# 8. ÉROSION D'ORIGINE ANTHROPIQUE DES SOLS

Source : OBV du fleuve Saint-Jean

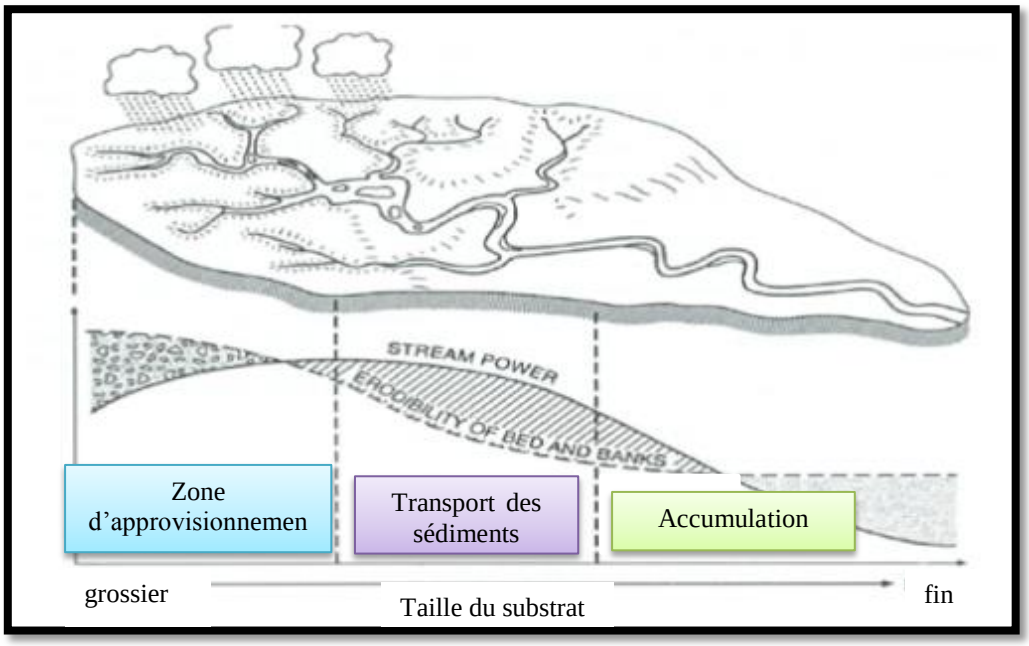
## 8.1. Définition de la problématique

*L'érosion est un processus naturel de dégradation et de transformation du relief par un agent externe, tel que l'eau, la glace ou le vent. Ce processus se divise en trois principales étapes (Figure 21). L'érosion des sols entraîne un apport de sédiments et de nutriments dans le réseau hydrique, ce qui a un impact sur l'équilibre et l'intégrité des écosystèmes aquatiques. Le BVFSJ est couvert à 80% de forêts dans la zone Sud-Ouest et à 89% dans la zone Nord-Est. L'érosion naturelle y est donc relativement faible car la végétation permet de ralentir la force érosive de l'eau et de retenir les sols. Cependant, les activités anthropiques qui engendrent une mise à nue des sols, ont un impact direct en favorisant grandement le ruissellement et l'érosion. Cet impact est d'autant plus grand que les pentes sont relativement importantes sur l'ensemble du bassin versant.*

## 8.2. Situation actuelle

### *8.2.1. Les sources d'érosion*

Le bassin versant du fleuve Saint-Jean comprend plusieurs **rivières à méandres**, dont les principales sont les rivières Noire Nord-Ouest, Saint-François, Cabano, Des Aigles, Touladi (amont) et Ashberish (aval). Jadis, les rivières Daaquam et Bleue étaient des rivières fort méandreuses mais leur cours fut « redressé » au tournant des années 60 (Figure 23 et Figure 25).




Source : Brooks et Sears 1996

Figure 21. Les principales étapes du processus d'érosion

Dans ces méandres, la dynamique des courants crée une érosion de la rive concave et une sédimentation sur la rive convexe. Ce processus naturel est une composante essentielle dans l'équilibre fluvial puisqu'il contribue à l'ajustement du cours d'eau, à son débit et à la création d'habitats et de niches écologiques. Par exemple, la tortue des bois, présente le long de la rivière Cabano, pond ses œufs dans les bancs de sable (MRNF 2009) qui se renouvellent chaque année lors des crues printanières. Les rivières Cabano et de la Pointe-au-Sable présentent également quelques falaises actives. Ces dernières constituent des sources d'apport en sédiments, mais aussi des habitats pour certains oiseaux tels que l'hirondelle de rivage (Mission migration 2012). Cependant, mises à part quelques rivières à méandres, **l'érosion d'origine naturelle est peu importante au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean**.

Les schémas d'aménagement et de développement des MRC répertorient les **zones propices à l'érosion**. Au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean seules les MRC de Montmagny et de Témiscouata présentent de tels secteurs. La première compte quelques affleurements rocheux entre les municipalités de Saint-Fabien-de-Panet et Saint-Paul-de-Montminy et entre celles de Sainte-Lucie-de-Beauregard et Sainte-Apolline-de-Patton.

Au Témiscouata, des secteurs en forte pente affectés par l'érosion sont présents dans la partie sud de Saint-Athanase, au sud-ouest de Saint-Michel-de-Squatec et au nord-est de Dégelis et Lejeune. Ces secteurs sont situés sur des terres publiques sous couvert forestier (MRC Témiscouata 2010). Le tronçon de la rivière Madawaska entre Dégelis et la rivière aux Perches présente aussi une problématique d'érosion. Il en est de même pour certains secteurs des rivières Boucanée, Saint-François et du ruisseau Providence dans la municipalité de Pohénégamook et le long de la rivière Caserne à Témiscouata-sur-le-Lac (quartier Cabano). Ces endroits, sujets à des mouvements de sols causés par l'érosion, ont été répertoriés par la MRC afin de mieux contrôler les usages et les implantations qui y seront faits. De nombreuses zones propices à l'érosion, notamment en ce qui a trait aux falaises actives, ne sont toujours pas localisées dans les schémas d'aménagement des MRC notamment le long des rivières dont les rives sont abruptes et composées de dépôts meubles tels que les sables et limons.

Plusieurs témoignages recueillis lors de la consultation publique réalisée dans le sous-bassin de la rivière Daaquam, s'accordent sur le fait que même s'il n'y a pas beaucoup de sites d'érosion, elle y est importante. Il s'agit essentiellement des méandres de la rivière. Au printemps, l'érosion créée par la glace serait à l'origine de la disparition d'une île. De même, il y a 50 ans, les piliers du pont de Saint-Just-de-Bretenières se situaient sur les rives de la rivière alors qu'aujourd'hui ils sont dans son lit. Cette situation serait due à l'érosion et un inventaire de l'état des rives serait nécessaire.

Les rives du lac Témiscouata, notamment dans le secteur ouest du quartier Notre-Dame-du-Lac, font l'objet occasionnellement et de manière ponctuelle, d'un problème d'érosion dû à la baisse rapide des niveaux d'eau, au printemps (Hydro-Québec 1993). Cette situation a fait l'objet de plaintes de résidents riverains. Selon des témoignages de résidents de Dégelis, les rives de la rivière Madawaska seraient aussi sujettes à des décrochements lors de baisses rapides des niveaux d'eau dans la rivière. Cette observation reste à être vérifiée. De petites zones sensibles à l'érosion sont également présentes sur les rives de la rivière Madawaska, notamment sur la rive droite dans le secteur d'entreposage de bois de la compagnie Guérette à Dégelis (Hydro-Québec 1993).

### *8.2.2. Le transport des sédiments*

Une fois décrochées, les particules de sols sont transportées vers l'aval dans le réseau hydrique. L'**indice de turbidité** permet de mesurer le manque de clarté ou de transparence de l'eau attribuable à la présence de substances biotiques ou abiotiques en suspension ou dissoutes (Conseil canadien des ministres de l'environnement 2002). Par conséquent, plus la présence de matière en suspension est importante, plus l'eau est trouble et plus la lumière sera réfléchie. Cette matière en suspension est essentiellement composée de limons, d'argile, de matières organiques et inorganiques en particules fines, de planctons et d'autres micro-organismes (Santé Canada 2008). Bien que l'indice de turbidité puisse varier de 0,1 à 1 000 unités de turbidité néphélométrique (uTN), il est recommandé que sa valeur ne dépasse pas 8 uTN durant une courte période (ex : 24 heures) et 2 uTN pendant une plus longue période (30 jours) (Conseil canadien des ministres de l'environnement 2002). Les résultats dont nous disposons, bien que très fragmentaires, sont représentés au Tableau 55. Il est cependant important de noter que les données sont prises sur une base mensuelle, ce qui permet seulement une analyse partielle de la turbidité de l'eau puisque les variations journalières ne sont pas prises en compte.

Les résultats obtenus révèlent que les rivières Cabano, Madawaska, Petite Savane, des Gagnon et Sisime transportent, occasionnellement, une quantité relativement importante de sédiments. En effet, les mesures de turbidité effectuées sont toutes supérieures ou égales à 2 uTN. De plus, quatre de ces rivières ont présenté des dépassements de la limite de courte durée. Les quatre mesures effectuées sur le ruisseau Sisime ne montrent pas de dépassement de cette valeur. Les données existantes pour les rivières Petite Savane, des Gagnon et Sisime sont cependant très peu nombreuses et relativement anciennes. Il serait donc pertinent de mettre à jour ces résultats avant de pouvoir en tirer une conclusion. Les rivières Cabano et Madawaska, pour lesquelles nous disposons le plus de données, ont dépassé respectivement 6 et 5 fois la valeur de 8 uTN. Ces dépassements sont essentiellement concentrés entre les mois de décembre et avril, donc durant l'hiver jusqu'à la fonte des neige et aux mois d'août et septembre, à la fin de l'été.

Une analyse des données de turbidité de la Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA) pour la période 2007-2013 (n=84) aux stations Cabano (01170022) et Madawaska (01170001) indique des valeurs médianes respectives de 1,7 uTN et 1,4 uTN. De plus, le critère de 2 uTN pour la protection du milieu aquatique (effet chronique : CVAC) a été dépassé 31 fois pour Cabano et 21 fois pour Madawaska alors que le critère de 8uTN pour la protection du milieu aquatique (effet aigue : CVAA) a été dépassé 2 fois pour Cabano et 3 fois pour Madawaska. Sur les 52 dépassements du critère de 2uTN, 18 sont survenus durant les mois de mars à mai alors que 14 sont survenus durant les mois de décembre à février.

Tableau 55. Indice de turbidité de cinq rivières

| Indice de turbidité (uTN) des rivières | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Date** | **Cabano N=22** | **Madawaska N=9** | **Petite Savane N=6** | **Des Gagnon N=3** | **Sisime N=4** |
| **1979-03** | - | 20 | - | - | - |
| **1982-04** | - | 8.3 | - | - | - |
| **1995-07** | - | - | 3.7 | - | 2.3 |
| **1995-08** | - | - | 6.8 | - | 2.9 |
| **1995-09** | - | - | 9.6 | - | 3.8 |
| **1995-10** | - | - | 2.8 | - | 2.0 |
| **1996-07** | - | - | 2.3 | - | - |
| **1996-08** | - | - | 3.0 | - | - |
| **1997-03** | 33 | - | - | - | - |
| **1998-08** | 28 | - | - | - | - |
| **2002-03** | 2.1 | - | - | - | - |
| **2002-04** | 3.3 | - | - | - | - |
| **2004-02** | 10 | - | - | - | - |
| **2004-07** | - | - | - | 6.8 | - |
| **2004-08** | - | - | - | 4.6 | - |
| **2004-09** | - | - | - | 10 | - |
| **2005-01** | 17 | - | - | - | - |
| **2005-03** | 2.7 | - | - | - | - |
| **2005-04** | 7.7 | - | - | - | - |
| **2005-05** | 3.5 | - | - | - | - |
| **2005-06** | - | 4.2 | - | - | - |
| **2005-07** | - | 3.9 | - | - | - |
| **2008-04** | - | 17 | - | - | - |
| **2008-05** | 5.3 | 3.1 | - | - | - |
| **2008-06** | 2.0 | 7.1 | - | - | - |
| **2008-07** | 2.9 | - | - | - | - |
| **2008-08** | 8.9 | - | - | - | - |
| **2009-01** | 3.0 | - | - | - | - |
| **2009-02** | 5.0 | - | - | - | - |
| **2009-03** | 2.1 | - | - | - | - |
| **2009-04** | 12.0 | 28 | - | - | - |
| **2009-05** | 2.7 | - | - | - | - |
| **2009-06** | 2.7 | - | - | - | - |
| **2009-12** | - | 17 | - | - | - |
| **2010-10** | 2.8 | - | - | - | - |
| **2010-11** | 2.2 | - | - | - | - |
| **2010-12** | 2.8 | - | - | - | - |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Dépassement** | | De la limite courte (8 uTN) | | De la limite longue (2 uTN) |

**Rivière Cabano.** Source : OBVFSJ

Bien que le manque de données ne permette pas d'expliquer précisément ces résultats, il semblerait que le type de rivière, le substrat sur lequel elle chemine et l'abondance des précipitations expliqueraient une partie du phénomène. La rivière Cabano est constituée de nombreux méandres qui circulent sur des dépôts de loam sableux et limoneux. La présence de loam, facilement érodable et transportable augmenterait alors la turbidité de l'eau. De plus, deux des dépassements de la limite courte (2 uTN) peuvent s'expliquer par des précipitations importantes. Durant le mois de février 1997, la région de Témiscouata-sur-le-Lac a battu un record de neige au sol (Météomédia 2012).

Cette quantité de précipitations solides a pu fondre lors d'un redoux hâtif, entrainer beaucoup de sédiments dans le cours d'eau et un dépassement au mois de mars 1997. De même, au mois d'août 2008, la municipalité de Saint-Marc-du-Lac-Long, située en amont de la rivière Cabano, a reçu entre 60 et 100 mm de précipitations liquides sur une période de 4 heures, la veille de la collecte de donnée du Réseau-rivières (Environnement Canada 2009, La Presse 2008). Quant à la rivière Madawaska, trois des cinq dépassements ont eu lieu au mois d'avril, lors de crues printanières. Il serait cependant pertinent de savoir s'il y a un lien ou non avec la présence du barrage Témiscouata en amont.

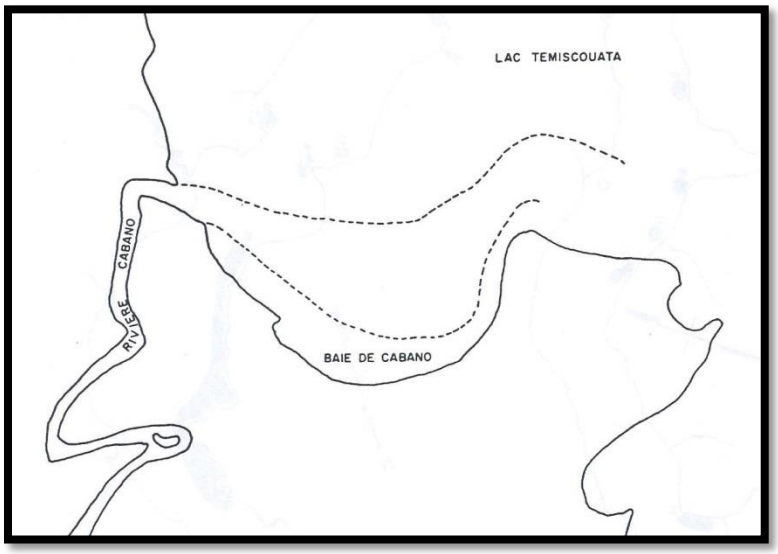
Les prévisions climatiques prévoient une augmentation des épisodes de redoux hivernaux et une intensification des crues printanières. Il est donc fort probable d'observer davantage d'épisodes intenses hivernaux et printaniers de transport de sédiments.

### *8.2.3. La sédimentation des particules*

Au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean, les zones d'accumulation sédimentaire sont principalement des rives concaves de rivières à méandres, des îlots dans les chenaux

ou des deltas situés à l'exutoire des rivières. Les particules de sols transportées par la rivière Cabano se déposent à son exutoire, c'est-à-dire à l'endroit où cette dernière se jette dans le lac Témiscouata (Figure 22)

Sous l'eau, on observe un **delta situé dans l'Anse à Midas**. À cet endroit, la présence de sédiments recouvre des débris de bois laissés par les activités humaines, comme le flottage du bois.




Source : Dupont 1975

**Figure 22.** Cône de diffusion de la rivière Cabano dans le lac Témiscouata

Certains secteurs de la **rivière Bleue** ont été linéarisés entre 1963 et 1970. Les images aériennes datant de 1991 soit plus de 20 ans après les travaux de linéarisation, témoignent d'une tendance à un réajustement du chenal, processus qui se poursuivra éternellement. La Figure 23 met en évidence **l'apparition de zones d'accumulation de sédiments** venant modifier la morphologie de la rivière sur environ 10 km.

Au **lac Long**, une zone de sédimentation, située à l'exutoire du ruisseau du lac des Cèdres, est apparue subitement lors de la crue éclaire du mois d'août 2008. Une quantité importante de sédiments charriés par ce ruisseau a alors terminé sa course dans le lac Long, créant un delta visible du ciel (Figure 24).

**Figure 23.** Apparition de zones d'accumulation des sédiments dans six secteurs de la rivière Bleue qui ont été linéarisés dans le passé

**Figure 24.** Comparaison aérienne de l'embouchure du ruisseau du lac des Cèdres dans le lac Long entre 2006 et 2009

## 8.3. Causes potentielles

### *8.3.1. L'érosion des rives*

Le batillage et le marnage contrôlé sont les causes principales d'érosion des rives rencontrées au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean. Le **batillage** désigne l'ensemble des vagues produites par le sillage des bateaux qui déferlent contre les berges. Il engendre une dégradation des rives des lacs et des cours d'eau fortement fréquentés. Les rivières Noire Nord-Ouest et Madawaska sont particulièrement sensibles à ce type d'érosion car la circulation peut y être dense occasionnellement (Aquafaune 2004) et la nature de leurs berges est propice. Le dernier kilomètre de la rivière Cabano est aussi

vulnérable à ce processus d'érosion. Les rives de la rivière Madawaska sont limoneuses tandis que celles de la Noire Nord-Ouest sont composées de loam sablo-graveleux et celles de la rivière Cabano de loam sableux (IRDA 2009). Les plus fines de ces particules sont facilement dissoutes dans l'eau. Le batillage de la rivière Noire Nord-Ouest devrait néanmoins être documenté davantage car il n'existe pas, à l'heure actuelle, de consensus sur l'importance du problème.

La forme de la plupart des grands lacs de la **zone Nord-Est** du bassin versant les rend sensibles au batillage. En effet, ces lacs d'origine glaciaire ont une forme profonde mais allongée. Ils sont donc idéaux pour la navigation de vitesse. De plus, les rives de ces lacs sont composées de rives rocheuses mais également de dépôts meubles mis en place lors de la dernière période glaciaire, il y a plus de 5 000 ans. Ces sédiments fluvio-glaciaires, fluviatiles et lacustres sont sensibles à l'érosion. Le vent peut également créer des vagues qui vont éroder les berges. Les rives exposées aux vents dominants, c'est-à-dire au nord-ouest, sont les plus vulnérables à l'action des vagues.

Le **marnage** désigne quant à lui la fluctuation du niveau d'eau dans les rivières et lacs réservoirs. Le lac Témiscouata étant le seul lac réservoir contrôlé par un barrage, il est le seul à présenter cette problématique. Chaque année, le lac est vidangé avant le printemps. Son niveau d'eau approche alors le niveau minimum de 147m, afin de pouvoir absorber la crue printanière. Au mois de mai, le niveau d'eau du lac avoisine les 149m et plus. Au printemps 2008, ce niveau maximal était proche de 151 m et en 1974 de 151,5m. Entre le mois d'avril, lors de la vidange et le mois de mai, le lac Témiscouata subit donc un important marnage. La rivière Madawaska, qui reçoit les eaux du lac Témiscouata, subit elle aussi ce marnage au printemps. Or, nous avons vu au paragraphe précédent que les berges de cette rivière sont très sensibles à l'érosion. Les impacts du marnage sur l'érosion des berges ne sont pas documentés dans le bassin versant.

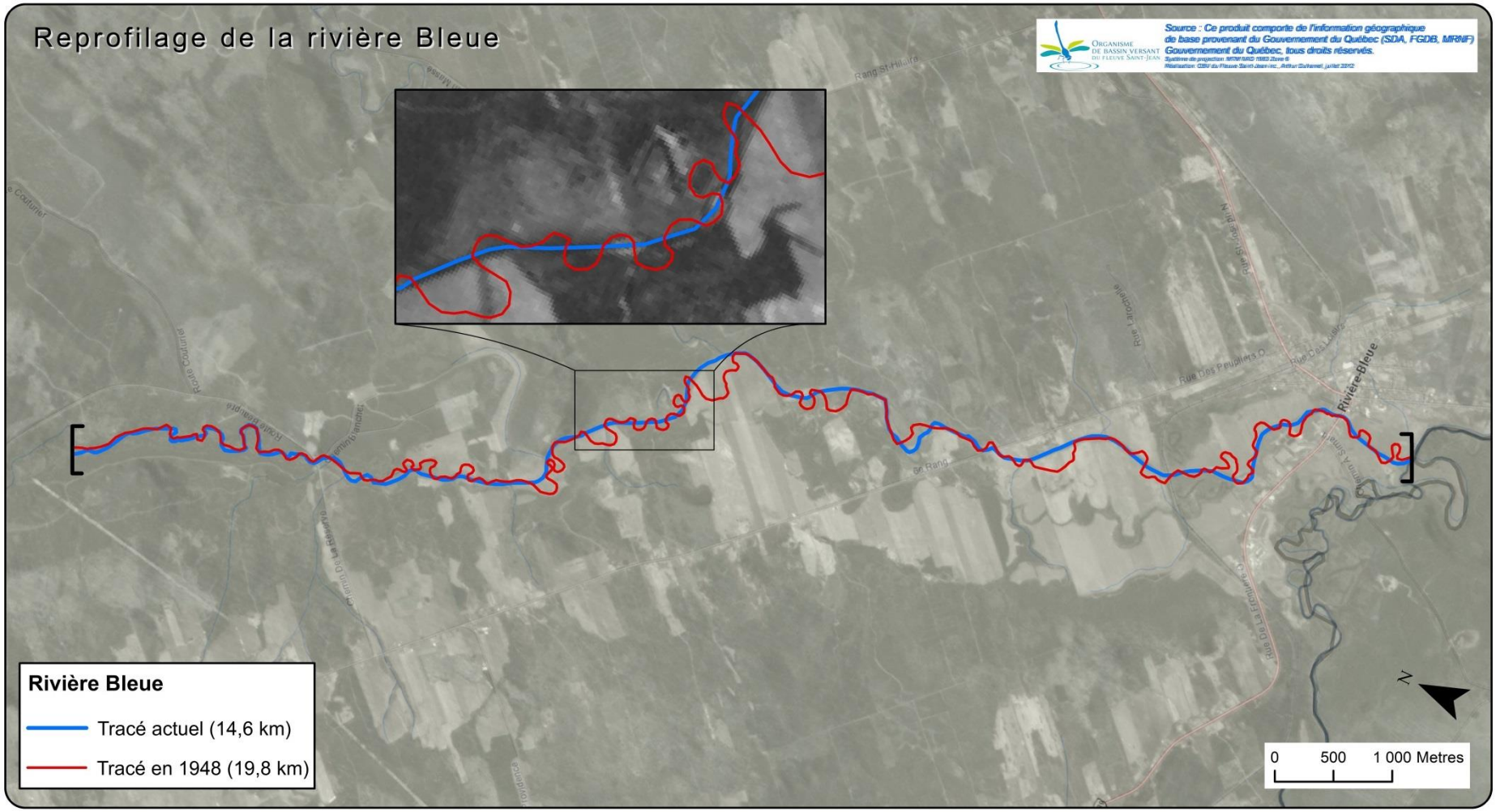



**Figure 25.** Comparaison du tracé de la rivière Bleue avant et après son reprofilage

La **linéarisation passée** des rivières Daaquam et Bleue (Figure 25 et Figure 35) a des répercussions sur l'érosion actuelle des berges de ces cours d'eau. La vitesse d'écoulement des eaux étant plus rapide en ligne droite, la force érosive de ces eaux est plus forte qu'avant la linéarisation. De plus, les inondations qui semblent être plus fréquentes causeraient davantage d'érosion. Enfin, ces rivières tendent à reprendre leur forme d'origine ce qui créée également des situations d'érosion des berges. Or, la majorité des cours d'eau agricoles ont été, au moins en partie, linéarisés dans le passé.

**Linéarisation de la rivière Bleue en 1968.** Source : MRC de Témiscouata

L'érosion causée par le batillage des embarcations, le marnage ou encore la modification du lit d'un cours d'eau est généralement accrue par la **dénaturalisation des rives**. Les racines des arbustes et des arbres à proximité des lacs et des rivières permettent de retenir les sols. Lorsque les arbres et arbustes sont retirés, les herbacées restantes n'offrent qu'une faible résistance à l'érosion.

### *8.3.2. La mise à nue des sols*

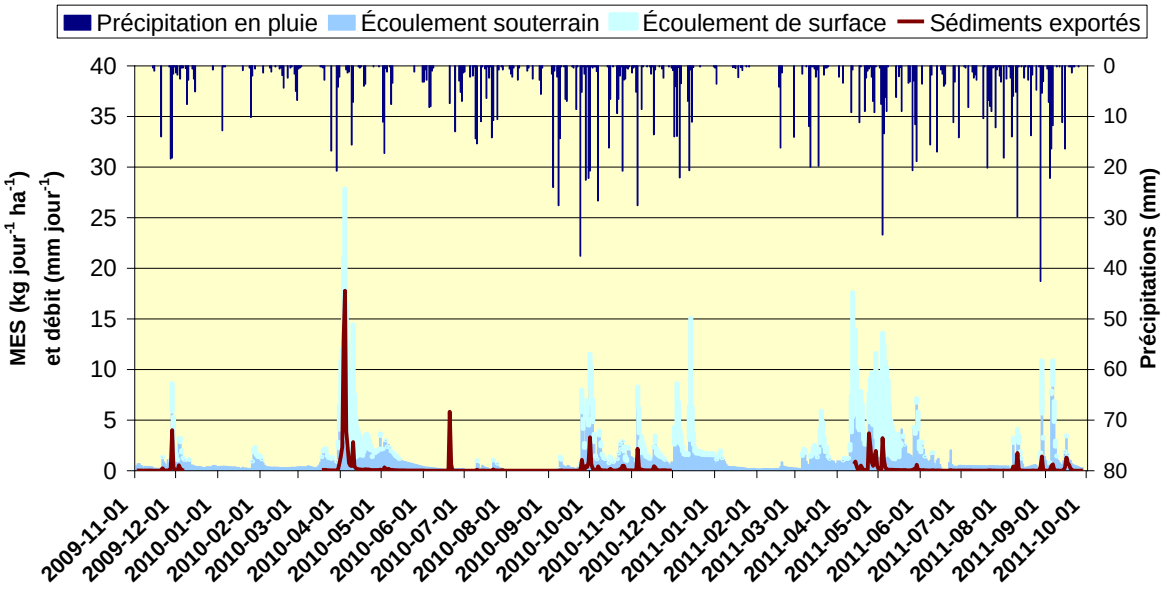
Même si la grande majorité du bassin versant du fleuve Saint-Jean est forestier, la source majeure de l'érosion provient de la mise à nue des sols. Lorsque le sol n'est plus protégé par aucune végétation, la force érosive de la pluie n'est pas freinée (Ministère de

l'agriculture et de l'alimentation de l'Ontario 2012). Chaque goutte d'eau qui tombe du ciel agit alors comme une bombe miniature qui pulvérise la surface du sol lors de l'impact. Les particules de sols ainsi détachées sont alors transportées par les rigoles qui se forment à la surface du sol et rejoignent ainsi les fossés de drainage agricole, forestier ou associés à la voirie pour atteindre le réseau hydrique. Tout au long de ce trajet, les particules de sols entraînent avec elles les nutriments qui leur sont liés. Le manque de sensibilisation de la majorité des acteurs du bassin versant sur les impacts de la mise à nue des sols représente ainsi une des principales causes de l'érosion des sols.

L'Observatoire de la qualité de l'eau des bassins versants agricoles, réalisé par l'IRDA (2012) visait à comparer différentes régions du Québec. Des mesures ont donc été effectuées dans plusieurs sous-bassins versants agricoles de la province, notamment en Estrie, en Mauricie, en Montérégie et au Bas-Saint-Laurent. Les deux sous-bassins versants étudiés au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean sont ceux du ruisseau Couturier et de la petite rivière Savane. Les résultats obtenus révèlent que les apports en sédiments sont corrélés avec les précipitations. En effet, la Figure 26 montre que les fortes précipitations sous forme de pluie sont suivies d'une augmentation de l'écoulement de surface généralement accompagnée d'une exportation de sédiments. Cette étude témoigne donc de la nécessité de protéger les sols agricoles des précipitations, en y maintenant une végétation adéquate tout au long de l'année.

Les causes de la mise à nue des sols sont très variées au sein du bassin versant du fleuve Saint-Jean, certaine ayant plus d'impact que d'autres. Bien qu'occupant une faible proportion du bassin versant en termes de superficie, l'**agriculture** reste une source d'érosion des sols. Néanmoins, puisqu'environ 70% de l'agriculture pratiquée dans la zone de gestion intégrée de l'eau relève des cultures fourragères et des cultures à interlignes étroits (avoine, orge, blé) présentant un faible potentiel d'érosion hydrique, la pollution diffuse qui en résulte est relativement réduite. La majorité de l'érosion agricole provient des sols laissés à nu pendant l'automne et l'hiver, des travaux de préparation du sol ainsi que des fossés ou canalisations de drainage de surface. Si ces canalisations ne

sont pas gazonnées ou accompagnées d'une bande riveraine permettant de retenir le sol, elles sont alors facilement érodées.




Source : Michaud et al, 2012. Rapport de l'Observatoire de la qualité de l'eau de surface en bassins versants agricoles

**Figure 26.** Bilan hydrique journalier du bassin versant du ruisseau Couturier

Outre l'agriculture, les manifestations de l'érosion hydrique seraient davantage liées à des activités anthrophiques de nature linéaire ou relativement restreintes (redressement des cours d'eau, aménagement de chemins et de fossés, sites de construction), donc responsables d'une pollution relativement bien localisées qui permet d'en identifier plus facilement les causes .

**Route 232.** Source : OBVFSJ, 2011.

Qu'il s'agisse de la voirie municipale, forestière ou agricole, **l'aménagement des fossés** semble être une des principales sources d'érosion dans le bassin versant du fleuve Saint-Jean. Le retrait des sédiments dans ces fossés à l'aide de pelles mécaniques permet de déblayer les zones d'accumulation obstruant le ruissellement des eaux. Cependant, cette méthode favorise également la production de ces mêmes

sédiments. En effet, cette méthode retire la végétation sur les deux talus du fossé, ce qui déstabilise le sol et l'expose aux agents érosifs. En milieu forestier comme agricole, des efforts importants sont réalisés pour atténuer l'érosion des sols et des mesures contraignantes sont en vigueur. Cependant, en milieu de voirie municipale ou provinciale, aucune mesure véritablement contraignante n'encadre la prévention de l'érosion. Dans la zone Sud-Ouest, il semblerait que l'aménagement des chemins de lots forestiers privés représente une des principales causes des problèmes d'érosion. Cette situation nécessite d'être approfondie puisque les normes en forêt privée peuvent différer d'une MRC à l'autre.

Les chantiers de construction sont aussi une source importante d'érosion du sol. Bien que le taux d'érosion varie d'un chantier à l'autre, le MDDELCC (2005) évalue que le taux d'érosion sur les sites de construction est 200 fois plus élevé que sur les parcelles cultivées et 2 000 fois plus qu'en forêt. La contribution à l'érosion sur les grands chantiers est également reliée à l'assiduité de la surveillance environnementale et du niveau de sensibilisation des surveillants de chantier à cette problématique. Le bassin versant du fleuve Saint-Jean compte plusieurs chantiers de construction résidentielle ainsi qu'un chantier routier de très grande envergure. Il s'agit du chantier de transformation de la route 185 en autoroute transcanadienne dans la zone Nord-Est. Ce chantier, en œuvre depuis plusieurs années, engendre un important retrait de la végétation et donc un important potentiel d'érosion du sol mis à nu. Cette érosion est visible en période de pluie à l'embouchure de la rivière Creuse dans le lac Témiscouata. En effet, c'est à cet endroit que les sédiments transportés par cette rivière, qui traverse le chantier de la 185, sont déposés.

**Lac Témiscouata à l'embouchure de la rivière Creuse.**
Source : OBVFSJ

## 8.4. Conséquences

### *8.4.1. Impact sur les écosystèmes*

L'érosion accélérée des sols entraîne des apports importants de sédiments et de nutriments dans les lacs et cours d'eau, surtout en période de fortes précipitations. Ces apports entrainent alors une diminution de la qualité de l'eau. En effet, lorsque la turbidité de l'eau est importante, la **chaleur des radiations solaires** est absorbée par cette matière en suspension, favorisant un réchauffement de l'eau. Ces conditions thermiques sont alors propices à la prolifération de plantes aquatiques et participent ainsi au processus d'eutrophisation. La crue du mois d'août 2008 au lac Long en est un bon exemple, puisque l'abondance des plantes aquatiques a fortement augmenté suite à cet événement. Le surplus de nutriments apportés avec les sédiments pourrait être à l'origine de cette prolifération. L'apport en nutriments peut également contribuer à différents degrés aux fleurs d'eau de cyanobactéries.

La matière en suspension influence les différents niveaux de la chaine trophique. Les sédiments ont des effets directs sur les poissons, incluant l'obstruction et l'abrasion des branchies, des changements comportementaux (p. ex., mouvement et migration), une diminution de la résistance aux maladies, le recouvrement des graviers de frai et d'autres modifications de l'habitat, l'apparition d'éléments physiques entravant le développement normal des œufs et des alevins ainsi qu'une baisse du taux d'alimentation.

L'apport de sédiments dans les cours d'eau conséquemment à une érosion excessive d'origine anthropique est une nuisance aux populations de salmonidés, entre autres, qui peut engendrer des modifications très importantes aux habitats aquatiques.

### *8.4.2. Impact sur les humains*

L'érosion entraîne des pertes économiques et récréotouristiques. Par exemple, le lessivage des champs agricoles non protégés par une végétation adéquate entraîne un appauvrissement des terres et une **diminution des rendements**. En effet, les éléments

nutritifs d'un sol se situent essentiellement dans sa partie superficielle. Or, c'est cette partie du sol qui est érodée en priorité lorsqu'elle n'est plus protégée par de la végétation et son système racinaire. L'utilisation de fertilisants est alors généralement envisagée pour pallier au déficit. Cependant cette solution ne règle pas le problème puisqu'une proportion importante de ces fertilisants est transportée par les eaux de ruissellement. Ils sont alors évacués dans le réseau hydrique au lieu d'être absorbés par les cultures.

Qu'ils proviennent des terres agricoles, forestières, des fossés municipaux ou des chantiers de construction, une partie non négligeable des sédiments issus de l'érosion vont se déposer au niveau des ponceaux et des égouts, obstruant alors le réseau de transport et augmentant les **coûts de nettoyage**. En réduisant la qualité de l'eau, ces sédiments peuvent aussi entraîner une **augmentation des frais de traitement** pour l'obtention d'eau potable.

Les agriculteurs peuvent subir une **perte de superficie** cultivable suite à des aménagements de fossés qui ne prennent pas en considération l'érosion. Ce type d'aménagement entraine un transport de sédiments important ce qui reconfigure le fossé et obstrue les canaux de drainage. Les propriétaires riverains de lacs ou de cours d'eau peuvent également constater une réduction progressive de la superficie de leur terrain à cause de l'érosion. Une perte possible de terrain le long de la rivière Bleue est aussi possible suite à l'activité fluviale de cette rivière qui cherche à reprendre son tracé originel.

L'érosion sur les rives concaves des rivières à méandre dans les secteurs encaissés (falaises actives), est une problématique qui demande une attention particulière. L'action du courant exerce une force érosive en bas de talus entrainant un déficit sédimentaire pouvant causer un **mouvement de masse** de petite ou grande envergure (Gouvernement du Québec 2005).

**Érosion.** Source : OBVFSJ

L'érosion peut engendrer des pertes économiques importantes. En effet, en favorisant l'eutrophisation des lacs et la prolifération des plantes aquatiques, l'apport excessif de sédiments engendre une **perte d'usages** et une **dégradation de l'aspect visuel** des lacs et des cours d'eau. Les propriétés riveraines peuvent alors perdre de leur attrait et de leur valeur marchande et locative. Par exemple, un lac dans lequel les plantes aquatiques prolifèrent excessivement est rapidement moins attrayant pour la contemplation, la pratique de la baignade ou encore du canot-kayak.

## 8.5. Pistes de solution

### *8.5.1. Actions déjà réalisées ou en cours de réalisation*

Aux printemps 2013 et 2014, l'OBV du fleuve Saint-Jean a organisé des formations sur le contrôle de l'érosion en voirie municipale donnée par les experts du RAPPEL. Ce sont 15 municipalités de la zone Nord-Est qui y ont participé ainsi que deux entrepreneurs en excavation. Bien que réticents au départ, les participants semblaient satisfaits de la formation et conscients de leur rôle dans la protection des lacs et des cours d'eau. Un suivi demeure à réaliser afin de mesurer l'impact de cette formation sur les changements des pratiques. Cette action doit être poursuivie afin que l'ensemble des 53 municipalités puissent en bénéficier. Il serait également pertinent que les municipalités détiennent un règlement sur le contrôle de l'érosion. À notre connaissance aucune municipalité n'en est munie. Elles pourraient aussi adapter leurs appels d'offre pour l'entretien des chemins de façon à y inclure des dispositions contraignantes pour le contrôle de l'érosion, ce qui n'est pas le cas pour le moment.

Dans le cadre du projet ZIPP sur la rivière Madawaska, le Club de gestion des sols du Témiscouata a réalisé 43 diagnostics d'érosion sur des propriétés agricoles de la zone Nord-Est. Sur les 68 producteurs agricoles engagés dans le projet, 20 ont effectué des aménagements agroenvironnementaux. 98 000$ ont été investis afin de limiter l'érosion et la perte de sédiments dans les fossés et cours d'eau grâce à 15 avaloirs, 26 puits d'infiltration, 3 voies d'eau enrochées et 2 engazonnées, 751m de fossés stabilisés, 4

sorties de drain et 4 ponceaux protégés et un entretien de cours d'eau sur 115m (Ferti-Conseil 2012). Beaucoup d'énergie a également été investi dans le retrait des animaux des cours d'eau au cours de la dernière décennie. À part quelques cas isolés, la situation s'est beaucoup améliorée dans le bassin versant.

Le programme Prime-Vert 2013-2018 du MAPAQ met l'emphase sur les initiatives collectives qui visent à résoudre des problèmes liés à la qualité de l'eau et de l'air, la santé des sols, la diversité biologique, la santé humaine et aux changements climatiques.

Tel que mentionné précédemment, l'IRDA a réalisé un suivi de la qualité de l'eau à l'exutoire de cinq pairs de bassins versants expérimentaux dans différentes régions du Québec. Les bassins versants de la Petite rivière Savane et du ruisseau Couturier, dans la ZIPP du lac Témiscouata, ont bénéficié de ce suivi et les turbidités observées se sont révélées être les plus faibles des cinq pairs de bassin versants à l'étude. Ce résultat montre que la contribution agricole aux processus d'érosion et de transport de sédiments est peu importante dans le bassin versant malgré le relief le plus accidenté du réseau expérimental. Le type de cultures pratiquées, essentiellement fourragères, ne serait pas étranger à ce résultat (IRDA 2012).

Dans le domaine forestier, la scarification des sols est de moins en moins utilisée au sein du bassin versant. Selon Éric Girouard du MFFP, 500 ha/an seraient scarifiés dans l'UAF 11. En effet, il y a de moins en moins de travail de préparation des sols car on privilégie davantage la régénération naturelle. Le drainage des tourbières boisées n'est plus financé au Québec depuis plusieurs années. De plus, l'application du guide des saines pratiques en forêt publique permet de réduire les effets des coupes et de la construction des chemins forestiers. On observe actuellement un important processus de révision des pratiques forestières à travers le RADF, les TGIRT et le PPMV notamment.

Une étude d'impact a été réalisée dans le cadre de la construction de la route 185. Les mesures d'atténuation pour réduire l'érosion dans les cours d'eau du bassin versant de la rivière Madawaska sont incluses dans les devis et contrats signés avec les entrepreneurs

engagés sur le chantier. Ces mesures varient en fonction du terrain et de l'évolution du chantier et un suivi visuel est réalisé, notamment pour comparer la charge en sédiments des rivières avant et après le chantier. Des rapports de suivis environnementaux et des journaux de chantier sont produits à différents intervalles de temps et les techniques d'atténuation de l'érosion ont beaucoup évoluées depuis 2011. Le MTQ, le MDDELCC et le MPO réalisent également des visites conjointes sur les chantiers.

Le MTQ a conçu une liste de normes et de guides relatifs à la gestion de l'érosion et de la sédimentation sur les chantiers. Ces documents sont disponibles pour les acteurs municipaux.

### *8.5.2. Solutions envisageables*

**Maintenir un couvert de végétation au sol**

- Utilisation de saines pratiques lors des travaux de voirie
  - → Instaurer de façon généralisée l'application des techniques de contrôle de l'érosion (ex : méthode du tiers inférieur) en voirie de juridiction municipale et provinciale
  - → Adopter des plans de gestion des fossés dans chaque municipalité
  - → Intégrer aux appels d'offre reliés aux travaux de voirie des mesures obligatoires de contrôle de l'érosion.
  - → Former l'ensemble des contremaîtres de voirie, manœuvres et opérateurs de machineries aux techniques de contrôle de l'érosion
  - → Réaliser un « projet pilote » avec une municipalité par MRC afin d'appliquer un contrôle efficace de l'érosion
  - → Adopter un règlement municipal contraignant faisant du contrôle de l'érosion une obligation
  - → Améliorer l'application des techniques de contrôle de l'érosion au niveau de ses ouvriers et opérateurs et au niveau de ses sous-contractants du MTQ

- Maintenir les bandes riveraines

→ Intensifier la renaturalisation des rives des lacs et des rivières en ciblant les secteurs sensibles par un accompagnement professionnel et une offre de végétaux recommandés à bas prix

→ S'assurer que la largeur minimale des bandes riveraines en milieu agricole soit respectée

→ Instaurer des 'projets piquets' pour la délimitation des bandes riveraines

- Maximisation de l'utilisation de saines pratiques agricoles

→ Trouver des utilisations aux cultures de couverture et d'automne

→ Réaliser des vitrines de démonstration des cultures de couverture et d'automne

→ Poursuivre l'élaboration et la mise à jour des diagnostics d'érosion par parcelle agricole

→ Exercer une pression auprès du MAPAQ afin qu'il subventionne à nouveau l'aménagement d'ouvrages hydro-agricoles (au moins 70% des coûts).

→ Proposer des projets de piquetage de la bande riveraine chez des agriculteurs mobilisés

→ Assurer une uniformité concernant le dimensionnement des ponceaux en milieu agricole par rapport au milieu forestier

→ Démontrer l'efficacité des bonnes pratiques mises en place par des échantillonnages de la qualité de l'eau avant et après leur mise en place

→ Poursuivre les projets de vitrine avec les agriculteurs mobilisés et réaliser des pressions auprès du MAPAQ afin d'offrir une compensation financière aux producteurs qui hébergent ces vitrines

→ Faire de pressions politiques pour que le financement des clubs-conseils soit bonifié afin de permettre une meilleure présence au champ des agronomes.

→ Réaliser 10 capsules vidéo sur les différentes pratiques recommandées mettant au premier plan des producteurs locaux et des actions concrètes

→ Tenir un kiosque de sensibilisation à la foire agricole ou aux autres évènements qui regroupent des agriculteurs

- Maximisation de l'utilisation de saines pratiques forestières
  - → Quantifier la contribution de la foresterie à l'apport en sédiments aux cours d'eau dans le bassin versant
  - → Intensifier le contrôle de l'érosion dans les secteurs faisant l'objet de préparation de terrain (mise à nue des sols)
  - → Mesurer la turbidité de l'eau dans le bassin versant à différentes périodes de l'année dans des bassins versants à multiple vocations
  - → Assurer un contrôle de la qualité des chemins forestiers sur le long terme
  - → Mettre aux normes les ponceaux forestiers qui ne le sont pas

**Assurer la mise en place des règlements**

- Instauration de visites de contrôle plus fréquentes
- Augmentation du nombre d'inspecteurs

**Sensibiliser les acteurs de l'eau**

- Distribution de dépliants éducatifs
- Présentation sur les impacts de l'érosion sur l'eutrophisation des plans d'eau aux conseils municipaux.
- Interventions en milieu scolaire
- Installation de panneaux d'information sur l'impact du batillage des bateaux aux endroits sensibles.

**Réaliser une cartographie précise des risques d'érosion**

- Représentation de l'état de la bande riveraine existante
- Représentation cartographique de la vulnérabilité des rives à l'érosion
- Amélioration de la localisation des zones à risque d'érosion dans les schémas d'aménagement.