CARACTÉRISATION DES PROBLÉMATIQUES DE DÉBITS DE POINTE ET DE SÉDIMENTS

Bassin versant de la rivière Samson

COBARIC
COMITÉ DE BASSIN DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE

DÉCEMBRE 2021

POUR INFORMATION

Comité de bassin de la rivière Chaudière (COBARIC)
1442, route du Président-Kennedy, bureau 140
Scott (Québec) G0S 3G0

Téléphone : (418) 389-0476
Courriel : cobaric@cobaric.qc.ca
Site Internet : www.cobaric.qc.ca

ÉQUIPE DE RÉALISATION DU COBARIC

Mathieu Provost, chargé de projets et de la berce du Caucase, technique du milieu naturel – voie de spécialisation Protection de l'environnement

Ludovic Pelletier Fréchette, stagiaire en géomatique

Pauline Marquer, Biologiste, chargée de projets et du Plan directeur de l'eau

Raphaël Leblond, chargé de projets et technicien de rivière, brevet de technicien supérieur en gestion et maîtrise de l'eau

Émilie Sirois, chargée de projets en communication, bachelière en communication

Marie-Ève Théroux, coordonnatrice de projets et géomatique, baccalauréat en biologie

Véronique Brochu, directrice générale, technique d'aménagement cynégétique et halieutique

Anthony Boutin, technicien de la faune, technique d'aménagement cynégétique et halieutique

ÉQUIPE TERRAIN

Mathieu Provost, chargé de projets et de la berce du Caucase, technique du milieu naturel – voie de spécialisation Protection de l'environnement

Anthony Boutin, technicien de la faune, technique d'aménagement cynégétique et halieutique

Jayson Moreau, stagiaire

Isabelle Lapierre, technicienne en environnement, technique d'aménagement cynégétique et halieutique

Jean-Marie Mondor, technicien en environnement, baccalauréat en sciences naturelles appliquées à l'environnement

Véronique Brochu, directrice générale, technique d'aménagement cynégétique et halieutique

RÉFÉRENCE

Comité de bassin de la rivière Chaudière (2021). *Caractérisation des problématiques de débits de pointe et de sédiments, bassin versant de la rivière Samson*, rapport, 69 pages.

REMERCIEMENTS

Nous remercions tous ceux qui ont appuyé ou participé au projet, soient :

- La MRC du Granit et son programme Fonds bassin versant de la MRC du Granit;
- La municipalité d'Audet;
- La municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce;
- La municipalité de Saint-Ludger;
- La municipalité de Saint-Robert-Bellarmin;
- M. Samuel Tardif responsable des travaux publics de la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce, qui nous a accompagné lors d'une visite de son secteur et transmis de nombreuses informations sur l'historique de son territoire;
- Les propriétaires privés qui nous ont donné accès à leur terrain;
- Les différentes personnes rencontrées qui nous ont parlé de la rivière;
- La MRC du Granit et son programme Fonds bassin versant de la MRC du Granit.

Ce projet a été rendu possible grâce à l'appui financier du Fonds bassin versant de la MRC du Granit et des municipalités partenaires.

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION 9

1.1 Contexte 9
1.2 Objectifs 9

2. DESCRIPTION DU TERRITOIRE À L'ÉTUDE 10

2.1 Localisation 10
2.2 Réseau hydrique 12
2.3 Relief 14
2.4 Données climatiques 16
2.5 Occupation du territoire 18
2.5.1 Propriétaires terriens 20

3. MÉTHODOLOGIE DE LA CARACTÉRISATION 22

3.1 Préparation au bureau 22
3.1.1 Collecte d'informations et préanalyse du territoire 22
3.1.2 Formulaires terrain 22
3.2 Activités terrain 23
3.2.1 Collecte de données 23
3.2.2 Drone 23
3.2.3 Rencontres – discussions 23

4. CARACTÉRISATION 24

4.1 Effort général 24
4.2 Données sur le transport sédimentaire 26
4.2.1 Érosion observée sur les cours d'eau 26
4.2.1 Données sur les sources de transport sédimentaire du réseau routier 30
4.3 Inventaires de ponts et ponceaux 33
4.4 Problématique d'inondation 37
4.5 Données de pêche électrique 39
4.6 Benthos 41

5. PRÉSENTATION ET ÉVOLUTION DU RÉSEAU HYDRIQUE 42

6. ANALYSES DES RÉSULTATS 45

6.1 Rivière Samson 45
6.2 Réseau routier 46
6.2.1 Route du 7e au 9e Rang 47
6.3 Secteur du Camping Samson 49
6.4 Inondation du 7e Rang à Saint-Gédéon-de-Beauce 51
6.5 Secteurs de production forestière et acéricole et noyau villageois 52
6.5.1 Secteur des éoliennes 52
6.6 Secteur de production agricole 52
6.7 Linéarisation de tronçons de cours d'eau en milieu agricole 53

7. RECOMMANDATIONS ET PISTES DE SOLUTION 54

7.1 Ensemencement 54
7.2 Ponceaux 54
7.3 Conception et entretien de chemins 54
7.4 Conception et entretien des fossés de chemins 55
7.5 Protection des berges 56

8. PLAN D'ACTION 58

9. CONCLUSION 61

10. RÉFÉRENCES OU DOCUMENTS D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES 62

ANNEXE 1. FORMULAIRES DE CARACTÉRISATION TERRAIN 64

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Carte de localisation du bassin versant de la rivière Samson 11

Figure 2. Carte du réseau hydrographique de la rivière Samson 13

Figure 3. Carte topographique du bassin versant de la rivière Samson 15

Figure 4. Profil de la rivière Samson (en mètres) 16

Figure 5. Graphique ombrothermique du secteur de Saint-Robert-Bellarmin 16

Figure 6. Carte des différents types d'occupation du territoire du bassin versant de la rivière Samson 19

Figure 7. Grands propriétaires terriens 21

Figure 8. Carte représentant l'effort de collecte de données réalisées lors de la caractérisation du bassin versant de la rivière Samson 25

Figure 9. Exemple d'un cours d'eau résilient en milieu naturel 27

Figure 10. Exemple de deux mentions d'érosion ayant comme enjeux un champ et une forêt 27

Figure 11. Exemple d'une mention d'érosion ayant pour enjeu un chemin privé et un champ 28

Figure 12. Mention d'érosion sur un cours d'eau en milieu agricole de la municipalité d'Audet 28

Figure 13. Carte des points relevés concernant l'érosion observée sur les cours d'eau 29

Figure 14. Sources de transport sédimentaire du réseau routier 31

Figure 15. Exemple de végétation inexistante sur le replat 32
Figure 16. Exemple de fossé à nu 32
Figure 17. Exemple d'érosion de chemin et de fossé 33
Figure 18. Carte des points relevés concernant les problématiques de ponts et ponceaux 34
Figure 19. Exemple d'un ponceau d'état sous-optimal en lien avec l'érosion du remblai de ponceau. 35
Figure 20. Exemple d'un ponceau désuet 36
Figure 21. Exemple d'un obstacle à la circulation du poisson 37
Figure 22. Problème d'inondation et sous bassin de la rivière Samson 38
Figure 23. Employé du COBARIC pendant l'identification et le mesurage des prises d'une station d'enregistrement de pêche électrique 39
Figure 23. Photographie d'un 39
Figure 24. Carte des stations de pêche électrique réalisées en septembre 2021 .. 40
Figure 25. Exemple d'un cours d'eau linéarisé 43
Figure 26. Autre exemple d'un cours d'eau linéarisé 44
Figure 27. Exemple de cours d'eau aux larges rives abruptes qui limitent les activités à proximité 46
Figure 28. Présentation de la problématique de la route du 7e au 9e Rang 48
Figure 29. Autre point de vue de la problématique de la route du 7e au 9e Rang 48
Figure 30. Présentation de la zone de liberté de la rivière Samson dans le secteur du camping Samson 50
Figure 31. Camping Samson vu des airs 51
Figure 32. Exemple de tronçon linéarisé qui cherche à se rééquilibrer 53
Figure 33. Concept de réalisation d'un seuil dans un fossé en pente (MRC Brome-Missisquoi *et al.*, 2012) 55
Figure 34. Concept de réalisation d'une trappe à sédiments dans un fossé (MRC Brome-Missisquoi *et al.*, 2012) 55
Figure 35. Modélisation des effets des épis sur la vitesse de l'eau en fonction de l'angle, de la longueur ou de la composition de plusieurs épis (Pellizzaro, 2008) 56
Figure 36. Exemple de diversification de l'écoulement à l'aide de blocs de roche (Gombert, 2017) 57
Figure 37. Modélisation des effets de la pose de blocs de roche sur la vitesse de l'eau (Pellizzaro, 2008) 57

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Tableau des données climatiques de Saint-Robert-Bellarmin 17
Tableau 2. Superficie et pourcentage par principaux types d'occupation du sol ... 20
Tableau 3. Formulaire Description du lit mineur 64
Tableau 4. Formulaire Faciès 64
Tableau 5. Formulaire Description du talus 64
Tableau 6. Formulaire Bande riveraine 65
Tableau 7. Formulaire Obstacle à la circulation 66
Tableau 8. Formulaire Problème de berge 66
Tableau 9. Formulaire Création d'habitat aquatique d'omble de fontaine 67
Tableau 10. Formulaire EEE 68
Tableau 11. Formulaire Problème autre 68
Tableau 12. Formulaire Fossé de drainage 69

1. INTRODUCTION

1.1 CONTEXTE

Dans le cadre de la tournée municipale réalisée par le COBARIC à l'hiver 2020-2021, plusieurs municipalités ont fait part au COBARIC de problématiques liées à l'eau observées sur leur territoire. Une problématique de forts débits et de charge sédimentaire a été portée à notre attention dans le bassin versant de la rivière Samson.

En effet, située dans la MRC du Granit ainsi que sur une portion de la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce (MRC Beauce-Sartigan), la rivière Samson a subi, au fil des années, un développement anthropique qui a influencé négativement l'évolution hydraulique des cours d'eau du territoire. La rivière Samson, cours d'eau principal du territoire, est par conséquent le réceptacle final de toutes les problématiques accumulées sur le bassin versant.

La volonté des municipalités d'agir et de participer financièrement a permis au COBARIC de déposer une demande de financement au Fonds bassin versant de la MRC du Granit. C'est un montant de 7 000 $ qui a été demandé et obtenu de ce fonds. Les volets concernés du Fonds de bassin versant sont ceux des projets de sensibilisation, éducation et formation ainsi que ceux de projet de connaissance du territoire. De plus, il y a eu participation financière des municipalités d'Audet, de Saint-Robert-Bellarmin, Saint-Ludger et Saint-Gédéon-de-Beauce totalisant 6 693,14 $. Le COBARIC a quant à lui participer à la hauteur de 2 000 $. Ce projet s'est échelonné du mois d'août 2021 au mois de décembre de la même année.

1.2 OBJECTIFS

L'objectif du projet de caractérisation des problématiques de débits de pointe et de sédiments dans le bassin versant de la rivière Samson est en premier lieu d'acquérir des connaissances sur l'origine des problématiques de débits de pointe (drainage agricole, forestier et urbain, perte d'annexes hydrauliques, etc.) et de transport sédimentaire (érosion, entretien des fossés, sol à nu, etc.) dans le bassin versant.

Ces connaissances du territoire et l'identification des causes associées aux problématiques présentes permettront de mieux planifier des interventions qui influenceront positivement les débits de pointe et le transport sédimentaire sur le bassin versant de la rivière Samson, et d'établir un plan d'action adaptée au contexte du bassin versant.

À noter que l'acquisition de connaissances effectuée dans les secteurs situés hors MRC du Granit a été entièrement financée par la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce et le COBARIC.

Ce projet constitue l'amorce d'une démarche plus large issue d'une volonté municipale pour l'amélioration de la qualité des cours d'eau sur leur territoire.

Résumé des objectifs

- Caractérisation des problématiques liées aux débits de pointe et au transport sédimentaire du bassin versant de la rivière Samson (acquisition de connaissances)
- Rédaction d'un plan d'action pour l'amélioration du réseau hydrique (solutions adaptées)
- Transfert de connaissances avec les acteurs de l'eau, principalement les municipalités

2. DESCRIPTION DU TERRITOIRE À L'ÉTUDE

Situé principalement en milieu forestier, avec quelques secteurs agricoles et noyaux villageois isolés, le bassin versant de la rivière Samson présente un relief pentu qui favorise le caractère torrentiel des cours d'eau. La rivière Samson, ainsi que plusieurs de ses tributaires, sont des habitats propices à l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*), espèce très sensible à l'augmentation du transport sédimentaire et aux modifications hydromorphologiques.

2.1 LOCALISATION

Le bassin versant de la rivière Samson, est majoritairement situé dans la MRC du Granit, avec, dans une moindre mesure, une portion située dans la MRC Beauce-Sartigan. Le bassin versant repose sur le territoire de quatre municipalités soit, Audet (Granit), Saint-Ludger (Granit) Saint-Robert-Bellarmin (Granit) et Saint-Gédéon-de-Beauce (Beauce-Sartigan) (figure 1). Les municipalités de Saint-Ludger et de Saint-Robert-Bellarmin occupent la grande majorité du bassin versant.

Localisation du bassin versant de la rivière Samson

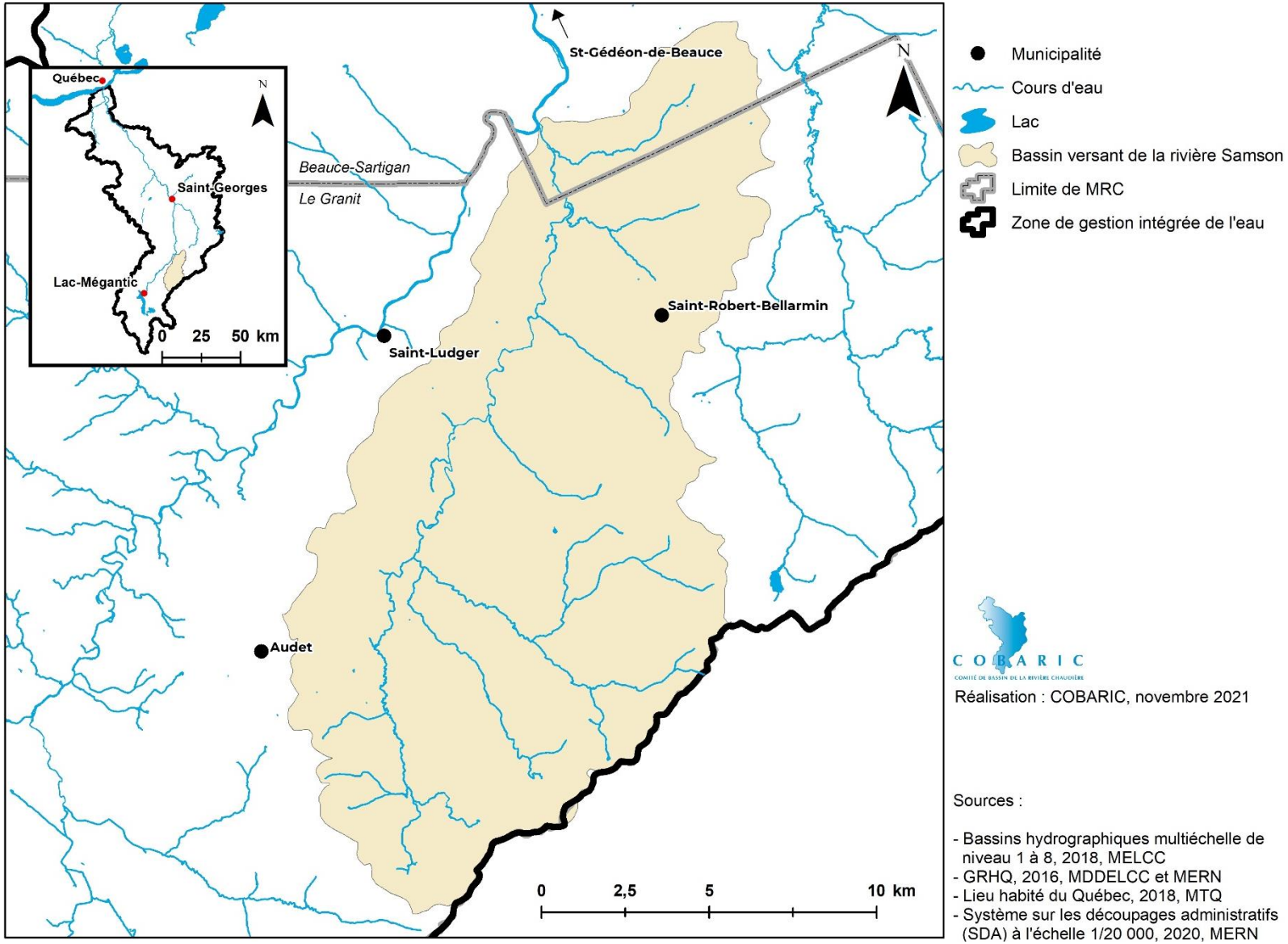


Figure 1. Carte de localisation du bassin versant de la rivière Samson

2.2 RÉSEAU HYDRIQUE

Le bassin versant de la rivière Samson alimente directement la rivière Chaudière. Elle prend sa source au sud du bassin, à la frontière États-Unienne. Elle parcourt 35,38km et la longueur totale du réseau hydrique est d'un peu plus de 260 km. Les principaux tributaires d'amont en aval sont le ruisseau à Tom-Leclerc, le ruisseau Poléon-Mathieu, le ruisseau des Trente Ponts, le ruisseau à Ti-Georges et le ruisseau Bédet-Busque. Son exutoire se trouve dans la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce (figure 2).

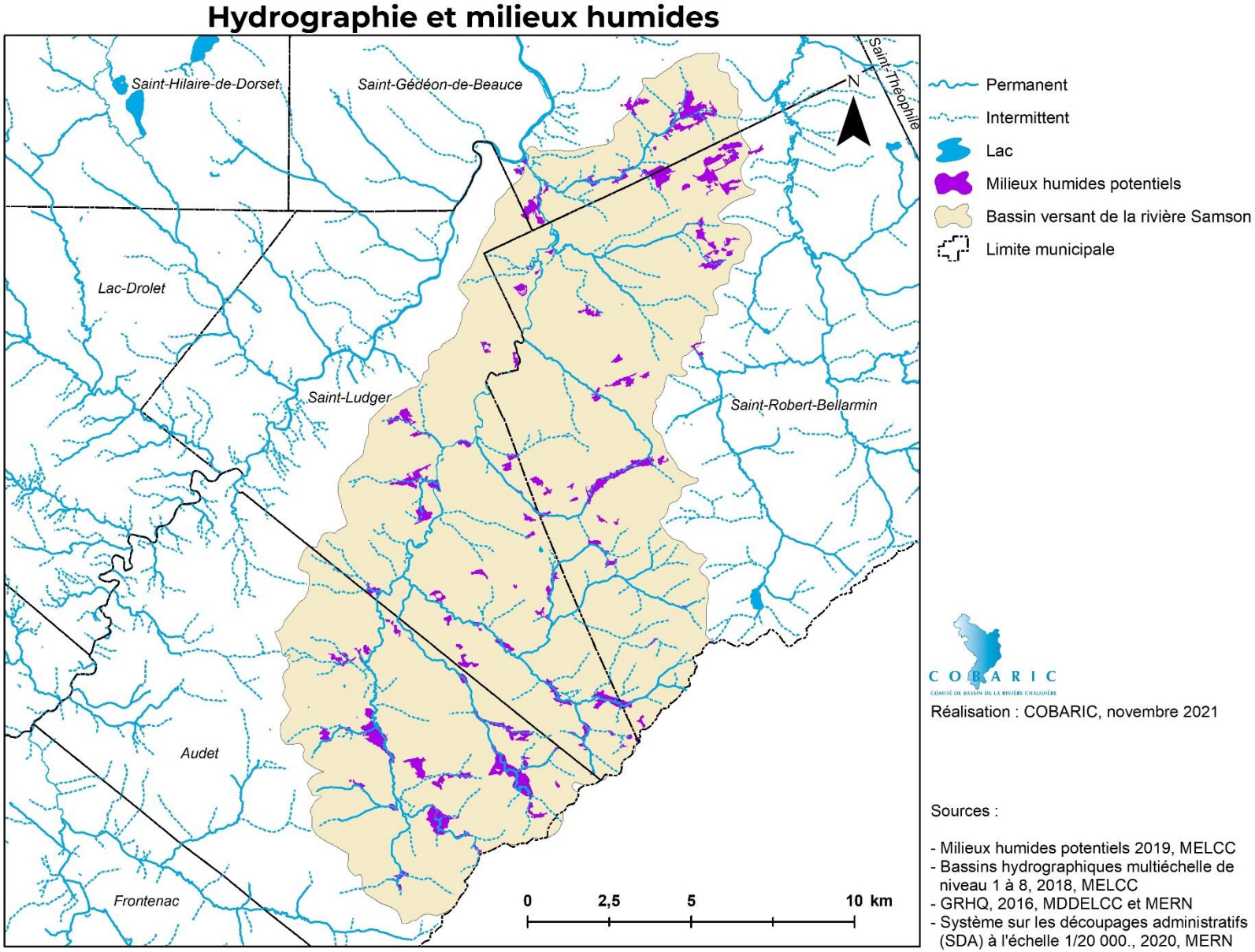


Figure 2. Carte du réseau hydrographique de la rivière Samson

2.3 RELIEF

Le bassin versant de la rivière Samson se trouve dans le relief prédominant des Appalaches et chevauche deux sous-unités de reliefs soit le massif des montagnes Blanches (en amont) et plateau surcreusé (en aval).

La rivière Samson prend sa source à 654 m d'altitude et se jette dans la rivière Chaudière à 234 m (figure 3). Sa pente longitudinale présente trois tronçons distincts, dont deux d'importance (figure 4).

Le premier tronçon, qui coure sur moins d'un kilomètre à partir de l'amont, présente une pente très forte, car située dans le massif des montagnes Blanches. Le deuxième tronçon présente une pente relativement changeante, mais surtout faible. Le troisième tronçon se trouve à environ 12 km de l'amont jusqu'à l'embouchure. La pente y est plus forte que pour le deuxième tronçon, mais beaucoup moins forte que pour le premier.

Topographie

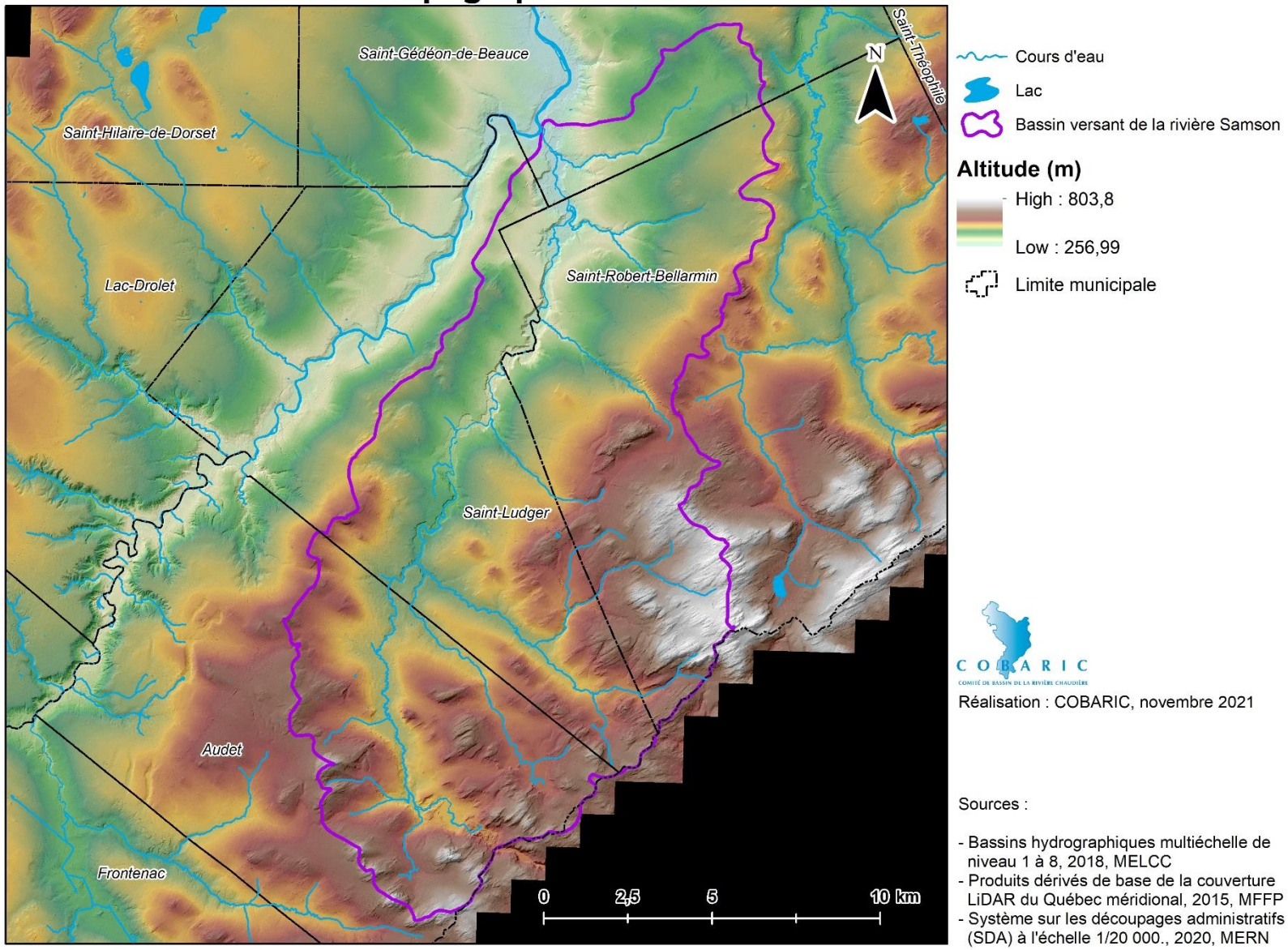


Figure 3. Carte topographique du bassin versant de la rivière Samson

Figure 4. Profil de la rivière Samson (en mètres)

2.4 DONNÉES CLIMATIQUES

Le bassin versant de la rivière Samson bénéficie d'un climat continental froid sans saison sèche, car, même pendant le temps le plus chaud, les précipitations sont abondantes (figure 5). La station météorologique la plus près est située dans la municipalité de Courcelles.

En moyenne, la température est de 4,1 °C, et les précipitations annuelles sont de 1 209 mm. Avec 74 mm de précipitations en moyenne, le mois de février est le plus sec, alors que les précipitations les plus importantes de l'année sont durant le mois de juin, avec une moyenne de 124 mm (tableau 1).

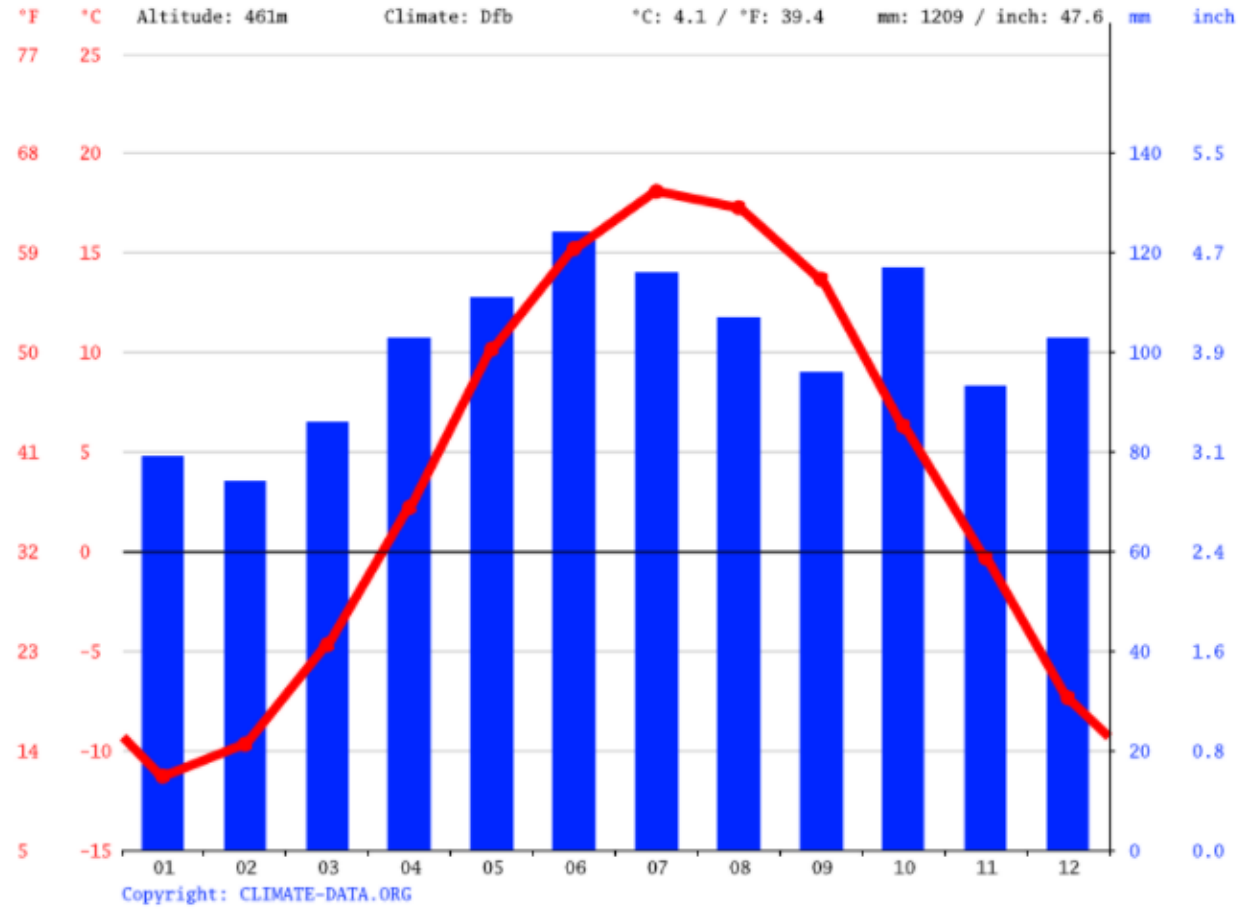


Figure 5. Graphique ombrothermique du secteur de Saint-Robert-Bellarmin

Tableau 1. Tableau des données climatiques de Saint-Robert-Bellarmin

	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.
Température moyenne (°C)	-11,3	-9,7	-4,7	2,2	10,2	15,2	18,1	17,3	13,7	6,3	-0,3	-7,4
Température minimale moyenne (°C)	-15,5	-14	-8,9	-2	5,5	11	14,1	13,4	9,7	3,2	-3,4	-11
Température maximale (°C)	-6,5	-4,6	0,3	7,1	15,6	20,1	22,6	21,7	18,4	10,4	3,5	-3,2
Précipitations (mm)	79	74	86	103	111	124	116	107	96	117	93	103
Humidité (%)	77	73	72	68	68	73	75	76	76	77	78	79
Jours de pluie (journée)	10	9	10	10	11	11	11	10	8	10	10	10
Heures de soleil (h)	3,6	4,3	5,3	6,8	8,0	9,2	9,4	8,4	6,7	4,9	3,8	3,2

2.5 OCCUPATION DU TERRITOIRE

Le territoire du bassin versant de la rivière Samson couvre 217 km^2 et présente plusieurs types d'occupations du sol (figure 6). La donnée date de 2015, mais l'occupation du sol a peu changé depuis. Toutefois, c'est le milieu forestier qui occupe la grande majorité du territoire avec plus de 187 km^2, soit plus de 86 % du bassin versant de la rivière Samson (tableau 2).

Il y a présence de plusieurs milieux humides potentiels (10,2 %), de milieux agricoles (11,48 %), de milieux anthropiques fortement perturbés avec le noyau villageois de Saint-Robert-Bellarmin (0,52 %), de milieux anthropiques faiblement perturbés avec des résidences éloignées (0,28 %), d'un réseau hydrographique de surface (0,23 %) et de gravières (0,12 %).

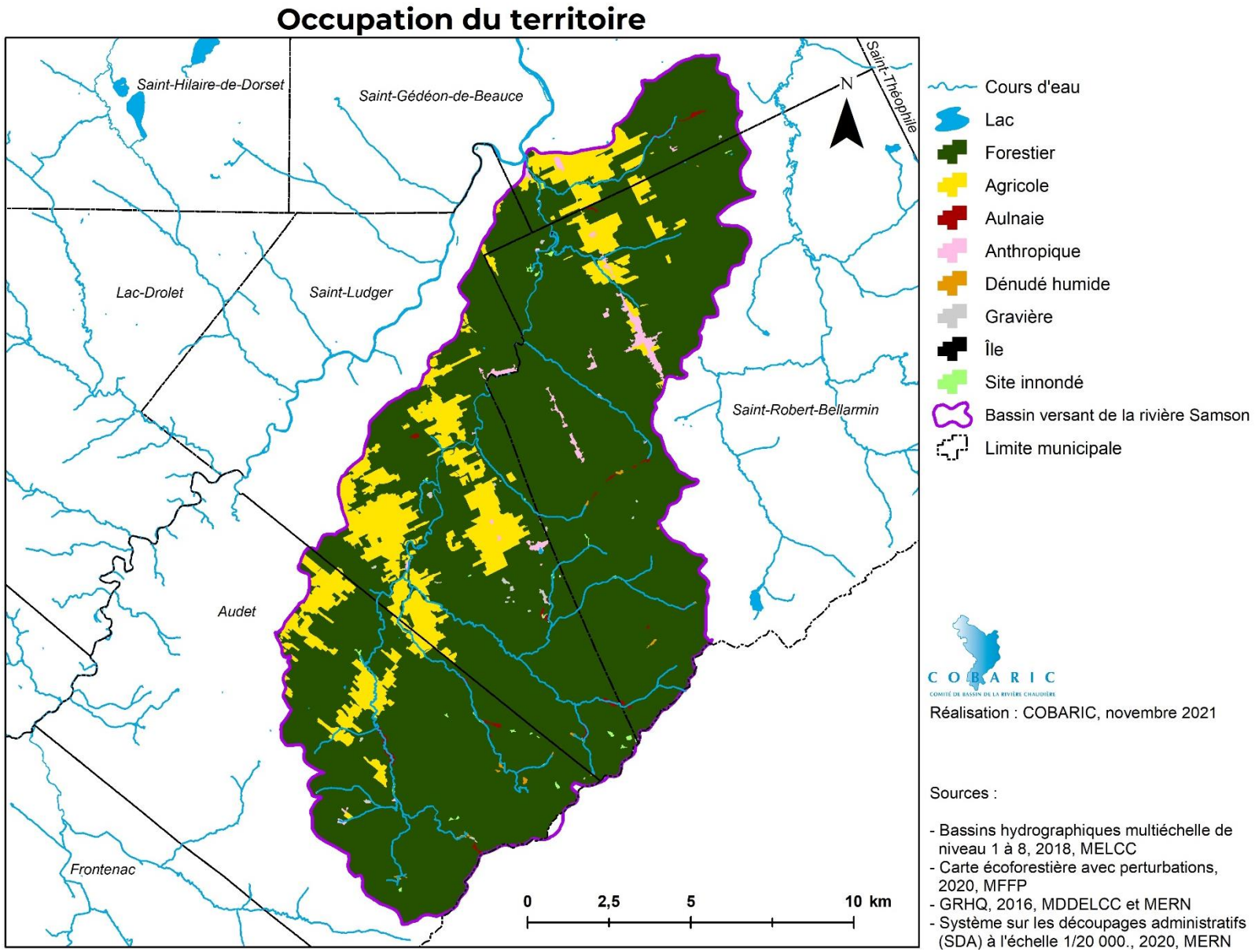


Figure 6. Carte des différents types d'occupation du territoire du bassin versant de la rivière Samson.

Tableau 2. Superficie et pourcentage par principaux types d'occupation du sol

Type d'occupation du sol	km²	%
Gravière	0,26	0,12
Milieu agricole	24,89	11,48
Milieu anthropique faiblement perturbé	0,61	0,28
Milieu anthropique fortement perturbé	1,12	0,52
Milieu forestier	187,87	86,66
Milieu humide potentiel	10,2	4,7
Eau et île	0,5	0,23

2.5.1 PROPRIÉTAIRES TERRIENS

Le bassin versant est majoritairement occupé par des propriétaires privés. L'entreprise Domtar, spécialisée dans les pâtes et papiers, représente également un grand propriétaire du bassin versant. Enfin, quelques terres publiques sont également présentes dans le bassin versant. Ce qui est présenté en blanc dans la figure suivante représente les plus petites propriétés privées (figure 7).

Grands propriétaires terriens

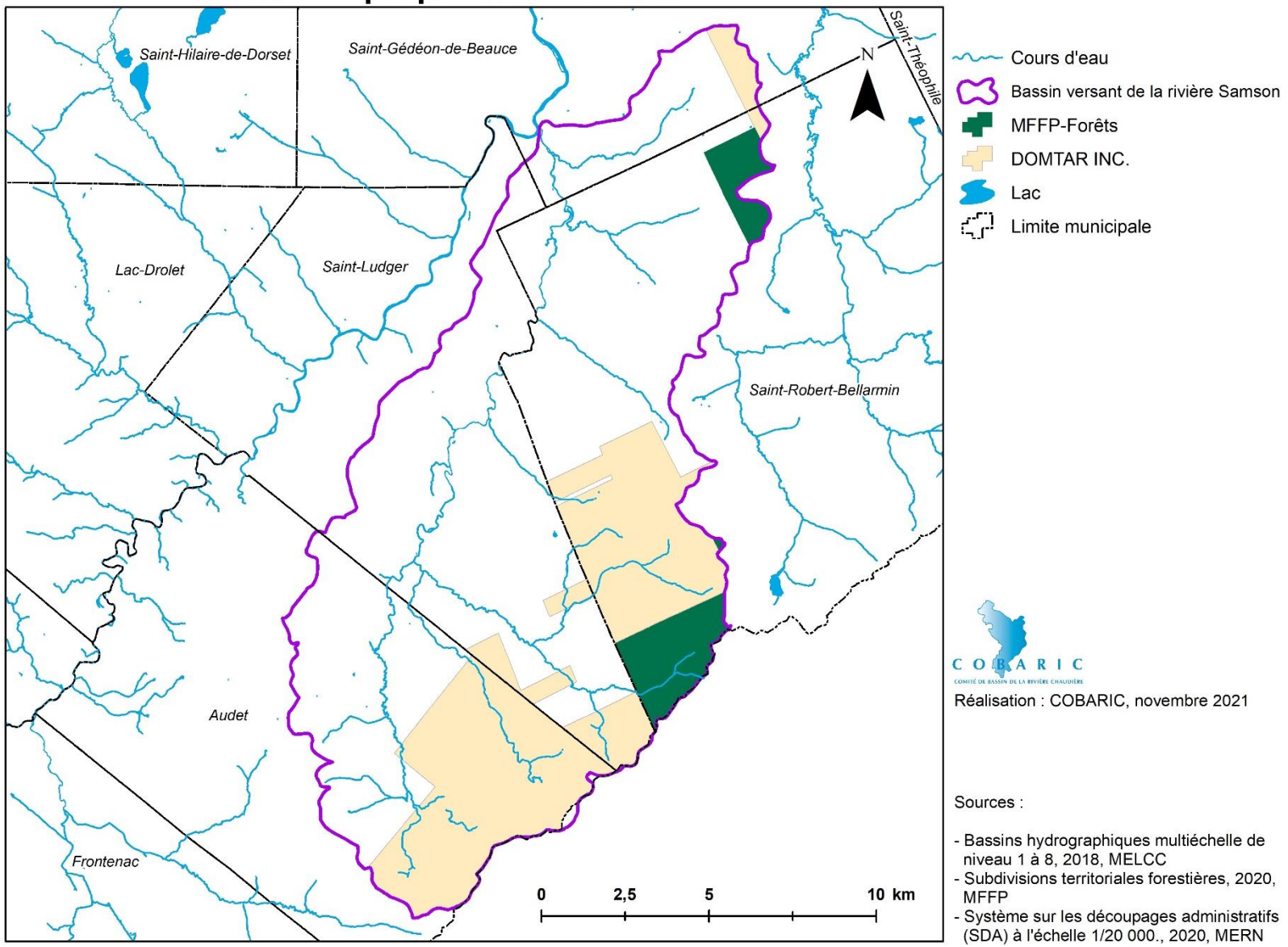


Figure 7. Grands propriétaires terriens

3. MÉTHODOLOGIE DE LA CARACTÉRISATION

La caractérisation s'est déroulée en deux temps, soit la préparation au bureau et les activités sur le terrain. La caractérisation terrain a eu lieu durant le mois d'août et de septembre.

3.1 PRÉPARATION AU BUREAU

3.1.1 COLLECTE D'INFORMATIONS ET PRÉANALYSE DU TERRITOIRE

En premier lieu, une démarche de collecte de l'information existante a été effectuée. Les données dérivées du LiDAR, hydrographiques, cadastrales et d'occupation du territoire ont été obtenues afin d'effectuer une première analyse géomatique du territoire dans le but de planifier les sorties terrain.

Le territoire à l'étude a été divisé en différents secteurs afin de planifier les accès, les autorisations, l'effort de caractérisation et les méthodes de caractérisation associées.

Tous les tronçons de cours d'eau qui se situaient en milieu forestier, loin des chemins et habitations, étaient considérés non prioritaires, car considérés en milieu naturel avec tout l'espace de liberté suffisant. La caractérisation ayant pour but de planifier des interventions liées aux problématiques de transport sédimentaire et de débits de pointe, il n'était pas nécessaire d'aller caractériser des secteurs naturels où une intervention serait plus dommageable que bénéfique, entre autres par la création d'un chemin d'accès en pleine forêt pour la machinerie.

3.1.2 FORMULAIRES TERRAIN

Pour assurer la collecte des données sur le terrain, les employés du COBARIC ont utilisé le logiciel GFS Nav, disponible sur leur tablette. Ce logiciel permet de remplir des formulaires personnalisés et de géopositionner le point de collecte de la donnée.

Le COBARIC a développé à l'interne 12 formulaires différents de caractérisation avec photographie obligatoire (annexe 1) et dont les sujets à renseigner sont les suivants :

- Tracé du lit mineur
- Description du lit mineur (dimensions)
- Faciès d'écoulement
- Description du talus
- Description de la bande riveraine
- Obstacle à la circulation du poisson
- Problématique en berge
- Autres problèmes (pollution, infraction, etc.)
- Fossé de drainage
- Espèce exotique envahissante

3.2 ACTIVITÉS TERRAIN

3.2.1 COLLECTE DE DONNÉES

Pour l'acquisition des données sur le terrain, l'équipe du COBARIC s'est déployée en binôme, tant pour la sécurité des employés que pour la facilité d'observation des deux rives (un employé par rive). Le binôme permet aussi de limiter les erreurs d'évaluation visuelle de certains critères comme les distances, les angles, les hauteurs, les pourcentages de couverture, etc. Les vols de drone se sont aussi effectués à deux afin de garder un contact visuel avec l'appareil tel que demandé par la loi et les bonnes pratiques.

La voirie municipale et la voirie forestière carrossable des terres de la Domtar ont été complètement caractérisées. Il en est de même pour les ouvrages de traverses associées. Les milieux agricoles ont été parcourus le plus possible à pied, ou par drone, et le réseau routier du noyau villageois de Saint-Robert-Bellarmin a été caractérisé dans son ensemble.

Pour compléter la prise de données, plusieurs cours d'eau de petites terres privées ainsi que la voirie de ces terres ont été caractérisés. Certains secteurs naturels à proximité de chemins d'accès ont été documentés par drone.

3.2.2 DRONE

Le COBARIC étant équipé d'un drone, des photos aériennes des secteurs ouverts ont été prises. Ces photos permettent une meilleure compréhension visuelle de possibles problématiques, en plus d'illustrer parfaitement des propos concernant un tronçon hydraulique ou un vaste secteur hydrique. L'utilisation du drone permet d'augmenter l'efficacité de la caractérisation, donc le territoire couvert. Cet appareil a permis de recueillir des données dans certains endroits difficiles d'accès et d'en faire la caractérisation au bureau.

3.2.3 RENCONTRES – DISCUSSIONS

La consultation des acteurs locaux et les échanges avec ces derniers représentent une source non négligeable d'information permettant de mieux comprendre l'évolution du paysage et de la rivière. Pour cette raison, des discussions avec les personnes rencontrées étaient encouragées. Des informations sur l'histoire des cours d'eau du bassin versant et des transformations du territoire ont ainsi pu être recueillies par l'équipe terrain. Plusieurs agriculteurs, propriétaires de terres ainsi que les responsables des travaux publics des municipalités du territoire ont également été interpellés. Ils ont présenté les problématiques auxquels ils faisaient face et ont partagé leurs connaissances sur l'évolution historique des réseaux hydriques.

4. CARACTÉRISATION

4.1 EFFORT GÉNÉRAL

La figure 8 illustre les différents secteurs ayant fait l'objet d'une caractérisation durant cette campagne d'acquisition de connaissances. Les données saisies concernent des problématiques liées à l'érosion, aux sources de sédiments, à la libre circulation du poisson et au libre écoulement de l'eau.

Ensemble des données prises sur le terrain

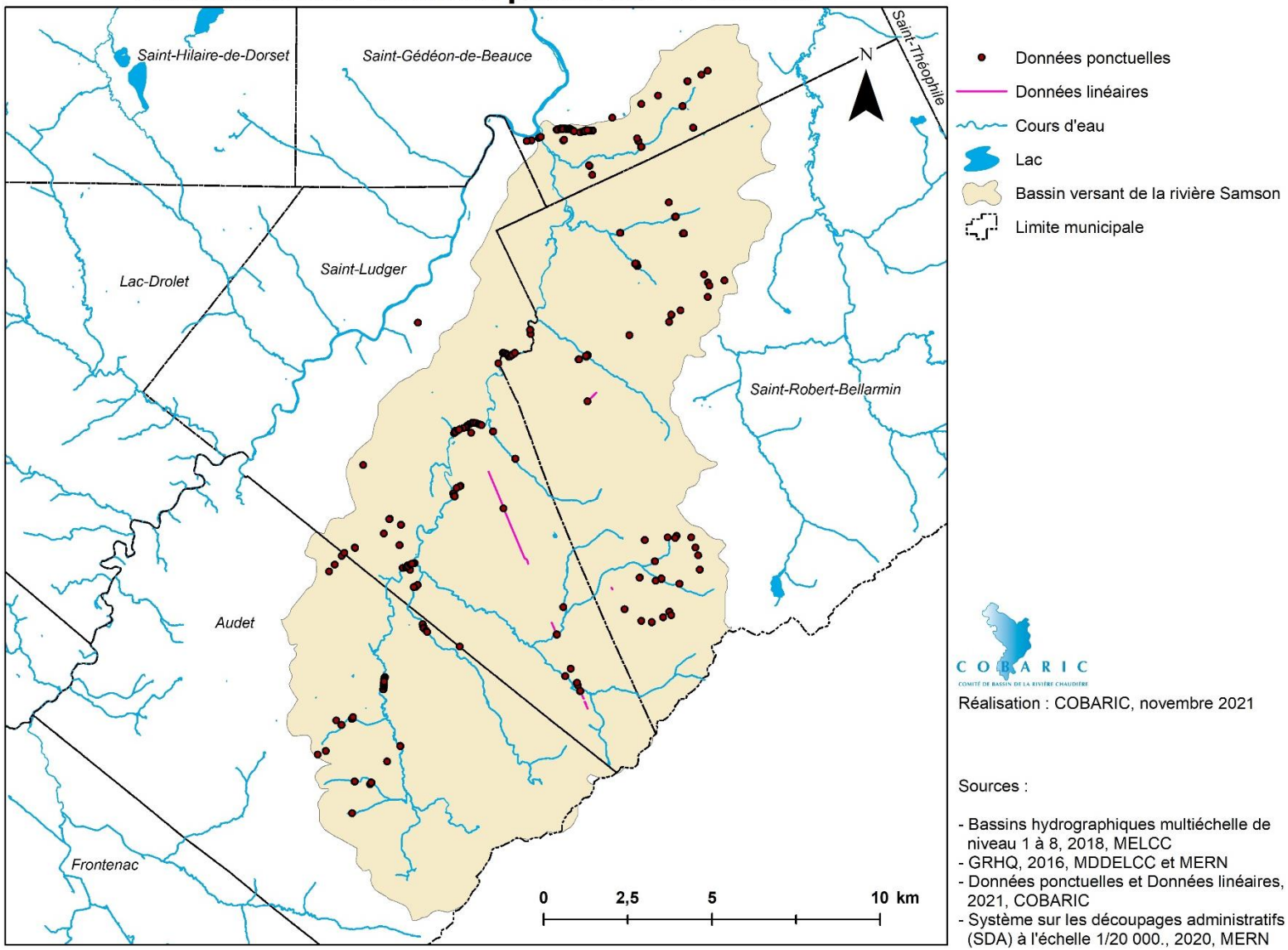


Figure 8. Carte représentant l'effort de collecte de données réalisées lors de la caractérisation du bassin versant de la rivière Samson

4.2 DONNÉES SUR LE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE

Lors de la caractérisation, des données sur l'érosion rencontrées en berge, sur les ouvrages de traverses ainsi que dans les fossés et les chemins ont été collectées.

Les données sur l'érosion ne sont pas exhaustives, mais illustrent bien la situation de la rivière Samson et de ses affluents. La voirie et les ouvrages de traverses sont très bien représentés. Ce sont les tronçons de cours d'eau en milieu naturel qui sont moins documentés, compte tenu que ceux-ci possèdent l'espace de liberté nécessaire pour permettre au cours d'eau de chercher son équilibre hydraulique en générant de l'érosion ou de la sédimentation sans risquer d'engendrer des problématiques importantes (figure 9).

4.2.1 ÉROSION OBSERVÉE SUR LES COURS D'EAU

Cette section présente les mentions concernant de l'érosion de berge qui peut nuire à une infrastructure ou une simple description de berge effectuée lors de la caractérisation d'un tronçon de cours d'eau.

Au total, 23 points ont été collectés (figure 13). Parmi ces points, on retrouve :

- 12 mentions d'affaissement/décrochage du talus;
- 10 mentions d'érosion latérale;
- Une mention de niche d'érosion.

De ces 23 mentions, on ressort les enjeux suivants :

- 11 mentions ont pour enjeu la forêt;
- 10 mentions ont pour enjeu un champ, dont deux ayant aussi comme enjeu un chemin privé;
- Une mention a pour enjeu un terrain résidentiel (érosion mineure);
- Une mention a pour enjeu un terrain de ligne de transport d'Hydro-Québec.

Les mentions d'érosion sur les cours d'eau se trouvent principalement sur la rivière Samson (12/23). Les autres mentions d'érosion se trouvent sur des affluents de la Samson, dans un secteur plus au nord (en aval) qui regroupe deux sous-bassins dans la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce et de Saint-Robert-Bellarmin. Une seule mention se trouve dans un secteur agricole d'un affluent de la rivière Samson, dans la municipalité d'Audet.

Figure 9. Exemple d'un cours d'eau résilient en milieu naturel

Figure 10. Exemple de deux mentions d'érosion ayant comme enjeux un champ et une forêt

Figure 11. Exemple d'une mention d'érosion ayant pour enjeu un chemin privé et un champ

Figure 12. Mention d'érosion sur un cours d'eau en milieu agricole de la municipalité d'Audet

Érosion observée sur les cours d'eau

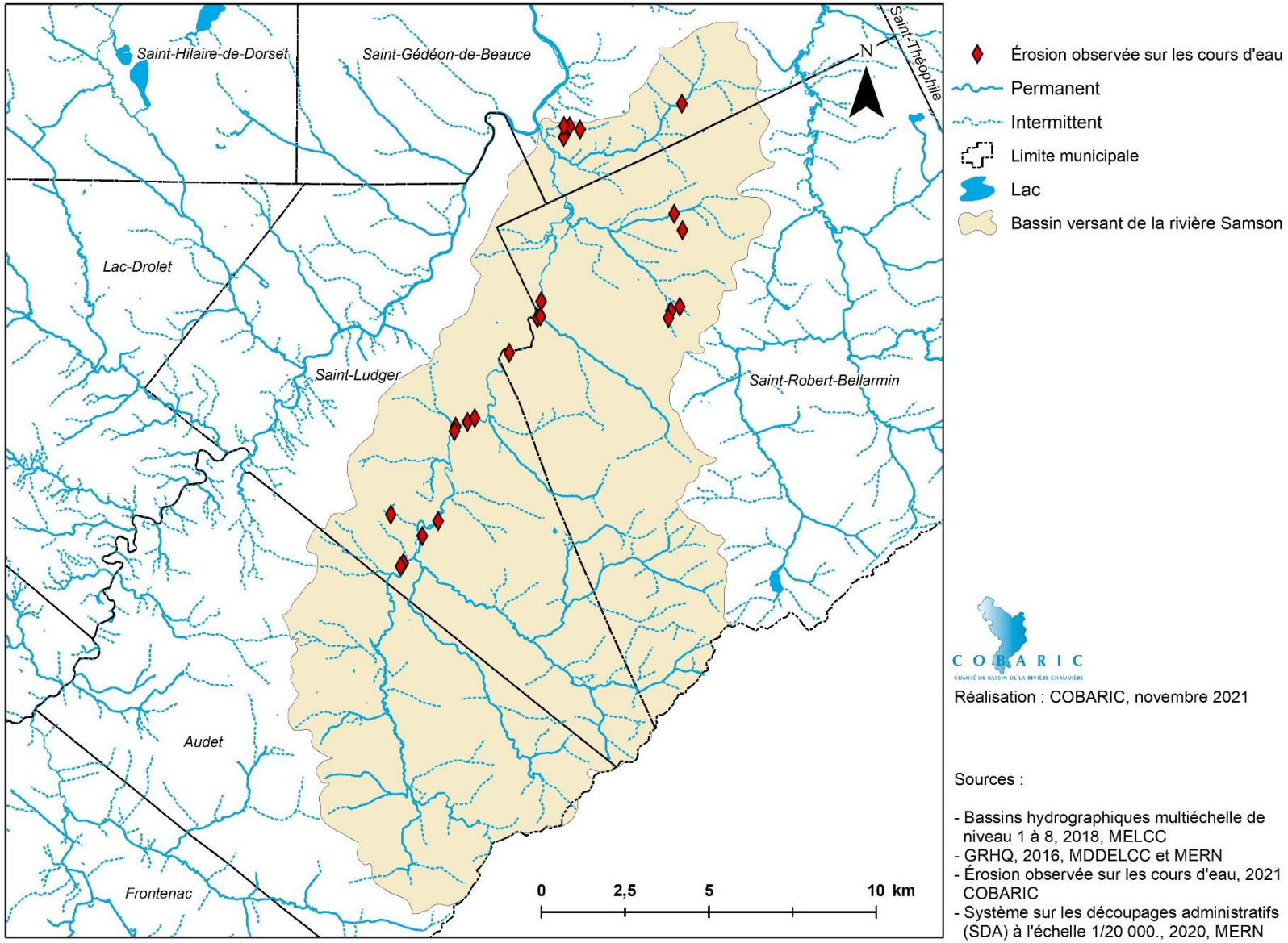


Figure 13. Carte des points relevés concernant l'érosion observée sur les cours d'eau

4.2.1 DONNÉES SUR LES SOURCES DE TRANSPORT SÉDIMENTAIRE DU RÉSEAU ROUTIER

Lors de la caractérisation, des données sur les sources de sédiments, hors du milieu hydrique, et des données sur des situations de sédimentation problématique en milieu hydrique ont été collectées.

Les sources de sédiments sont des sites où du sol à nu est propice au lessivage et dont l'écoulement se dirige vers les cours d'eau avoisinants. Les données récoltées concernent principalement des fossés dont les talus sont à nu, donc soumis à de l'érosion, du remblai de ponceau qui s'érode directement dans le cours d'eau ou bien des chemins sans végétation sur les bords, ce qui permettrait de briser l'énergie du ruissèlement et, donc, limiter l'érosion.

Au total, 39 points ont été collectés (figure 14). Parmi ces points, on retrouve :

- 3 mentions de végétation inexistante sur le bord de la route;
- 17 mentions de fossé à nu;
- 7 mentions d'érosion du remblai de ponceau;
- 12 mentions d'érosion de chemin ou de fossé.

Sources de transport sédimentaire du réseau routier

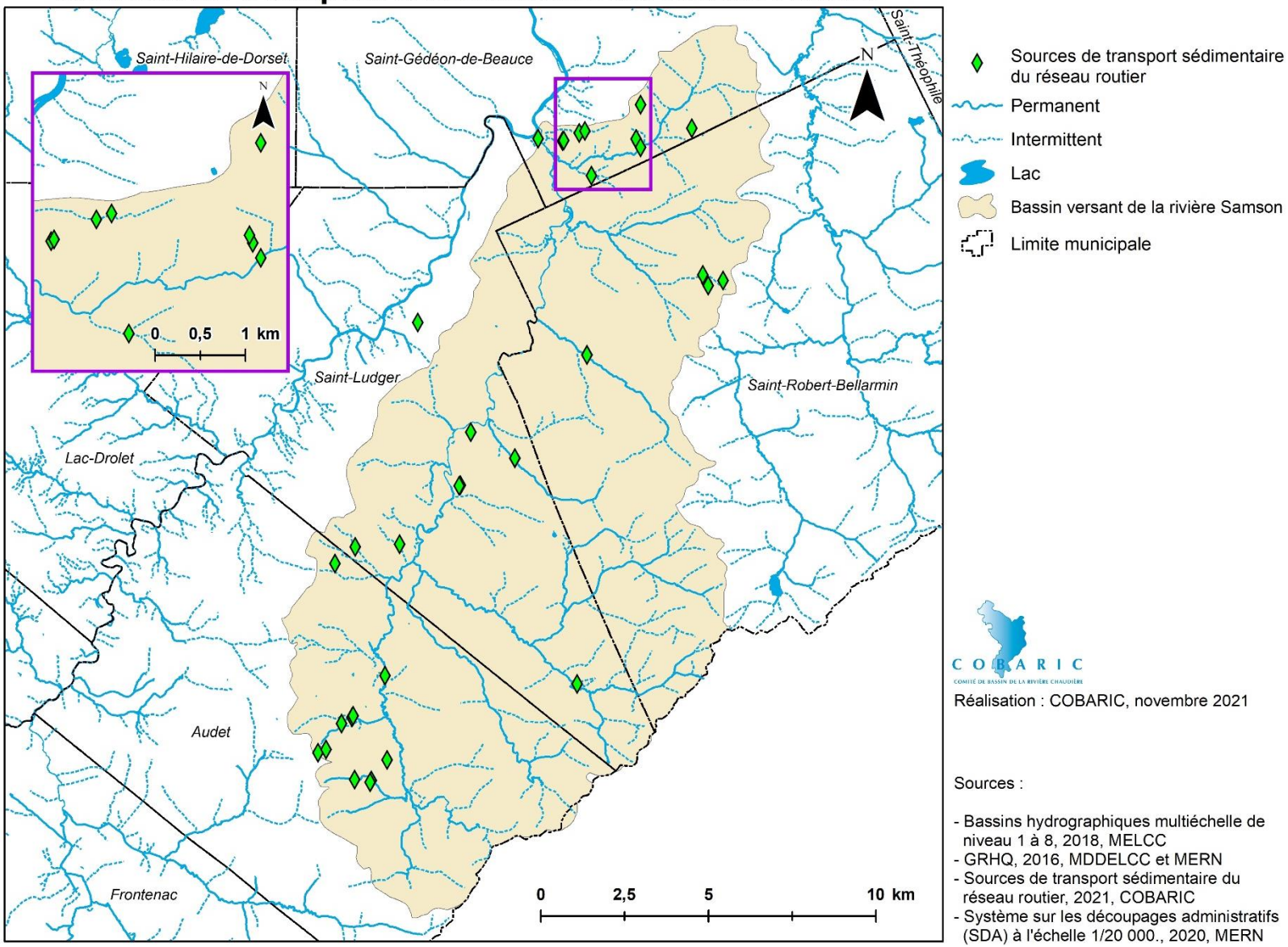


Figure 14. Sources de transport sédimentaire du réseau routier

Figure 15. Exemple de végétation inexistante sur le replat

Figure 16. Exemple de fossé à nu

Figure 17. Exemple d'érosion de chemin et de fossé

4.3 INVENTAIRES DE PONTS ET PONCEAUX

Les ouvrages de traverses mal en point peuvent créer un apport important en sédiments. Lors de la caractérisation, des données sur les ponts et ponceaux ont donc été collectées.

En plus du diamètre et du type de matériau, c'est principalement l'état du ponceau (usure, mauvaise position), la stabilité du remblai (érosion de surface, effet de renard hydraulique) et la nuisance à la circulation du poisson ou au libre écoulement de l'eau (obstruction, envasement) qui faisaient l'objet d'un contrôle. Les mentions d'érosion du remblai sont également présentées dans la figure 14.

Au total, 51 points ont été collectés (figure 18). Parmi ces points, on retrouve :

- 43 mentions de ponceaux ou ponts en bon état;
- 6 mentions d'état sous-optimal, dont trois en lien avec la libre circulation du poisson (chute) et deux en lien avec l'érosion du tablier;
- 2 mentions dont le ponceau est désuet.

Inventaire des ouvrages de traverses

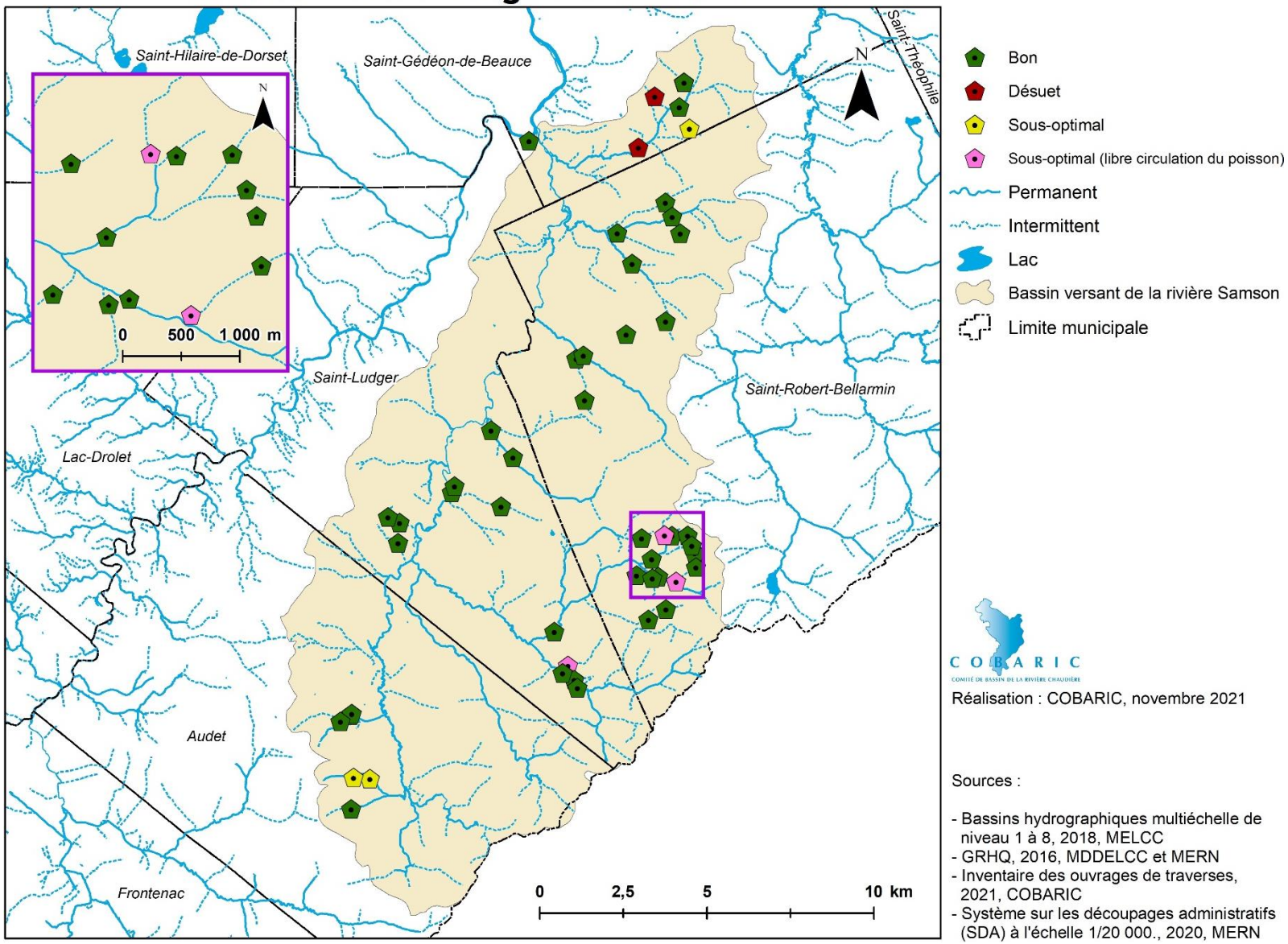


Figure 18. Carte des points relevés concernant les problématiques de ponts et ponceaux

Figure 19. Exemple d'un ponceau d'état sous-optimal en lien avec l'érosion du remblai de ponceau.

Figure 20. Exemple d'un ponceau désuet

Figure 21. Exemple d'un obstacle à la circulation du poisson

4.4 PROBLÉMATIQUE D'INONDATION

Une problématique d'inondation dans le secteur sud du 7e Rang, dans la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce, a été mentionnée. La problématique apparaît au centre du bassin versant du ruisseau à Bédet-Busque qui est un bassin versant de niveau trois. Celui-ci est de 0,67 km^2 et couvre 3,43 % du bassin de la rivière Samson.

Celui-ci semble relativement naturel. Cependant, il y est observé des coupes forestières, des infrastructures privées de voirie et, donc, assurément du drainage anthropique.

Cette situation entraine la fermeture du rang pendant la fonte des neiges. Celui-ci se trouve submergé, et les aménagements de la municipalité (zone de diffusion, fossés de drainage) ne suffisent pas à gérer adéquatement les quantités d'eau au printemps. Il y a donc création d'un apport anthropique en sédiments provenant des fossés et du chemin. Ces sédiments se retrouvent éventuellement dans le milieu humide et le cours d'eau situé à proximité.

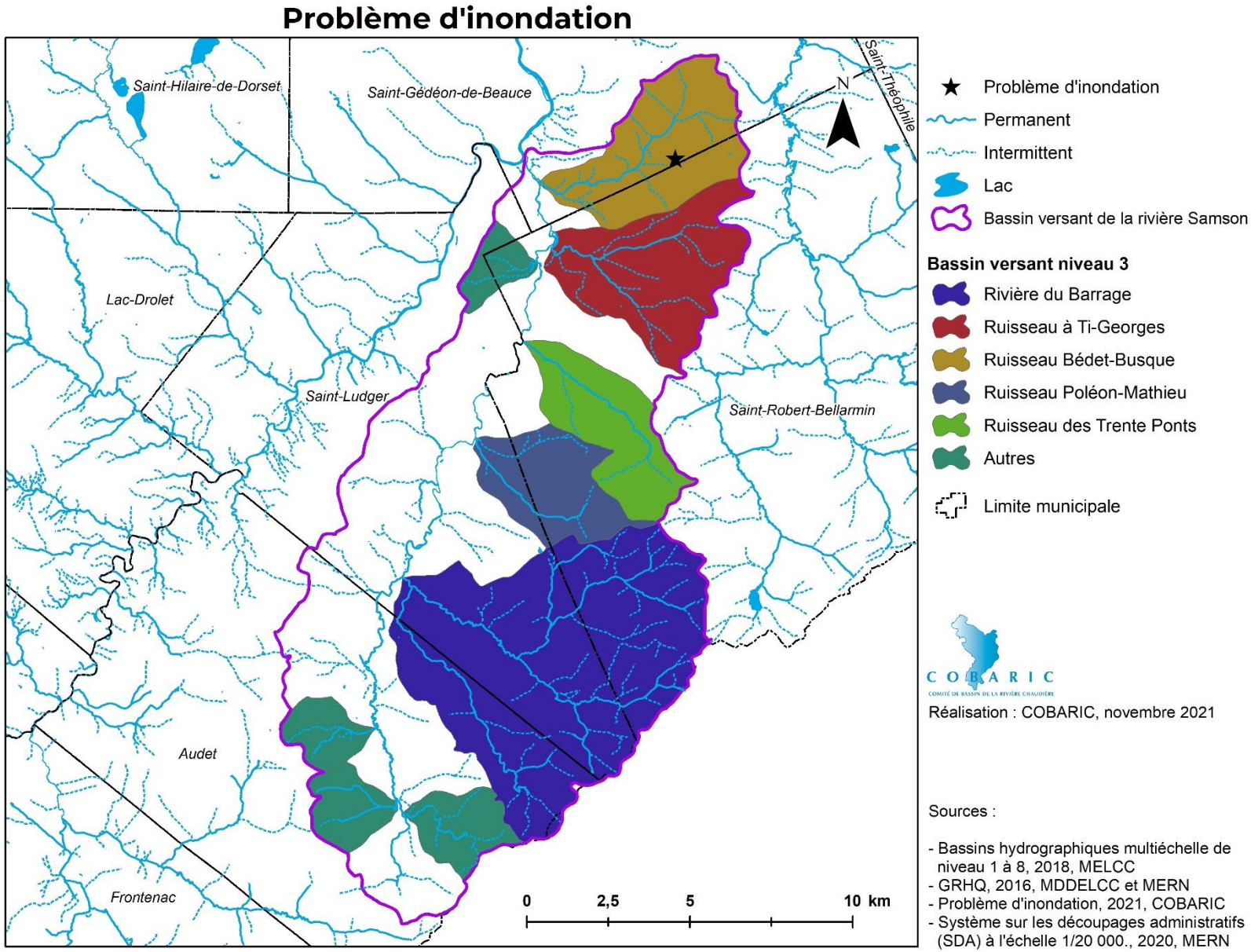


Figure 22. Problème d'inondation et sous bassin de la rivière Samson

4.5 DONNÉES DE PÊCHE ÉLECTRIQUE

L'augmentation des débits de pointe naturels augmente l'énergie du cours d'eau et, par le fait même, l'érosion des berges, générant ainsi l'élargissement du lit mineur. Cette évolution d'élargissement du lit mineur entraine aussi l'effacement du lit normal et du lit d'étiage, qui se retrouvent eux aussi élargis, mais avec une colonne d'eau diminuée. Ce nouveau profil favorise l'augmentation de la température de l'eau, la sédimentation des fosses et la prédation des espèces piscicoles.

C'est pourquoi, pour compléter le portrait du bassin versant de la rivière Samson, le COBARIC a effectué une campagne de pêche électrique qui s'est déroulée à la fin août 2021. Cette campagne avait pour objectif d'identifier la population piscicole dans le but de voir l'influence du transport sédimentaire sur les populations de poissons.

La campagne a permis d'effectuer une pêche électrique sur 10 stations réparties logiquement sur le bassin versant (figure 24).

Sur les 10 stations, seulement trois d'entre elles (stations 1, 5 et 10) indiquent l'absence d'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) dans le cours d'eau. Dans ces stations, on retrouve la présence de :

- Naseux noir (*Rhinichthys atratulus*),
- Naseux des rapides (*Rhinichthys cataractae*),
- Mulet perlé (*Margariscus margarita*),
- Mulet à cornes (*Semotilus atromaculatus*),
- Meunier noir (*Catostomus commersoni*),
- Mené jaune (*Notemigonus crysoleucas*),
- Bec-de-lièvre (*Exoglossum maxillingua*),
- Umbre de vase (*Umbra limi*),
- Mené à nageoires rouges (*Luxilus cornutus*),
- Chabot tacheté (*Cottus bairdii*).

Figure 23. Employé du COBARIC pendant l'identification et le mesurage des prises d'une station d'enregistrement de pêche électrique

Les sept autres stations montrent la présence d'omble de fontaine, dont 5 d'entre elles avec des populations allopatriques (stations 3, 4 ,6, 7 et 8). Le total des spécimens de SAFO pêchées est de 31. Leurs tailles varient entre 63 mm et 180 mm.

- 9 spécimens de 63 mm à 100 mm,
- 19 spécimens de 100 mm à 150 mm,
- 3 spécimens de plus de 150 mm.

Stations de pêche électrique

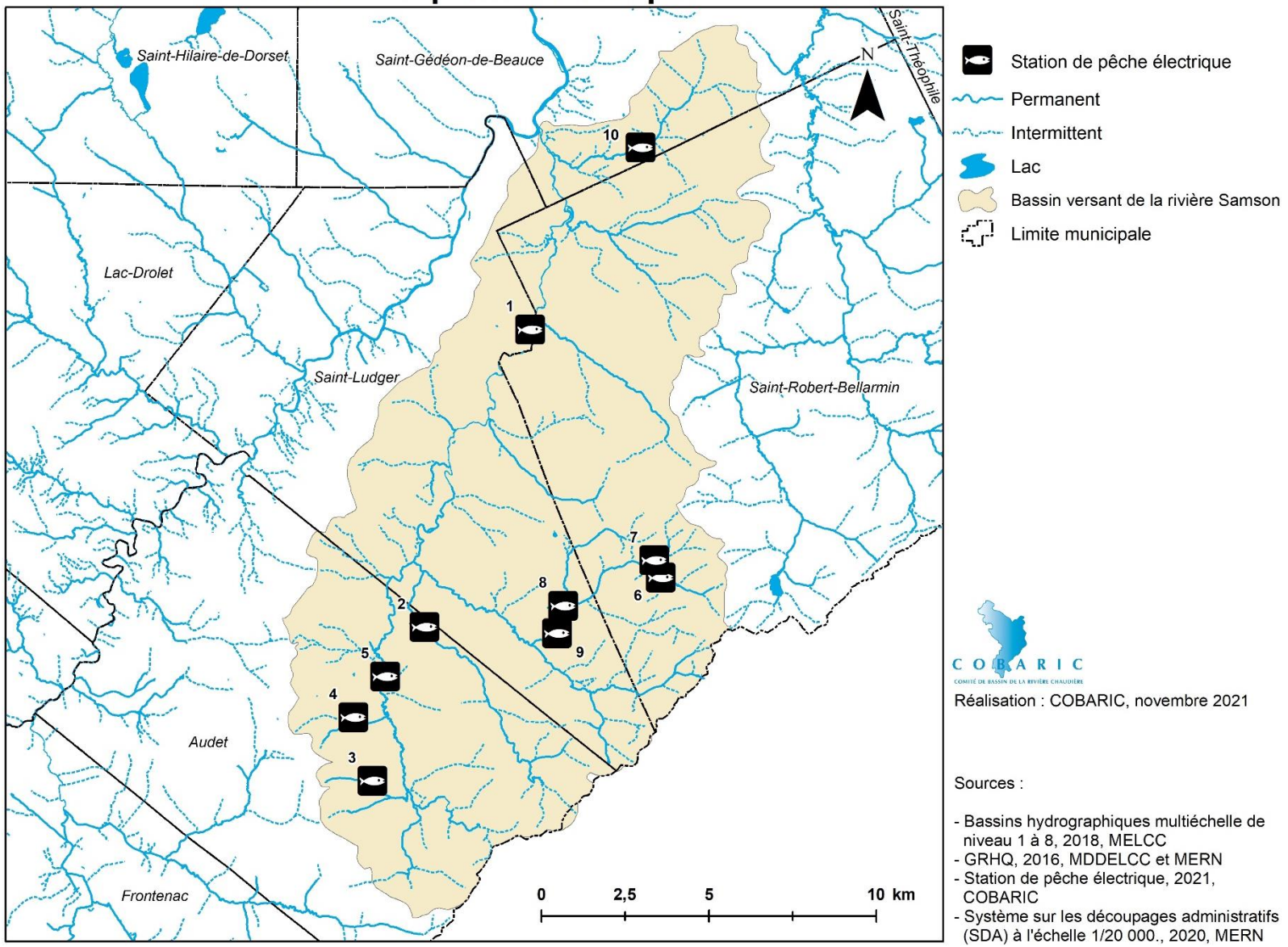


Figure 24. Carte des stations de pêche électrique réalisées en septembre 2021

4.6 BENTHOS

Bien que l'intégrité écologique d'un cours d'eau soit une combinaison des intégrités chimique, physique et biologique, la dégradation d'une ou de plusieurs de ces composantes se reflète généralement dans les communautés biologiques (MELCC, 2013).

Ainsi, la surveillance biologique permet de mesurer les effets de perturbations sur les communautés biologiques en place. Un échantillonnage des macroinvertébrés benthiques a été effectué en 2013, 2014 et 2015 à l'embouchure de la rivière Samson.

Les résultats ont révélé un indice de surveillance volontaire benthos (ISVB) respectivement de 93,3; 87,1 et 84,4. Selon l'indice de SurVol Benthos, malgré un déclin de l'indice, le milieu est considéré de bonne qualité.

5. PRÉSENTATION ET ÉVOLUTION DU RÉSEAU HYDRIQUE

La rivière Samson est une rivière à méandres actifs. Ces caractéristiques hydrogéomorphologiques prêtent à ce type de cours d'eau un équilibre dynamique naturellement lié à l'évolution de ses méandres. L'évolution des méandres crée impérativement des zones d'accumulation du débit solide (sédiments) ainsi que des zones d'érosion. Les affluents de la rivière Samson semblent aussi empreints de ces caractéristiques naturelles.

Cependant, cet équilibre dynamique a été modifié (dégradé) par l'augmentation des débits de pointe liée à l'utilisation progressive du territoire.

Ce sont principalement l'imperméabilisation du territoire (chemins, entrées pavées, toitures, terrains aménagés pour les éoliennes) et le drainage (fossés de voirie municipale ou forestière, drainage agricole ou acéricole) qui créent une augmentation des débits de pointe.

L'évolution des industries acéricole et forestière augmente la superficie des infrastructures de voiries en milieu naturel. Il en est de même pour la création d'un noyau villageois et de plusieurs résidences à travers le bassin que créent le pavage de chemins municipaux.

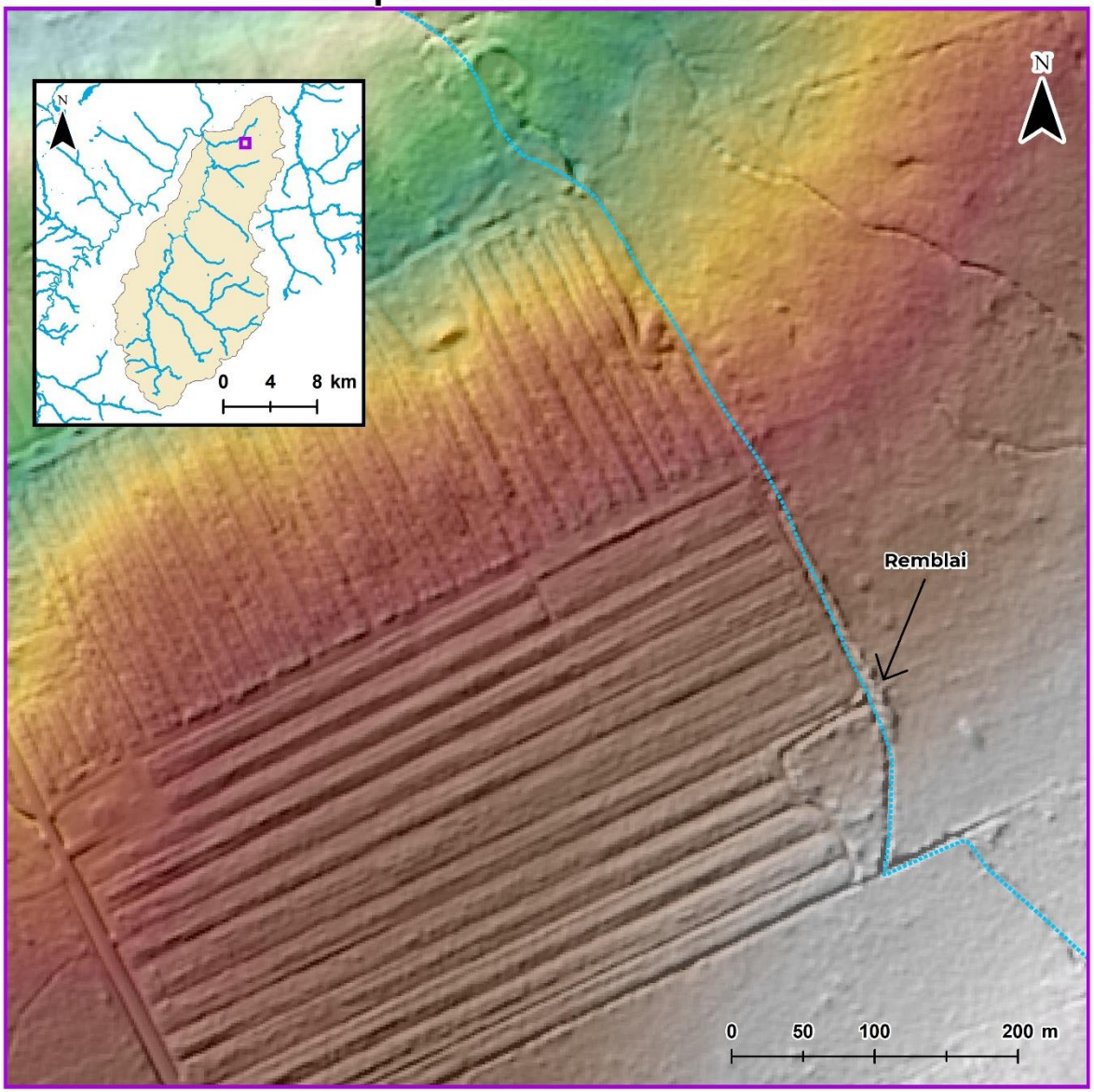
De plus, l'agriculture est apparue, s'installant principalement dans les plaines. Comme partout ailleurs au Québec, la rivière Samson et certains de ses tributaires ont connu la période du remembrement, et certains tronçons semblent avoir fait l'objet de rectification (figure 22). Ces interventions, qui homogénéisaient les faciès d'écoulement en rectifiant le linéaire du cours d'eau, ont déséquilibré l'hydraulique naturel des cours d'eau. Depuis, ils érodent leurs berges afin de se reméandrer pour équilibrer leur énergie.

Le remembrement, le drainage et l'imperméabilisation du bassin versant ont donc engendré l'augmentation des débits de pointe, ce qui favorise l'érosion du lit mineur des cours d'eau.

Cette évolution d'élargissement du lit mineur entraine aussi l'effacement du lit normal et du lit d'étiage qui se retrouvent eux aussi élargis, mais avec une colonne d'eau diminuée. Ce nouveau profil favorise l'augmentation de la température de l'eau, la sédimentation des fosses et la prédation des espèces piscicoles.

Le transport sédimentaire, accentué par les infrastructures et l'érosion des berges, est une cause du comblement des frayères et de la modification du substrat grossier vers du substrat plus fin, modifiant grandement la qualité du benthos, indice biologique de la santé des cours d'eau.

Exemple de cours d'eau rectifié



Permanent
Intermittent
Lac
Bassin versant de la rivière Samson

Altitude (m)

High : 399,22

Low : 351,34

COBARIC
COMITÉ DE BASSIN DE LA RIVIÈRE CHAUDIÈRE

Réalisation : COBARIC, novembre 2021

Sources :

- Produits dérivés de base de la couverture LiDAR du Québec méridional, 2015, MFFP
- GRHQ, 2016, MDDELCC et MERN
- Bassins hydrographiques multiéchelle de niveau 1 à 8, 2018, MELCC

Figure 25. Exemple d'un cours d'eau linéarisé

Figure 26. Autre exemple d'un cours d'eau linéarisé

6. ANALYSES DES RÉSULTATS

6.1 RIVIÈRE SAMSON

La principale source d'érosion sur le bassin se trouve sur la rivière Samson. Celle-ci est naturellement dynamique, mais le processus d'érosion est accentué par l'utilisation du territoire.

La nature topographique de plusieurs cours d'eau ou tronçons de cours d'eau (particulièrement pour la rivière Samson), limite les interventions (tel que la linéarisation) qui ont eu lieu sur le réseau hydrique. Plusieurs cours d'eau ont donc conservé un caractère relativement naturel.

Le fait que plusieurs cours d'eau soient encaissés limite les activités et les infrastructures à proximité ou dans les cours d'eau.

Les bandes riveraines sont, la grande majorité du temps, végétalisées au-delà de la réglementation. Les champs, les chemins ou toutes autres infrastructures sont donc souvent en retrait du cours d'eau, ce qui laisse un degré de liberté limitant les problématiques et augmentant la résilience des cours d'eau.

Ce sont principalement l'imperméabilisation des réseaux routiers (municipaux et privés, des secteurs d'éoliennes et des lieux habités) ainsi que le drainage de toute sorte (agricole, acéricole et forestier) qui favorisent le problème d'augmentation des débits de pointe qui se fait ressentir. C'est l'augmentation de ces débits qui accentue l'érosion, pouvant toucher toutes sortes infrastructures, et augmente le transport sédimentaire, ce qui est reconnu dommageable pour les frayères à omble de fontaine, entre autres (St-Onge, 2001).

Figure 27. Exemple de cours d'eau aux larges rives abruptes qui limitent les activités à proximité

6.2 RÉSEAU ROUTIER

Le réseau routier comprend des chemins et des fossés de drainage. Que ce soit le réseau municipal ou privé, le réseau routier influence le réseau hydrique, particulièrement pour l'augmentation des débits de pointe qui accentue le phénomène naturel d'érosion et qui crée des pressions potentielles sur différentes infrastructures ou utilisations des sols à proximité.

De manière générale, les chemins visités ne sont pas tous conçus et entretenus adéquatement, et, par conséquent, ils peuvent contribuer à la problématique de transport sédimentaire. La carte des sources de transport sédimentaire du réseau routier (figure 14) met en lumière les secteurs où des corrections devraient être apportées.

En effet, les chemins (particulièrement les rangs) sont souvent accompagnés de fossés dont le sol est à nu. Les sols à nu favorisent l'érosion observée à plusieurs endroits sur le territoire à l'étude. L'érosion touche les fossés, mais aussi les chemins non asphaltés. Il a aussi été observé un manque de végétation sur les bords des routes (figure 15).

En plus de demander un entretien énergivore (curage de fossés, remblai de routes, etc.), les forts apports en sédiments, particulièrement les plus fins, risquent de se retrouver dans le réseau hydrique et potentiellement dans les frayères d'omble de fontaine, provoquant une détérioration de celles-ci. (St-Onge, 2001)

L'état des chemins et des fossés laisse penser qu'une intégration de bonnes pratiques en matière de conception et d'entretien limiterait grandement les problématiques, particulièrement celle du transport sédimentaire.

6.2.1 ROUTE DU 7E AU 9E RANG

La route du 7e au 9e Rang contribue à la problématique de transport sédimentaire à Saint-Gédéon-de-Beauce. Le rang est rectiligne et présente une pente moyenne, mais qui s'étend sur près de trois kilomètres, permettant à l'eau de prendre une vitesse considérable.

En aval du rang, qui se situe sur le territoire de la municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce, un cours d'eau linéarisé rejoint le fossé de route. Quelques dizaines de mètres en amont de cette confluence, il a été observé que l'eau du fossé se fraie un chemin vers le cours d'eau, passant par un champ en production. Il a été observé qu'un récent entretien de fossé a été effectué à cet endroit. Il est possible que ce soit l'état précédent du fossé qui ait créé cette déviation. Il est tout de même nécessaire de surveiller cette situation de près (figures 28 et 29).

Encore une fois, la mise en œuvre de bonnes pratiques en gestion durable des eaux de pluie et l'implantation d'aménagements (seuils, bassins de rétention, voire stabilisation du fossé) pourraient prévenir la situation potentiellement très problématique pour le producteur agricole, qui verrait son champ endommagé encore plus, et empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouteraient au réseau hydrique par la création d'un nouveau lit non désiré.

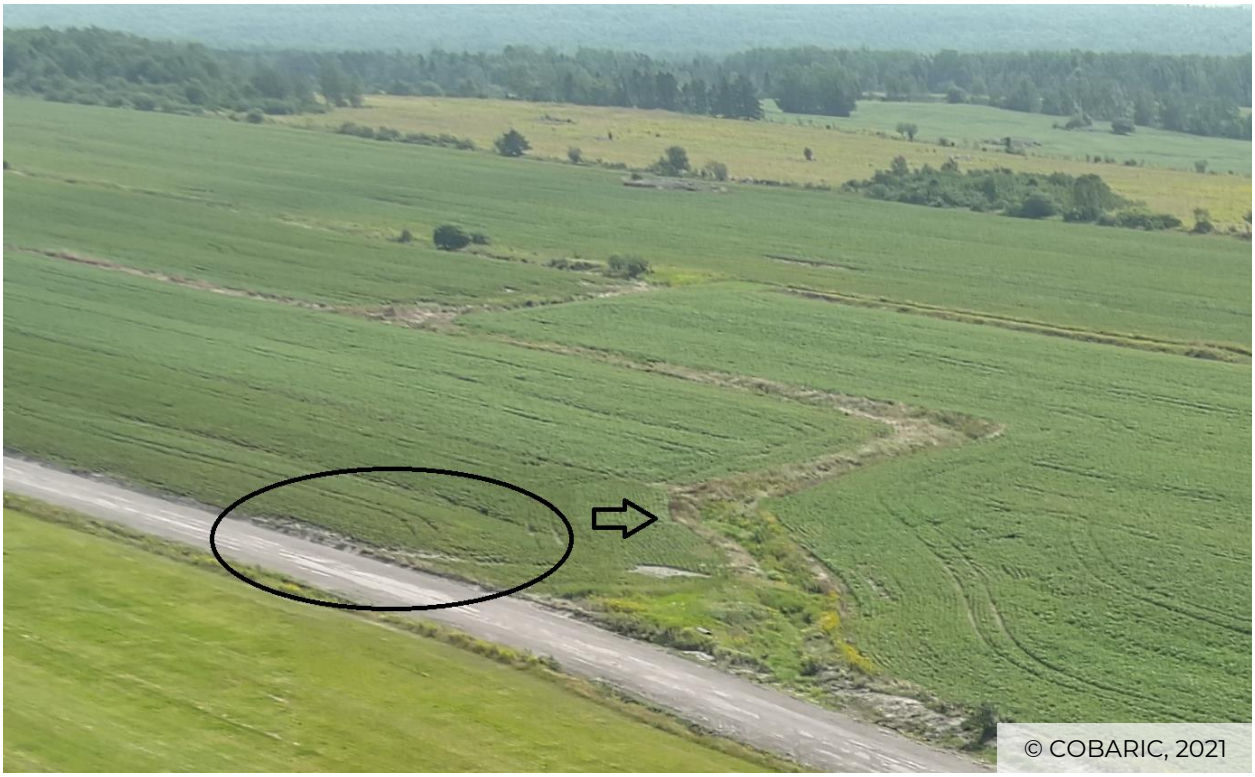


Figure 28. Présentation de la problématique de la route du 7e au 9e Rang

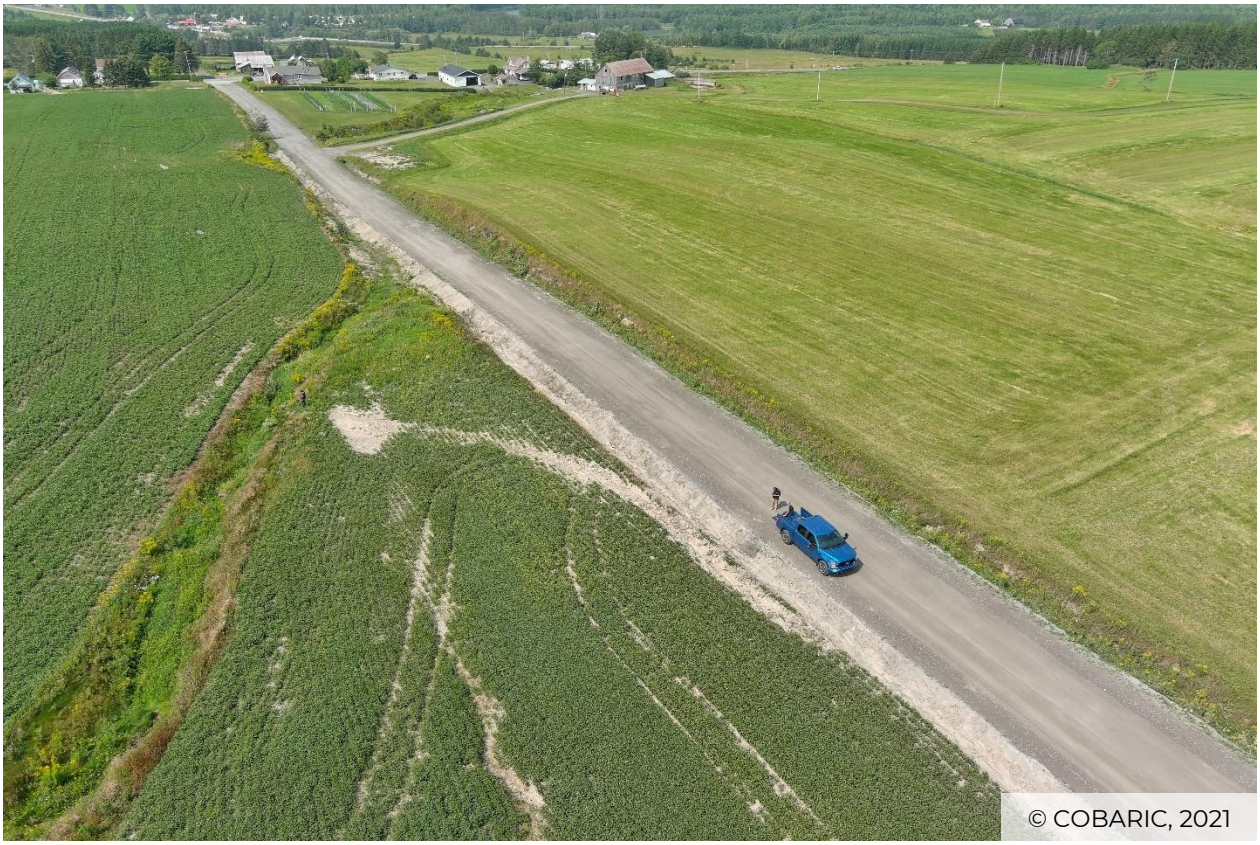


Figure 29. Autre point de vue de la problématique de la route du 7e au 9e Rang

6.3 SECTEUR DU CAMPING SAMSON

Le secteur du camping Samson est vraisemblablement l'endroit où l'enjeu de risque pour les infrastructures est le plus important. Tel que présenté dans la figure 28, l'emplacement du camping fait partie de la plaine alluviale de la rivière Samson qui, par son caractère dynamique naturel et amplifié par l'utilisation du sol (drainage général du territoire), fait évoluer le tracé du cours d'eau.

Dans ce secteur, l'évolution des formes du cours d'eau est comparable aux secteurs les plus naturels du bassin versant présentant les mêmes caractéristiques hydrogéomorphologiques.

Il y a déjà eu des interventions d'enrochement dans ce secteur. Ce type d'aménagement devrait arrêter la problématique. Cependant, la stabilisation de la berge transfère l'énergie du cours d'eau vers l'aval. Cela risque d'induire le même type d'érosion plus loin. Cependant, l'absence d'infrastructure d'importance et le caractère naturel des kilomètres de cours d'eau qui suivent ce secteur permettent de croire à une certaine résilience de la rivière. Effectivement, la rivière possède un espace de liberté intéressant qui permet au cours d'eau d'être libre d'éroder les berges et ainsi de dissiper l'énergie qu'il contient sans causer des problématiques importantes.

L'utilisation d'épis (déflecteurs) serait une alternative, moins coûteuse et moins intrusive que l'enrochement systématique, si d'autres aménagements sont nécessaires. L'utilisation et le concept d'épis sont détaillés plus loin dans la section 7 *Recommandations et pistes de solutions*.

Camping situé en zone de liberté de la rivière Samson

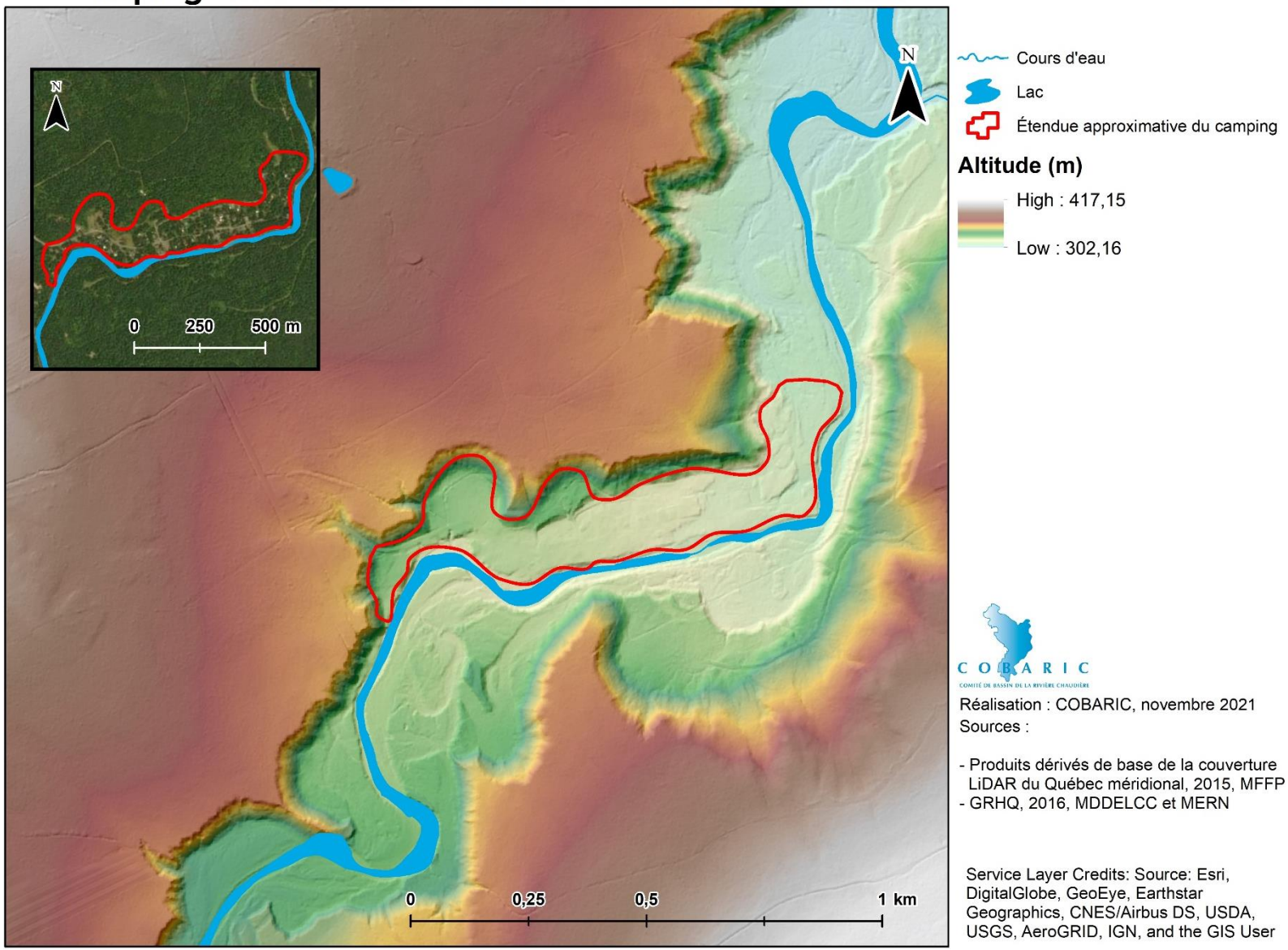


Figure 30. Présentation de la zone de liberté de la rivière Samson dans le secteur du camping Samson

Figure 31. Camping Samson vu des airs

6.4 INONDATION DU 7E RANG À SAINT-GÉDÉON-DE-BEAUCE

Tel que présenté préalablement, le secteur sud du 7e Rang à Saint-Gédéon-de-Beauce subit des inondations qui créent des problématiques de circulation et de transport sédimentaire. Bien qu'il y ait eu l'aménagement d'une zone de diffusion par la municipalité, celle-ci ne permet pas de gérer adéquatement la problématique. Il a été constaté que cet aménagement a été effectué directement à l'endroit où sont subits les effets de cet enjeu, mais aucun en amont.

À la lumière des connaissances actuelles, il n'est pas possible de statuer à quel point il serait possible de contrôler les effets néfastes de ces trop grandes quantités d'eau pour la bonne utilisation du chemin. Il n'a pas pu être observé de quelle manière ces quantités d'eau étaient liées à la gestion de ce sous-bassin. Cependant, en extrapolant les pratiques de gestion du territoire à l'étude (dans un environnement semblable), il est possible de croire que l'incorporation de bonnes pratiques en matière de gestion durable des eaux de pluie (en amont) pourrait limiter les effets néfastes de cette situation.

6.5 SECTEURS DE PRODUCTION FORESTIÈRE ET ACÉRICOLE ET NOYAU VILLAGEOIS

Une grande partie du territoire à l'étude se trouve en production forestière ou acéricole. Ce sont des productions de toutes tailles qui sont présentes. Passant de petites productions parfois artisanales ou récréatives jusqu'aux plus grandes exploitations comme celle de Domtar dans le domaine forestier.

C'est principalement le développement d'infrastructures routières qui imperméabilise le territoire, favorisant l'augmentation des débits de pointe. Les fossés de drainage participent aussi à ce phénomène.

C'est particulièrement avéré pour le territoire de la Domtar dont la quasi-totalité des chemins carrossables a été inventoriée. Pour les plus petits producteurs, ce n'est qu'une petite partie du territoire qui a été inventoriée.

Ce sont sensiblement les mêmes phénomènes pour le secteur agricole. Le secteur acéricole utilise aussi certaines pratiques de drainage et, dans une moindre mesure, le secteur de production forestière aussi.

Les secteurs habités, dont Saint-Robert-Bellarmin, seul noyau villageois du bassin versant, influencent aussi, à la hausse, l'effet d'augmentation des débits de pointe par l'imperméabilisation du sol.

Bien qu'il soit difficile d'évaluer ou de quantifier l'effet de ces secteurs sur le bassin versant, l'expérience démontre qu'il est possible et souhaitable de mettre en place des bonnes pratiques, particulièrement dans le sens de la gestion durables des eaux de pluie dans ce cas-ci.

6.5.1 SECTEUR DES ÉOLIENNES

La mise en place des éoliennes, qui se trouvent dans les secteurs de haute altitude du bassin versant, a demandé la création de chemins d'importance, d'élargissement de chemins et d'interventions de coupe et de nivelage à l'emplacement de celles-ci. Encore une fois, bien qu'il ne soit pas possible de quantifier précisément l'effet, il est certain que les modifications du territoire naturel engendrent l'augmentation des débits de pointe du territoire. Plusieurs aménagements tel que des zones de diffusion et des seuils et des bassins de rétention permettent de limiter l'augmentation des débits de pointe.

6.6 SECTEUR DE PRODUCTION AGRICOLE

La linéarisation de tronçons de cours d'eau ainsi que le drainage des terres agricoles contribuent à l'augmentation des débits de pointe naturels.

6.7 LINÉARISATION DE TRONÇONS DE COURS D'EAU EN MILIEU AGRICOLE

Comme partout ailleurs au Québec, certains tributaires de la rivière Samson ont connu la période du remembrement, et plusieurs tronçons ont fait l'objet de rectification ou linéarisation (figures 25 et 26 et figure 32). Ces interventions, qui homogénéisaient les faciès d'écoulement, ont déséquilibré l'hydraulique naturel des cours d'eau. Depuis, ils érodent leurs berges afin de se méandrer pour équilibrer leur énergie.

Plusieurs solutions sont disponibles pour limiter l'érosion des berges accentuée par l'humain et ainsi améliorer la qualité de l'habitat du poisson, tout en gardant à l'esprit le rapport coût/bénéfice.

Comme première option, il y a évidemment le reméandrage du lit mineur. Celui-ci nécessite de gros investissements, en plus de l'accord du propriétaire qui, s'il est agriculteur, va subir une perte nette de surface cultivable.

Il y a ensuite l'utilisation d'épis (déflecteurs).

En dernier lieu, il reste l'ajout de blocs de pierre, disposés avec parcimonie et à des endroits adéquats, de façon à diversifier l'écoulement et à offrir différents habitats et faciès d'écoulement.

Figure 32. Exemple de tronçon linéarisé qui cherche à se rééquilibrer

7. RECOMMANDATIONS ET PISTES DE SOLUTION

Les données du portrait couplées aux données récoltées et analysées durant l'étude du territoire ont permis à l'équipe du COBARIC de proposer un plan d'action préliminaire, établi par grandes zones d'utilisation.

Une fois discuté avec les acteurs et les actions prioritaires confirmées, des sources de financement pour des projets individuels comme collectifs auprès de bailleurs de fonds pourraient être recherchées afin de résoudre les problématiques identifiées.

7.1 ENSEMENCEMENT

Concernant le maintien de la végétation sur les sols travaillés, les fossés de drainage et les bords de chemin, l'apport de semences issues d'un mélange d'herbacées serait la solution idéale. Toutefois, dans les situations à pente forte (talus ou fossés), l'hydroensemencement reste la meilleure option technique. En plus de maintenir les graines en place, le paillis permet d'offrir un atout en matière de maintien d'humidité, ce qui favorise la germination. Le choix du mélange doit se faire en fonction des caractéristiques du site (type de sol, ensoleillement, etc.). Pour l'hydroensemencement, il faut compter plus ou moins 0,15 $/pi^2.

7.2 PONCEAUX

Seulement quelques ponceaux ont été notés comme problématiques. Cependant, même s'il est fastidieux d'assurer le suivi et l'entretien des ponceaux quand ceux-ci sont nombreux, cela reste moins coûteux que de les changer à la suite d'un manque de suivi. Pour faciliter cette gestion des ponceaux, il est nécessaire de les installer adéquatement dès le départ en suivant quelques bonnes pratiques, comme les recommandations du ministère des Transports du Québec (MTQ) (MRC Brome-Missisquoi et al., 2012) ou du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) (Société de la faune et des parcs, 2003). Par la suite, il importe d'instaurer une campagne annuelle de contrôle afin d'élaborer une planification d'intervention en fonction des priorités.

7.3 CONCEPTION ET ENTRETIEN DE CHEMINS

Il n'est pas aisé d'entretenir un chemin mal conçu. C'est pourquoi il est important de prévoir un bord de chemin enherbé dès s conception, ce qui permettra de limiter l'érosion du chemin et, donc, la nécessité de le recharger régulièrement en matériaux pour refaire le plat du chemin. Une fois le chemin fraîchement réalisé ou entretenu, il est impératif d'ensemencer, manuellement ou hydrauliquement, ses bords.

7.4 CONCEPTION ET ENTRETIEN DES FOSSÉS DE CHEMINS

Concernant les fossés des chemins, il est important, avant la réalisation, de savoir quels sont les secteurs en pente qui vont faire l'objet de pose de seuils et les zones sans pente où l'on retrouvera des trappes à sédiments. Ainsi, l'érosion des fossés en pente sera minimisée, et l'entretien sera facilité avec l'enlèvement des sédiments limité aux trappes à sédiments. Cette approche permet d'économiser temps et argent sur le long terme.

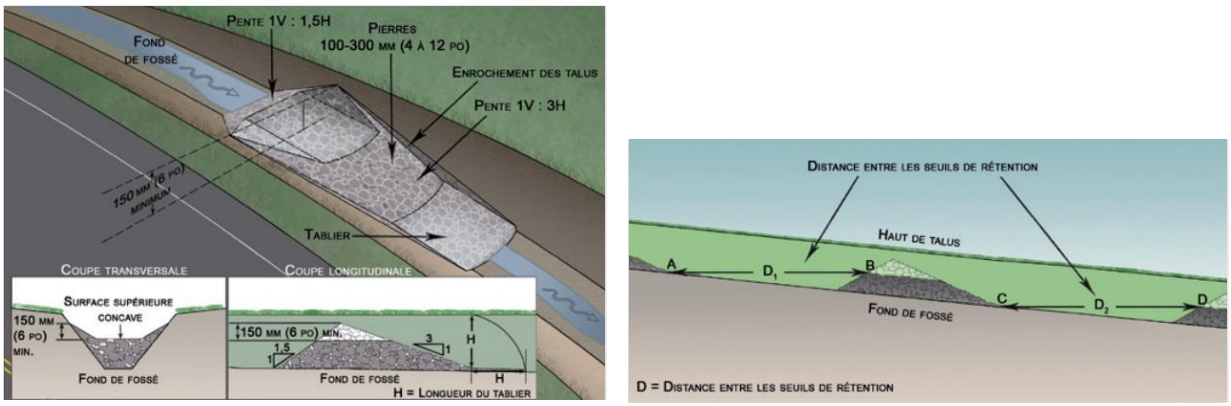


Figure 33. Concept de réalisation d'un seuil dans un fossé en pente (MRC Brome-Missisquoi *et al.*, 2012)

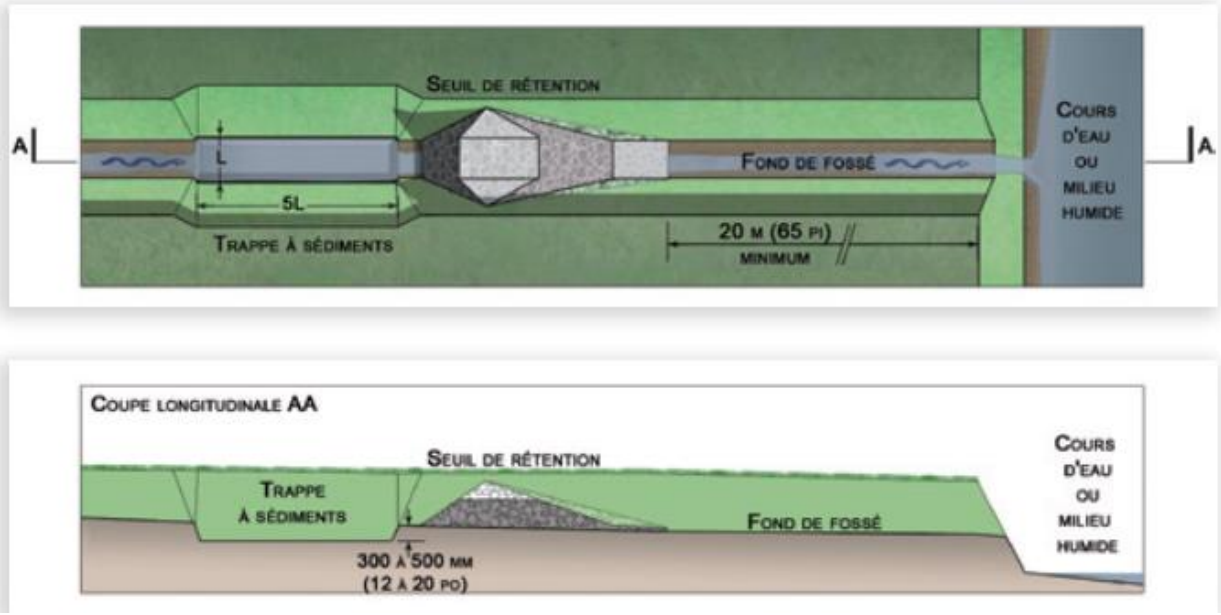


Figure 34. Concept de réalisation d'une trappe à sédiments dans un fossé (MRC Brome-Missisquoi *et al.*, 2012)

7.5 PROTECTION DES BERGES

Outre l'enrochement systématique, une autre technique à notre disposition est l'utilisation d'épis (déflecteurs) dans le but de protéger les berges et de générer un lit d'étiage mieux dessiné. Beaucoup moins dispendieuse que le reméandrage, l'approche permet au cours d'eau de conserver un équilibre hydraulique et, donc, d'améliorer ses fonctions écologiques. Ces épis peuvent être composés de roches ou de bois, selon l'énergie du tronçon hydraulique à travailler.

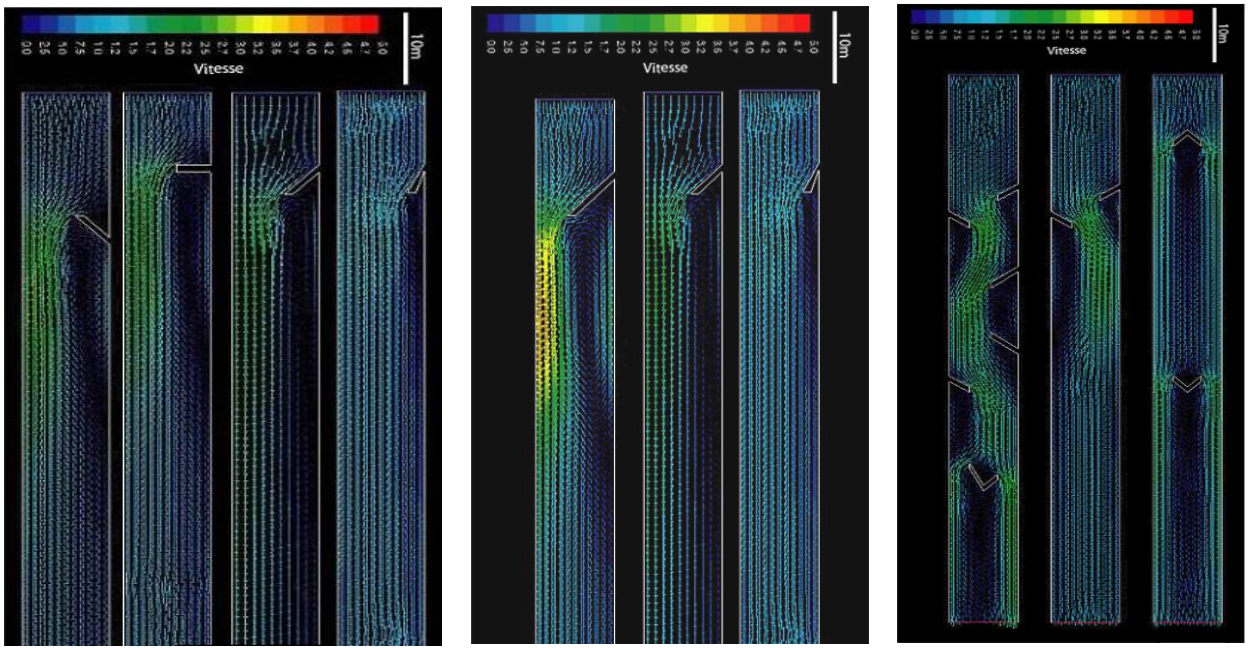


Figure 35. Modélisation des effets des épis sur la vitesse de l'eau en fonction de l'angle, de la longueur ou de la composition de plusieurs épis (Pellizzaro, 2008)

Figure 36. Exemple de diversification de l'écoulement à l'aide de blocs de roche (Gombert, 2017)

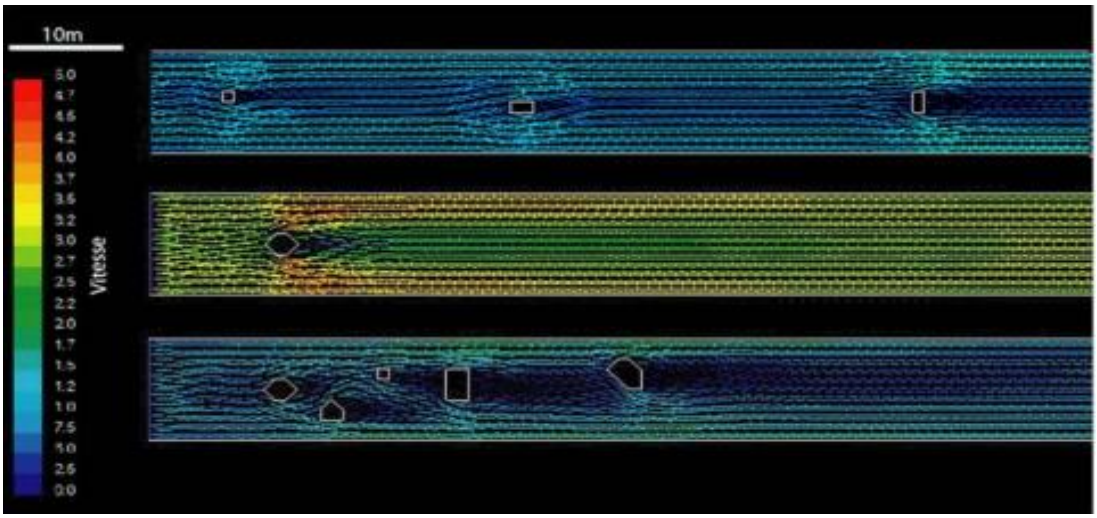


Figure 37. Modélisation des effets de la pose de blocs de roche sur la vitesse de l'eau (Pellizzaro, 2008)

8. PLAN D'ACTION

Actions	Objectifs	Résultats attendus	Partenaires	Localisation	Budget	Échéancier
1. Aménager des seuils et stabiliser le fossé sur la route du 7e au 9e Rang	Empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouteraient au réseau hydrique par la création d'un nouveau lit non désiré	Empêcher l'eau du fossé de dévier dans le champ	Municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce COBARIC	Saint-Gédéon-de-Beauce, la route du 7e au 9e Rang	$	0-1 an
2. Végétaliser les fossés de routes	Empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouteraient au réseau hydrique	Empêcher le lessivage et le décrochement	MTQ MRC Municipalités	Tout le territoire	$$	3-5 ans
3. Documenter la problématique d'inondation dû aux débits de pointe printanier sur le 7e Rang	Identifier les causes	Plan d'action pour atténuer les conséquences de la problématique d'inondation	Municipalité de Saint-Gédéon-de-Beauce MRC de Beauce-Sartigan Propriétaires privés COBARIC	Saint-Gédéon-de-Beauce, 7e Rang, (bassin versant Bédet-Busque)	$	0-1 an
4. Stabiliser les chemins et le remblai des ouvrages de traverse des chemins municipaux	Empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouteraient au réseau hydrique	Assurer la stabilité des ouvrages de traverse sur les chemins municipaux	4 municipalités 2 MRC Propriétaires privés Groupements forestiers	Tout le territoire privé	$$$	0-5 ans

Actions	Objectifs	Résultats attendus	Partenaires	Localisation	Budget	Échéancier
5. Rectifier les ponceaux défectueux	▸ Empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouterait au réseau hydrique ▸ Respecter la libre circulation du poisson	▸ Assurer une rectification adéquate des ponceaux ▸ Améliorer l'habitat du poisson	4 municipalités 2 MRC Propriétaires Groupements forestiers DOMTAR	4 municipalités	$$	3-5 ans
6. Établir un protocole de suivi des aménagements réalisés dans le bassin versant	Assurer la pérennité des aménagements réalisés	Réaliser un proto-cole de suivi des aménagements pour les acteurs	4 municipalités 2 MRC	4 municipalités	$	0-1 an
7. Mettre en place des aménagements de gestion durables des eaux de pluie	Augmenter le taux d'infiltration de l'eau dans le sol	Diminution des débits de pointe	4 municipalités 2 MRC Propriétaires privés MELCC COBARIC	4 municipalités	$$$	3 à 5 ans
8. Mettre en place un règlement sur le contrôle de l'érosion et assurer sa mise en œuvre	Empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouteraient au réseau hydrique	Freiner l'apport anthropiques en sédiments dans les cours d'eau	2 MRC	4 municipalités	$$	0-1 an
9. Assurer un arrimage du portrait et diagnostic du territoire avec les PRMHH	Intégration et prise en compte du portrait et du diagnostic dans l'outil de planification territorial	Intégrer les problématiques des cours d'eau au sein des PRMHH	MRC du Granit COBARIC	MRC du Granit	$	0-1 an

Actions	Objectifs	Résultats attendus	Partenaires	Localisation	Budget	Échéancier
10. Sensibiliser les agriculteurs et les producteurs forestiers aux bonnes pratiques associées à la voirie	Empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouteraient au réseau hydrique et limiter l'augmentation des débits de pointes	Améliorer les infrastructures de voiries	4 municipalités 2 MRC COBARIC	4 municipalités	$	3-5 ans
11. Accompagner les municipalités dans la visite de problématiques de leurs territoires	Empêcher une grande source de sédiments qui s'ajouteraient au réseau hydrique et limiter l'augmentation des débits de pointes	Offrir des solu-tions adaptées	4 municipalités COBARIC	4 municipalités	$	3-5 ans
12. Favoriser la restauration passive de MHH aux fonctions de recharge de la nappe phréatique et de rétention des crues sur des secteurs identifiés par la MRC	Réhabiliter les processus hydrogéo-morphologies naturels	Favoriser la recharge de la nappe phréatique et diminuer les débits de pointes	2 MRC Propriétaires privés MFFP	4 municipalités	$	3-5 ans
13. Réhabiliter les cours d'eau linéarisé	Restaurer les processus naturels et améliorer l'hydraulique du cours d'eau	Diminution des débits de pointes, de l'érosion et du transport sédimentaire	4 municipalités 2 MRC Propriétaires privés MELCC COBARIC	Milieu agricole des 4 munici-palités	$$$	3 à 5 ans

Légende

$ ≤10 000 $$ 10 000 - 100 000 $$$ ≥100 000

9. CONCLUSION

La caractérisation du bassin de la rivière Samson a permis de mettre en lumière différentes origines des problématiques de débits de pointe et de transport sédimentaire.

Plusieurs endroits présentent des signes d'érosion, et ce, principalement sur la rivière Samson. Ces sources de sédiments sont issues d'un processus naturel, mais augmentées par l'utilisation anthropique du territoire.

Peu d'infrastructures sont menacées par les cours d'eau. Les champs et chemins privés plus à risques ne valent pas nécessairement le coût de lourdes interventions techniquement difficiles à réaliser en raison des fortes pentes des rives de la rivière Samson et de l'accès difficile pour la machinerie.

Malgré un historique d'interventions dans certains lits de petits cours d'eau du bassin versant et une utilisation industrielle et résidentielle d'une partie de son massif forestier, le réseau hydrique demeure encore de bonne qualité.

Si aucune attention particulière n'est portée sur les sources de sédiments et l'augmentation des débits de pointe de tous les cours d'eau, causées principalement par l'augmentation de l'imperméabilisation du territoire (chemins, toitures) et par la forte présence de fossés de drainage, le bassin continuera de se dégrader.

Quelques actions mériteraient d'être posées afin de conserver ou d'améliorer la situation globale du réseau hydrique. La mise en place de bonnes pratiques en matière de conception et d'entretien de la voirie, l'ensemencement des sols à nu et l'intégration d'ouvrages de gestion des eaux de pluie dans les fossés permettraient d'assurer la pérennité des habitats aquatiques (frayères, sous-berges, etc.), largement fréquentés par l'omble de fontaine, et de réduire le phénomène d'érosion qui met en péril certaines infrastructures ou utilisations des terres. Il est aussi possible d'effectuer des économies en étant proactifs sur ces problématiques.

10. RÉFÉRENCES OU DOCUMENTS D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

ADAM P., DEBIAIS N. & MALAVOI J.R. (2007). Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau, Agence de l'Eau Seine Normandie. https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/documents/pdf/01Manuel_restauration.pdf

BIOTEC-MALAVOI (2006). Retour d'expériences d'opérations de restauration de cours d'eau et de leurs annexes, menées sur le bassin RMC. https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/00000000015df0667950090b7a5e5b59

CLIMATE-DATA.ORG. (2020). *SAINT-LUDGER (CANADA)*. [En ligne], https://fr.climate-data.org/amerique-du-nord/canada/quebec/saint-robert-bellarmin-499001/ (consulté le 19 novembre 2021)

COMITÉ DE BASSIN RHIN-MEUSE (2010). Guide gestion des travaux de renaturation des émissaires agricoles (ruisseaux et fossés) de plaine, Agence de l'eau Rhin-Meuse. http://cdi.eau-rhin-meuse.fr/GEIDEFile/fichier.pdf?Archive=299746801792

COUVERT, B., LEFORT, P., PEIRY, JL., AERMC, AGENCES DE L'EAU (1999). La gestion des rivières : transport solide et atterrissements, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée, étude Inter-agences n°65. http://oai.eauetbiodiversite.fr/entrepotsOAI/EIA/B14149.pdf

GAGNÉ, J. (2008). Le contrôle de l'érosion et des sédiments : pour le bien de nos plans d'eau. MTQ – Direction de l'Estrie. https://crelaurentides.org/images/images_site/evenements/eau_lacs/2008/forum_national/5-14h30-15h30%20Jean%20Gagne.pdf

GOMBERT, C. (2017). Diversification d'habitats sur le Sichon, Fédération de pêche de l'Allier. Page consultée le 15 octobre 2021 : https://www.federation-peche-allier.fr/diversification-dhabitat-sichon/

MALAVOI, J.R. & BRAVARD, J.-P. (2010). Éléments d'hydromorphologie fluviale, Office national de l'eau et des milieux aquatiques.

MEEDAT (Ministère de l'Écologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire) (2008). Le génie végétal – un manuel technique au service de l'aménagement et de la restauration des milieux aquatiques.

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (MDDEFP) (2013). Guide de surveillance biologique basée sur les macroinvertébrés benthiques d'eau douce du Québec – Cours d'eau peu

profonds à substrat grossier, 2013. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-69169-3 (PDF), 2e édition : 88 p. (incluant 6 ann.).

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (1997). Fiche de promotion environnementale : méthode du tiers inférieur. http://www.bv.transports.gouv.qc.ca/mono/0934362/04_Addenda_1/02_Annexes/04_Annexe_D.pdf

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC (2007). « Nettoyage et creusage des fossés latéraux et/ou de décharges », Tome VI – Entretien, collection Normes – Ouvrages routiers, norme 6331-1. https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/ministere/acces-information-renseignements-personnels/documents-reglement-diffusion/demande-acces/Documents/2020/12/DA-2020-2021-00309%20Norme%20nettoyage%20et%20creusage%20foss%C3%A9s_DGMCQ.pdf

MRC BROME-MISSISQUOI, MRC DU GRANIT, RAPPEL (2012). Guide technique – Gestion environnementale des fossés. https://www.mrcgranit.qc.ca/fichiersUpload/fichiers/20200504141338-guide-technique-de-gestion-environnementale-des-fosses-rappel.pdf

PELLIZZARO, F. (2008). Les petits aménagements piscicoles en rivière, Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin Versant de l'Albarine. https://www.arraa.org/sites/default/files/media/documents/journees_techniques/arra_22-01-2008_2_j._am._piscicoles_f.pellizzaro_siabva.pdf

SOCIÉTÉ DE LA FAUNE ET DES PARCS (2003). Fiche technique sur l'habitat du poisson – Les ponts et les ponceaux. https://mffp.gouv.qc.ca/faune/habitats-fauniques/pdf/habitat_poisson_ponts_ponceaux.pdf

ST-ONGE, I. (2001). Impact des coupes forestières et des feux de forêt sur les communautés de poissons des lacs du bouclier laurentien. http://depot-e.uqtr.ca/id/eprint/2754/1/000681101.pdf

ANNEXE 1. FORMULAIRES DE CARACTÉRISATION TERRAIN

Tableau 3. Formulaire Description du lit mineur

Question	Type de réponse
Direction Vers	Choix (amont, aval)
ProfilCE_LargeurMini_LitMineur_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_LargeurMoyenne_LitMineur_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_LargeurMaxi_LitMineur_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_HauteurMini_LitMineur_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_HauteurMoyenne_LitMineur_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_HauteurMax_LitMineur_m	Nombre avec décimal
Commentaires	Texte (500)

Tableau 4. Formulaire Faciès

Question	Type de réponse
Direction Vers	Choix (amont, aval)
Régime Hydraulique	Choix (fluvial, torrentiel)
Profondeur eau	Choix (<60cm, >60cm)
Vitesse eau	Choix (<30cm/s, "30cm/s)
Profil en travers	Choix (symétrique, asymétrique)
Type_faciès_vitesse<60cm	Choix (plat lentique, plat courant, seuil/radier, rapide, cascade, chute)
Type_faciès_vitesse>60cm	Choix (chenal lentique, chenal lotique, fosse de dissipation, fosse d'affouillement, mouille de concavité)
Substrat Majoritaire	Choix (Fin=Sable/Vase, Moyen=Gravier/Cailloux, Grossier=Pierres/Blocs/Rochers)
Commentaires	Texte (500)

Tableau 5. Formulaire Description du talus

Question	Type de réponse
PiedDeBergeDroite_stabilité	Choix (bonne, mauvaise)
ÉrosionBergeDroite_stade	Choix (Sapement/Affouillement, Affaissement/Décrochage)
ProfilRivDroite_HautMoyTalus_m	Nombre avec décimal
ProfilRivDroite_AngleTalus_degre	Nombre entier (sans décimal)
TalusDroit_Arbres_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
TalusDroite_Arbustes_Pourc	Nombre entier (sans décimal)

Question	Type de réponse
TalusDroite_Herbacees_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
TalusDroite_RocheRoc_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
TalusDroite_SolNu_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
TalusDroite_Artificiel_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
TalusDroite_PreciserArtificiel	Texte (200)
Commentaires	Texte (500)

** Un formulaire identique a été créé pour documenter le talus situé sur la rive gauche.*

Tableau 6. Formulaire Bande riveraine

Question	Type de réponse
Direction Vers	Choix (amont, aval)
BR_Droite_RespectDisatnceLegale	Choix (oui, non)
BR_Droite_Largeur_m	Nombre avec décimal
BR_Droite_efficace	Choix (oui, non)
UtilisationSol	Choix (naturelle, agricole, urbaine, industrielle)
OccupationSol_autre	Texte (200)
BR_Droite_Arbres_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_Arbustes_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_HerbaceesNaturelles_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
Type_CouvertForestier	Choix (Résineux, Feuillus)
BR_Droite_RocheRoc_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_SolNu_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_Paturage_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_Prairie_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_GrandeCulture_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_Gazon_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_CoupeForestiere_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_PreciserCoupe	Texte (200)
BR_Droite_Artificiel_Pourc	Nombre entier (sans décimal)
BR_Droite_PreciserArtificiel	Texte (200)
Commentaires	Texte (500)

** Un formulaire identique a été créé pour documenter la bande riveraine située sur la rive gauche.*

Tableau 7. Formulaire Obstacle à la circulation

Question	Type de réponse
Type Obstacle	Choix (ponceau, embâcle, rupture de pente, barrage, autre)
TypeObstacle_PrecisezAutre	Texte (200)
Commentaires	Texte (500)

Tableau 8. Formulaire Problème de berge

Question	Type de réponse
Urgence Intervention	Choix (faible, moyenne, élevée, pas d'urgence)
Enjeux	Choix (Immobilier, infrastructure, champs, forêt, autre)
Enjeux_PrecisezAutre	Texte (200)
Regime Hydraulique	Choix (fluvial, torrentiel)
Acces Machinerie	Choix (facile, moyen, difficile, impossible)
FormeDuLit	Choix (linéaire, courbe)
CourbeCote	Choix (concave, convexe)
TypeProblematique	Choix (Sapement de pied de berge, Érosion latérale, Niche d'érosion, Décrochage/Affaissement, Ravinement/Ruissellement, Déracinement, Autre)
TypeProblematique_Preciser_Autre	Texte (100)
DescriptionProblematique_Enjeu	Texte (1 000)
OrigineProblematique	Choix (cours d'eau, veine d'eau, pluie, vent, animal, autre)
OrigineProbPreciser_Autre	Texte (100)
CommentairesOrigine	Texte (1000)
ProfilCE_LargeurMiniThalweg_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_LargeurMaxiThalweg_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_LargeurMiniLitMineur_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_LargeurMaxiLitMineur_m	Nombre avec décimal
PositionEnRive	Choix (gauche, droite)
ProfilRiv_LargMoyTalus_m	Nombre avec décimal
ProfilRiv_HautMoyTalus_m	Nombre avec décimal
ProfilRiv_AngleTalus_degre	Nombre entier (sans décimal)
Commentaires	Texte (500)

Tableau 9. Formulaire Création d'habitat aquatique d'omble de fontaine

Question	Type de réponse
RegimeHydraulique	Choix (fluvial, torrentiel)
VitesseCourant_Unité_Distance_Temps	Choix (m/s, cm/s)
VitesseCourantomètre_1	Nombre avec décimal
VitesseCourantomètre_2	Nombre avec décimal
VitesseCourantomètre_3	Nombre avec décimal
Vitesse_approximative_m/s	Nombre avec décimal
Type_faciès_<60cm	Choix (plat lentique, plat courant, seuil/radier, rapide, cascade, chute)
Type_faciès_>60cm	Choix (chenal lentique, chenal lotique, fosse de dissipation, fosse d'affouillement, mouille de concavité)
Substrat_Rochers_>1024mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_Blocs_256-1024mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_PierresGrossières_128-256mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_PierresFines_64-128mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_CaillouxGrossiers_32-64mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_CaillouxFins_16-32mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_GraviersGrossiers_8-16mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_GraviersFins_2-8mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_SablesGrossiers_0,5-2mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_SablesFins_0,06-0,5mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_Limons_0,0039-0,06mm_%	Nombre entier (sans décimal)
Substrat_Argiles_<0,0039mm_%	Nombre entier (sans décimal)
ProfilCE_LargeurThalweg_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_LargeurLitMineur_m	Nombre avec décimal
ProfilCE_ProfondeurThalweg_cm	Nombre entier (sans décimal)
ProfilRivGauche_TypeSol	Choix (sable, terre, roche)
ProfilRivGauche_LargeurTalus_m	Nombre avec décimal
ProfilRivGauche_HauteurTalus_m	Nombre avec décimal
ProfilRivGauche_AngleTalus_degre	Nombre entier (sans décimal)
ProfilRivDroite_TypeSol	Choix (sable, terre, roche)
ProfilRivDroite_LargeurTalus_m	Nombre avec décimal
ProfilRivDroite_HauteurTalus_m	Nombre avec décimal
ProfilRivDroite_AngleTalus_degre	Nombre entier (sans décimal)

Question	Type de réponse
CreationHabitatAqua_Potentiel	Choix (faible, moyen, élevé)
CreationHabitatAqua_Type	Choix (frayères, nourrissage, cache, diversité écoulement, autre)
AutreTypeHabitat_Preciser	Texte (500)
CreationHabitatAqua_emprise_%	Nombre avec décimal
CommentairesCreationHabitat	Texte (1 000)
VegetauxAqua_Algues	Choix (Présent, absent, abondant)
VegetauxAqua_Periphyton	Choix (Présent, absent, abondant)
VegetauxAqua_Autre	Choix (Présent, absent, abondant)
VegetauxAqua_PreciserAutres	Texte (200)
TypeConfirmation_SAFO	Choix (visuelle, documentée, ouï-dire)
PresencePotentiel_AutresPoissons	Choix (oui, probable, non)
TypeConfirmation_AutresPoissons	Choix (visuelle, documentée, ouï-dire)
AutresPoissons_Preciser	Texte (200)
Commentaires	Texte (500)

Tableau 10. Formulaire EEE

Question	Type de réponse
PHOTO 1 – de loin	
PHOTO 2 – tiges	
PHOTO 3 – feuilles	
EEE_Espèces	Choix (Renouée du Japon, Berce du Caucase, Impatiente de l'Himalaya, Phragmite. Myriophylle à épis)
EEE_Espèces_Autre	Texte (50)
EEE_Densite	Choix (éparse, dense)
Emprise_longueurmoyenne_m	Nombre avec décimal
Emprise_largeurmoyenne_m	Nombre avec décimal
Commentaires	Texte (500)

Tableau 11. Formulaire Problème autre

Question	Type de réponse
Urgence Intervention	Choix (faible, moyenne, élevée, pas d'urgence)
Position	Choix (Rive gauche, rive droite, lit, autre)
Type Problématique	Texte (200)
Description Problématique	Texte (1 000)
Commentaires	Texte (500)

Tableau 12. Formulaire Fossé de drainage

Question	Type de réponse
Confluence avec un cours d'eau?	Choix (oui, non)
Pente	Choix (forte, moyenne, faible)
Largeur fond du fossé_m	Nombre avec décimal
Largeur bord-à-bord du fossé_m	Nombre avec décimal
Présence de sol à nu sur les bords?	Choix (oui, non)
Érosion des bords?	Choix (oui, non)
Intensité de l'érosion?	Choix (forte, moyenne, faible)
Zone de sédimentation?	Choix (oui, non)
Intensité de la sédimentation?	Choix (forte, moyenne, faible)
Entretien selon le 1/3 inférieur?	Choix (oui, non)
Bande enherbée sur le replat?	Choix (oui, non)
Solution transport sédimentaire possible?	Choix (oui, non)
Trappe à sédiments	Choix (oui, non)
Seuil	Choix (oui, non)
Bassin de sédimentation	Choix (oui, non)
Végétalisation du fossé	Choix (oui, non)
Solution gestion du débit possible?	Choix (oui, non)
Bassin d'orage	Choix (oui, non)
Zone de diffusion	Choix (oui, non)
Seuil	Choix (oui, non)
Végétalisation du fossé	Choix (oui, non)