. Il n'en demeure pas moins qu'aux yeux du comité, une nouvelle entente devrait être priorisée avant l'endiguement dont l'efficacité est moins certaine et dont les coûts de mise en œuvre risquent d'être assez élevés.

4.1.1 Méthode et acteurs concernés

Afin d'en arriver à une nouvelle entente, il faudra réunir tous les acteurs concernés autour de la même table. Il faudra composer avec tous les intérêts et atteindre des compromis qui favoriseront l'acceptabilité sociale. La réussite du processus dépendra des concessions que chaque acteur est prêt à faire. Il ne s'agit pas de rechercher l'unanimité, mais bien d'atteindre un consensus qui permettra une implantation harmonieuse de la nouvelle politique de gestion des niveaux d'eau dans le milieu (Caron-Malenfant et Conraud, 2009).

Considérant que l'ancienne entente aurait été initiée par les riverains désirant un abaissement du niveau d'eau dans le lac Mégantic, le succès des négociations dépendra largement de ces derniers. Ainsi, il faudra qu'ils soient les premiers inclus dans le processus. Un autre acteur essentiel est le Comité du bassin versant de la rivière Chaudière (COBARIC). En tant qu'organisme de concertation pour le territoire concerné, c'est à lui que devrait revenir la tâche d'initier et de mener les négociations. Afin de lancer le bal, le COBARIC devra inviter à la table les gestionnaires du barrage Mégantic, le Centre d'expertise hydrique. Ce dernier sera responsable de la mise en œuvre de l'entente. Enfin, une telle entente ne peut être pérenne que si tous les acteurs du milieu participent aux négociations. Il faudra donc inviter, entre autres, la MRC du Granit, les municipalités riveraines et les associations communautaires.

4.1.2 Coûts, financement et échéance

Le délai de réalisation de cette action fixé à 2011-2012 est une conséquence du travail nécessaire pour atteindre le consensus. Les négociations exigent une préparation sur le terrain notamment par le biais d'une campagne de sensibilisation ce qui peut durer plusieurs mois. Toutefois, la facilité technique et les faibles coûts impliqués permettront une mise en œuvre rapide dès la ratification d'une nouvelle entente. En effet, le financement de l'action proviendra directement du budget de fonctionnement du Centre d'expertise hydrique qui continuera à gérer le barrage en assurant une augmentation progressive du niveau d'eau en amont.

4.1.3 Indicateurs de suivi

La mise en œuvre de cette action peut être suivie par l'analyse des données enregistrées quotidiennement par la station hydrométrique de Mégantic. Elle sera donc immédiatement chiffrable.

4.2 Campagne de sensibilisation

Tel que mentionné, l'acceptabilité sociale d'une nouvelle entente visant à augmenter le niveau d'eau de base dans le lac Mégantic serait facilitée si cette dernière est précédée d'une campagne de sensibilisation. Un public averti et informé sera plus apte à faire des concessions et à atteindre des compromis. D'ailleurs, il est fort possible qu'à l'époque de la première entente en 1993, les riverains n'aient pas disposé de toute l'information qui est disponible aujourd'hui au sujet du marais. Il importe donc de sensibiliser la population locale sur les bienfaits d'une éventuelle hausse du niveau d'eau sur le marais. Il faudra aussi démontrer que la protection de ce dernier est indispensable pour l'avenir du lac et de la communauté riveraine. Ainsi, il sera nécessaire de faire le lien entre l'environnement et l'économie. D'autre part, il serait insensé de procéder à la négociation d'une entente ou, même, de procéder à l'endiguement du marais sans avoir au préalable obtenu un certain accord de la population. Il est important non seulement que tous les acteurs de la région se sentent concernés par l'avenir du marais, mais aussi et surtout qu'ils soient tous impliqués. La campagne de sensibilisation auprès de la population locale est donc primordiale pour le succès de toute action future entreprise pour sauvegarder le marais du lac Mégantic.

4.2.1 Méthode et acteurs concernés

La présente action pourra impliquer plusieurs acteurs. Cependant, Canards Illimités Canada (CIC) est l'organisation de premier choix pour mener une campagne de sensibilisation. Elle détient l'expertise et l'expérience pour maximiser la réussite de la campagne. En effet, CIC coordonne depuis plusieurs années des ateliers d'éducation sur les milieux humides à travers le pays. D'autre part, par l'entremise de cette campagne, elle pourra annoncer son acquisition récente du marais du lac Mégantic et créer un effet d'entraînement. En témoignant des efforts déployés pour acquérir le marais et des premiers pas entrepris pour le protéger, CIC encouragera probablement certains autres acteurs à faire partie d'une mobilisation concertée. Ceci étant dit, elle ne devra pas agir seul. Les autres associations communautaires comme l'APLM devront assister CIC et montrer qu'elles sont unies pour la cause du marais.

La campagne de sensibilisation devra être menée sur plusieurs fronts par l'entremise d'une multitude d'outils. Ces derniers devraient inclure notamment l'envoi de communiqués de presse permettant potentiellement d'obtenir une couverture dans les médias locaux, l'achat de publicités dans les journaux et la distribution de pamphlets dans la région immédiatement touchée par le changement du niveau d'eau du lac Mégantic. Toutefois, la communication de vive voix demeurera toujours la meilleure façon de rallier les gens autour d'une même cause. Il serait donc recommandé de tenir des rencontres d'information grand public ou d'adopter une approche de porte-à-porte.

4.2.2 Coûts, financement et échéance

Les coûts reliés à cette action dépendront des moyens privilégiés pour diffuser l'information. L'achat de publicités en coûtera plus que la distribution de pamphlets, mais peut-être que ce sera le meilleur moyen de rejoindre toute la population. Il reviendra aux acteurs concernés de décider des méthodes privilégiées. Les fonds disponibles dans les caisses des associations limiteront possiblement l'étendue de l'action. Afin de gonfler ces caisses, des demandes de subventions pourront être adressées, entre autres, à des fondations de la faune et au bureau du député provincial de la région. Néanmoins, peu importent les moyens financiers disponibles, la campagne de sensibilisation pourra être entreprise rapidement dans le courant de l'année 2010. Il s'agit de la première étape du plan d'action.

4.2.3 Indicateurs de suivi

Le suivi de la mise en oeuvre de cette action se fera à l'aide d'un sondage. Ce dernier pourra mesurer l'impact de la campagne chez la population. Il devra se faire suffisamment de temps après la fin de la campagne de sensibilisation afin de voir l'effet durable de celle-ci. D'autre part, un sondage pourrait être réalisé avant le début de la campagne pour mieux cibler les moyens à privilégier et les informations à diffuser. Une firme de sondage pourra mener ces enquêtes auprès du public.

4.3 Rétention d'eau du marais

Afin de freiner l'assèchement du marais, l'augmentation de la rétention d'eau à l'intérieur de celui-ci est à envisager. Ceci peut se faire par l'endiguement. Cependant, les coûts associés à la construction de la digue et les étapes préalables à l'exécution des travaux font en sorte que cette méthode n'est pas privilégiée. La négociation d'une nouvelle entente et la réalisation d'une campagne de sensibilisation demeurent prioritaires. Tout de même, cette action n'implique pas directement les riverains, ce qui pourrait faciliter sa mise en oeuvre.

4.3.1 Méthode et acteurs concernés

La création d'une digue envisage la formation d'un relief surélevé à l'endroit où l'eau du marais se déverse dans le lac. Cela crée un obstacle pour l'eau venant en amont, réduisant ainsi son débit. Cette eau est davantage retenue par le marais et, par conséquent, réduit son assèchement. Une multitude de matériaux peuvent être utilisés pour la construction d'une digue. Certains projets d'endiguement préconisent les sacs de sable (Biggar et Masala, 1998). Cette méthode a l'avantage d'être une structure non permanente. Cependant, en cas de déchirure de sacs, la dispersion du sable accentue la sédimentation. L'endiguement peut aussi être réalisé à partir du sol même où la structure serait mise en place (Biggar et Masala, 1998) [Figure 3.1, Annexe 7]. Cela éviterait l'intégration de matériaux étrangers dans un milieu naturel. Évidemment, le creusage, par le biais d'une pelle mécanique, pourrait perturber le milieu en soi, rendant plus difficile l'acceptation d'un certificat d'autorisation par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP), en vertu de l'article 22 de la LQE (L.R.Q., c. Q-2).

La mise en œuvre de l'endiguement serait dédiée à une entreprise offrant ce service. Une demande de certificat d'autorisation devra être faite auprès du MDDEP. L'obtention de ce certificat d'autorisation dépendra aussi de l'avis du Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF), puisque les travaux d'endiguement peuvent avoir un impact sur la faune aquatique. Responsable du libre écoulement des eaux, la Municipalité régionale de comté (MRC) du Granit sera concernée par ce projet étant donné que ce dernier affectera le débit de l'eau (MAMROT, s. d.).

4.3.2 Coûts, financement et échéance

Les coûts associés à la réalisation du projet constitueraient une étude de faisabilité et d'impacts environnementaux. À ces dépenses s'ajouterait le coût des matériaux pour la structure de la digue, la machinerie lourde utilisée pour les travaux requis et la main d'œuvre. Les coûts des travaux pourraient aussi varier en fonction de l'étendue de la digue, dépendamment si elle est installée à certains endroits stratégiques ou si elle longe complètement la sortie du marais. Étant propriétaire du marais, CIC serait en charge du financement du projet (Tremblay, 2010). Le MDDEP, le MRNF et la MRC du Granit pourraient aussi contribuer au financement.

Comme il a été mentionné ci-haut, une étude préalable à l'implantation du projet en question et l'obtention du certificat d'autorisation ne permettrait pas la mise en œuvre immédiate de l'endiguement. La réalisation des travaux pourrait être prévue en 2014 ou 2015.

4.3.3 Indicateurs de suivi

Avant la mise en œuvre de l'endiguement du marais, une mesure référentielle est nécessaire afin d'évaluer l'efficacité de cette action. Une mesure préconisée serait la superficie du marais. Afin d'assurer un suivi de l'évolution de la rétention d'eau au niveau du marais, une mesure de la superficie de ce marais devra être faite à chaque année et ce, à la même période que celle pour la mesure référentielle. Ces mesures pourront ensuite être comparées.

4.4 Stabilisation des berges de la rivière Arnold

Tel que mentionné, le déplacement de la rivière Arnold a eu son lot de répercussions sur le marais. Un moyen privilégié et efficace pour tenter de réduire ces répercussions est la stabilisation des berges de la rivière. L'enrochement, la revégétalisation ou une

combinaison des deux méthodes réduiront l'érosion du sol. Ceci étant dit, la création de bassins de sédimentations et l'installation de passerelles pour les vaches devraient être réalisées avant la stabilisation des berges. Les coûts associés aux travaux et la rapidité d'exécution expliquent cette priorisation des actions.

4.4.1 Méthode et acteurs concernés

L'enrochement impliquera l'installation de roches sur les berges. De grandes tailles et d'une quantité importante pour la zone ciblée, leur manipulation devra être faite par de la machinerie lourde. Ce lit de roches installé sur la zone érodée empêchera ou réduira le détachement du sol, abaissant ainsi l'apport de sédiments dans le marais. Afin d'assurer une stabilisation adéquate des roches installées sur la berge, un talus devra être formé à la base de ce lit de roches (Clément, 2005). Cela pourra être fait par une pelle mécanique.

La revégétalisation d'une berge consiste en la plantation d'herbacés, d'arbustes et d'arbres, assurant ainsi une meilleure stabilisation du sol (Guérin, s. d.). La plantation d'une variété d'espèces végétales assure un système racinaire solide qui retient le sol et réduit l'érosion, tout en créant un milieu favorisant le développement d'une biodiversité. Plusieurs organismes et entreprises offrent un service pour l'aménagement des bandes riveraines en suggérant un choix judicieux de variétés végétales à planter (ZIP Alma Jonquière, 2007). Contrairement à la technique d'enrochement, la revégétalisation n'exige aucune machinerie lourde, puisque la plantation est faite manuellement.

Une combinaison de l'enrochement et de la revégétalisation serait la meilleure option pour stabiliser les berges et ainsi réduire l'érosion. Non seulement l'enrochement assure une stabilisation de base, mais la revégétalisation qui l'accompagne accentue cette dernière. De plus, la méthode combinée améliore la biodiversité et permet de filtrer de l'eau se déversant dans la rivière Arnold.

La MRC du Granit serait responsable de ce projet. Tout comme l'endiguement, la stabilisation des berges exigera l'obtention d'un certificat d'autorisation du MDDEP, appuyé d'un avis du MRNF. Ce projet, exécuté en zone agricole, concernera par conséquent l'Union des producteurs agricoles du Québec (UPA) et les agriculteurs propriétaires des terrains agricoles visés.

4.4.2 Coûts, financement et échéance

Les coûts associés à stabilisation se rapportent à l'achat du matériel requis (plantes et roches), à la machinerie lourde (en cas d'enrochement) ainsi qu'à la main d'œuvre. Le coût envisagé pour ce projet est élevé pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les travaux d'exécution s'étendront sur une distance évaluée à plus de 2 km. Ensuite, une quantité importante de roches devront être achetées et transportées vers le site en question. Enfin, de la machinerie lourde sera exigée pour la manipulation des roches. Selon le bilan de travaux semblables réalisés sur les berges du Lac Saint-Jean, la stabilisation est dispendieuse. À cet endroit, il en a coûté 52 millions de dollars pour une distance de 109 km. La distance étant beaucoup plus petite dans le cas de la rivière Arnold, il en coûtera moins pour effectuer les travaux. D'autre part, l'efficacité d'une telle mesure est indéniable dans les circonstances. C'est pourquoi elle ne devrait pas être rejetée d'emblée.

Le MDDEP, la MRC du Granit et le Regroupement des associations de bassin versant du Québec (ROBVQ) pourraient contribuer financièrement au projet. D'ailleurs, le ROBVQ organise une campagne annuelle de distribution d'arbres. Cette campagne de revégétalisation des bandes riveraines pourra contribuer à baisser les coûts significativement (ROBVQ, 2010).

Considérant les étapes nécessaires à la concertation des différents acteurs (MRC, Ministères, agriculteurs, UPA) et le temps nécessaire à l'obtention du certificat d'autorisation, l'exécution des travaux pourrait être prévue pour 2014 ou 2015.

4.4.3 Indicateurs de suivis

Afin d'évaluer l'efficacité de cette action, des échantillonnages avant, pendant et après les travaux devront être réalisés pour mesurer les teneurs de sédiments et de phosphates. Cet échantillonnage devra se faire sur une base annuelle et coïncidera à la période de l'année à laquelle la mesure référentielle aura été prise. Cela permettra une comparaison entre les données.

4.5 Installation de bermes filtrantes et de trappes à sédiments

L'application d'amendements et de matières fertilisantes sur les champs agricoles engendre le ruissellement de matières en suspension (MES) lors de fortes pluies. En

absence de végétation ou d'obstacles, la majorité de ces MES auxquelles s'adsorbent les phosphates se jettent directement dans la rivière. Il faut donc tenter de prévenir ce déversement à sa source. Un moyen très efficace et rapide pour parvenir à ce but est d'installer des bermes filtrantes. Ces structures sont toutefois un peu plus coûteuses et un peu plus longue à installer comparativement à la construction d'une passerelle pour les vaches. C'est pourquoi cette action devrait être entreprise après cette dernière.

4.5.1 Méthode et acteurs concernés

La berme de rétention ou berme filtrante est un assemblage de pierres concassées de diamètre compris entre 4 à 8 pouces arrangées perpendiculairement au fossé [Figure 3.3, Annexe 10]. Cette structure permet de ralentir la vitesse d'écoulement de l'eau grâce à l'obstacle qu'elle crée. Elle doit avoir une hauteur inférieure à celle du fossé (2/3 environ). Ainsi, elle permettra d'éviter le déversement de l'eau au dessus des berges en période de fortes pluies. Il est recommandé aussi de construire une forme concave rappelant celle d'une banane au milieu de laquelle est aménagé un déversoir. Cela confère à la berme filtrante non seulement une certaine stabilité mais permet également à l'eau de continuer à s'écouler le long du fossé.

La distance séparant deux bermes filtrantes est fonction de la pente de la base du fossé en question. Plus la pente est grande sur une même distance, plus il faudra installer de bermes. Dans la pratique, en l'absence d'une connaissance exacte du niveau de la pente, l'installation de bermes supplémentaires se fait après l'observation de traces d'érosion dans le fond du fossé traduisant une insuffisance de réduction de la vitesse d'écoulement. De plus, au cas où plusieurs bermes devront être utilisées, il est conseillé de les disposer en escalier, c'est-à-dire de faire correspondre la base de celle située en amont à la hauteur de celle située en aval (Agence de bassin versant de la rivière du Nord (Abrinord), 2009).

Par ailleurs, ces structures peuvent être renforcées par la mise en place d'un couvert végétal aux deux tiers supérieurs des talus des fossés, ce pour capter davantage les sédiments apportés par les eaux de ruissellement. Les graminées, en raison de leur vivacité et la performance de leur système racinaire sont à privilégier. Cependant, les espèces indigènes au Québec telles l'andropogon (*Andropogon gerardii*), le pigeon berry (*Spartina pectinata*) et le jonc diffus (*Juncus effusus*) sont préférables à celles

exotiques qui auront tendance à coloniser le milieu en général et les champs des agriculteurs en particulier (Nadeau, 2009).

Pour la réalisation de cette action, les agriculteurs et l'union des producteurs agricoles (UPA) seront responsables. Des démarches peuvent être menées auprès du regroupement des associations pour la protection de l'environnement des lacs et des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin de Saint-François (RAPPEL), pour une aide technique.

4.5.2 Coûts, financement et échéances

La berme filtrante est une structure qui, en dépit des résultats spectaculaires qu'elle peut donner, ne nécessite pas une grande expertise pour son installation. En raison de la faible pente des fossés, le nombre de bermes à construire est relativement faible sur une longue distance. De plus, les matériaux requis sont non seulement accessibles mais aussi peu dispendieux.

La contribution financière des agriculteurs et de la municipalité de Woburn s'avère nécessaire. Le Ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire (MAMROT) et Canards Illimités pourraient compléter le fond nécessaire. Une période de deux ans est raisonnable pour démarrer cette action.

4.5.3 Indicateurs de suivi

Quoique l'accumulation régulière de sédiments dans les fossés soit palpable, pour apprécier la performance du projet, on devra suivre l'évolution des accumulations au niveau de la rivière Arnold. L'échantillonnage devra être faite sur une base annuelle. Une mesure référentielle des apports en sédiments et en phosphore devra être prise pour chaque fossé agricole se déversant dans la rivière Arnold.

4.6 Construction d'une passerelle traversant la rivière Arnold

Tel que mentionné, les vaches qui traversent le cours d'eau peuvent contribuer aux apports de sédiments et de phosphates. Afin de réduire l'impact de leur passage, le comité technique propose la construction d'une passerelle. Cette action est assez simple à réaliser et n'implique pas de coûts faramineux. Ce sont ces raisons qui expliquent pourquoi la passerelle est l'action à prioriser pour la problématique des sédiments et des phosphates.

4.6.1 Méthode et acteurs concernés

Une passerelle en bois, comme son nom l'indique, est un ponceau construit en bois permettant de traverser une rivière. Pour sa construction, il serait conseillé de choisir une section de la rivière ayant une plus faible largeur et une plus grande hauteur de berge. Si ces deux conditions ne se réunissent pas simultanément, la largeur de section sera retenue comme critère et une pente artificielle devra être aménagée de part et d'autre de la rivière ou sera scellée la passerelle dans du béton. Cette technique facilitera d'une part la libre circulation des eaux en période de crue et d'autre part, elle augmentera la durée de vie de l'ouvrage.

L'agriculteur serait en charge de la construction de la passerelle. De plus, une autorisation de la municipalité de Woburn peut s'avérer nécessaire pour la construction de la passerelle.

4.6.2 Coûts, financement et échéance

Le coût associé à la construction de la passerelle ne s'avèrerait pas élevée. Les dépenses comporteront le matériel nécessaire et l'installation de la passerelle. Le financement devrait être assuré par l'agriculteur. Ce dernier pourra néanmoins faire des demandes de subventions auprès de l'UPA et de la MRC du Granit. Quatre mois suffisent pour la réalisation de cette action.

4.6.3 Indicateurs de suivi

Afin de vérifier l'efficacité de la passerelle pour les vaches, des mesures d'apports en sédiments et en phosphates devront être prises dans la rivière Arnold en aval de la traverse et, par la suite, de la nouvelle passerelle. L'échantillonnage se fera sur une base annuelle au même endroit

5 CONCLUSION

Comme il l'a été présenté, le marais du lac Mégantic est un site exceptionnel à protéger, tant pour sa biodiversité que pour les rôles écologiques qu'il joue pour le lac et les riverains. Ce patrimoine collectif est toutefois menacé par les activités humaines, présentes et passées. La décision du ministère de redresser la rivière Arnold à la fin des années soixante, de même que l'érection d'un barrage à pelles ajustables sont sans doute les actions qui ont le plus affectées le marais. Aujourd'hui, le gouvernement et la population sont de plus en plus sensibilisés aux réalités environnementales et la législation provinciale se concrétise pour la protection des cours d'eau. C'est pourquoi le comité technique croit que les actions présentées sont réalisables dans les délais fixés. Évidemment, beaucoup de travail est à accomplir pour que tout se mette en place et certaines actions supplémentaires pourront aussi être envisagées. D'abord, les indicateurs présentés pour chaque action pourraient être mis en place avant même que les actions soient discutées autour d'une table de concertation, et ce, pour que des données puissent être accumulées sur une période de temps plus longue. Cette action assurerait plus de sérieux pour la suite du projet et serait un atout pour convaincre tous les acteurs. Cela pourrait être mené à faible coût par une coalition d'acteur incluant CIC. Ce dernier est sans aucun doute un acteur crucial pour la préservation du marais étant devenu propriétaire du marais.

6 RÉFÉRENCES

- Règlement sur les exploitations agricoles (2002). Province de Québec, c. Q-2, r.11.1.
- Agence de bassin versant de la rivière du Nord (Abrinord) (2009). Plan de lutte aux cyanobactéries, volet 2009-2010. In Les pays d'en haut. *Les pays d'en haut*, [En ligne]. http://www.lespaysdenhaut.com/DATA/DOCUMENT/Rapport_SADL_suivi2009_low.pdf (Page consultée le 12 mars 2010).
- Biggar, Kevin et Masala, Srboljub (1998). *Solutions de rechange aux sacs de sable pour une protection temporaire contre les inondations*. Alberta, Ministère de transports et des services publics de l'Alberta, 76 p.
- Canard illimité (CI) (2010). 407 terrains de football maintenant protégés en Estrie. In Estrieplus.com. *Journal Haut-Saint-François*, [En ligne]. <http://www.estrieplus.com/contenu-0404040431353535-8468.html> (Page consultée le 28 mars 2010).
- Clément, Vincent (2005). *Méthodes de contrôle de l'érosion*. Labelle, Biofilia, 41 p.
- Guérin, Alexandre (s. d.). La renaturalisation des bandes riveraines. In Outils [En ligne]. http://www.copernicinfo.qc.ca/contenu/outils_fichiers/fiche_renaturalisation.pdf (Page consultée le 19 mars 2010).
- Isabelle Nadeau (2009). Le mélange Indigo Stabilisation Bande Riveraine. In Horticulture-Indigo. *Horticulture-Indigo*, [En ligne]. http://www.horticulture-indigo.com/mars_2009.php (Page consultée le 12 mars 2010).
- Larouche, R. (s. d.). Le mécanisme de participation du milieu au programme de stabilisation des berges du Lac Saint-Jean. In ZIP Nord, *Projets* [En ligne]. [http://www.zipnord.qc.ca/pdf/projets/colloque99/texte%203%20\(R.%20Larouche\).pdf](http://www.zipnord.qc.ca/pdf/projets/colloque99/texte%203%20(R.%20Larouche).pdf) (En ligne).
- MAMROT (s. d.) Aménagement et gestion du territoire: La protection des rives, du littoral et des plaines inondables. In Aménagement et gestion du territoire, *Outils* [En ligne]. http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement/outils/amen_outi_prot_prot.asp (Page consultée le 25 mars 2010).
- Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) (2006). Retrait des animaux des cours d'eau, une nette amélioration en 2005. In Gouvernement du Québec. *MAPAQ*, [En ligne]. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Regions/saguenaylacsaintjean/journalagroalimentaire/octobre2005/retraitanimaux/retraitanimaux.htm> (Page consultée le 9 avril 2010).
- Paradis, A. 2009. Marécage du lac Mégantic, Historique. Lac-Mégantic, 6 p.
- Provencher, L. Dagneau, B. Dubois, J-M. 1998. Caractéristiques biophysiques et évolution des milieux humides du sud du Lac-Mégantic, et opinion sommaire sur l'impact de l'abaissement du niveau d'eau. Étude réalisée pour le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, région administrative 05. Département de géographie et télédétection. Université de Sherbrooke. Sherbrooke, 69 p.
- ROBVQ (2010). Campagne annuelle de distribution des arbres. In Programmes, *Campagne annuelle de distribution des arbres* [En ligne]. http://www.robvq.qc.ca/distribution_arbres (Page consultée le 20 mars 2010).
- Thériault, A. 1997. Synthèse des connaissances biophysiques et plan de conservation et de mise en valeur du marais du lac Mégantic. Étude réalisée pour l'Association

- pour la protection du lac Mégantic Inc. Grâce au programme de soutien financier aux projets à caractère faunique, Ministère de l'Environnement et de la Faune, Gouvernement du Québec. Sherbrooke, 147 p.
- Tremblay, R. (2010). Canards Illimités prend possession du marais. *In* Écho de Frontenac Inc. *L'Écho de Frontenac*, [En ligne]. <http://www.echodefrentenac.com/actualitedujour.asp?IdNouv=858&Recherche=canard,illimit%E9> (Page consultée le 9 avril 2010).
- ZIP Alma-Jonquière (2007). Protection des rives. *In* Protection des rives [En ligne]. <http://www.banderiveraine.com/index.php?id=101> (Page consultée le 15 mars 2010).

ANNEXE 1
Bibliographie

BIBLIOGRAPHIE

Agence de bassin versant rivière nord, Abrinord (2009). Contrôle de l'érosion et gestion des fossés. *In* Anonyme. [En ligne]. http://www.abrinord.qc.ca/Docs/projets_activites/Document_complementaire_erosion.pdf (Page consultée le 15 mars 2010).

Giraudon (s. d.). Travaux d'enrochement. *In* Enrochement [En ligne]. <http://www.giraudon-tp.com/contact.php> (Page consultée 22 mars 2010).

Le Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents (s. d.). Des techniques végétales : pour protéger nos berges, et préserver les paysages de nos cours d'eau. Nantes, Le Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents, 6 p.

MDDEP (2010). Marais artificiels. *In* Eau, Eaux usées [En ligne]<http://www.mddep.gouv.qc.ca/Eau/eaux-usees/domestique/Chap5.pdf> (Page consultée le 16 mars 2010).

Trame-Conseil (2008). Sentier de randonnées. *In* Trames-Conseil. *Trames-Conseil*, [En ligne]. <http://www.trames-conseil.com/sentiers-de-randonnee/amenagements> (Page consultée le 15 mars 2010).

ANNEXE 2

Tableau 2.1 : Diagnostique

Types d'information	Exemples et explications
<p align="center">PROBLÈME (barrage) (ÉTAT)</p>	<p>Identification du problème : Comblement physique du marais à la tête du lac Mégantic.</p> <p>Les conséquences : perte de l'effet purificateur du marais (diminution de la superficie du marais).</p> <p>Les sections du bassin versant : Sous bassin versant sud (rivière Arnold) du bassin versant de la rivière Chaudière.</p>
<p align="center">RÉSUMÉ DE LA SITUATION (PRESSION)</p>	<p>Sources du problème : Apport de sédiments provenant de l'érosion des berges de la rivière Arnold et des terres agricoles longeant cette rivière. Abaissement du niveau de l'eau du lac Mégantic à partir du barrage.</p> <p>Intervenants : agriculteurs, responsables du barrage</p> <p>Confiance envers le diagnostic : Base solide d'informations concernant l'abaissement du niveau de l'eau du lac Mégantic associé à l'historique du barrage. L'apport de sédiments est visible par la formation progressive d'un delta de sable à l'embouchure de la rivière Arnold et par le constat visuel de l'érosion des berges de la rivière Arnold dû au redressement de celle-ci.</p>
<p align="center">RECOMMANDATIONS PRÉLIMINAIRES (RÉPONSE)</p>	<p>But à atteindre : Réduire l'érosion des berges visées de la rivière Arnold et limiter l'impact du niveau d'eau du lac Mégantic sur le marais.</p> <p>Acteurs impliqués : La municipalité de Woburn et du Lac Mégantic, les agriculteurs, les riverains, les inspecteurs, MDDEP, les associations de bassin versant,</p> <p>Trois recommandations : Stabilisation des berges de la rivière Arnold par enrochement et revégétalisation, révision de l'ajustement du niveau de l'eau du lac Mégantic dans une perspective de développement durable, créer des étangs de sédimentation en aval des fossés agricoles, échantillonner d'abord les causes et les impacts de la sédimentation, favoriser la rétention d'eau du marais en favorisant l'implantation de barrages naturels ou artificiels.</p>

<p style="text-align: center;">PROBLÈME (agricole) (ÉTAT)</p>	<p>Identification du problème : L'eutrophisation du marais à la tête du lac Mégantic.</p> <p style="text-align: center;">Conséquences observées :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Perte d'habitat pour les poissons et les oiseaux > Extinctions de certaines plantes indigènes > Perte de qualité d'habitat faisant en sorte que les oiseaux migrateurs ne viennent plus arrêter dans le marais lors de leurs parcours migratoires > Baisse de possibilités de navigation en canot dans le marais > Baisse indirecte des activités de chasse et pêche > Perte de biodiversité <p style="text-align: center;">Section du bassin versant affectée : Marais à la tête du lac Mégantic (560 ha).</p> <p style="text-align: center;">Section choisie pour le diagnostic de la problématique : Un des sous-bassins situés en amont du marais, soit celui de la rivière Arnold.</p>
<p style="text-align: center;">RÉSUMÉ DE LA SITUATION (PRESSION)</p>	<p style="text-align: center;">Sources du problème :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Apport de nutriments des terres agricoles (ex. Vaches au cours d'eau, fertilisation, etc.) > Apport de nutriments découlant des zones de coupes forestières > Apport de nutriments des riverains > Apport de nutriments des industries locales <p style="text-align: center;">Intervenants :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Scieries > Résidents riverains > Municipalité de Woburn > Compagnies forestières Domtar et Paul Vallée Inc. > Agriculteurs <p style="text-align: center;">Confiance envers le diagnostic : L'information dont nous disposons est assez limitée. Certaines données brutes nous ont été fournies par l'organisme RAPPEL. Les données sont intéressantes, mais ne dressent pas un portrait assez précis. Nous avons la confirmation que des vaches s'arrêtent dans la rivière Arnold lors de canicules d'été. Nous avons des cartes aériennes et topographiques qui confirment la proximité des terres agricoles. Nous avons un document de Canards Illimités et des témoignages qui confirment nos observations.</p>

<p style="text-align: center;">RECOMMANDATIONS PRÉLIMINAIRES (RÉPONSE)</p>	<p style="text-align: center;">But à atteindre : Diminuer l'apport de nutriments.</p> <p style="text-align: center;">Acteurs impliqués :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Scieries > Résidents riverains > Municipalité de Woburn > Compagnies forestières Domtar et Paul Vallée Inc. > Agriculteurs <p style="text-align: center;">Recommandations :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rétention des nutriments et de l'eau en revégétalisant les berges de la rivière Arnold et les berges des fosses agricoles. 2. Sensibilisation et propositions de techniques réduisant l'impact de la fertilisation agricole. 3. Empêcher les vaches de se promener dans la rivière par la création d'une passerelle. 4. En ce qui concerne les scieries, installation d'un système simple pour empêcher l'apport de brins de scie à la rivière. 5. Sensibilisation des riverains sur l'importance d'une bande riveraine. 6. Adopter une réglementation municipale de protection des berges. 7. Réaménager adéquatement les chemins forestiers et les terrains coupés. 8. Faire du marais un territoire protégé.
---	--

ANNEXE 3

Figure 2.1 : Niveau d'eau dans le marais en 1960 et 2009

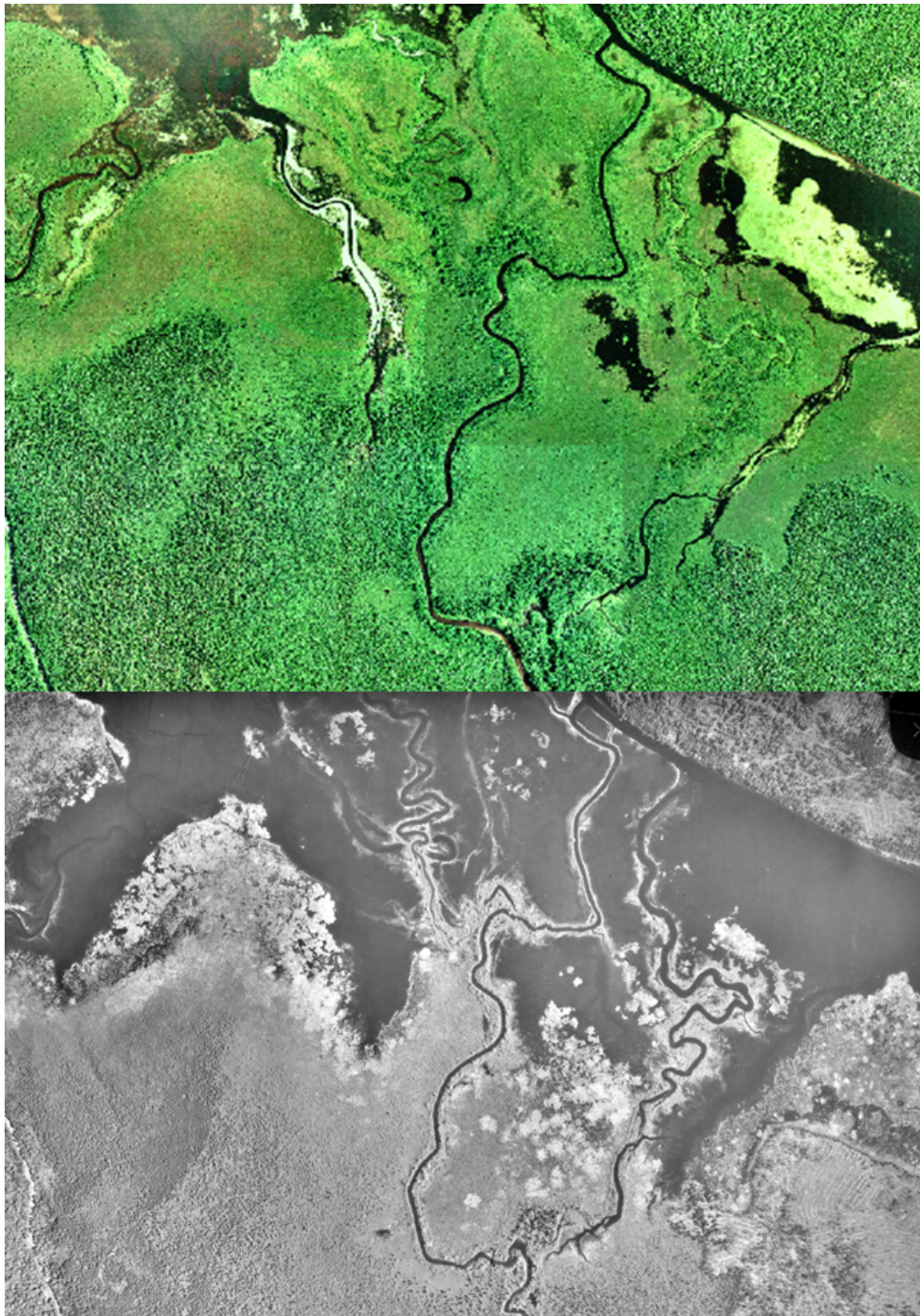


Figure 2.1 :
En haut, le marais en 2009 avec un niveau d'environ 394 m et en bas, en 1960 avec un niveau d'environ 395,50 m

ANNEXE 4

Figure 2.2 : Dragage dans la rivière Arnold

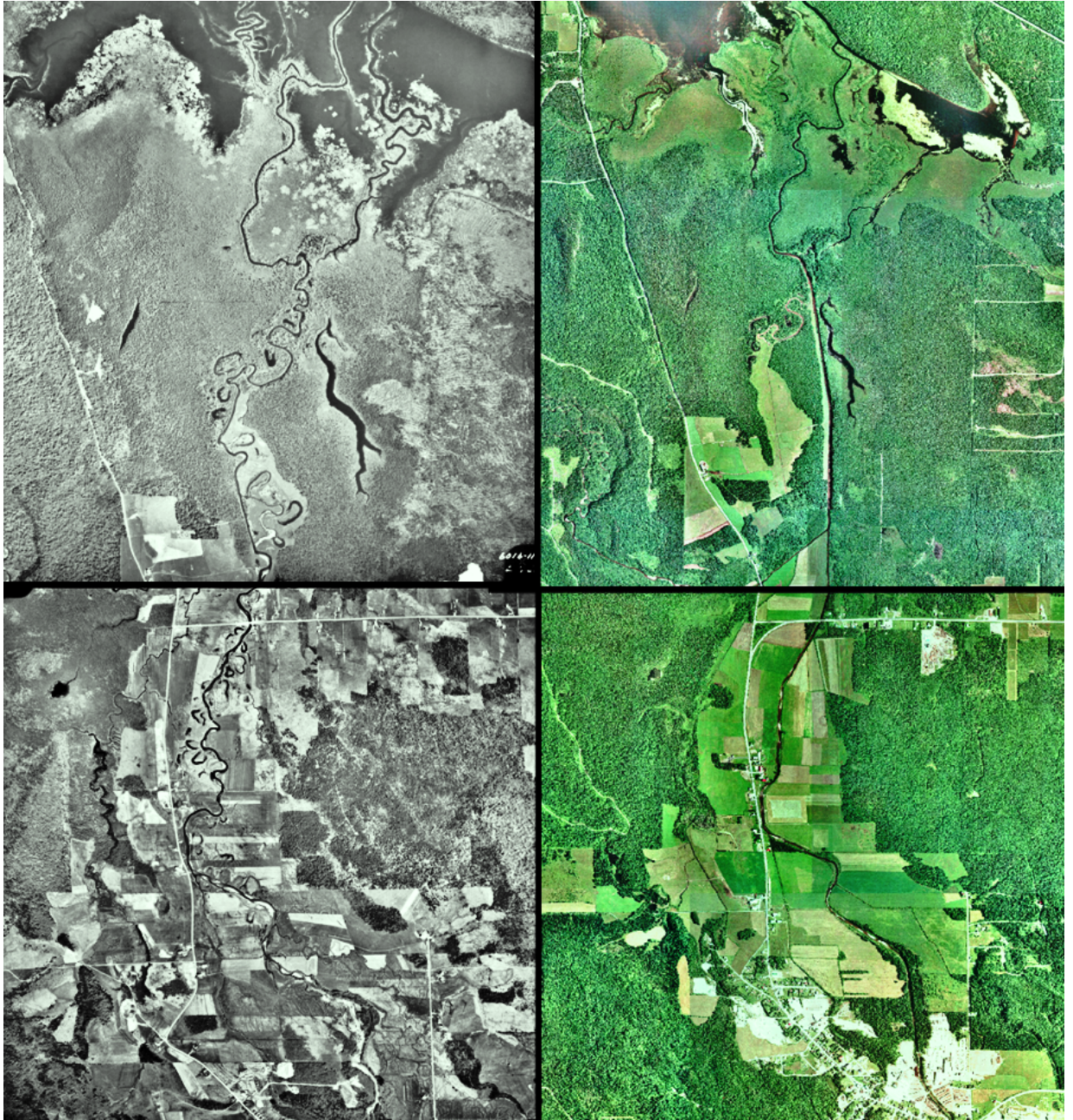


Figure 2.2 : Dragage de la rivière Arnold : paysage en 1960 à gauche et en 2009 à droite

ANNEXE 5

Tableau 3.1 : Priorisation des actions

Problème	Objectifs spécifiques	Actions	Critères d'efficacité						Critères de faisabilité						Grand Total
			Efficacité technique			Rapidité d'exécution			Coûts			Acceptabilité sociale			
			Poids	Rang	Total	Poids	Rang	Total	Poids	Rang	Total	Poids	Rang	Total	
Niveaux d'eau contrôlés artificiellement affectant la biodiversité du marais	Rétablir des niveaux d'eau favorables au marais en augmentant le niveau d'eau de base du marais, en permettant des fluctuations saisonnières et en s'assurant de l'acceptabilité sociale.	Négociation d'une nouvelle entente pour favoriser l'atteinte de l'objectif spécifique.	4	3	12	2	2	4	4	3	12	1	1	1	29
		Campagne de sensibilisation auprès de la population locale au sujet de l'importance de la fluctuation des niveaux d'eau.	2	1	2	3	3	9	3	2	6	4	3	12	29
		Endiguement pour permettre la rétention d'eau dans le marais	4	2	8	1	1	1	2	1	2	3	2	6	17
Eutrophisation du marais	Réduire de 50% l'apport en sédiments provenant de la rivière Arnold et réduire de 30% l'apport de phosphates de la rivière Arnold	Stabilisation des berges de la rivière Arnold dans les secteurs agricoles.	4	3	12	2	1	2	1	1	1	2	1	2	17
		Installation de bassins de rétention dans les fossés des agriculteurs au niveau de la rivière Arnold	3	2	6	3	2	6	3	2	6	4	2	8	26
		Assurer un passage aux vaches pour traverser le cours d'eau (Passerelle).	2	1	2	4	3	12	3	3	9	4	3	12	35

Légende : Poids: 1 = Très peu important; 2 = Peu important; 3 = Important 4 = Très important
Rang : 1 = Dernier rang; 2 = Deuxième rang; 3 = Premier rang

ANNEXE 6

Tableau 3.2 : Mise en œuvre

Objectif spécifique	Action	Responsable(s)	Acteurs concernés	Échéancier	Financement	Indicateurs	Priorité
Rétablir des niveaux d'eau favorables au marais en augmentant le niveau d'eau de base du marais, en permettant des fluctuations saisonnières et en s'assurant de l'acceptabilité sociale.	Négociation d'une nouvelle entente pour favoriser l'atteinte de l'objectif spécifique.	COBARIC	Municipalités, MRC du Granit, Citoyens, APLM, CI, CEHQ	2011-2012	Centre d'expertise hydrique	Mesures des niveaux d'eau par la station	1
	Campagne de sensibilisation auprès de la population riveraine au sujet de l'importance de la fluctuation des niveaux d'eau.	CI	CI, APLM, COBARIC	2010-2011	CI, APLM, Municipalité	Sondage	1
	Endiguement pour permettre la rétention d'eau dans le marais	CI	MDDEP, MRNF, MAMROT, MRC du Granit, APLM, CI, COBARIC	2014-2015	MDDEP, MRNF, MRC du Granit, CI, Commenditaires	Suivi de la superficie du marais	2
Réduire de 50% l'apport en sédiments provenant de la rivière Arnold et réduire de 30% l'apport de phosphates de la rivière Arnold	Stabilisation des berges de la rivière Arnold dans les secteurs agricoles.	MRC du Granit	MDDEP, MRNF, MAMROT, MRC du Granit, APLM, COBARIC, UPA, Agriculteurs	2014-2015	MDDEP, MRC du Granit, ROBVQ	Échantillonnage des contaminants avant et après l'implantation	3
	Installation de bassins de rétention dans les fossés des agriculteurs au niveau de la rivière Arnold	UPA et Ministères du transport	APLM, Agriculteurs, Ministère du transport	2012	UPA, Ministère du transport, MAPAQ	Échantillonnage des contaminants à la décharge des fossés	2
	Assurer un passage aux vaches pour traverser le cours d'eau (Passerelle).	Agriculteur	Municipalité de Woburn, MAPAQ, UPA	2011	UPA, MDDEP (fond vert), MAPAC	Échantillonnage des contaminants avant et après l'implantation	1

ANNEXE 7

Figure 3.1 : Exemple d'endiguement (Barrage de castor)



ANNEXE 8

Figure 3.2 : Exemple d'enrochement



ANNEXE 9

Figure 3.3 : Procédé d'enrochement

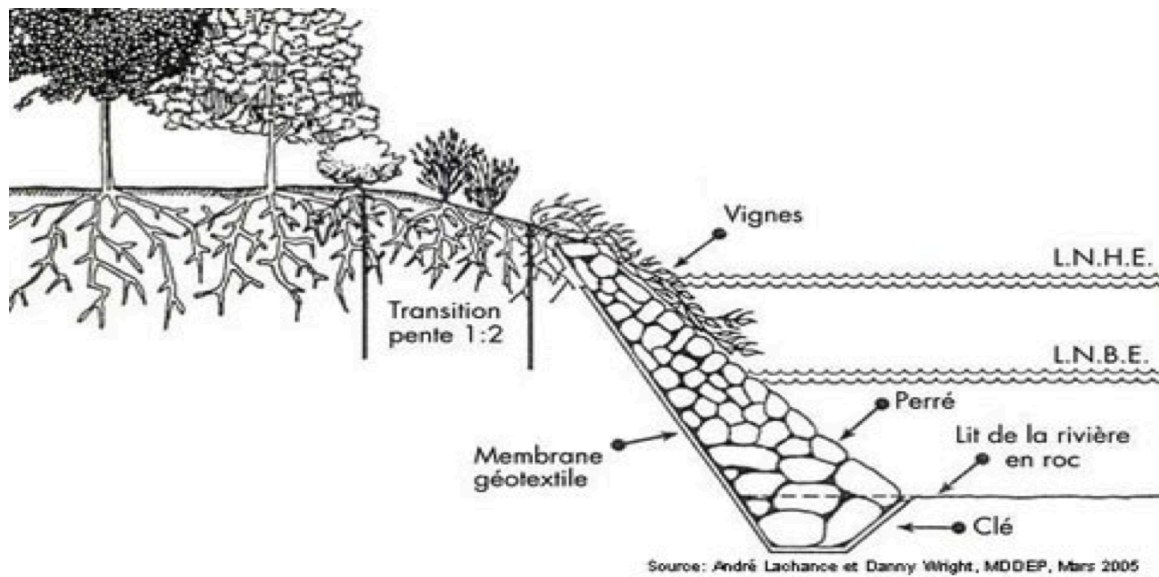


Figure 3.3 : Enrochement et revégétalisation. L'enrochement d'une bande riveraine, additionné de sa revégétalisation, réduit l'érosion. Une digue à la base du lit de roches empêche le glissement de ceux-ci.