



Regroupement des Associations Pour la
Protection de l'Environnement des Lacs et
des cours d'eau de l'Estrie et du haut bassin
de la rivière Saint-François

CARACTÉRISATION DU RUISSEAU DE LA MONTAGNE BRÛLÉE

Volet I – Caractérisation des foyers d'érosion

Préparé pour :

La Municipalité de Saints-Martyrs Canadiens

par :

Maïtée Dubois, M.Sc. Sciences de l'eau
Chargée de projet

Décembre 2009

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	1
1.1. Mise en contexte	1
1.2. Mandat	1
2. MÉTHODOLOGIE	2
2.1. Suivi de la qualité de l'eau	2
2.2. Caractérisation du territoire	2
3. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT	3
4. SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU	4
5. CARACTÉRISATION DU RUISSEAU	5
6. SOMMAIRE ET RECOMMANDATIONS	14
6.1. Principaux constats	14
6.1.1. Chemin forestier dans la Montagne (points 32 à 35).	15
6.1.2. Ponceau de la virée du chemin de l'Anse	16
6.1.3. Section aval du ruisseau (points 1 à 15)	17
7. RÉFÉRENCES	18
ANNEXE 1- LOCALISATION DES TERRAINS ET POINTS D'INVENTAIRES	19
ANNEXE 2- DESCRIPTION D'UN BERME FILTRANTE	20
ANNEXE 3- SCHÉMA D'UN AMÉNAGEMENT TYPE	21

I. INTRODUCTION

I.1. MISE EN CONTEXTE

L'étude de RAPPEL réalisée en 2008 avait démontré la présence de denses herbiers de plantes aquatiques de même qu'une abondance de périphyton dans la zone du littoral du lac Nicolet située à l'embouchure du ruisseau de la Montagne Brûlée. Des accumulations sédimentaires importantes avaient également été notées. Par temps de pluie, l'eau de ce tributaire est trouble, ce qui témoigne d'apports en sédiments et en nutriments susceptibles d'entraîner la dégradation des eaux du lac. Une teneur en phosphore excédant le critère de qualité indiqué pour prévenir l'eutrophisation des plans d'eau avait d'ailleurs été enregistrée lors d'une campagne de prélèvement de l'eau de ce ruisseau.

I.2. MANDAT

Considérant que les observations préliminaires des berges du ruisseau du Mont Brûlé avaient démontré des foyers d'érosion ainsi que la présence d'accumulation de sédiments à proximité du lac et considérant que ce ruisseau draine une zone dont les pentes sont fortes et donc sensibles à l'érosion, la Municipalité de Saints-Martyrs Canadiens a mandaté le RAPPEL afin de procéder à la caractérisation de ce ruisseau. Ce projet a été conçu en deux volets, soit d'une part, l'évaluation sommaire de l'hydrographie du cours d'eau et la caractérisation des foyers d'érosion puis, d'autre part, le suivi de la qualité de ses eaux. Ces étapes permettront d'identifier les correctifs nécessaires pour limiter les apports en sédiments et en nutriments vers le lac et mettront en lumière la qualité de l'eau actuelle de ce ruisseau, en termes de phosphore et de matières en suspension qu'il entraîne au lac.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Six campagnes de prélèvement de l'eau sont prévues entre l'automne 2009 et l'automne 2010. Les paramètres analysés ont été sélectionnés afin de mesurer les apports que le ruisseau de la Montagne Brûlée entraîne au lac. Ainsi, l'évaluation des teneurs en matières en suspension et en phosphore total permettront de jauger les éléments qui enrichissent le lac et favorisent la croissance des algues et des plantes aquatiques. Une première campagne d'échantillonnage a été réalisée le 21 novembre dernier.

2.2. CARACTÉRISATION DU TERRITOIRE

La caractérisation du ruisseau a été réalisée grâce à une étude terrain durant laquelle on a procédé à l'identification de points d'intérêts pour, dans un premier temps, obtenir un portrait global du cours d'eau, puis, de procéder à la localisation de points problématiques dans son bassin versant. Des photos ont également été prises par cette occasion. Les observations ont été géoréférencées afin de réaliser la cartographie du secteur et d'orienter les mesures préconisées pour améliorer la qualité de l'eau de ce tributaire. Le travail terrain a été réalisé les 26 et 27 octobre 2009 avec l'aide de M. Pierre Ramsay, inspecteur municipal, ainsi qu'avec la collaboration de M. Michel Baril.

Lors de l'inventaire terrain, certaines données ont été positionnées sur la rive gauche ou droite. Pour bien localiser les données contenues dans ce rapport, il est à noter que les termes « rive droite » et « rive gauche » se déterminent lorsqu'on regarde en direction du lac, soit vers l'aval.

3. DESCRIPTION DU BASSIN VERSANT

L'embouchure du ruisseau est située au sud de la baie de la décharge du lac Nicolet. Ce dernier draine les eaux de ruissellement majoritairement en provenance de la Montagne Brûlée, qui culmine à près de 500 mètres, soit le point le plus haut dans le bassin versant du lac. Dans sa partie située en amont du chemin de l'Anse, le bassin versant de ce ruisseau est majoritairement naturel et comporte un embranchement créé par le creusement de voies d'eau. Le tributaire de la Montagne Brûlée chemine vers le bout (virée) du chemin de l'Anse où il recueille les eaux des fossés de la rue de l'Anse pour ensuite passer par un ponceau avant d'aller rejoindre le lac, à environ 175 mètres plus bas. La figure 1 présente une vue d'ensemble de son sous-bassin.

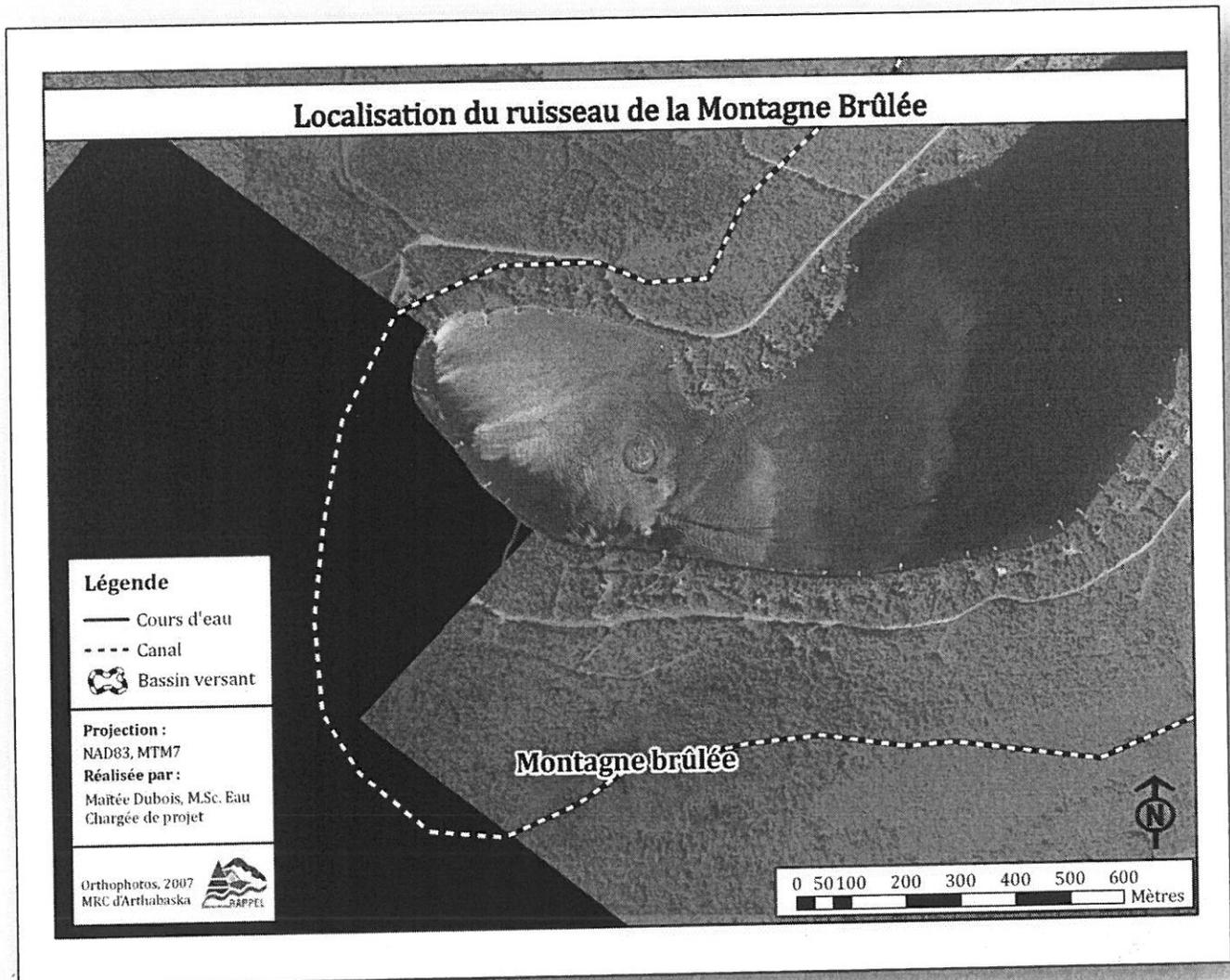


Figure 1 : Secteur du sous-bassin du ruisseau de la Montagne brûlée

4. SUIVI DE LA QUALITÉ DE L'EAU

Un bilan des résultats des analyses d'eau effectuées en 2008-2009 est présenté au tableau suivant. Les critères de qualité des paramètres analysés y sont également spécifiés. Il est à mentionner que les prélèvements d'eau se poursuivront à l'été 2010 et ce, dans le cadre de cinq autres campagnes s'échelonnant jusqu'à l'automne.

Tableau I : Bilan préliminaire de la qualité de l'eau à l'embouchure du ruisseau de la Montagne Brûlée. (Source : MDDEP, 2007) *Note : Le résultat en italique excède le critère de qualité.*

Date du prélèvement	Phosphore total ($\mu\text{g/L}$)	Matières en suspension (mg/L)	Critères de qualité	
			Phosphore total	Matières en suspension
13/7/2008	23	-	20 $\mu\text{g/L}$	5 mg/L
21/11/2009	14	3		

5. CARACTÉRISATION DU RUISSEAU

La section suivante présente le contenu des observations effectuées pour le cours d'eau à l'étude. Les points sont notés en partant du lac puis en remontant vers la montagne. La carte suivante illustre la localisation des points d'inventaire. Vous noterez que la section en noir appartient au territoire de la municipalité d'Ham Sud.

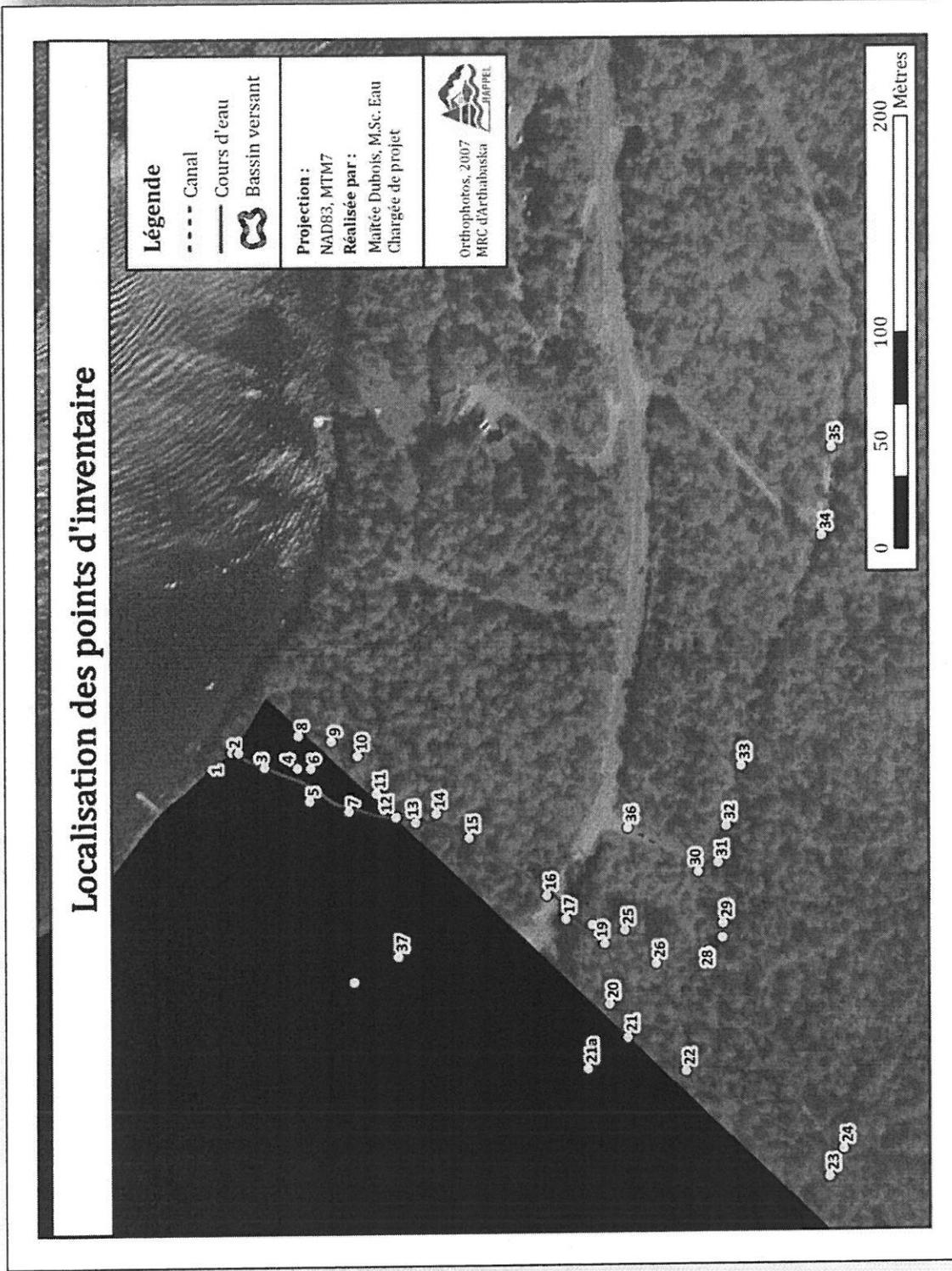


Figure 2 : Localisation des points d'inventaire dans le secteur du ruisseau de la Montagne Brûlée.

Point 1 : Embouchure du ruisseau dans le lac Nicolet. Delta de graviers et de sédiments dans le littoral du lac. Présence de plantes aquatiques et de périphyton.



Point 1

Point 2 : À environ 15 mètres du lac, emplacement d'un ancien chemin longeant le lac. Végétation typique des milieux humides du genre *Carex* sp. La pente est nulle et la nappe d'eau souterraine est élevée à ce point. Accumulations d'eau.



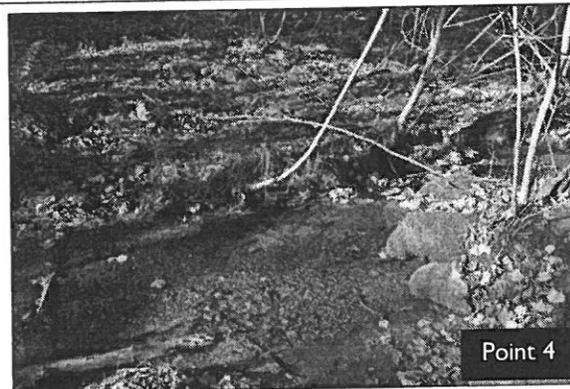
Point 2

Point 3 : Zone localisée près de l'embouchure et dont les rives sont érodées sur une longueur d'environ 10 mètres. Pertes de sol apparente et accumulation de sédiments dans le lit du cours d'eau. La pente du terrain débute à partir de ce point.



Point 3

Point 4 : Écoulement régulier de l'eau en cascades sur environ 20 mètres. Eaux claires à teinte brunâtre-rougeâtre due aux acides humiques naturellement générés par les matières végétales.



Point 4

Point 5 : La pente redevient très faible. Le lit du cours d'eau devient plus diffus. Débordements apparents sur 5 mètres. Bifurcation d'une branche de débordement en Y.



Point 6 : Zone de débordement du ruisseau. Accumulation de sédiments sur une épaisseur d'environ 23 cm.



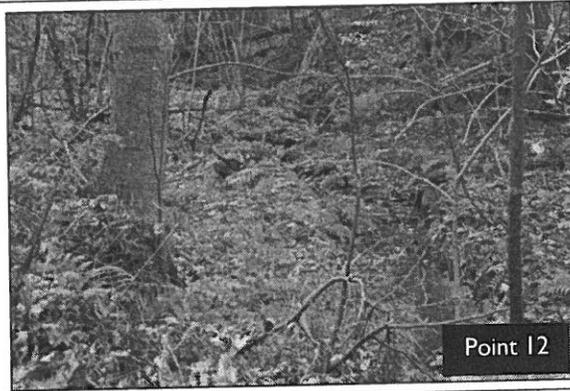
Point 7 : Embâcle et sédiments accumulés sur une longueur d'environ 5 mètres le long du ruisseau. Les branches créent une sorte de filtre et un bassin de rétention. Environ 10 mètres plus en aval, accumulation de graviers et sédiments.



Points 8, 9, 10, 11 : Branche de débordement du ruisseau qui s'expand jusqu'à environ 10 mètres à droite du lit principal. Signes de débordement fréquents jusqu'au point 8. Limite de la zone inondable à partir de laquelle une bande riveraine de 10 mètres devrait être conservée.



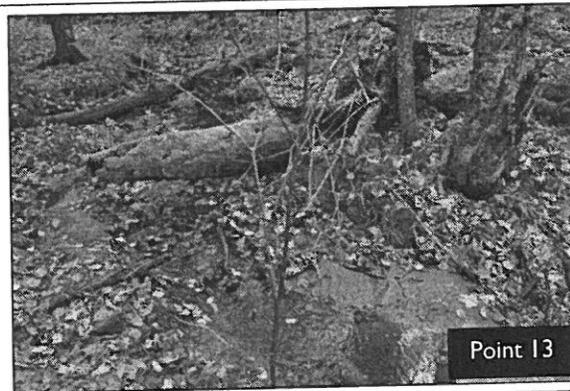
Point 12 : Amont de la zone de débordement. Le terrain y est humide. Possibilité de creuser un petit bassin avec seuil vis-à-vis le sapin. Un élargissement du lit pourrait être fait alternativement plus en amont de la zone de débordement, dans la section rectiligne, en prenant soin de stabiliser les berges avec des techniques de génie végétal.



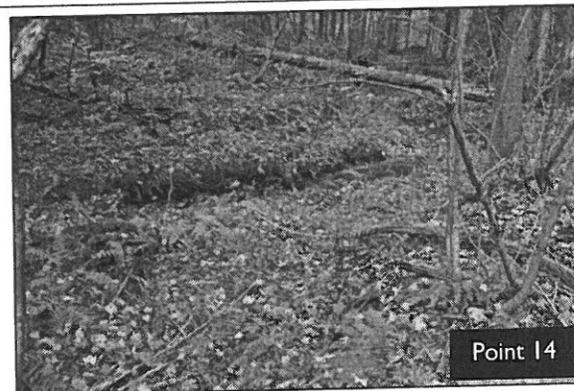
Point 13 : Méandres naturels à conserver dans cette section. Un tronc faisant dévier lors de fort débits serait à retirer pour diminuer le débordement. D'autres débris végétaux seraient aussi à enlever pour faciliter l'écoulement. Rive gauche instable sur environ 5 mètres qui nécessiterait une stabilisation par implantation de végétaux.



Point 13 : Présence de sédiments en aval du tronc.



Point 14 : Section naturellement élargie. Une berme de roches (seuil) qui permettrait de ralentir l'eau pourrait être aménagée à ce point.



Point 15 : Retirer les branches qui entravent l'écoulement. La rive gauche s'érode sur une longueur d'environ 2 m et une hauteur de 80 cm. Stabiliser la berge si nécessaire suite au retrait des branches (tapis de coco et plantations d'arbres tels que des saules.)



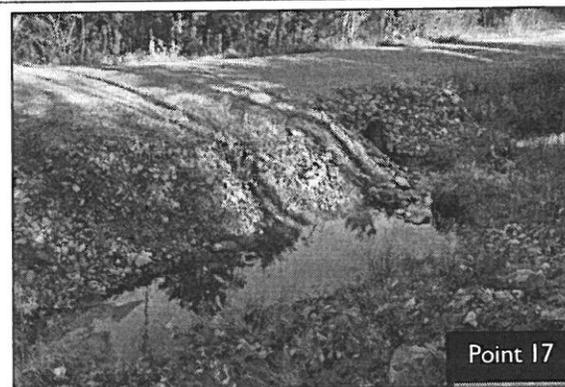
Point 16 : Sortie du ponceau du chemin de l'Anse avec chute d'environ 75 cm de haut. Le ponceau a été installé trop haut. Le pourtour du ponceau devrait être enroché de manière à minimiser la chute et pour stabiliser son périmètre. L'enrochement de la berge à partir du lit du cours d'eau, devrait excéder la ligne naturelle des hautes eaux d'une hauteur de 30 cm. Puisque la berge est très inclinée, une membrane géotextile devrait être placée sous les roches. Nettoyer les débris de branches.



Point 16 : Aval de la sortie du ponceau. Un géotextile à la sortie protégerait le lit du cours d'eau de même que la prolongation de l'enrochement sur environ 2 mètres (15-30 cm d'épaisseur). Un ensemencement d'herbacées stabilisantes (mélange pour talus et fossés ou pour berges des cours d'eau) serait à appliquer sur les hauts de talus dont la terre est mise à nu. Des seuils sont à aménager à ce point.

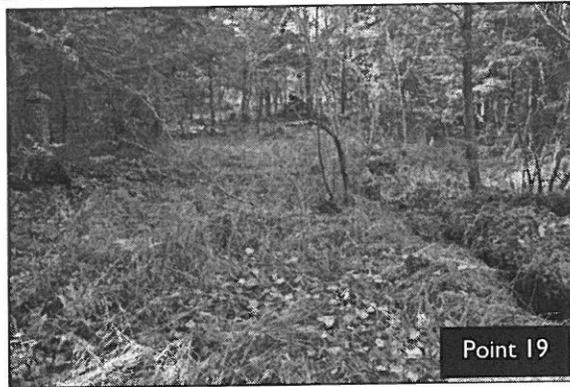


Point 17 : Amont du ponceau. La route se mine et les talus sont dégradés. L'eau à ce point provient à la fois du fossé du chemin de l'Anse (virée et chemin), d'un canal de drainage et du ruisseau. Sa seule voie de sortie est le ponceau. Stabilisation nécessaire avec un géotextile et des roches de plus gros calibre du talus du côté du chemin sur environ 5 mètres de long. Une stabilisation végétale serait préconisée sur tout le pourtour du bassin.

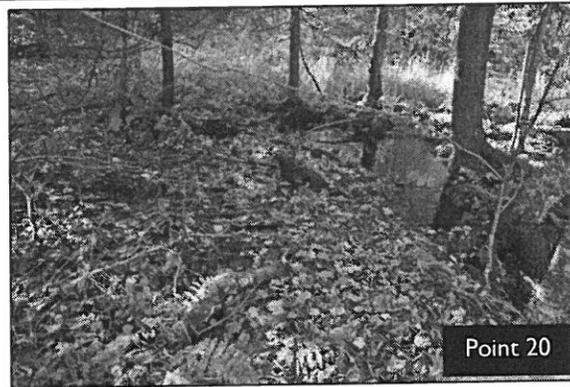


Point 18 : À environ 12 mètres de la route, jonction du ruisseau naturel et d'un canal qui rejoint le chemin forestier.

Point 19 : À environ 25 mètres du chemin de l'Anse, débordement humide du ruisseau. Le lit naturel s'expand de 0,5 mètres à environ 5 mètres de large. Herbacées filtrantes.



Pont 20 : Le ruisseau se divise en plusieurs branches éparsees puis ruisselle sous le sol plus en amont.

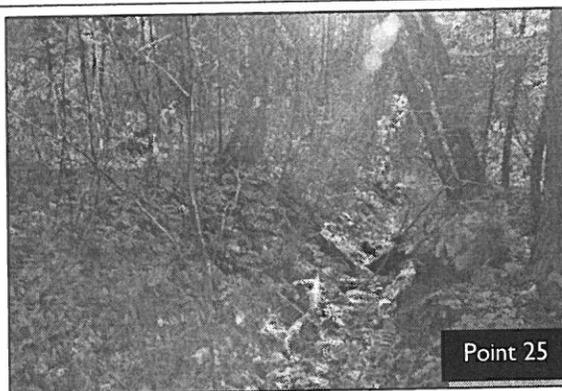


Point 21 et 22 : Eaux éparsees sur terrain humide. Le lit devient de plus en plus diffus. Une prairie humide es présente sur la gauche du point 21 a.

Points 23 et 24 : Le cours d'eau se perd dans le boisé.



Point 25 : Le canal (jonction avec le ruisseau au point 18) est parallèle au cours d'eau. Peu d'eau.



Point 26 : Suite du canal. Écoulement de l'eau probable par temps de pluie et crue.



Point 27 : Le canal devient parallèle au chemin de l'Anse. Hauteur du talus environ 1 mètre. Signes de fort débit d'eau et érosion des talus apparente.

Point 28 : Point de partage des eaux dans le canal les menant soit vers la branche du ruisseau naturel, soit vers le fossé du chemin forestier.

Point 29 : Suite du canal.

Point 30 : Déviation des eaux via un ponceau du côté droit du chemin forestier

Point 31 : Le canal rejoint le fossé du chemin forestier.

Point 32 et 33 : Fossé du chemin forestier. L'écoulement d'eau est régulier et la pente devient plus abrupte en allant vers l'amont.

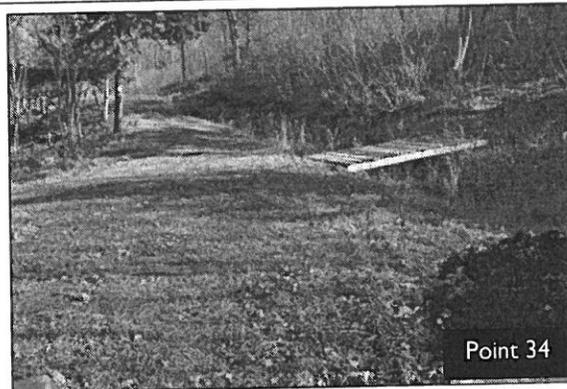


Point 34 : Tas de terre à moins d'un mètre du canal. À éviter.

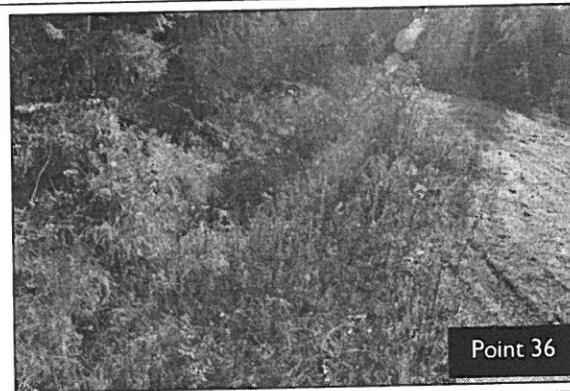


Point 34 : Croisée du chemin de montée.

Point 35 : Point le plus élevé sur le chemin forestier qui départage les eaux. Des bermes (ou seuils) de roches devraient être aménagées tout le long du fossé de drainage pour réduire l'érosion.



Point 36 : Entrée du chemin forestier sur la rue de l'Anse. Arrivée d'eau du fossé droit du chemin forestier qui fusionne avec le fossé de la rue de l'Anse. Le bassin est rempli de sédiments et devrait être vidé. La berme ne semble pas suffisamment haute. Relever de 30-40 cm.



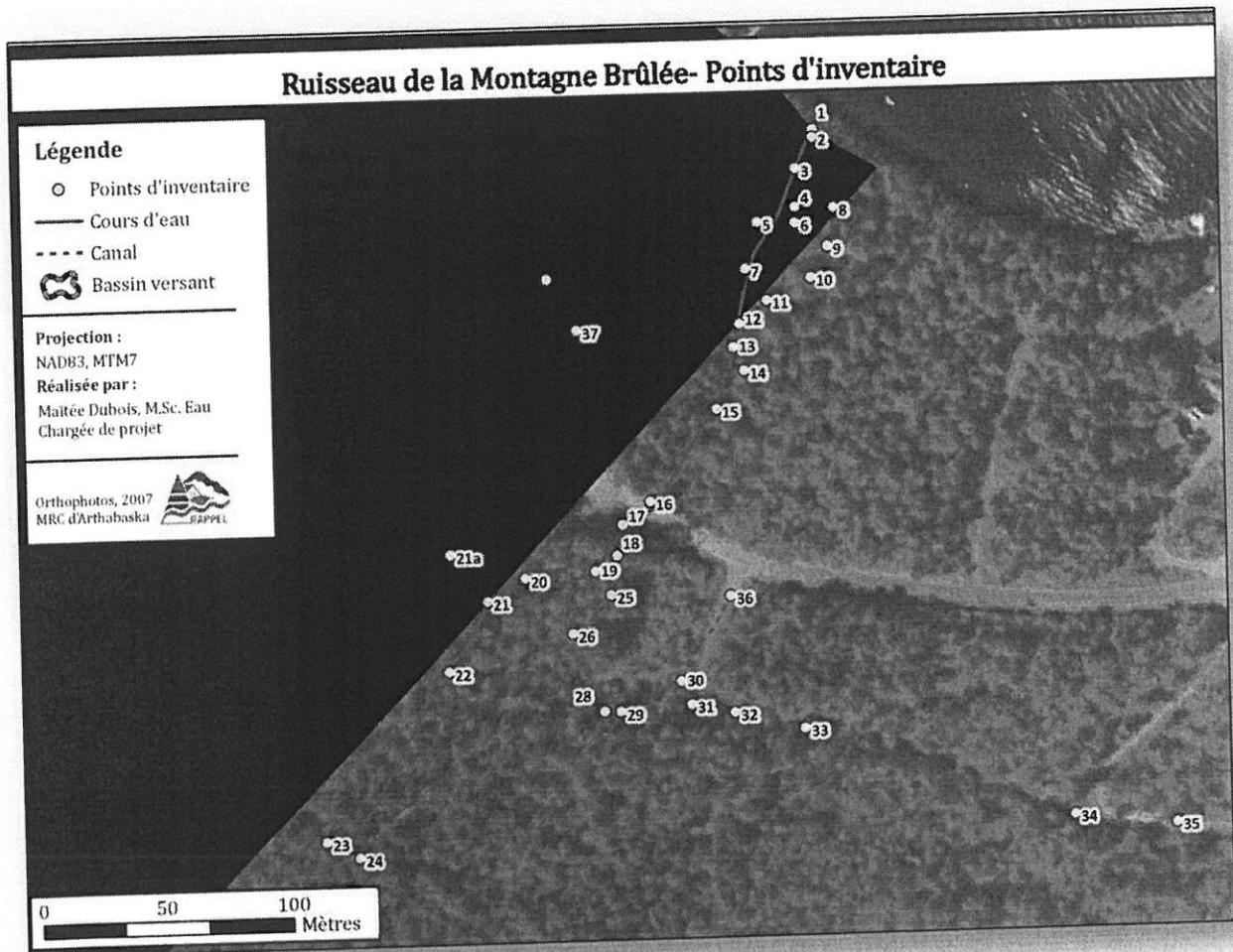
6. SOMMAIRE ET RECOMMANDATIONS

6.1. PRINCIPAUX CONSTATS

Le ruisseau du Mont Brûlé est majoritairement alimenté par des eaux provenant des fossés des chemins forestiers et du chemin de l'Anse. En effet, la partie naturelle de ce ruisseau semble contribuer peu aux apports en eaux qui se rendent jusqu'au ponceau du bout de la rue de l'Anse, si ce n'est qu'au temps des crues printanières ou lors de fortes pluies. Ainsi, puisque le ruisseau se perd en fait dans le boisé à environ 200 mètres de la rue de l'Anse, que le couvert végétal y est dense et que l'eau y est davantage naturellement filtrée, aucun correctif n'est nécessaire pour cette partie (points 19 à 24). Par conséquent, puisque l'eau provient essentiellement du réseau de fossés et chemins développés dans la Montagne Brûlée ainsi que de la rue de l'Anse, il conviendrait d'abord d'instaurer des mesures avant que l'eau ne soit détournée vers le lac. Des travaux seraient toutefois également nécessaires à l'amont et à l'aval du ponceau de la virée de la rue de l'Anse. Une carte des points d'inventaire incluant les différents lots présents dans le secteur est présente à l'annexe I.

6.1.1. CHEMIN FORESTIER DANS LA MONTAGNE (POINTS 32 À 35).

Les fossés creusés le long de ce chemin en pente forte sont érodés à certains endroits. Leurs talus sont d'ailleurs très abruptes ce qui favorise l'accroissement de la vitesse de l'eau et donc sa force érosive. Le fossé récolte les eaux de ruissellement provenant de la montagne qui lors de pluies fortes, entraînent vraisemblablement de forts débits. La redirection d'une partie des eaux hors du fossé à l'aide de traverses détournant l'eau vers le boisé allègerait les charges en eau se dirigeant directement vers le lac. Toutefois ces mesures peuvent être dispendieuses. Une autre alternative serait l'aménagement de bermes filtrantes tout le long du fossé de drainage du chemin forestier. Celles-ci pourraient être disposées en escalier (voir détails annexe 2). Enfin, à la jonction du chemin forestier avec la rue de l'Anse, le bassin devrait être vidé et son seuil, surélevé.



6.1.2. PONCEAU DE LA VIRÉE DU CHEMIN DE L'ANSE

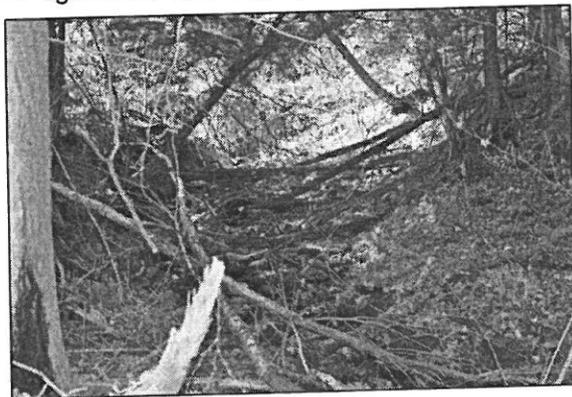
6.1.2.1. ENTRÉE DU PONCEAU

Beaucoup de signes d'érosion sont présents autour du ponceau. D'une part le ponceau semble instable puisque la route se dégrade en son pourtour générant beaucoup de perte de matériel de la route. Une grande partie de ce matériel de remblai doit d'ailleurs se trouver maintenant dans le littoral du lac. D'autre part, les talus du bassin creusé tout juste avant l'entrée du ponceau sont également dénués de végétation et semblent très fragiles à l'érosion. Puisqu'il s'agit en fait d'un cul de sac pour le fossé, les talus sont fortement mis à l'épreuve puisque toute l'eau doit passer par le ponceau à ce point. Les roches déversées dans le talus ne semblent pas suffisamment grosses pour le protéger adéquatement. Un géotextile protecteur devrait être installé dans les talus et un enrochement avec des pierres de plus grosse dimension pourrait être réalisé. Des techniques de génie végétal pourraient aussi être des plus efficaces dans les talus (fagots de saule). Également, la déviation d'une partie de l'eau plus loin dans la virée serait à envisager afin de réduire les charges entrant au ponceau. Pour ce, une étude de faisabilité devrait être envisagée.



6.1.2.2. SORTIE DU PONCEAU

Avec l'état actuel du ponceau (petite taille, chute, infiltrations et fondation instable) couplé aux grandes pressions d'eau générées par les divers apports en provenance de l'amont, il sera difficile de compter uniquement sur l'aménagement d'un bassin de sédimentation à l'aval pour réduire efficacement les apports de sédiments vers le lac. Les mesures présentées plus haut devraient également être appliquées. Aussi, il est à mentionner, qu'idéalement, le ponceau devrait être remplacé et installé sur des fondations stables. Autrement, il conviendrait d'abord de stabiliser le remblai du ponceau à sa sortie avec l'installation d'une membrane géotextile et d'un enrochement adéquat au pourtour du ponceau. Par la suite, l'installation d'un géotextile sur 2 à 3 mètres à



l'aval du ponceau recouvrant le lit actuel du cours d'eau et sur lequel un enrochement d'une épaisseur de 15 à 30 cm serait disposé, contribuerait à dissiper l'énergie de l'eau. La sélection de la taille des roches devra se faire de manière à ce qu'elles ne soient pas emportées par le courant. Un élargissement du lit à la sortie serait probablement également nécessaire, ainsi qu'une meilleure stabilisation des berges. De plus l'aménagement de seuils s'avèrerait essentiel pour minimiser l'impact de la chute actuellement d'une hauteur d'environ 75 cm. Un premier seuil haut d'environ 60 cm situé à une distance supérieure à trois fois le diamètre du ponceau serait préconisé (environ 3 mètres); ainsi qu'un deuxième seuil situé à 2 ou 3 mètres en aval du premier et d'une hauteur environ la moitié moindre. La superficie de ces bassins devrait être d'environ deux fois le diamètre du ponceau. Le document du MRN (1997) dont le lien se trouve dans la bibliographie est une référence à ce sujet, mais la consultation d'un spécialiste en la matière serait nécessaire pour assurer l'efficacité des aménagements. L'annexe 3 présente un schéma du type d'aménagement proposé. Finalement, le nettoyage des arbres et des branches qui bloquent l'eau plus en aval serait nécessaire.

6.1.3. SECTION AVAL DU RUISSEAU (POINTS 1 À 15)

Le lit naturel du ruisseau dans sa dernière partie menant au lac semblait peu préparé à recueillir de telles quantités d'eau. Avec les aménagements réalisés plus en amont, la vitesse de l'eau dans cette section sera probablement moindre, mais des bermes de filtration pourraient être aménagées à deux ou trois endroits. Il est toutefois à noter que les bermes doivent être réalisées dans les règles de l'art sinon d'autres problèmes d'érosion plus en aval pourrait apparaître. D'autre part, les méandres naturels du ruisseau se doivent d'être conservés puisqu'ils contribuent à ralentir les eaux. Les gros troncs (tel qu'au point 13) qui entravent le passage de l'eau devraient être retirés puisqu'ils dévient l'eau hors du lit lorsque le courant est fort.

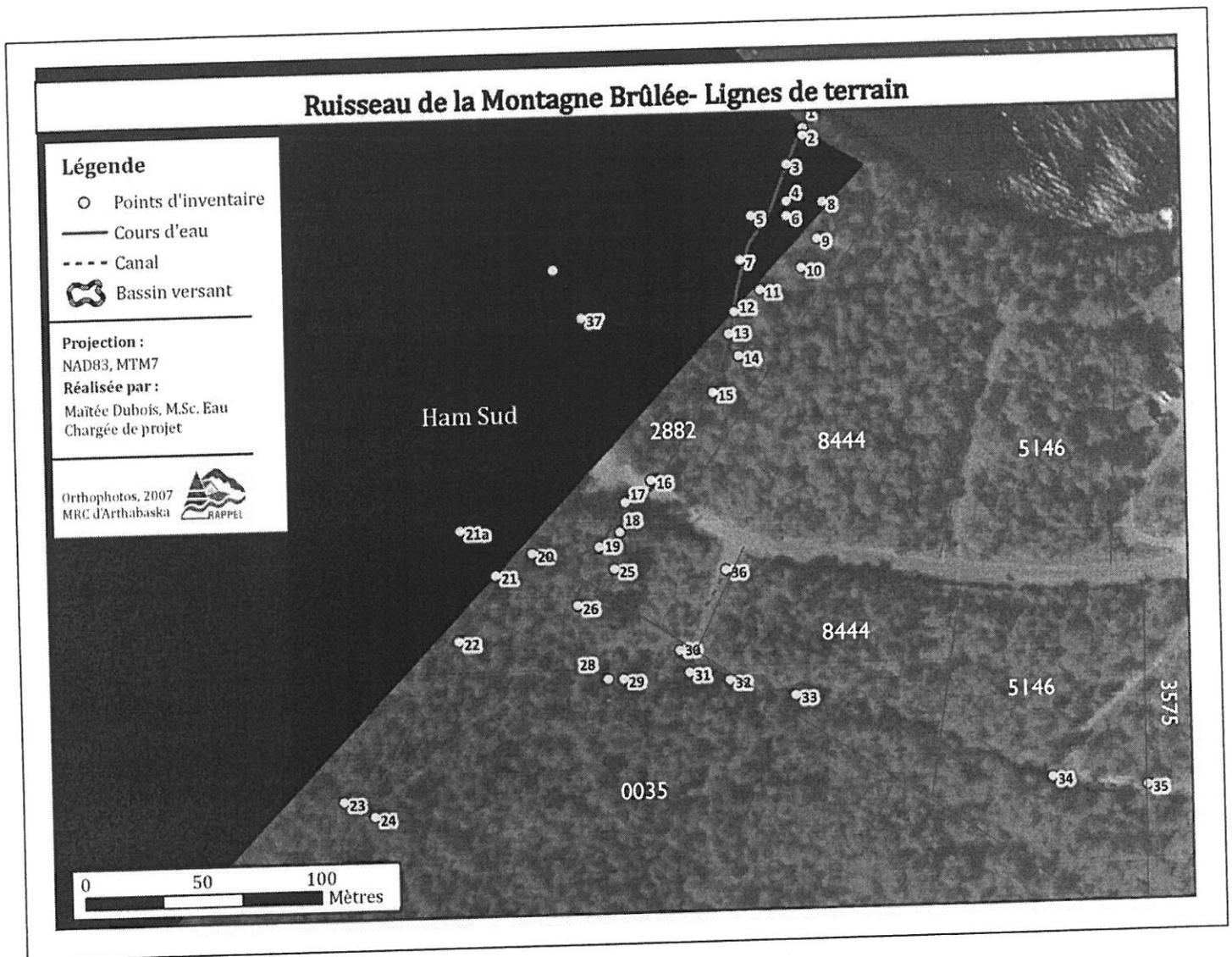
7. RÉFÉRENCES

Ministère du Développement durable, Environnement et Parcs du Québec (MDDEP) (2007)
Critères de qualité de l'eau de surface au Québec.
Disponible au http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/

Ministère des ressources naturelles (1997) *L'aménagement des ponts et ponceaux dans le milieu forestier.* Gouvernement du Québec. 145 p. Disponible au :
http://www.mrnfp.gouv.qc.ca/publications/forets/entreprises/amenagement_ponts.pdf

Virginia Department of Forestry (2009) *Forestry Best Management Practices for Water Quality : 12-Rock check dams.* 12 p. Disponible au : <http://www.dof.virginia.gov/wq/resources/BMP-Append-A3.pdf>

ANNEXE I - LOCALISATION DES TERRAINS ET POINTS D'INVENTAIRES

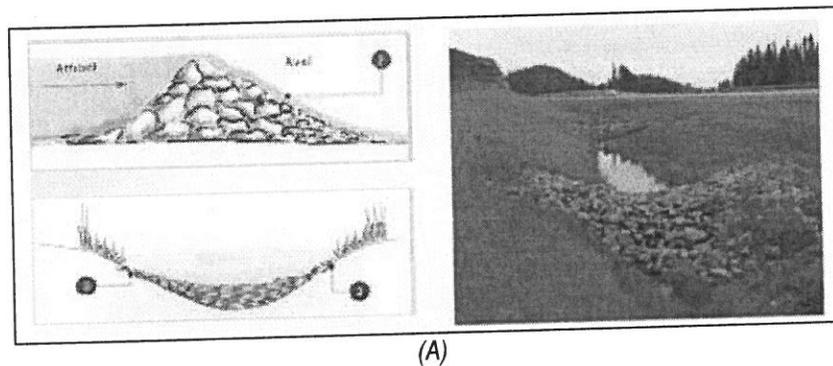


ANNEXE 2- DESCRIPTION D'UN BERME FILTRANTE

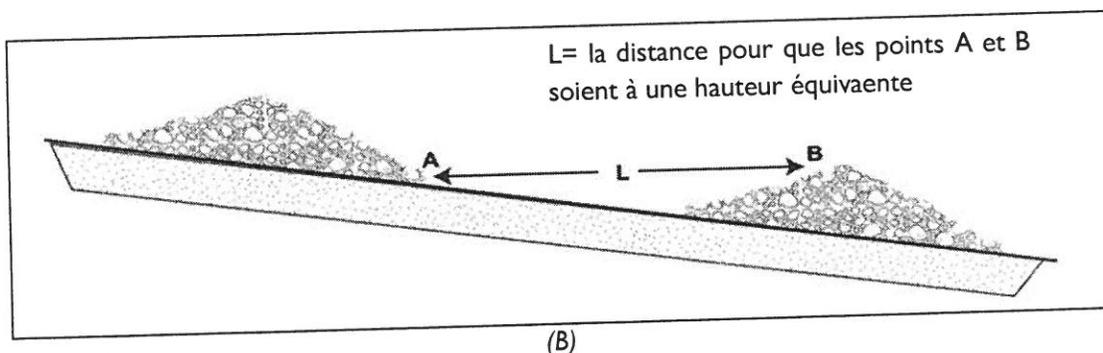
Berme filtrante

Une berme consiste en un rempart non étanche composé de petites pierres. Disposées en plusieurs rangées en travers des fossés ou de petits cours d'eau sans poisson, elles ont pour objet de ralentir le débit de l'eau et de récupérer les plus grosses particules. Ainsi, les matières en suspension finissent par se sédimenter en amont de ces remparts. Une berme est un enrochement disposé dans un fossé créant un obstacle à l'écoulement ainsi qu'un petit bassin de sédimentation (voir schémas page suivante).

- Doit avoir une forme de banane (courbée vers le haut et également courbée vers l'aval)
- Créer un déversoir central afin de concentrer l'eau au centre du fossé (centre de la berme au moins 6" plus bas que les extrémités).
- Ne pas utiliser de roches rondes (utiliser de la roche concassée. Ex : 4" à 8")
- Disposer les bermes en escalier, c'est-à-dire que le haut de la berme en aval est à la même hauteur que la base de la berme en amont
- La hauteur maximale de la berme ne doit pas être plus de trois pieds.
- La pente à l'aval ne doit pas être supérieure à 2H : 1V
- Les sédiments accumulés doivent être retirés fréquemment à l'amont de la berme.



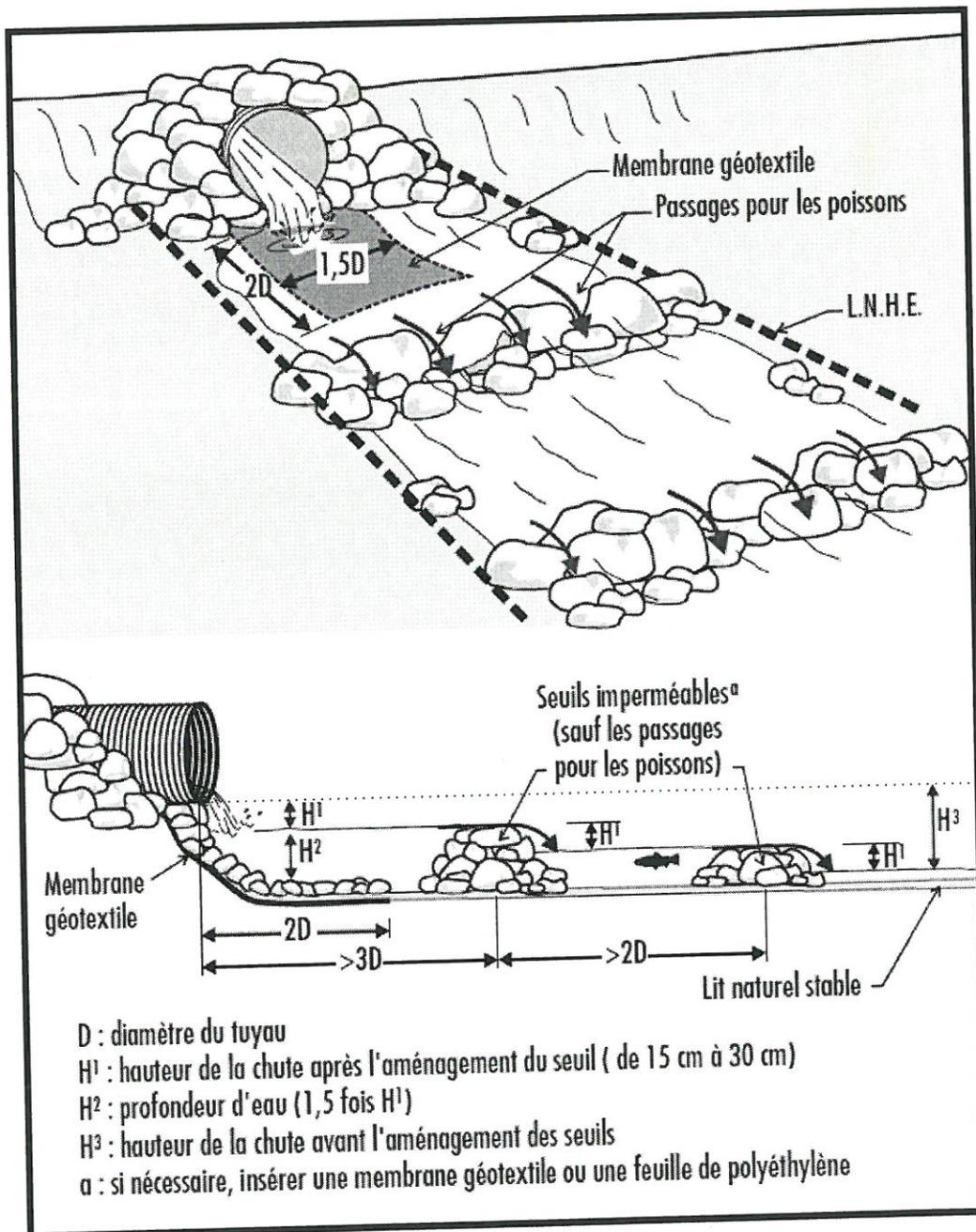
(A)



(B)

- (A) Bermes de filtration vues de face et de profil.
 (B) Disposition en escalier et espacement entre les bermes.
 Sources : RAPPEL, 2002; Virginia Department of Forestry (2009)

ANNEXE 3- SCHÉMA D'UN AMÉNAGEMENT TYPE DISSIPANT L'ÉNERGIE DE L'EAU À LA SORTIE D'UN PONCEAU



Source : (MRN, 1997)