

*Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des
principaux habitats fauniques*

Territoire privé du Bas-Saint-Laurent



AGENCE RÉGIONALE DE
**MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES**
DU BAS-SAINT-LAURENT

Mars 2024



Crédits photo

Page couverture : Rivière du Sud-Ouest (OBVNEBSL)

Sébastien Nadeau (ARMVFPBSL) à moins d'indication contraire indiqué avec la photographie.

CITATION RECOMMANDÉE

Nadeau, S., 2024. *Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest — Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques*. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, 105 p.



ÉQUIPE DE RÉALISATION

Rédaction :	Sébastien Nadeau (ARMVFPBSL)
Comité consultatif :	Alexa Bérubé-Deschênes (OBVNEBSL) Brigitte St-Amour (CREBSL) Bruno Thériault (PNWW) Cyrille Taormina (MRC Rimouski-Neigette) Daniel Potvin-Leduc (MELCCFP) Évelyne Sigouin (AGHAMW) Étienne Gariépy-Girouard (UQAR) Évelyne Sigouin (AGHAMW) Jean-Étienne Joubert (ZIPSE) Louis Landry-Massicotte (MELCCFP) Marie-Andrée Audet (MAPAQ) Martin Ouellet (PNB) Maryse Aubut (Mun. Saint-Fabien) Mélanie Sabourin (PNB) Noémi Côté (JMP Consultants) Marie-Camille St-Amour (OBVNEBSL) Marie-Hélène Langis (CREBSL) Marie-Hélène Ouellet D'Amours (CREBSL) Mylène Gagnon (FUPABSL) Sara Wing (JMP Consultants) Sébastien Nadeau (ARMVFPBSL) Sophie Delorme (MRC Les Basques) Tommy Turcotte (Mun. Saint-Mathieu-de-Rioux)
Révision :	Comité consultatif Martin Lepage (ARMVFPBSL) Nolwenn Dubois (ARMVFPBSL) Marc-André Lechasseur (ARMVFPBSL)

NOTE AU LECTEUR

Le présent rapport se base sur un exercice de concertation faisant appel à l'implication de plusieurs organisations et partenaires. Néanmoins, les résultats, les conclusions et les recommandations de ce rapport peuvent différer des orientations qui sont à la base de la gouvernance des organisations auxquelles sont affiliés les membres du comité consultatif et les personnes ressources consultées.



REMERCIEMENTS

L'auteur tient à remercier la Fondation de la faune du Québec qui a accordé une aide financière essentielle à la réalisation de ce projet financé par l'entremise du programme « Faune-Forêt sur terre privée ». Cette aide financière n'aurait probablement pas été accordée sans l'appui préalable de plusieurs intervenants pour la réalisation de ce projet. Nous sommes reconnaissants pour les précieux conseils de Taylor Olsen et Sophie Delorme pour avoir partagé leurs connaissances et contribué à faire cheminer les analyses spatiales pour la priorisation des traverses de cours d'eau. Nous tenons également à remercier Luc Gagnon et Jamal Kazi pour avoir apporté un éclairage sur certains éléments de l'aménagement écosystémique. Nous tenons à souligner notre reconnaissance pour la contribution d'Horizon-Nature Bas-Saint-Laurent par l'entremise d'Ariane Breault et Mikaël Jaffré pour leur collaboration au volet connectivité de ce projet. Finalement, nous tenons à remercier les membres du comité consultatif pour leur intérêt envers ce projet et pour leurs précieux commentaires dans le cadre de la révision du document.



Fondation de la faune du Québec



RÉSUMÉ

La qualité de l'eau de la rivière du Sud-Ouest préoccupe de nombreux acteurs du Bas-Saint-Laurent. Depuis quelques années, plusieurs se mobilisent pour entreprendre ou poursuivre des actions sur cet enjeu. Dans le cadre de cette étude, plusieurs habitats d'intérêt pour la faune et des sources potentielles d'apport en sédiments vers les milieux hydriques, comme les traverses de cours d'eau et les travaux forestiers, font l'objet d'un portrait et de propositions de pistes de solutions. Le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest draine un territoire de 187,6 km², dont une proportion majeure de 148,2 km² (79 %) est de tenure privée. En tenure privée, les milieux naturels sont dominants avec une proportion de 71,5 % en incluant l'eau, alors que les terres agricoles (26,7 %) et autres milieux anthropiques représentent 1,8 % du territoire. Considérés comme étant des terrains forestiers improductifs en foresterie, les terrains dénudés secs cumulent 21,3 ha et ont connu une baisse de 39 ha au cours des deux derniers inventaires écoforestiers. La superficie des milieux humides dans le bassin versant varie selon les sources d'informations consultées. Toutefois, la cartographie détaillée des milieux humides produite par Canards Illimités Canada, réalisée sur 66 % du bassin versant, cumule une superficie de 1 703 ha en territoire privé, comparativement à la cartographie des milieux humides potentiels disponible pour tout le territoire qui cumule une superficie de 945 ha. Pour leur part, les vieilles forêts représentent une proportion de 50,5 % de la superficie forestière, dont 23 % sont dominées par des essences non longévives. D'autre part, les activités anthropiques ont un impact important sur la fragmentation des milieux naturels en territoire privé, alors que les forêts d'intérieur du territoire privé cumulent une superficie de 1 980 ha se traduisant par un degré d'altération élevé par rapport aux forêts naturelles de l'ère préindustrielle. Il subsiste néanmoins de nombreux petits polygones de forêt d'intérieur dont la superficie moyenne est inférieure à 1,5 ha, pour lesquels la valeur écologique est moindre.

Les travaux d'aménagement forestiers réalisés annuellement touchent moins de 1 % de la superficie forestière productive et un peu plus de la moitié des surfaces traitées concernent des coupes partielles. Pour identifier les secteurs prioritaires en tant que source potentielle d'apport en sédiments vers les milieux hydriques, 18 coupes totales (30,5 ha) et 10 plantations (8 ha) situées à moins de 30 m d'un cours d'eau ont été priorisées.

Une analyse des traverses fondée sur la valeur maximale de l'indice relatif de puissance des cours d'eau (IRPCE) pour un polygone d'une largeur de 10 m et d'une longueur de 50 m a conduit à leur priorisation en 5 classes. Ainsi, parmi les 686 traverses en territoire privé, on dénombre 47 traverses de priorité élevée (4 ou 5), dont 11 concernent une route verbalisée. Les traverses se trouvent majoritairement en milieu naturel (61 %) et en milieu agricole (35 %) et concernent, dans 77 % des cas, la traverse d'un cours d'eau intermittent.

À partir des résultats de l'analyse de connectivité faunique (Raymond-Bourret et Nadeau, 2018), un réseau de corridors écologiques a été identifié dans une aire d'analyse de 3375 km², ainsi que des goulots où la perméabilité devrait être préservée. Ce réseau permet de relier les aires protégées en milieu côtier entre



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

la baie de l'Isle-Verte et celle de Rimouski avec le territoire de TERFA et le réseau de corridors écologiques mis en place par les travaux d'Horizon-Nature Bas-Saint-Laurent (Gratton et Gagnon, 2021) supporté d'un comité d'intervenants régionaux.

Les différents volets analysés par cette étude font ressortir 48 pistes d'actions touchant cinq enjeux principaux. Tout d'abord, l'état des connaissances est fragmentaire ou incomplet et des efforts de sensibilisation sont à poursuivre et d'autres à déployer. De plus, des habitats d'importance pour la biodiversité peuvent faire l'objet d'aménagement ou de restauration, sans oublier l'importance de leur protection. Enfin, pour faire face aux nombreux défis que pose la mise en œuvre d'actions et aux particularités propres à chaque domaine d'intervention, la mise en œuvre d'actions requiert un arrimage des intervenants et de leurs outils de gestion respectifs.



TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE RÉALISATION	IV
NOTE AU LECTEUR	IV
REMERCIEMENTS	V
RÉSUMÉ	VI
TABLE DES MATIÈRES	VIII
LISTE DES TABLEAUX	IX
LISTE DES FIGURES	XI
LISTE DES CARTES	XII
LISTE DES ANNEXES	XIII
LISTE DES ACRONYMES, ABRÉVIATIONS, SIGLES ET SYMBOLES UTILISÉS	XIV
1 Introduction	1
1.1 Mise en contexte	1
1.2 Objectifs du projet	1
2 Aire d'étude et échelles d'analyse	2
3 Analyses spatiales	2
4 Sources des données	2
5 Utilisation du territoire	8
6 Milieux forestiers	11
6.1 Dénudés secs	11
6.2 Milieux humides	17
6.3 Vieilles forêts	29
6.4 Forêts d'intérieur	40
6.5 Travaux d'aménagement forestier	49
7 Traverses de cours d'eau	59
8 Corridors écologiques	71
8.1.1 Aire d'analyse pour l'identification des corridors écologiques	71
8.1.2 Identification des corridors écologiques	71
9 Enjeux et pistes d'actions	84
9.1 Contexte particulier de la forêt privée	84
9.2 Enjeux	85
9.3 Pistes d'actions	86
10 Conclusion	90
11 Références	91
12 ANNEXES	99



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Principales sources d'informations géographiques utilisées et leur provenance	7
Tableau 2 Principaux usages dans le bassin versant en fonction de la domanialité.....	8
Tableau 3 Répartition des superficies de terrain improductifs et de l'utilisation en territoire privé	8
Tableau 4 Évolution des terrains dénudés secs du bassin versant au cours des trois derniers inventaires écoforestiers	12
Tableau 5 Superficies des complexes de milieux humides selon les sources et la domanialité	18
Tableau 6 Niveau de confiance des données de CIC et du MELCC pour le territoire privé	19
Tableau 7 Priorisation des milieux humides dans le bassin versant par l'ARMVFPBSL (Coulombe et Nadeau (2015))	20
Tableau 8 Description des stades de développement (Tiré de Jetté et coll. (2012)).....	30
Tableau 9 Répartition des structures d'âges et de la composition du couvert forestier tiré du registre des états de référence (adapté de Boucher et coll. (2011))	33
Tableau 10 Résumé des seuils servant à déterminer le degré d'altération des UTA pour la structure d'âge (tiré de MFFP (2016) pour la sapinière)	33
Tableau 11 Stades de développement des peuplements forestiers du territoire privé du bassin versant	34
Tableau 12 Seuils d'altération utilisés pour la gestion de la composition végétale (tiré de MRNF (2023)).....	36
Tableau 13 Comparaison du couvert forestier actuel du territoire privé avec la forêt de l'ère préindustrielle.....	36
Tableau 14 Zones tampons appliquées pour isoler les massifs forestiers non fragmentés (adapté de Coulombe et coll. (2015))	41
Tableau 15 Largeur des effets de lisière en fonction du type d'ouverture (adapté de MRNF (2023))	41
Tableau 16 Degrés et seuils d'altération pour les forêts d'intérieur du territoire privé dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest dont la proportion historique est établie à 72 %	42



Tableau 17 Degré d'altération des forêts d'intérieur en territoire privé pour le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest	42
Tableau 18 Forêts d'intérieur du bassin versant classées en fonction de leur superficie d'origine et la méthode d'analyse.....	43
Tableau 19 Travaux d'aménagement en forêt privée identifiés à la cartographie écoforestière entre 2010 et 2019	49
Tableau 20 Travaux d'aménagement forestier en forêt privée colligés par l'ARMVFPBSL dans le bassin versant	51
Tableau 21 Travaux prioritaires 2018-2022 pour validation dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest	59
Tableau 22 Domanialité des traverses classées en fonction de l'Indice relatif de puissance des cours d'eau (IRPCE).....	61
Tableau 23 Classification des traverses en fonction de l'indice relatif de puissance des cours d'eau et de l'utilisation des sols.....	62
Tableau 24 Classification des traverses en fonction de l'indice relatif de puissance des cours d'eau, de l'utilisation du territoire et de l'ordre de Strahler	64
Tableau 25 Enjeux, volets d'analyse et codification attribuée pour les pistes d'actions.....	85
Tableau 26 Pistes d'action identifiées ainsi que les enjeux principaux et les volets d'analyse auxquels elles sont associées.....	86



LISTE DES FIGURES

Figure 1 Confluence de la décharge du lac Crisolot dans la rivière du Sud-Ouest le 21 septembre 2023 27

Figure 2 Rivière du Sud-Ouest, 500m en amont du lac de la station le 21 septembre 2023..... 28

Figure 3 Diminution de la quantité de matières en suspension dans l'élargissement de la rivière du Sud-Ouest le 21 septembre 2023 28

Figure 4 Turbidité élevée près de l'émissaire du lac de la Station le 9 septembre 2020..... 28

Figure 5 Présence de matières en suspension en eau peu profonde du Grand lac Malobès le 22 septembre 2020..... 28

Figure 6 Proportion des vieilles forêts du bassin versant en fonction du degré d'altération 35

Figure 7 Proportion du stade régénération en fonction du degré d'altération et de la moyenne historique..... 35

Figure 8 Composition des vieilles forêts de tenure privée dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest..... 37

Figure 9 Types de peuplement composant les vieilles forêts à dominance d'essences longévives pour le territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest..... 38

Figure 10 Types de peuplement composant les vieilles forêts codominées par une ou plusieurs essences longévives pour le territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest 39

Figure 11 Types de peuplement composant les vieilles forêts non dominées ou codominées par une essence longévive pour le territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest 39



LISTE DES CARTES

Carte 1 Aire d'étude	3
Carte 2 Sous-bassins versants et bassins résiduels de la rivière du Sud-Ouest	5
Carte 3 Utilisation du territoire dans le bassin versant.....	9
Carte 4 Dénudés secs	15
Carte 5 Milieux humides potentiels (MELCC).....	21
Carte 6 Milieux humides potentiels (CIC).....	23
Carte 7 Priorisation des complexes de milieux humides (2015)	25
Carte 8 Vieilles forêts	31
Carte 9 Forêts d'intérieur dans le bassin versant et sa périphérie (méthode MNP mise à jour 2023))	45
Carte 10 Forêts d'intérieur dans le bassin versant et sa périphérie (méthode MRNF 2023)	47
Carte 11 Répartition des travaux 2010-2019 dans le bassin versant provenant de la cartographie écoforestière 2023.....	53
Carte 12 Répartition des travaux 2013-2022 dans le bassin versant numérisés par l'ARMVFPBSL	55
Carte 13 Classement des travaux prioritaires en fonction de la valeur maximale l'indice relatif de puissance des cours d'eau	57
Carte 14 Indice relatif de puissance des cours d'eau	67
Carte 15 Classement des traverses du territoire privé en fonction de la valeur maximale l'indice relatif de puissance des cours d'eau.....	69
Carte 16 Aire d'analyse pour le design de corridors écologiques et chevauchement avec d'autres études	73
Carte 17 Corridors écologiques pour la zone d'analyse reliant les aires protégées	79
Carte 18 Corridors écologiques mis en relation avec les chemins de moindre coût	81
Carte 19 Localisation des goulots identifiés sur les principales routes revêtues.....	83



LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 Classification des peuplements forestiers par stade de développement pour le bassin versant 101

Annexe 2 Travaux prioritaires 2018-2022 pour validation dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest..... 102

Annexe 3 Classification des traverses en fonction de l'utilisation du sol et de l'ordre de Strahler par sous-bassin versant (1 de 3) 103

Annexe 4 Classification des traverses en fonction de l'utilisation du sol et de l'ordre de Strahler par sous-bassin versant (2 de 3) 104

Annexe 5 Classification des traverses en fonction de l'utilisation du sol et de l'ordre de Strahler par sous-bassin versant (3 de 3) 105



Liste des acronymes, abréviations, sigles et symboles utilisés

Σ	Somme
2P1Forêt	Deux Pays, Une Forêt (Angl. : Two Countries, One Forest) https://2c1forest.org/
A-20	Autoroute 20
ACMEZ	Autre mesure de conservation efficace par zone
AGHAMW	Association de gestion halieutique autochtone Mi'gmaq et Walastoqey
ARMVFPBSL	Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent
ACOA	Aire de concentration d'oiseaux aquatiques
ANGL.	Anglais
BSL	Bas-Saint-Laurent
BV	Bassin versant
BVRSO	Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
CDPNQ	Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
CGCBSL	Corporation de gestion de la certification forestière des territoires publics du Bas-Saint-Laurent
CIC	Canards Illimités Canada
CMHPQ	Cartographie des milieux humides du Québec (source : MELCC)
COS	Compartment d'organisation spatiale
COSEPAC	Comité sur la situation des espèces en péril au Canada
CREBSL	Conseil régional de l'environnement du Bas-Saint-Laurent
CP	Coupe partielle
CT	Coupe totale
FGDB	Géodatabase fichier (anglais : file geodatabase)
FHVC	Forêt à haute valeur de conservation
FINT	Forêt d'intérieur
FUPABSL	Fédération de l'UPA du Bas-Saint-Laurent
GRHQ	Géobase du réseau hydrographique du Québec
ha	Hectare
HNBSL	Horizon-Nature Bas-Saint-Laurent
IEQM	Inventaire écoforestier du Québec méridional
IQBP	Indice de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau
IRPCE	Indice relatif de puissance des cours d'eau (angl. : stream power index)
LIDAR	Téledétection par laser de l'expression anglaise « light detection and ranging »
MAJ	Mise à jour
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

MELCCFP	Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs
MES	Matières en suspension
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MNT	Modèle numérique de terrain
MRC	Municipalité régionale de comté
MRNF	Ministère des ressources naturelles et des Forêts
Nb, n	Nombre
OBVNEBSL	Organisme des bassins versants du nord-est du Bas-Saint-Laurent
PAFIT	Plan d'aménagement forestier intégré tactique
PAMVFP	Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées
PNB	Parc national du Bic
PNWW	Première Nation Wolastoqiyik Wahsipekuk
PPMV	Plan de protection et de mise en valeur
PRMHH	Plan régional des milieux humides et hydriques
PAMVFP	Programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées
RDL	Rivière-du-Loup
REB	Reboisement (plantation)
RSP	Relative stream power index (indice relatif de la puissance des cours d'eau)
SÉPAQ	Société des établissements de plein air du Québec
STF	Subdivisions territoriales forestières
TBE	Tordeuse des bourgeons de l'épinette
TERFA	Territoire d'Expériences Récréatives des Forêts Anciennes (Organisme issu de la fusion de la Réserve faunique Duchénier et le Canyon des Portes de l'Enfer)
UH	Unité homogène (voir la description de Grondin et coll. (2007b))
UTA	Unité territoriale d'analyse
UPA	Union des producteurs agricoles
UQAR	Université du Québec à Rimouski
ZICO	Zone importante pour la conservation des oiseaux
ZIPSE	Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire



1 INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

Le parc national du Bic se compose de milieux naturels continentaux, d'îles et de milieux marins. Sa géomorphologie, sa faune, sa flore et la variété d'habitats qu'on y trouve en font un site d'exception. Bien que la mission d'éducation et de conservation du parc national soit au cœur des préoccupations de ses gestionnaires, la protection des ressources naturelles qui s'y trouvent est entre autres tributaire des usages dans sa périphérie (SÉPAQ, 2017). Cette aire protégée est enclavée dans un territoire de tenure privée et pour sa zone périphérique, l'utilisation des terres est essentiellement forestière, agricole et urbaine. Plusieurs enjeux de conservation ont été identifiés par la SÉPAQ (2017) dont ceux de la qualité de l'eau et de la connectivité du territoire. Pour donner suite au rapport de caractérisation de la zone périphérique, les gestionnaires du parc ont amorcé des démarches visant à mobiliser des acteurs provenant de différents secteurs d'activité au sein d'un comité de travail pour l'élaboration et la mise en œuvre de projets qui portent sur ces différents enjeux. Le présent document concerne certains de ces enjeux qui rejoignent la sphère d'activités de l'Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent (ARMVFPBSL).

1.2 Objectifs du projet

Fondé sur des enjeux préalablement identifiés dans le secteur et avec le support d'un comité de travail composé de partenaires mobilisés, le projet poursuit l'objectif de produire un outil de planification intégrée à l'échelle du territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest. Pour ce projet, les enjeux retenus sont : la connectivité faunique, les milieux naturels à haute valeur pour la faune (milieux humides, dénudés secs, vieilles forêts et forêts d'intérieur) et la qualité de l'eau. À partir des informations pertinentes disponibles et des analyses spatiales, l'analyse des résultats permettra d'évaluer dans quelles mesures le secteur forestier peut contribuer à documenter, voire atténuer les problématiques associées à ces enjeux.

Plus spécifiquement, ce projet cible l'identification des secteurs où la perméabilité aux déplacements de la faune est favorable et la détermination des zones critiques pour la connectivité et éventuellement celles à préserver et à restaurer. Également, les milieux sensibles et les sites forestiers à haute valeur faunique à l'échelle du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest seront identifiés. Dans la mesure du possible, ce projet propose d'évaluer l'impact des activités sylvicoles financées par le programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées et celui des traverses des chemins forestiers privés sur les sources potentielles d'apport de sédiments, ainsi que de proposer, s'il y a lieu, des mesures d'atténuation. Enfin, les actions identifiées dans ce rapport pourront être prises en charge par l'Agence, d'autres intervenants ou encore en partenariat.



2 AIRE D'ÉTUDE ET ÉCHELLES D'ANALYSE

Le cahier de planification intégrée porte sur le territoire privé à l'échelle du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest dont l'embouchure se trouve dans le parc national du Bic (carte 1). Le bassin versant de la rivière du Sud-ouest couvre une superficie totalisant 187,6 km². Le domaine privé y occupe une superficie de 148,2 km² (79 %), alors que le domaine public, incluant l'eau, couvre une superficie de 39,4 km² (21 %). Dans l'approche de gestion intégrée par bassin versant retenue, une attention particulière est portée à la présentation des résultats en tenant compte des sous-bassins versants de la rivière du Sud-Ouest. La méthode utilisée considère le niveau de bassin supérieur (1 à 3) provenant de la couverture de bassins hydrographiques multiéchelles du Québec (tableau 1) affichés sur la carte 2. Pour analyser la connectivité au voisinage du parc national du Bic, l'aire d'analyse a été établie à une échelle plus vaste. Celle-ci est présentée à la section 8.1.1. Cette aire d'analyse étendue rendra possible l'identification d'un réseau de corridors écologiques complémentaire à celui produit par les travaux de Horizon-Nature Bas-Saint-Laurent (Gratton et Gagnon, 2021), qui permet de le relier au Parc national du Bic et aux autres aires protégées en milieu côtier.

3 ANALYSES SPATIALES

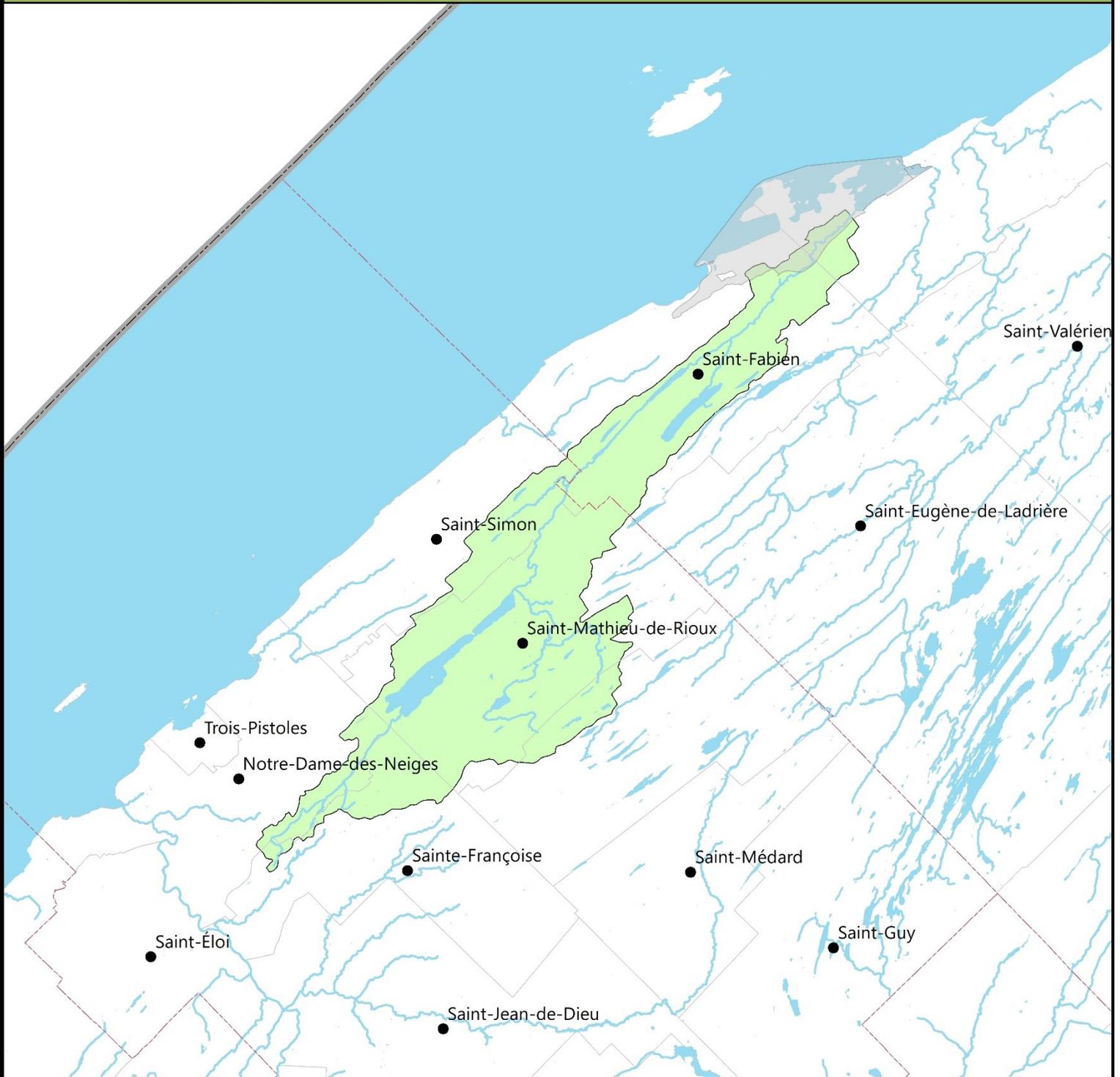
Les données sources nécessaires aux analyses spatiales ont été intégrées par thématique dans une base de données géographique de type fichier (FGDB) au sein de jeux de classes d'entités. Les analyses ont été effectuées avec le logiciel ArcGIS (version 10.8.1) en utilisant le système de coordonnées projetées NAD_1983_MTM6. Lorsque nécessaire, l'extraction de valeurs sur des couvertures matricielles et la classification des résultats d'analyse ont été réalisées à l'aide du logiciel R (R Core Team, 2022) faisant appel à la méthode des bris naturels conceptualisée par Jenks et Caspall (1971). Finalement, la modélisation de l'indice relatif de puissance des cours d'eau (IRPCE, angl. : stream power index) a été conduite avec le logiciel R en utilisant les fonctions de la librairie whitebox (v1.4.0) à partir d'un modèle de terrain LiDAR, pour lequel les cuvettes ont été remplies à partir de l'extension Spatial Analyst (ArcGis).

4 SOURCES DES DONNÉES

Pour la production de ce document, différentes couvertures d'informations géographiques sont nécessaires à la réalisation des analyses spatiales et des cartes. Dans la mesure du possible, ces données spatiales, leur provenance et leur date de mise à jour sont détaillées dans le tableau 1.



AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ: BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU SUD-OUEST



Carte 1
Aire d'étude

Légende

- Limite régionale
- - - Limite MRC
- Eau
- Rivière
- Municipalité
- Parc national du Bic
- Bassin versant Rivière du Sud-Ouest



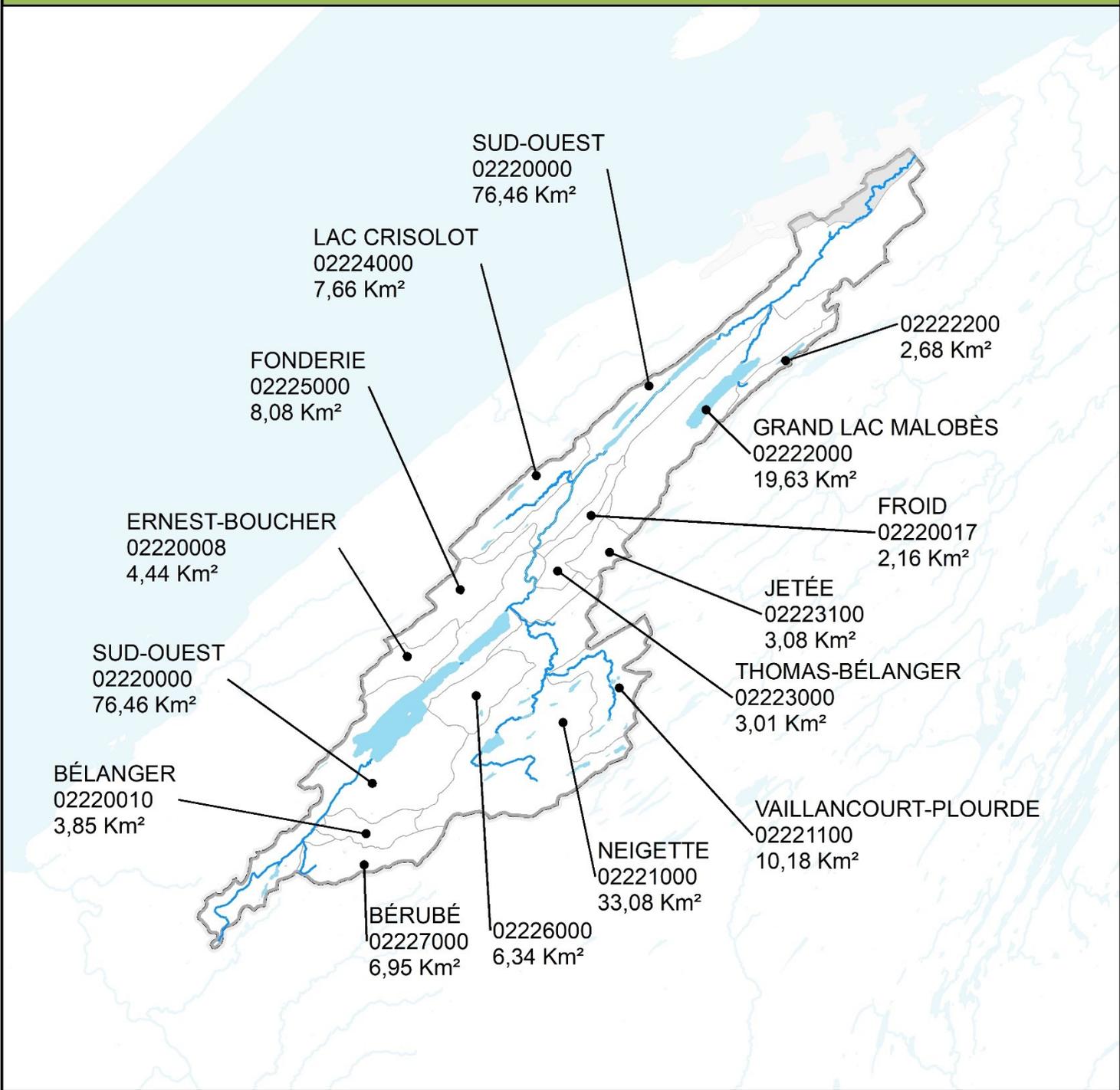
0 1 2 4 6 Km

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ: BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU SUD-OUEST



Carte 2
Sous-bassins versants

Légende

-  Cours d'eau
-  Eau
-  Parc national du Bic
-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest
-  Sous-bassin (sup. résiduelle)



0 1 2 4 6
Km

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

Tableau 1 Principales sources d'informations géographiques utilisées et leur provenance

Source provenant de Données Québec	Dernière mise à jour
Bassins hydrographiques du Québec	2017-11-14
Carte écoforestière à jour	2023-07-13
Cartographie des milieux humides potentiels du Québec 2019	2019-12-13
Classification écologique du territoire québécois	2021-06-28
Découpage administratif à l'échelle 1:20 000	2022-09-23
Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ)	2021-06-10
Habitats fauniques	2020-01-31
LiDAR — Modèles numériques (terrain, pente)	
Occurrences d'espèces en situation précaire (CDPNQ)	2023-11-27
Registre des aires protégées	2022-04-04
Subdivisions territoriales forestières (STF)	2018-04-20
Territoires récréatifs du Québec (1:100 000)	2019-03-26
Autres sources	Dernière mise à jour
Cartographie des corridors écologiques produite par HNBSL	2022-05-01
Cartographie des corridors écologiques, aire d'étude et chemins de moindre coûts (Burk 2023 (2P1Forêt) Travaux non publiés)	2023
Cartographie détaillée des milieux humides de CIC: Bas-Saint-Laurent, Phase1	2022-02-01
Imagerie Google Satellite (Extension ArcGoogle 2021)	
Réserve aquatique du Grand Lac Touradi (projet d'aire protégée: source TERFA)	
Résultats d'analyses concernant les milieux prioritaires pour la conservation de la biodiversité pour le territoire privé du Bas-Saint-Laurent produit par l'ARMVFPBSL et couverture de chemins utilisée pour identifier les forêts d'intérieur (Coulombe et coll. 2015)	2015-03-31
Résultats de l'Analyse de connectivité faunique: territoire privé du Bas-Saint-Laurent produit par l'ARMVFPBSL (Raymond-Bourret et Nadeau, 2018)	2018-03-31
Sites ayant fait l'objet d'un projet de conservation volontaire par l'ARMVFPBSL	2023
Suivi de la qualité de l'eau du fleuve et des rivières (Données Québec)	2023-10-31
Travaux d'aménagement forestiers financés par le PAMVFP et coupes forestières numérisées hors-programme ou non facturées (Source ARMVFPBSL)	2023
Unités homogènes de végétation du Québec méridional (Source: MFFP)	2022-10-01



5 UTILISATION DU TERRITOIRE

Le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest est un territoire habité où les usages sont diversifiés, qui se compose à la fois de terrains privés et de terres publiques (tableau 2). Le territoire privé du bassin versant totalise 14 819,4 ha, soit une proportion de 79 % de l'ensemble du bassin versant (18 758,1 ha). Pour le territoire privé, les milieux naturels occupent une proportion de 68,4 % tandis que les terres agricoles comptent pour 26,7 %. Les milieux anthropiques autres que l'agriculture cumulent une superficie de 270 ha en territoire privé et cette superficie se compose en majeure partie de périmètres urbains (tableau 3).

Tableau 2 Principaux usages dans le bassin versant en fonction de la domanialité

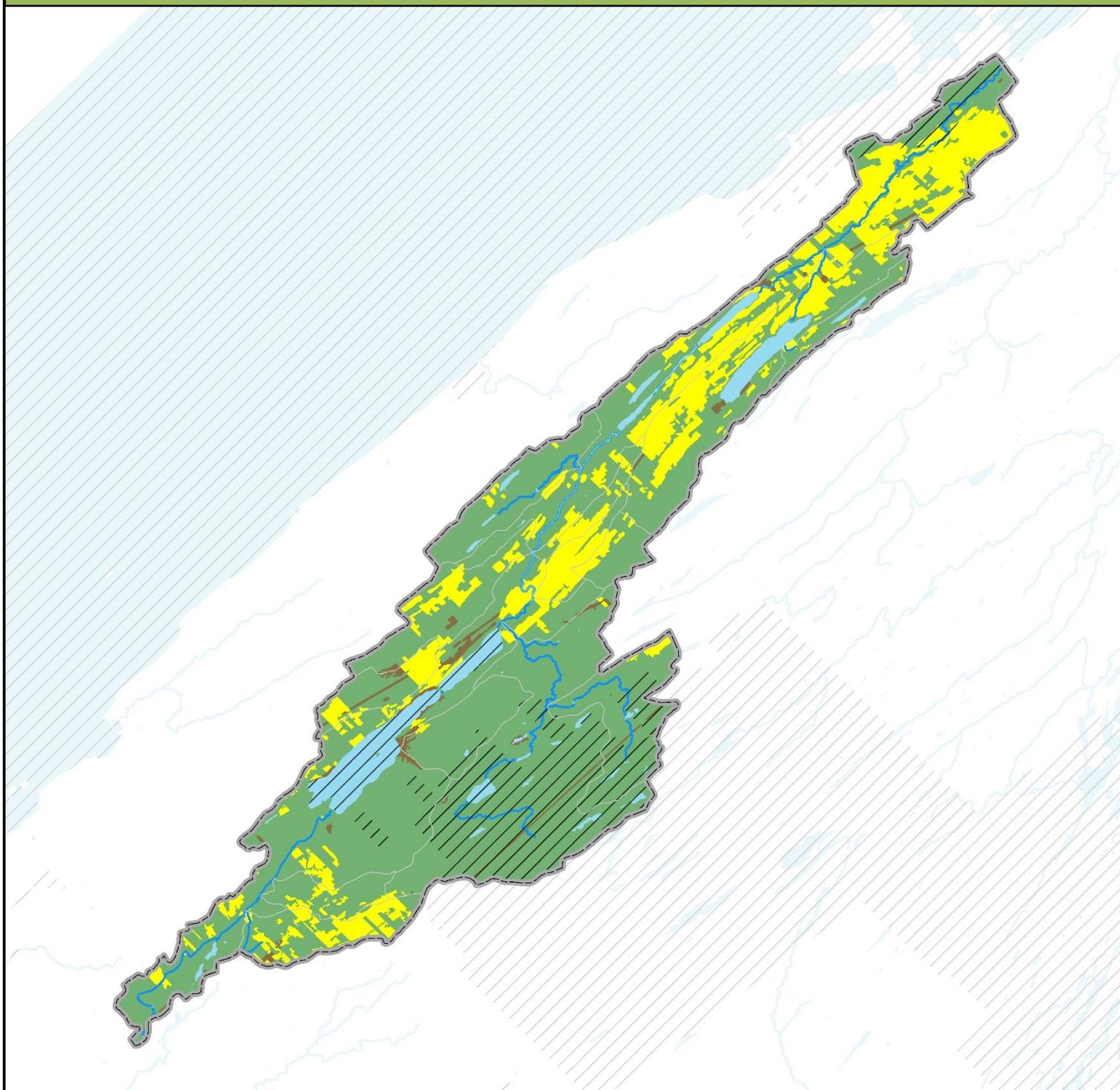
Utilisation	Domanialité				Total	
	Privé		Public			
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Agricole	3 954,8	26,7	49,7	1,3	4 004,5	21,3
Anthropique	270,6	1,8	42,6	1,1	313,1	1,7
Eau	456,6	3,1	750,0	19,0	1 206,7	6,4
Naturel	10 137,3	68,4	3 096,4	78,6	13 233,8	70,5
Total	14 819,4	100,0	3 938,7	100,0	18 758,1	100,0

Tableau 3 Répartition des superficies de terrain improductifs et de l'utilisation en territoire privé

Code ¹	Description	Utilisation	Productivité	Ha	%
A	Agriculture	Agricole	-	3 954,8	26,7
ANT	Anthropique	Anthropique	-	201,9	1,4
GR	Gravière	Anthropique	-	10,5	0,1
LTE	Ligne de transport d'énergie	Anthropique	-	58,2	0,4
EAU	Étendue d'eau lac, cours d'eau, etc.	Eau	-	385,3	2,6
INO	Site inondé, site exondé non régénéré	Eau	-	71,3	0,5
AL	Aulnaie	Naturel	Forestier improductif	35,2	0,2
DH	Dénudé humide	Naturel	Forestier improductif	22,9	0,2
DS	Dénudé sec	Naturel	Forestier improductif	21,3	0,1
	Forêt productive	Naturel	Forestier productif	10 058,0	67,9
Total				14 819,4	100,0

¹ Code de terrain forestier improductif de la cartographie écoforestière





Carte 3
Utilisation du territoire dans le bassin versant

-  Cours d'eau
-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest
-  Sous-bassin (sup. résiduelle)
-  Tenure publique
- Utilisation du territoire**
-  Eau
-  Anthropique
-  Agricole
-  Naturel



0 1 2 4 6 Km

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

Le tableau 3 présente de façon plus détaillée les différentes composantes du territoire ayant servi à déterminer les catégories d'utilisation du territoire et leurs superficies afférentes. On y présente la notion de productivité associée aux terrains forestiers. La superficie forestière du territoire privé s'élève à 10 317,4 ha dont 10 058 ha de superficie forestière productive, la différence étant constituée d'aulnaies, des dénudés secs et des dénudés humides. La superficie forestière productive occupe donc une proportion de 67,9 % du territoire privé. Ces valeurs serviront de références pour le calcul de superficies relatives dans les sections qui suivent.

6 MILIEUX FORESTIERS

6.1 Dénudés secs

Les normes de cartographie écoforestière définissent les dénudés secs en tant que terrains forestiers improductifs puisqu'ils produisent moins de 30 m³/ha sur un horizon de 120 ans (MFFP 2022a). Au niveau de la cartographie écoforestière, les terrains dénudés secs se voient attribuer le code « DS » dans le champ correspondant aux terrains forestiers improductifs. L'analyse porte sur l'évolution des terrains dénudés secs au cours des trois derniers programmes d'inventaires écoforestiers décennaux (3, 4 et 5) ainsi qu'à la valeur écologique qu'on leur accorde.

Les dénudés secs concernent des terrains forestiers improductifs souvent situés en pente, sur un sommet et où le dépôt de surface est absent (roc) ou très mince. Toute sylviculture n'y est donc pas envisageable. Cela explique que ces secteurs ont une affectation de conservation au PPMV (Agence BSL, 2013b; Agence BSL, 2013a). Cette mesure de protection est également une façon de protéger l'habitat d'espèces fauniques et d'espèces floristiques qui en dépendent. Les dénudés secs sont généralement associés aux stations xériques et la croissance d'espèces forestières y est généralement défavorisée. Toutefois, quelques tiges éparses d'essences comme le pin gris, le pin rouge et le thuya occidental y sont fréquemment observées. Le cortège floristique y est d'ailleurs singulier alors que des lichens, bryophytes et certaines plantes vasculaires adaptées aux sols secs s'établissent dans les anfractuosités et autres microsites accumulant un peu de matière organique.

Les dénudés-secs sont peu fréquents au Bas-Saint-Laurent et ce constat s'applique également pour le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest (carte 4). Pour l'ensemble du territoire à l'étude, les 5 secteurs de dénudés secs cumulent une superficie de 21,3 hectares soit 0,1 % du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest (tableau 4). Bien que les normes de stratification écoforestières n'ont pas changé au fil du temps (MRN 2009; MRN 2015; MFFP 2022a) pour ce type de terrain, on note une importante diminution (65 %) de la superficie de cette catégorie de terrains forestiers improductifs depuis le 3^e programme d'inventaire décennal. En effet, la diminution de la superficie des dénudés secs semble attribuable à une croissance en hauteur et en diamètre des tiges établies et leur évolution graduelle vers un peuplement forestier lorsque que les cimes forment un couvert de plus de 25 %. Les dénudés secs du bassin versant



sont établis sur le sommet et sur les versants plus escarpés de barres appalachiennes. Plusieurs se trouvent d'ailleurs sur la ligne de faite, soit en marge des limites de l'aire de drainage.

Tableau 4 Évolution des terrains dénudés secs du bassin versant au cours des trois derniers inventaires écoforestiers

Source	Superficie (ha)		
	Privé	Public	Total
3 ^e inventaire décennal	60,4	0,0	60,4
4 ^e inventaire décennal	35,3	0,0	35,3
5 ^e inventaire décennal	21,3	0,0	21,3
Différentiel	39,1	0,0	39,1

Tout comme les falaises en bordure de l'estuaire, les barres appalachiennes sont utilisées par de nombreuses espèces d'oiseau qui profitent des courants d'air ascendants pour leurs déplacements en vol plané. Ces structures géologiques sont donc importantes pour la mobilité de plusieurs rapaces à l'échelle du paysage. De plus, les ouvertures dénudées sur le sommet et les escarpements ont le potentiel d'être utilisées pour l'alimentation, le repos ou la nidification de certaines espèces aviaires d'intérêt dont l'engoulevent d'Amérique, le faucon pèlerin et l'urubu à tête rouge. À l'heure actuelle, aucune occurrence de nidification de ces espèces n'est connue dans le bassin versant.

Les terrains dénudés secs figurent parmi les milieux ouverts utilisés pour la reproduction et l'alimentation de l'engoulevent d'Amérique (COSEPAC, 2018). C'est en vol que cet oiseau capture les insectes volant au-dessus des milieux ouverts principalement au crépuscule et à l'aube. Son plumage brun tacheté lui procure un excellent camouflage lorsqu'il niche ou se repose au sol. Suite à une réévaluation du COSEPAC en 2018, cette espèce, inscrite à l'Annexe 1 de la Loi sur les espèces en péril au Canada, a été rétrogradée par le gouvernement fédéral en tant qu'espèce préoccupante en 2023. Pour le Québec, l'engoulevent d'Amérique est une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. Pour la région, cet oiseau est considéré être un nicheur probable (Gauthier et Aubry 1995; Robert et coll., 2019) et sa nidification est présumée sur un affleurement rocheux de la Baie de Rimouski (Joubert et Bruaux, 2009). Il est donc possible de croire que les affleurements rocheux et terrains dénudés secs du bassin versant soient fréquentés comme aire de repos ou pour la nidification de cette espèce. Des efforts de validations terrain et la sensibilisation des propriétaires concernés par ces habitats seraient donc souhaitables.



Sébastien Nadeau (ARMVFPBSL)



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

La couleuvre à collier est une espèce faunique susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec. Ce reptile peut être observé sur des affleurements rocheux et les forêts avoisinantes (Desroches et Rodrigue, 2004). Les affleurements rocheux sont d'ailleurs ciblés par le MFFP pour y documenter de nouvelles occurrences (MFFP 2022c). Sur la base de mentions récentes de cette espèce pour le Parc national du Bic et dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, des inventaires ayant pour objectif de documenter de nouvelles occurrences dans des habitats qui lui sont favorables seraient à mettre en œuvre et sensibiliser les propriétaires concernés à la conservation de ces habitats. Il serait d'ailleurs pertinent d'étendre les efforts de recherche au voisinage des affleurements rocheux encore visibles se trouvant dans les dénudés secs associés à la cartographie des 3^e et 4^e inventaires écoforestiers.



Couleuvre à collier ©Cody Hough (CC-BY-SA3.0)¹

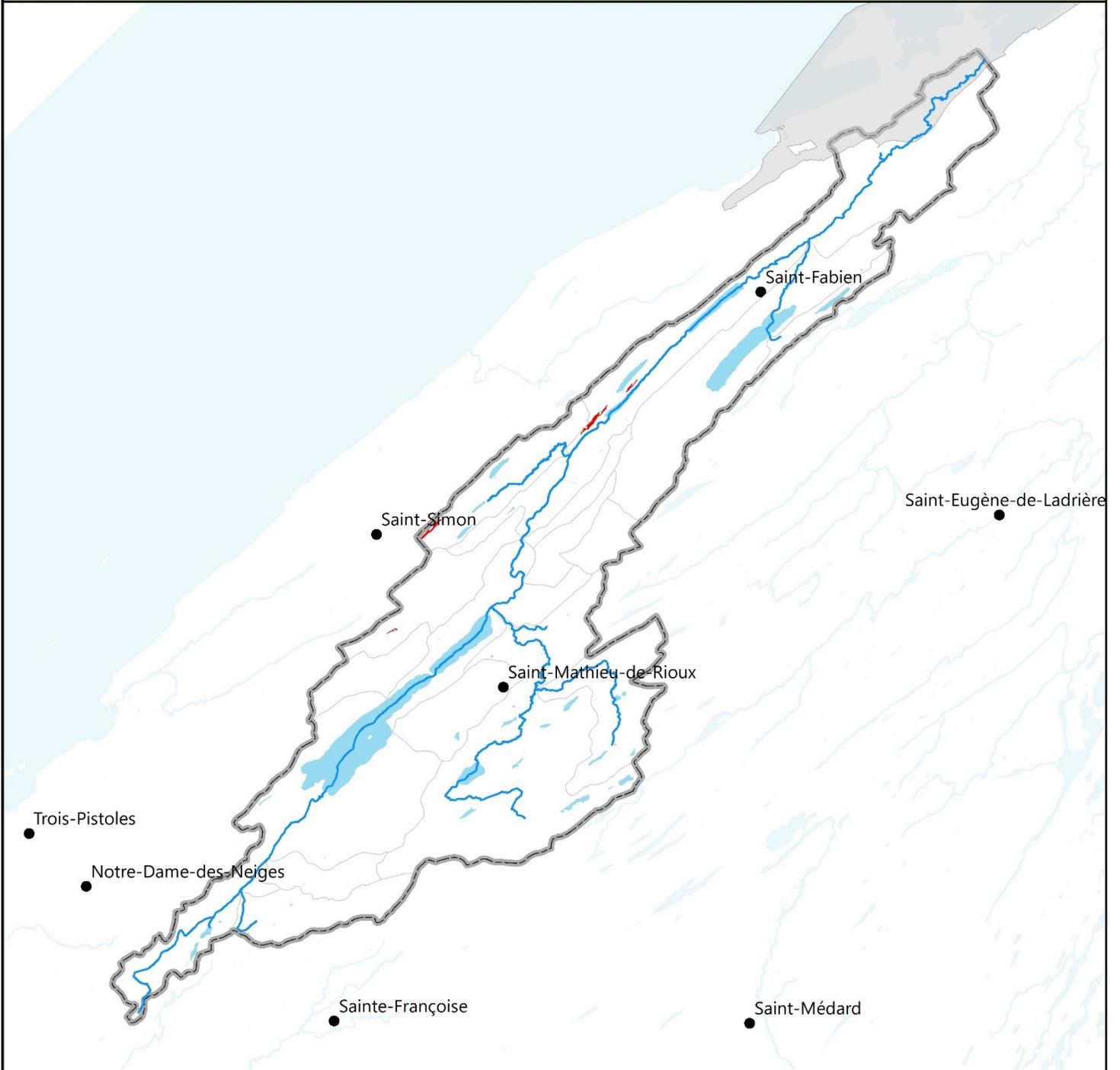


Dénudé sec en bordure de la rivière du Sud-Ouest

¹ https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Diadophis_punctatus_edwardsii_crop.jpg



AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ: BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU SUD-OUEST



Carte 4
Dénudés secs

Légende

-  Cours d'eau
-  Eau
-  Dénudés secs
-  Parc national du Bic
-  Sous-bassin (sup. résiduelle)
-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest



0 1 2 4 6
Km

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

6.2 Milieux humides

La cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ) diffusée par le MELCCFP repose sur différentes sources d'information regroupées en une base de données géographiques pour toute la province (MELCC 2019). Ces données géoréférencées disponibilisent à la fois l'étendue spatiale des milieux humides potentiels, de même qu'une subdivision de ces derniers en différentes classes selon la typologie établie.

Une cartographie détaillée des milieux humides a été produite par Canards Illimités Canada (CIC) pour une première phase qui couvre la majeure partie du territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest (CIC et MELCC 2022). Générés à partir de l'information existante, de photo-interprétation, de validations terrain et de survols aériens, la cartographie et les produits associés fournis par CIC sont une source d'information plus complète et précise que les autres données publiques actuellement disponibles.

Suite à l'adoption du projet de loi n° 132 en juin 2017, les MRC du Québec sont tenues de produire un Plan régional des milieux humides et hydriques (PRMHH) à l'échelle de leur territoire. De son côté, l'ARMVFPBSL a identifié, pour le territoire privé de la région, les milieux naturels d'intérêt pour la biodiversité (Coulombe et Nadeau, 2013) et dans un second projet, les milieux naturels ont été priorisés (Coulombe et coll., 2015). Les résultats d'analyse et autres outils développés par l'ARMVFPBSL ont été fournis aux MRC de la région afin qu'elles puissent les adapter à leurs besoins pour la production de leur PRMHH. Devant l'obligation des MRC à déposer leur PRMHH au gouvernement en décembre 2023, soit à la même période que le dépôt du présent rapport, il n'a pas été possible d'obtenir les documents et résultats d'analyses complets et finaux à temps pour permettre d'en faire une compilation dans le présent exercice. Les résultats se concentrent sur une présentation simplifiée des données de cartographies les plus récentes portant sur les milieux humides de la zone d'analyse.

Pour la confection de leur PRMHH respectif, les MRC de la zone d'étude ont réalisé une série d'analyses spatiales à partir de la cartographie des milieux humides potentiels du Québec (CMHPQ) du MELCC diffusée en 2019. Plus tard en 2022, une première phase de la cartographie détaillée des milieux humides couvrant 65,8 % de l'ensemble du bassin versant a été publiée par CIC (tableau 5). Il est également possible de constater que la cartographie détaillée de CIC a permis d'identifier, sur la partie couverte (carte 6) une superficie de milieux humides plus de deux fois supérieure à celle de la CMHPQ. Les résultats d'analyse générés pour le territoire privé par l'ARMVFPBSL sont appuyés sur la cartographie du 4^e IEQM et montrent un écart de 235 ha avec la CMHPQ fondée sur celle du 5^e IEQM. Selon les sources d'informations récentes, la superficie des milieux humides en territoire privé représente 1 703 ha pour la cartographie détaillée (CIC) et 945 ha pour la CMHPQ. Dans l'éventualité où une cartographie détaillée était produite par CIC sur la portion non couverte par la phase 1, la surface totale et la proportion des milieux humides sur le territoire privé pourraient être augmentées.



Tableau 5 Superficies des complexes de milieux humides selon les sources et la domanialité

Source	Étendue	NB cpx	Domanialité (ha)			BVRSO %
			Privé	Public*	Total	
CIC	Zone CIC BVRSO	-	11 763	582,6	12 345,6	65,8
CIC	BVRSO	-	1 703,0	70,1	1 773,1	9,5
CIC	Hors BV	-	777,3	39,2	816,4	4,4
Total CIC		349	2 480,3	109,3	2 589,5	13,8
CMHPQ	BVRSO	-	945,3	273,9	1 219,2	6,5
CMHPQ	Hors BV	-	231,2	170,0	401,2	2,1
Total CMHPQ		117	1 176,5	443,9	1 620,5	8,6
ARMVFPBSL	BVRSO	-	765,2	3,5	768,7	4,1
ARMVFPBSL	Hors BV	-	175,9	0,7	176,6	0,9
Total ARMVFPBSL		58	941,1	4,2	945,3	5,0

* Les résultats l'ARMVFPBSL (Coulombe et Nadeau, (2015)) en territoire public ne concernent que les lots intramunicipaux



Fen d'intérêt écologique dans le bassin versant, le 8 juillet 2021. Photo : Jean-François Desgagnés (ARMVFPBSL)



**Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques**

Tableau 6 Niveau de confiance des données de CIC et du MELCC pour le territoire privé

Source: CIC (Confiance en la classification)								
CLASSE	Faible		Moyen		Bon		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Bog		0,0		0,0	10,8	0,6	10,8	0,6
Eau peu profonde		0,0	10,5	0,6	35,3	2,1	45,8	2,7
Fen		0,0	4,7	0,3	97,2	5,7	101,9	6,0
Marécage	3,6	0,2	171,1	10,0	438,2	25,7	612,9	36,0
Marais		0,0	12,6	0,7	19,9	1,2	32,6	1,9
Prairie humide		0,0	2,0	0,1	6,9	0,4	9,0	0,5
Tourbière boisée	2,7	0,2	140,4	8,2	746,9	43,9	890,0	52,3
Total	6,3	0,4	341,5	20,1	1 355,2	79,6	1 703,0	100,0

Source: CIC (Confiance en la délimitation)								
CLASSE	Faible		Moyen		Bon		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Bog		0,0		0,0	10,8	0,6	10,8	0,6
Eau peu profonde	5,5	0,3	4,5	0,3	35,9	2,1	45,8	2,7
Fen		0,0	50,3	3,0	51,6	3,0	101,9	6,0
Marécage	3,9	0,2	285,3	16,8	323,7	19,0	612,9	36,0
Marais		0,0	12,6	0,7	19,9	1,2	32,6	1,9
Prairie humide		0,0	1,5	0,1	7,5	0,4	9,0	0,5
Tourbière boisée		0,0	381,6	22,4	508,5	29,9	890,0	52,3
Total	9,3	0,5	735,9	43,2	957,8	56,2	1 703,0	100,0

Source: MELCC (Confiance globale*)								
CLASSE	Faible		Moyen		Bon		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Eau peu profonde		0,0		0,0	68,0	7,2	68,0	7,2
Marécage arborescent		0,0	204,5	21,6	95,5	10,1	300,1	31,7
Marécage arbustif		0,0		0,0	12,1	1,3	12,1	1,3
Milieu humide	24,6	2,6		0,0		0,0	24,6	2,6
Tourbière boisée minérotrophe		0,0		0,0	467,1	49,4	467,1	49,4
Tourbière boisée ombrotrophe		0,0		0,0	13,4	1,4	13,4	1,4
Tourbière ouverte minérotrophe		0,0		0,0	60,2	6,4	60,2	6,4
Total	24,6	2,6	204,5	21,6	716,2	75,8	945,3	100,0

*caractère humide, source des données, délimitation et classification



Bien que l'identification et la délimitation des milieux humides soient encadrées par une démarche méthodologique, la précision et l'interprétation de la classe de MH des données sources ne sont pas absolues. Conséquemment, près de 80 % des milieux humides de CIC ont un niveau de confiance élevé (bon) attribué pour l'identification de la classe, alors que cette valeur chute à 56 % pour la confiance en la délimitation des milieux humides (tableau 6). Cela met en évidence l'importance de valider la délimitation et le type de milieu humide sur le terrain avant d'entreprendre des projets pouvant altérer l'intégrité et les fonctions écologiques de ces milieux. Ces validations permettront d'identifier les saines pratiques d'interventions forestières à appliquer dans la zone d'intervention pour en minimiser les impacts sur l'eau, les sols et autres éléments de biodiversité. Malgré un indice de confiance global bon attribué à 76 % des milieux humides de la CMHPQ en territoire privé, la superficie des milieux humides identifiée à la cartographie détaillée de CIC représente près du double de celle de la CMHPQ pour une surface moindre, alors que la zone de la phase 1 ne couvre que 79 % du territoire privé du bassin versant. Selon la source de données, on observe une proportion non négligeable oscillant entre 25 % et 33 % pour un niveau de confiance incertain quant à l'identification de la classe de milieu humide et sa délimitation. De plus, on dénote d'importantes variations quant à la proportion qu'occupent les principales classes de milieux humides en territoire privé. Compte tenu d'une couverture partielle du territoire privé, les milieux humides boisés (tourbière boisée et marécage) identifiés par CIC cumulent une superficie minimale de 1 503 ha, soit 10,1 % du territoire privé.

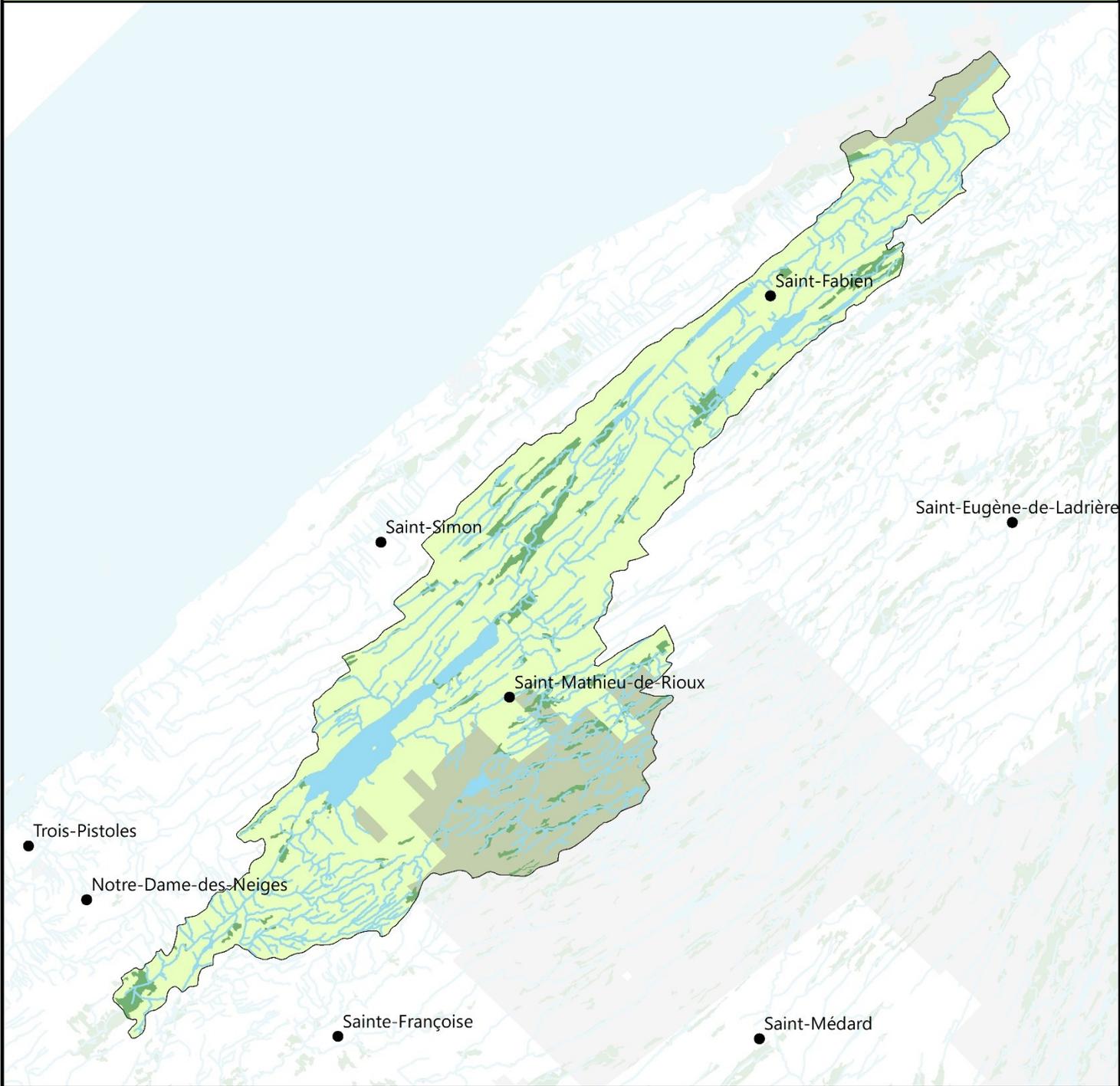
En 2015, l'ARMVFPBSL a priorisé les milieux naturels du territoire privé (Coulombe et coll., 2015). La priorisation des complexes de milieux humides est influencée par la valeur de différents indicateurs (biologique, menaces, fonctions écologique, hydrologique, etc.) dont ils font l'objet. Les critères de priorisation retenus sont sensibles à la présence d'espèces en situation précaire et d'écosystèmes forestiers exceptionnels. Pour cette étude Bas-Laurentienne, les complexes de milieux humides prioritaires et très prioritaires cumulent 52 ha en territoire privé dans le bassin versant (tableau 7). Cette priorisation a permis d'orienter des efforts de sensibilisation des propriétaires forestiers à la protection de milieux humides d'importance régionale. De ces projets de sensibilisation, il ressort que plusieurs propriétaires sont étonnés d'apprendre l'étendue des milieux humides sur leur propriété et leur importance écologique. Ces projets leur ont permis d'obtenir un rapport de caractérisation, en plus d'obtenir de l'information pertinente quant aux saines pratiques d'interventions forestières en milieu humide boisé.

Tableau 7 Priorisation des milieux humides dans le bassin versant par l'ARMVFPBSL (Coulombe et Nadeau (2015))

Priorité	Privé		Public		Total	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Non prioritaire	713,2	92,8	3,4	0,4	716,6	93,2
Prioritaire	35,1	4,6	0,1	0,0	35,3	4,6
Très prioritaire	16,9	2,2	0,0	0,0	16,9	2,2
Total	765,2	99,5	3,5	0,5	768,7	100,0



AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ: BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU SUD-OUEST



Carte 5
Milieux humides
potentiels (MELCC)

Légende

-  Cours d'eau
-  Eau
-  Milieux humides potentiels (MELCC)
-  Territoire public
-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest

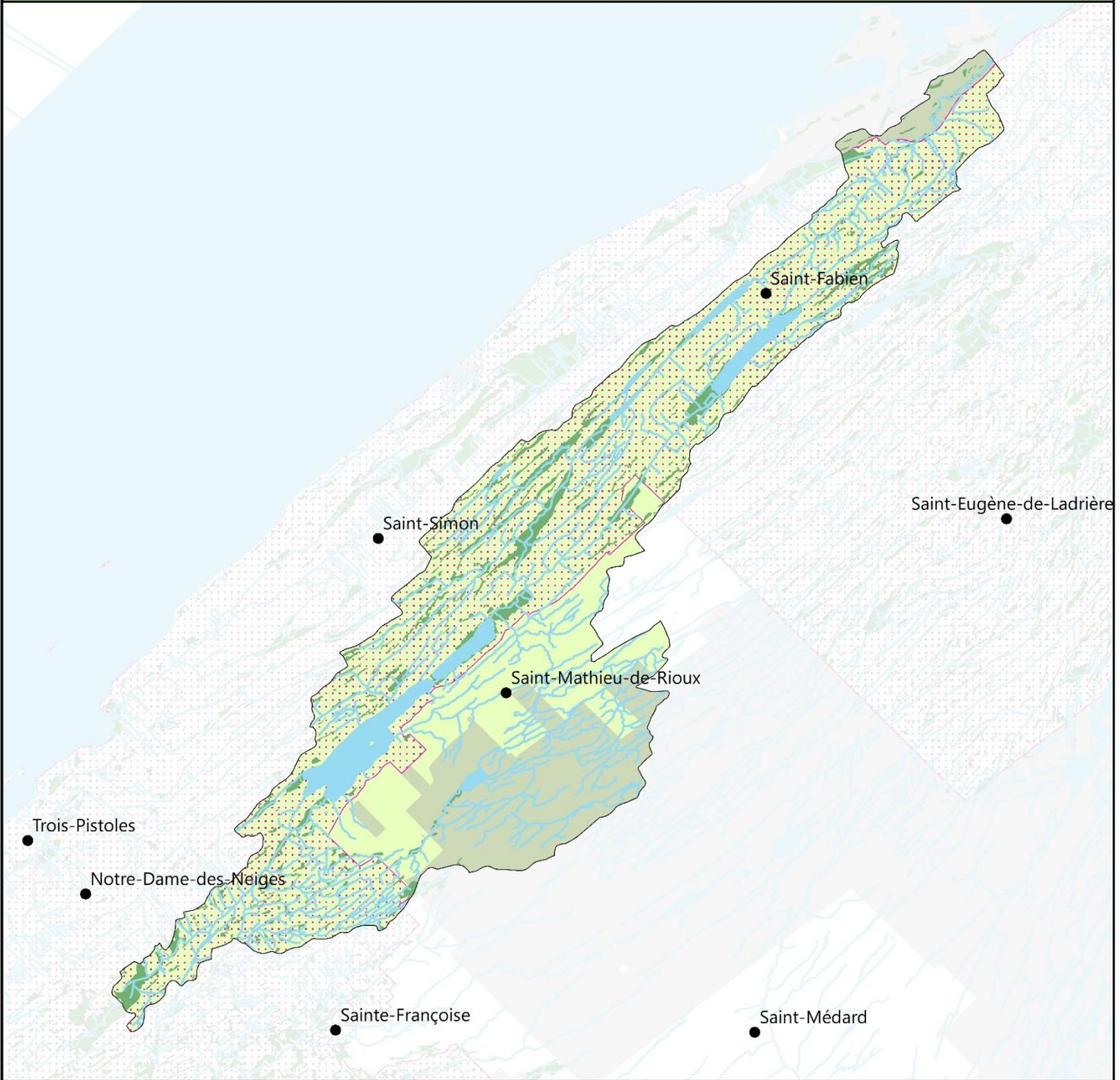


Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ: BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU SUD-OUEST



Carte 6

Milieus humides potentiels (CIC)

Légende

-  Eau
-  Cours d'eau
-  Milieux humides potentiels (CIC)
-  Zone d'étude Phase1 (CIC)
-  Territoire public
-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest



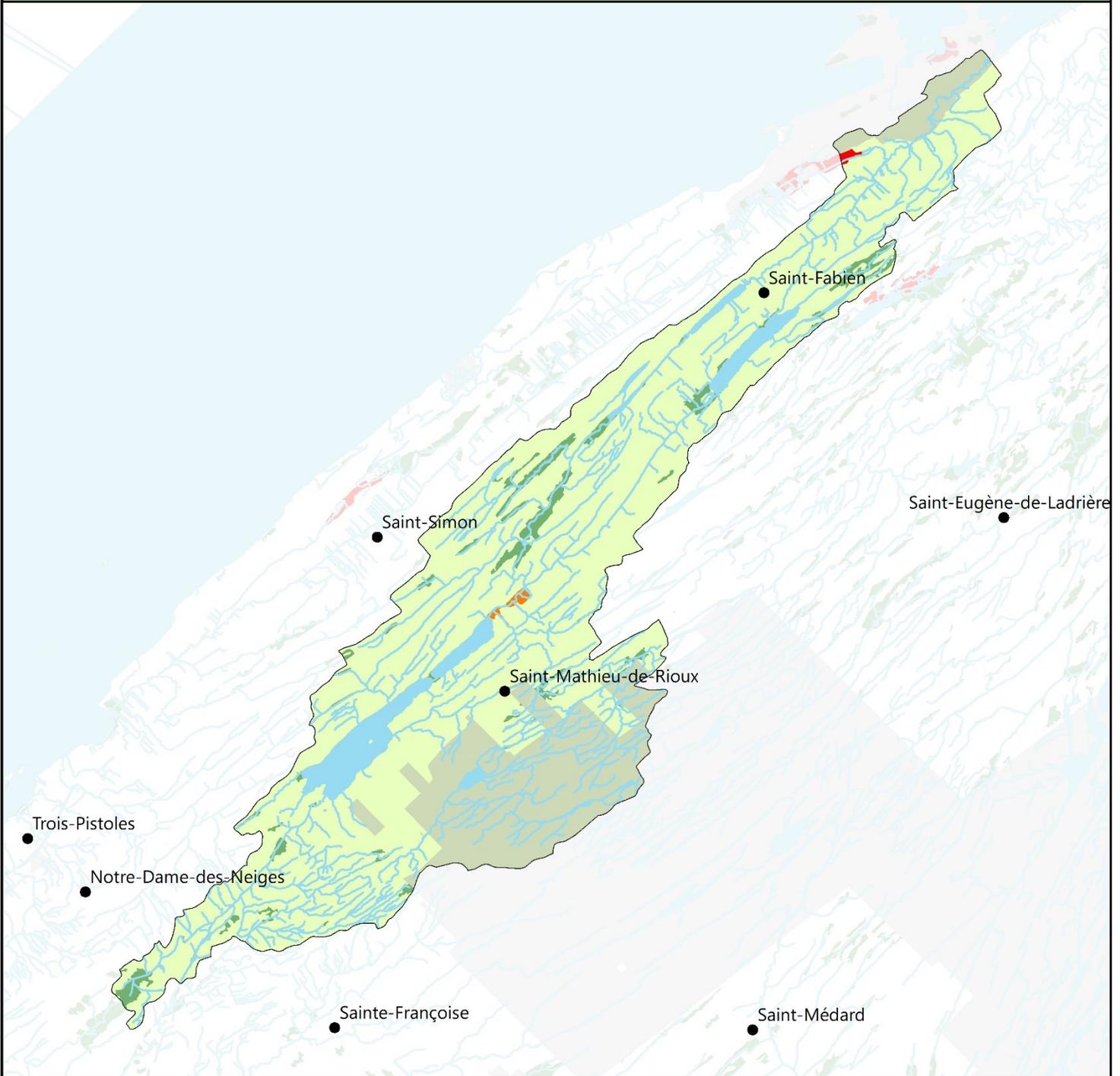
0 1 2 4 6 Km

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec, CIC



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ: BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU SUD-OUEST



Carte 7
Priorisation des
complexes de milieux
humides (2015)

Légende

-  Eau
-  Cours d'eau
-  Territoire public
-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest
- Complexe de milieux humides**
-  Très prioritaire
-  Prioritaire
-  Non prioritaire



0 1 2 4 6 Km

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec,
ARMVFPBSL



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

D'importants milieux humides se trouvent dans le tronçon fluvial de la rivière du Sud-Ouest et ses abords. Différents inventaires effectués par l'ARMVFPBSL dans ce secteur ont permis d'en confirmer la valeur écologique et d'observer la présence de matières en suspensions (MES) notamment dans la rivière. Plusieurs intervenants sont d'ailleurs préoccupés par la qualité de l'eau de la rivière du Sud-Ouest. Étant donné que l'on attribue plusieurs services écologiques aux milieux humides comme la filtration des sédiments et le captage d'éléments nutritifs, il a été jugé opportun d'aborder la qualité de l'eau de manière succincte pour finaliser la présente section.

Transportés par l'eau, les sédiments fins auxquels sont liés des nutriments se déposent et s'accumulent dans les eaux tranquilles fournissant ainsi un terreau fertile pour l'implantation de plantes aquatiques. En effet, d'importants herbiers aquatiques se sont développés dans les eaux calmes et peu profondes à la tête du lac de la Station et dans un autre élargissement du tronçon fluvial se trouvant en amont de celui-ci. Les milieux humides riverains qu'on y trouve se composent de grands marécages, de tourbières ouvertes et de tourbières boisées qui viennent augmenter la richesse floristique du secteur tout en offrant une diversité d'habitats à de nombreuses espèces fauniques qui les utilisent.

À certaines périodes, de fortes concentrations de MES teintent l'eau d'une couleur rappelant celle du café au lait. Certains tributaires de la rivière du Sud-Ouest semblent moins affectés par la présence de MES. Par exemple, on observe un panache d'eau claire à la confluence de la décharge du lac Crisolot, un sous-bassin dont l'aire de drainage est à prédominance de milieux naturels (figure 1).



Figure 1 Confluence de la décharge du lac Crisolot dans la rivière du Sud-Ouest le 21 septembre 2023

Des observations ponctuelles dans le bassin versant permettent de documenter la présence de MES dans le tronçon central de la rivière du Sud-Ouest à plusieurs reprises en août et septembre (figures 1, 2, 3, 4) de même qu'au Grand lac Malobès (figure 5). Une diminution des MES est d'ailleurs observable à la tête de l'élargissement de la rivière du Sud-Ouest et à la tête du lac de la Station où la présence d'herbiers aquatiques et le ralentissement de la vitesse d'écoulement semblent favoriser le dépôt de matières en suspension (figure 3).





Figure 2 Rivière du Sud-Ouest, 500m en amont du lac de la station le 21 septembre 2023



Figure 3 Diminution de la quantité de matières en suspension dans l'élargissement de la rivière du Sud-Ouest le 21 septembre 2023



Figure 4 Turbidité élevée près de l'émissaire du lac de la Station le 9 septembre 2020



Figure 5 Présence de matières en suspension en eau peu profonde du Grand lac Malobès le 22 septembre 2020

Près de l'embouchure de la rivière du Sud-Ouest, une station d'échantillonnage fait l'objet d'un suivi physicochimique et bactériologique depuis plusieurs années (MELCCFP, 2023). Composé de 6 paramètres, les valeurs médianes de l'indicateur de qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (IQBP₆) de cette station indiquent une qualité de l'eau généralement satisfaisante lorsque sont pris en considération l'ensemble des échantillons prélevés de mai à octobre. Toutefois, l'examen des résultats d'analyses d'eau prélevées à l'embouchure réalisé par l'OBVNEBSL (2022) met en lumière une qualité d'eau mauvaise à douteuse au printemps (mai et juin) en raison des MES et ce, pour cinq années consécutives (2015-2019). Pour cette même période, les auteurs soulignent des concentrations excédant largement le critère de protection de la vie aquatique (effet chronique) pour les concentrations de nitrite et de nitrates et ce, pour les échantillons d'eau des mois de mai et juin, alors que plus tard en saison les concentrations de



chlorophylle α étaient souvent le facteur déclassant. Ces résultats laissent entrevoir un apport de nutriments vers le cours d'eau. Dans leur étude, 11 stations réparties à des endroits stratégiques du bassin versant ont été échantillonnées en 2021 à 10 reprises. Leurs résultats indiquent à partir de la moyenne des valeurs de l'IQBP₆ que la qualité de l'eau varie de **Bonne** à **Douteuse** dans la portion amont, alors que l'eau est de **Très mauvaise qualité** dans sa portion centrale, pour s'améliorer dans la portion aval avec une eau dont la qualité varie de **Douteuse** à **Satisfaisante**. Pour minimiser l'effet d'une année atypique due aux conditions météorologiques inhabituelles, une interprétation des résultats d'échantillonnage aurait été préférable sur une plage temporelle de trois ans (MELCCFP, 2022). La poursuite des échantillonnages mensuels échelonnée sur plusieurs années aux stations problématiques aurait le potentiel d'améliorer la robustesse des résultats.

6.3 Vieilles forêts

Avec l'adoption de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier en 2010, la structure d'âge et les vieilles forêts sont des enjeux de l'aménagement écosystémique (Comité d'experts sur l'aménagement écosystémique des forêts et les changements climatiques, 2017). Puisque les écosystèmes et leur fonctionnement sont complexes, ces auteurs sont d'avis que la forêt préindustrielle est une référence fiable pour cibler les composantes de la biodiversité actuelle qui sont sensibles lors de l'aménagement forestier. En forêt naturelle, la structure d'âge se rapporte à la proportion des différentes classes d'âge des peuplements à l'échelle d'un paysage ou d'un territoire donné (Boucher et coll., 2011b). Cette structure d'âges est principalement conditionnée par les régimes de perturbations sévères prévalant dans chaque région (Gauthier et coll., 2008; Kneeshaw et coll., 2008). Ainsi, dans les régions où les perturbations naturelles sévères sont peu fréquentes, les jeunes forêts sont moins abondantes et la proportion de vieilles forêts est élevée.

Les stades de développement présentés au tableau 8 sont définis, dans un contexte de gestion de la biodiversité, pour une utilisation en tant qu'indicateur des conditions d'habitat (MFFP 2016b). Pour sa part, le type de couvert est un paramètre utilisé pour évaluer la composition du paysage forestier (MFFP 2016a). Cette stratification des peuplements forestiers permet de les distinguer en fonction de la hauteur et de la probabilité d'y observer des attributs associés aux vieilles forêts tels que de gros arbres sénescents et du bois mort. Dans les peuplements issus d'une perturbation grave, les premiers signes de dépérissement de l'étage supérieur marquent l'atteinte du stade associé aux vieilles forêts (Kneeshaw et Gauthier, 2003; Centre d'étude sur la forêt, 2008; Goff et coll., 2010).

Dans l'objectif de quantifier l'abondance des vieilles forêts pour un territoire, il convient d'abord de classer les peuplements en fonction de leur stade de développement (Jetté et coll., 2012) dont la description est détaillée dans le tableau 8. À cette fin, les peuplements forestiers ont été classés en groupes d'aménagement et en stade de développement selon les critères définis à l'annexe 1 qui ont été retenus pour la seconde révision du Plan de protection et de mise en valeur (PPMV).

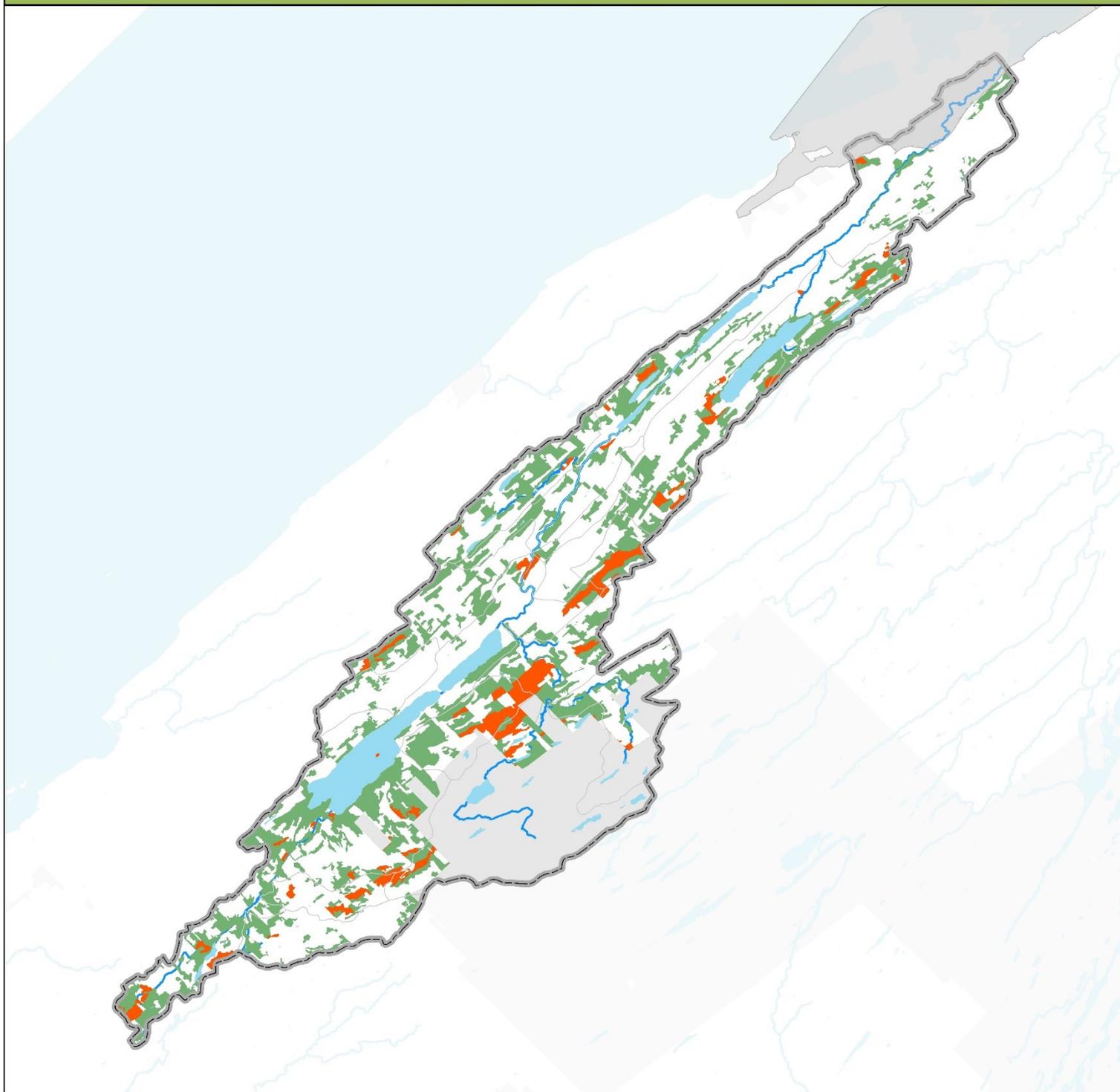


Tableau 8 Description des stades de développement (Tiré de Jetté et coll. (2012))

Stade de développement	Valeur indicatrice
Régénération	L'abondance du stade de régénération est un indicateur des superficies récemment perturbées. Dans les conditions naturelles, l'abondance de peuplements en régénération est déterminée par les perturbations naturelles comme les feux, les épidémies d'insectes et les chablis graves. En forêt aménagée, le taux de coupe totale (ex. : coupe avec protection de la régénération et des sols [CPRS]) devient un élément déterminant pour l'abondance de ce stade. Du point de vue de la diversité biologique, le stade de régénération est généralement associé à des espèces pionnières.
Intermédiaire	Ce stade est associé à un couvert forestier ayant atteint une certaine hauteur. Il revêt une importance du point de vue des préoccupations sociales ainsi que pour certaines espèces fauniques ou floristiques.
Vieux peuplements	Un peuplement atteint le stade de vieux peuplement lorsqu'il commence à acquérir certaines caractéristiques comme une structure verticale diversifiée, des arbres vivants de forte dimension et du bois mort de forte dimension à divers degrés de décomposition. On tient pour acquis que ces caractéristiques commencent à être atteintes à partir d'un certain temps à la suite d'une perturbation grave.

Dans un contexte d'aménagement écosystémique en forêt publique, le MRNF doit assurer une répartition des coupes dans le temps et dans l'espace au sein d'unités territoriales d'analyse (UTA) et de compartiments d'organisation spatiale (COS) (MFFP 2022b). Ainsi, les UTA permettent de conduire des analyses à l'échelle des paysages au sein d'un domaine bioclimatique sans dépasser 500 km² alors que leurs subdivisions en COS, d'environ 20 km², représentent l'échelle du régime de perturbations naturelles. Au Québec méridional, les unités homogènes ont été établies en fonction de variables descriptives de la végétation et d'autres explicatives fondées sur quatre familles de facteurs (le milieu physique, le climat, les perturbations naturelles et les perturbations humaines (Grondin et coll., 2007a; Grondin et coll., 2007b)). Le niveau 3 des unités homogènes de végétation est l'échelle retenue pour établir l'état de référence des forêts en matière de composition, de structure des forêts, mais aussi en fonction de l'intensité et de l'intervalle de retour moyen des perturbations naturelles (Boucher et coll., 2011a). Toutefois, les particularités du territoire privé font en sorte qu'il s'y concentre d'autres utilisations du territoire. D'autre part, la portée des orientations d'aménagement du PPMV ne s'applique qu'aux propriétaires ayant une superficie forestière de plus de 4 ha, un plan d'aménagement valide et un certificat de producteur forestier. Dans cet ordre d'idées, le bassin hydrographique de la rivière du Sud-Ouest est l'unité d'analyse retenue pour dresser le portrait des structures d'âges et de composition forestière puisqu'il fait partie d'une seule unité homogène de végétation. En conséquence, il n'a pas été jugé nécessaire de subdiviser le bassin versant en sous-unités analogues aux COS pour ce portrait.





Carte 8
Vieilles forêts

-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest
-  Sous-bassin (sup. résiduelle)
-  Parc national du Bic
-  Tenure publique
-  Eau
-  Cours d'eau

Vieilles forêts (stade de développement)

-  Mature
-  Suranné



0 1 2 4 6 Km

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

En aménagement écosystémique, pour procéder à l'analyse de la structure d'âge et de la composition des forêts actuelles, il est nécessaire de se référer aux caractéristiques des forêts naturelles qui prévalaient à l'ère préindustrielle. Ainsi, pour la sapinière à bouleau jaune de l'Est, les états de référence pour les forêts naturelles indiquent que les vieilles forêts étaient largement dominantes dans une proportion de 74 % alors que les forêts en régénération occupaient une proportion de 5 % (tableau 9). De plus, les forêts résineuses occupaient une proportion de 65 % alors que les forêts mélangées et feuillues représentaient respectivement 30 % et 5 %.

Tableau 9 Répartition des structures d'âges et de la composition du couvert forestier tiré du registre des états de référence (adapté de Boucher et coll. (2011))

Nom UH*	Structure d'âges (% UH)			Composition (% UH)		
	Régénération	Intermédiaire	Vieux	Résineux	Mélangé	Feuilleux
FOJt**	5	21	74	65	30	5

* UH: Unité homogène de végétation

** FOJt: Forêt mélangée de l'Est à sapin et bouleau jaune typique (Grondin et coll. 2007)

Pour évaluer dans quelle mesure la structure d'âge et la composition forestière d'une UTA seraient problématiques sur le plan écologique, le MRNF utilise des seuils d'altération fondés sur des critères quantitatifs. Cela permet de déterminer le degré d'altération selon trois niveaux : faible, moyen et élevé (MFFP 2016b). Les seuils déterminant les degrés d'altération sont établis en fonction de la superficie de l'unité territoriale pour le stade régénération alors que pour le stade vieux, les seuils sont établis en fonction de la moyenne historique (tableau 10). Ces seuils retenus par le MFFP pour les vieilles forêts sont fondés sur les travaux publiés par Rompré et coll. (2010) et ceux du Centre d'étude sur la forêt (2008).

Tableau 10 Résumé des seuils servant à déterminer le degré d'altération des UTA pour la structure d'âge (tiré de MFFP (2016) pour la sapinière)

Seuil d'altération	Stade régénération (seuil maximal)	Stade vieux (seuil minimal)
Seuil modéré qui distingue le degré d'altération faible du degré moyen	20 % de la superficie de l'unité territoriale	50 % du niveau de la moyenne historique
Seuil d'alerte qui distingue le degré d'altération moyen du degré élevé	30 % de la superficie de l'unité territoriale	30 % du niveau de la moyenne historique



Les stades régénération et vieux peuplements sont analysés de façon distincte en fonction de la proportion de superficies forestières qu'elles occupent en territoire privé (tableau 11) afin d'évaluer le degré d'altération par rapport à la forêt préindustrielle. Ainsi, la compilation des données écoforestières en fonction du stade de développement fait ressortir que les vieux peuplements cumulent une proportion de 50,5 % alors que les forêts en régénération occupent une proportion de 9,5 %. D'éventuelles analyses pourraient contribuer à préciser le recrutement de forêts surannées à partir de la composition en essences des forêts matures (Jetté et coll., 2013).

Tableau 11 Stades de développement des peuplements forestiers du territoire privé du bassin versant

Groupe d'aménagement	Stades de développement				Forestier improductif	Total
	Régénération	Intermédiaire	Vieux peuplements (MFFP)			
	Régénération	Jeune	Mature	Suranné		
Feuilleux	182,7	1264,9	1829,0	523,0		3799,6
Mélangé	182,6	1587,6	1486,7	57,3		3314,2
Résineux	230,3	1125,7	1029,7	193,1		2578,8
Indéterminé	365,4				79,4	444,7
Total	961,0	3978,1	4345,4	773,5	79,4	10137,3
% Sup. forestière	9,5	39,2	42,9	7,6	0,8	100,0

Bien qu'inférieure à celle des états de références évaluée à 74 % (tableau 9), la proportion actuelle de vieilles forêts se trouve malgré tout dans un degré d'altération faible puisque la valeur observée se trouve au-dessus du seuil d'altération moyen établi à 37 % (figure 2). La proportion forestière au stade régénération s'élève à 9,5 % pour le bassin versant, soit près du double de la valeur historique évaluée à 5 % (tableau 9, figure 3). Néanmoins, la valeur observée pour le territoire privé représente une peu moins de 50 % du seuil d'altération moyen établi par le MRNF à 20 % et correspond à un degré d'altération faible.

Il importe de rappeler que c'est essentiellement en territoire privé que les perturbations anthropiques considérées permanentes (agriculture, urbanisation, routes, etc.) sont les plus importantes. Si la méthode d'évaluation des écarts prenait en considération la superficie des vieilles forêts actuelle par rapport à la superficie forestière qui prévalait à l'ère préindustrielle, le degré d'altération serait donc modéré.



**Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques**

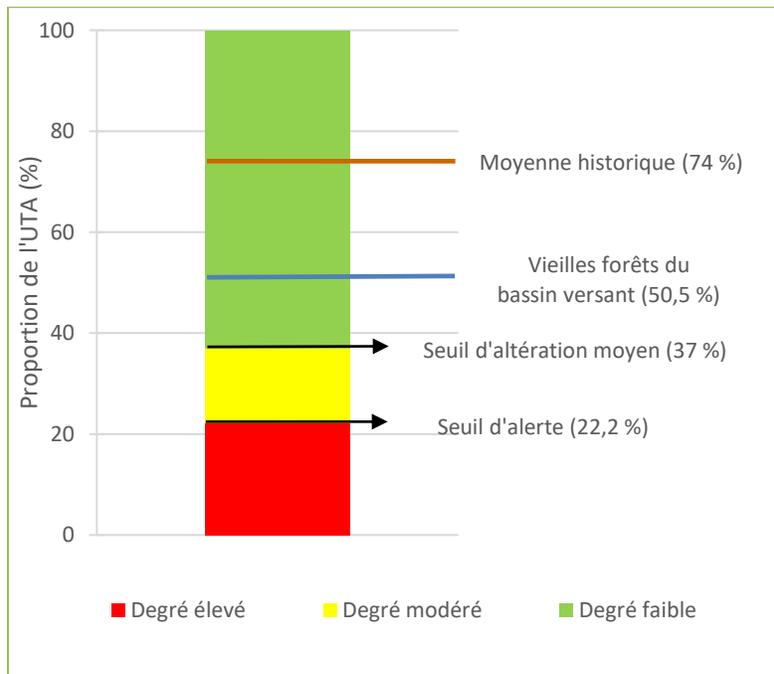


Figure 2 Proportion des vieilles forêts du bassin versant en fonction du degré d'altération

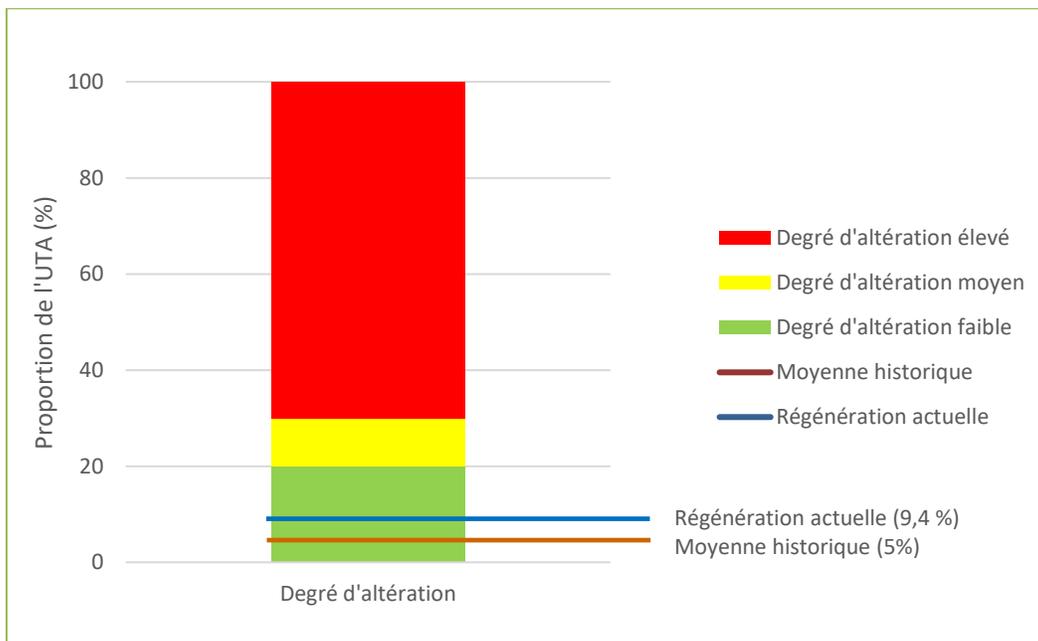


Figure 3 Proportion du stade régénération en fonction du degré d'altération et de la moyenne historique



Pour évaluer le degré d'altération de la composition du couvert forestier de la forêt actuelle par rapport aux caractéristiques de la forêt naturelle, le tableau 12 détermine les seuils pour chaque degré d'altération (faible, moyen et élevé). Le taux de référence correspond à la proportion du type de couvert provenant du registre des états de référence consignée au tableau 9 pour chaque type de couvert.

Tableau 12 Seuils d'altération utilisés pour la gestion de la composition végétale (tiré de MRNF (2023))

Degré d'altération	Superficie occupée par chaque type de couvert (%)
Faible	> 70 % du taux de référence
Moyen	≥ 30 à 70% du taux de référence
Élevé	< 30 % du taux de référence

Depuis l'ère préindustrielle, la composition du couvert forestier a été considérablement modifiée dans le bassin versant (tableau 13). En effet, la représentativité des peuplements résineux a connu une baisse importante tandis que l'augmentation de la proportion des peuplements feuillus est beaucoup plus marquante. La proportion des forêts feuillues est actuellement à 37 % comparativement à un état de référence estimé à 5 %. Cette progression est qualifiée comme un niveau d'altération élevé. Les forêts résineuses du territoire privé ont, à l'inverse, connu une baisse importante (40,6 %) de leur proportion relative alors qu'elles représentent actuellement 24,4 % du couvert forestier, soit un degré d'altération moyen. Enfin, la proportion de forêts mélangées est similaire depuis l'ère industrielle et son degré d'altération est considéré faible. Les différentes perturbations (ex. récolte, feux liés à la colonisation, etc.) survenues depuis l'ère préindustrielle expliquent ces changements.

Tableau 13 Comparaison du couvert forestier actuel du territoire privé avec la forêt de l'ère préindustrielle

Type de couvert	Forêt actuelle		Forêt naturelle (%)	Degré d'altération
	Superficie (Ha)	Proportion (%)		
Feuillu	3 800	37,4	5	Élevé
Mélangé	3 314	32,7	30	Faible
Résineux	2 579	24,4	65	Moyen
Indéterminé	445			
Superficie forestière	10 137	100,0		

Le portrait des vieilles forêts a fait l'objet d'analyses complémentaires pour en documenter leur composition en fonction des espèces longévives². Ces analyses permettront éventuellement d'évaluer les

² Les espèces considérées longévives pour le calcul de possibilité forestière par le MRNF (MFFP 2016b) dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest sont les suivantes : bouleau jaune, épinette blanche, épinette noire, érable à sucre, épinette rouge, épinette de Norvège, frêne noir, hêtre à grandes feuilles, pin blanc, pin rouge et thuya occidental.



peuplements et les secteurs présentant un intérêt de les maintenir à long terme à l'échelle du paysage (protection ou conservation) ou pour une durée temporaire, dans la mesure où les pratiques permettent un allongement de la révolution (Jetté et coll., 2013). Dans le même ordre d'idées, ces analyses permettront de cibler les strates ou secteurs de forêts matures ayant un fort potentiel d'évoluer vers le stade suranné et d'engager des actions de sensibilisation à ces enjeux auprès des propriétaires et conseillers forestiers concernés. Ainsi, les vieilles forêts ont été classées en trois groupes selon leur composition en essences longévives selon les critères suivants : 1) les strates dominées par une essence longévive (> 50 % de la surface terrière), 2) les strates codominées par une ou plusieurs essence longévive (25-50 % de la surface terrière) et 3) les peuplements dominés ou codominés par des essences non longévives (les essences longévives < 25 % de la surface terrière).

Il ressort de ces analyses que plus de la moitié des vieilles forêts du territoire se composent de peuplements dominés par des essences longévives (18,9 %) ou codominés par des essences longévives (8,3 %) (figure 4).

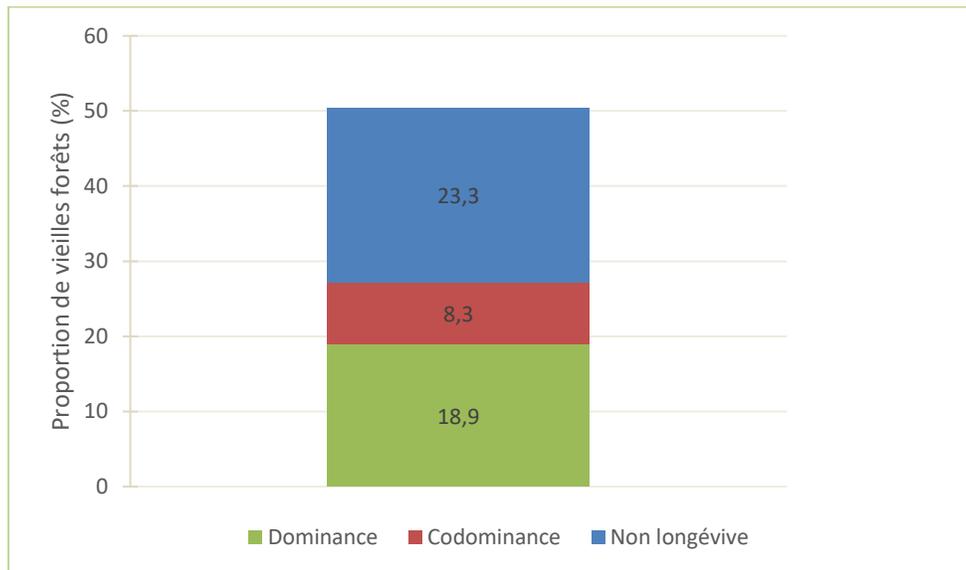


Figure 4 Composition des vieilles forêts de tenure privée dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest

Les figures qui suivent permettent d'évaluer la composition des différents types de vieilles forêts classées selon leur proportion en essences longévives. Ainsi, comme représenté sur la figure 5, plus de la moitié des vieilles forêts dominées par des essences longévives sont dominées par l'érable à sucre et représentent une proportion de 10 % de la superficie forestière. Pour leur part, les pessières et les cédrières occupent respectivement une proportion de 5 % et 3,7 %. En absence d'intervention, les érablières et les cédrières ont le potentiel de se perpétuer dans le temps alors que les pessières sont plus sujettes à un renouvellement par des essences non longévives. Finalement, les secteurs dominés par le bouleau jaune et les pinèdes sont marginales.



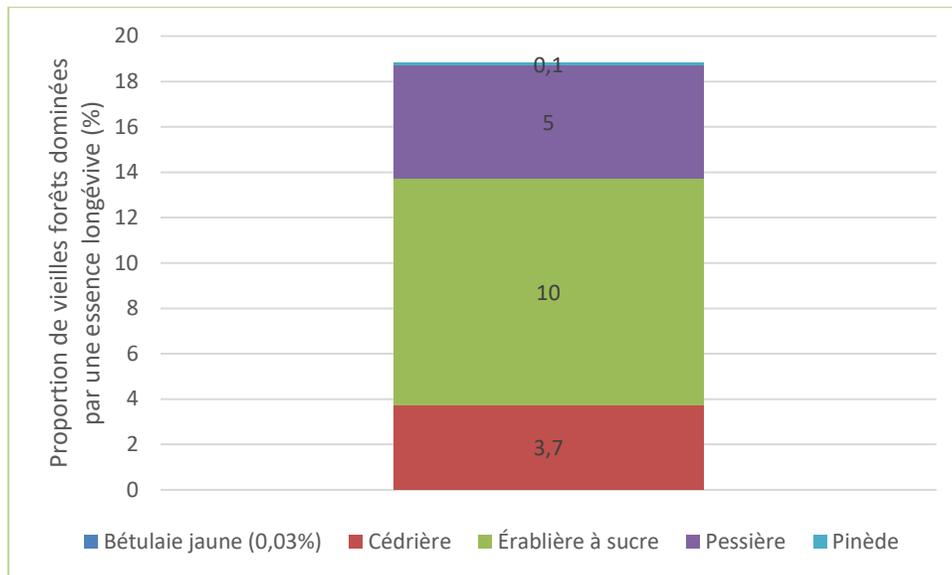


Figure 5 Types de peuplement composant les vieilles forêts à dominance d'essences longévives pour le territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest

La moitié des forêts codominées par une ou plusieurs essences longévives se composent de pessièrres (2,4 %), de sapinières (1,4 %) et de cédrières (1,05 %), alors qu'un tiers se compose des peuplements dominés par les feuillus tolérants ou les érables (figure 6). Selon ces résultats, près de la moitié des peuplements codominés par une ou plusieurs essence longévive semblent propices au maintien du couvert dans les mêmes essences notamment pour les cédrières, les pessièrres, les érablières et les peuplements de feuillus tolérants. Finalement, en raison de leur rareté, les pinèdes apparaissent comme une composante particulière et contribuant au recrutement et au maintien de la biodiversité régionale.

Pour leur part, les vieilles forêts qui ne sont pas dominées ou codominées par une essence longévive (figure 7) se composent principalement de feuillus intolérants (12,7 %) et de sapinières (6,1 %). Ces peuplements représentent au global 18,8 % de la superficie forestière. Ainsi, en ayant atteint et même dépassé l'âge d'exploitabilité, une partie de ces peuplements est susceptible de faire l'objet de travaux de récolte à court ou moyen terme. Une partie de ces peuplements sera graduellement remplacée avec la maturation des peuplements du stade intermédiaire. Aussi, en lien avec des secteurs de contraintes naturelles (bandes riveraines, stations humides, pentes fortes, etc.) d'autres surfaces évolueront vers le stade suranné.



**Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques**

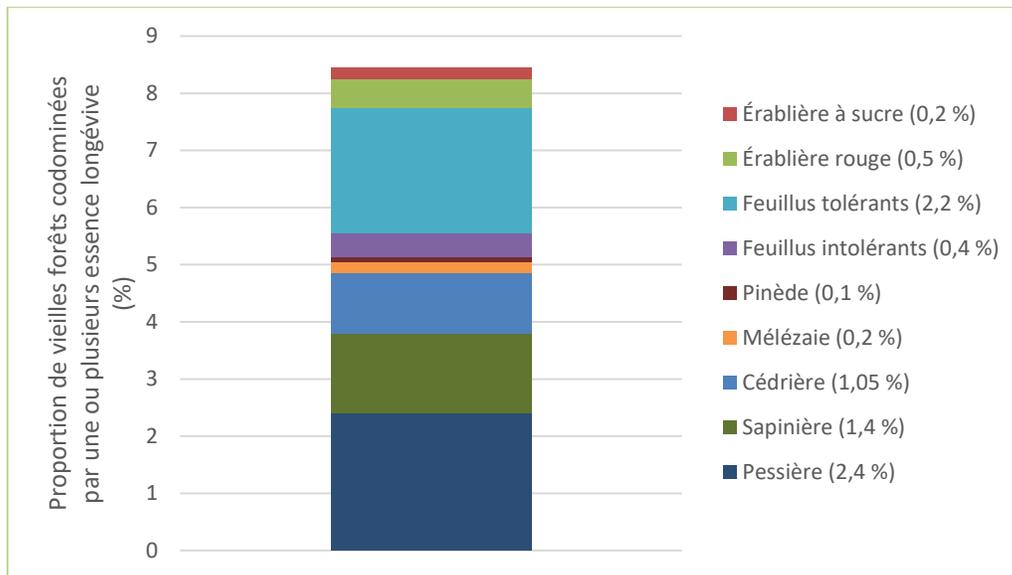


Figure 6 Types de peuplement composant les vieilles forêts codominées par une ou plusieurs essences longévives pour le territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest

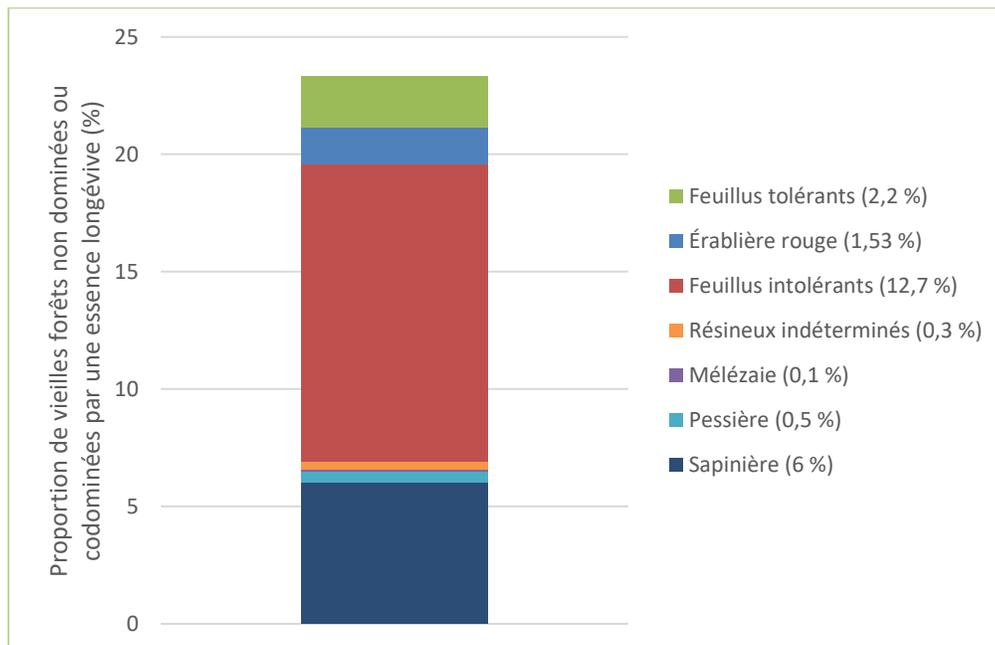


Figure 7 Types de peuplement composant les vieilles forêts non dominées ou codominées par une essence longévive pour le territoire privé du bassin versant de la rivière du Sud-Ouest



6.4 Forêts d'intérieur

La forêt d'intérieur correspond à la portion forestière au sein d'un massif ou d'un fragment forestier suffisamment vaste où les effets de lisière en marge de ces derniers et à la frontière de milieux ouverts ne se font peu sinon point sentir. En nature, de nombreuses espèces peuvent s'accommoder d'une variété d'habitats, certaines utilisent surtout les milieux de transition alors que d'autres préfèrent les milieux ouverts. Toutefois, certaines espèces désertent les milieux ouverts et leur entourage pour se confiner aux forêts d'intérieur qui en sont leur refuge. Depuis la colonisation, ce type d'habitat s'est passablement raréfié des suites des perturbations anthropiques qui s'opèrent à l'échelle du paysage.

Bien que les critères conduisant à l'identification des forêts d'intérieur varient d'une étude à l'autre, les critères utilisés par Coulombe et coll. (2015), inspirés de CGCBSL (2012), sont repris dans la présente étude (tableau 14) pour permettre une comparaison de l'évolution de ce type d'habitat entre le 4^e et le 5^e inventaire décennal. L'exercice a également été fait en s'appuyant sur la méthode utilisée par le MRNF dans les PAFIT au Bas-Saint-Laurent pour l'horizon 2023-2028 (MRNF, 2023). Les principales différences méthodologiques concernent notamment la largeur de la zone tampon à appliquer à certaines catégories de chemins forestiers ainsi qu'aux friches boisées identifiées à la cartographie écoforestière par le type écologique RB1 : pessière blanche ou cédrière issue d'agriculture (tableau 15). Ainsi, les superficies qualifiées de forêts d'intérieurs correspondent aux peuplements d'une hauteur de plus de 12 mètres auxquels sont soustraits une bande tampon correspondant à l'effet de lisière découlant de perturbations comme les coupes et les routes. Les analyses ont été réalisées à l'échelle du bassin versant et d'une bande de 5 km qui l'entoure.

Les chemins sont un élément de fragmentation important à considérer pour déterminer les forêts d'intérieur. Toutefois, les données à jour sont incomplètes pour le territoire privé. Une numérisation sommaire des chemins et sentiers visibles sur différentes sources d'imagerie en territoire privé a été effectuée à l'intérieur des limites du bassin versant (voir section 7) afin de remédier au manque d'information. Dans la bande de 5 km entourant le bassin versant, la couverture de voirie ayant servi à l'identification des forêts d'intérieur (Coulombe et coll., 2015) a été utilisée.



Trouée d'une forêt d'intérieur abritant des plantes en situation précaire. Territoire public en tête du bassin versant, le 6 juillet 2020



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

Tableau 14 Zones tampons appliquées pour isoler les massifs forestiers non fragmentés (adapté de Coulombe et coll. (2015))

Type de milieu exclu des massifs	Description	Zone tampon
1- Milieux ouverts à vocation non forestière ou issue de jeunes perturbations naturelles	Plans d'eau, aulnaies, dénudés humides, dénudés secs, tourbières, brûlis, chablis, épidémies sévères, etc.	0 m
2- Milieux ouverts par des activités forestières	Jeunes plantations ou jeunes parterres de coupe (< 4m de hauteur)	100 m
3- Forêts ouvertes et basses ou en régénération	Peuplements de densité D et classe de hauteur 4-5 (4 à 12 m)	75 m
4- Routes principales	Classes 1 et voies ferrées	100 m
5- Routes secondaires	Classes 2 et 3	75 m
6- Forêts fermées et basses	Peuplements de densité A-B-C et de classe de hauteur 4-5 (4 à 12 m)	50 m
7- Milieux anthropiques	Terres agricoles, friches agricoles, friches forestières, zones urbaines, lignes de transmission électriques, gravières, etc.	100 m

Tableau 15 Largeur des effets de lisière en fonction du type d'ouverture (adapté de MRNF (2023))

Type d'ouverture	Description	Largeur de l'effet de lisière
Milieux ouverts par des activités forestières	Jeunes plantations ou jeunes parterres de coupe (hauteur < 4 m)	100 m
Forêts ouvertes et basses ou en régénération	Peuplements de densité D et de hauteur de 4 à 12 m	75 m
Forêts fermées et basses	Peuplements de densité A-B-C et de hauteur de 4 à 12 m	50 m
Routes principales	Classes 2 et 3	100 m
Routes secondaires	Classes 3, 4, et 5	50 m
Routes non classées	Non classées	0 m
Milieux anthropiques	Terres agricoles, zones urbaines, lignes de transmission électriques, gravières, etc.	100 m

Pour le MRNF, l'analyse de l'enjeu des forêts d'intérieur à une échelle locale réfère à la méthode développée par Perron et coll. (2010) et d'études régionales pour établir la proportion de forêts d'intérieur à un minimum de 72 % pour le domaine de la sapinière à bouleau jaune (MRNF, 2023). Selon cette approche, le degré d'altération est faible lorsque la proportion des forêts d'intérieur est inférieure à 30 % et il est élevé lorsque cette valeur dépasse 70 % de la proportion historique de forêts d'intérieur (tableau 16). En considérant la superficie forestière productive en territoire privé (10 057 ha), les forêts d'intérieur de l'ère préindustrielle cumuleraient une superficie de 7 241 ha.



Tableau 16 Degrés et seuils d'altération pour les forêts d'intérieur du territoire privé dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest dont la proportion historique est établie à 72 %

Degré d'altération	Seuils d'altération		
	Altération	Seuils pour la sapinière à bouleau jaune	Ha
Faible	< 30 %	< 21,6 %	5 068,7– 7 241
Modéré	30 – 70 %	21,6 – 50,4 %	2 172,3 – 5 068,7
Élevé	> 70 %	> 50,4 %	0 – 2 172,3

Pour dresser le portrait des forêts d'intérieur pour le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, différentes analyses ont été réalisées (tableau 17). On peut y constater que pour les forêts d'intérieur de plus de 10 ha, le degré d'altération est élevé pour les trois analyses effectuées. Ainsi, avec un niveau d'altération de plus de 70 %, le risque de perte de biodiversité est élevé et il en est de même du fonctionnement des processus écologiques. Malgré un écart de 3 à 11 % au-dessus du seuil d'alerte établi à 70 %, la variante méthodologique MRNF (2023) est celle qui permet d'identifier le plus de forêts d'intérieur alors que l'effet de lisière appliqué aux petits chemins forestiers est passé de 75 m à 50 m et qu'aucune lisière de 100 m n'est appliquée aux friches forestières dont la végétation potentielle correspond à la pessière blanche ou cédrière issue d'agriculture (type écologique RB1). Ces modifications méthodologiques ont permis d'augmenter d'environ 600 ha la superficie des forêts d'intérieur de plus de 10 ha.

Les résultats d'analyse selon la méthode des milieux naturels prioritaires (Coulombe et coll., 2015) montrent une légère diminution (9,3 ha) entre les analyses réalisées en 2015 et en 2023 pour les forêts d'intérieur de plus de 10 ha. Par contre, la diminution est plus importante (88,6 ha) lorsque les plus petites forêts d'intérieur sont prises en compte.

Tableau 17 Degré d'altération des forêts d'intérieur en territoire privé pour le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest

Analyse	FINT ¹ > 10 ha			FINT > 0 ha		
	Ha	Niveau d'altération	Degré d'altération	Ha	Niveau d'altération	Degré d'altération
MNP (2015)²	1402,2	80,6 %	Élevé	1684,8	76,7 %	Élevé
MNP (2023)³	1392,9	80,8 %	Élevé	1773,4	75,5 %	Élevé
MRNF (2023)⁴	1979,9	72,7 %	Élevé	2496,7	65,5 %	Modéré

1 Forêt d'intérieur

2 Tiré de la publication de Coulombe et coll. (2015) portant sur les milieux naturels prioritaires au BSL

3 Méthode de Coulombe et coll. (2015) à partir de la cartographie écoforestière de 2023

4 Méthode adaptée de MRNF 2023 à partir de la cartographie écoforestière 2023



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

Lorsque tous les polygones de forêt d'intérieur sont pris en compte dans le bassin versant, le degré d'altération est modéré malgré un niveau d'altération de 65,5 %, soit 4,5 % sous la barre du seuil établi à 70 %. En effet, de petits polygones de forêt d'intérieur isolés se trouvent dans les limites du bassin versant alors que d'autres sont le prolongement de plus vastes fragments de forêts débordant à l'intérieur du bassin versant (carte 9, carte 10). Les forêts d'intérieur dont la taille est inférieure à 10 ha présentent un intérêt moindre lorsque celles-ci sont isolées. En effet, la superficie doit être suffisante pour répondre aux besoins des espèces qui en dépendent sur une base annuelle. Pour les oiseaux migrateurs, la superficie des forêts d'intérieur doit minimalement répondre à leurs besoins en période de nidification et d'élevage des jeunes. Par exemple, les habitats propices à la nidification du grimpeur brun comme les forêts matures non perturbées devraient être au minimum de 11 ha selon le seuil établi par Poulin et ses collaborateurs (2008). Il est également vraisemblable de croire que cette valeur répond aux exigences d'autres espèces d'oiseaux sensibles à la récolte forestière (Guénette et Villard, 2005).

Puisque la superficie minimale des forêts d'intérieur importe, le tableau 18 ventile les résultats d'analyse des forêts d'intérieur du bassin versant en fonction de leur superficie d'origine sans égards à la tenure ou le fait qu'elles débordent à l'extérieur des limites du bassin versant. Les forêts d'intérieur de moins de 10 ha représentent plus de 80 % du nombre total de polygones pour environ 13 % du total de la superficie d'origine et ce, peu importe la méthode d'analyse. Ceux-ci ont d'ailleurs une superficie moyenne inférieure à 1,5 ha ce qui leur confère une valeur écologique moindre. Les forêts d'intérieur de plus de 40 ha sont peu nombreuses et cumulent à elles seules près de 60 % de leur superficie d'origine et cette proportion représente 44 % de leur superficie en territoire privé selon la méthode du MRNF.

Tableau 18 Forêts d'intérieur du bassin versant classées en fonction de leur superficie d'origine et la méthode d'analyse

MNP 2023					
Classe de taille	Nb	Privé		Origine*	
		Ha	%	Ha	%
< 10 Ha	289	380,5	21,5	432,4	13,4
10 - 40 Ha	53	700,0	39,5	993,2	30,7
> 40 Ha	16	692,9	39,1	1811,7	56,0
Total	358	1 773,4	100,0	3 237,2	100,0
MRNF 2023					
Classe de taille	Nb	Privé		Origine	
		Ha	%	Ha	%
< 10 Ha	425	516,8	20,7	581,7	12,9
10 - 40 Ha	60	880,6	35,3	1213,6	26,8
> 40 Ha	23	1099,3	44,0	2725,9	60,3
Total	508	2 496,7	100,0	4 521,2	100,0

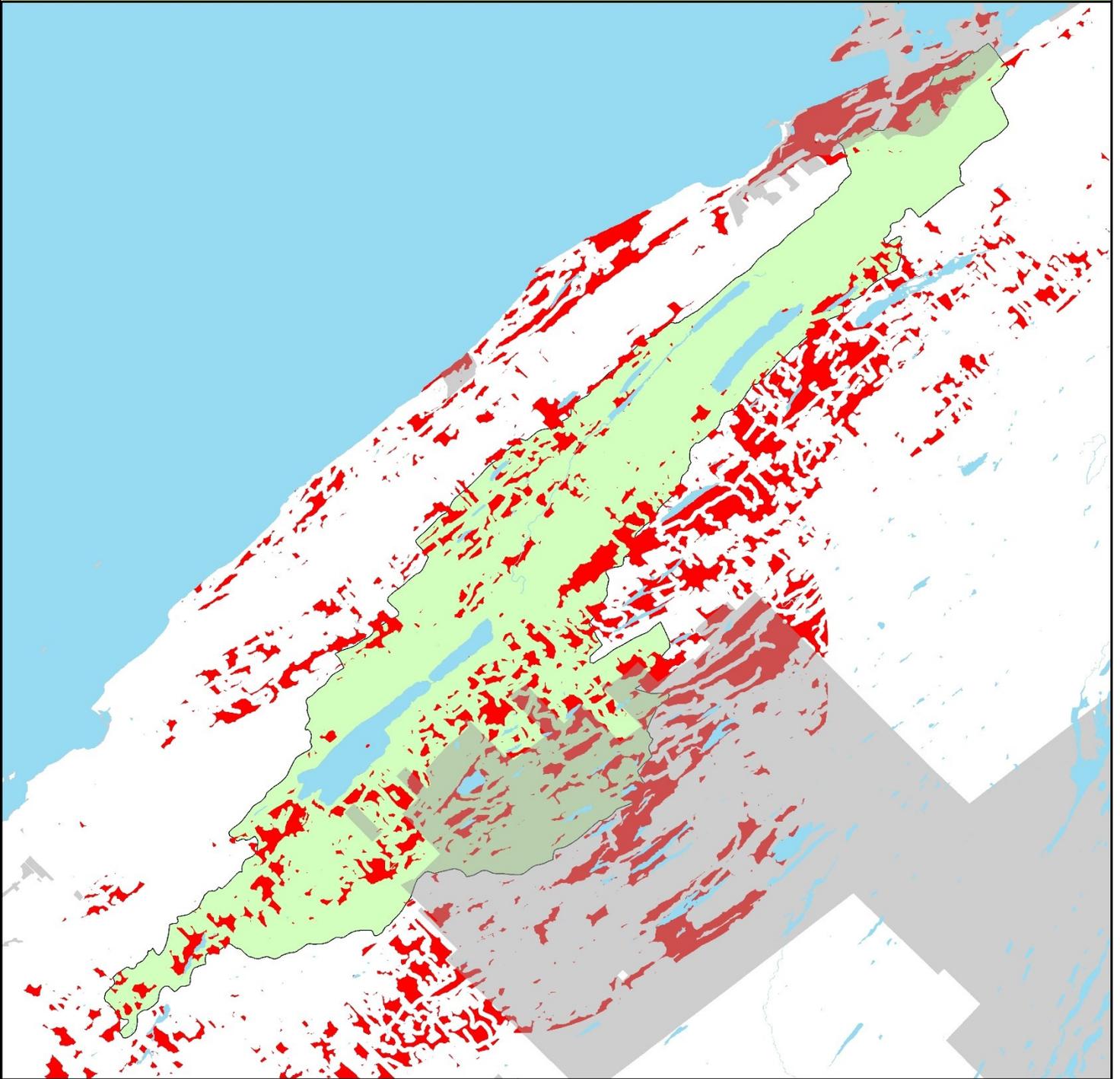
* Le polygone original peut déborder hors du bassin versant ou en territoire public



Puisque les forêts d'intérieur actuelles présentent un degré d'altération élevé par rapport à l'état de référence des forêts préindustrielles, ces forêts matures résiduelles, peu affectées par l'effet de lisière induit par les perturbations anthropiques, sont d'autant plus importantes pour la conservation de la biodiversité régionale. Avec un niveau d'altération supérieur à 70 %, la probabilité est élevée que l'intégrité écologique ne sera pas maintenue (Price et coll., 2007). Cette considération justifie d'autant plus la mise en place d'actions de sensibilisation en faveur de leur protection et d'autres permettant d'augmenter la proportion globale des forêts d'intérieur au-dessus du seuil minimal établi à 30 %.

L'augmentation de la proportion des forêts d'intérieur est un enjeu fort complexe à mettre en œuvre en territoire privé, car c'est le lieu où se concentrent différents usages comme l'urbanisation, l'agriculture et l'aménagement forestier qui augmentent l'effet de lisière et par conséquent, contribuent à la diminution de la proportion de vieilles forêts. Ces différents usages requièrent la construction de chemins permettant d'accéder aux différentes ressources du territoire. Aussi, les impacts sont accentués par configuration du lotissement du territoire en de nombreuses parcelles de terrain étroites et parallèles détenues par des propriétaires désireux d'accéder aux ressources de leur propriété. Tous ces éléments contribuent au morcellement et à la fragmentation des milieux naturels, à l'augmentation de l'effet de lisière et à la réduction significative de la superficie des forêts d'intérieur en territoire privé.





Carte 9

Forêts d'intérieur dans le bassin versant et sa périphérie (méthode MNP mise à jour 2023)

Légende

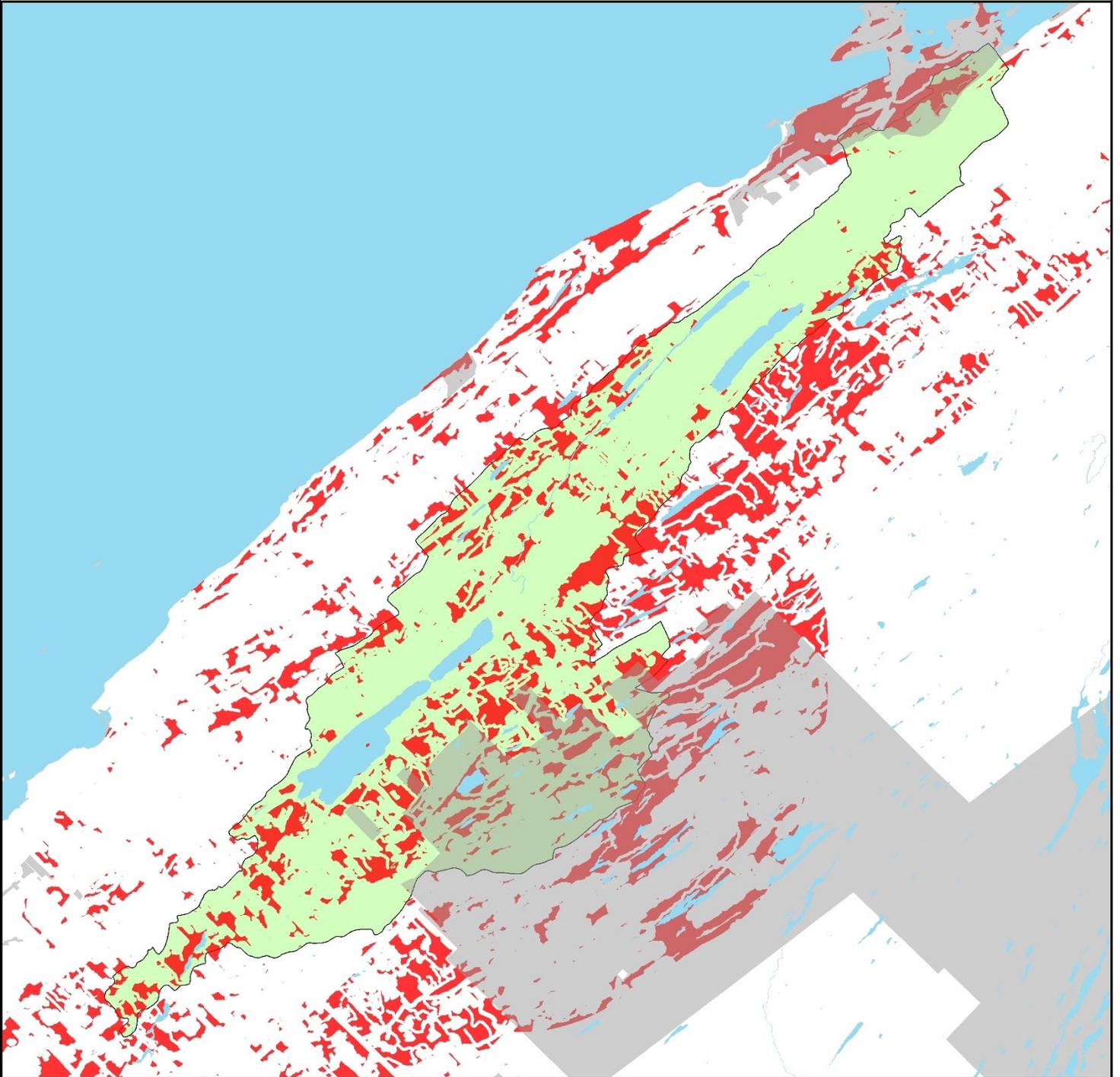
-  Eau
-  Tenure publique
-  Forêt d'intérieur (MNP Maj 2023)
-  Bassin versant



Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec,
ARMVFPBSL, MRNF



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT



Carte 10

Forêts d'intérieur dans le bassin versant et sa périphérie (méthode MRNF 2023)

Légende

-  Eau
-  Tenure publique
-  Forêt d'intérieur
-  Bassin versant

0 1 2 4 6 Km



Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec,
ARMVFPBSL, MRNF



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

6.5 Travaux d'aménagement forestier

Puisque les surfaces ayant fait l'objet de travaux d'aménagement forestier sont susceptibles d'être une source d'apport en sédiments fins et d'éléments nutritifs vers le réseau hydrographique de surface, un portrait sommaire décrivant l'ampleur des travaux d'aménagement peut être tiré de la cartographie écoforestière. Pour cet exercice, les données de la cartographie écoforestière à jour (2023) ont été utilisées pour dresser le portrait de l'ampleur des travaux d'aménagement réalisés sur une période de 10 ans dans le bassin versant. En complément, la localisation de travaux financés par les programmes administrés par l'ARMVFPBSL (reboisement, coupes partielles et coupes totales) a aussi servi à établir le portrait, de même que les coupes totales réalisées en dehors de ces programmes. Celles-ci ont été répertoriées et numérisées par l'équipe technique. Ces éléments ont permis de bonifier le portrait des travaux forestiers.

Pour quantifier l'ampleur des travaux d'aménagement forestier dans les forêts privées du bassin versant, les données de la cartographie écoforestière à jour (2023) ont été consultées (tableau 19, carte 11) ainsi que la couverture des travaux d'aménagement colligée par l'ARMVFPBSL (tableau 20, carte 12). Au niveau de la cartographie écoforestière, les travaux d'aménagement totalisent 712 ha sur une période de 10 ans. Les principaux travaux concernent des récoltes partielles pour 457 ha, des coupes non commerciales pour 65 ha, de même que des récoltes totales sur 83 ha. D'autre part, une superficie de près de 107 ha a été reboisée sur cette période de 10 ans. Ils englobent les sites où la régénération est insuffisante après une coupe totale. De plus, quelques friches agricoles font partie des surfaces reboisées. Dans les années suivant leur mise en terre, les jeunes plantations sont susceptibles, de faire l'objet d'un ou deux dégagements à la débroussailluse pour contrôler la végétation compétitrice. Au global, l'ensemble de ces travaux d'aménagement occupent 0,7 % de la superficie forestière productive en territoire privé (10 057 ha) dont près des deux tiers sont des coupes partielles. Avec un prélèvement annuel moyen d'environ 0,5 % de la superficie forestière productive en territoire privé, le niveau récolte est largement inférieur au potentiel associé aux peuplements admissibles à une intervention de récolte.

Tableau 19 Travaux d'aménagement en forêt privée identifiés à la cartographie écoforestière entre 2010 et 2019

Origine / Perturbation	Superficie 2010-2019		Moyenne/an 2010-2019			Forêt productive % annuel moyen
	ha	n	ha	n	%	
Plantation	106,9	37	10,7	3,7	15,0	0,11
CP non commercial	65,4	23	6,5	2,3	9,2	0,06
CP commercial	457,2	199	45,7	19,9	64,2	0,45
Coupe totale	83,1	43	8,3	4,3	11,7	0,08
Total	712,6	302	71,3	30,2	100,0	0,71

* Les plus récentes coupes partielles intégrées à la cartographie écoforestière (2023) remontent à 2020



De son côté, l'ARMVFPBSL collige des données sur les surfaces traitées ayant une incidence sur le portrait forestier du territoire privé. Ces informations ont été utilisées pour estimer le niveau de récolte et le comparer au potentiel forestier. Les travaux financés par l'entremise des programmes administrés par l'ARMVFPBSL sont des informations facilement accessibles. Toutefois, les coupes totales réalisées en dehors des programmes le sont moins. Celles-ci ont été numérisées à l'écran par l'équipe technique à partir de différentes sources d'informations lorsqu'elles sont rendues disponibles. Ainsi, pour les coupes totales réalisées hors programme, il n'est pas possible de déterminer avec certitude l'année de leur réalisation. À défaut d'être en mesure d'estimer l'année de leur réalisation, les coupes totales non encadrées par les programmes gérés par l'Agence ne sont généralement pas intégrées aux mises à jour de la carte écoforestière. De plus, malgré que l'ARMVFPBSL transmette sur une base annuelle des couvertures de travaux réalisés au MRNF, il peut s'écouler 2 à 3 années avant qu'ils soient intégrés à la cartographie écoforestière à jour.

À partir des données colligées par l'ARMVFPBSL entre 2013 et 2022 (tableau 20, carte 12), les surfaces traitées en coupes partielles cumulent 346 ha, soit 54 % de la superficie totale des travaux compilés. Pour leur part, les coupes totales cumulent une surface de 220 ha et les plantations 53 ha pour représenter une proportion respective de 35 % et de 8 % de la superficie des travaux réalisés au cours de la période. La faible superficie traitée en éclaircie précommerciale ces 10 dernières années (11,6 ha) s'explique principalement par les restrictions d'aménagement en lien avec l'épidémie de TBE.

Finalement, pour l'ensemble des travaux réalisés dans le bassin versant, les superficies traitées annuellement représentent en moyenne 0,63 % de la forêt privée productive dont plus de la moitié se compose de coupes partielles. Parmi l'ensemble des travaux, la combinaison des coupes totales et des reboisements ne représente que 0,27 %. Dans le contexte actuel, le niveau de récolte annuel est loin d'atteindre la possibilité forestière évaluée pour le territoire de la forêt privée. Sur la base des valeurs régionales des travaux générant la possibilité forestière au PPMV de 2^e génération (Agence BSL, 2013b), la récolte de la possibilité forestière pour le territoire privé du BVRSO pourrait se traduire par la récolte annuelle d'environ 109 ha en coupe partielle et 114 ha en coupe totale.

Pour les traitements comparables, les écarts observés entre les deux sources de données mettent en lumière une variation dans le temps. Cette variation peut s'expliquer notamment par des contraintes liées à l'aménagement en période d'épidémie de TBE et par l'affectation de budget d'aménagement à la remise en production et l'entretien de terrains insuffisamment régénérés au moment de la récolte.



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques

Tableau 20 Travaux d'aménagement forestier en forêt privée colligés par l'ARMVFPBSL dans le bassin versant

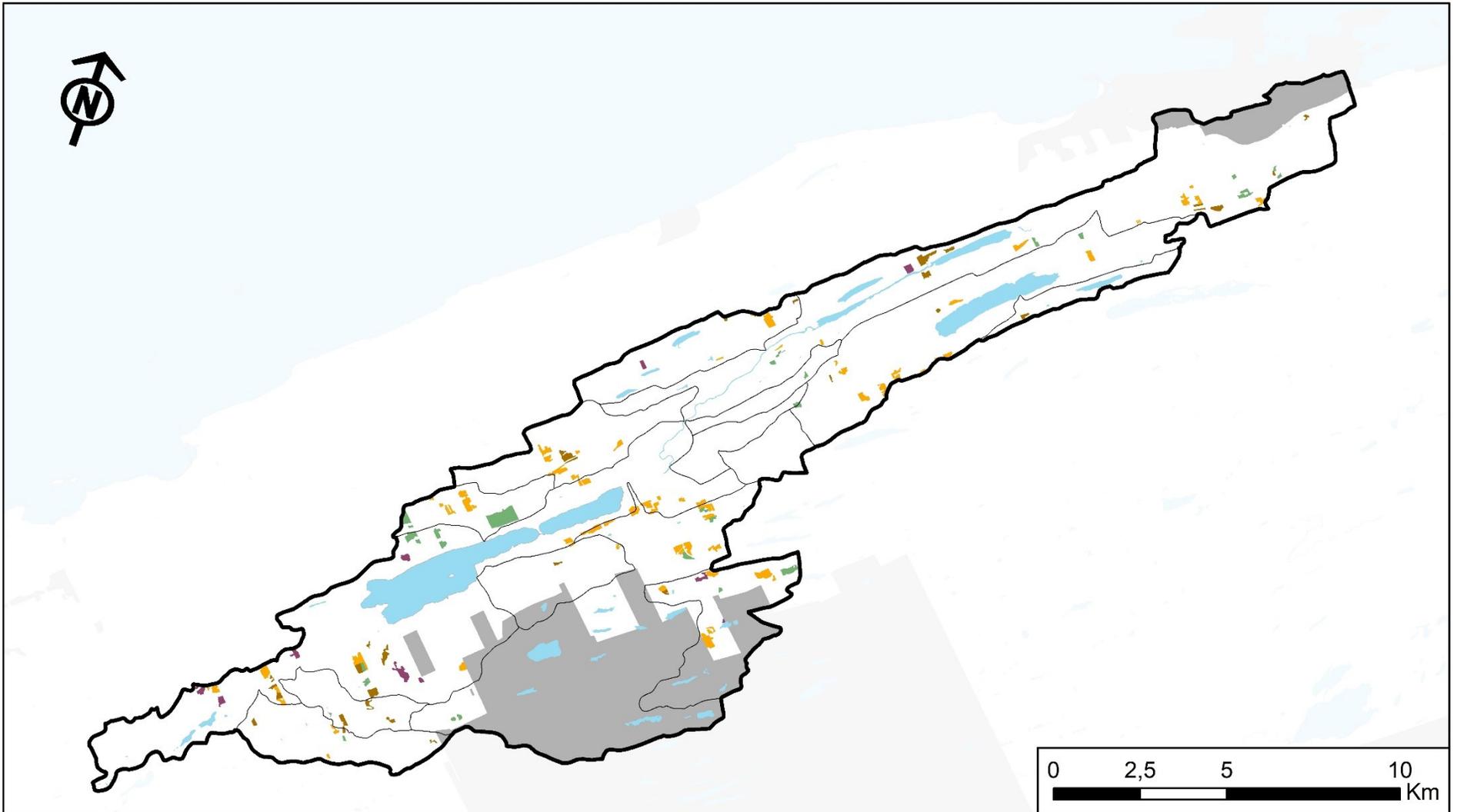
Groupe de traitement sylvicole	Superficie		Moyenne/an			Forêt productive
	ha	n	ha	n	%	% annuel moyen
Plantation (2013-2022)	52,9	46	5,3	4,6	8,3	0,05
Éclaircie précommerciale (2013-2020)*	11,6	9	1,2	0,9	1,8	0,01
Coupe partielle (2013-2022)	346,0	261	34,6	26,1	54,2	0,34
Coupe totale 2013-2022 (ARMVFPBSL)	140,5	112	14,1	11,2	22,0	0,14
Coupe totale 2013-2022 (Hors programme)	79,7	89	8,0	8,9	12,5	0,08
Total	638,2	526,0	63,8	52,6	100,0	0,63

* Période de compilation 2013-2020 : seulement 9 polygones traités entre 2013 et 2016.

Les coupes totales et les plantations sont les traitements les plus susceptibles d'être une source d'apport de sédiments par ruissellement vers les cours d'eau et sont donc considérées prioritaires. Avec le temps, les strates herbacées et arbustives colonisent les stations traitées contribuant à la stabilisation du sol et la filtration des sédiments. Dans ces circonstances, les surfaces traitées au cours des 5 dernières années qui sont situées à une distance de moins de 30 m d'un milieu hydrique sont priorisées pour éventuellement en documenter les impacts. Décrite à la section 7, la priorisation de ces surfaces traitées prend en compte la moyenne de l'indice relatif de puissance des cours d'eau (PRPCE) dont les valeurs sont séparées en trois classes déterminées par la méthode des bris naturels (Jenks et Caspall, 1971).

Lorsqu'un secteur de récolte totale doit être remis en production, une préparation de terrain précède généralement la mise en terre des plants. Cette préparation de terrain peut exposer en partie le sol minéral sous la couche d'humus. Lorsque mis à nu, une portion du sol et de ses nutriments sont susceptibles d'être érodés par le ruissellement de surface. L'impact de ce ruissellement peut être augmenté notamment par l'intensité des précipitations, l'inclinaison et la longueur de la pente du site, ainsi que par la nature du sol. Pour éventuellement documenter l'apport de sédiments provenant d'interventions forestières vers le réseau hydrographique, les surfaces reboisées et celles récoltées en coupe totale au cours des cinq dernières années sont mises en relation avec la valeur moyenne de l'IRPCE et la classe correspondante de l'IRPCE déterminée par la méthode des bris naturels pour l'ensemble du bassin versant (annexe 2, carte 13). Cela permet d'attribuer un niveau de priorité pour une éventuelle validation terrain.





Carte 11

Répartition des travaux 2010-2019
dans le bassin versant provenant de la
cartographie écoforestière 2023

Traitement sylvicole

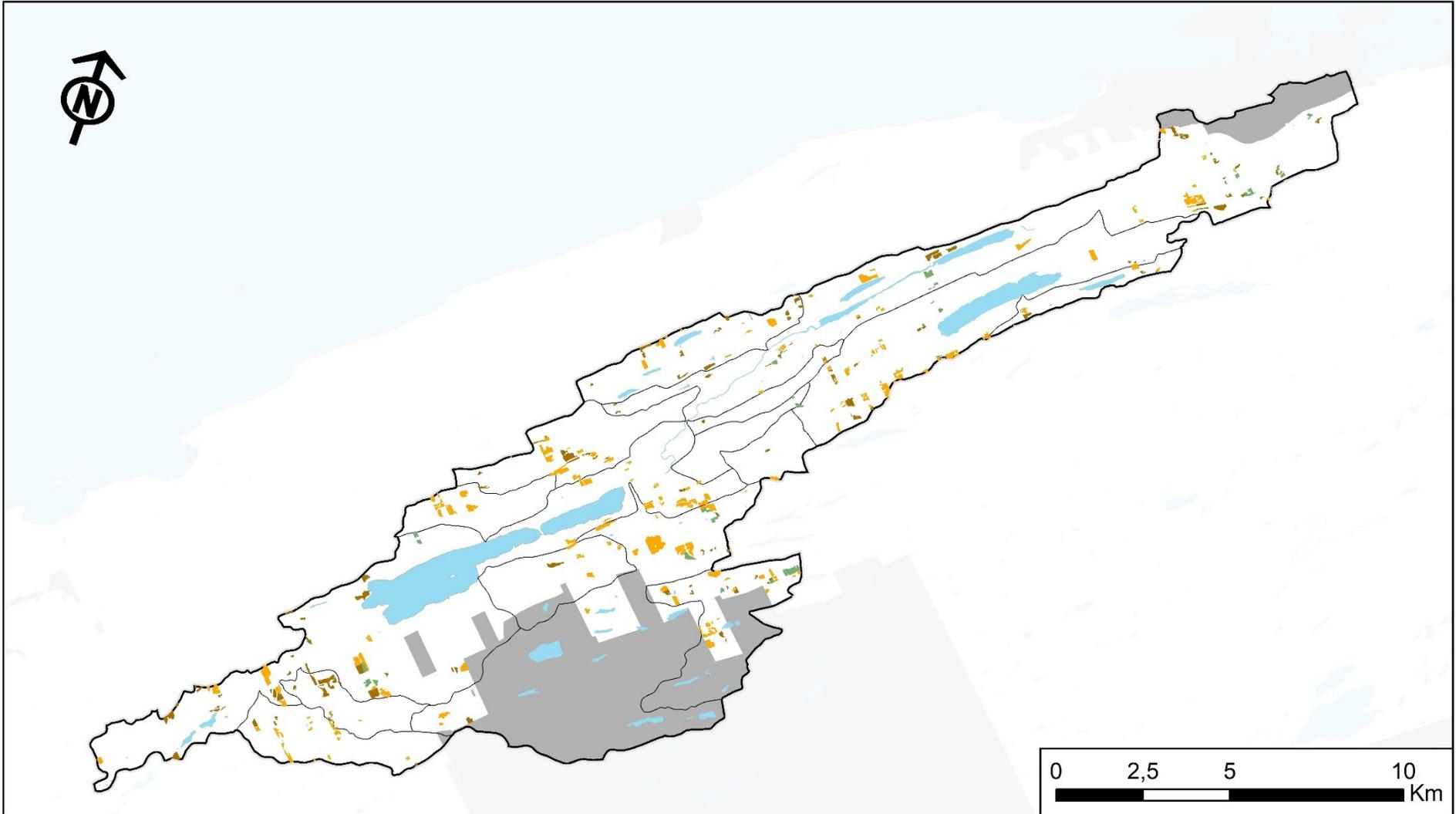
- Reboisement
- Coupe partielle (Non comm.)
- Coupe partielle (Comm.)
- Coupe totale

- Eau
- Bassin versant
- Sous-bassin versant (Niv. 1 à 3)
- Territoire public

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT



Carte 12

Répartition des travaux 2013-2022
dans le bassin versant numérisés par
l'ARMVFPBSL

Traitement sylvicole

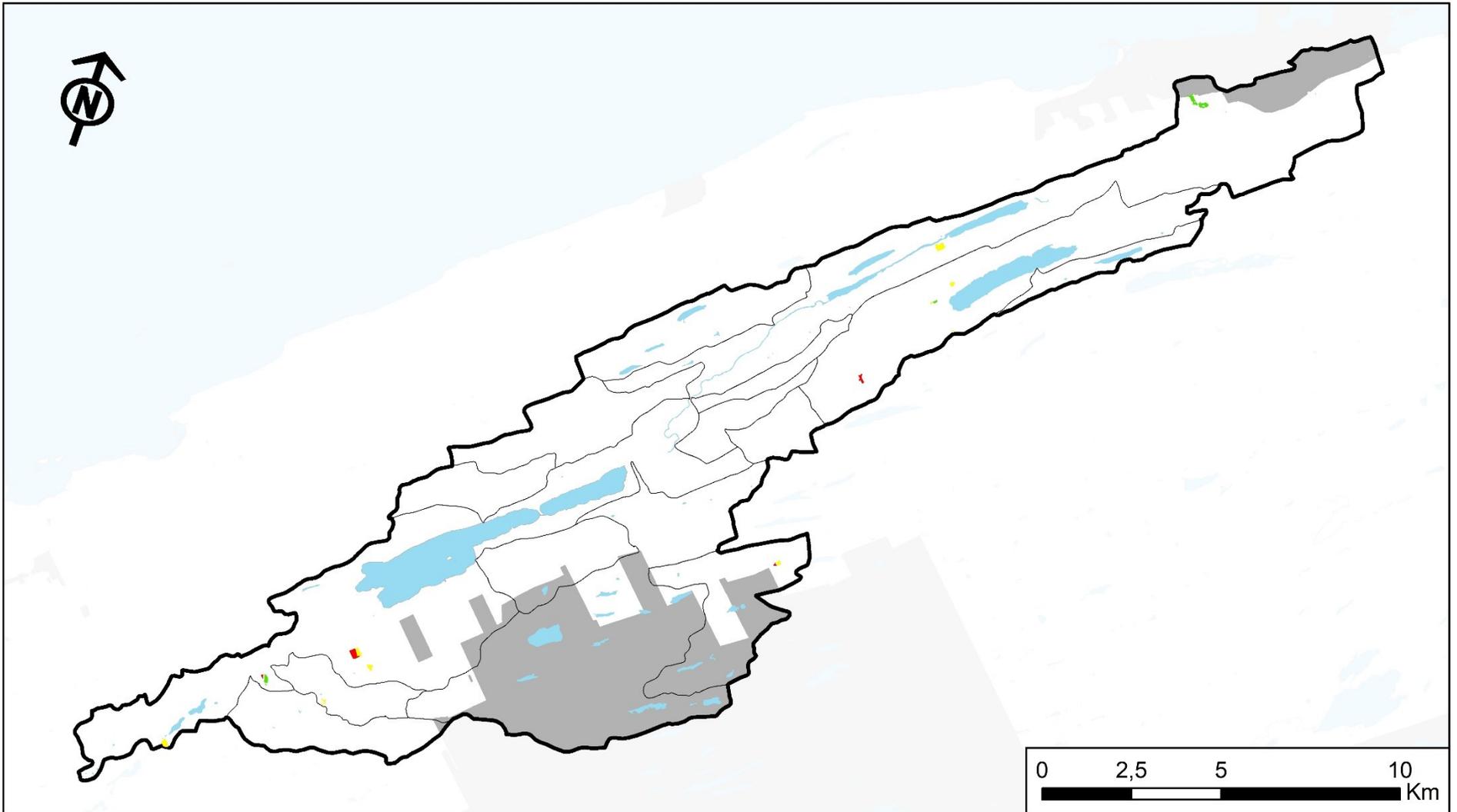
- Reboisement
- Coupe partielle (Non comm.)
- Coupe partielle (Comm.)
- Coupe totale

- Sous-bassin versant (Niv. 1 à 3)
- Bassin versant
- Eau
- Territoire public

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec, ARMVFPBSL



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR DE
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT



Carte 13

Classement des travaux prioritaires
en fonction de la valeur maximale l'indice relatif
de puissance des cours d'eau

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Priorité |  Eau |
|  1 |  Sous-bassin versant (Niv. 1 à 3) |
|  2 |  Bassin versant |
|  3 |  Territoire public |

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec, ARMVFPBSL



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

Globalement, on dénombre 28 secteurs d'intervention se trouvant à moins de 30 m du réseau hydrographique. Il s'agit de 18 secteurs de coupe totale cumulant 30,5 ha et de 10 secteurs reboisés totalisant seulement 8 ha (tableau 21). La superficie moyenne des travaux priorités est de 1,4 ha. Toutefois, la superficie moyenne des coupes totales est légèrement plus élevée que celle des surfaces reboisées pour une valeur de 1,7 ha et 0,8 ha respectivement.

Tableau 21 Travaux prioritaires 2018-2022 pour validation dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest

Priorité	Coupes totales				Reboisement				Total			
	Nb	Ha			Nb	Ha			Nb	Ha		
		Moy	Total	%		Moy	Total	%		Moy	Total	%
1	5	1,8	8,8	22,9	3	0,3	0,8	2,0	8	1,2	9,6	24,9
2	9	1,6	14,5	37,7	6	1,2	7,2	18,6	15	1,4	21,7	56,3
3	4	1,8	7,1	18,5	1	0,1	0,1	0,3	5	1,4	7,2	18,8
Total général	18	1,7	30,5	79,1	10	0,8	8,0	20,9	28	1,4	38,5	100

Les travaux d'aménagement bénéficiant d'une aide financière pour la portion technique et/ou exécution sont encadrés par des normes d'admissibilité et de réalisation. Une portion des travaux est échantillonnée pour fins de vérification d'admissibilité à l'aide financière par l'équipe de vérificateurs de l'ARMVFPBSL. Pour de rarissimes cas, de l'orniérage ou de l'érosion de sols font l'objet d'observations par l'équipe de vérification opérationnelle. Néanmoins, des efforts additionnels pourraient être faits pour vérifier, en temps de pluie, si des sédiments provenant des surfaces traitées sont transportés vers le réseau hydrographique de surface. De plus, des analyses spatiales pourraient être réalisées à des échelles plus fines comme les aires de drainages spécifiques aux secteurs d'interventions. Cela permettrait de les comparer à d'autres modèles d'analyse comme celui sur le transport de sédiments (Moore et coll., 1991) pour ensuite prioriser des secteurs à valider.

7 TRAVERSES DE COURS D'EAU

Les traverses sont identifiées par l'intersection géométrique des routes avec la couverture du réseau hydrique de la Géobase du réseau hydrographique du Québec (GRHQ). Or, depuis le 5^e programme décennal d'inventaire écoforestier, la cartographie et la mise à jour de la couverture de chemins ne sont plus assumées par le MRNF. D'autre part, la couverture de AQRéseau+ est incomplète pour le territoire privé puisque la majeure partie des chemins forestiers établis sur les lots boisés n'y figurent tout simplement pas. Ainsi, pour faire le portrait des traverses de cours d'eau à l'échelle du bassin versant, la couverture d'AQRéseau+ a été bonifiée pour y intégrer les chemins forestiers du territoire visibles sur la mosaïque d'ortho-image du territoire et sur l'imagerie de Google Satellite. Pour assurer une interprétation complète du territoire, une grille aux dimensions de 1 500 m X 1 500 m a été superposée à l'ensemble du bassin versant pour la numérisation des chemins. La préparation d'une couverture spatiale pour fins



d'analyse s'est restreinte à la numérisation à l'écran des chemins visibles sur l'imagerie du territoire et au transfert d'entités provenant de la couverture du réseau routier du 4^e inventaire décennal. Finalement, pour les tronçons numérisés manuellement, la table d'attributs n'a pas été remplie.

L'exercice d'identification des traverses de cours d'eau n'a pas impliqué de validation terrain. Il en découle une incertitude notamment pour les traverses de ruisseaux intermittents et ceux situés en tête de bassin versant. Il faut donc garder à l'esprit qu'il s'agit de « traverses potentielles » pour une bonne partie des traverses identifiées. Par contre, pour les ponts qui enjambent la Rivière du Sud-Ouest, de même que pour les traverses de cours d'eau d'importance, la présence de traverse est certaine.

Pour ce premier portrait des traverses du bassin versant, l'indice relatif de puissance des cours d'eau (IRPCE; en anglais : relative stream power index (RSP)), utilisé dans le domaine de l'hydrologie, a servi de base d'analyse pour la priorisation des traverses. La valeur de l'IRPCE est directement reliée à la puissance d'un cours d'eau dans l'hypothèse où la décharge se veut directement proportionnelle à l'aire de drainage en amont (Lindsay, 2020).

Le calcul de l'indice relatif de la puissance des cours d'eau repose sur la formule suivante :

$$RSP = A_s^p \times \tan(\beta)$$

Où : A_s est l'aire de drainage spécifique (c'est-à-dire l'aire de drainage en amont en fonction de la longueur de son périmètre) est estimée à partir d'un algorithme d'accumulation de flux P et le gradient de pente β exprimé en degrés. Placé en exposant, la valeur de P contrôlant la relation entre l'aire de drainage spécifique locale et la décharge.

Pour réaliser cette analyse, les cinq feuillets de modèle numérique de terrain provenant du LiDAR ont été téléchargés et projetés (MTM NAD83 Fuseau 6) en vue d'être fusionnés en une mosaïque au format .tif. La mosaïque a été découpée pour ne conserver que l'aire couverte par le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest. Le modèle numérique d'élévation généré en format .tif se compose de cellules de 1 m². La création d'une matrice représentant l'indice relatif de la puissance des cours d'eaux (IRPCE) a été générée avec le logiciel R (version 4.1.0 (2021-05-18)) et la bibliothèque d'outils (angl. : package) WhiteboxTools (version 1.4.0). La carte 14 présente la valeur de l'IRPCE calculé pour chaque pixel du bassin versant.

Pour cibler les chemins non pavés, les talus et les fossés susceptibles de transporter des sédiments vers le cours d'eau traversé, une zone tampon au rayon de 20 m a été générée pour chaque traverse. Cette zone tampon a servi à découper les sections de chemins traversant ou longeant un cours d'eau. Par la suite, une bande tampon d'une largeur de 5 m a été appliquée aux tronçons de chemin découpés pour chaque traverse. Par l'entremise du logiciel R, ces polygones d'une largeur de 10 m et d'une longueur d'environ 50 m ont été utilisés pour en extraire la valeur maximale de l'IRPCE avant d'être séparés en 5 classes par la méthode des bris naturels (Jenks et Caspall, 1971). Pour fins d'analyse, les attributs pertinents provenant



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques

de différentes sources d'informations géographiques (AQréseau+, Hydrographie (GRHQ), Subdivisions territoriales forestières (STF), etc.) ont été joints aux attributs des traverses.

Pour l'ensemble du bassin versant, on dénombre 767 traverses potentielles dont la grande majorité (n = 686, 89 %) se trouve en territoire privé (tableau 22, carte 15). Pour cette tenure, des routes verbalisées traversent un cours d'eau à 111 reprises. Bien que la majorité de celles-ci soient associées à des voies publiques sur le territoire privé, quelques-unes concernent des chemins privés verbalisés dont l'usage est partagé par plusieurs propriétaires. Le reste des traverses en territoire privé (569) sont non verbalisées et représentent 74 % des traverses du bassin versant.

Il ressort de cette analyse qu'en territoire privé, 6,1 % (n = 47) des tronçons de traverse évalués se rapportent à une classe élevée (4 ou 5) de l'IRPCE dont 11 d'entre elles (23 %) concernent une route verbalisée (tableau 22). D'autre part, les classes inférieures (1 et 2) concernent 71 % des traverses de l'aire d'étude. Cette proportion grimpe à 76 % lorsque seules les traverses du domaine privé sont considérées.

Tableau 22 Domanialité des traverses classées en fonction de l'Indice relatif de puissance des cours d'eau (IRPCE)

IRPCE	Domanialité*							
	Privé				Publique		Total	
	Total		Traverse sur route verbalisée**					
Classe	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
1	257	16,3	(39)	(5,1)	7	0,4	264	16,7
2	267	33,8	(45)	(5,9)	16	2,0	283	35,8
3	115	21,8	(16)	(2,1)	29	5,5	144	27,4
4	42	10,6	(9)	(1,2)	21	5,3	63	16,0
5	5	1,6	(2)	(0,3)	8	2,5	13	4,1
Total	686	84,2	(111)	(14,5)	81	15,8	767	100,0

* Le classement des valeurs est opéré sur les 767 traverses du domaine privé et public.

** Les traverses sur route verbalisée font partie des 686 traverses du domaine privé.

Classées en fonction de l'ensemble des traverses du bassin versant, celles du territoire privé se trouvent essentiellement en milieu naturel (61,1 %) et sur des terres agricoles (34,7 %) identifiées à la cartographie écoforestière (tableau 23). Parmi les 47 traverses ayant une valeur d'IRPCE élevée (≥ 4), 30 se trouvent en milieu naturel et 16 en milieu agricole, alors qu'une seule se trouve en milieu anthropique. De plus, la proportion des traverses dont la valeur classée de l'IRPCE est de 1 ou 2 est semblable sans égard à l'utilisation du sol pour cumuler une proportion de 76 %. À l'opposé, les traverses dont la valeur maximale de l'IRPCE affiche une valeur élevée (classe 4 ou 5) s'élèvent à près de 7 % des cas. À part une ou deux exceptions pour une traverse à gué, les traverses affectées à la catégorie « Eau » sont des ponts sur la rivière du Sud-Ouest.



Tableau 23 Classification des traverses en fonction de l'indice relatif de puissance des cours d'eau et de l'utilisation des sols

IRPCE	Agricole		Anthropique		Eau		Naturel		Total	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
1	100	14,6	7	1,0	3	0,4	147	21,4	257	37,5
2	85	12,4	6	0,9	9	1,3	167	24,3	267	38,9
3	37	5,4	3	0,4		0,0	75	10,9	115	16,8
4	13	1,9	1	0,1		0,0	28	4,1	42	6,1
5	3	0,4		0,0		0,0	2	0,3	5	0,7
Total	238	34,7	17	2,5	12	1,7	419	61,1	686	100,0

* Le classement des valeurs est opéré sur les 767 traverses du domaine privé et public.

L'ordre de Strahler est une méthode de hiérarchisation des cours d'eau permanents selon laquelle, la confluence de deux cours d'eau du même ordre confère au segment aval, une valeur augmentée de 1 (MERN 2016). Cette méthode d'ordination attribue une valeur de 0 aux cours d'eau intermittents, tandis que les cours d'eau permanents en tête de bassin se voient attribuer une valeur de 1. Par cette approche, il est intéressant de remarquer qu'une majorité (78 %) des traverses concernent la traversée d'un cours d'eau intermittent, soit 537 traverses sur 686 (tableau 24). En ajoutant les traverses en tête de bassin (ordre de Strahler de niveau 1), cette proportion grimpe à 92 %. Pour les traverses de cours d'eau intermittent, celles situées en milieu naturel comptent pour 61 % des traverses (n=320) alors que celles en milieu agricole représentent 30 % des traverses (n = 205). Puisque les traverses sont identifiées par l'intersection géométrique des chemins et des cours d'eau, l'interprétation des résultats d'analyse en milieu agricole est à prendre avec réserve puisqu'il est possible que des parcelles de terre en culture soient assorties d'un réseau de drains agricoles enfouis sans cours d'eau de surface apparent.

Parmi les 16 traverses du milieu agricole dont l'IRPCE est élevé (>4), 14 concernent un ruisseau intermittent soit une proportion de 88 %. En milieu naturel, pour les 30 traverses dont l'IRPCE est élevé, la proportion des traverses en tête de bassin (ordre 0 ou 1) s'élève à 51 % (24/47).



Constats particuliers par sous-bassins versants

À lui seul, le bassin résiduel de niveau 1 Rivière du Sud-Ouest (carte 2) draine près de 41 % de l'ensemble du bassin versant. On y dénombre d'ailleurs 35 % (n=242) des traverses du domaine privé (annexe 3). De plus, 10 traverses enjambant la rivière Sud-Ouest et la vaste majorité (88 %) des traverses potentielles de cette aire de drainage concernent un cours d'eau intermittent ou de niveau 1.

Il est aussi possible de remarquer que le sous-bassin de la Branche Bérubé contient une plus forte proportion de traverses en milieu agricole ayant un IRPCE de valeur élevée (69 %, n=11/16). D'autre part, le sous-bassin de la rivière Neigette présente les valeurs de l'IRPCE les plus élevées de l'aire d'étude en raison de son relief plus accidenté. Ce sous-bassin compte 10 (33 %) traverses en milieu naturel dont la valeur de l'IRPCE est élevée. Finalement, il importe de souligner que le sous-bassin de la rivière Neigette se trouve en grande partie en territoire public et que le sous-bassin du cours d'eau Vaillancourt-Plourde (10,3 km² de niveau 3) se déverse également dans la rivière Neigette.

La priorisation des traverses sur la base de l'indice relatif de puissance des cours d'eau semble appropriée pour orienter les efforts de validation sur le terrain. Toutefois, il est important de retenir que les résultats présentés dans cette étude sont calculés sur la valeur maximale de l'IRPCE pour une surface moyenne d'environ 500 m² sur les chemins et leurs abords traversant les cours d'eau. Puisque la force érosive du ruissellement de surface est fortement influencée notamment par la pente, sa longueur et la nature du substrat (Stone et Hilborn, 2012), la méthodologie aurait le potentiel d'être bonifiée pour tenir compte de l'aire drainée en milieu riverain vers la traverse. D'autre part, des travaux de recherche sont en cours pour identifier les traverses susceptibles d'être colmatées par des sédiments et autres débris transportés par les cours d'eau. À ce titre, le « Projet Constrictor » vise, à terme, le développement d'outils semi-automatisés intégrant des connaissances en hydrogéomorphologie pour l'évaluation des risques fluviaux dans les petits cours d'eau (Gauthier-Dufour, courriel le 31 octobre 2023). Depuis que les produits du LiDAR sont disponibles au Québec, ces données spatiales à fine résolution ont donné lieu à des avancées dans la modélisation des cours d'eau (Lessard, 2020; Dahbi, 2023; Guilbert et coll., 2023; Lessard et coll., 2023) et à la détection de la mise en forme des chemins pour la création d'une base de données du réseau de la voirie forestière (Perreault et coll., 2021). Pour aller plus loin, il serait souhaitable d'aborder les traverses de cours d'eau sous une approche plus large en ciblant et en priorisant les tronçons de la voirie forestière susceptibles d'être une source d'apport en sédiments vers un milieu hydrique. Cette approche pourrait conduire à des projets portant sur l'acquisition de connaissances et la mise aux normes des secteurs problématiques. Dans certains cas, l'élimination de traverses, la restauration des bandes riveraines et le détournement des eaux de ruissellement à une distance réglementaire comptent au nombre des avenues à privilégier pour atténuer l'apport de sédiments du réseau routier dans le réseau hydrographique (Jutras et coll., 2022).



Tableau 24 Classification des traverses en fonction de l'indice relatif de puissance des cours d'eau, de l'utilisation du territoire et de l'ordre de Strahler

Sous-bassin versant (Niveau)	Agricole				Anthropique				Eau				Naturel					Total		
	Strahler				Strahler				Strahler				Strahler							
	0	1	2	3	0	1	2	0	3	4	0	1	2	3	4					
02220000 – Sud-Ouest – (Résiduel)	74	13	2		89	5	3		8	1	1	10	12	97	21	9	5	1	133	242
1	33	7	1		41	2	1		3			3	3	41	8	1	1	1	52	99
2	30	4	1		35	1	2		3	1	1	7	9	42	8	7	3		60	107
3	11	2			13	2			2					12	4	1			17	32
4														2	1		1		4	4
02220008 – (2) – Ernest-Boucher	16				16									24					24	40
1	10				10									13					13	23
2	5				5									7					7	12
3														4					4	4
4	1				1															1
02220010 – Bélanger (2)	3	2			5									23	1				24	29
1	1				1									4					4	5
2	1	1			2									7					7	9
3	1	1			2									9	1				10	12
4														2					2	2
5														1					1	1
02220017 – Froid – (2)	6				6									19					19	25
1	1				1									8					8	9
2	4				4									10					10	14
3	1				1									1					1	2
02221000 – Neigette – (2)	1		1		2									41	21	6	2		70	72
1	1				1									12	3				15	16
2			1		1									12	9	3	1		25	26
3														12	7	1			20	20



**Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégrée des principaux habitats fauniques**

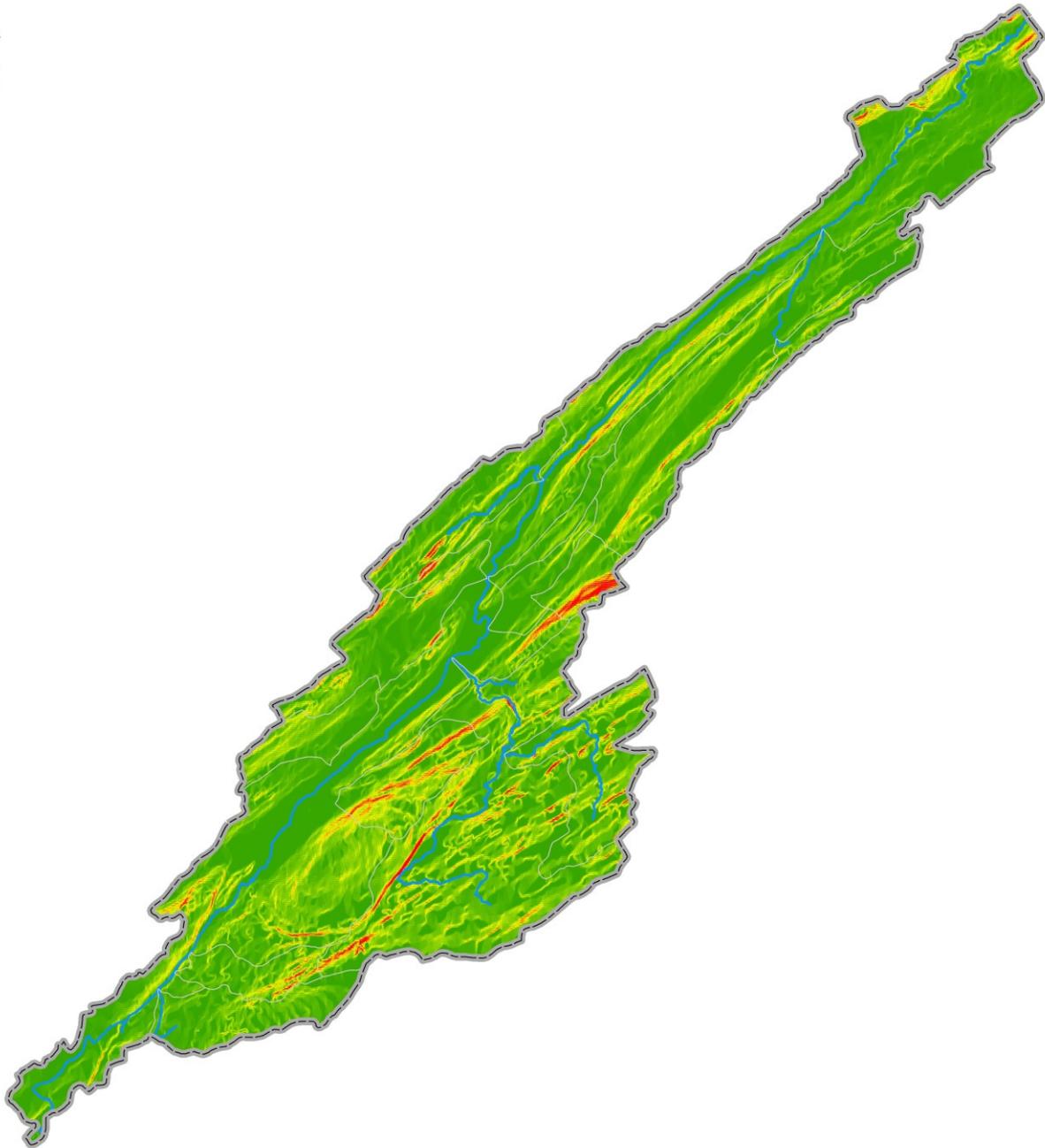
Sous-bassin versant (Niveau)	Agricole				Anthropique				Eau				Naturel					Total
	Strahler				Σ				Strahler				Σ				Σ	
	0	1	2	3	0	1	2	0	3	4	0	1	2	3	4			
4											5	2	2			9	9	
5														1		1	1	
02221100 – Vaillancourt- Plourde – (3)	3				3		1	1			17		4			21	25	
1	3				3						4		1			5	8	
2											7		1			8	8	
3											5		1			6	6	
4							1	1			1		1			2	3	
02222000 – Grand lac Malobès – (2)	32	3	2		37						19	3	2			24	61	
1	13		1		14						10	1	1			12	26	
2	15	2	1		18						5	2				7	25	
3	3				3						3		1			4	7	
4	1	1			2						1					1	3	
02222200 - - (3)	1	4	2		7						4	5	2			11	18	
1	1	3			4						2	3				5	9	
2		1	2		3						2	1	2			5	8	
3												1				1	1	
02223000 – Thomas-Bélanger – (2)	14				14						2					2	16	
1	8				8						2					2	10	
2	3				3												3	
3	2				2												2	
4	1				1												1	
02223100 - Jetée - (3)	2				2						3					3	5	
1											1					1	1	
2	2				2						2					2	4	



Sous-bassin versant (Niveau)	Agricole				Anthropique				Eau				Naturel					Total								
	Strahler				Σ				Strahler				Σ				Strahler					Σ				
	0	1	2	3					0	1	2					0	3		4					0	1	2
Classification																										
02224000 - Lac Crislot - (2)	1				1												7	3	1			11	12			
1																	4		1			5	5			
2																	2	1				3	3			
3	1				1												1	2				3	4			
02225000 - Fonderie - (2)	5				5	2		2									17					17	24			
1	2				2	2		2									7					7	11			
2	1				1												10					10	11			
3	1				1																		1			
5	1				1																		1			
02226000 - - (2)						2	1	3									17	8				25	28			
1							1	1									8	3				11	12			
2						2		2									7	2				9	11			
3																	1	2				3	3			
4																	1	1				2	2			
02227000 - Bérubé - (2)	47	3	1		51	2	1	3									30	3	2			35	89			
1	13	1	1		15	1		1									6	1				7	23			
2	10	1			11	1		1									14					14	26			
3	14				14		1	1									3	2	1			6	21			
4	8	1			9												7		1			8	17			
5	2				2																		2			
1	86	11	3		100	5	2	7			3	3	122	19	4	1	1	147	257							
2	71	9	4	1	85	4	2	6	1	1	7	9	127	23	13	4		167	267							
3	34	3			37	2	1	3					51	19	5			75	115							
4	11	2			13			1	1				19	4	4	1		28	42							
5	3				3								1				1	2	5							
Total général	205	25	7	1	238	11	5	1	17	1	1	10	12	320	65	26	7	1	419	686						

* Le classement des valeurs est opéré sur les 767 traverses du domaine privé et public.





Carte 14

Indice relatif de puissance des cours d'eau

-  Cours d'eau
-  Sous-bassin (sup. résiduelle)
-  Bassin versant Rivière du Sud-Ouest

Indice relatif de puissance des cours d'eau

Elevée : 252,018

Faible : 0



Projection NAD 1983 MTM6

Source: Données Québec (GRHQ, LiDAR MNT)



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT



Carte 15

Classement des traverses du territoire privé en fonction de la valeur maximale l'indice relatif de puissance des cours d'eau

Traverses classées

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1

- Réseau routier
- ~ Cours d'eau
- Eau
- Territoire public
- Bassin versant

Projection NAD 1983 MTM6
Source: Données Québec, ARMVFPBSL



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

8 CORRIDORS ÉCOLOGIQUES

8.1.1 Aire d'analyse pour l'identification des corridors écologiques

L'aire d'analyse pour la modélisation des corridors englobe le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest, le Parc national du Bic et la réserve faunique Duchénier (TERFA) incluant un périmètre pouvant aller jusqu'à près de 15 km à l'est et à l'ouest de ces territoires (carte 16). D'une superficie de 3 375 km², l'aire d'analyse a été déterminée lors d'un atelier de travail réunissant des intervenants régionaux qui se sont montrés intéressés à s'impliquer dans l'identification d'un réseau préliminaire de corridors écologiques. Poursuivant un objectif de complémentarité avec les travaux de Gratton et Gagnon (2021) qui ont mené à l'identification d'un réseau de corridors écologiques sur une portion de la région, on note toutefois un certain chevauchement des aires d'études respectives. Finalement, l'aire d'analyse recoupe en partie celle de l'étude produite par 2P1Forêt réalisée pour la région des Trois-Frontières (Burk, travaux non publiés). S'étendant sur plus de 37 000 km², la région des Trois-Frontières englobe le nord du Maine et du Nouveau-Brunswick ainsi qu'une portion du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. Pour l'identification des corridors écologiques, l'aire d'analyse de 2P1Forêt englobe la portion nord de la région des Trois-Frontières, le bassin versant de la rivière Trois-Pistoles et borde le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest.

8.1.2 Identification des corridors écologiques

Ce projet poursuit l'objectif d'identifier des corridors favorables aux déplacements de la faune qui tiennent également compte d'éléments de biodiversité normalement considérés dans le design de corridors écologiques. Tout en étant complémentaire aux travaux de Horizon-Nature Bas-Saint-Laurent (Gratton et Gagnon, 2021), le projet identifie un réseau de corridors écologiques entre les aires protégées du milieu côtier, le Parc national du Bic et la réserve faunique Duchénier (TERFA). Les résultats de leurs travaux sont fondés en grande partie sur les publications de l'UQAR (Laliberté et St-Laurent, 2019) et de l'ARMVFPBSL (Raymond-Bourret et Nadeau, 2018) et sont supportés par un comité d'intervenants (HNBSL, 2019).

Pour l'étude de Raymond-Bourret et Nadeau (2018), la connectivité pour le cerf de Virginie et l'orignal ont été évalués de façon indépendante et additionnée pour représenter les espèces associées aux forêts de début de succession. Dans le même sens, les espèces associées aux forêts de fin de succession regroupent le grand pic et le grimpereau brun. Dans leur étude, la connectivité a été modélisée pour tout le Bas-Saint-Laurent avec Circuitscape, un logiciel se référant à la théorie des circuits pour modéliser la connectivité à l'échelle de paysages hétérogènes (McRae et coll., 2013). Ainsi, pour les quatre espèces visées par leur étude, l'évaluation de la connectivité requiert une matrice de résistance représentant la résistance aux déplacements de ces espèces dans le paysage et une couverture matricielle correspondant aux meilleurs habitats de l'espèce cible à évaluer. Suite à un processus itératif évaluant la connectivité de chacune des paires de noyaux possibles, les résultats d'analyse générés par Circuitscape se présentent sous deux formes. La matrice du flux de courant maximal reflète, pour chaque pixel de la matrice, la valeur maximale



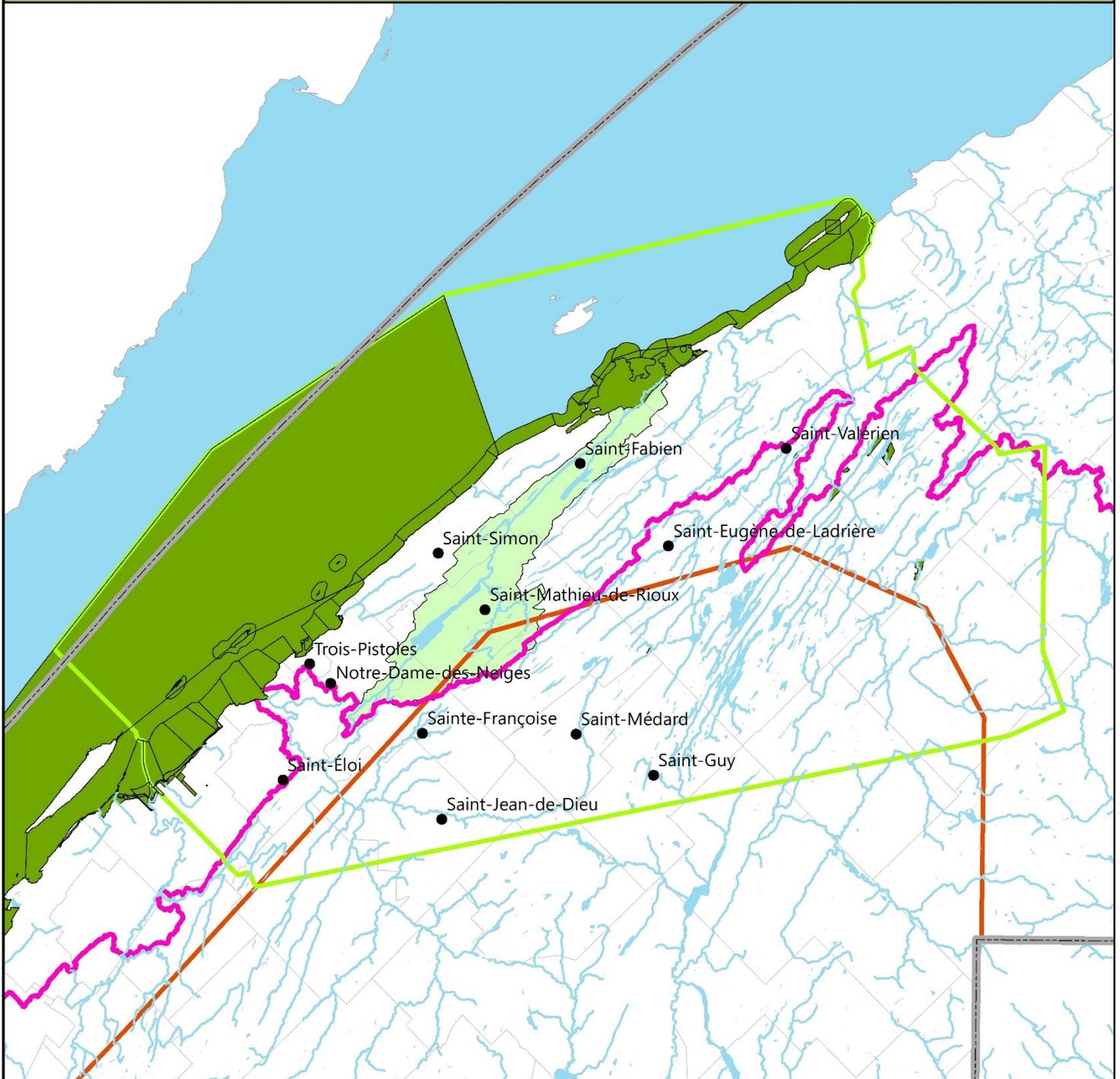
du courant obtenu suite au processus itératif de connexion des paires de noyaux alors que la seconde représente la somme du flux de courant cumulé au terme du processus itératif.

Sur la base des résultats obtenus par les travaux de Raymond-Bourret et Nadeau (2018), la méthode utilisée pour déterminer le réseau de corridors écologiques pour l'aire d'étude s'inspire des travaux de HNBSL (Gratton et Gagnon, 2021). Ainsi, pour faire ressortir les secteurs où les liens de connectivité sont les plus forts, la valeur relative des flux de courant maximal et cumulé supérieur à 80% ont été sélectionnées et classées en intervalles fixes pour faire ressortir les noyaux (> 95 %) et les secteurs ayant un fort potentiel (80 % à 95 %) d'être utilisés par les espèces cibles entre les noyaux d'habitats des espèces ciblées. Une première assise du réseau de connectivité de l'aire d'étude est établie à partir des meilleures valeurs de flux cumulé (10 %) par groupe d'espèces de début et de fin de succession avant d'être raffinée par la suite à l'aide des différents formats de représentation des données de courant maximal et de courant cumulé.

En raison de leur proximité et de la connectivité avec le milieu marin, les milieux naturels en milieu côtier sont pris en compte dans l'identification du réseau de corridors écologiques. D'autre part, les principales rivières sont prises en considération puisqu'elles offrent un lien de connectivité de première importance pour les poissons, les amphibiens et les espèces aquatiques. Ces corridors fluviaux et les milieux riverains qui les bordent sont également utilisés pour le déplacement d'espèces terrestres et aviaires. Considérant cela, le design de corridors écologiques prendra également en considération les rivières principales et leur environnement immédiat. De plus, les friches agricoles ont été considérées pour le design de corridors écologiques du fait que plusieurs espèces sont associées à ce type de milieu et que, selon le stade développement atteint, le couvert de protection est favorable aux déplacements de plusieurs espèces. Également, le design prend en compte, dans la mesure du possible, différents éléments de biodiversité présents dans l'aire d'étude. Enfin, des secteurs où la connectivité est restreinte, à restaurer ou à préserver sont identifiés particulièrement au voisinage du réseau de routes principales à l'intérieur de l'aire d'étude.



AMÉNAGEMENT INTÉGRÉ: BASSIN VERSANT DE LA RIVIÈRE DU SUD-OUEST



Carte 16

Aire d'analyse pour le design de corridors écologiques et chevauchement avec d'autres études

- Limite régionale
- ~ Rivière
- ▭ Aire d'analyse des corridors écologiques
- ▭ Aire protégée
- ▭ Région des Trois-Frontières
- ▭ Eau
- ▭ Aire d'étude du projet de HNBSL
- ▭ Parc national du Bic
- ▭ Municipalité
- ▭ BV Rivière du Sud-Ouest



0 2,5 5 10 15 Km



Projection NAD 1983 MTM6
Sources: Données Québec,
ARMVFPBSL, HNBSL, 2P1Forêt

AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques

Pour le design de corridors écologiques, l'aire d'analyse (carte 16), prend en compte deux réserves de territoires aux fins d'aires marines protégées en plus des îles de l'estuaire et le milieu côtier qui sont fortement utilisés par les oiseaux migrateurs. La baie de Rimouski est d'ailleurs reconnue en tant que zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO) (Nature Québec, 2012). De plus, l'aire d'analyse englobe des milieux d'intérêt pour la biodiversité régionale, dont des aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA) formant une bande continue d'environ 1 km de largeur sur presque toute sa longueur. En milieu terrestre, les aires protégées de l'aire d'analyse comptent une réserve nationale de faune, un parc national, des refuges d'oiseaux migrateurs, une héronnière, un milieu naturel de conservation volontaire tous consignés à la cartographie du registre des aires protégées. Finalement, l'aire d'analyse englobe l'extrémité est du Parc côtier Kiskotuk (MRC de Rivière-du-Loup, 2023), un territoire humanisé doté d'une biodiversité exceptionnelle constitué de terres du domaine privé et public dont la gestion vise à assurer le développement et des activités de récréation et restreindre leurs impacts sur les terres privées dont une portion est vouée à la production agricole (Parc Côtier Kiskotuk, 2023).

Le design provisoire du réseau de corridors écologiques (carte 17) prend en considération les principales rivières de l'aire d'analyse se déversant dans le fleuve Saint-Laurent dont les rivières Trois-Pistoles, Sud-Ouest, Bic et Rimouski. Toutefois, leur largeur est plus restreinte dans les périmètres urbains. Dans un habitat fortement anthropisé, la végétation riparienne attire une plus grande variété d'oiseaux forestiers comparativement aux milieux isolés non riverains (Bennett et coll., 2014). Cela souligne donc l'importance de considérer les cours d'eau en milieu agricole lors du design d'un réseau de corridors écologiques. De plus, la perméabilité aux déplacements pour certains tronçons aurait le potentiel d'être améliorée notamment en bordure de la rivière du Sud-Ouest et de la rivière du Bic. En plus de faciliter le déplacement des espèces en milieu anthropique, les bandes riveraines et les haies brise-vent du milieu agricole peuvent rendre des services importants notamment dans le contrôle des insectes nuisibles pour l'agriculture (Choinière et Bélanger, 1996; Canards Illimités Canada, 2013), la régulation du microclimat local, la réduction de l'érosion éolienne des sols et abriter des insectes pollinisateurs utiles aux cultures (Limoges, 2009). Puisqu'il n'existe pas de source d'information centralisée des infrastructures linéaires facilitant le déplacement de la faune en milieu agricole, leur recensement permettrait de mieux évaluer la perméabilité aux déplacements dans une matrice anthropisée.

« Un réseau écologique de conservation est un ensemble d'habitats essentiels (aires protégées, AMCEZ et autres zones naturelles intactes) reliés par des corridors écologiques qui est établi, restauré au besoin et maintenu pour conserver la diversité biologique dans des milieux fragmentés. »

(Hilty et coll., 2020)



Les corridors écologiques identifiés par cette étude englobent en partie ceux identifiés dans la région des Trois-Frontières (carte 18) par l'organisation Deux Pays, 1 Forêt (2P1Forêt) (Burk, travaux non publiés), une organisation collaborative transfrontalière œuvrant dans l'écorégion des Appalaches nordiques / Acadiennes / Wabanaki (2P1Forêt, 2023). Bien qu'un examen approfondi des résultats d'analyse produits par l'ARMVFPBSL et ceux de 2P1Forêt présentent des similitudes quant à la perméabilité des déplacements pour les espèces évaluées à l'échelle du territoire, les corridors identifiés par l'organisation transfrontalière sont fortement influencés par le choix des éléments du territoire à connecter. En effet, les corridors identifiés par 2P1Forêt sont établis à partir des résultats d'une analyse de densité (Kernel) des chemins de moindres coûts (angl. Least cost path) mettant en réseau les aires protégées et d'autres zones d'intérêt préalablement identifiées dans leur aire d'étude. Cette approche de connectivité dite structurelle se différencie de l'approche fonctionnelle retenue dans l'étude de l'ARMVFPBSL où la connectivité est analysée entre les noyaux des meilleurs habitats pour chacune des espèces évaluées. Il n'est donc pas surprenant de constater que l'embouchure de la rivière Trois-Pistoles, intégrée au réseau de territoires à relier, fasse partie d'un corridor d'importance pour 2P1Forêt (carte 18). De plus, les chemins de moindre coût de toutes les espèces évaluées dans cette étude convergent dans l'entonnoir que forme la périphérie du bassin versant sur lequel s'accolle la limite nord de la région des Trois-Frontières pour ce secteur. Cette observation laisse présumer un biais quant à la modélisation des déplacements en périphérie de l'aire d'analyse qui ont tendance à surestimer la valeur de résistance des déplacements (Koen et coll., 2010). Bien que l'embouchure de la rivière Trois-Pistoles se trouve en périmètre urbanisé et que bon nombre des espèces évaluées par 2P1Forêt auraient plutôt tendance à éviter les périmètres urbains, les grandes rivières et les milieux naturels qui les bordent sont néanmoins importants pour le déplacement d'une grande variété d'espèces à l'échelle du territoire. Puisque les chemins de moindres coûts modélisés dans l'étude de l'ARMVFPBSL sont établis entre les noyaux des meilleurs habitats du Bas-Saint-Laurent et que ces derniers ne se trouvent pas forcément au sein d'aires protégées, leur mise en relation avec le réseau de corridors écologiques n'est pas concluante (résultats non présentés). Quant aux chemins de moindres coûts modélisés par 2P1Forêt, malgré le fait que leur aire d'étude ne couvre pas beaucoup le territoire privé près de la côte, un certain niveau de concordance peut être observé avec les corridors identifiés par HNBSL et ceux de l'ARMVFPBSL (carte 18).

D'après les résultats d'analyse de la connectivité faunique réalisée par l'ARMVFPBSL, le Bas-Saint-Laurent se compose en grande partie de milieux naturels favorisant le déplacement des espèces à l'échelle du territoire. Toutefois, la résistance aux déplacements est plus élevée dans les secteurs où l'utilisation du territoire à des fins anthropiques est plus importante notamment sur une bande d'environ 10 km longeant l'estuaire du Saint-Laurent. Dans un contexte d'adaptation aux changements climatiques, la biodiversité est d'une importance capitale pour la résilience des écosystèmes et le maintien des services qu'ils rendent à la population (Comité consultatif sur les changements climatiques, 2022). Les composantes de cette biodiversité doivent être capables de se déplacer dans l'espace et dans le temps pour être en mesure de s'adapter aux bouleversements climatiques qui s'opèrent (Monticone, 2019). Toutefois, certaines infrastructures comme les routes sont moins perméables aux déplacements et menacent la survie de plusieurs espèces notamment lorsque la fragmentation provoque l'isolement de populations (Jaeger,



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques

2012; Villard et coll., 2012). Par exemple, la route 132 constitue une entrave aux déplacements de plusieurs espèces fauniques terrestres entre la zone côtière et la portion sud de l'aire d'étude. De la même façon, les autoroutes sont encore moins perméables aux déplacements de la faune. Devant cette évidence, le projet du prolongement de l'autoroute A-20 entre Notre-Dame-des-Neiges et Le Bic sera une entrave supplémentaire à la mobilité des espèces dans la région. Néanmoins, les impacts de son implantation pourraient être atténués par l'aménagement de passages fauniques aux endroits appropriés pourvu que les tronçons de corridors qui y conduisent soient assortis de mesures de protection efficaces.

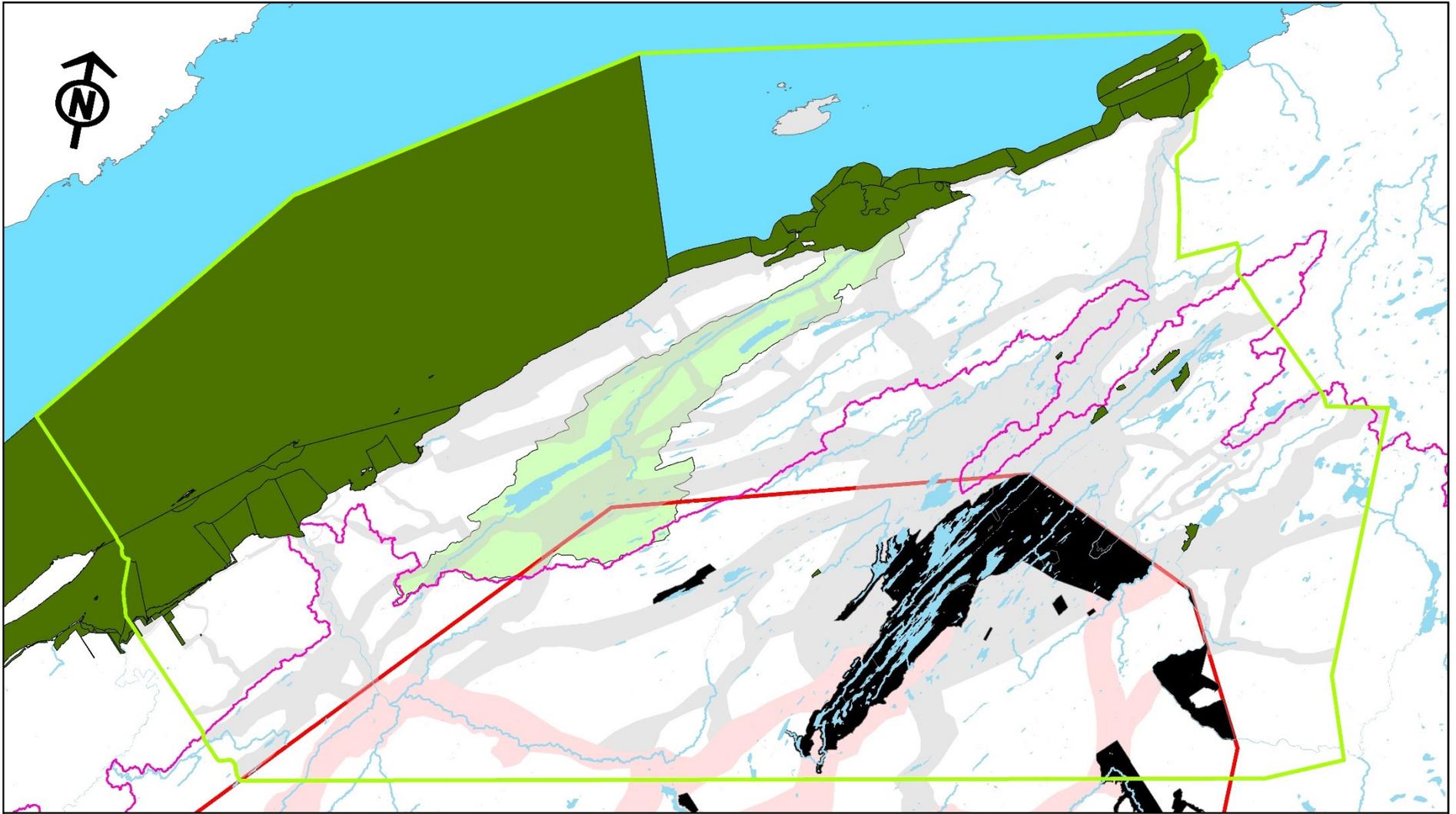
L'analyse sommaire du croisement des principaux corridors écologiques avec les principales routes pavées a permis d'identifier des zones plus sensibles à la connectivité. Ces zones sont identifiées en tant que goulot (carte 19). Ces goulots font ressortir des sites importants pour la connectivité dans l'aire d'analyse et permettent d'orienter les efforts de validation sur le terrain en regard de leur utilisation pour les déplacements de la faune. Une fois validés et documentés, ces secteurs critiques pourraient faire l'objet de mesures de protection ou encore d'efforts de restauration visant à améliorer la perméabilité des déplacements des espèces.

Ce premier design de corridors écologiques fait ressortir les corridors permettant les déplacements de la faune entre les aires protégées du milieu côtier et le réseau de corridors écologiques identifié par HNBSL. Il permet aussi d'identifier les principaux goulots où une attention particulière devrait être apportée en matière de protection, de restauration et de conservation. Une approche collaborative mobilisant des intervenants régionaux œuvrant dans différents domaines (acériculture, agriculture, conservation, éducation, environnement, foresterie, MRC, municipalités, transports, etc.) serait souhaitable pour identifier les stratégies, actions et autres mesures à mettre en place. Cette approche collaborative aidera à arrimer les efforts à déployer que ce soit au niveau de la validation ou de l'atténuation des impacts liés à l'aménagement du territoire. De plus, elle impliquera les intervenants dans la recherche et la mise en place d'éventuelles mesures d'atténuation, de protection et de conservation. Dans ce contexte, tous les efforts déployés envers la conservation de la biodiversité et ceux qui induisent la complexité dans les habitats favoriseront une variété d'options pour un avenir aux aléas imprévisibles (Moore et Schindler, 2022).



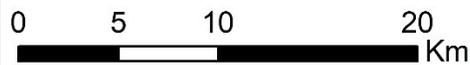
Tête du lac de la Station (Rivière du Sud-Ouest), un tronçon de corridor écologique. 19 août 2021





Carte 17

Corridors écologiques
pour la zone d'analyse reliant
les aires protégées

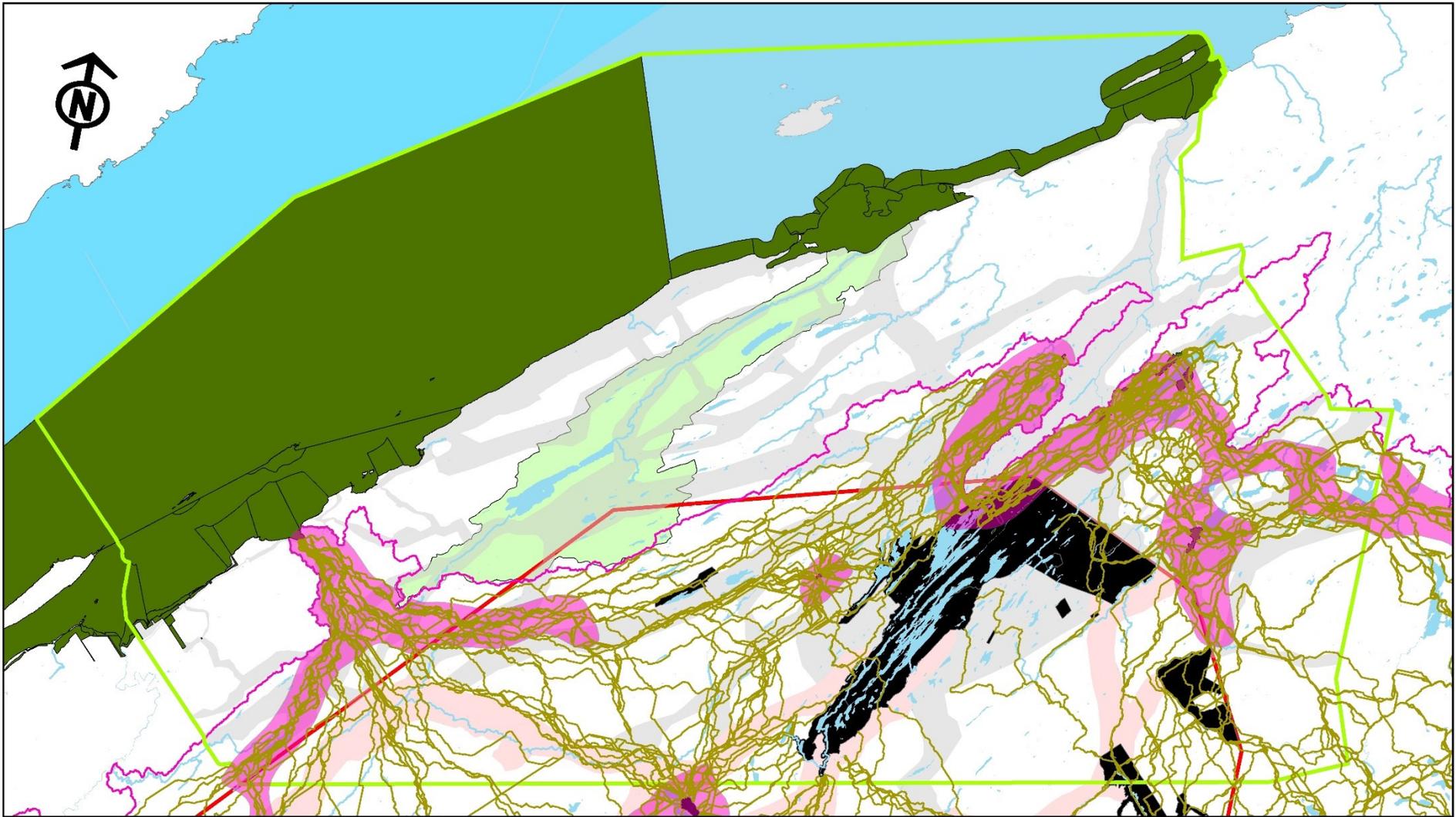


- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Cours d'eau |  Aire d'analyse ARMVFPBSL |
|  Eau |  Aire d'étude HNBSL |
|  BV Riv. du Sud-Ouest |  Région des Trois-Frontières |
|  Aire protégée |  Corridors ARMVFPBSL |
|  Noyaux HNBSL |  Corridors HNBSL |

Projection NAD 1983 MTM6
Sources: Données Québec,
ARMVFPBSL, HNBSL et 2P1Forêt



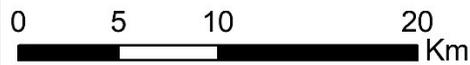
AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT



Carte 18

Corridors écologiques
mis en relation avec
les chemins de moindre coût

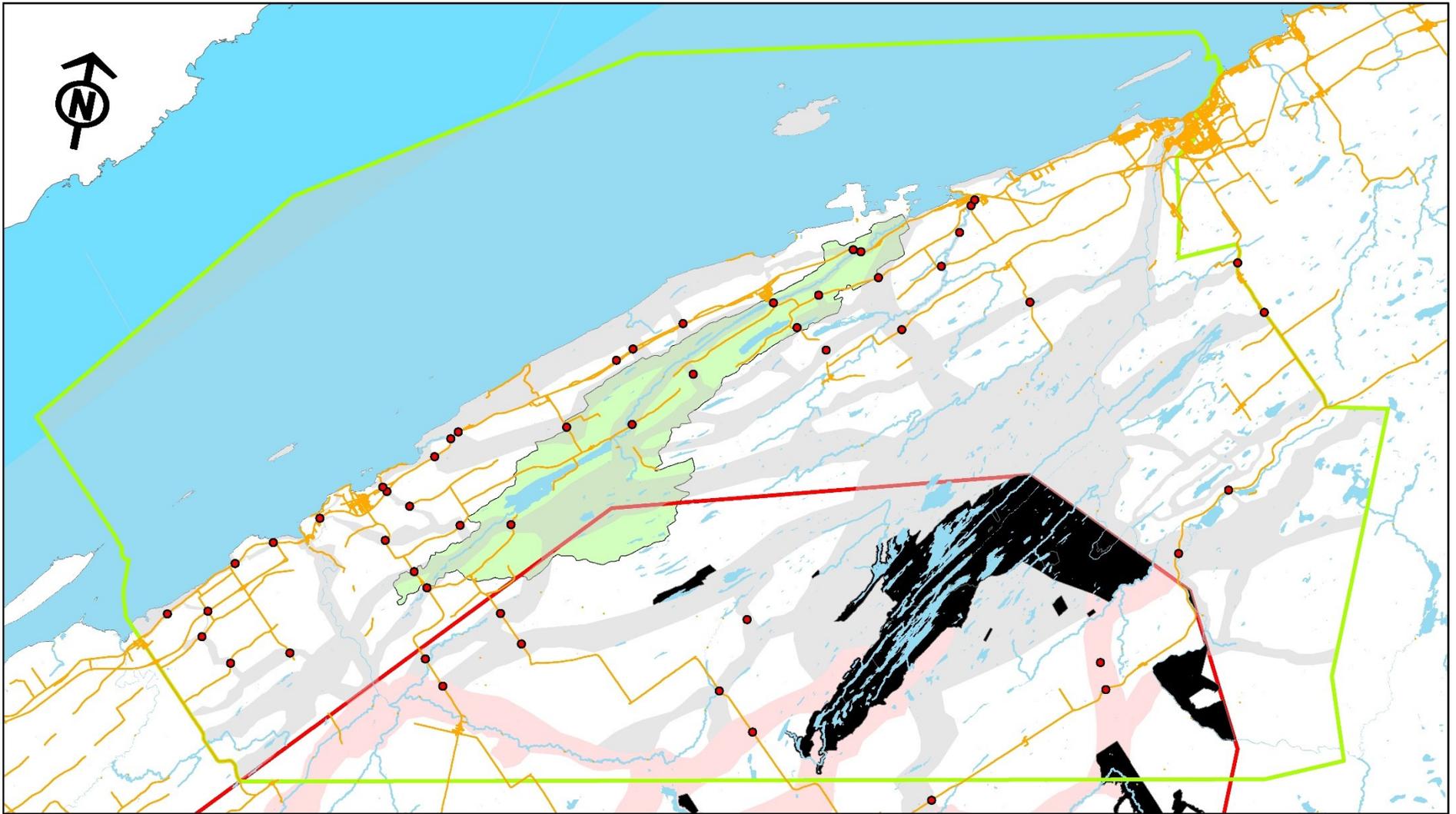
- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  Cours d'eau |  Aire d'analyse ARMVFPBSL |
|  Eau |  Aire d'étude HNBSL |
|  BV Riv. du Sud-Ouest |  Région des Trois-Frontières |
|  Aire protégée |  Corridors 2P1Forêt |
|  Noyaux HNBSL |  Corridors ARMVFPBSL |
| |  Corridors HNBSL |



Projection NAD 1983 MTM6
Sources: Données Québec,
ARMVFPBSL, HNBSL et 2P1Forêt



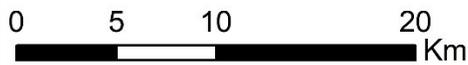
AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT



Carte 19

Localisation des goulots identifiés sur les principales routes revêtues

- Goulot
- Cours d'eau
- Eau
- Route revêtue
- BV Riv. du Sud-Ouest
- Noyaux HNBSL
- Aire d'analyse ARMVFPBSL
- Aire d'étude HNBSL
- Corridors ARMVFPBSL
- Corridors HNBSL



Projection NAD 1983 MTM6
Sources: Données Québec, ARMVFPBSL, HNBSL et 2P1Forêt



AGENCE RÉGIONALE DE
MISE EN VALEUR
DES FORÊTS PRIVÉES
DU BAS-SAINT-LAURENT

9 ENJEUX ET PISTES D' ACTIONS

Les sections précédentes ont permis de dresser le portrait de différents habitats importants pour la faune et la biodiversité régionale dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest. Également, l'ampleur des travaux sylvicoles et des infrastructures routières permettant l'aménagement et l'exploitation des ressources forestières ont été documentées ainsi que les secteurs présentant un impact potentiel sur la qualité de l'eau et ses habitats dans le bassin versant ont été priorisés.

9.1 Contexte particulier de la forêt privée

Les pratiques d'aménagement et d'exploitation des ressources forestières ont considérablement évolué depuis l'ère industrielle. Il en est de même pour l'avancement des connaissances scientifiques sur les forêts, les éléments de biodiversité et leurs interactions à différentes échelles. En forêt publique, l'aménagement écosystémique introduit des concepts d'aménagement qui ont pour objectif d'assurer le maintien des principaux attributs et des principales fonctions écologiques des forêts naturelles dans une optique de favoriser la santé des écosystèmes. Les principes qui guident l'aménagement écosystémique tendent à rapprocher l'état de la forêt aménagée à celui qui prévalait avant l'ère industrielle. Dans la pratique, la planification et la réalisation des travaux d'aménagement doivent se faire à l'échelle du paysage. En considérant des enjeux de biodiversité, l'aménagement forestier en territoire public est confronté à de nombreux défis d'application alors qu'il n'y a qu'un propriétaire unique et une multitude d'utilisateurs.

En territoire privé, le contexte est tout autre puisque la forêt est détenue par des milliers de propriétaires ayant un profil et des motivations variant d'une personne à l'autre au même titre que les actions qu'ils posent dans la gestion de leur propriété (Côté et coll., 2012). L'adhésion au programme d'aide à la mise en valeur de la forêt privée est volontaire. Les propriétaires qui désirent bénéficier des programmes d'aide doivent s'engager, par le biais de leur plan d'aménagement et des prescriptions sylvicoles, à protéger le potentiel forestier, le PPMV, les lois et règlements régissant ses propriétés, etc. (ARMVFPBSL, 2015). Les prescriptions sylvicoles préparées par un Conseiller forestier accrédité permettent de planifier et de réaliser les travaux de manière à ce qu'ils appliquent les modalités d'interventions requises et adaptées au secteur d'intervention. La portée des pratiques d'aménagement forestier durables encadrées par les programmes d'aide est essentiellement restreinte aux propriétaires qui y adhèrent.

Sans les services d'un conseiller forestier, bon nombre de propriétaires font la récolte d'arbres en fonction de leur niveau de connaissance et de l'expérience acquise au fil du temps. Par exemple, certains ne font que la récolte d'arbres renversés par le vent et apprécient les boisés nettoyés exempts de bois mort. Dans bien des cas, les propriétaires considèrent le bois mort laissé sur place comme du gaspillage ou synonyme d'un mauvais aménagement (Angers, 2009). D'autres ne récoltent que les grosses tiges dans l'optique de faire de la place aux tiges plus petites qui y sont déjà établies ou qui s'y installeront naturellement. Ce type d'intervention peut parfois conduire à ce qui est considéré comme de l'écrémage forestier.



Bien que les érablières soient désormais plus présentes dans notre région, ces peuplements ont le potentiel de constituer de vieilles forêts et les vastes massifs, constituer des forêts d'intérieur. Or, l'aménagement des érablières à des fins de production acéricole risque de poser certains défis pour que les pratiques prennent en compte la rétention et le recrutement de bois mort qui figurent aux enjeux écologiques associés à l'aménagement écosystémique. De plus, les intervenants de la forêt privée ont peu d'emprise sur certaines causes du déclin des forêts d'intérieur et la fragmentation lorsque l'on prend en considération les développements liés à l'urbanisation, l'agriculture et le réseau de transport. Il en est de même en ce qui concerne les corridors écologiques dont les efforts déployés pour la mise en place d'un réseau dans la région sont des initiatives récentes et ne concernent, pour l'instant, qu'une partie de la région administrative.

Les chemins forestiers sont reconnus pour être des sources d'apport en sédiments vers les cours d'eau, en particulier au niveau des traverses. Bien que l'on puisse présumer que le réseau de chemin forestier en territoire privé en est un de faible utilisation et qu'il soit mieux entretenu que certains chemins en territoire public, force est de constater, à l'instar de Paradis-Lacombe (2018) que les données sont incomplètes en ce qui concerne l'état des chemins et en particulier celui concernant les traverses. Ainsi, une caractérisation de l'état du réseau routier et des traverses s'impose. Dans l'éventualité où l'on souhaiterait que l'ensemble des traverses de cours d'eau en territoire privé soient conformes aux normes d'installation en vigueur, des programmes d'aide financière devront être développés.

9.2 Enjeux

Les différents volets analysés dans la présente étude ont permis de faire un certain nombre de constats et d'identifier les principaux enjeux pour la mise en œuvre. Ces derniers sont synthétisés dans le tableau 25. De plus, chacun de ces éléments est assorti d'un code spécifique permettant de s'y référer dans le tableau 26 qui collige les pistes d'actions identifiées pour la mise en œuvre.

Tableau 25 Enjeux, volets d'analyse et codification attribuée pour les pistes d'actions

Enjeu	Code
État des connaissances fragmentaire ou incomplet	C
Efforts de sensibilisation à poursuivre ou déployer	S
Aménagement et/ou restauration d'habitat et de la biodiversité	Am
Protection des habitats et de la biodiversité	P
Arrimage avec intervenants et leurs outils de gestion	Ar
Volet d'analyse	Code
Dénudés secs	DS
Milieux humides	MH
Vieilles forêts	VF
Forêts d'intérieur	FI
Travaux d'aménagement forestier	TF
Traverses de cours d'eau	Tr
Corridors écologiques	CE



9.3 Pistes d'actions

Au total, 48 pistes d'actions ont été identifiées pour la mise en œuvre (tableau 26). Celles-ci pourront éventuellement faire l'objet d'une bonification et d'une priorisation par le comité d'intervenants mobilisé pour mettre en œuvre des pistes d'actions. La description pour la codification des enjeux et celle des volets d'analyse figurent au tableau 25.

Tableau 26 Pistes d'action identifiées ainsi que les enjeux principaux et les volets d'analyse auxquels elles sont associées

Enjeux					Piste d'action	Volets d'analyse						
C	S	Am	P	Ar		DS	MH	VF	FI	TF	Tr	CE
X	X	X	X	X	Documenter sur support géomatique les infrastructures linéaires susceptibles de faciliter le déplacement de la faune comme les haies brise-vent et lisière boisée entre des parcelles de terres agricoles							X
X	X	X	X	X	Promouvoir la science citoyenne et favoriser le partage d'informations (carcasses, faune et flore) au moyen d'applications des téléphones intelligents (eBird, iNaturalist)	X	X	X	X	X	X	X
X	X	X	X	X	Valider et prioriser les corridors écologiques en périphérie des routes principales et secondaires	X	X	X			X	X
X	X	X		X	Caractériser l'état des traverses (normes, saines pratiques, problématiques, etc.)						X	X
X	X	X		X	Mettre à jour la cartographie et les attributs du réseau de chemins forestiers en territoire privé		X	X	X	X	X	X
X	X	X		X	Inventorier les sources d'apports de sédiments dans les cours d'eau par la télédétection lors de fortes précipitations		X	X		X	X	X
X	X	X			Dans un objectif de zéro perte nette, valider la cartographie des milieux humides potentiels lorsqu'un projet de construction ou d'aménagement est susceptible d'altérer l'intégrité d'un milieu humide et les services écosystémiques qui y sont associés		X	X	X	X		
X	X		X	X	Soumettre les données pertinentes aux CDPNQ pour la création et la mise à jour d'occurrence d'espèce faunique ou floristique en situation précaire	X	X	X	X	X		
X	X		X		Identifier les secteurs à forte concentration de frênes et évaluer leur potentiel d'être reconnu en tant qu'écosystème forestier exceptionnel		X	X		X		
X	X			X	Bonifier la méthodologie de priorisation des traverses pour prendre en compte l'aire drainée par les rives vers la traverse						X	
X	X				Identifier les étangs temporaires potentiels du territoire et valider leur importance écologique		X					
X	X				Valider les habitats à fort potentiel d'abriter une espèce d'intérêt ou en situation précaire	X	X	X	X	X		X



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques

Enjeux					Piste d'action	Volets d'analyse						
C	S	Am	P	Ar		DS	MH	VF	FI	TF	Tr	CE
X	X				Réaliser un portrait des vieilles forêts et des forêts d'intérieur du bassin versant incluant les éléments de biodiversité qui leur sont associés et sensibiliser les propriétaires à leur protection			X	X			
X	X				Documenter les sources d'apport de sédiments vers les cours d'eau (travaux d'aménagement forestier, voirie forestière, fossés de routes verbalisées)		X	X		X	X	X
X		X		X	Poursuivre la collecte d'informations sur la localisation des travaux d'aménagement		X	X	X	X		X
X		X		X	Positionner précisément les traverses de cours d'eau et conduits de drainage du réseau de chemins forestiers pour améliorer la précision de la cartographie des lits d'écoulements potentiels (produits dérivés du LiDAR)							X
X					Documenter les sites de grimpe potentiels et ceux utilisés par des grimpeurs dans les escarpements	X						
X					Suivre l'évolution de la proportion des vieilles forêts et des forêts d'intérieur à chaque décennal			X	X			
X					Identifier les secteurs où les contraintes naturelles ou réglementaires sont favorables au maintien des forêts d'intérieur		X	X	X			X
	X	X	X	X	Sensibiliser/maintenir à jour les conseillers forestiers à la réglementation et aux pratiques d'aménagement forestier durables en milieux humides boisés		X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	Informar les propriétaires sur les mesures applicables pour limiter la propagation de l'agrile du frêne		X	X	X	X		X
	X	X	X	X	Offrir de l'assistance technique et de l'information aux conseillers forestiers quant aux mesures d'atténuation des travaux sylvicoles dans les stations les plus susceptibles d'être une source d'apport de sédiments vers les milieux humides et hydriques		X	X		X	X	X
	X	X	X	X	Outils les conseillers forestiers quant aux options de conservation applicables au territoire privé et favoriser le maillage avec les organismes de conservation oeuvrant sur le territoire	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	Sensibiliser les propriétaires forestiers à l'importance des forêts d'intérieur et aux avantages de leur préservation. Des séances d'informations, la publication d'articles et la rédaction de fiches d'information vulgarisées pourraient contribuer à sensibiliser les propriétaires forestiers et les communautés locales			X	X			X
	X	X	X	X	Diffuser de l'information sur les saines pratiques permettant de minimiser l'impact des chemins forestiers à faible utilisation		X	X		X	X	X



Enjeux					Piste d'action	Volets d'analyse						
C	S	Am	P	Ar		DS	MH	VF	FI	TF	Tr	CE
	X	X	X	X	Offrir un programme de formation et de mise à niveau des opérateurs de machinerie portant sur les saines pratiques pour les chemins forestiers à faible utilisation		X	X		X	X	X
	X	X	X	X	Dans les secteurs identifiés comme corridors écologiques, sensibiliser les propriétaires au maintien de la vocation forestière et aux méthodes de restauration.							X
	X	X	X	X	Prévoir des modalités d'interventions spécifiques pour les espèces en situation précaire lorsque possible	X	X	X	X	X		X
	X	X	X	X	Collaborer à la mise en place d'autres incitatifs financiers pour encourager les propriétaires à la conservation. Par exemple, des subventions pour la gestion durable, la bonification du programme d'aide à la mise en valeur des forêts privées, allègements fiscaux, etc.	X	X	X	X			X
	X	X	X	X	Intégrer les corridors écologiques à la cartographie des outils de gestion des intervenants régionaux pour leur prise en considération en matière d'aménagement et de développement du territoire	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	Sonder l'intérêt du milieu quant à la reconnaissance du Parc côtier Kiskotuk en tant qu'aire protégée (p. ex. Paysage humanisé (UICN Catégorie V) ou autre mesure de conservation efficace par zone (AMCEZ) susceptible de contribuer à l'atteinte des cibles gouvernementales en matière d'aires protégées	X	X	X	X	X	X	X
	X	X	X	X	Promouvoir l'usage partagé de traverses de cours d'eau pour en maximiser l'utilisation et limiter l'implantation de nouvelles					X	X	
	X	X	X		Encourager les propriétaires de lots boisés à adopter des pratiques d'aménagement durables. Celles-ci incluent les coupes sélectives, la régénération des essences forestières, la préservation des milieux sensibles et de la biodiversité	X	X	X	X	X	X	X
	X	X		X	Trouver des programmes de mise à niveau d'infrastructures de traverses vulnérables aux aléas climatiques							X
	X		X		Sensibiliser à la conservation, les propriétaires concernés par un élément sensible (dénudés-secs, milieu humide, corridor écologique, vieille forêt, forêts d'intérieur, espèces en situation précaire)	X	X	X	X	X	X	X
	X		X		Sensibiliser les propriétaires à la protection des milieux humides d'intérêt et les informer des services hydrologiques rendus par ces milieux et de leur importance pour l'adaptation et la résilience aux changements climatiques et la biodiversité		X	X	X	X		X



**Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques**

Enjeux					Piste d'action	Volets d'analyse						
C	S	Am	P	Ar		DS	MH	VF	FI	TF	Tr	CE
		X	X	X	Restaurer des milieux humides ou riverains perturbés ou dégradés (bandes de protection riveraines, drainage, fragmentation, etc.)		X	X	X	X	X	X
		X	X	X	Développer des partenariats impliquant les propriétaires forestiers et différents acteurs pour orienter la mise en place de mesures de protection et de mise en valeur dans les corridors écologiques		X	X	X	X		X
		X	X	X	Instaurer un programme de suivi de l'efficacité des traverses						X	
		X		X	Poursuivre l'application de mesures visant à préserver des semenciers pour favoriser la régénération naturelle d'essences longévives telles que le bouleau jaune et l'épinette blanche		X	X	X	X		X
		X		X	Préserver des arbres présentant des attributs ou susceptibles de contribuer au recrutement d'attributs de vieilles forêts (chicots, arbres sénescents)		X	X	X	X		
		X		X	Lors d'intervention de récolte, assurer la préservation d'arbres (isolés ou groupes) d'essences raréfiées		X	X		X		X
		X		X	Allonger la révolution forestière pour augmenter la proportion des forêts surannées sur le territoire			X				X
		X		X	Améliorer la perméabilité des déplacements des espèces fauniques en bordure des tronçons de cours d'eau s'écoulant en milieu anthropisé							X
		X		X	Si possible, reboiser les terres agricoles abandonnées ou impropres à l'agriculture		X	X	X	X		X
			X	X	Collaborer avec les organismes de conservation du territoire pour l'acquisition de terrains à haute valeur écologique	X	X	X	X			X
				X	Poursuivre les travaux de la table de concertation et appuyer les initiatives pour la mise en œuvre d'actions des intervenants	X	X	X	X	X	X	X
				X	Collaborer avec Transport Québec pour atténuer les impacts éventuels liés à l'implantation du tronçon d'A-20 entre Notre-Dame-des-Neiges et le Bic	X	X	X	X	X	X	X



10 CONCLUSION

Depuis le début de l'ère industrielle, le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest a été considérablement modifié par l'humain désireux de s'y établir et d'accéder aux ressources naturelles du territoire. De nos jours, l'utilisation du territoire y est diversifiée et les activités qui en découlent ont des impacts sur la qualité de l'eau, les milieux naturels, la biodiversité et les processus écologiques qui y sont associés. Les résultats d'analyse pour les différents volets couverts par cette étude ont permis de dresser le portrait sommaire d'habitats importants pour la faune et de prioriser des sources potentielles d'apport de sédiments vers les milieux hydriques liés notamment à l'aménagement forestier et aux infrastructures permettant d'y accéder aux fins d'exploitation et de mise en valeur. Les pistes d'actions pour adresser ces enjeux sont nombreuses et pourront être raffinées au besoin. Pour la mise en œuvre, les défis sont nombreux pour prendre en compte les particularités spécifiques aux différents usages du territoire et les intervenants qui y sont associés. À ces égards, un arrimage des intervenants est nécessaire pour optimiser le déploiement et la portée des pistes d'actions et ainsi, contribuer à la réduction des problématiques soulevées et à la protection de la biodiversité.



11 RÉFÉRENCES

Agence BSL, 2013a. *Le plan de protection et de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, 1 - Document de connaissances*. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, Québec, 157 p. [En ligne] http://www.agence-bsl.qc.ca/pdfppmv/document_connaissance.pdf

Agence BSL, 2013b. *Le plan de protection et de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, II - Document de stratégie*. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, Québec, 103 p. [En ligne] http://www.agence-bsl.qc.ca/pdfppmv/document_strategie.pdf

Angers, V.A., 2009. *L'enjeu écologique du bois mort – Complément au Guide pour la description des principaux enjeux écologiques dans les plans régionaux de développement intégré des ressources et du territoire*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de l'environnement et de la protection des forêts, Québec, 45 p.

ARMVFPBSL, 2015. *Politique d'admissibilité à l'aide financière de l'Agence en regard de la protection des investissements, des potentiels forestiers, des milieux sensibles et des écosystèmes forestiers exceptionnels. Politique no 124.08*. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent., 3 p. [En ligne] https://www.agence-bsl.qc.ca/Mission/Politique_admissibilite/Politique_admissibilite.pdf

Bennett, A.F., D.G. Nimmo et J.Q. Radford, 2014. *Riparian vegetation has disproportionate benefits for landscape-scale conservation of woodland birds in highly modified environments*. Journal of Applied Ecology, **51**(2): 514-523.

Boucher, Y., M. Bouchard, P. Grondin et P. Tardif, 2011a. *Le registre des états de référence : portrait des forêts naturelles pour établir des cibles d'aménagement écosystémique*. 3 p.

Boucher, Y., M. Bouchard, P. Grondin et P. Tardif, 2011b. *Le registre des états de référence: intégration des connaissances sur la structure, la composition et la dynamique des paysages forestiers naturels du Québec méridional*. Mémoire de recherche forestière no161. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, 21 p.

Burk, C., Two Countries, One Forest, [Non publié].

Canards Illimités Canada, 2013. *Les bandes riveraines et les haies brise-vent — Un ruban de vie en milieu agricole*. Canards Illimités Canada, Société de la faune et des parcs Québec, Service canadien de la faune et Environnement Canada, Québec, 8 p. [En ligne] <https://www.canards.ca/assets/2013/01/bandesriveraines.pdf>

Canards Illimités Canada et Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2022. *Cartographie détaillée des milieux humides du territoire Bas-Saint-Laurent phase 1 — Rapport technique*. 48 p. [En ligne]



https://maps.ducks.ca/cwi/com/duc/assets/reports/Rapport_carto_MH_Bas-Saint-Laurent_phase1_2021_VF.pdf

Centre d'étude sur la forêt, 2008. *Avis scientifique portant sur l'article 92.0.3.2 de la Loi sur les forêts*. Centre d'étude sur la forêt, 42 p. [En ligne] http://www.cef-cfr.ca/uploads/CEF/Avis_final_.pdf

Choinière, L. et L. Bélanger, 1996. *Fréquentation des haies brise-vent par la faune aviaire et colonisation par la flore: II. - Étude descriptive des haies au Québec dans une perspective d'intégration faune-agriculture*. Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, 56 p.

Comité consultatif sur les changements climatiques, 2022. *Climat et biodiversité : redéfinir notre rapport à la nature*. Gouvernement du Québec, 37 p.

Comité d'experts sur l'aménagement écosystémique des forêts et les changements climatiques, 2017. *L'aménagement écosystémique des forêts dans le contexte des changements climatiques*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 29 p. [En ligne] <http://mffp.gouv.qc.ca/forets/amenagement/amenagement-ecosystemique.jsp>

Corporation de gestion de la certification forestière des territoires publics du Bas-Saint-Laurent (CGCBSL), 2012. *Identification des forêts de haute valeur pour la conservation sur les unités d'aménagement forestier de la région du Bas-Saint-Laurent. Sommaire des modalités FHVC*. 21 p.

COSEPAC, 2018. *Évaluation et Rapport de situation COSEPAC sur l'Engoulevent d'Amérique (Chordeiles minor) au Canada au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa, xi + 58 p. [En ligne] <http://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=24F7211B-1>.

Côté, M.-A., D. Gilbert et S. Nadeau, 2012. *Caractérisation des profils, des motivations et des comportements des propriétaires forestiers québécois par territoire d'agence régionale de mise en valeur des forêts privées. Rapport produit pour le compte des Agences régionales de mise en valeur des forêts privées et du ministère des Ressources naturelles du Québec*. Fédération des producteurs forestiers du Québec, Groupe AGÉCO et Ressources naturelles Canada, 98 p. [En ligne] <http://www.foretprivee.ca/>

Coulombe, D. et S. Nadeau, 2013. *Identification des milieux naturels d'intérêt pour la biodiversité: territoire privé du Bas-Saint-Laurent*. Agence Régionale de Mise en Valeur des Forêts Privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, 62 p. [En ligne] http://www.agence-bsl.qc.ca/Services_multiresources/Publications/IMNI_rapport_final_Mai_2013.pdf

Coulombe, D., S. Nadeau et J.-F. Ouellet, 2015. *Milieux naturels prioritaires pour la conservation de la biodiversité: territoire privé du Bas-Saint-Laurent*. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, 93 p. [En ligne] http://www.agence-bsl.qc.ca/Services_multiresources/Publications/Milieux_naturels_prioritaires_2015.pdf



Dahbi, A., 2023. *Développement d'une nouvelle approche d'extraction du réseau de surface à partir d'un nuage de points LiDAR massif basée sur la théorie de Morse.*

Desroches, J.-F. et D. Rodrigue, 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes.* Éditions Michel Quintin, Waterloo, QC, 288 p.

Deux Pays, Une Forêt, 2023. https://2c1forest.org/three_borders/ (page consultée le 2023-11-14)

Gauthier, J. et Y. Aubry (Éditeurs), 1995. *Les Oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.* The breeding birds of Québec : atlas of the breeding birds of southern Québec. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune Région du Québec, Montréal (Québec), xviii+1295 p.

Gauthier, S., M.-A. Vaillancourt, L. De Grandpré, Y. Claveau et D. Paré, 2008. *Aménagement forestier écosystémique : origines et fondements. Chapitre 1.* Dans: S. Gauthier, M.-A. Vaillancourt, A. Leduc, Louis De Grandpré, Daniel Kneeshaw, H. Morin, P. Drapeau et Y. Bergeron (Éditeurs), *Aménagement écosystémique en forêt boréale.* Presses de l'Université du Québec, pp. 13-40.

Goff, H.L., L.D. Grandpré, D. Kneeshaw et P. Bernier, 2010. *L'aménagement durable des vieilles forêts boréales : mythes, pistes de solutions et défis.* The Forestry Chronicle, **86**(1): 63-69.

Gratton, L. et J.-F. Gagnon, 2021. *Identification d'un réseau préliminaire de corridors écologiques dans l'axe Pohénégamook - Témiscouata - Duchénier.* Horizon-Nature Bas-Saint-Laurent, Rimouski, 36 p.

Grondin, P., J. Noël et D. Hotte, 2007a. *Atlas des unités homogènes du Québec méridional selon la végétation et ses variables explicatives.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 138 p. [En ligne] <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/connaissances/recherche/Atlas.pdf>

Grondin, P., J. Noël et D. Hotte, 2007b. *L'intégration de la végétation et de ses variables explicatives à des fins de classification et de cartographie d'unités homogènes du Québec méridional.* Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction de la recherche forestière, 62 p.

Guénette, J.-S. et M.-A. Villard, 2005. *Thresholds in Forest Bird Response to Habitat Alteration as Quantitative Targets for Conservation.* Conservation Biology, **19**(4): 1168-1180.

Guilbert, E., F. Lessard, N. Perreault et S. Jutras, 2023. *Surface network and drainage network: towards a common data structure.* Journal of Spatial Information Science(26): 53-77.

Hilty, J., G.L. Worboys, A. Keeley, S. Woodley, B. Lausche, H. Locke, M. Carr, I. Pulsford, J. Pittock, J.W. White, D.M. Theobald, J. Levine, M. Reuling, J.E.M. Watson, R. Ament et G.M. Tabor, 2020. *Lignes directrices pour la conservation de la connectivité par le biais de réseaux et de corridors écologiques.* In: UICN (Éditeur). *Lignes directrices des meilleures pratiques pour les aires protégées*, Gland, Suisse.



Horizon-Nature Bas-Saint-Laurent, 2019. *Connectivité écologique au Bas-Saint-Laurent — Synthèse des trois ateliers de co-construction*. 13 p. [En ligne] https://cdn.ca.yapla.com/company/CPYiHlwS0NYDHsIJ8a3MuxH/asset/files/Rapport_Ateliers_connectivite%CC%81_BSL_web.pdf

Jaeger, J., 2012. *L'impact des constructions routières sur la fragmentation du territoire en Suisse (1885-2002) : quelles leçons retenir ?* Le Naturaliste canadien, **136**(2): 83-88.

Jenks, G.F. et F.C. Caspall, 1971. *Error on choroplethic maps: definition, measurement, reduction*. Annals of the Association of American Geographers, **61**(2): 217-244.

Jetté, J.-P., M. Leblanc, M. Bouchard, S. Déry et N. Villeneuve, 2012. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré - Partie 1 - Analyse des enjeux*. Gouvernement du Québec, Québec, 159 p.

Jetté, J.-P., M. Leblanc, M. Bouchard et N. Villeneuve, 2013. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré, Partie I — Analyse des enjeux*. Gouvernement du Québec, ministère des Ressources naturelles, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, 150 p. [En ligne] <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/amenagement/analyse-enjeux.pdf>

Joubert, J.-É. et F. Bruaux, 2009. *La baie de Rimouski : Des habitats côtiers en milieu urbain*. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski, 169 p.

Jutras, S., P. Paradis-Lacombe, O. Ferland, K. Gilbert, A.-A. Grenier, E. Goering et N.É. Bergeron, 2022. *Guide des saines pratiques pour les chemins forestiers à faible utilisation — Stratégies de gestion et de mise en application*. 80 p. [En ligne] https://www.cfcfr.ca/uploads/Membres/Jutras22_Guide_saines_pratiques_chemins.pdf

Kneeshaw, D. et S. Gauthier, 2003. *Old growth in the boreal forest: a dynamic perspective at the stand and landscape level*. Environmental reviews, **11**(S1): S99-S114.

Kneeshaw, D., È. Lauzon, A. De Romer, G. Reyes, J. Belle-Isle, J. Messier, S. Gauthier, M.-A. Vaillancourt et L. De Grandpré, 2008. *Appliquer les connaissances sur les régimes de perturbations naturelles pour développer une foresterie qui s'inspire de la nature dans le sud de la péninsule gaspésienne. Chapitre 9*. Dans: Sylvie Gauthier, Marie-Andrée Vaillancourt, A. Leduc, Louis De Grandpré, Daniel Kneeshaw, H. Morin, P. Drapeau et Y. Bergeron (Éditeurs), *Aménagement écosystémique en forêt boréale*. Presses de l'Université du Québec, pp. 215-240.

Koen, E.L., C.J. Garroway, P.J. Wilson et J. Bowman, 2010. *The Effect of Map Boundary on Estimates of Landscape Resistance to Animal Movement*. PLOS ONE, **5**(7): e11785.



Laliberté, J. et M.-H. St-Laurent, 2019. *Développement d'une méthodologie pour la modélisation et la validation de corridors fauniques dans le cadre de projets routiers*. Université du Québec à Rimouski. Rapport déposé au Ministère des Transports du Québec, 77 p.

Lessard, F., 2020. *Optimisation cartographique de l'hydrographie linéaire fine*. Université Laval, 89 p.

Lessard, F., N. Perreault et S. Jutras, 2023. *High-resolution automated detection of headwater streambeds for large watersheds*.

Limoges, B., 2009. *Biodiversité, services écologiques et bien-être humain*. Naturaliste Canadien, **133**(2): 15-19.

Lindsay, J.B., 2020. *WhiteboxTools Version 1.3.0*. University of Guelph, Geomorphometry and Hydrogeomatics Research Group, 667 p. [En ligne] https://www.researchgate.net/publication/323547863_WhiteboxTools_User_Manual

McRae, B.H., V.B. Shah et T.K. Mohapatra, 2013. *Circuitscape 4 user guide*. The nature conservancy. [En ligne] <http://www.circuitscape.org>

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, 2016. *Géobase du réseau hydrographique du Québec - Guide de l'utilisateur*. Gouvernement du Québec, Québec, 94 p. [En ligne] http://geoboutique.mern.gouv.qc.ca/PDF_ZIP/Guide_GRHQ.pdf

Ministère de l'Environnement, Lutte contre les Changements Climatiques, Faune et Parcs, 2023. *Suivi de la qualité de l'eau du fleuve et des rivières [jeu de données]*. Données Québec.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2019. *Cartographie des milieux humides potentiels du Québec — Guide de l'utilisateur*. 26 p.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 2022. *Guide d'interprétation de l'indice de la qualité bactériologique et physicochimique de l'eau (QBP5 et IQBP6)*. [En ligne] http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/suivi_mil-aqua/guide-interpretation-indice-qualite-bacteriologique-physicochimique-eau.pdf

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2016a. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 4.1 — Enjeux liés à la composition végétale*. Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, 86 p. [En ligne] https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/gestion/CH_4_1_Composition_vegetale_MRNF.pdf

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2016b. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré de 2018-2023, Cahier 2.1 – Enjeux liés à la structure d'âge des forêts*. Gouvernement du Québec, Direction de l'aménagement et de l'environnement forestiers, Québec, 67 p.



[En ligne] https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/forets/documents/gestion/CH_2-1_Structure_age_MRNF.pdf

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2022a. *Cartographie du 5e inventaire écoforestier du Québec méridional : méthodes et données associées*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 130 p. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/inventaire/carto_5E_methodes_donnees.pdf

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 2022b. *Intégration des enjeux écologiques dans les plans d'aménagement forestier intégré, Cahier 3.2.1 — Organisation spatiale des forêts dans les domaines bioclimatiques de la sapinière — Orientations pour la planification tactique et opérationnelle*. Gouvernement du Québec, Québec, 34 p. [En ligne] <https://mffp.gouv.qc.ca/les-forets/amenagement-durable-forets/lamenagement-ecosystemique-au-coeur-de-la-gestion-des-forets/>

Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), 2022c. *Rapport d'inventaires de la couleuvre à collier (Diadophis punctatus) et de la couleuvre verte (Opheodrys vernalis) réalisés entre 2013 et 2018*. Gouvernement du Québec, Québec, 20 p. [En ligne] https://mffp.gouv.qc.ca/documents/faune/especes/RA_inventaires_couleuvre-coller_vert_2013-2018.pdf

Ministère des Ressources naturelles (MRN), 2015. *Norme de stratification écoforestière - Quatrième inventaire écoforestier du Québec méridional*. Québec, 101 p. [En ligne] <https://mffp.gouv.qc.ca/documents/forets/inventaire/norme-stratification.pdf>

Ministère des Ressources naturelles du Québec, 2009. *Normes de cartographie écoforestière*

Troisième inventaire écoforestier. Ministère des Ressources naturelles, Secteur des forêts, Direction des inventaires forestiers, 95 p.

Ministère des ressources naturelles et des forêts, 2023. *Analyse des enjeux — Document en soutien à l'élaboration des plans d'aménagement forestier intégré tactiques 2023-2028. — Région du Bas-Saint-Laurent*. Gouvernement du Québec, Québec, 155 p. [En ligne] <https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/4723351>

Monticone, K., 2019. *Les corridors écologiques : un moyen d'adaptation aux changements climatiques*. Le Naturaliste canadien, **143**(1): 107-112.

Moore, I.D., R.B. Grayson et A.R. Ladson, 1991. *Digital terrain modelling: A review of hydrological, geomorphological, and biological applications*. Hydrological Processes, **5**(1): 3-30.

Moore, J.W. et D.E. Schindler, 2022. *Getting ahead of climate change for ecological adaptation and resilience*. Science, **376**(6600): 1421-1426.



MRC de Rivière-du-Loup, 2023. *Schéma d'aménagement et de développement révisé. Document mis à jour le 27 septembre 2023.* Rivière-du-Loup, 314 p. [En ligne] https://www.mrcriviereduloup.ca/documents/pdf/2023/sadr_complet_2019_mis_a_jour_2023-09-27.pdf

Nature Québec, 2012. *ZICO de Rimouski : la mer en ville! Plan de conservation*, Québec, 98 p.

OBVNEBSL, 2022. *Caractérisation et aménagements dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest pour l'amélioration de la qualité de l'eau – Phase 1.* Organisme des bassins versants du Nord-est du Bas-Saint-Laurent, 104 p. [En ligne] https://obv.nordestbsl.org/images/adaptive/medias/rapport_diagnostic_so_2021_am_2022-03-31_vfinal.pdf

Paradis-Lacombe, P., 2018. *Caractérisation de l'état et de la durabilité des traverses de cours d'eau sur les chemins forestiers.* Mémoire de maîtrise, Université Laval, Québec, 92 p.

Parc Côtier Kiskotuk, 2023. <https://www.parckiskotuk.com/conservation> (page consultée le 2023-11-14)

Perreault, N., F. Lessard et S. Jutras, 2021. *Geo-interprétation d'un réseau routier et de ses attributs dans le but d'augmenter la précision des lits d'écoulement potentiels. Rapport final.* Université Laval, Québec, 34 p.

Perrotte Caron, O., H. Varady-Szabo et A. Malenfant, 2010. *Portrait de l'organisation spatiale définie d'après la mesure de morcellement des forêts actuelles et détermination des écarts avec la forêt préindustrielle de la Gaspésie - Analyse des unités d'aménagement (UA) par unité territoriale de référence (UTR).* Consortium en foresterie Gaspésie-Les-Îles, Gaspé, pour le compte du ministère des Ressources naturelles et de la Faune, 41 p. [En ligne] https://tgirt.crdbsl.org/content/4-documentation/4-enjeux-ecologiques/perrotte_caron_et_al.organisation-spatial-utr-13-mars-2012final.pdf

Poulin, J.-F., M.-A. Villard, M. Edman, P.J. Goulet et A.-M. Eriksson, 2008. *Thresholds in nesting habitat requirements of an old forest specialist, the Brown Creeper (*Certhia americana*), as conservation targets.* Biological Conservation, **141**(4): 1129-1137.

Price, K., R. Holt et L. Kremsater, 2007. *Representative forest targets: Informing thresholds refinement with science. A review paper written for RSP and CFCI.* 55 p. [En ligne] https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/natural-resource-use/land-water-use/crown-land/land-use-plans-and-objectives/westcoast-region/great-bear-rainforest/ei01_final_report.pdf

R Core Team, 2022. *The R Project for Statistical Computing.* <https://www.r-project.org/> (page consultée le 2022-09-15)



Raymond-Bourret, E. et S. Nadeau, 2018. *Analyse de la connectivité faunique: territoire privé du Bas-Saint-Laurent*. Agence régionale de mise en valeur des forêts privées du Bas-Saint-Laurent, Rimouski, 55 p. [En ligne] http://www.agence-bsl.qc.ca/Services_multiressources/Publications/Rapport_Connectivite_Final.pdf

Robert, M., M.-H. Hachey, D. Lepage et A.R. Couturier, 2019. *Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changement climatique Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal, xxv + 694 p.

Rompré, G., Y. Boucher, L. Bélanger, S. Côté et W.D. Robinson, 2010. *Conservation de la biodiversité dans les paysages forestiers aménagés : utilisation des seuils critiques d'habitat*. The Forestry Chronicle, **86**(5): 572-579.

SÉPAQ, 2017. *Caractérisation de la zone périphérique du parc national du Bic*. Société des établissements de plein-air du Québec, 64 p.

Stone, R.P. et D. Hilborn, 2012. *Équation universelle des pertes en terre (USLE)*. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales, Ontario, 12 p. [En ligne] <http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/12-052.htm#2>

Villard, M.-A., M. Mazerolle et S. Haché, 2012. *L'impact des routes, au-delà des collisions : le cas des oiseaux forestiers et des amphibiens*. Le Naturaliste canadien, **136**(2): 61-65.



ANNEXES



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques

Annexe 1 Classification des peuplements forestiers par stade de développement pour le bassin versant

Groupes d'aménagement	Stade de développement	Groupe d'essence	Classe de Hauteur	Classe d'âge	Superficie (ha)
Indéterminé	REGEN	Vide	Vide	Vide	371.7
FI_FMF Feuillus et mélangés à dominance de feuillus intolérants (BP, PE, PH, FI, FX, FN)	REGEN	Tous	5, 6 ou 7	Vide ou 10	713.7
	JEUNE	Tous	5, 6 ou 7	30, 50, JIN	37.9
	JEUNE	Tous	3 ou 4	10, 30	686.0
	JEUNE	Tous	3 ou 4	JIN - JIR	1100.3
	JEUNE	Tous	1 ou 2	10, 30	0.0
	MATURE	Tous	1 ou 2	JIN - JIR	488.9
	MATURE	Tous	1, 2, 3 ou 4	50, 70	1008.5
	SURANNE	Tous	1, 2, 3 ou 4	90, 120, VIN, VIR	62.9
				Sous-Total	4098.2
FT_FMF Feuillus et mélangés à dominance de feuillus tolérants (ES, BJ, CR, FA, EO, ER, FT)	REGEN	Vide	Vide	Vide	1.7
	REGEN	Tous	5, 6, 7, Vide	Vide ou 10	0.0
	JEUNE	Tous	3 ou 4	10, 30, 3070	171.6
	JEUNE	Tous	3 ou 4	50, JIN, JIR	1039.9
	JEUNE	Tous	2	30, 50	7.5
	MATURE	Tous	1 ou 2	JIN, JIR	1509.1
	MATURE	Tous	1, 2, 3 ou 4	70, 90	74.4
	SURANNE	Tous	1, 2, 3 ou 4	VIN, VIR	798.2
				Sous-Total	3602.4
SEP_RMR Sapin, épinettes, pin gris mélangés à dominance de résineux ou résineux (EN, EB, EU, EV, PG, RX, RZ, SB)	REGEN	Vide	Vide	Vide	51.0
	REGEN	Tous	Vide	Vide	
	REGEN	Tous	5, 6 ou 7	Vide ou 10	657.1
	JEUNE	Tous	5, 6 ou 7	30, 50, JIN	97.2
	JEUNE	Tous	3 ou 4	10	93.7
	JEUNE	Tous	3 ou 4	30	1315.2
	JEUNE	Tous	2	30	2.1
	JEUNE	Tous	4	JIN - JIR	90.4
	MATURE	Tous	3	JIN - JIR	865.2
	MATURE	Tous	1, 2, 3 ou 4	50	783.3
	MATURE	Tous	1, 2, 3 ou 4	70	220.4
	MATURE	Tous	1 ou 2	JIN - JIR	83.1
		SURANNE	Tous	1, 2, 3 ou 4	90, 120, VIN, VIR
				Sous-Total	4430.7
AUR_RMR Autres pins, mélèze ou thuya, mélangés à dominance de résineux ou résineux (ML, MH, PB, PR, PS, TO)	REGEN	Vide	Vide	Vide	0.7
	REGEN	Tous	Vide	Vide	0.0
	REGEN	Tous	5, 6 ou 7	Vide ou 10	0.0
	JEUNE	Tous	1, 2, 3 ou 4	10, 30	49.8
	JEUNE	Tous	4	50, JIN, JIR	72.3
	MATURE	Tous	4	70, 90	22.6
	MATURE	Tous	1, 2 ou 3	50, 70, 90, JIN, JIR	335.8
	SURANNE	Tous	1, 2, 3 ou 4	120, VIN, VIR	162.9
				Sous-Total	643.9
				Grand Total	13146.9



Annexe 2 Travaux prioritaires 2018-2022 pour validation dans le bassin versant de la rivière du Sud-Ouest

Année	Identifiant*	Ha	IRPCE Moyen	Classe IRPCE	Priorité
2022	CT_102	2,8	25,1	2	2
2022	REB_1	0,1	44,0	3	1
2022	REB_2	1,2	22,4	2	2
2022	REB_3	0,3	3,5	1	3
2022	REB_4	0,3	3,4	1	3
2022	REB_5	0,2	3,8	1	3
2021	CT_83	1,0	22,7	2	2
2021	CT_84	0,5	51,8	3	1
2021	CT_88	1,8	49,2	3	1
2021	REB_6	1,8	23,4	2	2
2020	CT_73	0,6	12,8	1	3
2020	CT_75	2,8	3,9	1	3
2020	CT_76	3,1	6,7	1	3
2020	CT_79	2,1	13,5	1	3
2020	CT_80	0,5	32,0	3	1
2020	CT_81	0,1	11,9	1	3
2020	CT_82	1,8	23,4	2	2
2020	REB_24	0,2	25,9	2	2
2020	REB_28	0,9	16,7	2	2
2020	REB_45	2,5	18,7	2	2
2020	REB_46	0,6	23,6	2	2
2019	CT_71	0,3	25,1	2	2
2018	CT_54	0,6	25,4	2	2
2018	CT_55	0,3	15,1	2	2
2018	CT_56	2,5	23,6	2	2
2018	CT_57	4,3	42,4	3	1
2018	CT_60	4,0	21,8	2	2
2018	CT_61	1,2	16,8	2	2
	CT	30,459	-	n = 18	n = 18
	REB	8,0	-	n = 10	n = 10
	Priorité 1	9,6	-	n = 8	n = 5
	Priorité 2	21,7	-	n = 15	n = 15
	Priorité 3	7,2	-	n = 5	n = 8
	Total	38,5	-	n = 28	n = 28

* CT = coupe totale; REB = reboisement



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques

Annexe 3 Classification des traverses en fonction de l'utilisation du sol et de l'ordre de Strahler par sous-bassin versant (1 de 3)

No Cours d'eau	2220000						2220008		2220010			2220017	
Nom (Niveau)	SUD-OUEST (1)						ERNEST- BOUCHER (2)		BÉLANGER (2)			FROID (2)	
	Strahler					Σ	Strahler	Σ	Strahler		Σ	Strahler	Σ
Utilisation Sol	0	1	2	3	4		0		0	1		0	
Agricole	74	13	2			89	16	16	3	2	5	6	6
1	33	7	1			41	10	10	1		1	1	1
2	30	4	1			35	5	5	1	1	2	4	4
3	11	2				13			1	1	2	1	1
4							1	1					
5													
Anthropique	5	3				8							
1	2	1				3							
2	1	2				3							
3	2					2							
4													
Eau	1			1	10	12							
1					3	3							
2	1			1	7	9							
Naturel	97	21	9	5	1	133	24	24	23	1	24	19	19
1	41	8	1	1	1	52	13	13	4		4	8	8
2	42	8	7	3		60	7	7	7		7	10	10
3	12	4	1			17	4	4	9	1	10	1	1
4	2	1		1		4			2		2		
5									1		1		
Total général	177	37	11	6	11	242	40	40	26	3	29	25	25



Annexe 4 Classification des traverses en fonction de l'utilisation du sol et de l'ordre de Strahler par sous-bassin versant (2 de 3)

No Cours d'eau	2221000					2221100				2222000				2222200				2223000	
	NEIGETTE (2)					VAILLANCOURT- PLOURDE (3)				GRAND LAC MALOBÈS (2)				(3)				THOMAS- BÉLANGER (2)	
	Strahler				Σ	Strahler		Σ	Strahler		Σ	Strahler			Σ	Strahler		Σ	
Utilisation Sol	0	1	2	3		0	2		0	1	2		0	1	2		0		
Agricole	1			1	2	3		3	32	3	2	37	1	4	2	7	14	14	
1	1				1	3		3	13		1	14	1	3		4	8	8	
2				1	1				15	2	1	18		1	2	3	3	3	
3									3			3					2	2	
4									1	1		2					1	1	
5																			
Anthropique							1	1											
1																			
2																			
3																			
4							1	1											
Eau																			
1																			
2																			
Naturel	41	21	6	2	70	17	4	21	19	3	2	24	4	5	2	11	2	2	
1	12	3			15	4	1	5	10	1	1	12	2	3		5	2	2	
2	12	9	3	1	25	7	1	8	5	2		7	2	1	2	5			
3	12	7	1		20	5	1	6	3		1	4		1		1			
4	5	2	2		9	1	1	2	1			1							
5				1	1														
Total général	42	21	6	3	72	20	5	25	51	6	4	61	5	9	4	18	16	16	



Bassin versant de la rivière du Sud-Ouest
Cahier de planification intégré des principaux habitats fauniques

Annexe 5 Classification des traverses en fonction de l'utilisation du sol et de l'ordre de Strahler par sous-bassin versant (3 de 3)

No Cours d'eau	2223100		2224000				2225000		2226000			2227000			Total	
Nom (Niveau)	JETÉE (3)		LAC CRISOLOT (2)				FONDERIE (2)		(2)			BÉRUBÉ (2)				
	Strahler	Σ	Strahler	Σ	Strahler	Σ	Strahler	Σ	Strahler	Σ	Strahler	Σ				
Utilisation Sol	0		0	1	2		0		0	1		0	1	2		
Agricole	2	2	1			1	5	5				47	3	1	51	238
1							2	2				13	1	1	15	100
2	2	2					1	1				10	1		11	85
3			1			1	1	1				14			14	37
4												8	1		9	13
5							1	1				2			2	3
Anthropique							2	2	2	1	3	2	1		3	17
1							2	2		1	1	1			1	7
2									2		2	1			1	6
3													1		1	3
4																1
Eau																12
1																3
2																9
Naturel	3	3	7	3	1	11	17	17	17	8	25	30	3	2	35	419
1	1	1	4		1	5	7	7	8	3	11	6	1		7	147
2	2	2	2	1		3	10	10	7	2	9	14			14	167
3			1	2		3			1	2	3	3	2	1	6	75
4									1	1	2	7		1	8	28
5																2
Total général	5	5	8	3	1	12	24	24	19	9	28	79	7	3	89	686

