

ÉTÉ 2017

PROJET PILOTE D'ANALYSE DE LA
QUALITÉ DE L'EAU DE SURFACE

RAPPORT D'ÉCHANTILLONNAGE

RÉPONDANT AUX ORIENTATIONS :

A2 : Gérer la qualité de l'eau à l'échelle du bassin versant
A3 : Améliorer les connaissances terrain

OBVAJ
Novembre 2017



**Organisme de bassin Versant
Abitibi-Jamésie**

L'eau, notre richesse collective !



Rivière Bourlamaque, bassin versant de la rivière Harricana, Val-d'Or

REDACTION :

Kimberly Côté, B. Env,
Chargée de projets en gestion intégrée de l'eau
et responsable des relations aux municipalités

REVISION INTERNE :

Geneviève Mongeau, M.Sc. Environnement
Directrice générale

Citer de la façon suivante :

Côté, Kimberly (2017). Rapport d'échantillonnage -2017. Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface. Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie (OBVAJ), Val-d'Or, Québec, 56 p., 4 annexes.

© OBVAJ, 2017

Pour de plus amples renseignements, veuillez vous adresser à :

Kimberly Côté, B. Env.
Chargée de projets et responsable aux relations avec les municipalités
Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie (OBVAJ)
615, Avenue Centrale, Local 202
Val-d'Or (Québec)
J9P 1P9

Téléphone : (819) 824-4049 poste 305

Site web : <http://obvaj.org/>

Courriel : kimberly.cote@obvaj.org

Facebook : <https://www.facebook.com/eauOBVAJ/>

SOMMAIRE

Mots clés : analyse de la qualité de l'eau, bassin versant, IQBP₆, IDEC, classement trophique, OBVAJ, ZGIEBV Abitibi-Jamésie, eau de surface

L'Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie a mis en œuvre à l'été 2017 son premier projet d'échantillonnage sur sa zone de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (ZGIEBV), le *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface*. Suite à la rédaction du Plan directeur de l'eau, l'OBVAJ a constaté un manque important de données sur la qualité de l'eau de son territoire. Suivant la priorisation des orientations de la Table régionale de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (TRGIEBV), l'OBVAJ a déployé ses ressources pour la recherche de financement et la mise en œuvre d'un projet régional de suivi de la qualité de l'eau de surface basé sur le transfert de connaissances de nos collègues de l'Organisme de bassin versant du Témiscamingue qui ont réalisé un projet semblable. Le financement octroyé de 24 500 \$ par le Fond Loblaws pour l'eau du WWF-Canada et les Compagnies Loblaws Limited a permis la réalisation du projet dont le montant s'est élevé à environ 35 000 \$.

L'objectif du projet visait à accroître le réseau actuel de suivi de la qualité de l'eau sur son territoire selon des objectifs prédéterminés et les résultats de l'analyse spatiale des pressions anthropiques de pollution et des usages de l'eau effectuée. Au total, douze (12) stations d'échantillonnage ont constitué le réseau régional de suivi de la qualité de l'eau de surface sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie. Le suivi s'est effectué selon certains indices et critères reconnus pour les milieux aquatiques :

- Indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) ;
- Indice diatomées de l'Est du Canada (IDEC) ;
- Paramètres de classement trophique ;
- Paramètres *in situ* de qualité de l'eau ;
- Critères de qualité de l'eau du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

L'IQBP et les paramètres de classement trophique ont été retenus afin de pouvoir comparer les résultats avec les résultats des réseaux gouvernementaux de suivi de la qualité actuels pour les rivières et lacs, le Réseau-Rivières ainsi que le Réseau de surveillance volontaire des lacs.

Les résultats démontrent que la qualité de l'eau est plus affectée aux stations situées en aval des bassins versants. Les stations qui obtiennent les cotes de qualité les plus faibles sont situées sur les sous-bassins versants de la rivière Harricana. En effet, la rivière Landrienne (station 10) ainsi que le ruisseau Thibeault (station 11) présentent les plus fortes dégradations de la qualité de l'eau. Les rivières Taschereau (station 12), Loïs (station 1) et Dupaquet (station 2) reçoivent également des cotes de qualité de l'eau douteuse (cote C). Les pressions de pollution provenant des activités agricoles, des effluents de stations d'épuration des eaux usées non traités, des ouvrages de surverses, des rejets industriels ainsi que de la villégiature pourraient représenter les principales raisons de la dégradation de la qualité de l'eau. Toutefois, ce rapport ne permet pas de déterminer les sources de pollution, mais bien de rendre compte de la qualité de l'eau en considération des indices utilisés. Afin de déterminer les sources de pollutions potentielles, il sera nécessaire de concerter les acteurs locaux et de développer des solutions adaptées en fonction, non seulement des données sur les pressions de pollution qui sont disponibles par les différents ministères, mais également en considérant les informations des acteurs locaux.

L'utilisation de l'IDEC a été une première en Abitibi permettant de valider son applicabilité sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie et sa complémentarité avec l'IQBP₆. Les résultats récoltés témoignent d'une évaluation un peu plus sévère de la qualité de l'eau que l'IQBP₆.

Enfin, le portrait de la santé des rivières s'est bonifié grâce au réseau régional de suivi de la qualité de l'eau de l'OBVAJ. Il est à noter toutefois qu'une seule année d'échantillonnage ne permet pas d'obtenir des résultats représentatifs, car les conditions particulières de l'année 2017 pourraient avoir influencé les résultats. Il est suggéré de poursuivre l'échantillonnage de ces stations en 2018 et 2019 afin de calculer l'IQBP₆ sur une période de trois (3) ans. Il est également recommandé, entre autres, de :

- Utiliser l'IDEC de façon préliminaire pour déterminer l'état de la qualité de l'eau sur les bassins versants identifiés comme subissant de fortes pressions de pollution (selon l'analyse spatiale des pressions anthropiques et des usages de l'eau de l'OBVAJ).
- Effectuer un suivi de la qualité de l'eau à l'échelle d'un sous-bassin versant afin de circonscrire les sources de pollution diffuses (ex. : le sous-bassin versant de la rivière Landrienne).
- Évaluer la pertinence d'ajouter l'oxygène dissous et le pH dans le calcul de l'IQBP. Pour l'année 2017, l'OBVAJ voulait pouvoir comparer les résultats de qualité de l'eau avec le Réseau-rivières, c'est pourquoi ils n'ont pas été inclus. L'ajout de ces paramètres dans le calcul de l'indice pourrait engendrer des résultats de qualité de l'eau plus faibles et nécessiter une tout autre analyse des résultats.

REMERCIEMENTS

L'Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie (OBVAJ) souhaite remercier les nombreux partenaires financiers qui ont contribué à la réussite de ce projet. Plus particulièrement, l'OBVAJ est très reconnaissant pour le soutien financier des entreprises WWF-Canada et Loblaw Compagnies Limited, à l'origine du Fond Loblaw pour l'eau, sans qui la réalisation de ce projet n'aurait pas été possible. Nous souhaitons également remercier le Parc national d'Aiguebelle pour sa contribution à l'échantillonnage et au transport des échantillons de la station 5, située sur le lac Loïs. Aussi, nous remercions nos partenaires financiers Or et Argent, c'est-à-dire les Mines Richmont (l'usine Camflo et la mine Beaufor), la Mine Canadian Malartic, la Ville d'Amos, Fournier & Fils inc., Eacom Timber Corporation ainsi que la Ville de Macamic.

L'OBVAJ tient à remercier l'Organisme de bassin versant du Témiscamingue (OBVT) pour le transfert et le partage de connaissance dans la réalisation de l'outil de priorisation des sous-bassins versants et de ce projet d'envergure.

L'Organisme remercie également le laboratoire H2Lab de Rouyn-Noranda et de Val-d'Or pour l'analyse régionale de près de 586 bouteilles de prélèvement.

De plus, nous tenons à souligner le soutien de M. Serge Hébert, M. Marc Simoneau, M. Mario Bérubé, M. Michel Côté ainsi que Mme Sylvie Legendre du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) pour le partage de leur expertise sur la planification de l'échantillonnage et l'interprétation des résultats. Nous sommes également reconnaissants du soutien de Mme Isabelle Lavoie de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS) pour la planification de l'échantillonnage et l'analyse des diatomées.

L'OBVAJ offre un merci particulier à M. François Brulotte, notre cher bénévole, pour son enthousiasme, sa disponibilité et son équipement nautique tout au long du projet pour l'échantillonnage des stations 7 et 8, situées sur les rivières Milky et Harricana.

Finalement, nous aimerions remercier toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réussite de ce projet.

PARTENAIRES OR



PARTENAIRES ARGENT



TABLES DES MATIÈRES

SOMMAIRE	i
REMERCIEMENTS	iii
TABLES DES MATIÈRES	v
LISTE DES CARTES	vii
LISTE DES TABLEAUX	vii
LISTE DES FIGURES	viii
LEXIQUE	ix
ACRONYMES	xi
PRÉSENTATION DE L'OBVAJ	1
1. MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS D'ÉCHANTILLONNAGE	3
2. MÉTHODOLOGIE	5
2.1 Critères de qualité de l'eau	5
2.2 Indices et paramètres	6
2.2.1 Indice de qualité bactériologique et physicochimique	6
2.2.2 Classement trophique	7
2.2.3 Paramètres de qualité de l'eau <i>in situ</i>	8
2.2.4 Indice diatomées de l'Est du Canada	8
2.3 Stations d'échantillonnage	10
2.4 Prélèvements, mesures <i>in situ</i> et laboratoires	17
2.4.1 Suivi bactériologique et physicochimique	17
2.4.2 Suivi biologique	19
3. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS	21
3.1 Conditions météorologiques	21
3.2 Indice de qualité bactériologique et physicochimique	22
3.2.1 Le bassin versant de la rivière Abitibi	27
3.2.2 Le bassin versant de la rivière Harricana	30
3.2.3 Le bassin versant de la rivière Bell	33
3.3 Qualité de l'eau <i>in situ</i> par paramètre	34
3.3.1 Température	34
3.3.2 pH	35
3.3.3 Oxygène dissous	37
3.3.4 Conductivité	38
3.4 Classement trophique	40
3.5 Indice diatomées de l'Est du Canada	43
4. DISCUSSION	45

4.1	Comparaison des résultats de l'IQBP ₆	45
4.2	Comparaison des résultats entre l'IQBP ₆ et l'IDEC	45
4.3	Comparaison des résultats de classement trophique	46
5.	LIMITES ET BIAIS	51
	CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	53
	RÉFÉRENCES	55
	ANNEXE 1 – COORDONNÉES GÉORÉFÉRENCÉES DES STATIONS DE SUIVI.....	57
	ANNEXE 2 – TABLEAU CUMULATIF DES RÉSULTATS BRUTS DE L'IQBP ₆ ET DES PARAMÈTRES IN SITU DE QUALITÉ DE L'EAU.....	61
	ANNEXE 3 – PHOTOS DE LA RIVE DE LA STATION 11.....	67
	ANNEXE 4 - RÉSUMÉ DES COÛTS DÉTAILLÉS DU PROJET	71

LISTE DES CARTES

Carte 1: Stations d'échantillonnage sélectionnées selon les sous-bassins versants prioritaires de l'addition des pressions anthropiques et des usages de l'eau ainsi que de l'absence de stations d'échantillonnage provenant du Réseau-Rivières et du RSVL	11
Carte 2: Localisation des stations d'échantillonnage dans le cadre du projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface	13
Carte 3 : Classes de l'IQBP ₆ médian des stations de suivi	25
Carte 4 : Résultats du classement trophique des stations de suivi	41
Carte 5: Résultats de l'IDEC pour les stations de suivi	44
Carte 6 : Comparaison avec les résultats de l'IQBP ₆ du Réseau-Rivières du MDDELCC	47
Carte 7 : Comparaison avec les résultats du classement trophique du RSVL du MDDELCC	49

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Critères de qualité de l'eau applicables.....	5
Tableau 2: Classes de qualité de l'eau pour l'IQBP ₆ (tiré de Hébert, 1997).....	6
Tableau 3 : Valeurs des paramètres pour chaque sous-indice de l'IQBP ₆ (tiré de Hébert, 1997).....	7
Tableau 4: Types d'indices pour l'analyse des diatomées (Tiré de Campeau et all., 2013).....	9
Tableau 5 : Classes d'intégrité biologique selon l'IDEC (Tiré de Campeau et all., 2013)	9
Tableau 6: Précision sur l'emplacement des stations d'échantillonnage (Modifié de Côté, 2017)	10
Tableau 7: Justification de la localisation et objectifs d'échantillonnage (Modifié de Côté, 2017).....	15
Tableau 8: Fréquence d'échantillonnage et de calibration pour le suivi des rivières et la réalisation de l'IQBP ₆	17
Tableau 9 : Fréquence de prélèvement pour le suivi du lac Loïs et la réalisation du classement trophique	17
Tableau 10 : Paramètres d'analyses bactériologique et physicochimique pour les lacs et rivières.....	18
Tableau 11 : Fréquence de prélèvement pour le suivi biologique des rivières et la réalisation de l'IDEC.....	19
Tableau 12 : Données météorologiques de l'été 2017 par rapport aux normales climatiques ¹ pour l'Abitibi	21
Tableau 13 : Bilan des précipitations (mm) avant les journées d'échantillonnage (Tiré Env. Can., 2017a ; Env. Can., 2017b) .	22
Tableau 14 : Récapitulatif des classes de qualité bactériologique et physicochimique par station pour chaque échantillonnage	23
Tableau 15: Résultats de l'IQBP ₆ pour le bassin versant de la rivière Abitibi.....	27
Tableau 16 : Résultats de l'IQBP ₆ pour le bassin versant de la rivière Harricana.....	30
Tableau 17 : Résultats de l'IQBP ₆ pour le bassin versant de la rivière Bell	33
Tableau 18 : Classe de l'IQBP pour l'oxygène dissous par station selon les échantillonnages	38
Tableau 19 : Valeurs moyennes des résultats des paramètres de l'état trophique selon la station	40
Tableau 20 : Classe d'intégrité biologique selon l'IDEC-Neutre.....	43
Tableau 21 : Bilan des résultats de l'IQBP ₆ et de l'IDEC pour les stations 1, 4 et 9.....	45
Tableau 22 : Résumé des coûts pour les analyses en laboratoire.....	54
Tableau 23 : Résumé des coûts totaux.....	54

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Diagramme du classement trophique des plans d'eau (tiré de MDDELCC, 2017)	7
Figure 2 : Température moyenne de l'eau par station pour l'été 2017	34
Figure 3 : Température moyenne selon les échantillonnages par bassin versant	35
Figure 4 : pH moyen par station pour l'été 2017	36
Figure 5 : pH moyen selon les échantillonnages par bassin versant	36
Figure 6 : Oxygène dissous moyen par station pour l'été 2017	37
Figure 7 : Conductivité moyenne par station pour l'été 2017	39
Figure 8 : Conductivité moyenne selon les échantillonnages par bassin versant	39
Figure 9 : Classement trophique de la station 5.....	40
Figure 10 : Convoyeur dans la bande riveraine du ruisseau Thibeault	69
Figure 11 : Structure de voiture dans la bande riveraine du ruisseau Thibeault	70

LEXIQUE

Limite de détection : La limite de détection est la plus basse concentration pouvant être détectée par une méthode d'analyse.

Pressions anthropiques : Les pressions anthropiques sont des pressions qui sont d'origine humaine.

Analyse spatiale : L'analyse spatiale est une approche géographique qui étudie les localisations et les interactions spatiales entre composantes d'un milieu.

Sous-bassins versants : Les sous-bassins versants sont des bassins versants dont l'exutoire se dirige dans un bassin versant de niveau 1.

Bassin versant de niveau 1 : Les bassins versants de niveau 1 sont ceux dont l'exutoire est un océan, une mer ou une grande baie. Les bassins versants des rivières Abitibi, Harricana et Bell sont des bassins versants de niveau 1.

Valeur de référence : La valeur de référence est une valeur dite « normale » d'un milieu sur laquelle il est possible de baser des analyses.

Eutrophisation : L'eutrophisation est un procédé naturel très lent, par lequel des nutriments s'accumulent graduellement dans un milieu. Le lac devient riche en éléments nutritifs, ce qui apporte de grands changements au niveau de la faune et la flore qui l'occupe.

Niveau trophique : Le niveau trophique correspond à l'échelle d'évolution de l'eutrophisation d'un lac. Trois principaux stades sont observés, soit oligotrophe, méso-trophe et eutrophe.

Suivi biologique : Un suivi biologique est un suivi de la qualité de l'eau effectué sur les organismes aquatiques du milieu.

Diatomées : Les diatomées sont des algues unicellulaires brunes qui tapissent le fond des plans d'eau et cours d'eau. Elles sont utilisées dans des suivis biologiques, notamment avec l'indice diatomées de l'Est du Canada.

In situ : « In situ » provient du latin et signifie « sur le site » ou « dans le milieu même où un phénomène est examiné ».

Biomasse phytoplanctonique : La biomasse phytoplanctonique correspond à l'ensemble des organismes végétaux vivant en suspension dans l'eau. C'est la biomasse phytoplanctonique, qui présente de la chlorophylle-a dans leurs cellules, qui permet d'évaluer les concentrations de chlorophylle-a dans un cours d'eau.

Conductance spécifique : La conductance spécifique produit une lecture compensée à une température de référence (souvent 25 °C) pour la conductivité.

Kettles : Les lacs de kettles sont des formations glaciaires présentes dans les dépôts fluvio-glaciaires tels que les eskers et les moraines. En effet, lors du retrait des glaciers, des masses de glace se sont brisées et détachées tout au long des dépôts fluvio-glaciaires. Ces masses de glace y sont demeurées pendant la fonte du glacier pour par la suite fondre également et laisser un creux dans les sédiments fluvio-glaciaires. Ces creux, ces kettles, se sont remplis de l'eau de fonte des masses de glace.

ACRONYMES

OBVAJ	Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie
MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
PNE	Politique nationale de l'eau
CBVRB	Comité de bassin versant de la rivière Bourlamaque
PDE	Plan directeur de l'eau
TRGIEBV	Table régionale de gestion intégrée de l'eau par bassins versants
ZGIEBV	Zone de gestion intégrée de l'eau par bassin versant
OBV	Organismes de bassins versants
INRS	Institut national de la recherche scientifique
OBVT	Organisme de bassin versant du Témiscamingue
GIEBV	Gestion intégrée de l'eau par bassin versant
WWF-Canada	Fonds mondial pour la nature - Canada
CREAT	Conseil régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue
RSVL	Réseau de surveillance volontaire des lacs
IQBP ₆	Indice de qualité bactériologique et physicochimique (6 paramètres)
IDEC	Indice diatomées de l'Est du Canada
CEAEQ	Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec
INRP	Inventaire national de rejets des polluants

PRÉSENTATION DE L'OBVAJ

Depuis des années, la protection des ressources en eau est de plus en plus mise de l'avant au Québec. Le concept de ressource collective et commune devient indéniablement associé à la ressource hydrique. Ce qui a mené à l'établissement de paradigmes précis, tel que « l'eau est une ressource faisant partie du patrimoine commun de la nation québécoise et qu'il importe de la préserver et d'en améliorer la gestion pour répondre aux besoins des générations actuelles et futures », « l'usage de l'eau est commun à tous et que chacun doit pouvoir accéder à une eau dont la qualité et la quantité permettent de satisfaire ses besoins essentiels » puis « l'État, en tant que gardien des intérêts de la nation dans la ressource eau, se doit d'être investi des pouvoirs nécessaires pour en assurer la protection et la gestion » (RLRQ c C-6.2).

Une volonté politique se manifeste d'abord dans la mise en œuvre de la Politique nationale de l'eau (PNE), en 2002, puis, en 2009, la *Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et visant à renforcer leur protection (C-6.2)* vient offrir une portée légale à ces affirmations. Cette dernière institutionnalise également le type de gouvernance pour la gestion de la ressource eau : la gestion intégrée de l'eau par bassin versant. De ce fait, la légalisation et la création des organismes de bassin versant découlent de cette loi. Ceux-ci se voient alors confier, par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) (aujourd'hui le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC)) la gestion de l'eau sur le territoire du Québec méridional.

L'un de ces organismes de bassin versant constitué en 2009 est l'Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie (OBVAJ). L'OBVAJ succède et reprend le mandat de l'un des 33 organismes de bassins versants dont les territoires avaient été établis comme prioritaire par la PNE : le comité de bassin versant de la rivière Bourlamaque (CBVRB). Il a pour vision d'assurer à tous de l'eau de qualité, en suffisance, dans un environnement sain, sur les trois bassins versants de son territoire, ceux des rivières Abitibi, Harricana et Bell. Pour ce faire, l'OBVAJ mobilise ministères, municipalités, communautés autochtones, industries (compagnies minières, forestières, etc.), riverains et bien d'autres acteurs de l'eau afin de faciliter le réseautage, d'harmoniser les pratiques et d'encourager la cogestion de l'eau. Son principal mandat réside en la rédaction d'un Plan directeur de l'eau (PDE) dans lequel un portrait et un diagnostic de chacun des bassins versants sont brossés. Le PDE comprend également un plan d'action élaboré en concertation avec les acteurs du milieu grâce à la Table régionale de gestion intégrée de l'eau par bassins versants (TRGIEBV) pour la réalisation et la mise en œuvre de projets. L'OBVAJ participe donc à la mise en œuvre d'actions de restauration, de protection et de sensibilisation sous la forme de projets d'infrastructures, d'acquisitions de connaissances ou de transferts de connaissances.

1. MISE EN CONTEXTE ET OBJECTIFS D'ÉCHANTILLONNAGE

Suite à la rédaction de Plan directeur de l'eau, l'OBVAJ a constaté un important manque de données sur la qualité de l'eau de surface de sa zone de gestion. En effet, deux programmes gouvernementaux de surveillance de la qualité de l'eau sont présents sur le territoire ; le Réseau-Rivières où le suivi est effectué par huit (8) stations d'échantillonnage et le Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL) où onze (11) lacs sont actuellement échantillonnés. Les données de ces programmes sont très pertinentes, mais se trouvent en quantité insuffisante pour évaluer la santé d'un bassin versant.

Pour soutenir une gestion intégrée de l'eau par bassin versant adéquate et développer des projets pour la protection de l'eau, il est essentiel d'obtenir un portrait de la santé de nos bassins versants et de la ressource. Afin de pallier à ce manque, l'OBVAJ s'est inspiré d'un projet réalisé par l'Organisme de bassin versant du Témiscamingue (OBVT) pour acquérir des connaissances sur les bassins versants et cibler des lieux prioritaires d'intervention pour de futurs projets où aucune donnée sur la qualité de l'eau n'est disponible.

Le [Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface](#), au coût approximatif de 35 000\$, a donc été élaboré et déposé à divers programmes de subvention pour sa mise en œuvre. Un montant de 24 500\$ a été obtenu grâce au Fonds Loblaw pour l'eau, mis sur pied par le WWF-Canada et les Compagnies Loblaws limited, afin de permettre la réalisation du projet. Le projet a également reçu plusieurs lettres d'appui locales, régionales et provinciales, notamment du Conseil régional de l'environnement de l'Abitibi-Témiscamingue (CREAT), du Parc national d'Aiguebelle, de l'OBVT, de la Direction régionale de l'analyse et de l'expertise de l'Abitibi-Témiscamingue (MDDELCC-régional) ainsi que de la Direction générale du suivi de l'état de l'environnement (MDDELCC-provincial). Aussi, le projet pilote a été développé en accord avec la priorisation du plan d'action du PDE effectuée par les membres de la Table régionale de gestion intégrée de l'eau par bassin versant (TRGIEBV) à l'automne 2016. Les objectifs des orientations A2 et A3 figurent parmi les cinq (5) principaux objectifs priorisés.

Dans la planification du *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface*, il a été retenu plusieurs objectifs d'échantillonnage, soit (voir le [Plan d'échantillonnage](#)) :

- A. Échantillonner en amont d'une prise d'eau potable ;
- B. Échantillonner pour mesurer les pressions anthropiques de pollution où il y a peu de données ;
- C. Échantillonner afin d'obtenir des valeurs de référence ;
- D. Échantillonner en fonction des préoccupations et des engagements ;
- E. Échantillonner des lieux en partenariats avec des organismes externes ;
- F. Échantillonner en aval de stations municipales de traitements des eaux usées ;
- G. Échantillonner des lieux variés pour l'IDEC.

La finalité de ce rapport d'échantillonnage est de présenter la méthodologie, les résultats et leur analyse et une discussion du *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface*. Le but est également d'offrir aux gestionnaires et acteurs locaux des données permettant d'élaborer des pistes de solutions là où des indicateurs de qualité de l'eau démontrent qu'un suivi est nécessaire. Il expose également les limites et biais de l'étude ainsi que propose des recommandations pour la suite du projet.

Il est à noter que les données de ce rapport seront intégrées au PDE de l'OBVAJ. Elles sont également disponibles pour augmenter les bases de données locales, régionales et nationales. Ces données fournissent des informations essentielles aux municipalités et aux acteurs locaux afin de procéder à une gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV).

2. MÉTHODOLOGIE

2.1 Critères de qualité de l'eau

Pour le suivi de la qualité des milieux aquatiques, les recommandations et les évaluations du MDDELCC s'appuient sur les critères de qualité de l'eau définis pour les principaux usages de l'eau de surface. Ils sont des outils de référence pour évaluer la santé des écosystèmes aquatiques et doivent être respectés. Les valeurs des critères applicables pour le *Projet pilote de la qualité de l'eau de surface 2017* proviennent du document « Critère de qualité de l'eau de surface » du MDDELCC (MDDELCC, 2013). Les critères varient selon les objectifs de protection de la vie aquatique (effets aigu et chronique) et de la protection des activités récréatives et de l'esthétique (voir le tableau 1).

Tableau 1 : Critères de qualité de l'eau applicables

Paramètre	Unité	Critères de qualité de l'eau			Précisions
		Vie aquatique (effet aigu)	Vie aquatique (effet chronique)	Esthétique/ Récréatif	
Température	°C	-	-	-	Des brusques variations de température ne devraient pas avoir lieu dans le milieu.
Oxygène dissous	mg/L	-	5 ¹	-	La valeur du critère varie selon la température et le type de biote. Comme il est possible de trouver des espèces qui ont des caractéristiques de biote d'eau froide, la ZGIEBV Abitibi-Jamésie est considérée comme un biote d'eau froide.
pH	-	-	6,5 à 9,0	6,5 à 8,5	Il devrait être acceptable de se baigner dans une eau dont le pH se situe entre 5,0 et 9,0.
Conductivité	µS/cm	-	-	-	Aucun critère pour ce paramètre. La plage de valeurs varie habituellement de 20,0 à 339,0 µS/cm (Hébert et Légaré, 2000).
Coliformes fécaux	UFC/100 ml	-	-	200/1000	Le critère de 200 UFC/100 ml s'applique aux activités de contact direct comme la baignade et la planche à voile. Le critère de 1000 UFC/100 ml s'applique aux activités de contact secondaire telles que la pêche sportive et le canotage.
Phosphore total	mg/L	-	0,030	0,030	Ce critère de qualité vise à limiter la croissance excessive d'algues et de plantes aquatiques dans les ruisseaux et les rivières.
Chlorophylle-a	µg/L	-	-	-	Aucun critère pour ce paramètre. La plage de variation habituelle est cependant de 0,25 à 6,43 µg/L. (Hébert et Légaré, 2000).
Matières en suspension	mg/L	25	5	-	Le critère de protection de vie aquatique – effet aigu est défini par une augmentation maximale de 25 mg/L par rapport à la concentration naturelle. Le critère de protection de vie aquatique – effet chronique est défini par une augmentation moyenne de 5 mg/L par rapport à la concentration naturelle. Les teneurs de fonds naturelles sont présentement inconnues sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie.
Azote ammoniacal	mg/L	20	1,8	-	Ces critères varient en fonction du pH et de la température. La valeur du critère présenté est donnée à titre indicatif. Elle est basée sur un pH 7 et une température de 15 °C.
Nitrites-Nitrates	mg/L	-	2,9	-	Cette valeur est établie à partir des effets toxiques et ne tient pas compte des effets indirects d'eutrophisation.
Carbone organique dissous	mg/L	-	-	-	Aucun critère de qualité pour ce paramètre. La plage de variation habituelle est de 2,3 à 11,3 mg/L (Hébert et Légaré, 2000).

¹Ce critère varie en fonction de la température. La valeur du critère présentée dans ce tableau est donnée à titre indicatif et est basée sur la température moyenne (voir MDDELCC, 2013).

2.2 Indices et paramètres

Dans l'optique de développer un réseau d'échantillonnage complémentaire au réseau d'échantillonnage actuel composé des stations du Réseau-Rivières et du RSVL, il importait de reprendre les mêmes indices de qualité de l'eau afin de pouvoir comparer les résultats.

Le Réseau-Rivières est un programme de suivi de la qualité de l'eau seulement pour les rivières. Il utilise un indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) de six (6) paramètres. Quant au RSVL, il s'agit d'un programme de suivi de la qualité de l'eau seulement pour les lacs. L'état trophique est utilisé pour déterminer où se situe le lac sur l'échelle de l'eutrophisation. Aussi, afin d'avoir plus d'informations sur la santé globale des rivières, il a également été choisi d'utiliser l'indice diatomées de l'Est du Canada, car celui-ci, étant un suivi biologique, est complémentaire aux résultats provenant de l'IQBP₆. Cet indice n'a par ailleurs jamais été utilisé en Abitibi et l'OBVAJ avait l'occasion de vérifier son applicabilité en le comparant avec l'IQBP₆. Le coût étant beaucoup plus faible que l'IQBP₆, l'IDEC pourrait offrir une analyse préliminaire de la qualité de l'eau avant de poursuivre l'analyse avec l'IQBP₆. Enfin, une sonde multiparamétrique a été utilisée en rivières afin d'obtenir des données supplémentaires aux indices déterminés.

2.2.1 Indice de qualité bactériologique et physicochimique

L'IQBP₆ est un indice global pour l'ensemble du Québec afin d'évaluer la qualité générale de l'eau des rivières et des ruisseaux. Il permet de préciser le type d'altération des rivières et d'évaluer le respect des critères de qualité de l'eau. Cet indice a été développé par le MDDELCC pour les gestionnaires de l'eau afin de présenter l'information sur la qualité de l'eau de façon simple et synthétisée.

L'IQBP comporte 10 paramètres bactériologiques et physicochimiques : le phosphore total (PTOT), les coliformes fécaux (CF), la demande biologique en oxygène (DBO₅), l'oxygène dissous (O₂), l'azote ammoniacal (NH₃), les nitrites-nitrates (NOX), les matières en suspension (MES), la chlorophylle-a, (CHLA), le pH et la turbidité. Dans le cadre du Réseau-Rivières, le MDDELCC utilise présentement un IQBP de six (6) paramètres qui a été repris dans le *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017*. Ces paramètres sont : le phosphore total, les coliformes fécaux, les matières en suspension, l'azote ammoniacal, les nitrites-nitrates ainsi que la chlorophylle-a.

Chaque paramètre peut être influencé par des pressions de pollution telles que les rejets municipaux, les rejets industriels, les rejets domestiques, les activités agricoles, le ruissellement urbain et les fosses septiques défectueuses (Hébert et Légaré, 2000). Toutefois, il est à noter que l'IQBP ne renseigne pas sur la présence ou l'effet de substance toxique ni sur la dégradation de l'habitat.

Pour chaque paramètre, la valeur mesurée est transformée en un sous-indice de qualité variant de 0 (très mauvaise qualité) à 100 (bonne qualité) (voir les tableaux 2 et 3). L'IQBP₆ d'une station donnée correspond au sous-indice du paramètre qui représente la valeur la plus faible. Ce paramètre est appelé le paramètre déclassant ou limitant.

Tableau 2: Classes de qualité de l'eau pour l'IQBP₆ (tiré de Hébert, 1997)

Classe	Valeur	Classe de qualité de l'eau
A	80 - 100	BONNE : Permet généralement tous les usages, y compris la baignade.
B	60 - 79	SATISFAISANTE : Permet généralement la plupart des usages.
C	40 - 59	DOUTEUSE : Certains usages risquent d'être compromis.
D	20 - 39	MAUVAISE : La plupart des usages risquent d'être compromis.
E	0 - 19	TRÈS MAUVAISE : Tous les usages risquent d'être compromis.

Les classes de qualité des paramètres varient d'un prélèvement à l'autre (voir tableau 3).

Tableau 3 : Valeurs des paramètres pour chaque sous-indice de l'IQBP₆ (tiré de Hébert, 1997)

Classe	Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	Phosphore total (mg P/L)	Chlorophylle-a (µg/L)	Matière en suspension (mg/L)	Azote ammoniacal (mg N/L)	Nitrites/Nitrates (mg N/L)	Oxygène dissous (%)
A	≤ 200	≤ 0,030	≤ 5,70	≤ 6	≤ 0,23	≤ 0,50	88 - 124
B	201 – 1000	0,031 – 0,050	5,71 – 8,60	7 - 13	0,24 – 0,50	0,51 – 1,00	80 – 87 ou 125 – 130
C	1 001 – 2 000	0,051 – 0,100	8,61 – 11,10	14 -24	0,51 – 0,90	1,01 – 2,00	70 – 79 ou 131 – 140
D	2 001 – 3 500	0,101 – 0,200	11,11 – 13,90	25 - 41	0,91 – 1,50	2,01 – 5,00	55 – 69 ou 141 – 150
E	> 3 500	> 0,200	> 13,90	> 41	> 1,50	> 5,00	< 55 ou > 150

Dans le tableau 3, les cases grisées de chaque paramètre sont définies comme problématique. De façon générale, les cases grisées correspondent aux classes C, D et E de l'IQBP. Toutefois, afin d'être conforme aux critères de qualité de l'eau et permettre certains usages, la classe B pour les coliformes fécaux et le phosphore total est également identifiée comme problématique. En effet, la baignade n'est permise que dans la classe A pour les coliformes fécaux tandis que pour limiter l'eutrophisation des cours d'eau, le phosphore total doit être de classe A (voir le tableau 1).

2.2.2 Classement trophique

Tel que mentionné plus haut, l'état trophique d'un plan d'eau est utilisé pour déterminer où se situe le lac sur l'échelle de l'eutrophisation. Les paramètres pour déterminer l'état trophique d'un plan d'eau sont : la chlorophylle-a, le phosphore total trace et le carbone organique dissous (COD). L'information obtenue grâce à ces variables est complétée par la mesure régulière de la transparence de l'eau. Les lacs eutrophes sont généralement caractérisés par une faible transparence (MDELC et CRÉ Laurentides, 2016a). En fait, la transparence diminue avec l'augmentation de la quantité d'algues dans l'eau du lac. Il y a donc un lien entre la transparence de l'eau d'un lac et son état trophique. Toutefois, la coloration de l'eau a également un impact sur la transparence. La mesure du carbone organique dissous, composé en partie de substance humique, permet d'évaluer la coloration de l'eau. Lorsque le carbone organique dissous est élevé, la transparence n'est plus prise en compte, car elle devient déclassante et biaiserait le classement trophique (M. Côté, communication personnelle, 7 août 2017). Afin de déterminer le classement trophique du lac, la moyenne des résultats des paramètres est utilisée. La figure 1 illustre le diagramme de classement trophique des lacs.

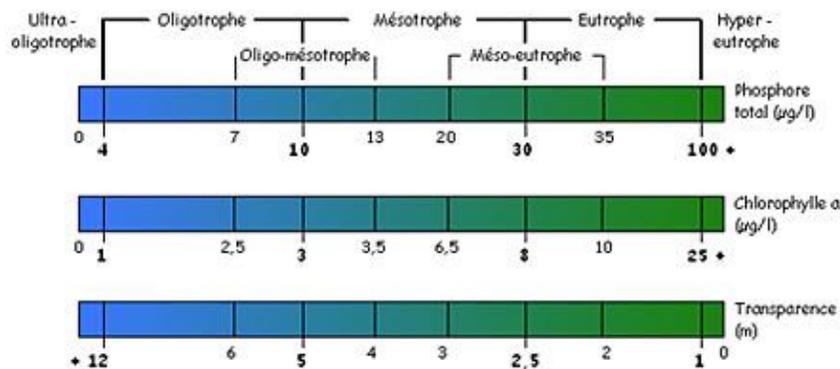


Figure 1: Diagramme du classement trophique des plans d'eau (tiré de MDELC, 2017)

2.2.3 Paramètres de qualité de l'eau in situ

L'utilisation de la multisonde YSI 556 MPS a été choisie afin d'offrir des données supplémentaires aux paramètres de l'IQBP₆. Les paramètres de la sonde sont la température, le pH, l'oxygène dissous ainsi que la conductivité. Ces paramètres sont utiles pour avoir une idée plus globale de la santé du cours d'eau, mais ne sont pas suffisants pour déterminer l'état d'un cours d'eau lorsqu'ils sont utilisés seuls. Tout d'abord, la température de l'eau est essentielle à la mesure de plusieurs paramètres tels que l'oxygène dissous et la conductivité. Elle influence notamment l'activité biologique d'un cours d'eau.

Le pH est indicateur de l'équilibre entre les acides et les bases dans l'eau. Il mesure également la concentration des ions hydrogène en solution. Il est utile de connaître le pH, car il influence la toxicité de plusieurs éléments en régissant un grand nombre de réactions chimiques. En eaux naturelles non soumises à la pollution, il dépend de la source du cours d'eau et de sa nature géologique.

Quant à l'oxygène dissous, la sonde mesure la concentration en oxygène dans le cours d'eau. Cette concentration varie en fonction de la température de l'eau. De façon générale, à saturation, les eaux froides contiennent naturellement une plus grande quantité d'oxygène dissous que les eaux chaudes. La concentration d'oxygène dissous peut subir de façon régulière plusieurs variations de sa concentration en une journée. La principale raison de la diminution de la concentration de l'oxygène dissous est l'activité biologique, principalement la respiration des organismes aquatiques, des plantes ou des bactéries associées au processus de décomposition de la matière organique. Lorsque la température de l'eau est élevée et/ou lorsqu'il y a de l'abondance de matière organique animale ou végétale, l'activité bactérienne est stimulée et consomme plus d'oxygène dissous.

Enfin, la conductivité indique la capacité de l'eau à conduire l'électricité. La conductivité dépend de la concentration ionique des eaux et de leur température. La température augmente la mobilité des ions en solution ce qui influence la mesure de la conductivité. Afin de comparer les mesures de conductivité, il est essentiel d'utiliser la conductance spécifique qui permet de référer les mesures à une température spécifiée de 25 °C (Baron and Ashton, s.d.).

Ce paramètre renseigne donc sur les changements de la composition des eaux, plus spécifiquement de leur concentration en minéraux. (Hébert et Légaré, 2000)

2.2.4 Indice diatomées de l'Est du Canada

L'indice diatomées de l'Est du Canada (IDEC) est un bio-indicateur qui permet de détecter et de mesurer l'impact des activités humaines sur les communautés aquatiques, c'est-à-dire les diatomées, en incluant entre autres, l'impact sur la physico-chimie de l'eau. L'IDEC est conçu spécifiquement pour les cours d'eau.

Les diatomées sont des algues unicellulaires, généralement brunâtres, qui tapissent le fond des cours d'eau et des lacs. Elles forment des communautés diversifiées qui colonisent tous les environnements où il y a présence d'eau. Elles sont retrouvées sur les roches ou dans la colonne d'eau. Chaque communauté étant adaptée à des conditions spécifiques de salinité, de pH, de lumière et d'oxygène ainsi qu'à des concentrations spécifiques de matières organiques, l'abondance relative de chaque communauté de diatomées fournit un indicateur assez précis sur les conditions environnementales d'une rivière. En effet, une communauté de diatomées intègre l'ensemble des variations physicochimiques que subit un milieu aquatique sur une période de quelques semaines. (Campeau et al., 2013)

Les diatomées sont peu influencées par la taille du cours d'eau, mais elles sont très sensibles aux variations de pH et de conductivité. Trois indices ont donc été développés pour tenir compte du pH et de la conductivité des rivières en milieux naturels (voir le tableau 4).

Tableau 4: Types d'indices pour l'analyse des diatomées (Tiré de Campeau et all., 2013).

	IDEC-Neutre	IDEC Alcalin	IDEC-Minéral
pH Stations de référence	7,2 (6,7-7,4)	7,8 (7,5-8,0)	8,3 (8,0-8,5)
Conductivité Stations de référence	40 µS/cm (27-58)	104 µS/cm (62-150)	447 µS/cm (379-553)
Bouclier canadien	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roches felsiques (granite, rhyolite, orthogneiss, tonalite, etc.) ▪ Dépôts fluvioglaciers ou organiques et tills non carbonatés 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roches mafiques et intermédiaires (gabbro, basalte, anorthosite, syénite, diorite, etc.) ▪ Marbre ▪ Vallées comblées de dépôts argileux ou limoneux d'origine marine ou lacustre 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ne s'applique pas
Basse-terres du Saint-Laurent et Appalaches	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Petits bassins versants ayant une forte proportion de milieux humides 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Roches sédimentaires et métasédimentaires (shale, siltstone, grès, conglomérat, etc.) ▪ Dépôts argileux ou limoneux d'origine marine ou lacustre 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cours d'eau en contact direct avec les calcaires et dolomies. ▪ Résurgence d'eau marine fossile sous les argiles.

Selon l'indice correspondant aux paramètres hydrogéologiques du territoire visé, les résultats de l'analyse des diatomées s'organisent selon quatre classes d'intégrité biologique (voir le tableau 5).

Tableau 5 : Classes d'intégrité biologique selon l'IDEC (Tiré de Campeau et all., 2013)

IDEC-Neutre	
A (71-100)	Stade de référence (peu pollué par les activités humaines)
B (46-70)	Légèrement pollué
C (21-45)	Pollué
D (0-20)	Fortement pollué
IDEC-Alcalin	
A (71-100)	Stade de référence (peu pollué par les activités humaines)
B (46-70)	Légèrement pollué
C (26-45)	Pollué
D (0-25)	Fortement pollué
IDEC-Minéral	
A (76-100)	Stade de référence (peu pollué par les activités humaines)
B (46-75)	Légèrement pollué
C (26-45)	Pollué
D (0-25)	Fortement pollué

2.3 Stations d'échantillonnage

Puisque l'objectif premier du *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface* était d'étendre le réseau d'échantillonnage actuel composé des stations du Réseau-Rivières et du RSVL, il a d'abord fallu recenser les stations de ces programmes gouvernementaux (voir la carte 1 et 2).

Ensuite, l'OBVAJ a réalisé une [analyse spatiale \(cartographique\) des pressions anthropiques \(humaines\) de pollution et des usages de l'eau sur chacun des sous-bassins versants](#) de la ZGIEBV Abitibi-Jamésie, permettant ainsi de mettre en évidence les sous-bassins versants qui subissent le plus de pressions de pollution. Cet outil cartographique a permis de cibler divers secteurs pour la mise en place potentielle de stations d'échantillonnage de l'eau de surface où il n'y avait aucune station des réseaux de surveillance de la qualité de l'eau gouvernementaux. Les cartes 3 à 5 qui suivent illustrent le choix de l'emplacement des stations d'échantillonnage tandis que les tableaux 6 et 7 présentent une précision sur l'emplacement des stations et une justification du choix de la localisation de chacune des stations.

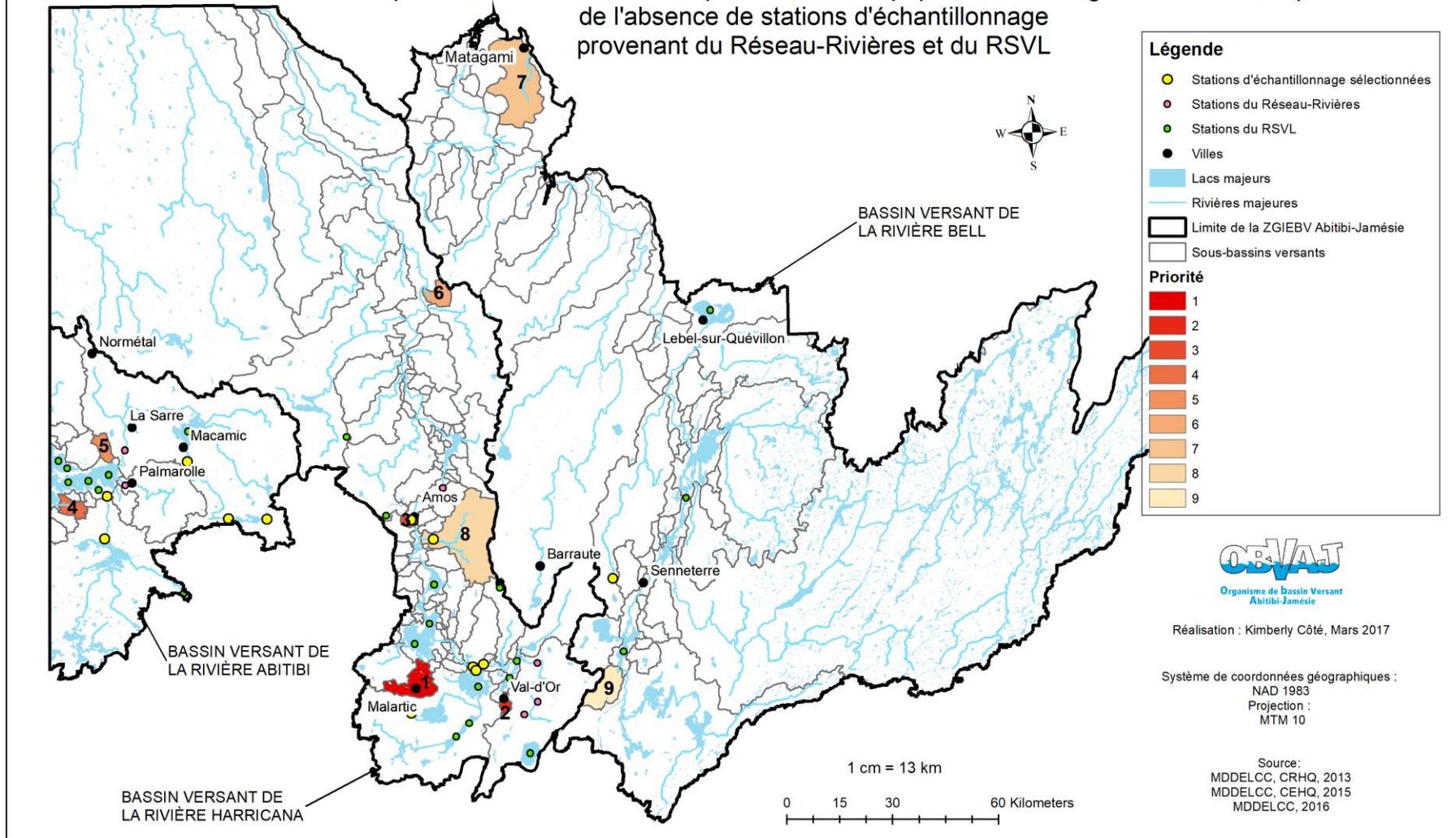
Tableau 6: Précision sur l'emplacement des stations d'échantillonnage (Modifié de Côté, 2017)

Numéro de station	Nom du plan d'eau	Sous-bassin versant de niveau 2	Ordre de Strahler du cours d'eau	Municipalité
1	Rivière Loïs	Rivière La Sarre	4	Macamic
2	Rivière Duparquet	Rivière Duparquet	5	Gallichan
3	Rivière Duparquet	Rivière Duparquet	5	Rapide-Danseur
4	Rivière Loïs	Rivière La Sarre	4	Taschereau
5	Lac Loïs	Rivière La Sarre	Non applicable	Rouyn-Noranda
6	Rivière Fournière	Rivière Milky	4	Rivière-Héva
7	Rivière Milky	Rivière Milky	5	Val-d'Or
8	Rivière Harricana	Aucun	6	Val-d'Or
9	Rivière Harricana	Aucun	6	Val-d'Or
10	Rivière Landrienne	Rivière Landrienne	5	Saint-Marc-de-Figuery
11	Ruisseau Thibeault	Ruisseau Thibeault	2	Amos
12	Rivière Taschereau	Rivière Taschereau	4	Belcourt

Toutes ces stations ont été accessibles par une route régionale, municipale ou locale excepté les stations 7 et 8 qui ont dû être échantillonnées à partir d'une embarcation.

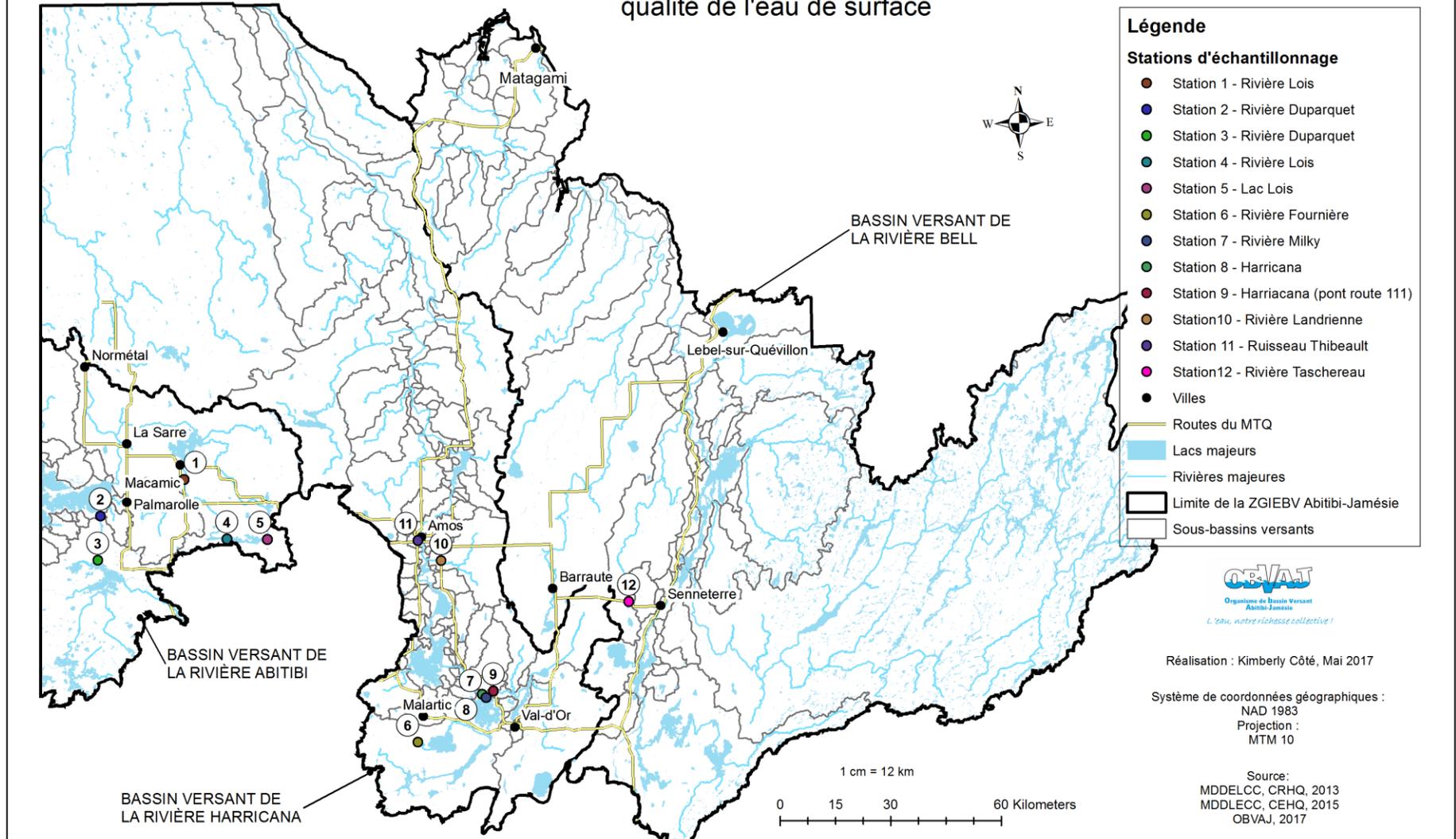
L'accessibilité et la sécurité étaient également des critères de sélection importants des emplacements et ont été vérifiées à partir du bureau grâce à divers outils. C'est lors du premier échantillonnage, en mai 2017, qu'il a été possible de valider physiquement l'accessibilité et la sécurité des stations d'échantillonnage ainsi que la présence d'un nombre suffisant de roches pour procéder au prélèvement des diatomées pour les stations 1, 4 et 9. L'annexe 1 présente les détails sur la localisation des stations et leur accès.

Stations d'échantillonnage sélectionnées selon les sous-bassins versants prioritaires de l'addition des pressions anthropiques et des usages de l'eau ainsi que de l'absence de stations d'échantillonnage provenant du Réseau-Rivières et du RSVL



Carte 1: Stations d'échantillonnage sélectionnées selon les sous-bassins versants prioritaires de l'addition des pressions anthropiques et des usages de l'eau ainsi que de l'absence de stations d'échantillonnage provenant du Réseau-Rivières et du RSVL

Localisation des stations d'échantillonnage dans le cadre du projet d'analyse de la qualité de l'eau de surface



Carte 2: Localisation des stations d'échantillonnage dans le cadre du projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface

Tableau 7: Justification de la localisation et objectifs d'échantillonnage (Modifié de Côté, 2017)

No de station	Justification des lieux d'échantillonnage	Objectifs d'échantillonnage
1	Cette station se situe près de l'embouchure de la rivière Loïs, à 4,2 km en amont de la prise d'eau potable de la Ville de Macamic. Une présence importante d'agriculture sur le bassin versant classe ce site préoccupant pour la Ville de Macamic, car celle-ci s'approvisionne en eau de surface à partir de la rivière Loïs.	A - Échantillonner en amont d'une prise d'eau potable ; G - Échantillonner des lieux variés pour l'IDEC.
2	Cette station se situe près de l'embouchure de la rivière Duparquet, près du lac Abitibi. Il s'y trouve différentes pressions de pollution notamment une présence importante d'agriculture ainsi que la présence de deux sites de rejets d'eaux municipales non traités de la municipalité de Gallichan.	B - Échantillonner pour mesurer les pressions anthropiques où il y a peu de données ; F - Échantillonner en aval de station municipale de traitements des eaux usées.
3	Cette station se situe sur la rivière Duparquet à la hauteur de la route 388. Aucune donnée de la qualité de l'eau n'est disponible à cet endroit. Ce site servira de valeur de référence à la station 2 pour comparer les pressions anthropiques provenant de l'agriculture.	C - Échantillonner afin d'obtenir des valeurs de référence.
4	Cette station se situe en amont du bassin versant de la rivière Abitibi où il se trouve peu de pressions anthropiques. Cette station servira de valeur de référence à la station 1 afin de comparer les pressions agricoles.	C - Échantillonner afin d'obtenir des valeurs de référence. G - Échantillonner des lieux variés pour l'IDEC.
5	Cette station se situe au lac Loïs où aucune donnée sur la qualité de l'eau n'est disponible à ce jour. Ce lac se positionne en amont du réseau hydrographique du bassin versant de la rivière Abitibi. La SÉPAQ s'est engagée à participer au projet en octroyant une contribution en ressources humaines afin de procéder à l'échantillonnage ainsi qu'en absorbant les coûts d'envoi au laboratoire, car elle est préoccupée par la qualité de ce plan d'eau qui touche au Parc national d'Aiguebelle.	D - Échantillonner en fonction des préoccupations et des engagements ; E - Échantillonner des lieux en partenariats avec des organismes externes.
6	Cette station se situe en amont du bassin versant de la rivière Harricana et où peu de pressions anthropiques sont observées et où aucune donnée sur la qualité de l'eau n'est disponible. De plus, cette station servira de valeur de référence pour la station 7 qui se trouve en aval du sous-bassin versant de la rivière Milky.	C - Échantillonner afin d'obtenir des valeurs de référence.
7	Cette station se situe à l'exutoire du lac De Montigny, sur la rivière Milky. Cette station se situe en aval du sous-bassin versant de la rivière Milky qui présente une forte présence de pressions anthropiques telles qu'une activité minière prononcée, une villégiature importante ainsi que plusieurs usages de l'eau. Les métaux traces seront également analysés à cette station grâce à une entente avec le MDDELCC.	B - Échantillonner pour mesurer les pressions anthropiques où il y a peu de données ; E - Échantillonner des lieux en partenariats avec des organismes externes.

No de station	Justification des lieux d'échantillonnage	Objectifs d'échantillonnage
8	<p>Cette station se situe à la confluence des sous-bassins versants des rivières Milky et Bourlamaque. Cette portion de la rivière cumule les effets résiduels de ces deux bassins versants qui alimentent la tête de la rivière Harricana et présentent une importante pression anthropique tels les effets d'une villégiature importante sur les lacs De Montigny et du lac Blouin ainsi que de la présence d'activités industrielles et agricoles non négligeable. Les données de la qualité de l'eau sont effectuées par le Réseau-Rivières sur le sous-bassin versant de la rivière Bourlamaque, mais aucune donnée sur la qualité de l'eau n'est disponible en aval des deux sous-bassins versants.</p>	<p>B - Échantillonner pour mesurer les pressions anthropiques de pollution où il y a peu de données.</p>
9	<p>Cette station se trouve à la station 08010004 du Réseau-Rivières située sur la rivière Harricana au pont de la route 111 à Val-d'Or. Cet emplacement a été choisi, car l'OBVAJ souhaite comparer l'IQPB₆ déjà disponible avec l'IDEC.</p>	<p>E - Échantillonner des lieux en partenariats avec des organismes externes ; G - Échantillonner des lieux variés pour l'IDEC.</p>
10	<p>Cette station se situe sur le sous-bassin versant de la rivière Landrienne où aucune donnée de la qualité de l'eau n'est disponible et où une forte présence d'activité agricole est constatée.</p>	<p>B - Échantillonner pour mesurer les pressions anthropiques où il y a peu de données ;</p>
11	<p>Cette station se situe sur le ruisseau Thibeault, sous-bassin versant de la rivière Harricana. Plusieurs types de pressions anthropiques y sont retrouvées telles qu'une densité de zones urbaines élevées, des surverses, des effluents industriels de même que des sols contaminés et des lieux d'enfouissement de matières résiduelles.</p>	<p>B - Échantillonner pour mesurer les pressions anthropiques où il y a peu de données ;</p>
12	<p>Cette station se situe sur la rivière Taschereau, sous-bassin versant de la rivière Bell, où aucune donnée de qualité de l'eau n'est disponible et où la présence de deux sites de rejets d'eaux usées municipales non traitées est observée. La municipalité de Belcourt étant en processus pour l'installation d'une station d'épuration des eaux usées, il sera possible d'obtenir des données avant et après la construction de la station.</p>	<p>F – Échantillonner en aval de station municipale de traitements des eaux usées.</p>

2.4 Prélèvements, mesures *in situ* et laboratoires

2.4.1 Suivi bactériologique et physicochimique

Afin de pouvoir comparer les résultats obtenus avec les réseaux actuels de suivi de la qualité de l'eau du Réseau-Rivières et du RSVL, les mêmes protocoles d'échantillonnage ont été utilisés.

En ce qui concerne les prélèvements pour l'IQBP₆, les prélèvements ont été effectués conformément aux dispositions du document « Procédures d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau en rivière » (MDDELCC, 2016). Huit (8) prélèvements ont été effectués avec un minimum de deux (2) prélèvements en temps de pluie afin d'éviter de refléter les conditions particulières de l'année 2017 (voir le tableau 8). Un temps de pluie était accepté lorsqu'une accumulation minimale de 10 mm de pluie était observée dans les 24h précédant d'échantillonnage.

Tableau 8: Fréquence d'échantillonnage et de calibration pour le suivi des rivières et la réalisation de l'IQBP₆

Nombre d'échantillonnage	Date de prélèvement	Date de calibration
1	15 et 16 mai	2017-05-11
2	12 et 13 juin	2017-06-02
3	10 et 11 juillet	2017-07-07
4	2 août	2017-07-25
5	14 et 15 août	2017-08-11
6	11 et 19 septembre *	2017-09-06 / 2017-09-18
7	10 et 11 octobre	2017-10-09
8	16 et 17 octobre **	2017-10-13

* L'échantillonnage du 12 septembre a été repris le 19 septembre afin d'éviter des résultats à titre indicatif.

**L'échantillonnage a été reporté de deux (2) semaines par rapport aux semaines d'échantillonnage prévues pour obtenir un temps de pluie. La calibration a également été effectuée à chaque station.

Pour chaque station de suivi en rivière, des données étaient prises *in situ*. Elles ont été prises à chaque échantillonnage à la même profondeur que le prélèvement d'eau. Les mesures n'ont pas été prises pour la station en milieu lacustre faute d'une sonde supplémentaire à fournir à notre partenaire, le Parc national d'Aigüebelle, qui a procédé aux prélèvements. La lecture était prise après un minimum de 30 secondes de stabilisation et lorsqu'il n'y avait plus de variation significative dans les valeurs. Une calibration des capteurs était effectuée avant chaque échantillonnage (voir le tableau 8).

Quant aux prélèvements des paramètres d'état trophique du RSVL, ils ont été effectués selon les documents « Protocole d'échantillonnage de la qualité de l'eau » (MDDELCC et CRE Laurentides, 2016a) et « Protocole de mesure de la transparence de l'eau » (MDDELCC et CRE Laurentides, 2016b). Ceux-ci ont été prélevés trois (3) fois au courant de l'été, entre les mois de juin, juillet et août. La transparence a été mesurée huit (8) fois à intervalle approximatif de deux (2) semaines (voir le tableau 9).

Tableau 9 : Fréquence de prélèvement pour le suivi du lac Loïs et la réalisation du classement trophique

Nombre de sorties terrain	Type	Date de prélèvement
1	Mesure de transparence	22 juin
2	Prélèvement d'eau et mesure de transparence	26 juin
3	Mesure de transparence	10 juillet
4	Mesure de transparence	23 juillet
5	Prélèvement d'eau et mesure de transparence	1 ^{er} août *
6	Mesure de transparence	24 août
7	Prélèvement d'eau et mesure de transparence	28 août
8	Mesure de transparence	15 septembre

* Les résultats ont été acceptés à titre indicatif.

Les prélèvements du 1^{er} août ont été analysés à titre indicatif en raison d'un problème avec le transporteur DICOM qui a acheminé les bouteilles d'analyse pour la chlorophylle-a et le phosphore total trace hors des délais prescrits au Centre d'expertise et d'analyse environnementale du Québec (CEAEQ).

Les prélèvements en rivières ont été effectués à partir d'un pont dans la mesure du possible grâce à un porte-bouteille ou à partir de la berge à l'aide d'une perche télescopique. Certains prélèvements en rivières et ceux en milieu lacustre ont été effectués à partir d'une embarcation avec un porte-bouteilles. Une attention particulière a été portée au prélèvement à la perche afin d'atteindre le courant principal du cours d'eau. Les prélèvements en rivières et en milieu lacustre étaient en moyenne réalisés à une profondeur d'environ 1 m sous la surface de l'eau. Lorsqu'il était impossible d'atteindre cette profondeur, le prélèvement était exécuté à la profondeur maximale du cours d'eau avant de toucher le fond.

Pour chaque échantillonnage, il y avait autant de bouteilles d'analyse que de paramètres par station. Les bouteilles d'analyses ont été placées dans des glacières afin d'être conservées à une température adéquate ($\leq 4^{\circ}\text{C}$) et à l'abri de la lumière jusqu'à leur acheminement au laboratoire. Les échantillons ont été conservés conformément aux recommandations du CEAEQ (MDDEFP, 2008). Pour l'IQBP₆ et les paramètres d'état trophique, les analyses ont été réalisées par le laboratoire H2lab, accrédité par le MDDELCC. Il est à noter que H2lab a sous-traité deux paramètres au CEAEQ : la chlorophylle-a et le phosphore total trace dont la limite de détection est de 0,6 $\mu\text{g P/L}$. Le tableau 10 présente les paramètres d'analyses pour le suivi bactériologique et physico-chimique des lacs et rivières.

Tableau 10 : Paramètres d'analyses bactériologique et physicochimique pour les lacs et rivières

Type de milieu suivi	Paramètre	Unité	Méthode d'analyse**	Précision ou limite de détection
Rivières	Température de l'eau	$^{\circ}\text{C}$	Sonde Multi-Paramètres YSI 556 MPS, <i>in situ</i>	$\pm 0,15^{\circ}\text{C}$
Rivières	Oxygène dissous	mg/L		<ul style="list-style-type: none"> • 0 à 20 mg/l : $\pm 0,2$ mg/l ou $\pm 2\%$ de lecture • 20 à 50 mg/l : $\pm 6\%$
Rivières	pH	Unité		$\pm 0,2$ unité
Rivières	Conductivité	$\mu\text{S/cm}$		$\pm 0,01$ $\mu\text{S/cm}$
Rivières	Phosphore total (faible concentration)	mg P/L	MA.303-P 5.2	0,002 mg P/L
Rivières et lacs	Coliformes fécaux *	UFC/100 ml	MA.700-Ecctmi 1.0	0 UFC/100 ml
Rivières	Azote ammoniacal	mg N/L	MA.300-N 2.0	0,01 mg N/L
Rivières et lacs	Chlorophylle-a	$\mu\text{g/L}$	MA.800-CHLOR. 1.0	0,04 $\mu\text{g/L}$
Rivières	Matières en suspension	mg/L	MA.104-S.S 1.1	1 mg/L
Rivières	Nitrites-nitrates	mg N/L	MA.300-NO3 2.0	0,01 mg N/L
Lacs	Carbone organique dissous	mg/L	MA.300-C.1.0	0,2 mg/L
Lacs	Phosphore total trace	$\mu\text{g P/L}$	MA.303-P 5.2	0,6 $\mu\text{g P/L}$
Lacs	Transparence	m	Disque de secchi	0 m

*Mesuré seulement 1 fois en lac au mois d'août.

** Les méthodes d'analyses sont les méthodes de référence du CEAEQ du laboratoire H2lab.

2.4.2 Suivi biologique

Le protocole de prélèvement suivi pour l'indice diatomées de l'Est du Canada (IDEC) provient du « Guide d'utilisation de l'indice diatomées de l'Est du Canada » (Campeau et all., 2013). Un seul prélèvement de diatomées a été effectué dans l'été. Celui-ci a été réalisé au mois d'août pour les stations 1, 4 et 9 (voir le tableau 11). Cinq (5) roches ont été sélectionnées dans un rayon de 50 m de la station afin de récolter le biofilm et la faible accumulation de sédiments. Aucune des roches prélevées n'a été ajoutée au début de l'été. Les analyses pour le suivi biologique ont été réalisées par l'Institut national de la recherche scientifique (INRS).

Tableau 11 : Fréquence de prélèvement pour le suivi biologique des rivières et la réalisation de l'IDEC

Nombre d'échantillonnage	Date de prélèvement
1	14 août

3. PRÉSENTATION ET ANALYSE DES RÉSULTATS

Au total, plus de 900 données ont été récoltées au courant de l'échantillonnage de l'été 2017.

3.1 Conditions météorologiques

Les données météorologiques de l'année 2017 ont été compilées et comparées aux normales saisonnières afin de pouvoir inclure les conditions météorologiques dans l'analyse des données (Environnement et ressources naturelles, 2017 ; 2017a). Les données du tableau 12 proviennent de la station météorologique de Val-d'Or (ID : 7098603). Celle-ci est la seule station qui permet un portrait des normales saisonnières sur plus de 20 ans.

Tableau 12 : Données météorologiques de l'été 2017 par rapport aux normales climatiques¹ pour l'Abitibi

	Paramètres	Températures moyennes quotidiennes (°C)	Températures maximums quotidiennes (°C)	Températures minimums quotidiennes (°C)	Précipitations (mm)	Nombre de journées de pluies ≥ 0,2 mm	Nombre de journées de pluies ≥ 10 mm
Mai	Normale	9,4	16,1	2,7	77,7	12,6	2,5
	2017	8,77	14,04	3,18	136,90	19	6
Juin	Normale	14,4	21,0	7,8	92,7	14,4	3,2
	2017	14,42	20,56	8,23	48,40	11	1
Juillet	Normale	17,2	23,4	11,0	95,4	14,9	3,0
	2017	16,87	23,97	9,74	69,60	10	1
Août	Normale	15,8	21,7	9,7	93,2	13,4	3,1
	2017	14,34	20,28	8,36	182,30	19	9
Septembre	Normale	10,1	15,5	4,6	99,8	16,3	3,2
	2017	14,47	20,35	8,54	40,30	9	1
Octobre	Normale	4,0	8,5	-0,5	72,2	13,3	2,3
	2017	8,05	13,55	2,49	99,80	10	4

¹Les normales climatiques sont calculées sur 29 ans de 1971-2000 pour Val-d'Or (Env. Canada, 2017).

Les températures de l'été 2017 ont été généralement plus fraîches que les normales saisonnières exceptées pour les mois de septembre et d'octobre. Il est tombé largement plus de précipitations que les normales pour les mois de mai et d'août. Les précipitations des mois de juin, juillet et septembre ont été relativement sous les normales saisonnières tandis que les précipitations pour le mois d'octobre ont été légèrement plus nombreuses. Il est possible d'observer également que le nombre de journées avec des précipitations (≥ 0,2 mm et ≥ 10 mm) est largement plus élevé pour les mois de mai et d'août que les tendances historiques.

Les données des précipitations des stations de Val-d'Or (ID : 7098603) et de Rouyn (ID : 7086716) d'Environnement et ressources naturelles Canada ont été comptabilisées dans le tableau 13 (Environnement et ressources naturelles Canada, 2017a ; 2017b). Les précipitations des dernières 24h, des dernières 48 h et des 7 jours précédents l'échantillonnage ont été compilées. Les précipitations dépassant 10 mm de pluie dans les dernières 24 h déterminaient le temps de la journée d'échantillonnage.

Tableau 13 : Bilan des précipitations (mm) avant les journées d'échantillonnage (Tiré Env. Can., 2017a ; Env. Can., 2017b)

Date ¹	Précipitations des dernières 24 h (mm)	Précipitations des dernières 48 h (mm)	Précipitations des 7 jours précédents (mm)	Type de temps
15 mai	0	6,0	10,2	Sec
16 mai	0	13,5	16,6	Sec
12 juin	0	1,4	7,9	Sec
13 juin	0	0	0	Sec
10 juillet	0	0	23,7	Sec
11 juillet	0	0	48,6	Sec
2 août	22,45	22,45	27,15	Pluie
14 août	0	0	49,8	Sec
15 août	11,2	21,7	74,1	Pluie
11 septembre	0	1,0	29,8	Sec
19 septembre	0,2	0,2	0,2	Sec
10 octobre	0	0	28,4	Sec
11 octobre	0	0	15,8	Sec
16 octobre	23,0	23,0	24,6	Pluie
17 octobre	0	24,3	24,3	Sec

¹Les données météorologiques des échantillonnages du 15 mai, 12 juin, 10 juillet, 14 août, 11 septembre, 10 octobre et 16 octobre sont tirées de la station ROUYN – ID : 7086716 tandis que les autres sont tirées de la station VAL-D'OR – ID : 7098603 excepté les données du 2 août qui sont une moyenne des deux stations.

Au total, trois (3) campagnes d'échantillonnage ont été réalisées en temps de pluie dont l'une pendant laquelle toutes les stations d'échantillonnage ont été prélevées. Les précipitations peuvent affecter la qualité des cours d'eau en raison du ruissellement pouvant transporter des nutriments et des particules de sols ainsi qu'augmenter la dissolution de certains contaminants.

3.2 Indice de qualité bactériologique et physicochimique

Les résultats bruts du suivi de la qualité bactériologique et physicochimique en rivières de la ZGIEBV Abitibi-Jamésie pour l'année 2017 sont présentés à l'annexe 2. L'IQBP₆ de chaque station lors des 15 journées d'échantillonnage de même que l'IQBP₆ médian (global, en temps sec et temps de pluie) sont présentés au tableau 14 (voir les classes de qualité de l'IQBP₆ au tableau 2 à la section 2.2.1). L'IQBP₆ médian est également présenté à la carte 3 pour chacune des stations d'échantillonnage.

Les tendances qui peuvent être dégagées du tableau 14 sont discutées dans les sections suivantes. Les résultats sont comparés aux classes de valeurs et de qualité de l'eau de l'IQBP₆ et non aux critères de qualité de l'eau du MDDELCC. Il est à noter que l'utilisation des classes de qualité de l'IQBP₆ doit être interprétée avec prudence. Les présents résultats sont basés sur une seule année d'échantillonnage et pourraient représenter certaines particularités de l'année 2017. La période optimale pour le calcul de l'IQBP₆ est de trois ans, pour un total de 24 résultats d'échantillonnage par station.

Il est également important de souligner que l'IQBP₆ est un indice global développé pour l'ensemble du Québec par le MDDELCC. Par conséquent, certaines des réalités hydrogéographiques régionales peuvent moduler la qualité de l'eau (Hébert, 1997). C'est le cas en Abitibi. La situation de l'Abitibi située sur le Bouclier canadien dans une plaine argileuse favorise un pH naturellement plus acide (s'explique également avec la nombreuse présence de milieux humides), des concentrations en matières en suspension plus élevées ainsi que des concentrations en phosphore total plus élevées.

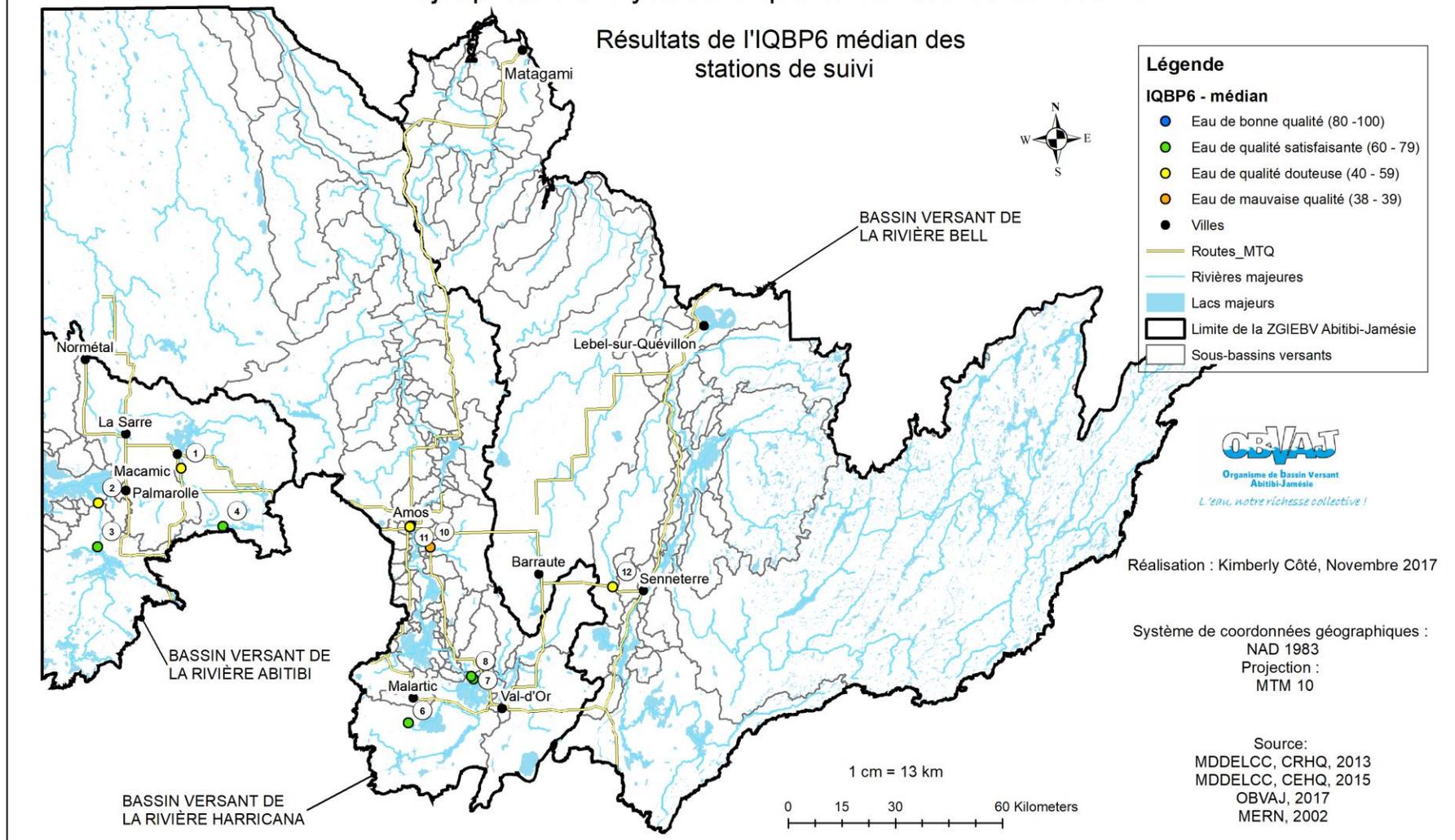
Dans un futur rapproché, le MDDELCC entend produire des courbes de distributions (base du classement des paramètres en sous-indices) adaptées aux particularités régionales (Communication personnelle, Marc Simoneau, MDDELCC, 2017-09-20).

Tableau 14 : Récapitulatif des classes de qualité bactériologique et physicochimique par station pour chaque échantillonnage

Date	15 mai	16 mai	12 juin	13 juin	10 juill.	11 juill.	2 août	14 août	15 août	11 sept.	19 sept.	10 oct.	11 oct.	16 oct.	17 oct.	IQBP ₆ médian	IQBP ₆ médian – temps sec	IQBP ₆ médian – temps de pluie
Temps (mm de pluie)*	Sec (0)	Sec (0)	Pluie (22,5)	Sec (0)	Pluie (11,2)	Sec (0)	Sec (0,2)	Sec (0)	Sec (0)	Pluie (23)	Sec (0)							
Station																		
1	A-81	-	C-56	-	E-4	-	C-44	B-63	-	B-69	-	C-58	-	C-52	-	C - 57	B - 61	C - 48
2	B-69	-	B-76	-	C-56	-	C-48	D-28	-	C-54	-	C-58	-	C-58	-	C - 57	C - 57	C - 53
3	A-87	-	A-90	-	B-79	-	A-85	B-73	-	B-71	-	B-77	-	B-75	-	B - 78	B - 78	A - 80
4	A-94	-	A-81	-	B-69	-	C-58	B-69	-	A-86	-	B-71	-	B-63	-	B - 70	B - 76	B - 61
6	-	B-66	-	B-78	-	A-90	B-69	-	A-91	-	A-86	-	C-40	-	B-71	B - 75	B - 75	A - 80
7	-	B-61	-	D-34	-	C-56	B-69	-	B-78	-	B-74	-	B-78	-	B-63	B - 66	B - 62	B - 73
8	-	B-63	-	C-56	-	B-69	C-54	-	A-81	-	B-78	-	B-78	-	D-35	B - 64	B - 64	B - 68
10	-	C-40	-	C-54	-	C-46	E-0	-	D-30	-	D-21	-	C-46	-	D-35	D - 38	C - 43	E - 15
11	-	C-55	-	C-48	-	C-55	D-25	-	C-58	-	B-63	-	B-62	-	C-54	C - 54	C - 54	C - 41
12	-	B-74	-	C-52	-	B-66	C-48	-	D-22	-	B-69	-	E-3	-	B-61	C - 56	B - 63	D - 35

*Précipitations des dernières 24 h avant l'échantillonnage.

Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017



Carte 3 : Classes de l'IQBP₆ médian des stations de suivi

Des constats généraux peuvent être dégagés du tableau 14. D'abord, la qualité de l'eau des stations d'échantillonnage à la tête des eaux de recharge des bassins versants est meilleure que celles situées en aval d'un sous-bassin versant. Il est possible d'observer que de façon générale, la qualité de l'eau est satisfaisante en temps sec (IBQP₆ moyen : cote B) et douteuse en temps de pluie (IQBP₆ moyen : cote C). Mentionnons que le 2 août est la journée dont le nombre le plus élevé de cotes de qualité C, D ou E a été constaté. Il est également remarqué que les stations 2, 7, 10, 11 et 12 n'ont pas obtenu de cote A de tout l'été. La station 10 n'a jamais quant à elle affiché une eau de bonne qualité (cote A) ou de qualité satisfaisante (cote B).

Dans les sections 3.2.1 à 3.2.3, les tableaux présentent les résultats d'IQBP₆ pour chaque paramètre tout en indiquant d'un astérisque et en gras le ou les paramètre(s) limitant(s) la classe de qualité de l'IQBP₆. Il est à noter qu'un paramètre peut être limitant sans être problématique de même qu'un paramètre peut être problématique sans être limitant. Un paramètre est considéré problématique lorsqu'il reçoit au moins une cote de qualité C, D ou E au courant de l'été. Les paramètres des coliformes fécaux et du phosphore total sont problématiques même s'il reçoit une cote de qualité B, car cette cote correspond quand même à un dépassement de critère de qualité de l'eau du MDDELCC (voir le tableau 3 de la section 2.2.1). Un paramètre est limitant lorsqu'il obtient la plus faible valeur de sous-indice et détermine la classe de qualité de l'IQBP médian.

3.2.1 Le bassin versant de la rivière Abitibi

Les résultats de l'IQBP₆ pour les stations 1, 2, 3 et 4 sont résumés dans le tableau 15 pour chaque paramètre.

Tableau 15: Résultats de l'IQBP₆ pour le bassin versant de la rivière Abitibi

Station	Paramètre	15 mai Sec	12 juin Sec	10 juill. Sec	2 août Pluie	14 août Sec	11 sept. Sec	10 oct. Sec	16 oct. Pluie
STATION 1 En amont de la station de prise d'eau potable de la Ville de Macamic	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	A	A	B
	Phosphore total	A*	B	B	A	B	B*	B	B
	Chlorophylle-a	A	B	E*	A	A	A	A	A
	Matières en suspension*	A	C*	C	C*	B*	A	C*	C*
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	A-81	C-56	E-4	C-44	B-63	B-69	C-58	C-52
	IQBP₆ médian : C-57 (cote douteuse)								

Station	Paramètre	15 mai Sec	12 juin Sec	10 juill. Sec	2 août Pluie	14 août Sec	11 sept. Sec	10 oct. Sec	16 oct. Pluie
STATION 2 En aval de la station d'épuration des eaux usées non traitées de Gallichan et de plusieurs terres agricoles	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	A	A	A
	Phosphore total	A	B*	B	B	B	B	A	B
	Chlorophylle-a	A	A	B	A	D*	B	B	B
	Matières en suspension*	B*	B	C*	C*	B	C*	C*	C*
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	B-69	B-76	C-56	C-48	D-28	C-54	C-58	C-58
	IQBP₆ médian : C-57 (cote douteuse)								
STATION 3 Valeur de référence pour la station 2 – Exutoire du lac Duparquet	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	A	A	A
	Phosphore total*	A*	A	A*	A	A	A	B*	B*
	Chlorophylle-a	A	A*	A	A	B*	A	A	A
	Matières en suspension	A	A	A	A*	B	B*	A	B
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	A-87	A-90	B-79	A-85	B-73	B-71	B-77	B-75
	IQBP₆ médian : B-78 (cote satisfaisante)								
STATION 4 Valeur de référence pour la station 1 – Entre les lacs Lois et Duchat	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	A	A	A
	Phosphore total	A	A	A	A	A	A*	A	A
	Chlorophylle-a	A	A	A	A	A	A	A	A
	Matières en suspension*	A	A*	B*	C*	B*	A	B*	B*
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A*	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	A-94	A-81	B-69	C-58	B-69	A-86	B-71	B-63
	IQBP₆ médian : B-70 (cote satisfaisante)								

*Paramètre déclassant affectant la classe de qualité de l'IQBP₆. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins une occasion au courant de l'été (voir le tableau 3).

Il apparaît que la qualité de l'eau est bonne ou satisfaisante pour la plupart des paramètres des quatre stations du bassin versant de la rivière Abitibi. Aussi, les stations 3 et 4, identifiées comme stations de référence, situées respectivement en amont de la rivière Duparquet et de la rivière Loïs, enregistrent une eau de bonne qualité ou de qualité satisfaisante pour presque tous les échantillonnages. De l'autre côté, les stations 1 et 2, situées en aval des pressions anthropiques, récoltent des cotes de qualité douteuse, de mauvaise qualité et même une cote de très mauvaise qualité.

Il est facile de remarquer que le paramètre des matières en suspension est le plus limitant selon la classification de l'IQBP₆ et le plus problématique pour la qualité de l'eau. La plaine argileuse peut expliquer en partie ces résultats, mais les nombreuses cotes C ne semblent pas être attribuées à des conditions hydrogéologiques particulières. Dans 34 % des échantillons prélevés obtiennent une cote de qualité C. Malheureusement, les teneurs de fonds naturelles de matières en suspension ne sont pas connues pour le bassin versant, par conséquent il est difficile de déterminer si la nature géologique des sols influence fortement les résultats.

Notons également que les concentrations de phosphore total sont plus élevées pour les stations 1 et 2. Ces stations sont situées en aval de résidences riveraines, de terres agricoles et d'effluents de station d'épuration des eaux usées non traitées. L'épandage d'engrais ainsi que le ruissellement agricole pourraient représenter une des pollutions potentielles ayant permis d'augmenter les concentrations de phosphore dans le cours d'eau. La détermination des sources de pollution ne représente cependant pas la finalité de ce projet. Il est observé pour la journée du 2 août que le phosphore total récolte une cote A. Ceci pourrait s'expliquer par une dissolution plus importante du phosphore en temps de pluie. Après les matières en suspension, le phosphore total est le deuxième paramètre limitant le plus fréquemment la qualité de l'eau selon la classification de l'IQBP₆ sur le bassin versant de la rivière Abitibi.

Même en temps sec, certains paramètres semblent problématiques pour les stations 1 et 2. Il pourrait être envisagé que la largeur et le débit de la rivière à la station 2 représentent un impact potentiel sur la dégradation de la qualité de l'eau entraînant un réchauffement de l'eau plus lent de même qu'une dissolution plus importante des nutriments que la station 1. Cela pourrait expliquer la forte concentration de chlorophylle-a lors de l'échantillonnage du 10 juillet pour la station 1 tandis que ces résultats se sont observés plus tard dans la saison (le 14 août) pour la station 2. Il est remarqué qu'une cote de qualité B a été attribuée pour tous les échantillonnages à la suite de celui-ci à la station 2. Le réchauffement de l'eau semble avoir atteint un paroxysme au mois août et stimulée fortement l'activité biologique favorisant ainsi des concentrations plus importantes de chlorophylle-a pour les échantillonnages suivants.

Généralement, les coliformes fécaux ne semblent pas être problématiques pour les stations du bassin versant de la rivière Abitibi. La station 1 a été la seule à dépasser le critère de qualité de l'eau s'appliquant à des activités de contact primaire (200 UFC/100 ml) lors de la journée du 16 octobre. Le gel au sol subit la veille pourrait avoir engendré un ralentissement de la dissolution des coliformes fécaux.

Il est intéressant de constater que l'azote ammoniacal et les nitrites-nitrates n'ont jamais été problématiques, même si les nitrites-nitrates ont été le paramètre limitant pour l'échantillonnage du 15 mai à la station 4.

3.2.2 Le bassin versant de la rivière Harricana

Le tableau 16 présente les résultats de l'IQBP₆ pour les stations 6, 7, 8, 10 et 11 pour chaque paramètre.

Tableau 16 : Résultats de l'IQBP₆ pour le bassin versant de la rivière Harricana

Station	Paramètre	16 mai Sec	13 juin Sec	11 juill. Sec	2 août Pluie	15 août Pluie	19 sept. Sec	11 oct. Sec	17 oct. Sec
STATION 6 Valeur de référence pour la station 7 – Amont du bassin versant de la rivière Harricana	Coliformes fécaux	A	A	A	B*	A	A	A	A
	Phosphore total	A	B*	A	A	A*	A*	B	B*
	Chlorophylle-a	A	A	A	A	A	A	A	A
	Matières en suspension*	B*	A	A	B	A	A	C*	A
	Azote ammoniacal	A	A	A*	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	B-66	B-78	A-90	B-69	A-91	A-86	C-40	B-71
IQBP₆ médian : B-75 (cote satisfaisante)									
STATION 7 En aval de la station d'épuration des eaux usées de Val-d'Or, d'une forte activité minière et de villégiature. Présence de plusieurs usages sur le bassin versant de la rivière Milky.	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	A	A	A
	Phosphore total	A	B	C	A	A	A	A	B
	Chlorophylle-a	A	A	B	A	A	A	A	A
	Matières en suspension*	B*	D*	C*	B*	B*	B*	B*	B*
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	B-61	D-34	C-56	B-69	B-78	B-74	B-78	B-63
IQBP₆ médian : B-66 (cote satisfaisante)									
STATION 8 Confluence des sous-bassins versants Milky et Bourlamaque – cumule les effets résiduels des deux (2) bassins à la tête des eaux de la rivière Harricana	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	A	A	A
	Phosphore total	A	B	B	B	A	A	A	B
	Chlorophylle-a	A	A	A	A	A	A	A	A
	Matières en suspension*	B*	C*	B*	C*	A*	B*	B*	D*
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	B-63	C-56	B-66	C-54	A-81	B-78	B-78	D-35
IQBP₆ médian : B-64(cote satisfaisante)									

Station	Paramètre	16 mai Sec	13 juin Sec	11 juill. Sec	2 août Pluie	15 août Pluie	19 sept. Sec	11 oct. Sec	17 oct. Sec
STATION 10 En aval de fortes pressions agricoles près de Saint-Marc-de-Figuery	Coliformes fécaux	A	A	A	A	A	A	A	B
	Phosphore total	B	C	C	C	B	C	C	B
	Chlorophylle-a	A	B	A	E*	A	A	A	A
	Matières en suspension*	C*	C*	C*	C	D*	D*	C*	D*
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	C-40	C-54	C-46	E-0	D-30	D-21	C-46	D-35
	IQBP₆ médian : D-38 (cote mauvaise)								
STATION 11 En aval de plusieurs pressions de pollution à Amos (zones urbaines, surverses, effluents industriels, sols contaminés)	Coliformes fécaux	A	A	A	D	B	B	B	C
	Phosphore total*	C*	C*	C*	C	C*	B*	B*	C*
	Chlorophylle-a	A	A	A	A	A	A	A	A
	Matières en suspension	B	B	B	D*	B	B	A	C
	Azote ammoniacal	A	B	B	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	C-55	C-48	C-45	D-25	C-58	B-63	B-62	C-54
IQBP₆ médian : C-54 (cote douteuse)									

*Paramètre déclassant affectant la classe de qualité de l'IQBP₆. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins une occasion au courant de l'été (voir le tableau 3).

Le tableau 16 indique que l'eau est de bonne qualité ou de qualité satisfaisante pour la plupart des paramètres. Les résultats pour la journée du 2 août (temps de pluie) récoltent le nombre le plus élevé de cotes C, D et E. Seulement une cote de qualité douteuse et une cote de mauvaise qualité sont attribuées à la deuxième journée en temps de pluie (15 août). Comme dans les sept (7) jours précédant l'échantillonnage plus de 74 mm de pluie sont tombés, ceci pourrait s'expliquer par une forte dissolution des nutriments et des matières en suspension. Il est intéressant de noter que plusieurs cotes de qualité douteuses et de mauvaises qualités ont également été attribuées à la journée du 17 octobre. Même si cette journée n'est pas identifiée comme un temps de pluie, 24,3 mm de pluie sont tombés dans les 48 h précédant l'échantillonnage. En temps sec, il est observé que certains paramètres sont problématiques et récoltent également des cotes de qualité douteuse et mauvaise.

De façon générale, les coliformes fécaux n'ont pas été problématiques sur le bassin versant de la rivière Harricana. Ils l'ont été à au moins une occasion pour les stations 6, 10 et 11. La concentration de coliformes fécaux dépasse le critère de qualité de l'eau s'appliquant aux activités primaires (200 UFC/100 ml) tel que la baignade dans plus de 50 % des prélèvements effectués à la station 11. Deux de ces prélèvements ont dépassé le critère s'appliquant aux activités secondaires (1 000 UFC/100 ml).

Il est remarqué que le paramètre des matières en suspension est celui qui limite le plus fréquemment la classification de l'IQBP₆ pour les stations du bassin versant de la rivière Harricana. Celui-ci est également identifié problématique pour la qualité de l'eau à au moins un échantillonnage pour chaque station. Les stations 7, 8 et 10 sont celles qui présentent les concentrations les plus élevées. Des dépassements de critères sont observés pour les journées du 2 août (temps de pluie) et du 17 octobre (temps sec se présentant comme un temps pluie) pour les stations 8, 10 et 11.

Le phosphore total constitue le second critère limitant la classification de l'IQBP₆. Toutes les stations observent au moins un dépassement du critère de qualité pour limiter l'eutrophisation des lacs et cours d'eau ($\leq 0,03$ mg/l = cote A). Les stations 6 et 8 sont les seules qui ne dépassent pas la classe satisfaisante (cote B) pour ce paramètre. Dans 5 cas sur 8 pour la station 10 de même que dans 6 cas sur 8 pour la station 11, le phosphore total a été problématique et a obtenu plusieurs cotes douteuses (cote C). La station 7 obtient une cote de qualité douteuse pour la journée du 2 août (temps de pluie).

La station 6, située en amont du bassin versant de la rivière Harricana, a été identifiée comme station de valeur de référence pour les stations 7 et 8, car très peu de pressions de pollution avaient été répertoriées en amont. De façon générale, elle aborde une bonne qualité de l'eau, toutefois des résultats, qui semblent isolés, diminuent la classe de qualité à la cote B, satisfaisante. La concentration des coliformes fécaux pour le 2 août est surprenante, car peu ou pas d'activités anthropiques se situent en amont de la station. En effet, la rivière prend ces eaux dans plusieurs milieux humides. Cette concentration pourrait s'expliquer par un lessivage de déversements illégaux de fosses septiques dans les bois, une problématique soulevée en 2015 près de Malartic et de Rivière-Héva. Aussi, les matières en suspension ont reçu une cote douteuse pour le 11 octobre. Rien dans la météo ne semble pouvoir expliquer cette cote. Il est à noter que le niveau de l'eau était très bas et le débit pratiquement inexistant lors du prélèvement. Par ailleurs, la turbidité relevée visuellement était nulle.

La qualité de l'eau de la station 7 était l'une des plus appréhendées. À la lumière des résultats, la qualité de son eau est satisfaisante. Le paramètre des matières en suspension a été problématique pour le 13 juin et le 11 juillet. Il est possible que la cote mauvaise récoltée en juin soit liée à l'utilisation du lac De Montigny et de la rivière Milky pour la préparation de la saison estivale. Étant des plans d'eau peu profonds, le vent, dont les rafales maximales ont été en moyenne de 46 km/h pendant les 3 jours précédant l'échantillonnage, et le passage des bateaux peut engendrer la remise en suspension des particules d'argile dans le fond de l'eau. La création de vagues contre les berges du lac et de la rivière pourrait également expliquer la concentration de matière en suspension. Avec des rafales maximales de 33 km/h en moyenne dans les jours précédant l'échantillonnage et de 39 km/h le jour de l'échantillonnage, le phénomène de remise en suspension des particules d'argile pourrait également expliquer la concentration en matières en suspension pour le 11 juillet.

Comme la station 8 se situe à la confluence des eaux des sous-bassins versants des rivières Milky et Bourlamaque, sur la rivière Harricana, elle cumule donc les pressions de ces deux cours d'eau. Il est à noter que la décharge et le volume d'eau sont beaucoup plus élevés. En comparaison avec la station 7, en amont, le paramètre des matières en suspension est également problématique, mais le pouvoir de dissolution de la rivière arrive possiblement à diminuer les impacts sur la qualité de l'eau. Il est possible de remarquer le 13 juin une cote mauvaise pour la station 7 tandis que la station 8 récolte une cote douteuse. Le même processus s'est produit pour les échantillonnages du 11 juillet et du 15 août. Il est à noter toutefois que le phénomène inverse semble s'être produit pour les journées d'échantillonnage du 2 août (temps de pluie) et du 17 octobre (temps sec se présentant comme un temps de pluie). Cela pourrait s'expliquer par des concentrations plus élevées provenant du sous-bassin versant de la rivière Bourlamaque venant limiter le pouvoir de dissolution de la rivière Harricana.

La station 10, située sur la rivière Landrienne, obtient la classification médiane de l'IQBP₆ la plus faible du *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017* avec une cote de qualité de l'eau mauvaise (cote D). Les paramètres problématiques sont principalement les matières en suspension, le phosphore total et la chlorophylle-a. Étant un bassin versant à vocation agricole, le ruissellement des nutriments ainsi que le transport des particules de sols suite au travail et au lessivage des sols pourraient engendrer le lessivage des quantités importantes de phosphore total et de matières en suspension dans le cours d'eau. Toutefois, une investigation des causes possibles de pollutions sont nécessaires afin de déterminer les sources de pollution. Aussi, le début des températures estivales ainsi que le surplus de nutriments dans le cours d'eau pendant les mois de juin et juillet ont sans doute contribué à la croissance de la biomasse phytoplanctonique responsable des concentrations élevées de chlorophylle-a lors de l'échantillonnage du 2 août. Il est à noter également que le critère de qualité pour les activités de contact primaire (200 UFC/100 ml) a été dépassé lors de l'échantillonnage du 17 octobre.

Enfin, la station 11, en plein cœur de la Ville d'Amos, révèle une qualité de l'eau douteuse dans son ensemble. Les paramètres les plus problématiques sont le phosphore total, les coliformes fécaux et les matières en suspension. Plusieurs explications seraient possibles pour le paramètre des matières en suspension et le phosphore total tel que les effluents industriels et le ruissellement urbain. Les résultats de dépassement pour les coliformes fécaux pourraient possiblement s'expliquer par la présence d'un ouvrage de surverses à environ 415 m en amont de la station d'échantillonnage. En effet, il est possible de noter que le 2 août (temps de pluie) et le 17 octobre (temps sec se présentant comme un temps de pluie) les concentrations en coliformes fécaux sont plus élevées et pourraient donc avoir été occasionnées par un débordement du réseau d'égout. Il est également remarqué que les plus fortes concentrations de matières en suspension sont observées pendant ces deux journées. Pour la journée du 15 août, même si des dépassements ont été observés pour le phosphore et les coliformes fécaux, les fortes pluies des journées précédentes pourraient avoir dilué les contaminants. Il est à noter que la présence de minces filets d'hydrocarbure a été observée pendant les échantillonnages du 15 août, du 19 septembre, 11 octobre et 17 octobre, probablement causé par le ruissellement urbain.

3.2.3 Le bassin versant de la rivière Bell

Les résultats de l'IQBP₆ pour la station 12 sont exposés au tableau 17.

Tableau 17 : Résultats de l'IQBP₆ pour le bassin versant de la rivière Bell

Station	Paramètre	16 mai Sec	13 juin Sec	11 juill. Sec	2 août Pluie	15 août Pluie	19 sept. Sec	11 oct. Sec	17 oct. Sec
STATION 12 En aval de la station d'épuration des d'eaux usées non traitées de Belcourt	Coliformes fécaux	A	A	B	A	D*	B	E*	B
	Phosphore total*	A	B	B*	C*	B	B*	B	B
	Chlorophylle-a	A	A	A	A	A	A	A	A
	Matières en suspension	B*	C*	B	B	A	A	B	B*
	Azote ammoniacal	A	A	A	A	A	A	A	A
	Nitrites-Nitrates	A	A	A	A	A	A	A	A
	IQBP ₆	B-74	C-52	B-66	C-48	D-22	B-69	E-3	B-61
	IQBP₆ médian : C-56 (cote douteuse)								

*Paramètre déclassant affectant la classe de qualité de l'IQBP₆. La trame grise indique que le paramètre a été problématique à au moins une occasion au courant de l'été (voir le tableau 3).

Le tableau 17 illustre une classification de l'IQBP₆ douteuse (cote C) pour la station 12. Il est observé que les paramètres problématiques sont les coliformes fécaux, le phosphore total et les matières en suspension. En fait, 5 fois sur 8 les concentrations ont dépassé le critère de qualité pour les activités de contact primaire (200 UFC/100 ml). A deux reprises, le critère de qualité pour les activités de contact secondaire a été également dépassé (1 000 UFC/100 ml). La cote E reçue le 11 octobre (temps sec) pourrait s'expliquer par le gel au sol de la veille. Lors de l'échantillonnage du 2 août (22,45 mm), les pluies auraient davantage dilué les concentrations en coliformes fécaux contrairement au 15 août (11,2 mm) qui reçoit une cote D. La présence de la station d'épuration des eaux usées non traitées affecte aussi les concentrations en phosphore total qui dépassent dans 7 cas sur 8 le critère de qualité (0,03 mg/L) pour limiter l'eutrophisation des plans d'eau. Une cote C a été attribuée pour le 2 août (temps de pluie).

3.3 Qualité de l'eau *in situ* par paramètre

Les résultats bruts de température, pH, oxygène dissous et conductivité sont présentés à l'annexe 2. Il est à noter que le nombre de stations par bassin versant n'est pas égal, il importe donc de le considérer dans l'interprétation. Quatre (4) stations sont comptabilisées pour le bassin versant de la rivière Abitibi tandis que cinq (5) le sont pour le bassin versant de la rivière Harricana. Une (1) seule station est présente sur le bassin versant de la rivière Bell.

3.3.1 Température

La température moyenne de l'eau par station pour l'été 2017 oscille entre 12,6 et 15,7 °C (voir la figure 2). Il est observé que les stations faisant office de valeur de référence présentent des températures moyennes plus fraîches que celles situées en aval du bassin versant. Par exemple, la station 6 a une différence de 2,6 degrés avec les stations 7 et 8. La même situation se produit pour les stations du bassin versant de la rivière Abitibi, dont les stations 3 et 4 sont des valeurs de référence.

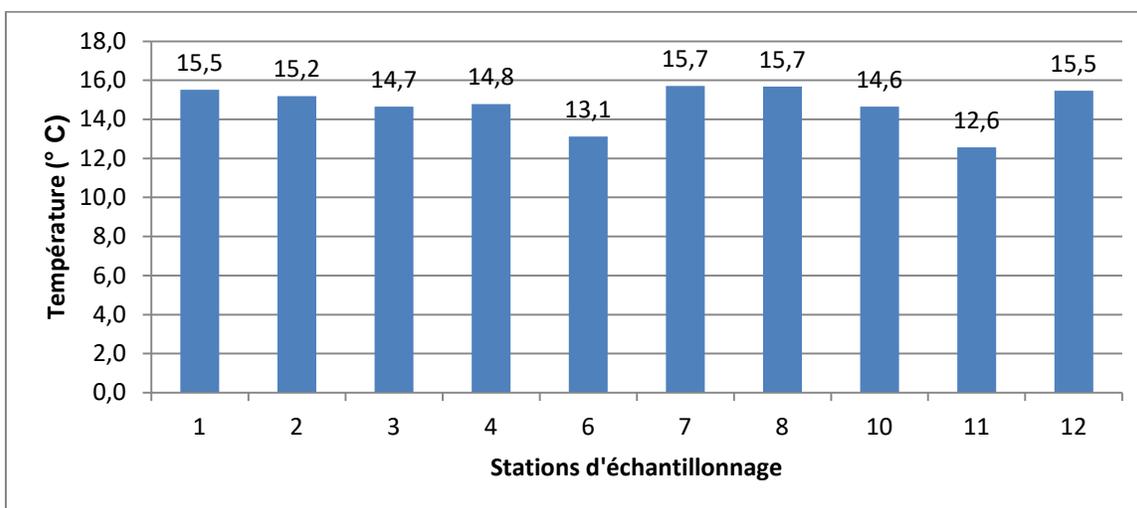


Figure 2 : Température moyenne de l'eau par station pour l'été 2017

Il est constaté que la température de l'eau atteint son paroxysme lors de la journée du 2 août pour chacune des stations. Les températures maximales de l'été varient de 16,29 à 21,4 °C. Les stations 6 et 11 sont celles où les températures moyennes sont les plus faibles. Les milieux humides, qui filtrent l'eau et limitent l'exposition du soleil, en amont de la station 6 pourraient expliquer ces faibles mesures. La largeur moyenne entre 2,5 et 4 m des cours d'eau des stations 6 et 11 peut également favoriser un meilleur ombrage de la bande riveraine diminuant le réchauffement de l'eau.

Il est difficile de déterminer lequel des bassins versants a enregistré les températures moyennes les plus élevées tout au long de l'été, car les caractéristiques hydrologiques diffèrent d'un bassin à l'autre (voir la figure 3). Toutefois, la température moyenne du 4^e échantillonnage (le 1^{er} du mois d'août) a atteint plus de 20 °C sur le bassin versant de la rivière Abitibi, ce qui constitue la valeur moyenne la plus élevée de l'été 2017.

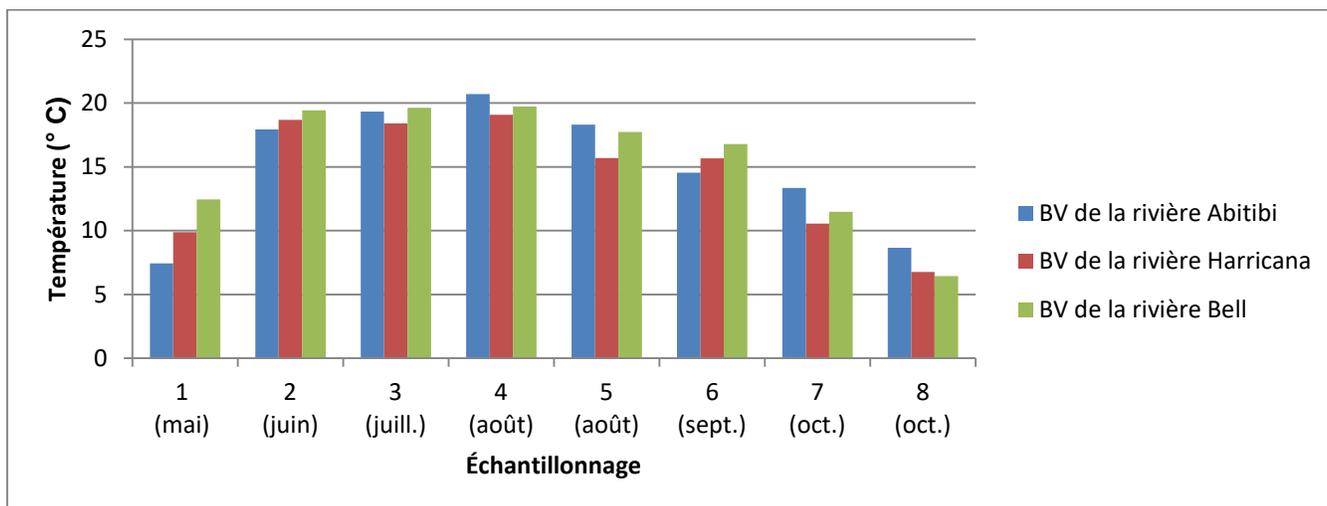


Figure 3 : Température moyenne selon les échantillonnages par bassin versant

Les rivières échantillonnées sur le bassin versant de la rivière Abitibi véhiculent un volume d'eau élevé. Les températures moyennes démontrent que le réchauffement a été lent au début de la saison estivale comme le refroidissement l'a été à la fin de celle-ci. Seul le mois de septembre semble déroger de cette tendance. Le nombre de millimètres de pluie (182,3) reçu dans le mois d'août peut avoir contribué à refroidir les eaux des rivières Duparquet et Loïs.

Les rivières échantillonnées sur le bassin versant de la rivière Harricana sont de différentes envergures. Les stations 6 et 11, qui sont des rivières plus petites, se sont réchauffées plus rapidement au printemps et refroidies plus rapidement également à vers l'automne. Il est néanmoins observé qu'à la mi-été les températures enregistrées sont restées fraîches, ne dépassant pas les 16,5 °C. Ces deux stations semblent donc avoir affecté la température moyenne par échantillonnage pour ce bassin versant.

La rivière Taschereau, la seule rivière échantillonnée sur le bassin versant de la rivière Bell, s'est réchauffée très rapidement et s'est refroidie plutôt lentement vers la fin de l'été. La faible profondeur de la rivière peut expliquer cette tendance. Dans le cas d'un cours d'eau peu profond, les rayons du soleil pénètrent dans l'eau sur pratiquement toute la profondeur permettant un réchauffement plus rapide.

3.3.2 pH

Le pH moyen de l'eau par station pour l'été 2017 varie généralement entre 7,0 et 7,9 (voir la figure 4). Excepté pour la station 6, les pH moyens enregistrés sont neutres. En effet, il est constaté que la station 6 a enregistré des valeurs de pH très acides pour l'ensemble de l'été avec une moyenne de 5,1. Ces valeurs pourraient être expliquées par les nombreux milieux humides situés en amont. La géologie du Bouclier canadien, naturellement plus acide, ne semble pas influencer la nature de ces valeurs puisque celles des autres stations obtiennent des valeurs de pH neutres. Avec peu ou pas de perturbations anthropiques connues en amont, il est toutefois impossible de déterminer si ces valeurs sont d'origine anthropique ou naturelle.

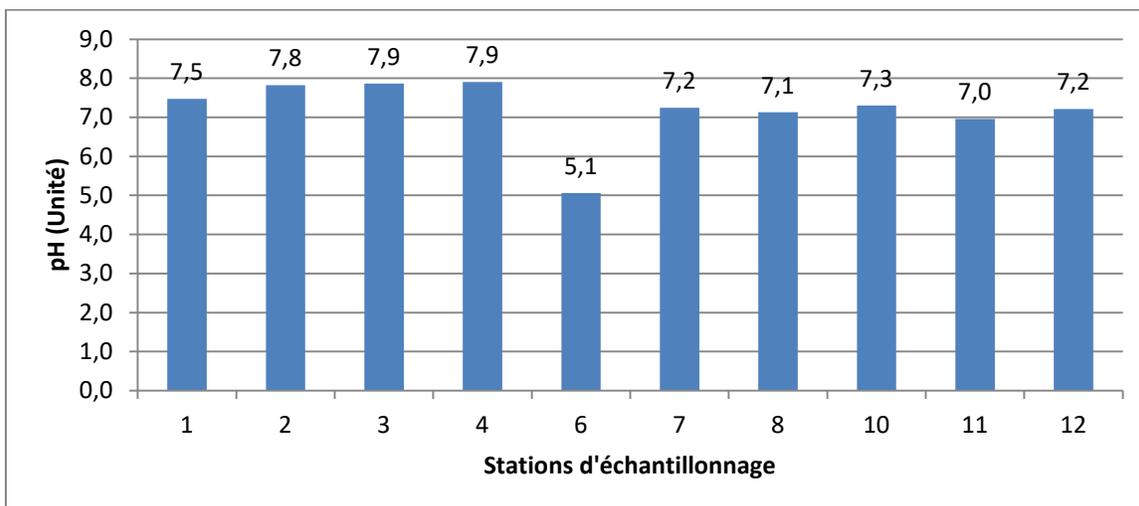


Figure 4 : pH moyen par station pour l'été 2017

Pour chaque échantillonnage, il est observé que les mesures de pH moyen se ressemblent considérablement d'un bassin versant à l'autre (voir la figure 5). Il est toutefois remarqué que le bassin versant de la rivière Harricana présente des valeurs moyennes légèrement plus faibles attribuables aux valeurs de la station 6.

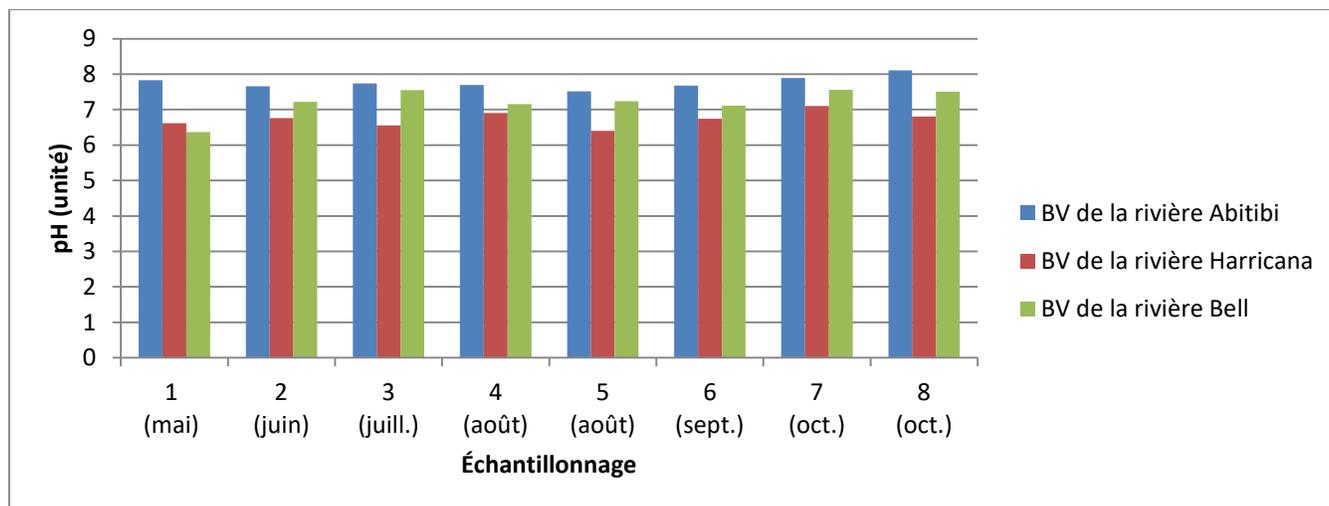


Figure 5 : pH moyen selon les échantillonnages par bassin versant

3.3.3 Oxygène dissous

Les valeurs moyennes d'oxygène dissous pour l'été 2017 varient entre 55,1 et 89,9 % (voir la figure 6). Il est remarqué que les valeurs moyennes de saturation en oxygène dissous les plus élevées sont attribuables aux rivières avec les plus forts volumes d'eau. Le brassage résultant du vent et des vagues pourrait influencer en partie ces valeurs. Aussi, il est observé que le critère de qualité de l'eau du MDDELCC de 5 mg/L est dépassé à l'occasion de certains échantillonnages pour les stations 6, 11 et 12. Un minimum de deux (2) stations dépasse ce critère dans les mois de juin, juillet et septembre.

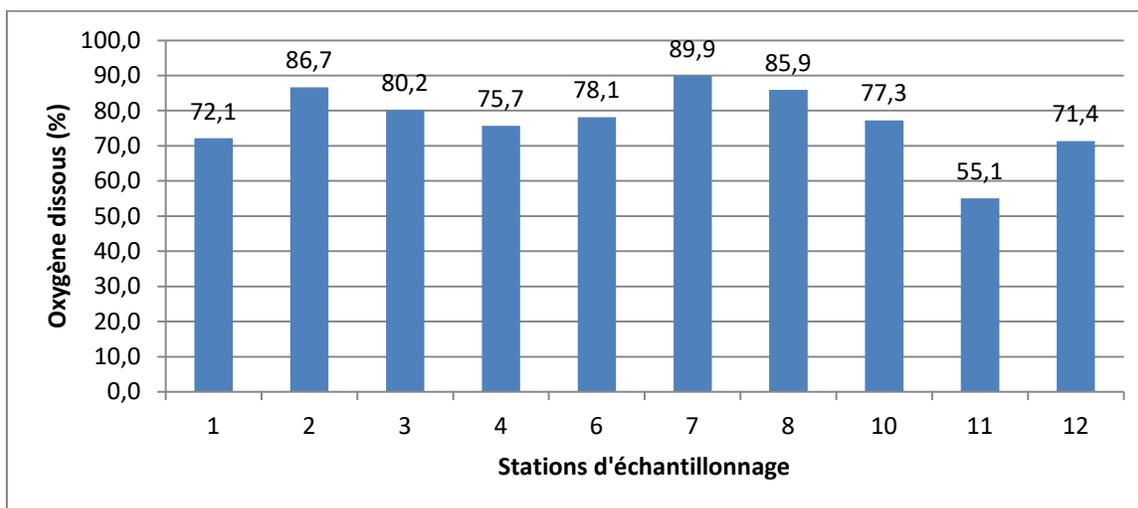


Figure 6 : Oxygène dissous moyen par station pour l'été 2017

Il est à noter que le paramètre de l'oxygène dissous peut être considéré dans l'analyse de l'IQBP₆. Dans l'optique de permettre la comparaison des résultats de l'IQBP₆ avec les résultats du Réseau-Rivières, l'oxygène dissous n'a pas été inclus dans l'indice. Il est néanmoins possible d'utiliser ces classes de qualité pour l'analyse du paramètre (voir le tableau 18). Il est important de prendre en considération que de légers biais puissent avoir été occasionnés par l'appareillage, il est donc recommandé de prendre cette information en compte lors de l'interprétation des données.

La composition géomorphologique des sols de l'Abitibi pourrait avoir une influence sur la consommation de l'oxygène dans l'eau. La plaine argileuse, composée de sédiments d'eau profonde et de matière organique, expliquerait en partie la consommation de l'oxygène. En effet, la concentration des matières particulaires organiques est l'une des principales causes de la consommation de l'oxygène dans l'eau, tant par la respiration bactérienne qui dégrade la matière que par la libération de sous-produits de décomposition (CCME, 1999). Il est néanmoins probable que des pressions de pollution aient affecté les valeurs des classes de qualité de l'eau mauvaise et très mauvaise (D et E).

Tableau 18 : Classe de l'IQBP pour l'oxygène dissous par station selon les échantillonnages

Échantillonnage	Dates	Stations										
		1	2	3	4	6	7	8	10	11	12	
1	15 et 16 mai Sec	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
2	12 et 13 juin Sec	D	B	C	C	E	B	C	D	E	D	D
3	10 et 11 juillet Sec	D	C	C	D	C	B	C	D	E	D	D
4	2 août Pluie	D	C	D	D	C	C	B	D	E	B	B
5	14 août – Sec	D	C	D	C							
	15 août - Pluie					C	C	D	C	E	E	E
6	11 et 19 sept. Sec	C	A	C	B	E	B	B	D	E	E	E
7	10 et 11 oct. Sec	B	A	B	A	A	A	A	A	D	A	A
8	16 oct. – Pluie	C	B	A	D							
	17 oct. - Sec					A	A	A	A	C	C	C

Il est observé que les mesures d'oxygène dissous diminuent drastiquement en juin et remontent quelque peu vers les derniers échantillonnages. Aussi, la majorité des cotes D et E ont été obtenues pendant les mois les plus chauds de l'été, c'est-à-dire les mois de juin, juillet et août.

Les cotes E sont principalement illustrées à la station 11. Les concentrations de phosphore total et de coliformes fécaux semblent avoir occasionné une forte consommation d'oxygène dans le cours d'eau. La station 12 présente également des cotes E pour le 15 août et le 19 septembre. Quant à la station 6, les cotes E pourrait être provoquées par des conditions anaérobiques provoquées par la dégradation de la matière organique dans les milieux humides en amont de la station.

Les stations 1, 10 et 12 ont enregistré le plus de cotes D.

3.3.4 Conductivité

L'Abitibi étant une terre d'eau douce, les valeurs moyennes de conductivité sont relativement faibles (voir la figure 7). Elles oscillent généralement entre 24 et 86 $\mu\text{S}/\text{cm}$. L'exception à cette tendance est la station 11 qui présente une valeur moyenne de 560 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

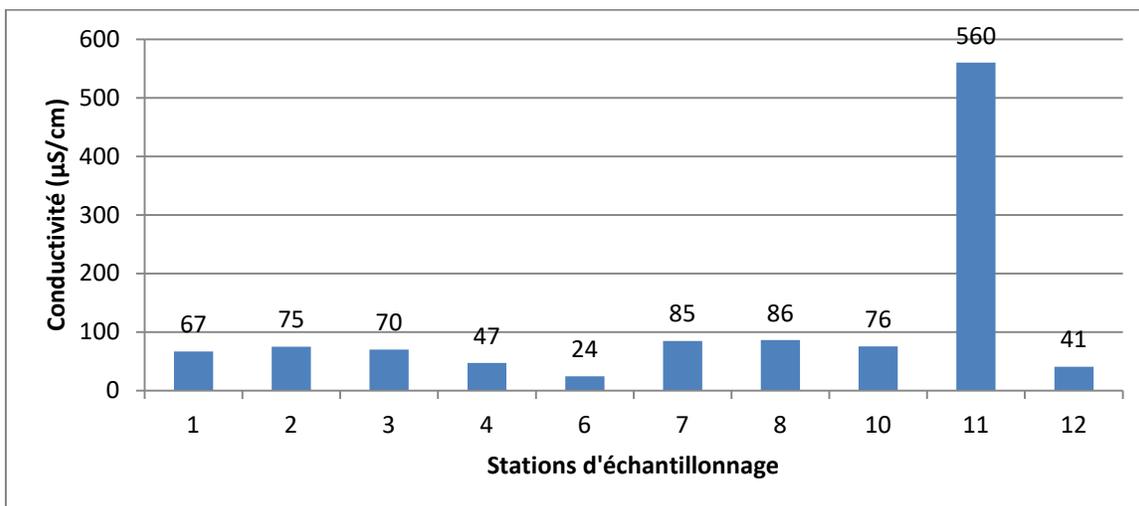


Figure 7 : Conductivité moyenne par station pour l'été 2017

Cette valeur dépasse la limite supérieure de la plage de variation habituelle située à 339,0 µS/cm. Cette concentration pourrait possiblement s'expliquer par présence de ferraille constatée en bande riveraine du cours d'eau ou encore possiblement par des rejets industriels (voir l'annexe 3). En effet, selon l'inventaire national de rejets des polluants (INRP) de 2013, des rejets de cadmium, de manganèse et de sélénium ont été éliminés dans le bassin versant en amont de la station. Il est possible que ces rejets aient également été éliminés lors de l'année 2017.

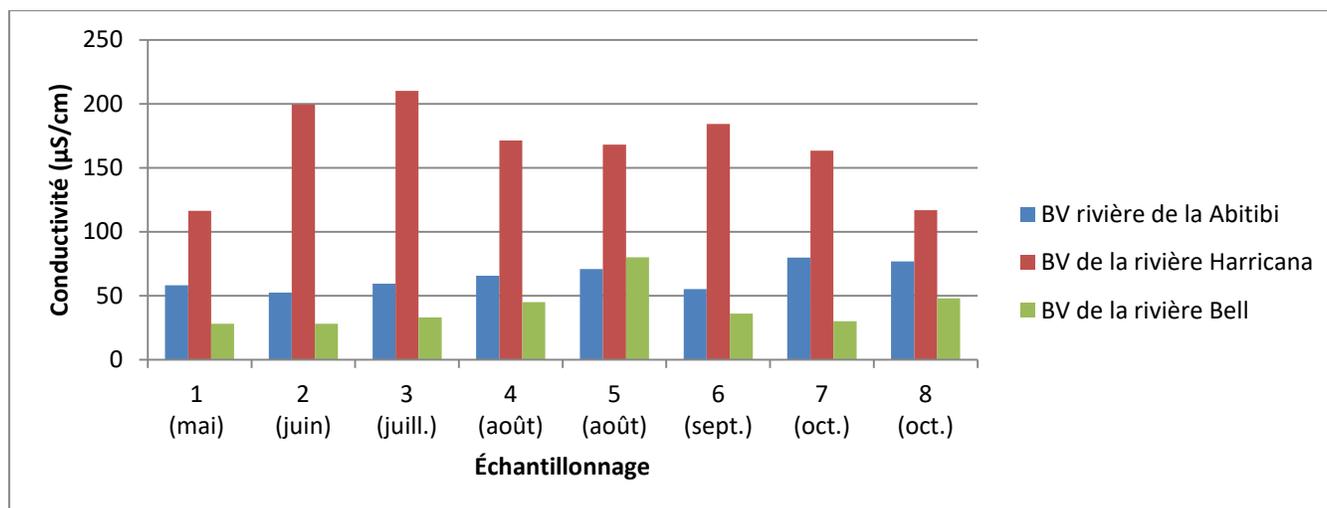


Figure 8 : Conductivité moyenne selon les échantillonnages par bassin versant

Les concentrations moyennes par bassin versant sont exposées à la figure 8. Il est constaté que la station 11 gonfle la moyenne du bassin versant de la rivière Harricana. Il est possible d'observer que les concentrations semblent avoir diminué lors des échantillonnages 4 et 5, qui constituent des temps de pluie pour ce bassin versant. L'augmentation du volume d'eau a probablement diminué la concentration des particules ionisées déjà en solution.

3.4 Classement trophique

La seule station en milieu lacustre est la station 5 du lac Loïs. Afin de déterminer l'état trophique du plan d'eau, une moyenne a été réalisée pour chaque paramètre. Le tableau 19 présente les résultats moyens des paramètres d'état trophique.

Tableau 19 : Valeurs moyennes des résultats des paramètres de l'état trophique selon la station

No station	Nom du plan d'eau	Chlorophylle-a (µg/l)	Phosphore total trace (µg/l)	Carbone organique dissous (mg/l)	Transparence (m)
5	Lac Loïs	4,1	18,2	14,4	1,08

Les valeurs moyennes des résultats des paramètres ont été transposées dans le diagramme de la figure 9 permettant de déterminer le classement trophique du plan d'eau.

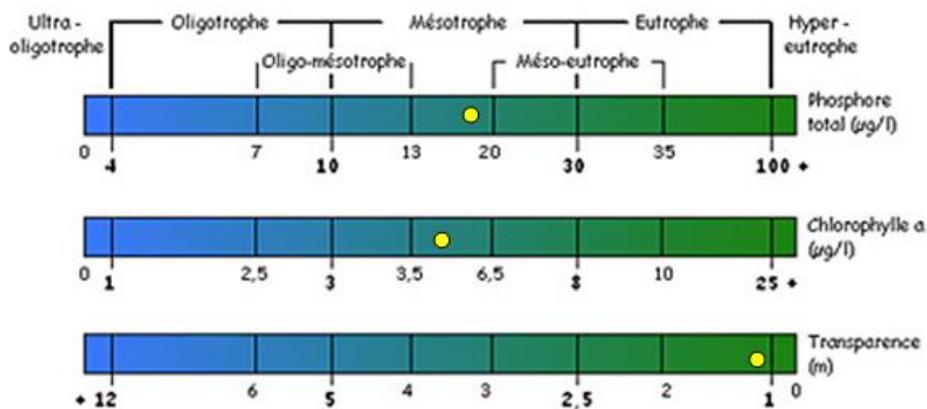


Figure 9 : Classement trophique de la station 5

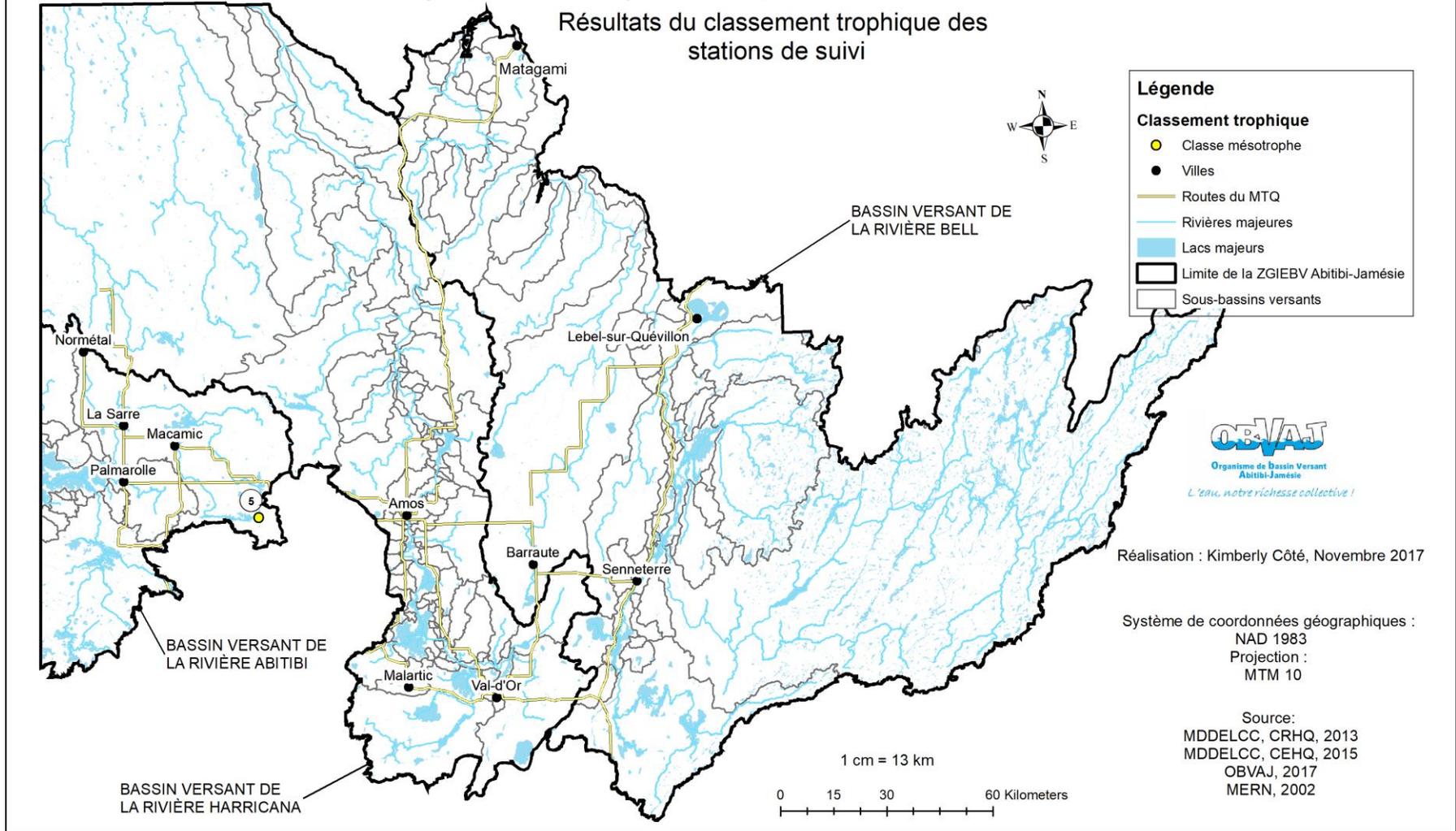
La classe trophique pour le lac Loïs est mésotrophe. Comme le carbone organique dissous est très élevé (dépassant même la limite supérieure de la plage de variation habituelle), la coloration de l'eau a influencé la mesure de la transparence. Décalée d'un minimum de deux sections sur le diagramme, celle-ci est considérée déclassante (Communication personnelle, Michel Côté, MDDELCC, 2017-08-07). Elle n'est donc pas prise en compte dans le classement trophique du lac.

Étant donné que le lac Loïs est partiellement intégré dans le Parc national d'Aiguebelle, les activités anthropiques y sont limitées. Le lac compte toutefois des activités récréatives et un affluent subissant les impacts des activités forestières. Le classement trophique semble néanmoins être caractéristique des particularités de la plaine argileuse qui contient des concentrations élevées de phosphore.

La carte 4 illustre le classement trophique de la station 5 sur le territoire de la ZGIEBV Abitibi-Jamésie.

Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017

Résultats du classement trophique des stations de suivi



Carte 4 : Résultats du classement trophique des stations de suivi

3.5 Indice diatomées de l'Est du Canada

L'analyse des diatomées s'est effectuée aux stations 1, 4 et 9. Les valeurs d'IDEC-Neutre ainsi que les classes d'intégrité biologique sont présentées pour chaque station au tableau 20. Puisqu'en quelques semaines, les diatomées intègrent l'ensemble des variations physicochimiques que subit un milieu aquatique, l'abondance relative des différentes espèces de diatomées permet de mesurer le degré de pollution de l'eau des stations.

Tableau 20 : Classe d'intégrité biologique selon l'IDEC-Neutre

Numéro de station	Nom du cours d'eau	Municipalité	IDEC-Neutre	Classe d'intégrité biologique
1	Rivière Loïs	Macamic	19	D – Fortement pollué
4	Rivière Loïs	Taschereau	62	B – Légèrement pollué
9	Rivière Harricana	Val-d'Or	60	B – Légèrement pollué

Une classe D a été obtenue pour la station 1. Il est à noter que l'IDEC de la station 1 est néanmoins à la limite supérieure de la classe D. Les stations 4 et 9 ont récolté une classe d'intégrité biologique de B – légèrement pollué.

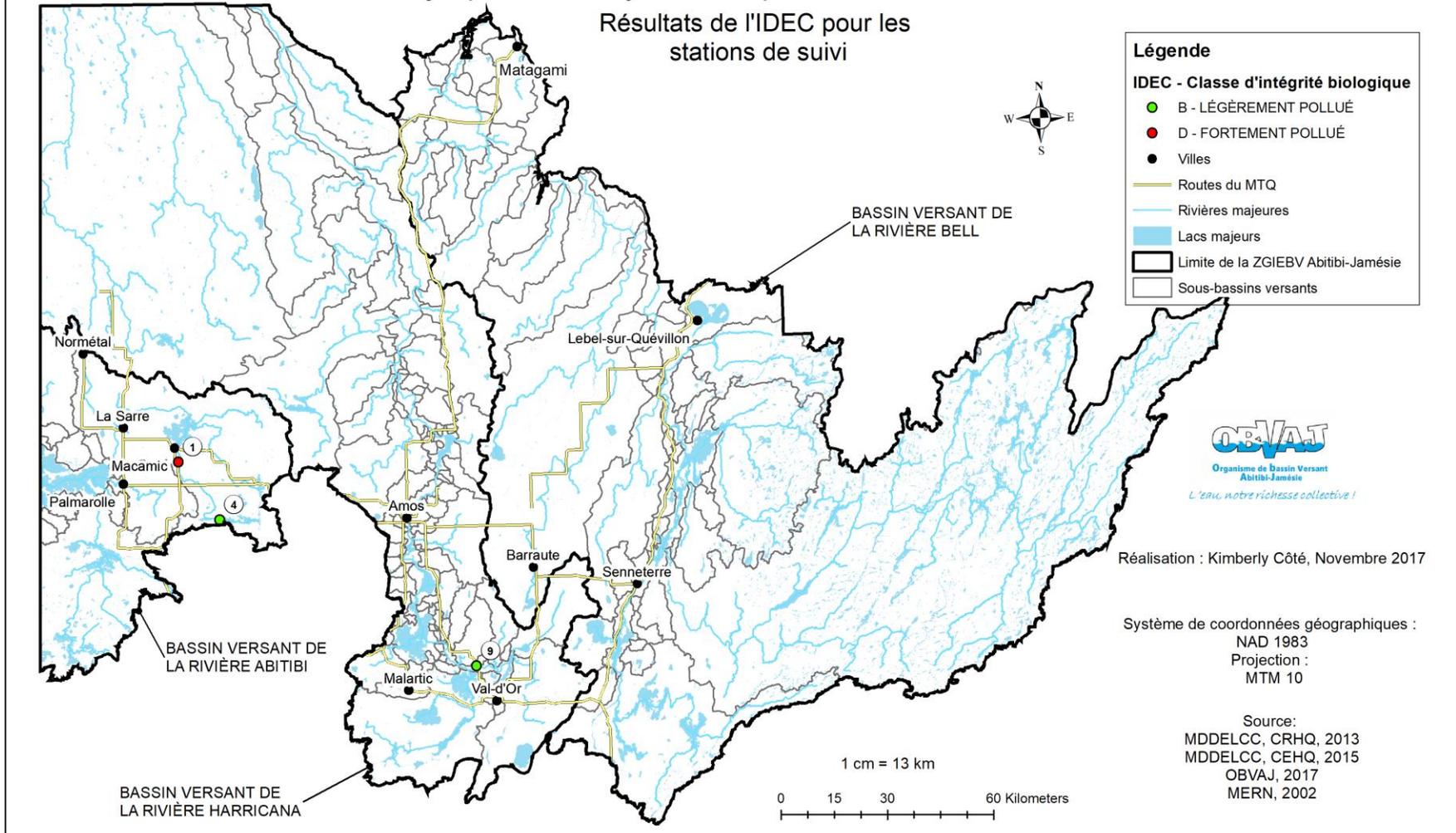
La station 4 se situe à l'aval du lac Loïs, dont le classement trophique est mésotrophe. Comme le plan d'eau a entamé un processus d'eutrophisation, la production primaire est un peu plus élevée et peut influencer la présence de substances nutritives dans le milieu.

La classe obtenue pour la station 9 pourrait, quant à elle, s'expliquer par un stress causé par une contamination par les métaux ou par une concentration élevée de nutriments. Il est à noter toutefois qu'aucune déformation n'a été observée dans les valves des diatomées pour la station.

La carte 5 expose la classe d'intégrité biologique pour chaque station sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie.

Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017

Résultats de l'IDEC pour les stations de suivi



Carte 5: Résultats de l'IDEC pour les stations de suivi

4. DISCUSSION

4.1 Comparaison des résultats de l'IQBP₆

Les résultats bactériologiques et physicochimiques récoltés pendant l'été 2017 permettent d'accroître le réseau gouvernemental actuel de suivi de qualité de l'eau des rivières et ruisseaux de 10 stations de suivi sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie (voir la carte 6 à la page 46). Le choix des paramètres, des méthodes de prélèvements ainsi que des méthodes d'analyse en laboratoire a été adopté afin de pouvoir scientifiquement comparer les résultats obtenus avec ceux du Réseau-Rivières. Les résultats du Réseau-Rivières pour l'année 2017 ne sont pas disponibles à ce jour, car la comptabilisation n'est pas complétée. Les résultats utilisés pour la comparaison sont ceux de la période 2014 à 2016. Rappelons que l'interprétation de l'IQBP₆ sur la période d'une seule année pourrait représenter certaines particularités de l'année 2017 et qu'il est fortement encouragé de poursuivre l'échantillonnage de ces 10 stations en 2018 et 2019 afin d'obtenir un juste portrait de la qualité de l'eau.

Il est observé que les résultats de l'OBVAJ complètent le portrait sur la qualité de l'eau de certaines rivières tout en permettant d'identifier de nouveaux cours d'eau préoccupants. De ce fait, les stations 1 (rivière Loïs), 2 (rivière Duparquet), 10 (rivière Landrienne), 11 (ruisseau Thibault) et 12 (rivière Taschereau) présentent des cotes de qualité douteuse (cote C) ou mauvaise (cote D). La station 10 (rivière Landrienne) obtient la plus basse cote de qualité de l'eau (cote D) sur le réseau de l'OBVAJ. Il est à noter que du côté des stations échantillonnées par le Réseau-Rivières, la rivière Dagenais (08A10010) reçoit une cote de qualité très mauvaise (cote E). Parmi les stations échantillonnées, tout réseau confondu, les rivières Dagenais et Landrienne affichent les plus mauvaises qualités de l'eau. Ensuite, la rivière La Sarre (08A10011) et le ruisseau Thibeault (station 11) sont les cours d'eau suivants les plus affectés.

Les rivières Milky (station 7) et Bourlamaque (08010060, 08010061, 08010062) présentent une qualité de l'eau bonne et satisfaisante. Pour les deux rivières, les variables déclassantes de l'IQBP₆ médian sont les matières en suspension. La rivière Harricana (station 8) qui cumule les pressions de ces deux sous-bassins versants affiche une qualité de l'eau satisfaisante avec les matières en suspension identifiées comme paramètre limitant.

Aussi, le *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017* a permis de découvrir des secteurs qui méritent des recherches et analyses plus approfondies afin de comprendre le comportement du cours d'eau telle que la rivière Fournière (station 6).

4.2 Comparaison des résultats entre l'IQBP₆ et l'IDEC

Le choix de procéder à l'analyse des diatomées a été pris afin de vérifier l'applicabilité de l'indice diatomées de l'Est du Canada en Abitibi. Complémentaire à l'IQBP₆, l'analyse des diatomées serait simple et peu coûteuse pour obtenir des résultats rapides sur la qualité de l'eau pour les acteurs locaux. Le tableau 21 a été produit pour démontrer la complémentarité des deux indices pour les stations 1 (rivière Loïs), 4 (rivière Loïs) et 9 (rivière Harricana). Il est à noter que l'IQBP₆ de la station 9 provient des résultats du Réseau-Rivières pour la période 2014 à 2016. Les IQBP₆ des stations 1 et 4 sont basées seulement sur l'année 2017. De manière générale, les résultats obtenus pour chaque indice présentent une corrélation, même si l'IDEC semble plus sévère que l'IQBP₆ dans son évaluation de la qualité de l'eau.

Tableau 21 : Bilan des résultats de l'IQBP₆ et de l'IDEC pour les stations 1, 4 et 9

Indice complémentaire	Station 1	Station 4	Station 9
IQBP ₆	C – 57	B – 70	B – 78*
IDEC	D – 19	B – 62	B – 60

* L'IQBP₆ de la station 9 est basé sur les résultats obtenus du Réseau-Rivières pour la période 2014 à 2016.

Le bilan du tableau 21 révèle que l'indice de suivi bactériologique et physicochimique ainsi que l'indice de suivi biologique se complète pour l'évaluation globale de la santé du cours d'eau. A la lumière de cette constatation, l'applicabilité de l'IDEC est vérifiée et permet de suggérer cet indice comme indice préliminaire à l'évaluation de la qualité de l'eau sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie.

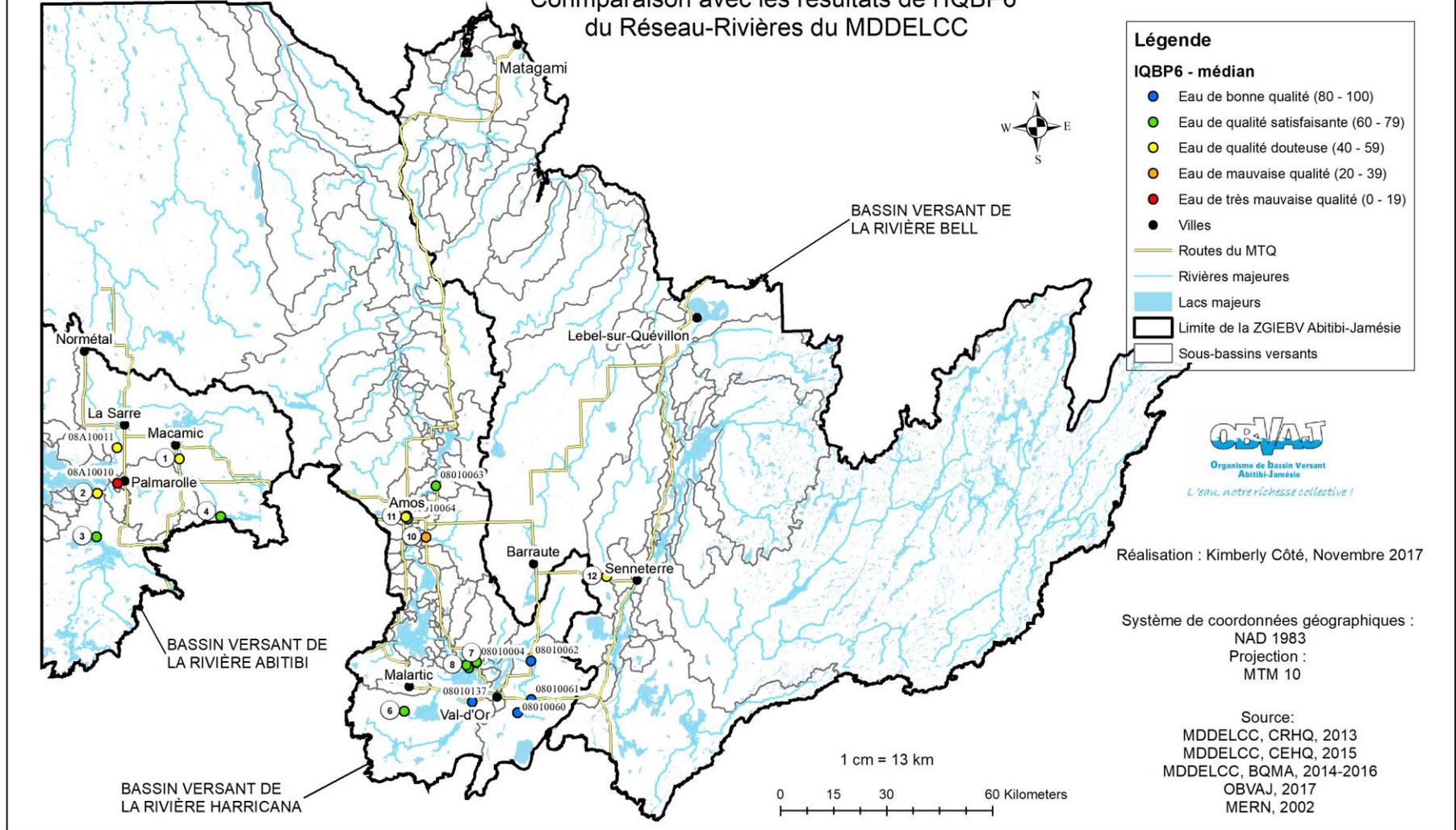
4.3 Comparaison des résultats de classement trophique

Le réseau de suivi de la qualité de l'eau de l'OBVAJ compte la station 5 du lac Loïs, la seule station en milieu lacustre. Les résultats de cette station permettent d'augmenter les données du réseau gouvernemental actuel, le Réseau de surveillance volontaire des lacs. Avec la station 5 du réseau de l'OBVAJ, seize (16) lacs sont échantillonnés sur le ZGIEBV Abitibi-Jamésie permettant de les classer sur l'échelle d'eutrophisation (voir la carte 7 à la page 47).

Les lacs avec une forte présence de villégiature sont les plus avancés sur l'échelle d'eutrophisation, notamment les lacs Lemoine, De Montigny, Blouin, Abitibi et Macamic. La situation du lac Malartic qui se situe en zone de transition méso-eutrophe est également alarmante. Les lacs de kettles et les lacs subissant de peu de pressions de pollution se classent oligotrophe et dans la zone de transition oligo-mésotrophe. Il est observé que le lac Loïs et le seul lac qui subit peu de pressions de pollution, en amont d'un bassin versant, qui se classe mésotrophe. La nature hydrogéologique de la plaine argileuse et l'historique du lac pourrait possiblement expliquer en partie ce phénomène.

Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017

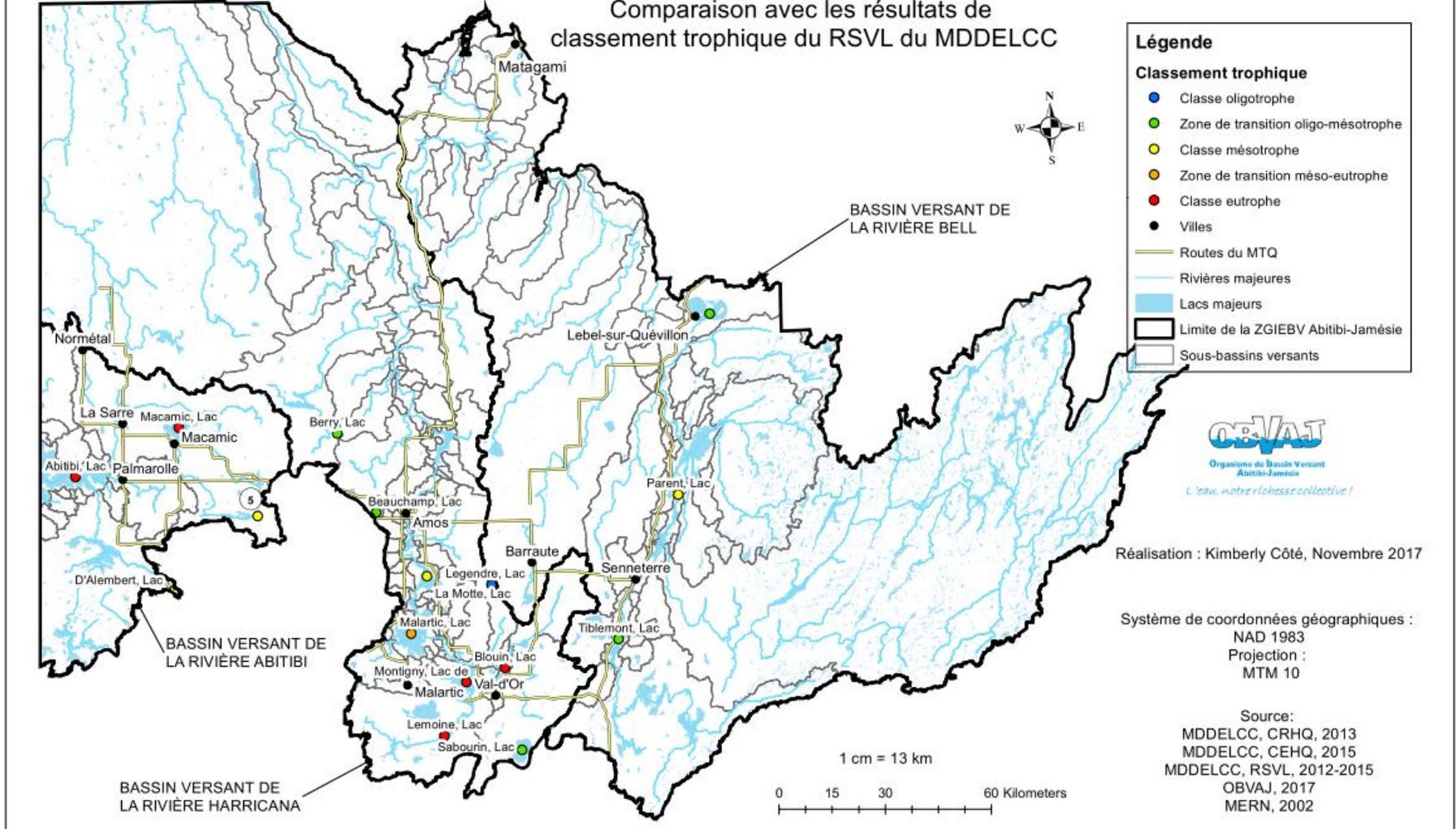
Comparaison avec les résultats de l'IQBP6 du Réseau-Rivières du MDDELCC



Carte 6 : Comparaison avec les résultats de l'IQBP₆ du Réseau-Rivières du MDDELCC

Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017

Comparaison avec les résultats de classement trophique du RSVL du MDDELCC



Carte 7 : Comparaison avec les résultats du classement trophique du RSVL du MDDELCC

5. LIMITES ET BIAIS

Dans les limites et biais possibles, la période de calcul pour l'IQBP₆ est à considérer, comme mentionné à plusieurs reprises au long de ce rapport. La seule année de 2017 pour le calcul de l'IQBP₆ pourrait représenter des conditions particulières. Pour s'assurer de la représentativité des résultats de qualité de l'eau de la rivière, l'IQBP₆ doit être calculé sur trois (3) ans (Communication personnelle, Marc Simoneau, MDDELCC, 2017-10-02). Aussi, la méthode statistique de division par 2 a été retenue pour transposer les résultats qui se situaient sous la limite de détection dans l'indice. Celle-ci a été retenue, car elle est utilisée par le MDDELCC dans sa comptabilisation des résultats.

Au niveau de la réalisation du projet, la visite préliminaire des stations n'a pu être réalisée en raison de limitation dans le temps et la distance à parcourir. De plus, au cours de l'échantillonnage du 2 août, seule la bouteille de prélèvement pour le phosphore total a été remplie aux stations 6 et 8. Le laboratoire H2Lab a procédé au transfert de la bouteille de prélèvement dans le tube de 50 ml contenant de l'acide sulfurique pour analyse le 3 août au matin. Le laboratoire a assuré que les résultats seraient valides malgré cette manipulation, car celle-ci s'est effectuée dans de courts délais. Il est à noter également que la chlorophylle-a prélevée le 1er août pour la station 5 a reçu un résultat à titre indicatif en raison d'une erreur du transporteur DICOM qui a engendré le dépassement des délais prévus pour l'analyse. Il a été retenu de conserver le résultat à titre indicatif.

Les manipulations associées au capteur à oxygène dissous de la sonde YSI 556 ont pu causer un léger biais dans les résultats d'oxygène dissous. En effet, la calibration a été effectuée généralement deux (2) jours avant l'échantillonnage contrairement à chaque jour d'échantillonnage. Le manuel de l'opérateur ne précisant pas cette information, celle-ci a été obtenue au courant de l'été en effectuant des recherches plus approfondies. Ces recherches dévoilent que la calibration aurait possiblement été nécessaire à chaque site selon les paramètres collectés. Cette méthodologie de calibration a été expérimentée lors des journées d'échantillonnage du 16 et 17 octobre. Les résultats obtenus semblent cohérents avec les résultats relevés au courant de l'été.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

Le *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface* a été réalisé sur le ZGIEBV Abitibi-Jamésie au cours de l'été 2017. Des prélèvements d'eau ont été effectués pour la réalisation de deux indices, l'IQBP₆ et l'IDEC, ainsi que le classement trophique d'un lac. Pour l'IQBP₆, huit (8) prélèvements ont été récoltés entre les mois de mai et d'octobre 2017. L'IDEC a nécessité qu'un seul prélèvement au mois d'août puis les trois (3) prélèvements pour le classement trophique ont été pratiqués entre le 24 juin et le 28 août 2017. Ce projet a pour finalité d'augmenter les données des réseaux actuels de suivi de la qualité de l'eau de surface sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie de manière à compléter le portrait général et de suivre la qualité de l'eau des secteurs les plus impactés. Il a également l'objectif de permettre d'identifier des secteurs subissant des fortes pressions de pollution afin d'élaborer des pistes de solution pour leur mise en œuvre par les acteurs locaux. Les données recueillies dans le cadre de ce projet seront intégrées dans le Plan directeur de l'eau de l'OBVAJ. Elles seront également disponibles pour l'augmentation des bases de données locales, régionales et nationales.

L'analyse des résultats permet de dégager certains constats présentés ci-après. Il est important de rappeler que l'analyse statistique doit être interprétée avec prudence en raison du faible nombre de données disponibles. Il est fortement suggéré de poursuivre le suivi sur la qualité de l'eau des cours d'eau et plans d'eau du territoire en 2018 et 2019 afin d'obtenir une meilleure représentativité de l'état du milieu hydrique échantillonné.

- La qualité de l'eau en amont des bassins versants des rivières Abitibi et Harricana est de classe B (satisfaisante).
- Aucune des rivières échantillonnées n'obtient de classe A (bonne) sur la ZGIEBV Abitibi-Jamésie.
- La qualité de l'eau médiane des tributaires de la rivière Harricana, les rivières Milky, Landrienne et le ruisseau Thibeault, varie de la classe B (satisfaisante) à D (mauvaise). La rivière Milky obtient une cote de qualité satisfaisante tandis que le ruisseau Thibeault récolte une cote de qualité douteuse. La rivière Landrienne reçoit la seule cote de mauvaise qualité de l'ensemble du projet.
- La qualité de l'eau médiane à l'exutoire des tributaires de la rivière Abitibi obtient une classe C (douteuse).
- Le tributaire de la rivière Bell se trouve dans la classe de qualité C (douteuse).
- Le paramètre déclassant pour l'IQBP₆ est les matières en suspension pour 70 % des stations échantillonnées. Le phosphore total est le deuxième paramètre le plus déclassant.
- Les précipitations et la météo (chaleur et gel au sol) semblent jouer un rôle important sur la dégradation de la qualité surtout pour les stations situées en aval de pressions de pollution.
- Les cotes E (très mauvaise qualité) ont toutes été obtenues au courant des échantillonnages en raison de la faible valeur du paramètre de la chlorophylle-a, excepté pour la station 12 où le paramètre déterminant la cote E a été les coliformes fécaux.
- En zone urbaine (station 11), il est probable que les sources de dégradation de la qualité de l'eau soient l'ouvrage de surverses et les rejets industriels situés en amont de la station.
- La source de dégradation de la qualité de l'eau pour la station 6 mérite un suivi plus spécifique et une recherche des sources de contamination potentielles plus approfondies.
- La complémentarité de l'IQBP₆ et de l'IDEC en Abitibi a été vérifiée. Une corrélation est observée entre les résultats des deux indices.
- L'IDEC semble plus sévère dans son évaluation de la qualité de l'eau que l'IQBP₆.
- Sur l'échelle d'eutrophisation des lacs, le lac Loïs se classe mésotrophe.

Sur la base des renseignements tirés du *Projet pilote d'analyse de la qualité de l'eau de surface 2017*, il est suggéré pour améliorer la qualité de l'eau des rivières échantillonnées de :

- Poursuivre l'échantillonnage des 10 stations de suivi en rivières (IQBP₆) en 2018 et 2019.
- Utiliser l'IDEC de façon préliminaire pour déterminer l'état de la qualité de l'eau sur les bassins versants identifiés comme subissant de fortes pressions de pollution (selon l'analyse spatiale des pressions anthropiques et des usages de l'eau de l'OBVAJ) afin de réduire les coûts d'échantillonnage afin d'effectuer une analyse préliminaire de la qualité de l'eau.
- Effectuer un suivi de la qualité de l'eau à l'échelle d'un sous-bassin versant afin de circonscrire les sources de pollution diffuses (ex. : le sous-bassin versant de la rivière Landrienne).

- Évaluer la pertinence d'ajouter l'oxygène dissous et le pH dans le calcul de l'IQBP. Pour l'année 2017, l'OBVAJ voulait pouvoir comparer les résultats de qualité de l'eau avec le Réseau-rivières, c'est pourquoi ils n'ont pas été inclus. L'ajout de ces paramètres dans le calcul de l'indice pourrait engendrer des résultats de qualité de l'eau plus faibles et nécessiter une tout autre analyse des résultats.
- Maintenir les efforts pour la caractérisation et la plantation de bandes riveraines agricoles.
- Identifier des secteurs pour la revégétalisation des surfaces dénudées afin d'éviter l'érosion et le lessivage des sédiments.
- Procéder au nettoyage de la bande riveraine du ruisseau Thibeault (station 11).
- Investiguer sur les sources de contamination possibles non connues de la rivière Fournière (station 6).
- Continuer la sensibilisation des citoyens et des agriculteurs sur les impacts de certains usages (ex. : l'utilisation d'engrais) sur la qualité de l'eau et sur les pistes de solutions possibles (ex. : mise en place d'une bande riveraine).

Pour conclure, les données recueillies sont disponibles et fournissent des informations essentielles aux municipalités et aux acteurs locaux afin de procéder à une gestion intégrée de l'eau par bassin versant (GIEBV).

L'OBVAJ a eu la chance de bénéficier d'une importante subvention privée du Fond Loblaws pour l'eau, provenant des entreprises WWF-Canada et Loblaws Compagnies Limited, d'un montant de 24 500 \$. La réalisation de ce projet d'échantillonnage n'aurait pu être mise en œuvre sans ce financement. Comme mentionné précédemment, afin d'obtenir un juste portrait de la qualité de l'eau et d'élaborer des solutions aux localisations présentant des problématiques, il sera capital de reproduire la collecte de données pour les années 2018-2019. Divers acteurs locaux ont également participé au financement du projet en 2017, notons : les mines Richmond (aujourd'hui la Corporation aurifère Monarques), plus précisément l'usine Camflo et la mine Beaufor, la mine Canadian Malartic, la Ville d'Amos, Fournier & Fils inc., Eacom Timber Corporation ainsi que la Ville de Macamic. Toutefois, une plus grande implication des acteurs locaux sera capitale afin de poursuivre l'échantillonnage pour les deux années à venir.

Afin de bien comprendre l'implication financière que ce projet représente, vous trouverez ci-dessous (tableaux 22 et 23) un résumé des coûts pour les analyses en laboratoire ainsi qu'un résumé des coûts totaux associés au projet. L'annexe 4 présente les coûts détaillés du projet. Il est à noter que le réseau parcouru pour une tournée d'échantillonnage représente 645 km. En incluant le taux de remboursement (0,43\$/km) et le nombre de tournées (8), les coûts associés au déplacement s'élèvent à 2 218,80 \$. Aussi, afin de réaliser ce projet, deux employés ont travaillé à sa mise en œuvre pour un montant de 14 521,75 \$.

Tableau 22 : Résumé des coûts pour les analyses en laboratoire

Indices	Coût/échantillon	Nombre d'échantillons/station	Nombre de stations	Sous-total	Frais de transport	Coût total
IQBP ₆	158,00 \$	8	10	12 640,00 \$	N/A	12 640,00 \$
IDEC	275,00 \$	1	3	825,00 \$	27,34 \$	852,34 \$
Classement trophique	109,62 \$	3	1	328,86 \$	N/A	355,87 \$
	27,01	1	1	27,01 \$	N/A	
Total des analyses en laboratoire :						13 848,21 \$

Tableau 23 : Résumé des coûts totaux

	Coût total
Analyses en laboratoire	13 848,21 \$
Ressources humaines	17 084,15 \$
Déplacement	2 218,00 \$
Achat de matériel	1 143,76 \$
TOTAL DU PROJET :	34 294,12 \$ *

* Avant les taxes applicables.

En conclusion, le coût total du projet s'élève à 34 294,12\$ (avant taxes applicables). Il est donc impératif d'impliquer les acteurs locaux dans le financement et le suivi des stations de la qualité de l'eau. Seul un montant de 4 700,00\$ a été financé par les acteurs locaux. Il sera nécessaire d'augmenter l'implication régionale afin de poursuivre ce projet d'importance pour la protection de la ressource sur le territoire.

RÉFÉRENCES

Barron, John J. and Colin Ashton (s.d.) The effect of temperature on conductivity measurement. Repéré à : https://www.reagecon.com/pdf/technicalpapers/Effect_of_Temperature_TSP-07_Issue3.pdf , 5 p.

Campeau, S., Lavoie, I. et Grenier, M. (2013). Le suivi de la qualité de l'eau des rivières à l'aide de l'indice IDEC. Guide d'utilisation de l'Indice Diatomées de l'Est du Canada (version 3). Département des sciences de l'environnement, Université du Québec à Trois-Rivières, 25 p.

Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME) (1999). Recommandations canadiennes pour la qualité des eaux : protection de la vie aquatique ; Oxygène dissous (eau douce). Recommandations canadienne pour la qualité de l'environnement. Repéré à : <http://ceqg-rcqe.ccme.ca/download/fr/89> 7 p.

Côté, Kimberly (2017). Plan d'échantillonnage. Projet régional d'analyse de la qualité de l'eau de surface. Organisme de bassin versant Abitibi-Jamésie (OBVAJ), Val-d'Or, Québec

Environnement et ressources naturelles Canada (2017). Normales et moyennes climatiques de 1971-2000. Val-d'Or. Repéré à : http://climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html

Environnement et ressource naturelles Canada (2017a). Données historiques. Val-d'Or – ID : 7098603, Données quotidiennes. Repéré à : http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html

Environnement et ressource naturelles Canada (2017b). Données historiques. Rouyn – ID : 7086716, Données quotidiennes. Repéré à : http://climat.meteo.gc.ca/historical_data/search_historic_data_f.html

HÉBERT, S. et S. LÉGARÉ (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. Repéré à : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/GuidecorrDernier.pdf

Hébert, Serge. (1997). Développement d'un indice de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau pour les rivières du Québec. Québec. ministère de l'Environnement et de la Faune. Direction des écosystèmes aquatiques. envirodoq n° EN/970102, 20 p. 4 annexes. Repéré à : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/eco_aqua/rivieres/indice/IQBP.pdf

Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et de favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés (RLRQ c C-6.2).

MDDELCC (2017). Résultats sur la qualité de l'eau. Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL). MDDELCC. Repéré à : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/index.asp>.

MDDELCC (2016). Procédures d'échantillonnage pour le suivi de la qualité de l'eau en rivière, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-77216-3 (PDF) 25 pages et 1 annexe. Repéré à : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/flrivlac/procedures_echantillonnage_riviere.pdf

MDDELCC et CRE Laurentides (2016a). Protocole d'échantillonnage de la qualité de l'eau, Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), 3e édition, Québec, Direction du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550-74746-8 (PDF) 9 p. Repéré à : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/protocole-echantill-qualite.pdf>

MDDELCC et CRE Laurentides (2016b). Protocole de mesure de la transparence de l'eau, Réseau de surveillance volontaire des lacs (RSVL), 3e édition, Québec, Direction générale du suivi de l'état de l'environnement, ISBN 978-2-550- 75374-2 (PDF) 9 p. Repéré à : <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/rsvl/transparence.pdf>

MDDEFP (2013). Critères de qualité de l'eau de surface, 3^e édition, Direction du suivi de l'état de l'environnement, Québec, ISBN 978-2-550-68533-3 (PDF), 510 p. et 16 annexes. Repéré à : http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/eau/criteres_eau/criteres.pdf

MDDEFP (2008). Guide d'échantillonnage à des fins d'analyses environnementales. Cahier 1 – Généralités. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 58 p. 3 annexes.

<http://www.ceaeq.gouv.qc.ca/documents/publications/echantillonnage/generalitesC1.pdf>

ANNEXE 1 – COORDONNÉES GÉORÉFÉRENCÉES DES STATIONS DE SUIVI

Tableau des coordonnées géoréférencées des stations d'échantillonnage

NO STATION	NOM DU COURS D'EAU OU DU PLAN D'EAU	LATITUDE	LONGITUDE	ACCÈS	PRORIÉTÉ
1	Rivière Lois	48,71986	-78,98833	Via le 10 ^e et 1 ^{er} rang Est au sud de Macamic	Public - rang
2	Rivière Duparquet	48,63347	-79,30509	Via la rampe de mise à l'eau - Chemin Gendron à Gallichan	Public – rampe de mise à l'eau
3	Rivière Duparquet	48,52311	-79,30811	Via la route 388 au sud de Rapide-Danseur	Public – route
4	Rivière Lois	48,57298	-78,83154	Via le chemin de la ligne de fer au sud-ouest de Laferté (Taschereau)	Public – chemin
5	Lac Lois	48,57053	-78,68335	En chaloupe, mise à l'eau à l'accueil du Parc d'Aiguebelle, secteur Taschereau.	Public – voir navigable
6	Rivière Fournière	48,0712	-78,14114	Via le chemin du lac Mourier au sud de Malartic	Public - chemin
7	Rivière Milky	48,179	-77,89179	En chaloupe, mise à l'eau à l'Île Siscoe.	Public – voie navigable
8	Rivière Harricana	48,18554	-77,90005	En chaloupe, mise à l'eau à l'Île Siscoe.	Public – voie navigable
9	Rivière Harricana	48,19236	-77,86219	Via la route 111 au sud-ouest de Saint-Edmond	Public – route
10	Rivière Landrienne	48,51346	-78,04575	Via la route 111 au nord de Saint-Marc-de-Figuery	Public – route
11	Ruisseau Thibeault	48,56502	-78,1217	Via rue des métiers	Privé – lot 2978555
12	Rivière Taschereau	48,402679	-77,358649	Via route 386 à l'ouest de Belcourt	Public - route

ANNEXE 2 – TABLEAU CUMULATIF DES RÉSULTATS BRUTS DE L'IQBP₆ ET DES
PARAMÈTRES IN SITU DE QUALITÉ DE L'EAU

Paramètre déclassant de la classe A
 Paramètre déclassant de la classe B
 Paramètre déclassant de la classe C
 Paramètre déclassant de la classe D
 Paramètre déclassant de la classe E

Tableau cumulatif des résultats bruts de l'IQBP₆

N° STATION	DATE	HEURE	TEMPS	PLUIE 24h (mm)	PLUIE 48h (mm)	PLUIE 7 J (mm)	CF (UFC/100ml)	CHLO-A (µg/l)	NH3 (mg/l)	P-T-PER (mg/l)	SS (mg/l)	NOX (mg/l)	TEMP (°C)	DO (mg/l)	DO (%)	PH (pH)	COND (µS/cm)	IQBP ₆
1	2017-05-15	13:07	Sec	0	6,0	10,2	62	2,36	0,06	0,029	6	0,1	9,5	11,08	97	7,58	47	A-81
1	2017-06-12	11:50	Sec	0	1,4	7,9	60	7,7	0,08	0,048	15	0,04	20,29	6,08	67,3	7,34	49	C-56
1	2017-07-10	12:20	Sec	0	0	23,7	68	17,6	0,12	0,046	19	0,01	19,45	5,74	62,4	7,36	60	E-4
1	2017-08-02	11:45	Pluie	22,45	22,45	27,15	82	3,75	0,04	0,03	21	0,08	20,4	5,36	59,5	7,52	64	C-44
1	2017-08-14	12:30	Sec	0	0	49,8	30	1,8	0,01	0,038	12	0,05	17,89	5,53	58,3	7,04	85	B-63
1	2017-09-11	12:25	Sec	0	1,0	29,8	4	1,89	0,06	0,04	4	< 0,01	14,53	7,83	77,2	7,33	25	B-69
1	2017-10-10	12:30	Sec	0	0	28,4	92	3,97	0,06	0,046	14	0,01	13,46	8,36	80,1	7,66	107	C-58
1	2017-10-16	09:10	Pluie	23,0	23,0	24,6	800	2,11	0,07	0,05	17	0,03	8,54	8,78	75,2	7,95	97	C-52
2	2017-05-15	10:48	Sec	0	6,0	10,2	4	1,76	0,08	0,026	10	0,33	6,9	12,84	105,5	7,62	69	B-69
2	2017-06-12	10:48	Sec	0	1,4	7,9	25	4,11	0,04	0,033	7	0,18	16,56	7,84	80,3	7,55	61	B-76
2	2017-07-10	10:20	Sec	0	0	23,7	110	5,77	0,11	0,039	15	0,07	20,32	7,13	78,9	7,88	68	C-56
2	2017-08-02	10:10	Pluie	22,45	22,45	27,15	4	5,66	0,04	0,042	19	0,1	21,07	6,76	75,3	7,83	76	C-48
2	2017-08-14	10:45	Sec	0	0	49,8	3	12,6	0,06	0,037	12	0,07	18,84	6,9	74,1	7,74	82	D-28
2	2017-09-11	10:35	Sec	0	1,0	29,8	4	7,48	< 0,05	0,036	16	< 0,01	15,58	8,86	88,9	7,87	76	C-54
2	2017-10-10	10:10	Sec	0	0	28,4	6	7,06	0,07	0,028	14	0,01	13,38	11,05	105,8	8,09	83	C-58
2	2017-10-16	10:30	Pluie	23,0	23,0	24,6	76	6,19	0,07	0,042	14	< 0,01	8,87	9,78	84,4	8,02	85	C-58

N° STATION	DATE	HEURE	TEMPS	PLUIE 24h (mm)	PLUIE 48h (mm)	PLUIE 7 J (mm)	CF (UFC/100ml)	CHLO-A (µg/l)	NH3 (mg/l)	P-T-PER (mg/l)	SS (mg/l)	NOX (mg/l)	TEMP (°C)	DO (mg/l)	DO (%)	PH (pH)	COND (µS/cm)	IQBP ₆
3	2017-05-15	09:39	Sec	0	6,0	10,2	0	1,07	0,04	0,024	2	0,31	5,91	12,5	100,2	7,83	67	A-87
3	2017-06-12	09:10	Sec	0	1,4	7,9	2	3,51	0,01	0,019	3	0,18	16,78	7,02	72,4	7,85	61	A-90
3	2017-07-10	09:25	Sec	0	0	23,7	< 2	3,99	0,12	0,03	4	0,15	19,03	6,61	71,3	7,8	65	B-79
3	2017-08-02	09:20	Pluie	22,45	22,45	27,15	4	3,66	0,03	0,025	5	0,11	19,97	6,24	68,6	7,84	71	A-85
3	2017-08-14	09:50	Sec	0	0	49,8	< 2	6,69	0,06	0,027	8	0,07	18,29	6,38	67,8	7,78	71	B-73
3	2017-09-11	09:35	Sec	0	1,0	29,8	< 2	5,01	< 0,05	0,025	9	< 0,01	14,41	7,67	75,1	7,81	73	B-71
3	2017-10-10	09:15	Sec	0	0	28,4	2	5,1	0,06	0,032	4	0,05	13,01	8,92	84,7	7,97	78	B-77
3	2017-10-16	11:20	Pluie	23,0	23,0	24,6	< 2	5,44	0,05	0,034	7	< 0,01	9,84	11,45	101,1	8,03	75	B-75
4	2017-05-15	08:12	Sec	0	6,0	10,2	5	1,81	< 0,01	0,019	< 1	0,15	7,39	12,67	105,4	8,3	50	A-94
4	2017-06-12	08:05	Sec	0	1,4	7,9	2	1,65	0,03	0,023	6	0,04	18,08	6,73	71,2	7,91	39	A-81
4	2017-07-10	08:00	Sec	0	0	23,7	18	2,87	0,11	0,029	10	0,13	18,49	6,22	66,4	7,92	45	B-69
4	2017-08-02	08:00	Pluie	22,45	22,45	27,15	28	2,25	0,05	0,027	14	0,06	21,4	5,33	60,2	7,6	51	C-58
4	2017-08-14	08:05	Sec	0	0	49,8	8	2,56	0,07	0,019	10	0,04	18,2	6,81	72,2	7,51	45	B-69
4	2017-09-11	08:05	Sec	0	1,0	29,8	4	1,58	< 0,05	0,025	2	< 0,01	13,66	8,44	81,3	7,71	47	A-86
4	2017-10-10	07:55	Sec	0	0	28,4	1	1,76	0,06	0,027	9	0,01	13,58	9,17	88,2	7,86	51	B-71
4	2017-10-16	08:00	Pluie	23,0	23,0	24,6	6	1,33	0,05	0,028	12	0,01	7,43	7,26	60,4	8,44	50	B-63
6	2017-05-16	17:03	Sec	0	13,5	16,6	7	0,55	0,04	0,014	11	< 0,01	9,07	11,35	98,3	4,63	21	B-66
6	2017-06-13	10:40	Sec	0	0	0	58	1,92	0,1	0,031	6	0,02	20,4	4,28	47,5	5,3	15	B-78
6	2017-07-11	10:30	Sec	0	0	48,6	14	0,72	0,11	0,019	3	0,01	15,68	7,02	70,6	4,64	27	A-90
6	2017-08-02	18:15	Pluie	22,45	22,45	27,15	550	1,94	0,04	0,025	9	0,17	16,29	7,29	74,3	5,24	35	B-69
6	2017-08-15	11:15	Pluie	11,2	21,7	74,1	15	0,72	0,06	0,021	2	0,04	13,14	7,88	75,1	4,52	22	A-91
6	2017-09-19	10:30	Sec	0,2	0,2	0,2	3	1,6	0,06	0,025	4	< 0,01	15,2	4,6	45,8	5,32	23	A-86
6	2017-10-11	10:25	Sec	0	0	15,8	14	1,84	< 0,01	0,045	24	0,03	9,18	14,23	123,6	5,91	21	C-40
6	2017-10-17	10:55	Sec	0	24,3	24,3	80	1,38	0,04	0,038	5	0,11	6	11,18	89,8	4,9	31	B-71

N° STATION	DATE	HEURE	TEMPS	PLUIE 24h (mm)	PLUIE 48h (mm)	PLUIE 7 J (mm)	CF (UFC/100ml)	CHLO-A (µg/l)	NH3 (mg/l)	P-T-PER (mg/l)	SS (mg/l)	NOX (mg/l)	TEMP (°C)	DO (mg/l)	DO (%)	PH (pH)	COND (µS/cm)	IQBP ₆
7	2017-05-16	10:35	Sec	0	13,5	16,6	3	4,75	0,04	0,021	13	0,19	8,28	13,27	112,9	7,59	73	B-61
7	2017-06-13	12:50	Sec	0	0	0	13	2,68	0,07	0,047	28	0,24	19,45	7,6	82,7	7,24	68	D-34
7	2017-07-11	12:45	Sec	0	0	48,6	4	5,85	0,07	0,051	15	0,18	20,59	7,17	79,8	7,16	70	C-56
7	2017-08-02	16:30	Pluie	22,45	22,45	27,15	10	3,71	0,05	0,027	10	0,18	21,06	6,82	76,6	7,3	93	B-69
7	2017-08-15	12:45	Pluie	11,2	21,7	74,1	18	1,77	0,1	0,025	7	0,18	18,15	6,97	73,9	6,7	113	B-78
7	2017-09-19	12:10	Sec	0,2	0,2	0,2	2	2,35	0,11	0,028	8	0,17	17,62	7,92	83	7,12	87	B-74
7	2017-10-11	12:20	Sec	0	0	15,8	2	3,62	0,005	0,026	7	0,18	12,57	11,9	112,7	7,6	90	B-78
7	2017-10-17	12:25	Sec	0	24,3	24,3	8	3,21	0,05	0,032	12	0,2	7,9	11,6	97,6	7,22	86	B-63
8	2017-05-16	10:53	Sec	0	13,5	16,6	2	2,9	0,05	0,024	12	0,13	8,49	11,81	100,9	7,05	62	B-63
8	2017-06-13	13:10	Sec	0	0	0	2	2,32	0,05	0,045	15	0,21	19,13	7,13	77,1	7,05	72	C-56
8	2017-07-11	13:05	Sec	0	0	48,6	2	3,06	0,11	0,035	11	0,16	20,47	6,83	75,8	6,99	84	B-66
8	2017-08-02	16:55	Pluie	22,45	22,45	27,15	< 10	5,64	0,05	0,035	16	0,18	21,12	7,12	80,1	7,27	83	C-54
8	2017-08-15	13:10	Pluie	11,2	21,7	74,1	21	1,58	0,08	0,025	6	0,18	18,17	6,54	69,3	6,78	112	A-81
8	2017-09-19	12:35	Sec	0,2	0,2	0,2	6	1,97	0,1	0,027	7	0,14	17,32	7,66	79,8	7,09	90	B-78
8	2017-10-11	12:55	Sec	0	0	15,8	3	2,74	< 0,01	0,028	7	0,17	12,3	11,78	110,8	7,49	94	B-78
8	2017-10-17	12:45	Sec	0	24,3	24,3	24	3,08	0,06	0,038	27	0,19	8,43	10,96	93,5	7,29	93	D-35
10	2017-05-16	14:29	Sec	0	13,5	16,6	8	1,15	0,07	0,036	24	0,02	10,1	12,48	111	6,92	40	C-40
10	2017-06-13	08:15	Sec	0	0	0	18	5,95	0,08	0,052	16	0,02	19,1	5,57	60,2	7,34	85	C-54
10	2017-07-11	08:20	Sec	0	0	48,6	66	4,48	0,15	0,054	20	0,04	20,84	5,24	58,6	7,21	71	C-46
10	2017-08-02	13:45	Pluie	22,45	22,45	27,15	40	66,8	0,18	0,085	20	0,07	20,48	5,59	64,3	7,7	153	E-0
10	2017-08-15	08:05	Pluie	11,2	21,7	74,1	100	0,84	0,03	0,046	31	0,08	15,24	7,14	71,2	7,09	54	D-30
10	2017-09-19	08:20	Sec	0,2	0,2	0,2	100	0,6	0,07	0,059	40	0,06	15,31	6,88	68,7	7,36	74	D-21
10	2017-10-11	08:15	Sec	0	0	15,8	44	0,8	< 0,01	0,054	20	0,04	10,51	9,91	88,9	7,43	71	C-46
10	2017-10-17	08:30	Sec	0	24,3	24,3	700	1,74	0,06	0,045	27	0,26	5,57	12	95,3	7,39	56	D-35

N° STATION	DATE	HEURE	TEMPS	PLUIE 24h (mm)	PLUIE 48h (mm)	PLUIE 7 J (mm)	CF (UFC/100ml)	CHLO-A (µg/l)	NH3 (mg/l)	P-T-PER (mg/l)	SS (mg/l)	NOX (mg/l)	TEMP (°C)	DO (mg/l)	DO (%)	PH (pH)	COND (µS/cm)	IQBP ₆
11	2017-05-16	15:34	Sec	0	13,5	16,6	64	2,11	0,06	0,06	12	< 0,01	13,52	10,01	96,2	6,91	386	C-55
11	2017-06-13	09:20	Sec	0	0	0	72	3,71	0,3	0,074	9	0,06	15,33	4,08	40,8	6,87	757	C-48
11	2017-07-11	09:05	Sec	0	0	48,6	160	2,04	0,35	0,081	12	0,12	14,48	3,53	34,7	6,76	799	C-45
11	2017-08-02	12:45	Pluie	22,45	22,45	27,15	2 100	3,71	0,15	0,063	36	0,28	16,43	4,21	43,1	7,02	493	D-25
11	2017-08-15	09:00	Pluie	11,2	21,7	74,1	250	1,03	0,18	0,055	8	0,18	13,69	5,35	51,7	6,94	539	C-58
11	2017-09-19	08:55	Sec	0,2	0,2	0,2	700	0,83	0,2	0,047	10	0,2	12,86	3,75	35,5	6,83	647	B-63
11	2017-10-11	08:45	Sec	0	0	15,8	360	0,66	< 0,01	0,049	4	0,11	8,21	7,28	61,9	7,1	541	B-62
11	2017-10-17	09:20	Sec	0	24,3	24,3	1 100	1,72	0,08	0,062	14	0,22	5,95	9,54	76,6	7,21	318	C-54
12	2017-05-16	13:10	Sec	0	13,5	16,6	52	1,7	0,03	0,02	8	< 0,01	12,45	9,43	88,4	6,37	28	B-74
12	2017-06-13	07:00	Sec	0	0	0	32	2,12	0,1	0,038	17	< 0,01	19,43	5,61	61,2	7,22	28	C-52
12	2017-07-11	07:10	Sec	0	0	48,6	400	2,53	0,23	0,044	9	0,01	19,63	4,97	54,3	7,55	33	B-66
12	2017-08-02	15:05	Pluie	22,45	22,45	27,15	118	5,59	0,04	0,075	8	0,06	19,73	7,96	87,1	7,16	45	C-48
12	2017-08-15	06:40	Pluie	11,2	21,7	74,1	3 300	2,01	0,09	0,038	4	0,06	17,73	5,15	54,1	7,24	80	D-22
12	2017-09-19	07:05	Sec	0,2	0,2	0,2	400	2,05	0,12	0,04	6	< 0,01	16,79	4,03	41,5	7,11	36	B-69
12	2017-10-11	07:05	Sec	0	0	15,8	5 400	2,76	< 0,01	0,04	11	< 0,01	11,47	11,91	109,2	7,56	30	E-3
12	2017-10-17	07:05	Sec	0	24,3	24,3	480	0,73	0,08	0,044	13	0,1	6,45	9,26	75,2	7,51	48	B-61

ANNEXE 3 – PHOTOS DE LA RIVE DE LA STATION 11



Figure 10 : Convoyeur dans la bande riveraine du ruisseau Thibeault



Figure 11 : Structure de voiture dans la bande riveraine du ruisseau Thibeault

ANNEXE 4 - RÉSUMÉ DES COÛTS DÉTAILLÉS DU PROJET

Tableau résumé des coûts pour les analyses en laboratoire pour chaque station

Bassin versant	Station	Paramètres analysés	Coût/échantillon	Nombre d'échantillons/station	Sous-total	Frais de transport	Coût total
Bassin versant de la rivière ABITIBI	STATION 1	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 548,11 \$
		IDEC	275,00 \$	1	275,00 \$	9,11 \$	
	STATION 2	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 264,00 \$
		IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	
	STATION 4	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 548,11 \$
IDEC		275,00 \$	1	275,00 \$	9,11 \$		
STATION 5	Classement trophique		109,62 \$	3	328,86 \$	N/A	355,87 \$
			27,01 \$	1	27,01 \$		
Bassin versant de la rivière HARRICANA	STATION 6	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 264,00 \$
	STATION 7	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 264,00 \$
	STATION 8	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 264,00 \$
	STATION 9	IDEC	275,00 \$	1	275,00 \$	9,11 \$	284,11 \$
	STATION 10	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 264,00 \$
	STATION 11	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 264,00 \$
Bassin versant de la rivière BELL	STATION 12	IQBP ₆	158,00 \$	8	1 264,00 \$	N/A	1 264,00 \$
Total des coûts pour les analyses en laboratoire :							13 848,21 \$

*Il est à noter que les frais présentés ne comprennent pas les taxes applicables.

Tableau résumé des coûts pour l'achat de matériel

Matériel	Détails	Coût
Matériel pour sonde YSI 556	Capteurs à oxygènes dissous et à pH, membranes, solutions de calibration	794,46 \$
Envoi du matériel pour sonde YSI 556	Effectué par DICOM	29,47 \$
Gants X 100	Pour échantillonnage terrain	12,18 \$
Ice Pack	Garder les échantillons au froid	28,75 \$
Confection d'un échantillonneur et achat de piles pour la sonde YSI 556	Masse, écrous, vis, ruban électrique, corde, anneaux de métal, tube de vélo, etc.	75,18 \$
Contenants pour envoi des diatomées au laboratoire		3,45 \$
Examen de permis de bateau		57,43 \$
Brosse à dent et alcool 70 % pour diatomées		5,77 \$
Achat de sacs de plastique à sandwich	Manipulation terrain des bouchons des bouteilles	1,48 \$
Achat de solution pour calibration de la sonde YSI 556		135,59 \$
Total des coûts pour les achats de matériel :		1 143,76 \$