Nom de la zone : Baie Missisquoi **Date :** Cliquez ici pour entrer une date.

Catégorie de problématique : 16. Problème d'envasement, de sédimentation et/ou de comblement

- **Autre catégorie #1 (facultatif) :** 11. Mauvaise qualité de l'eau
- **Autre catégorie #2 (facultatif) :** 4. Érosion des berges/érosion côtière

Autre(s) nom(s) pour cette catégorie dans le PDE (facultatif) :

Catégorie présente : ☒

Catégorie potentiellement présente : ☐

1) Les problématiques de cette catégorie se définissent dans la zone par les éléments suivants :

DESCRIPTION FACTUELLE :

Les matières en suspension (MES) sont des petites particules solides qui se retrouvent dans les eaux de surface et viennent affecter les milieux aquatiques. Les MES sont composées de 3 types de matières, soit des particules minérales comme l'argile et le limon, des débris organiques en décomposition ainsi que des micro-organismes (phytoplanctons, les zooplanctons et les bactéries). Ces matières proviennent de l'érosion des sols environnants et du relargage des sédiments déposés dans les cours et plans d'eau. Lorsque les MES contenues dans l'eau se déposent, elles deviennent alors des sédiments (sédimentation) qui peuvent alors causer l'envasement, l'ensablement ou le comblement des fonds des cours d'eau, des plans d'eau ainsi que des structures de drainage (Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs [RAPPEL], s.d.a.).

Le cycle des sédiments est composé de 3 processus. D'abord, le phénomène d'érosion est le mécanisme qui détache et déplace des particules du sol sous l'action d'agents d'érosion, tel que l'eau. Tout matériau, une fois délogé, est prêt à être transporté. Le processus de transport débute à la surface terrestre lorsque des gouttes de pluie causent de l'érosion. Les rigoles, ravins, ruisseaux et rivières servent ensuite pour évacuer les sédiments. Plus le débit, ou taux d'écoulement, est important, plus la capacité de transport des sédiments est élevée. Le cycle se termine avec l'accumulation. Lorsque l'énergie ne suffit plus pour déplacer les sédiments, ceux-ci s'immobilisent et forment des îlots ou des deltas dans les milieux aquatiques (RAPPEL, s.d.b.; Environnement et Changement climatique Canada [ECCC], 2016).

Bien que l'érosion soit un processus naturel, certaines pratiques anthropiques amplifient et accélèrent l'érosion, ce qui augmente les apports en particules, pouvant provoquer des conséquences importantes sur la qualité des eaux et des écosystèmes (RAPPEL, s.d.a.). La problématique d'envasement, de sédimentation et de comblement est bien présente dans l'ensemble du bassin versant de la baie Missisquoi (BVBM).

EN RÉVISION MINISTÉ

1) Les problématiques de cette catégorie se définissent dans la zone par les éléments suivants : (Suite)

CONSÉQUENCES PRINCIPALES :

L'augmentation des MES dans les écosystèmes aquatiques est associée à plusieurs répercussions. D'abord, du point de vue des écosystèmes, l'envasement et d'ensablement des fonds des lacs et des cours d'eau contribuent à la dégradation des milieux aquatiques en provoquant le colmatage des frayères, nuisant ainsi à la reproduction des poissons. Les organismes benthiques subissent aussi des pressions importantes par cette perturbation de leur habitat ce qui peut nuire à la chaîne alimentaire puisqu'ils constituent une source d'alimentation importante pour les poissons (MELCC, 2020). Des concentrations excessives en MES peuvent provoquer une obstruction des branchies des poissons. Le critère pour la protection de la vie aquatique, déterminé par rapport à la concentration naturelle, est de + 5 mg/l (effet chronique) et de +25 mg/l (effet aigu) (Conseil canadien des ministres de l'Environnement [CCME],2002; Caux et al., 1997; Gangbazo et Le Page, 2005). La sédimentation dans l'eau peut également provoquer la mort des œufs de poissons et de larves par asphyxie, ce qui nuit à la faune aquatique. La hausse de MES dans les eaux de surface peut mener à un réchauffement de l'eau, ce qui altère l'habitat des organismes d'eau froide et par le fait même, diminue la biodiversité du milieu (Hébert et Légaré, 2000; RAPPEL, s.d.a.).

L'accumulation des sédiments déversés à l'embouchure des cours d'eau forment parfois des deltas dans les lacs et cours d'eau. Cet envasement peut favoriser la croissance des végétaux et peut provoquer une prolifération de plantes aquatiques dans les secteurs où s'accumulent ces sédiments riches en éléments nutritifs. Ce scénario contribue à l'accélération du processus d'eutrophisation des lacs et cours d'eau (OBVBM, 2015; Association pour la Protection du bassin versant du lac Parker [APLP], 2023).

Cette problématique peut également entraîner des répercussions sur les activités récréatives et économiques. L'érosion du sol peut provoquer des dommages aux infrastructures tel que les routes, les fossés, les ponceaux, les installations de drainage, etc. L'accumulation de bancs de sédiments dans les cours d'eau, leurs embouchures et les plans d'eau peut obstruer les voies de navigation et l'espace pour la baignade et nuire à la pratique d'activités récréatives en favorisant la prolifération de plantes aquatiques. On note aussi une diminution de la transparence de l'eau, menant à une dégradation de la qualité esthétique des milieux aquatiques. Ce phénomène peut réduire la fréquentation des lieux affectés. Finalement, il est à noter que la disparition de frayères et de fosses à poissons nuit aussi à la pratique de la pêche et aux pourvoiries (OBVBM, 2015).

L'accumulation de sédiments peuvent également augmenter les risques d'inondation par la réduction ou la modification de la capacité hydraulique des cours d'eau. C'est -à-dire que la sédimentation peut créer des ilots dans les cours d'eau et les plans d'eau, ce qui affecte l'écoulement des eaux dans ces milieux hydriques.

L'envasement des fossés routiers et agricoles, pour sa part, nécessite périodiquement des travaux d'entretien (dragage, reprofilage, stabilisation, etc.) afin d'assurer leur efficacité. D'importantes sommes d'argent sont dépensées de manière récurrente (OBVBM, 2015). D'ailleurs, des concentrations trop importantes en MES peuvent aussi augmenter les coûts de traitement de l'eau potable (Hébert et Légaré, 2000; OBVBM, 2015).

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

Le phosphore attaché aux particules de sédiments contribue à la dégradation de la qualité de l'eau tel que mentionné dans les fiches problématiques sur la mauvaise qualité d'eau de surface et sur l'eutrophisation et présence de cyanobactéries.

LOCALISATION GÉNÉRALE :

Cette section présente la situation dans les 4 principaux sous-bassins versants du BVBM afin de bien localiser cette problématique. D'ailleurs la carte de l'annexe 1 illustre l'ensemble du BVBM et ces 4 principaux sous-bassins versants.

Sous-bassin versant de la baie Missisquoi

D'abord, bien que ce sous-bassin versant ne compte pas de station permanente du Réseau-Rivières (RR), des stations temporaires se situant sur les ruisseaux Black et East Swamp ont été analysées entre 2018 et 2020. Les tableaux des annexe 2 et 3 montrent les données récoltées aux stations temporaires situées dans le BVBM pour la période de 2020 à 2022. On constate que le ruisseau Black avait alors un indice de bonne qualité concernant les MES tandis que le ruisseau East Swamp avait un indice de très mauvaise qualité pour les MES. En effet, tous les échantillons prélevés dans ce cours d'eau dépassaient le critère des solides en suspension (MELCCFP, 2021).

D'autre part, le taux de sédimentation dans la baie Missisquoi est problématique. Une étude a démontré que la vitesse de sédimentation était de 1 cm par année depuis 1993, alors qu'auparavant elle n'était que de 0,1 cm par an. Ces sédiments sont particulièrement riches en phosphore, comme illustré par la figure 1 ci-dessous, ce qui accentue les pressions sur le milieu (Prichonnet, 2003).

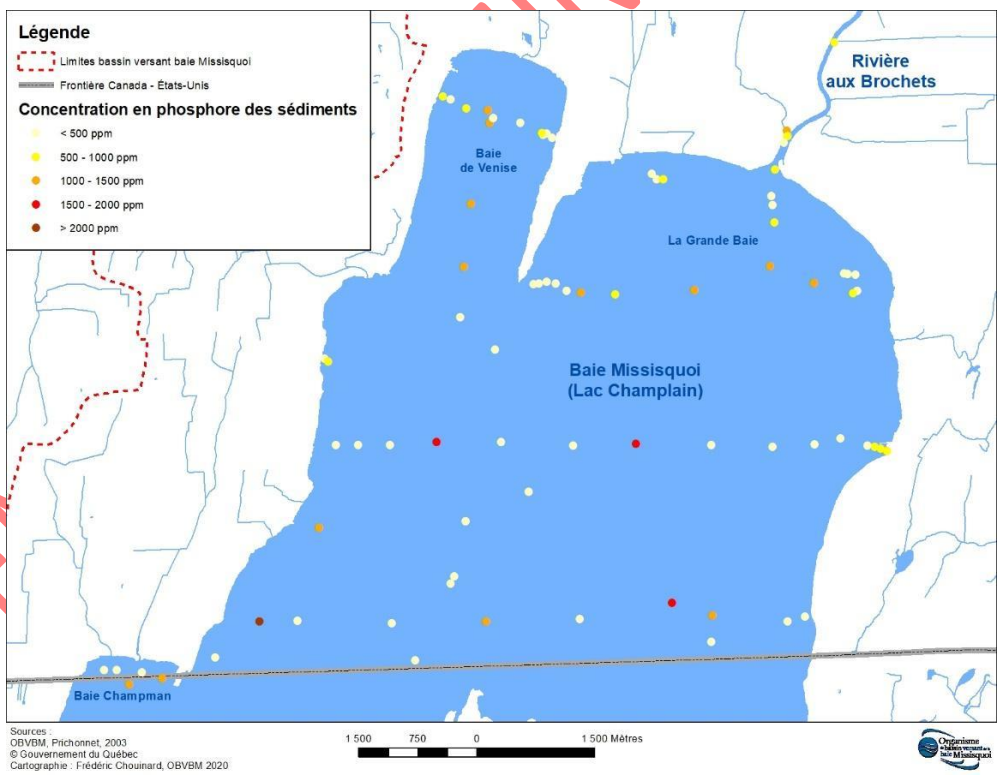


Figure 1 : Concentration en phosphore des sédiments dans la baie Missisquoi (Tiré de : Prichonnet, 2003)

Une détérioration du fond de la baie a été observée par les habitants et usagers de la région. Le fond de la baie était autrefois principalement sablonneux et peu végétalisé. Aujourd'hui, le fond est recouvert de vase et de matières organiques propice à une importante prolifération de plantes aquatiques, ce qui constitue une nuisance

aux activités récréatives dans certains secteurs. On note également que les zones constituées de galets situées en eau peu profonde et qui servaient d'habitat à certains poissons dont le doré jaune, sont aujourd'hui disparues sous la vase (Commission Mixte Internationale [CMI], 2004). D'importants bancs de sédiments s'accumulent aussi à l'embouchure de la rivière aux Brochets dans la baie Missisquoi. Ces bancs, qui se déplacent avec les années, sont recouverts par des plantes aquatiques. (OBVBM, 2015)

Un projet d'étude de la firme Stone Environmental Inc. est en cours. Elle vise à cartographier spatialement les distributions du phosphore provenant des sédiments dans la baie Missisquoi, dans l'objectif de réduire les charges internes de phosphore et de cibler des interventions potentielles pour diminuer les éléments nutritifs dans ce plan d'eau (Lake Champlain Basin Program [LCBP], 2023).

<u>Sous-bassin versant de la rivière de la Roche</u>

Le tableau qui se trouve à l'annexe 4 montre les données récoltées aux 11 stations permanentes du RR situées dans le BVBM pour la période de 2020 à 2022. On peut observer dans ce tableau que les concentrations de solides en suspensions dans la rivière de la Roche à son entrée au Québec sont qualifiées de douteuses, alors que ce paramètre est satisfaisant lorsque la rivière quitte le Québec pour retourner aux États-Unis. Lepa tableau de l'annexe 5 présente la fréquence de dépassement des paramètres analysés aux 11 stations du RR. On y constate qu'à son entrée au Québec, la rivière de la Roche excède le critère associé au MES dans 87% des échantillons prélevés entre 2020 et 2022, comparativement à 20% à sa sortie du Québec (MELCCFP, 2023a).

Le rapport de Marc Simoneau présente l'évolution temporelle de 1999 2017 pour les différents paramètres de la qualité de l'eau des tributaires de la baie Missisquoi. Comme on peut le voir dans le tableau 1 ci-dessous, les tendances pour les concentrations et les charges de MES sont à la hausse aux deux station (amont et aval) dans la rivière de la Roche pour la période de 1999 à 2017 (Simoneau, 2019).

Tableau 1 : Tendances estimées pour les concentrations et les charges de matières en suspension (MES) dans les tributaires de la baie Missisquoi (tiré de: Simoneau, 2019)

	CONCENTRATIONS			CHARGES		
STATIONS	Variation mg/L	Variation %	Tendance[2] TWB	Variation 10^3-kg/an	Variation %	Tendance TWB
			Matières en suspension			
MISSISQUOI						
Missisquoi amont	-0.7	-6	↓	357	7	=
Missisquoi aval	5.8	53	↑	15420	96	↑
Sutton	-2.9	-29	↓	-347	-13	=
AUX BROCHETS						
Brochets amont	0.6	6	=	238	20	↑
Walbridge	-0.9	-7	=	21	5	=
Morpions	-7.0	-33	↓	-1017	-28	=
Brochets aval	-1.5	-11	=	717	5	=
Ewing[1]	-22.0	-51	↓↓	-716	-44	↓
Castor[1]	-20.00	-48	↓	-315	-48	↓
DE LA ROCHE						
Roche amont	13	55	↑↑↑	1661	82	↑↑
Roche aval	12	54	↑	2830	77	↑

Il y a également eu 3 stations temporaires qui ont été échantillonnées dans ce sous-bassins sur les ruisseaux aux Menés, Swennen et Brandy, trois tributaires de la rivière de la Roche. Comme l'indique l'annexe 2 les

ON MINISTÉRIELLE

concentrations de MES enregistrées sur le ruisseau Brandy indiquaient que ce paramètre était satisfaisant. Or, l'annexe 3 précise que les MES ont été en excès dans 42% des échantillons prélevés entre 2016 et 2018. Le ruisseau Swennen, pour la même période, a affiché des concentrations de solides en suspension très élevées, qualifiant la qualité d'eau comme mauvaise pour ce paramètre. La concentration en MES était excédentaire dans 83% des cas. Le ruisseau Brandy présentait un indice douteux pour les MES entre 2017 et 2019 et 67% des échantillons prélevés durant cette période dépassaient le critère fixé comme acceptable. (MELCCFP, 2021

Les importantes concentrations en MES indiquent que la rivière de la Roche connaît probablement des problèmes d'envasement et d'ensablement de son lit. En l'absence de données précises à ce sujet, on peut supposer que l'écosystème aquatique de la rivière subit d'importantes pressions dues à ces phénomènes. L'embouchure de la rivière de la Roche constitue un important foyer de sédimentation dans la baie Missisquoi (OBVBM, 2015).

Sous-bassin versant de la rivière aux Brochets

Le tableau de l'annexe 5 montre que, pour la période de 2020 à 2022, le ruisseau Ewing, un des tributaires de la rivière aux Brochets, présente des concentrations de MES trop élevées dans 31% des échantillons prélevés (MELCCFP, 2023a). Toutefois, on peut constater dans le tableau 1 ci-haut que les tendances pour les charges et les concentrations de MES sont neutres ou à la baisse dans ce sous-bassin versant, à l'exception des charges de solides en suspension en amont de la rivière aux Brochets (Simoneau, 2019). Plusieurs autres tributaires connaissent des problèmes d'envasement et des travaux d'entretien sont régulièrement effectués pour retirer les sédiments accumulés dans les fossés et les ruisseaux, notamment en milieu agricole (OBVBM, 2015).

Tel qu'indiqué dans la section sur le sous-bassin de la baie Missisquoi, d'importants bancs de sédiments s'accumulent à l'embouchure de la rivière aux Brochets dans la baie Missisquoi. Leur présence obstrue fréquemment la navigation de plaisance, d'autant plus qu'une marina se retrouve sur la rivière aux Brochets à quelques kilomètres en amont de son embouchure. Le propriétaire est donc forcé d'installer des bouées pour aider la navigation. Avec une telle accumulation de sédiments, un projet de dragage a été proposé par la marina en 1990 et des audiences du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) ont eu lieu (BAPE, 1990). Les conclusions des commissaires ont démontré l'inefficacité d'une telle solution puisque les sédiments y sont très mobiles et auraient recouvert à nouveau l'embouchure après quelques années. La seule solution qui s'avère efficace à long terme est de réduire de façon importante les apports de sédiments par la rivière aux Brochets.

Le lac Selby connaît d'importants problèmes d'envasement et d'accumulation de sédiments. Une étude a démontré que depuis environ 50 ans, le taux d'accumulation est de 2,4 millimètres (mm) par an alors qu'il était auparavant d'environ 1,3 mm par an. Ces sédiments contiennent beaucoup de phosphore, soit environ 1,1 kilogramme (kg) par tonne (Prichonnet, 2008). Ces sédiments riches en phosphore ont favorisé la prolifération de cyanobactéries tel qu'indiqué dans le Plan Directeur de l'Eau de l'OBVBM ainsi que dans la fiche diagnostique sur la problématique de l'eutrophisation et des cyanobactéries dans le BVBM. L'augmentation de la sédimentation du lac Selby donne un avantage également à plusieurs plantes aquatiques comme le myriophylle à épis et le roseau commun, des espèces exotiques envahissantes (EEE). Le ruisseau Bérard serait d'ailleurs une source importante d'apports en sédiments dans ce secteur (OBVBM, 2015).

Dans son rapport intitulé « Gestion des fossés du bassin versant du lac Selby » déposé à la ville de Dunham en 2017, le RAPPEL recommandait plusieurs travaux de réfection afin de réduire les apports de sédiments au lac Selby (RAPPEL, 2015). Mis à jour en 2023, le plan de gestion des fossés recommande que 22 trappes à sédiments soient nettoyées et identifie 44 sites propices à l'aménagement de nouvelles trappes à sédiments (RAPPEL, 2022). À l'annexe 6, on peut voir les 4 cartes qui montrent l'emplacement potentiel de ces 44 nouvelles trappes ainsi que les 22 qui doivent être nettoyées.

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

Des observations faites au lac Selby au courant des dernières années montrent la création de nouveaux îlots de sédiments près du chemin Larose, à Dunham (Association pour la Protection de l'Environnement du Lac Selby [APELS], 2023).

Sous-bassin versant de la rivière Missisquoi

Tel qu'indiqué dans le tableau 1, les tendances des concentrations et des charges des solides en suspension sont neutres ou à la baisse pour la rivière Sutton et en amont de la rivière Missisquoi (MELCCFP, 2023a; MELCCFP, 2021). Cependant, en aval de la rivière Missisquoi, les charges et les concentrations ont augmenté entre 1999 et 2017 (Simoneau, 2019). Plusieurs sites d'ensablement ont été constatés sur la rivière Sutton. Des sites de pêche seraient entre autres dégradés par ce comblement des fosses (OBVBM, 2015).

Puis, la plupart des lacs et étangs habités du sous-bassin de la rivière Missisquoi subissent d'importants problèmes de sédimentation et d'envasement. Cette problématique est effectivement présente dans le lac Parker. D'abord, un inventaire des deltas des ruisseaux de la Feuillade et Karthoum ont eu lieu en 2011 et 2017. Pour le delta du ruisseau de la Feuillade, la comparaison des données recueillis en 2011 et 2017 indique un déplacement des sédiments vers le large alors qu'on note un agrandissement de la superficie occupée par les plantes aquatiques pour le delta du ruisseau Khartoum (RAPPEL, 2012; RAPPEL, 2018). Les annexes 7 et 8 présentent l'accumulation des sédiments de ces deux deltas du lac Parker en 2017. Un rapport du Groupe Synergis a été réalisé en 2022 afin de déterminer la bathymétrie, la sédimentologie et la physicochimie de ce lac. La figure qui se trouve à l'annexe 9 présente l'accumulation des sédiments dans le la Parker depuis 1974 selon les données bathymétriques. On peut constater dans cette image que les principales accumulations sédimentaires depuis 1974 se situent, en particulier, au niveau des deltas (Groupe Synergis, 2023).

Des inventaires de l'accumulation sédimentaire au lac d'Argent ont été réalisés en 2003, en 2011 et en 2017. Les secteurs les plus touchés par l'accumulation sédimentaire sont l'exutoire du ruisseau Parker, l'exutoire du ruisseau Bonnallie au Nord, la baie au Nord-Est qui subit l'action des vents dominants et qui reçoit les apports provenant du ruisseau Millette et du camping ainsi que tout le secteur entre le ruisseau Orford et le ruisseau 1. Il est à noter qu'il n'y a pas de différences significatives entre les inventaires de 2011 et 2017 pour ces deltas (RAPPEL, 2006a; RAPPEL, 2018). Les cartes des annexes 10 à 13 présentent les accumulations sédimentaires des 4 secteurs problématiques du lac d'Argent en 2017. Une étude hydrogéomorphologique du ruisseau Bonnalie a également été réalisée en 2013 par Aqua-Berge. Les observations faites dans le cadre de ce projet ont permis de déterminer que le transport de MES serait en augmentation pour la section en amont comparativement à l'état naturel (Aqua-Berge, 2013). Le fond du lac d'Argent est sableux, mais les deltas à l'embouchure des ruisseaux sont devenus plus vaseux, ce qui a favorisé l'implantation de plantes aquatiques tel que le roseau commun et le myriophylle à épis (OBVBM, 2015; RAPPEL, 2012; Association des résidents pour la protection de l'environnement du lac d'Argent [ARPELA], 2019).

Cette problématique d'accumulation sédimentaire est aussi présente au lac Long Pond. Avec les années sont apparus à l'embouchure de certains tributaires de ce lac des deltas de sédiments qui ont été rapidement colonisés par des plantes aquatiques. La situation est d'autant plus préoccupante que le lac est peu profond (RAPPEL, 2009; OBVBM, 2015).

Des problèmes de sédimentation et de prolifération de plantes aquatiques ont également été identifiés au lac Libby. Les secteurs problématiques sont situés à la baie aux Grenouilles, la baie du Camping, la rive Sud-Ouest du lac, la pointe de la rive Est et le secteur de l'exutoire. Des proliférations de plantes aquatiques sont d'ailleurs

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

observables aux embouchures de ces tributaires. L'accumulation sédimentaire a été inventoriée en 2002 au lac Libby. La moyenne de recouvrement en sédiments est de 131 cm. Des deltas avec plus d'un mètre d'accumulation se trouvent aux embouchures des deux principaux tributaires. La zone au Nord du lac est la plus touchée par l'accumulation de sédiments. Dans la baie aux Grenouilles, le démantèlement d'un barrage de castor sur le ruisseau 1 a provoqué une importante accumulation de matières organiques et de sédiments. (RAPPEL, 2006b)

Les embouchures des ruisseaux Orford et McRobie, tributaires du lac Orford, sont enclavées par le passage de la voie ferrée. Une importante accumulation sédimentaire s'y produit. Ces enclaves servent actuellement de bassins de sédimentation mais, étant presque complètement remplies, leur durée de vie est presque atteinte (OBVBM, 2015). Le RAPPEL a effectué une caractérisation des sédiments mesurés dans le lac Orford au delta du ruisseau de Sève en 2011 et 2017. La comparaison des données recueillies en 2017 et 2011 indiquent une légère augmentation de l'accumulation sédimentaire dans cette petite baie. La carte de l'annexe 14 présente l'accumulation des sédiments de ce delta (RAPPEL, 2012; RAPPEL, 2018). L'inventaire du delta se trouvant sur la plage d'Orford-sur-le-lac a également été fait en 2017 (RAPPEL, 2018). L'annexe 15 illustre les données de sédimentation à cet endroit.

Le lac Kelly, un plan d'eau privé artificiel est un élargissement d'un ruisseau de montagne sur lequel un barrage a été installé. Ce lac connaît d'importants problèmes d'envasement. Un étang en amont est également rempli de sédiments. L'affaissement d'un barrage en amont aurait notamment contribué à cet apport massif de sédiments (OBVBM, 2015).

2) Les problématiques de cette catégorie sont causées par les éléments suivants dans la zone:

Les processus à l'origine de MES et des charges en sédiments dans les cours d'eau et les lacs sont généralement les mêmes que pour les charges diffuses de phosphore, soit l'érosion et le ruissellement des surfaces de sols vulnérables ainsi que l'érosion des berges de cours d'eau et des fossés. Les sols laissés à nu génèrent de grandes quantités de MES (Winchell et al., 2011; TetraTech, 2015; CMI, 2020).

Certains facteurs physiques comme l'intensité des précipitations, le type de sol, la pente, l'absence de végétation filtrante, l'absence de structures de contrôle des sédiments et la proximité des cours d'eau aggravent les pertes de sédiments vers les cours d'eau (Michaud et al., 2006). Une modélisation SWAT générée pour le sous-bassin de la rivière aux Brochets avait permis d'estimer les pertes de sédiments par type d'utilisation du sol. Cette étude confirme que l'inclinaison du territoire (la pente) joue un rôle majeur dans le processus. Par exemple, les cultures agricoles sur pentes, abondantes surtout dans l'Est du sous-bassin de la rivière aux Brochets et dans celui de la rivière Missisquoi, génèrent davantage de sédiments par hectare que dans la plaine. Les résultats démontrent aussi que pour l'ensemble du sous-bassin de la rivière aux Brochets, la culture du maïs est la principale source de MES (69%), suivie par les zones urbaines (11%), suivent la culture des céréales (8%), la culture du soya (7%) et les prairies et pâturages (3,5%). Certains facteurs physiques aggravent les pertes de sédiments vers les cours d'eau

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

(intensité des précipitations, type de sol, pente, absence de végétation filtrante, absence de structures de contrôle des sédiments, proximité des cours d'eau, etc.). (Michaud *et al.*, 2006).

Enfin il est également important de noter que les processus d'érosion en rive de cours d'eau peuvent contribuer de manière importante aux apports de sédiments et de phosphore dans les milieux aquatiques. Plusieurs études réalisées dans la portion vermontoise du BVBM attribuent environ de 25% à 40% des charges de phosphore à l'érosion des berges (Winchell et al., 2011; TetraTech, 2015). Au Québec, le dispositif de suivi de dix champs et de l'exutoire du ruisseau Ewing témoigne d'une dynamique similaire. Les processus d'érosion en rive et de suspension de sédiments expliquent 21% de la charge totale de phosphore et de 36 à 41% de la charge de sédiments. (Michaud et Niang, 2019)

Les sols laissés à nu génèrent les plus importantes quantités de MES. Un sol dénudé peut éroder jusqu'à 4000 milligrammes par litre (mg/L) alors qu'un sol non perturbé en émet au maximum 25 mg/L. Les pertes de sol par l'érosion varient en fonction de l'utilisation du sol, mais les principales sources anthropiques sont associées à l'agriculture, la foresterie et les chantiers de construction. L'érosion du sol provenant de la construction est très concentré en MES et relâche entre 128,495 et 543,632 tonnes de sédiments par hectare par année (t/ha/an), alors que la moyenne des autres utilisations se situent à 8,649 t/ha/an. (MTQ, s.d.)

Les sections qui suivent détaillent les impacts des activités anthropiques sur les problématiques de sédimentation, d'envasement et de comblement qui sont présentes dans le BVBM.

Secteur agricole

L'érosion des terres et l'érosion des berges dans les secteurs agricoles sont des sources importantes d'apports en sédiments. Certaines pratiques agricoles amplifient la problématique telles que les surfaces agricoles laissées à nu après les récoltes, l'absence de bandes riveraines filtrantes, les cultures à grandes interlignes et l'accès des animaux aux cours d'eau (OBVBM, 2015). L'érosion des talus des fossés de drainage agricole constitue également une cause majeure d'apport en sédiments. L'entretien des fossés et des cours d'eau en milieu agricole, pour le drainage, implique généralement un creusage et un retrait de la végétation riveraine ce qui provoque une augmentation des apports en sédiments (Gangbazo et Le Page, 2005). À chaque année, la MRC Brome-Missisquoi (MRCBM) reçoit beaucoup de demande d'entretien de cours d'eau. Ceci provient du problème de drainage qui est causé par l'accumulation de sédiments et de végétation dans le littoral des cours d'eau. (MRCBM, 2023)

Secteurs urbains, résidentiels et récréotouristiques

Les développements urbains et récréotouristiques peuvent générer d'importantes quantités de MES, notamment dans les secteurs en pente. Les surfaces défrichées et mises en chantier, où la végétation protectrice a été retirée, mettent les sols à nu et constituent d'importants foyers d'érosion (OBVBM, 2015).

Les routes aménagées en secteur montagneux à fortes pentes sont particulièrement vulnérables à l'érosion et aux pertes de sols. Sur les routes non pavées, les pertes sont estimées à 5 000 kg/km/an en secteur montagneux (Wemple, 2013). On retrouve ces routes surtout dans la portion est du bassin versant.

Afin d'éviter l'utilisation de sels de voirie l'hiver, très néfastes pour les milieux aquatiques, des quantités importantes de sable sont maintenant épandues sur les routes du bassin dont plusieurs se trouvent à proximité de lacs et cours d'eau, augmentant ainsi les apports en sédiments (OBVBM, 2015). Certains propriétaires de campings, plages ou chalets avaient l'habitude de rajouter du sable chaque année pour améliorer la qualité de leur plage, ce qui amplifiait la quantité de MES relarguée dans les plans d'eau (OBVBM, 2015).

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

La construction de barrages et d'ouvrages qui altèrent l'écoulement de l'eau peut aussi avoir comme effet d'augmenter la sédimentation et l'envasement en amont. Par exemple, il est courant que des accumulations importantes de sédiments se produisent en amont de barrages puisqu'en ralentissant l'écoulement de l'eau, les particules se déposent (OBVBM, 2015).

Secteur forestier

Certaines pratiques forestières contribuent à l'augmentation des charges de phosphore dans les cours d'eau en augmentant la vulnérabilité des sols au ruissellement de surface et à l'érosion. Le déboisement augmente de manière importante les surfaces de sols mises à nu et les processus d'érosion, d'autant plus que les secteurs forestiers sont souvent en pente forte. Les coupes ouvertes, la construction de chemins forestiers, la circulation de la machinerie forestière dans les cours d'eau, leurs rives et leurs berges sont autant d'activités qui peuvent nuire à la qualité de l'eau (OBVBM, 2015).

Érosion des berges

L'érosion des berges des cours d'eau constitue aussi une source très importante de charges en sédiments. Une étude réalisée au Vermont concluait que ce phénomène était, pour la portion vermontoise du bassin, la principale source d'apport en sédiments vers la baie Missisquoi (Winchell et al., 2011). Les variations dans les débits des cours d'eau peuvent aussi provoquer le relargage des sédiments des fonds vers la colonne d'eau augmentant les concentrations deMES et le processus d'ensablement.

Changements climatiques

Les changements climatiques ont déjà, et auront un impact accru sur les charges de nutriments et de sédiments supportées par les cours d'eau (Bird *et al.*, 2009; MELCC, 2020). L'érosion des berges et des sols de surface serait également amplifiée par ces changements, notamment avec la hausse possible de la fluctuation des débits des cours d'eau et l'augmentation possible des crues subites. À l'inverse, des périodes prolongées de sécheresse estivale auront pour effet de limiter la capacité de dilution des cours d'eau engendrant des concentrations excessives d'éléments nutritifs et d'autres contaminants dans les eaux de surface (Ouranos, 2010; MELCC, 2020). Les changements climatiques risquent également d'augmenter la contamination de l'eau par les pesticides (MELCC, 2020).

Des simulations effectuées pour le sous-bassin de la rivière aux Brochets prévoient une augmentation moyenne annuelle des sédiments de 1 à 7% (70 à 910 t), de phosphore de 13 à 20% (7 à 11 t) et d'azote total de 24 à 43% (372 à 688 t). Les apports hivernaux en sédiments et nutriments simulés pour 2041–2070 pourraient tripler voire quadrupler étant donnée la réduction de couvert de neige protégeant le sol en hiver et un accroissement des périodes de fontes et de pluies hivernales (Gombault *et al.*, 2015).

L'étude de TetraTech réalisé au Vermont a analysé les impacts des changements climatiques sur les débits des principaux tributaires de la baie Missisquoi ainsi que sur leurs charges en nutriments et en MES à travers différents scénarios de modélisation. Selon cette étude, les charges de phosphore augmenteraient, entre 2040 et 2070, en moyenne de 24 % dans la rivière Missisquoi (débit +11 %), de 41 % dans la rivière de la Roche (débit +25 %) et de 17 % dans la rivière aux Brochets (débit +25 %). Les charges en sédiments, quant à elles, augmenteraient en moyenne de 6,6 % dans la rivière Missisquoi, de 38,8 % dans la rivière de la Roche et de 32,4 % dans la rivière aux Brochets (TetraTech, 2013).

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

RÉFÉRENCES

Aqua-Berge. (2013). Caractérisation hydrogéomorphologique sommaire du ruisseau Bonnallie. https://arpela.ca/wp-content/uploads/2020/03/Rapport_tude_ruisseau_Bonnallie_Volet_1.pdf

Association pour la Protection de l'Environnement du Lac Selby (APELS). (2023). Communication personnelle avec François Charbonneau (président de l'APELS). [Non publié]

Association des résidents pour la protection de l'environnement du lac d'Argent (ARPELA). (2019). Projet Ruisseau Bonnallie - Historique. https://arpela.ca/wp-content/uploads/2020/03/HISTORIQUE-RUISSEAU_BONNALLIE-2019.pdf

Association pour la Protection du bassin versant du lac Parker (APLP). (2023). Corrélation entre les accumulations de sédimentation au lac Parker et la prolifération des plantes aquatiques. [Document non publié].

Bird, D., Pannard, A., Prairie, Y. et Chevalier, P. (2009). Changements climatiques au Québec méridional : Conséquence des changements climatiques sur le comportement et la prolifération des cyanobactéries au Québec – Résumé. Institut national de santé publique du Québec, 11 p. http://collections.banq.qc.ca/ark:/52327/bs1947479

Bureau d'audiences publiques sur l'environnement(BAPE). 1990. Projet de dragage en regard de la rivière aux Brochets dans la Baie Missisquoi. Rapport d'enquête et d'audience publique, 205 p. https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/50065?docref=Fk9ktzsdpg7Hh-3w4db9Tg

Caux, P.-Y., Moore, D.R.J. et MacDonald, D. (1997) - *Ambient water quality guidelines (criteria) for turbidity, suspended and benthic sediments, Technical Appendix* - British Columbia Ministry of Environment, Lands and Parks, Water Management Branch, 82 p.

Commission mixte internationale(CMI). (2004). Groupe de travail international de la baie Missisquoi. Rapport final présenté à la Commission mixte internationale, Le 20 octobre 2004 . Membres du groupe de travail Gerald C. Potamis (coprésident), U.S. Environmental Protec on Agency, Madeleine Papineau (coprésidente), Environnement Canada, Eric Smeltzer, Vermont Agency of Natural Resources, Mar n Mimeault, Ministère de l'Environnement du Québec.

Commission mixte internationale (CMI). (2020). Étude sur les apports en nutriments et leurs impacts sur la baie Missisquoi du lac Champlain et le lac Memphrémagog. https://www.ijc.org/sites/default/files/2020-07/Government_Package_French_Revised.pdf

Conseil canadien des ministres de l'Environnement (CCME). (2002). *Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique : matières particulaires totales,* Winnipeg - Le Conseil.

Environnement et Changement climatique Canada (ECCC). (2016). Pollution de l'eau : érosion et sédimentation. https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-apercu/pollution-causes-effects/erosion-sedimentation.html

Gangbazo, G. et Le Page, A. (2005). Détermination d'objectifs spécifiques à la réduction des charges d'azote, de phosphore et de matières en suspension dans les bassins versant prioritaires, MDDEP, 40 p. https://numerique.banq.qc.ca/patrimoine/details/52327/45844

Gombault, C., Madramootoo, C. A., Michaud, A. R., Beaudin, I., Sottile, M. F., Chikhaoui, M. et Ngwa, F. F. (2015). Impact des changements climatiques sur la perte de nutriments dans le bassin de la rivière aux Brochets dans le sud du Québec. Can. J. Soil Sci. 95: 337358. https://irda.blob.core.windows.net/media/5342/gombault-et-al-2015-impacts_of_climate_change_on_nutrient_losses_from_the_pike_river_watershed_of_southern_quebec.pdf

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

Groupe Synergis. 2023. Le portrait environnemental du lac Parker en 2022 : bathymétrie, sédimentologie, physicochimie - Rapport du projet 22-0256. 72 pages + 2 annexes.

Hébert, S. et Légaré, S. (2000). Suivi de la qualité des rivières et petits cours d'eau, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq no ENV-2001-0141, rapport n° QE-123, 24 p. et 3 annexes. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/GuidecorrDernier.pdf

Lake Champlain Basin Program (LCBP). (2023). Reports of activities FY2022 (october1, 2021 – September 30, 2022). https://www.lcbp.org/wp-content/uploads/2016/03/FY2022-LCBP-Annual-Report.pdf

Michaud, A., Deslandes, J. et Beaudin, I. (2006). Modélisation de l'hydrologie et des dynamiques de pollution diffuse dans le bassin-versant de la Rivière aux Brochets à l'aide du modèle SWAT. Rapport final. Aubert Michaud, chercheur, Ph. D., Julie Deslandes, géographe, M. Sc., Isabelle Beaudin, géographe, M. Sc., Institut de recherche et de développement en agroenvironnement, 2006.

Michaud, A.R. et Niang, M.A. (2019). Analyse coûts-efficacité des actions proposées pour réduire de 40% les charges de phosphore de la rivière de la Roche à la baie Missisquoi. Rapport scientifique final. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement inc. (IRDA), OBV- Baie Missisquoi, Lake Champlain Basin Program. 65 pages plus annexes. https://irda.blob.core.windows.net/media/5265/michaud-et-al-2019_analyse_couts-efficacite_des_actions_proposees_pour_reduire_les_charges_de_phosphore_de_la_riviere_la_roche_a_la_baie_missisquoi.pdf

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2016). Zones de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (ZGIEBV).

[Jeu de données], dans Données Québec, mis à jour le 27 octobre 2023. [https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/developpement-durable-environnement-et-lutte-contre-les-changements-climatiques

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020). Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec, 2020, 480 pages. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rapport-eau/rapport-eau-2020.pdf

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2021). Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2022). Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement.

Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). (2023a). Banque de données sur la qualité du milieu aquatique (BQMA), Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement.

Ministère des Ressources Naturelles et des Forêts (MRNF). (2018). Découpages administratifs. [Jeu de données], dans Données Québec, mis à jour le 23 octobre 2023. https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/mrn

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

Ministère des Transports (MTQ). (s.d.). Le contrôle de l'érosion et des sédiments: pour le bien de nos plans d'eau. https://crelaurentides.org/wp-content/uploads/2021/06/5-14h30-15h30-Jean-Gagne.pdf

Municipalité régionale de comté de Brome-Missisquoi (MRCBM). (2023). Plan régional des milieux naturels. https://cldbm.qc.ca/wp-content/uploads/PRMN/PRMN_Brome-Missisquoi_20230620.pdf

Organisme de Bassin Versant de la Baie Missisquoi (OBVBM). (2015). Plan Directeur de l'eau du Bassin Versant de la Baie Missisquoi: Diagnostic 2015

Ouranos. (2010). Savoir s'adapter aux changements climatiques. Rédaction : C. DesJarlais, M. Allard, D. Bélanger, A. Blondlot, A. Bouffard, A. Bourque, D. Chaumont, P. Gosselin, D. Houle, C. Larrivée, N. Lease, A.T. Pham, R. Roy, J.-P. Savard, R. Turcotte et C. Villeneuve, Montréal, 2010, 128 p.

Prichonnet, G. (2003). Caractérisation des sédiments de la baie Missisquoi et de la rivière-aux-Brochets (C, N, P et métaux lourds) Université du Québec à Montréal, Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère (SCT-SCA), GEOTERAP, (Groupe de recherche en géologie de terrain appliquée) Étude pour la CBVBM, 79 p. https://obvbm.org/wp-content/uploads/2021/04/Rapport_caracterisation_sediments_baie_Missisquoi_2003.pdf

Prichonnet, G. (2008). Étude des sédiments du lac Selby, Québec 2007 – 2008, Rapport remis le 10 mars 2008 GEOTERAP (Groupe de recherche en géologie de terrain appliquée) Département des sciences de la Terre et de l'atmosphère, 21 p.

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (2006a). Diagnostic environnemental global du bassin versant du lac d'Argent. Réd. M. Desautels, Sherbrooke, 95 p. (incluant annexes).

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (2006b). Diagnostic environnemental global du bassin versant du lac Libby. Réd. M. Desautels, Sherbrooke, 82 p. (incluant annexes).

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (2009). Diagnostic environnemental global du bassin versant du lac Long Pond. Réd. D. Poirier et M. Dubois, Sherbrooke, 101 p. (incluant annexes).

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (2012). Caractérisation des deltas de sédiments à l'embouchure de six tributaires - Lacs d'Argent, Orford, Parker et Stukely. https://arpela.ca/wp-content/uploads/2020/03/Deltas___Eastman_Rapport_Final_3.pdf

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (2015). Gestion des fossés : Bassin versant du lac Selby, Ville de Dunham.

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (2018). Caractérisation des deltas de sédiments sur le territoire de la municipalité d'Eastman – 2017. https://drive.google.com/file/d/1KPjZfELgzu_JmQUyStQ2upHXO-bXboGi/view

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (2022). Mise à jour du plan de gestion des fossés du bassin versant du lac Selby. https://www.ville.dunham.qc.ca/wp-content/uploads/2022180-Mise-a-jour-du-plan-de-gestion-des-fosses.pdf

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (s.d.a.). Matières en suspension (MES). https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/mes/#:~:text=Les%20mati%C3%A8res%20en%20suspension%20(MES,en%20suspension%20dans%20l'eau.

Regroupement des Associations pour la protection de l'Environnement des lacs (RAPPEL). (s.d.b.). Érosion. https://rappel.qc.ca/fiches-informatives/erosion/

Simoneau, M. (2019). Qualité de l'eau des tributaires de la baie Missisquoi : évolution temporelle 1999-2017 et portrait récent 2015-2017. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, 92 p. + 12 annexes. https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/bassinversant/bassins/missisquoi/evolution1999-2017-portrait2015-2017/rapport.pdf

Tetratech. (2013). Lake Champlain Basin SWAT Climate Response Modeling. Prepared for: U.S. EPA Region 1 – New England 5. Prepared by: Tetra Tech, Inc. 10306 Eaton Place, Suite 340 Fairfax, VA 22030.

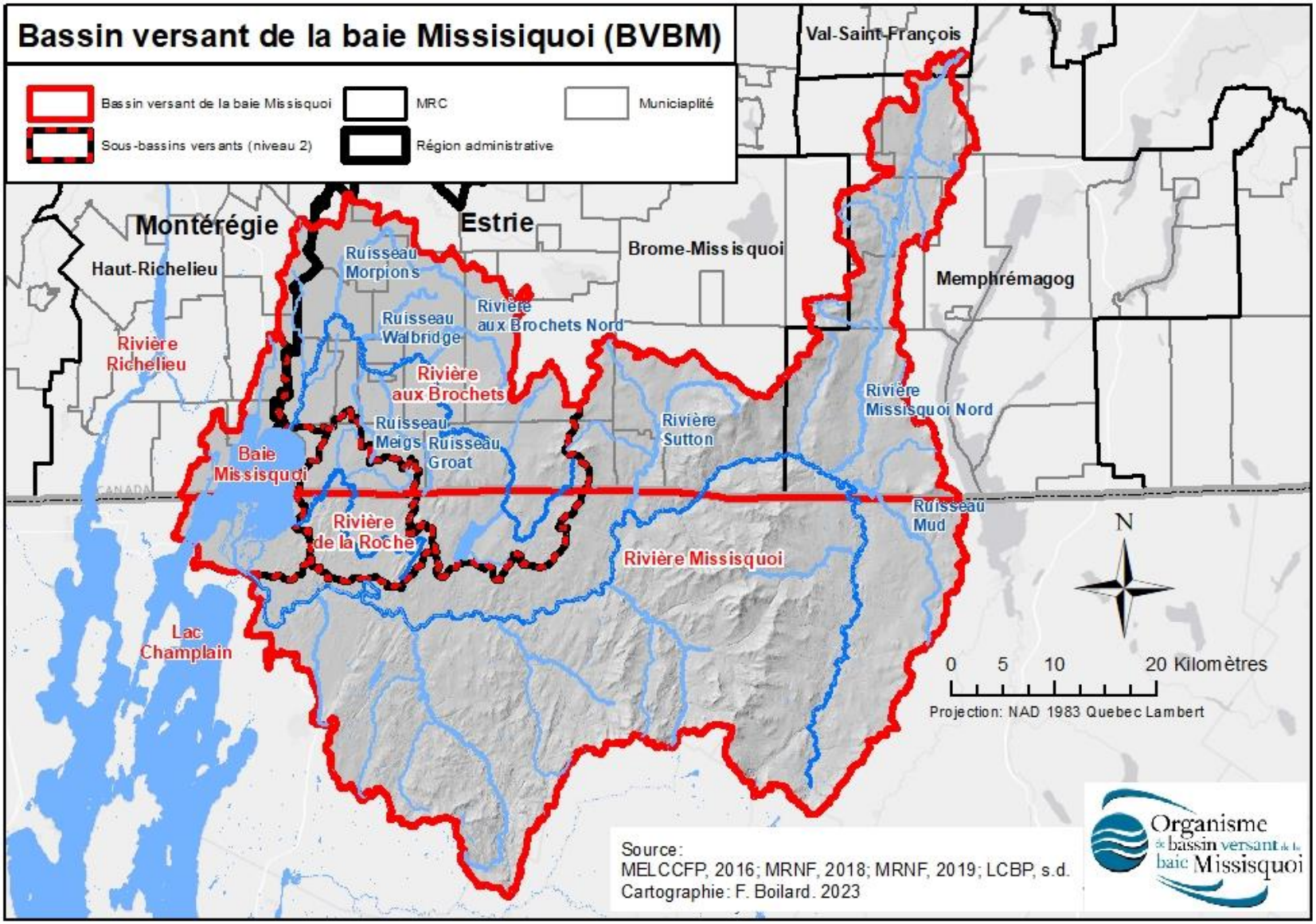
TetraTech. (2015). Lake Champlain Basin SWAT Model Configuration, Calibration and Validation. TetraTech, Inc., Fairfax, VA.

Wemble, B. (2013). Assessing the Effects of Unpaved Roads on Lake Champlain Water Quality. TECHNICAL REPORT NO. 74. June 2013. Beverley C. Wemple, PhD. University of Vermont. For the Lake Champlain Basin Program and New England Interstate Water Pollution Control Commission.

Winchell, M., Meals, D., Folle, S., Moore, J., Braun, D., DeLeo, C. and Budreski, K. (2011). Identification of Critical Source Areas of Phosphorus Within the Vermont Sector of the Missisquoi Bay Basin. FINAL REPORT. December 15, 2011. Stone Project ID 092156-G. Lake Champlain Basin Program. https://lcbp-089519.s3.us-east-2.amazonaws.com/techreportPDF/63B_Missisquoi_CSA.pdf

EN RÉVISION MINISTÉRIELLE

ANNEXE 1 - Carte de localisation générale de la zone de gestion intégrée de l'eau de la baie Missisquoi (Tiré : MELCCFP, 2016 ; Ministère des Ressources Naturelles et des Forêts [MRNF], 2018, MRNF, 2019 ; LCBP, s.d.)



ANNEXE 2 - IQBP et médianes des six paramètres de l'IQBP6 pour les stations temporaires du bassin versant entre 2020 et 2022 (Inspiré de: MELCCFP, 2023a; MELCCFP, 2021)

# Station	Emplacement	Période	Indice	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle a totale (µg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Nitrates et nitrites (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	Solides en suspension (mg/L)	IQBP6
03040059	Rivière aux Brochets, en amont du pont à l'embouchure	2020-2021	Médiane	97	ND	0,019	0,07	0,02	2	
			IQBP6	88	ND	99	98	96	96	88
03040069	Ruisseau Morpions, en aval de Sainte-Sabine	2021-2022	Médiane	123	ND	0,021	1,35	0,0175	6	
			IQBP6	86	ND	99	51	95	82	51
03040114	Ruisseau Bédard	2022-2022	Médiane	133	ND	0,0168	1	0,0235	3,5	
			IQBP6	85	ND	99	62	88	90	59
03040171	Ruisseau Morpions, au 2ème rang Nord	2021-2022	Médiane	310	ND	0,016	1,9	0,0145	0,5	
			IQBP6	76	ND	100	42	100	100	42
03040217	Ruisseau East Swamp, Chemin McFee	2020-2021	Médiane	215	ND	0,13	0,135	0,061	72	
			IQBP6	85	ND	87	98	40	3	3
03040218	Ruisseau Black, Rang Palmer	2020-2021	Médiane	210	ND	0,018	1,75	0,06	7	
			IQBP6	88	ND	98	91	54	85	54
03040229	Rivière aux Brochets	2021-2021	Médiane	8	10,4	0,0135	1,105	0,12	7	
			IQBP6	100	57	99	83	47	92	47
03040330	Ruisseau au Castor	2020-2021	Médiane	33,5	ND	0,045	0,64	0,595	4	
			IQBP6	94	ND	96	74	55	87	55
03040331	Ruisseau au Castor	2020-2021	Médiane	17,5	30	0,01	0,295	0,038	6	
			IQBP6	96	0	99	88	74	82	39
03040336	Ruisseau Meigs, route 202 ouest	2021-2022	Médiane	190	ND	0,015	0,825	0,0185	5,5	
			IQBP6	81	ND	100	66	95	83	56

Bonne qualité (80-100) | Satisfaisante (60 - 79) | Douteuse (40 - 59) | Mauvaise (20 - 39) | Très mauvaise (0 - 19)

EN REV

ANNEXE 3 - Fréquences de dépassement des critères et concentrations médianes de 2020 à 2022 pour les stations temporaires (Inspiré de: MELCCFP, 2023a; MELCCFP, 2021)

Station	Cours d'eau	Période	Indice	Coliformes fécaux (UFC/100 ml) Contact indirect	Coliformes fécaux (UFC/100 ml) Contact direct	Chlorophylle a totale (µg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Nitrates et nitrites (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	Solides en suspension (mg/L)
			Critère	1000 UFC/100 ml	200 UFC/100 ml	4,75 µg/l	0,2 mg/l	3 mg/l	0,03 mg/l	13 mg/l
03040059	Rivière aux Brochets, en amont du pont à l'embouchure	2020-2021	Médiane	97	97	ND	0,019	0,07	0,02	2
			% dépassement critère	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
03040069	Ruisseau Morpions, en aval de Sainte-Sabine	2021-2022	Médiane	123	123	ND	0,021	1,35	0,0175	6
			% dépassement critère	17%	33%	ND	0%	17%	0%	17%
03040114	Ruisseau Bédard	2022-2022	Médiane	133	133	ND	0,0168	1	0,0235	3,5
			% dépassement critère	0%	17%	ND	0%	0%	33%	0%
03040171	Ruisseau Morpions, au 2ème rang Nord	2021-2022	Médiane	310	310	ND	0,016	1,9	0,0145	0,5
			% dépassement critère	33%	67%	ND	0%	17%	0%	0%
03040217	Ruisseau East Swamp, Chemin McFee	2020-2021	Médiane	215	215	ND	0,13	0,135	0,061	72
			% dépassement critère	0%	50%	ND	25%	0%	100%	100%
03040218	Ruisseau Black, Rang Palmer	2020-2021	Médiane	210	210	ND	0,018	1,75	0,06	7
			% dépassement critère	0%	33%	ND	0%	0%	100%	0%
03040229	Rivière aux Brochets	2021-2021	Médiane	8	8	10,4	0,0135	1,105	0,12	7
			% dépassement critère	0%	0%	100%	0%	0%	25%	0%
03040330	Ruisseau au Castor	2020-2021	Médiane	33,5	33,5	ND	0,045	0,64	0,595	4
			% dépassement critère	0%	0%	ND	0%	0%	100%	0%
03040331	Ruisseau au Castor	2020-2021	Médiane	17.5	17,5	30	0,01	0,295	0,038	6
			% dépassement critère	0%	0%	100%	0%	0%	50%	0%
03040336	Ruisseau Meigs, route 202 ouest	2021-2022	Médiane	190	190	ND	0,015	0,825	0,0185	5,5
			% dépassement critère	17%	50%	ND	0%	17%	17%	0%

Bonne qualité (0 %) | Satisfaisante (1 - 25 %) | Douteuse (25 - 50 %) | Mauvaise (50 - 100 %) | Très mauvaise (100 %)

ANNEXE 4 - IQBP et médianes des six paramètres de l'IQBP6 pour les 11 stations permanentes du bassin versant entre 2020 et 2022 (Inspiré de: MELCCFP, 2023a)

Sous-bassin	Cours d'eau Station	Période	Indice	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Chlorophylle a totale (µg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Nitrates et nitrites (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	Solides en suspension (mg/L)	IQBP6
Rivière de la Roche	De la Roche entrée 03040112	2020-2022	Médiane	160	14,1	0,021	0,63	0,105	23	
			IQBP6	83	4	99	74	40	41	1
	De la Roche sortie 03040113	2020-2022	Médiane	110	3,245	0,028	0,88	0,0885	8	
			IQBP6	86	78	98	65	45	74	40
Rivière aux Brochets	Aux Brochets entrée 03040111	2020-2022	Médiane	110	2,51	0,019	0,26	0,031	4	
			IQBP6	86	86	99	89	84	89	72
	Aux Brochets Pont P-R 03040015	2020-2022	Médiane	70	2,165	0,013	0,41	0,025	2	
			IQBP6	90	88	100	77	89	96	60
	Walbridge 03040066	2020-2022	Médiane	200	2,41	0,018	1,8	0,335	5	
			IQBP6	80	87	99	42	78	85	42
	Morpions 03040071	2020-2022	Médiane	175	2,29	0,022	2,15	0,078	6	
			IQBP6	82	88	99	40	47	81	31
	Ewing 03040073	2020-2022	Médiane	210	1,63	0,018	1,75	0,06	7	
			IQBP6	80	92	99	44	58	78	39
	Au Castor 03040075	2020-2022	Médiane	130	3,085	0,025	1,105	0,12	7	
			IQBP6	85	80	98	62	38	78	23
Rivière Missisquoi	Missisquoi entrée 03040108	2020-2022	Médiane	37	1,27	0,08	0,1	0,014	5	
			IQBP6	94	94	100	96	100	87	85
	Missisquoi sortie 03040109	2020-2022	Médiane	25	2,06	0,011	0,07	0,0135	3,5	
			IQBP6	95	89	100	97	100	90	82
	Sutton 03040110	2020-2022	Médiane	58	2,64	0,027	0,36	0,009	3	
			IQBP6	92	85	98	85	100	92	79

Bonne qualité (80-100) | Satisfaisante (60 - 79) | Douteuse (40 - 59) | Mauvaise (20 - 39) | Très mauvaise (0 - 19)

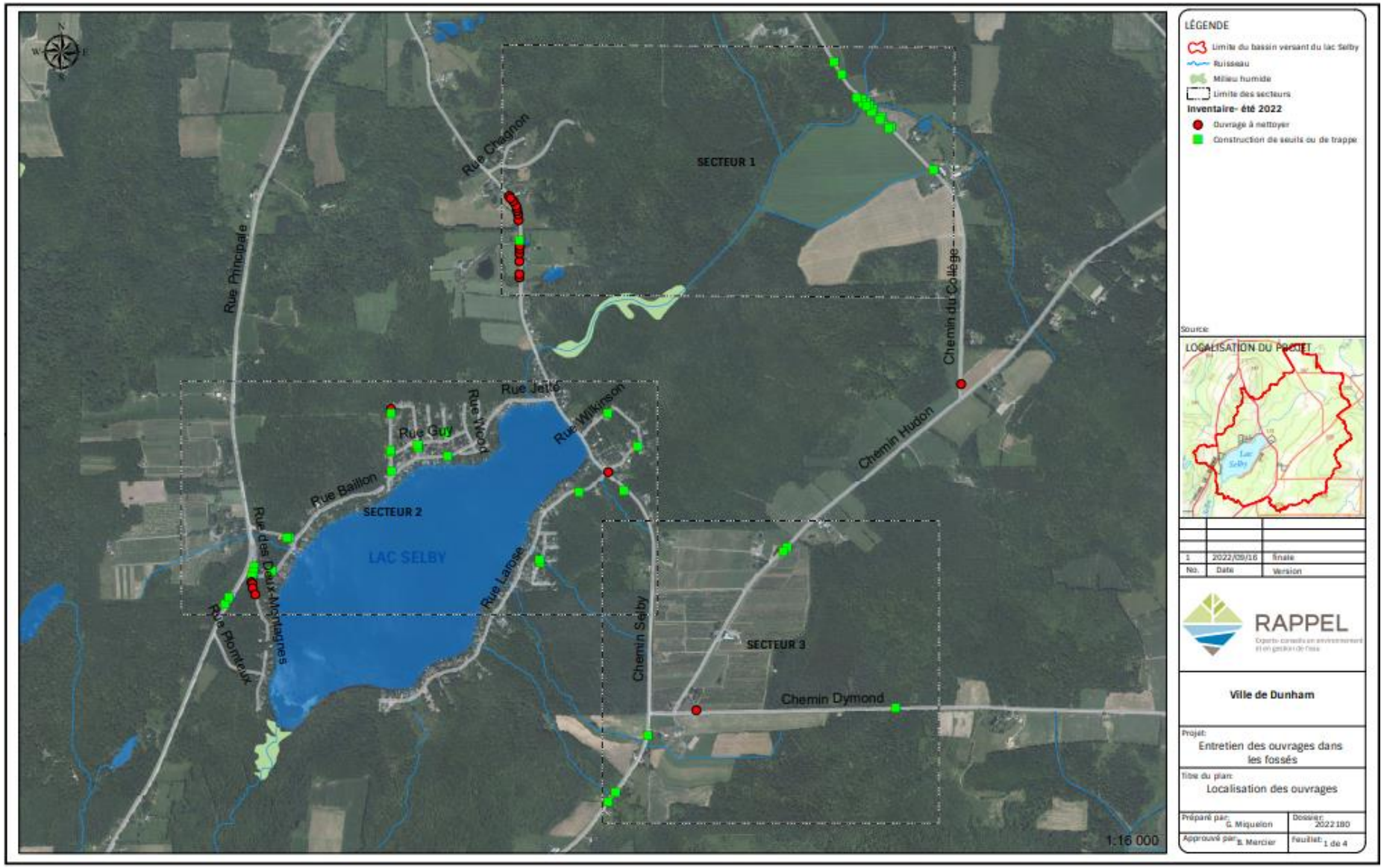
EN

ANNEXE 5 - Fréquences de dépassement des critères et concentrations médianes de 2020 à 2022 pour les stations permanentes (Inspiré de: MELCCFP, 2023a)

Sous-bassin	Cours d'eau Station	Période	Indice	Coliformes fécaux (UFC/100 ml) Contact indirect	Coliformes fécaux (UFC/100 ml) Contact direct	Chlorophylle a totale (µg/L)	Azote ammoniacal (mg/L)	Nitrates et nitrites (mg/L)	Phosphore total (mg/L)	Solides en suspension (mg/L)
			Critère	1000 UFC/100 ml	200 UFC/100 ml	4,75 µg/l	0,2 mg/l	3 mg/l	0,03 mg/l	13 mg/l
Rivière de la Roche	De la Roche entrée 03040112	2020-2022	Médiane	160	160	14,1	0,021	0,63	0,105	23
			% dépassement critère	7%	20%	67%	0%	0%	100%	87%
	De la Roche sortie 03040113	2020-2022	Médiane	110	110	3,245	0,028	0,88	0,0885	8
			% dépassement critère	20%	33%	21%	0%	0%	100%	20%
Rivière aux Brochets	Aux Brochets entrée 03040111	2020-2022	Médiane	110	110	2,51	0,019	0,26	0,031	4
			% dépassement critère	7%	27%	29%	0%	0%	50%	7%
	Aux Brochets Pont P-R 03040015	2020-2022	Médiane	70	70	2,165	0,013	0,41	0,025	2
			% dépassement critère	6%	18%	6%	0%	6%	41%	0%
	Walbridge 03040066	2020-2022	Médiane	200	200	2,41	0,018	1,8	0,335	5
			% dépassement critère	0%	47%	0%	0%	40%	75%	13%
	Morpions 03040071	2020-2022	Médiane	175	175	2,29	0,022	2,15	0,078	6
			% dépassement critère	6%	38%	25%	6%	62%	100%	6%
	Ewing 03040073	2020-2022	Médiane	210	210	1,63	0,018	1,75	0,06	7
			% dépassement critère	7%	57%	7%	0%	29%	90%	31%
	Au Castor 03040075	2020-2022	Médiane	130	130	3,085	0,025	1,105	0,12	7
			% dépassement critère	20%	40%	25%	0%	25%	86%	19%
Rivière Missisquoi	Missisquoi entrée 03040108	2020-2022	Médiane	37	37	1,27	0,08	0,1	0,014	5
			% dépassement critère	0%	0%	0%	0%	0%	25%	7%
	Missisquoi sortie 03040109	2020-2022	Médiane	25	25	2,06	0,011	0,07	0,0135	3,5
			% dépassement critère	7%	13%	0%	0%	0%	20%	7%
	Sutton 03040110	2020-2022	Médiane	58	58	2,64	0,027	0,36	0,009	3
			% dépassement critère	13%	27%	7%	0%	0%	25%	7%

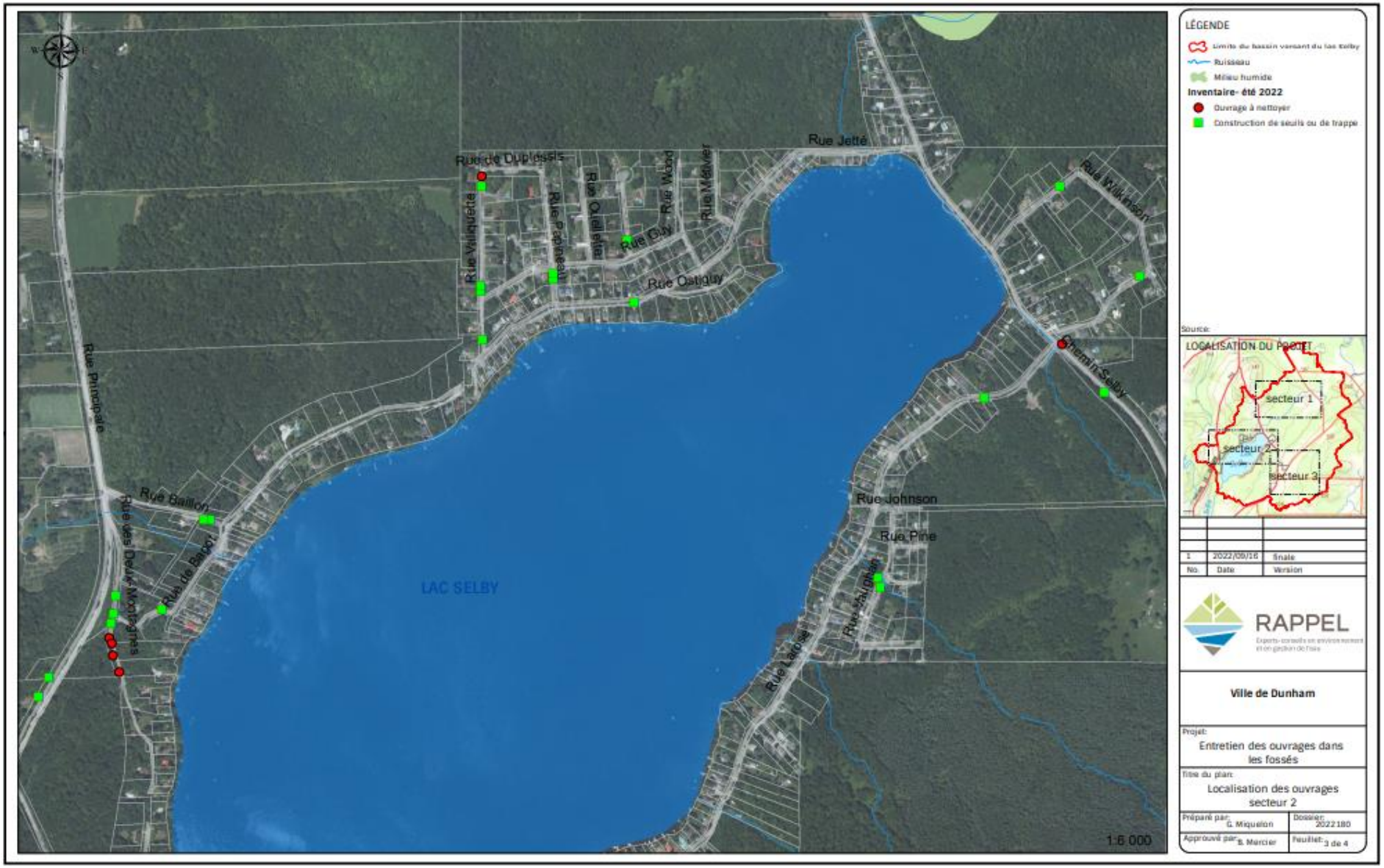
Bonne qualité (0 %) | Satisfaisante (1 - 25 %) | Douteuse (25 - 50 %) | Mauvaise (50 - 100 %) | Très mauvaise (100 %)

ANNEXE 6 – Répartition des trappes à sédiments du bassin versant du lac Selby qui doivent être nettoyées et celles qui pourraient être construites (Tiré de : RAPPEL, 2022)



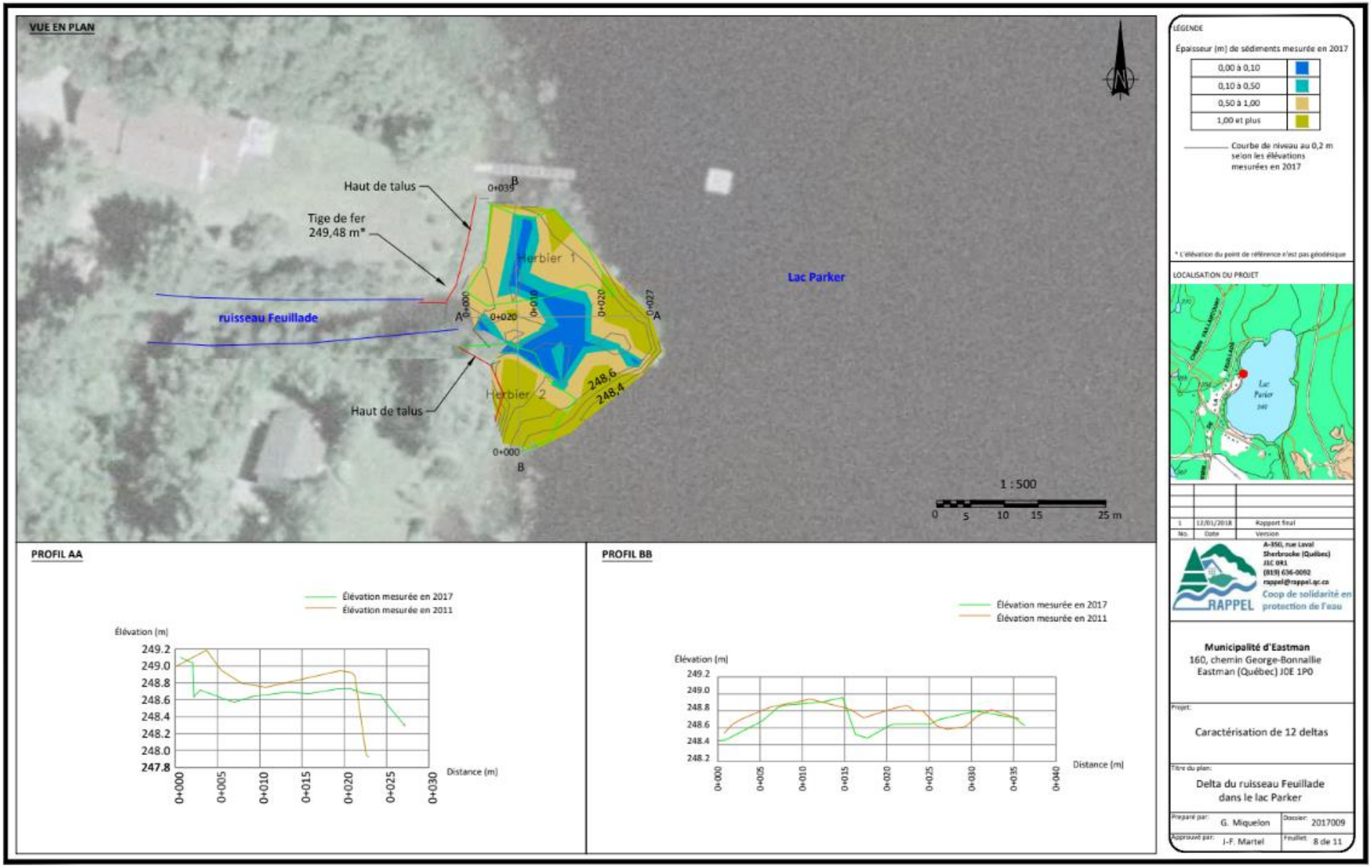
ANNEXE 6 (SUITE) – Répartition des trappes à sédiments du bassin versant du lac Selby qui doivent être nettoyées et celles qui pourraient être construites (Tiré de : RAPPEL, 2022)

ANNEXE 6 (SUITE) – Répartition des trappes à sédiments du bassin versant du lac Selby qui doivent être nettoyées et celles qui pourraient être construites (Tiré de : RAPPEL, 2022)

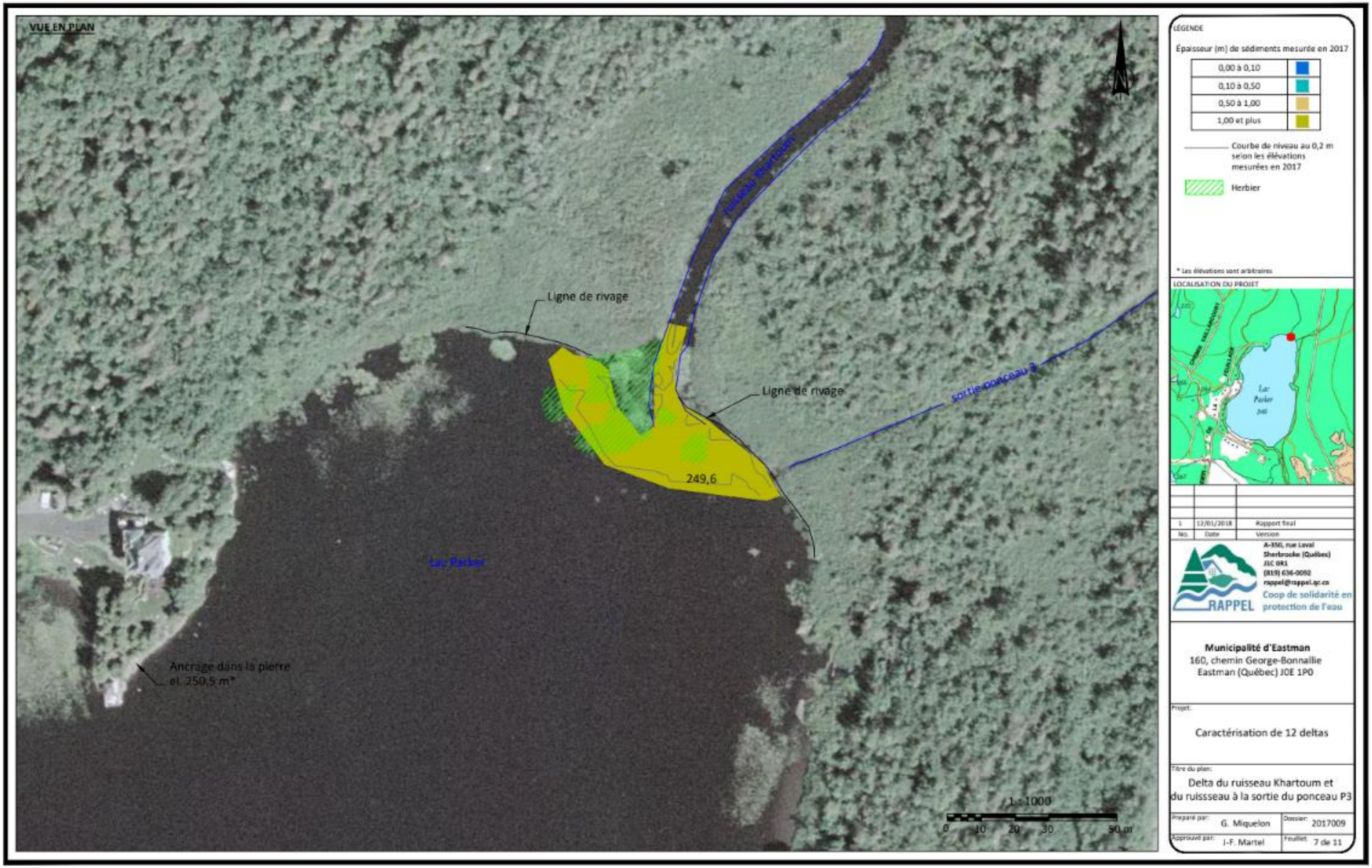


ANNEXE 6 (SUITE) – Répartition des trappes à sédiments du bassin versant du lac Selby qui doivent être nettoyées et celles qui pourraient être construites (Tiré de : RAPPEL, 2022)

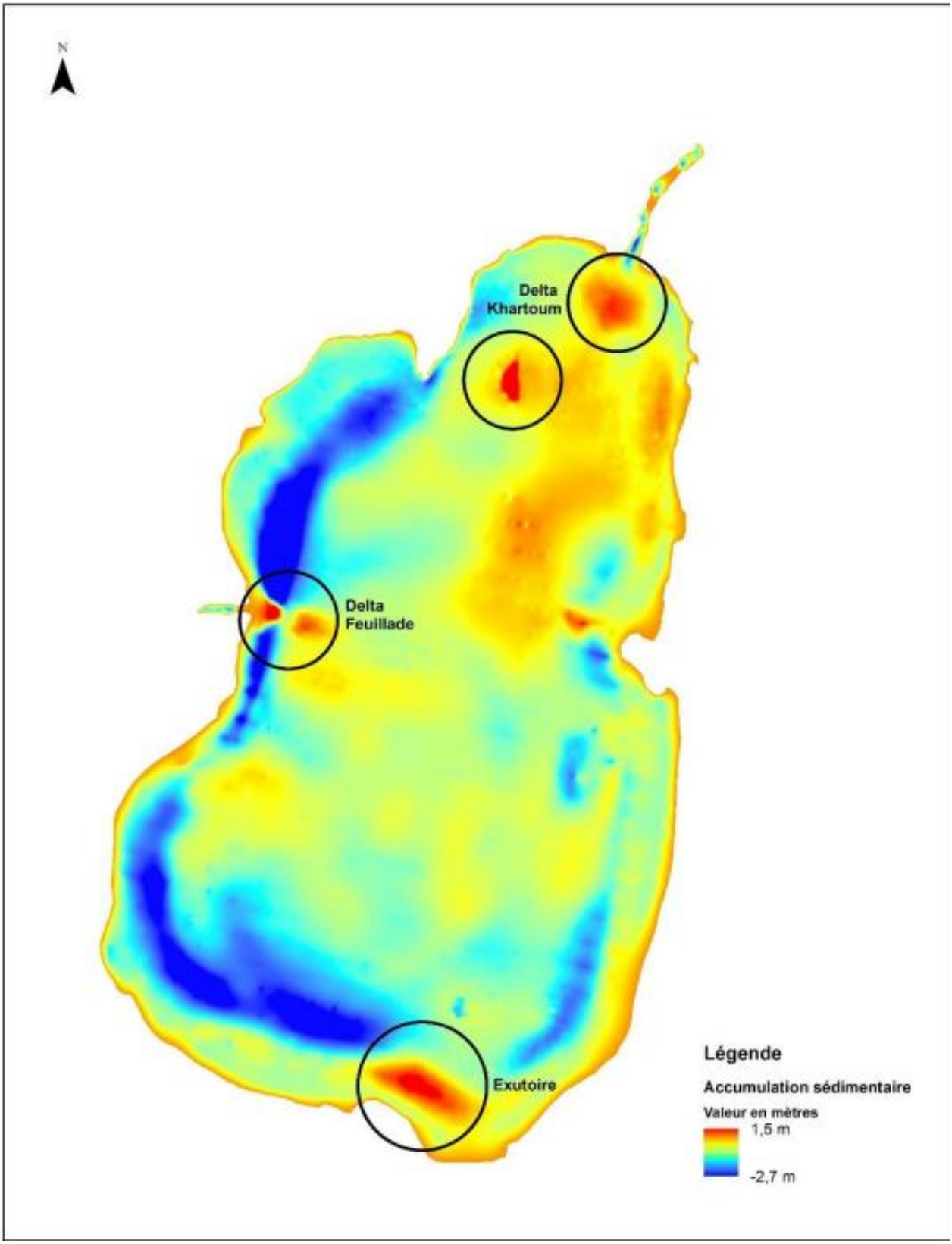
ANNEXE 7 - Deltas du ruisseau de la Feuillade au lac Parker en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)



ANNEXE 8 - Deltas du ruisseau Khartoum au lac Parker en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)

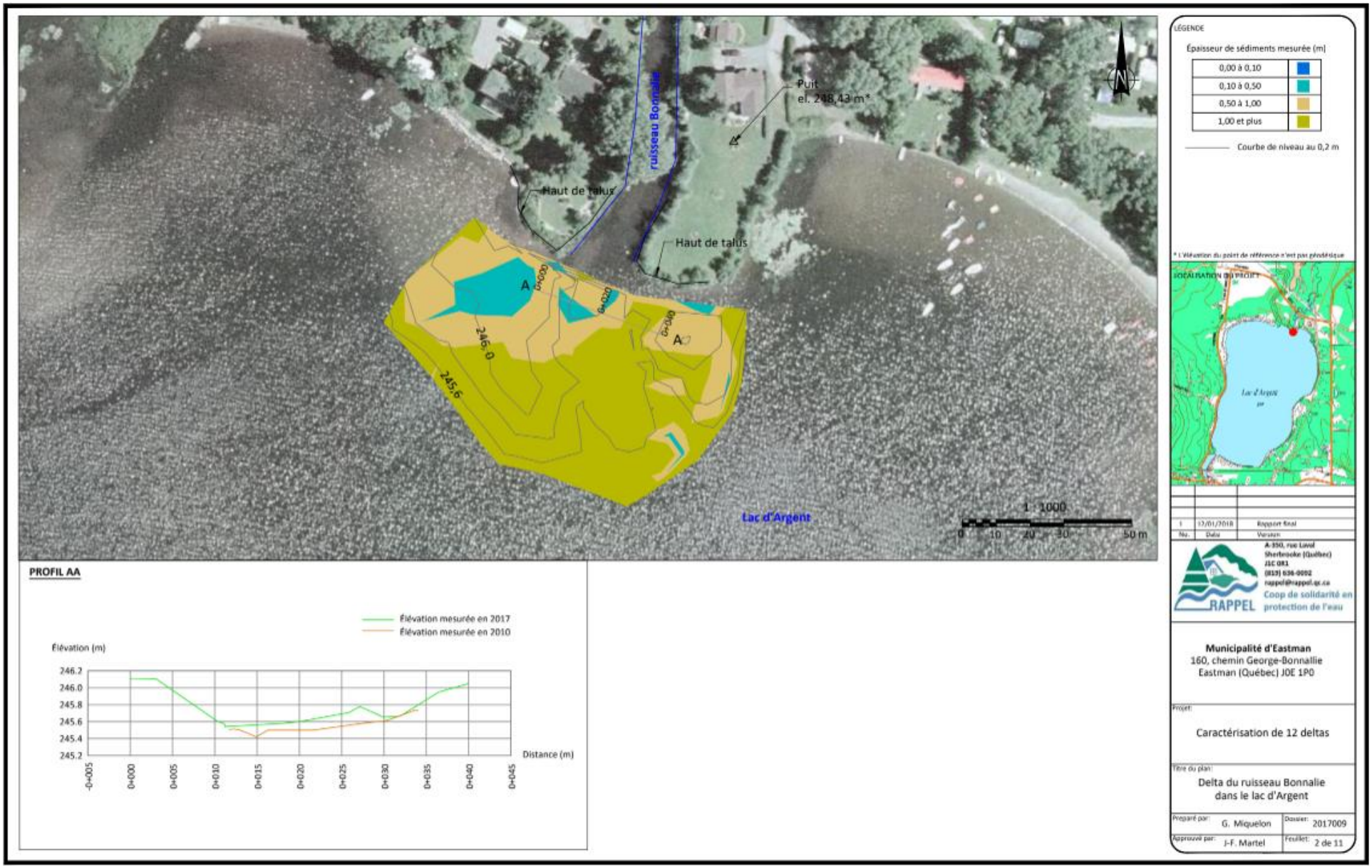


ANNEXE 9 - Répartition des accumulations sédimentaires en fonction des données bathymétrique depuis 1974 au lac Parker (Tirée de : Groupe Synergis, 2023)

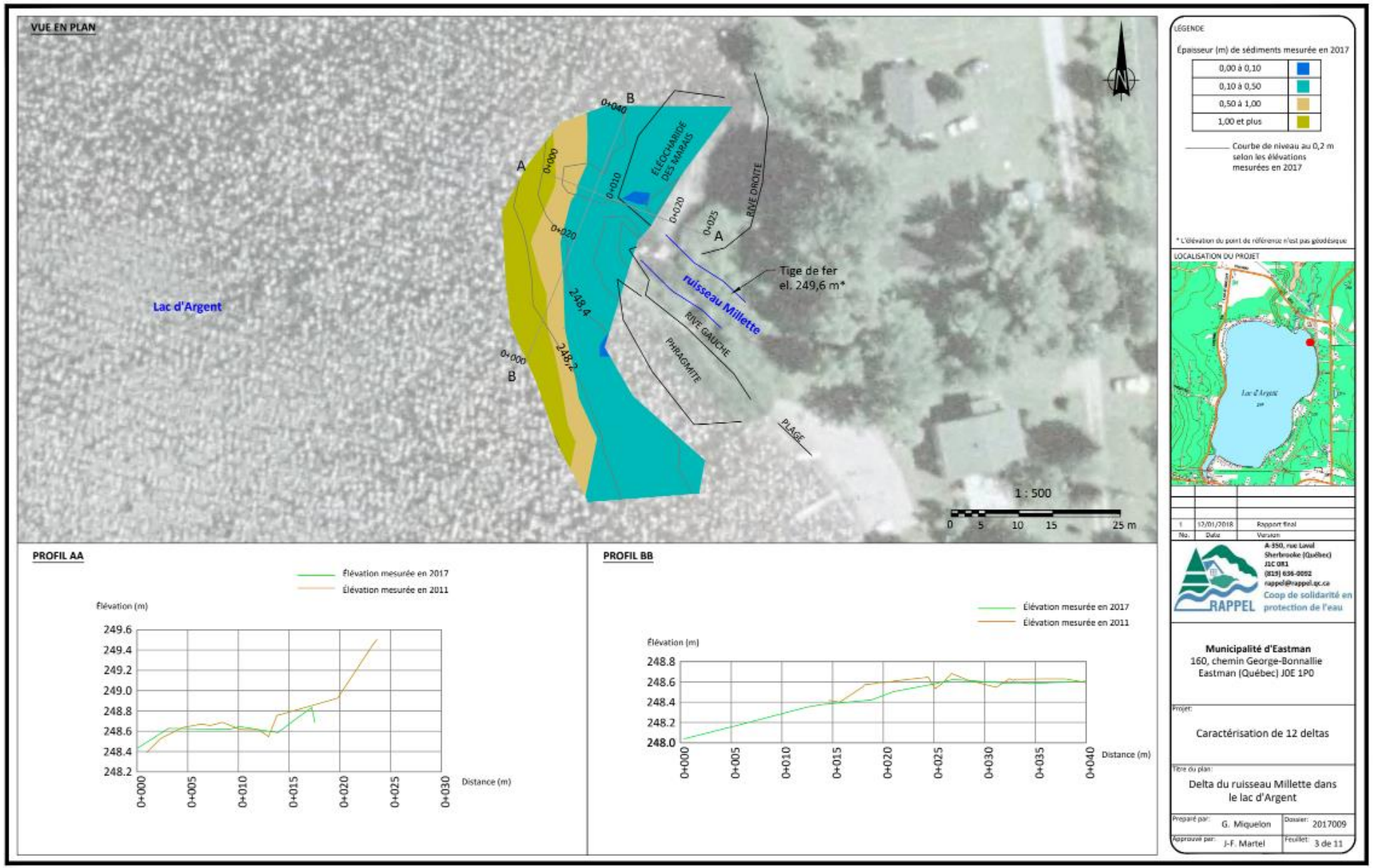


ANNEXE 10 – Deltas du ruisseau Parker au lac d'Argent en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)

ANNEXE 11 – Deltas du ruisseau Bonnalie au lac d'Argent en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)

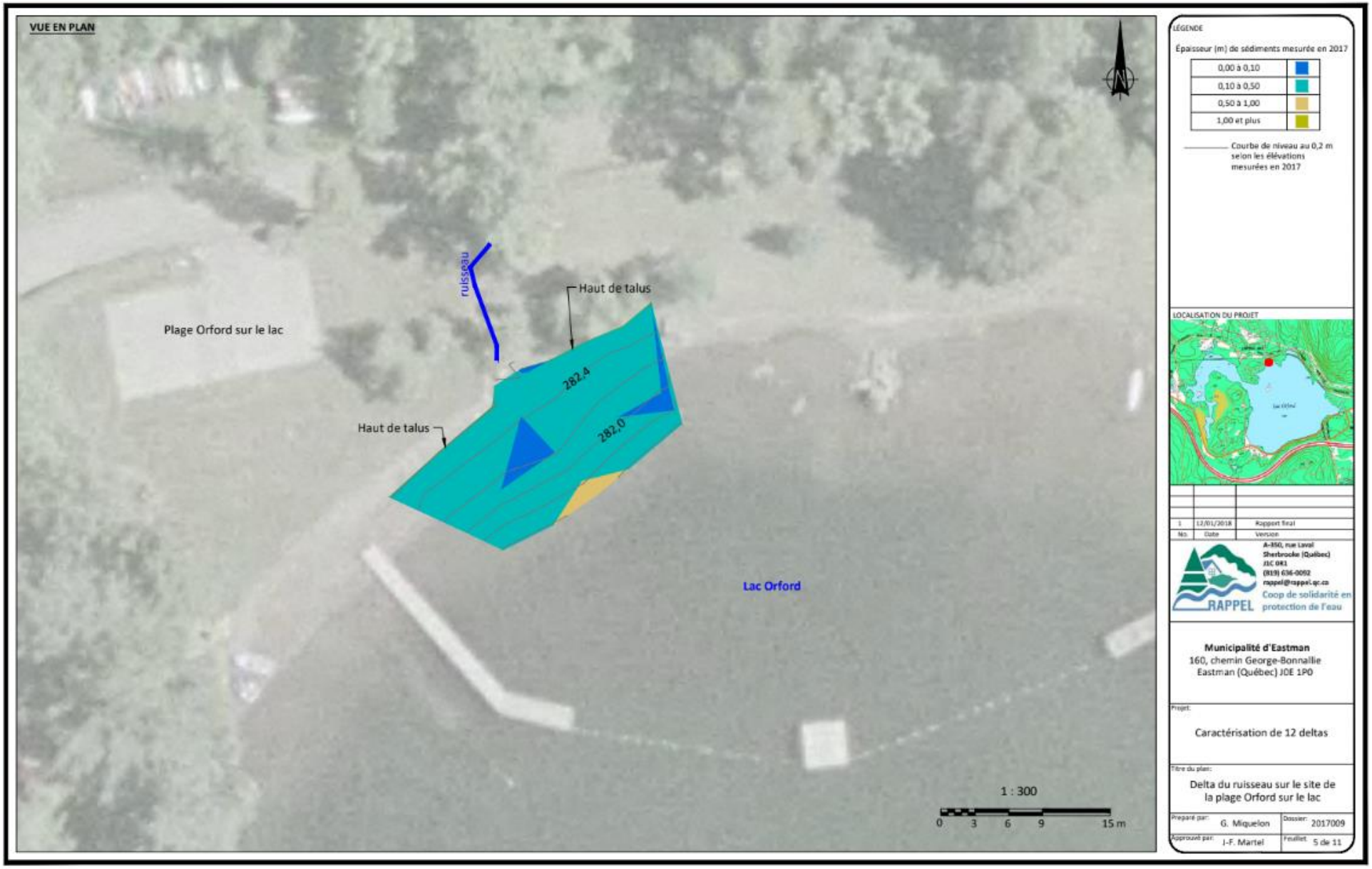


ANNEXE 12 – Deltas du ruisseau Millette au lac d'Argent en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)

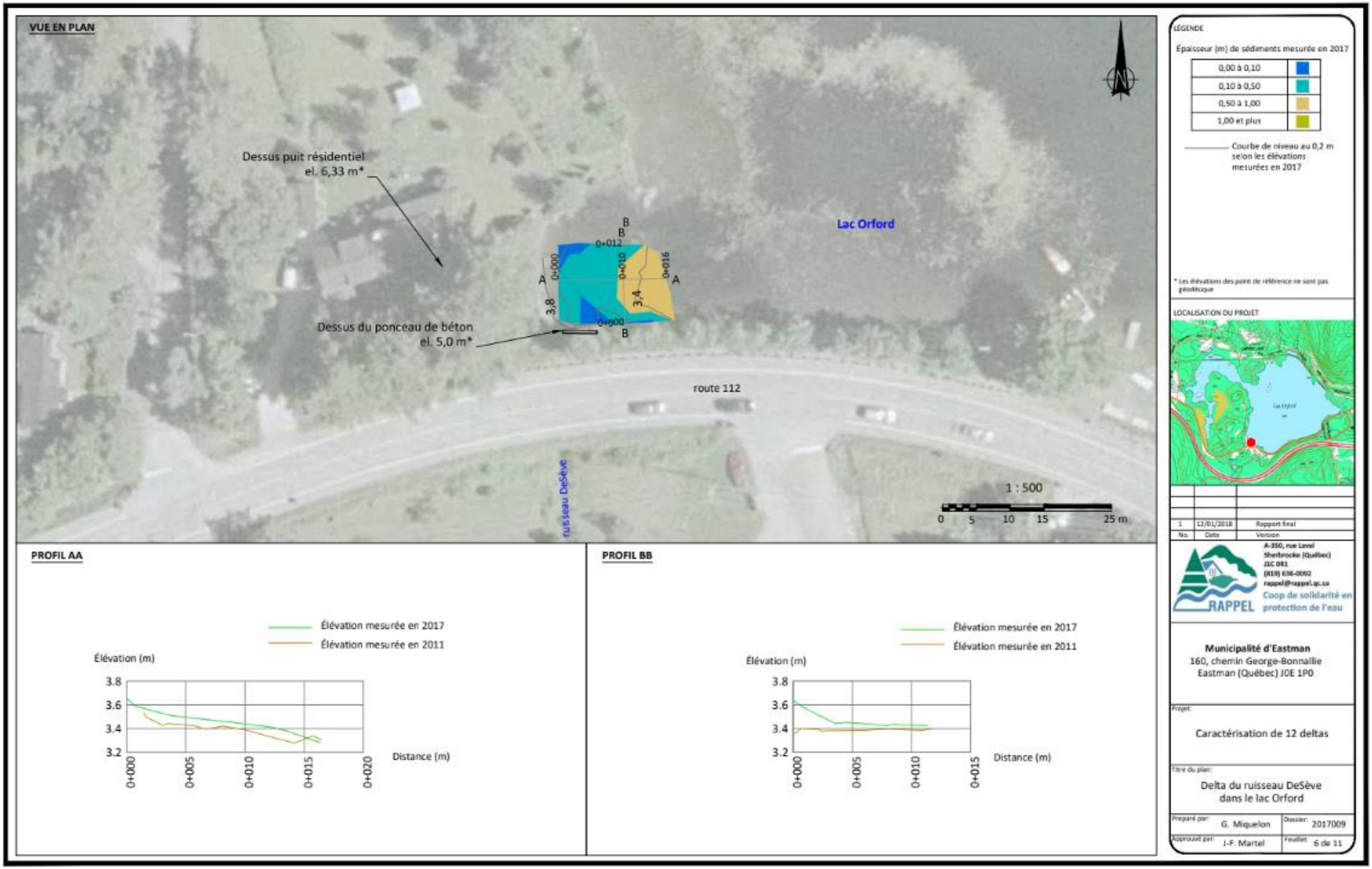


ANNEXE 13 – Deltas du ruisseau Orford au lac d'Argent en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)

ANNEXE 14 – Deltas sur la plage d'Orford-sur-le-lac au lac Orford en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)



ANNEXE 15 – Deltas sur le ruisseau de Sève au lac Orford en 2017 (Tiré de : RAPPEL, 2018)



EN RÉVISION MINISTÉRIELLE