

Hydro-Québec

COMPLEXE DE LA ROMAINE ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE EN PHASE PROJET

Activités relatives au déplacement des populations
d'ombles chevaliers des lacs 4 et 7

AVRIL 2019

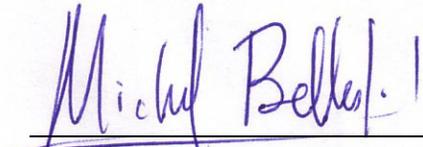
046-P-0012812-0-01-002-10-EN-R-0100-00



VERSION FINALE



Préparé par : 
Nicolas Ouellet, B. Sc.
Biologiste
Études environnementales et sociales

Vérfié par : 
Michel Belles-Isles, ichtyologiste, Ph. D.
Chargé de projet senior
Études environnementales et sociales

Approuvé par : 
Frédéric Burton, biol., M. Sc.
Directeur de projet
Études environnementales et sociales

Sommaire

ENGLLOBE. 2018. *Complexe de la Romaine – Étude environnementale en phase projet – Activités relatives au déplacement des populations d'ombles chevaliers des lacs 4 et 7*. Rapport produit par Belles-Isles, M., N. Ouellet, A. Genovese, F. Burton et présenté à Hydro-Québec, Direction Environnement. 74 pages et 7 annexes.

Résumé

Hydro-Québec a pris une série d'engagements lors de l'étude d'impact du complexe hydroélectrique de la Romaine, dont celui de déplacer deux populations d'ombles chevaliers provenant des lacs 4 et 7 qui seront ennoyés par la création du réservoir de la Romaine 4. En 2013, un premier transfert d'ombles chevaliers vers les lacs Maurice (61 poissons), 136 (54 poissons) et OC-4 (24 poissons) a été effectué. Le premier suivi a été réalisé au cours de l'été 2017 et a démontré que les ombles chevaliers dans chacun des lacs récepteurs étaient encore présents, mais que les effectifs y étaient très faibles. Après investigation, il a été proposé de cesser de déplacer des poissons vers les lacs Maurice et 136, de chercher un nouveau lac d'accueil et d'y introduire les poissons du lac 7. Pour le lac OC-4, il a été décidé de réaliser d'autres ensemencements à partir de la population du lac 4. Ces travaux, réalisés en 2018, font l'objet de la présente étude.

La campagne printanière de qualité de l'eau des lacs récepteurs originaux a permis de compléter leur profil physicochimique et de confirmer le choix de ne plus transférer de poissons dans les lacs Maurice et 136 en raison de leur pH inadéquat. Dans le cas du lac OC-4, de nouveaux transferts d'ombles chevaliers issus du lac 4 ont été réalisés lors de la seconde campagne de terrain qui s'est déroulée du 9 au 25 juin. Au total, 169 poissons, principalement des individus juvéniles mesurant entre 51 et 75 mm, ont été capturés à l'aide de filets-trappes et déplacés avec succès dans le lac OC-4.

Par la suite, un survol de 18 lacs récepteurs potentiels pour les poissons du lac 7 a permis d'identifier les 5 lacs offrant les meilleures perspectives de réussite pour l'implantation d'une population d'ombles chevaliers. Ces 5 lacs ont fait l'objet d'une diagnose (morphométrie, physicochimie, faunes ichtyenne, benthique et zooplanctonique, frayères potentielles) à l'issue de laquelle le lac 47 s'est démarqué des autres. Ses caractéristiques morphométriques et physicochimiques très proches de celles du lac 7 ainsi que la présence de frayères potentielles et d'une source de nourriture abondante permettent de croire que les ombles chevaliers du lac 7 auraient de bonnes chances de reproduction et de survie à long terme dans ce plan d'eau.

Ainsi, entre le 19 septembre et le 1^{er} octobre 2018, 77 ombles chevaliers ont été capturés dans le lac 7 à l'aide de filets-trappes et de filets maillants de même qu'à la ligne, avant d'être transférés avec succès dans le lac 47. Ces ombles mesuraient entre 45 et 450 mm, mais la plupart étaient de jeunes spécimens de moins de 75 mm de longueur.

En dépit de l'effort considérable déployé pour la conservation génétique de ces deux populations d'ombles chevaliers en lien avec la mise en eau du réservoir de la Romaine 4, le nombre peu élevé de poissons transférés en 2018 demeure un facteur limitant pour le succès à long terme de l'implantation de ces populations. Le faible nombre de poissons matures parmi ceux transférés risque également de retarder l'implantation, du moins jusqu'à ce que les jeunes ombles transférés atteignent la maturité et puissent eux aussi contribuer au recrutement.

Mots clés : rivière Romaine, ensemencement, caractérisation, diagnose, lacs, physicochimie, qualité de l'eau, acidité, omble chevalier, macroinvertébrés, zooplancton, suivi environnemental.

Version : Finale **Code de diffusion** : Interne/externe **Date** : Avril 2019

Équipe de réalisation

Hydro-Québec – Direction Environnement

Chargé de projet
en environnement Pierre Vaillancourt

Conseillère en environnement Patricia Johnston

Englobe Corp.

Directeur de projet Frédéric Burton, biologiste, M. Sc.

Chargé de projet Michel Belles-Isles, biologiste, Ph. D.

Analyse et rédaction Nicolas Ouellet, biologiste, B. Sc.
Michel Belles-Isles, biologiste, Ph. D.

Relevés de terrain Robert Dumont, technicien de la faune
Nicolas Ouellet
Tommy St-Pierre, technicien de la faune
Amélie Genovese, biologiste, M. Sc.
Alain Lapointe, technicien de la faune

Uanan Experts-Conseils inc. Jean-Philippe Hervieux, technicien de la faune
Ken Colin, technicien
Keanu Nolin, technicien

Infographie/géo-cartographie Line Savoie, technicienne en cartographie et
en géomatique
Jérémy Poulin, dessinateur cartographe
Simon Arseneault, infographiste

Révision et édition Lise Blais, spécialiste en éditique
Fannie Legault Poisson, spécialiste en révision et
en édition

Registre des révisions et émissions		
N° de révision	Date	Description
0A	2018-12-20	Émission de la version préliminaire pour commentaires
0B	2019-03-05	Émission de la version préfinale pour commentaires
00	2019-04-03	Émission de la version finale

Propriété et confidentialité

« Ce document est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute utilisation du rapport doit prendre en considération l'objet et la portée du mandat en vertu duquel le rapport a été préparé ainsi que les limitations et conditions qui y sont spécifiées et l'état des connaissances scientifiques au moment de l'émission du rapport. Englobe Corp. ne fournit aucune garantie ni ne fait aucune représentation autre que celles expressément contenues dans le rapport.

Ce document est l'œuvre d'Englobe Corp. Toute reproduction, diffusion ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Pour plus de certitude, l'utilisation d'extraits du rapport est strictement interdite sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client, le rapport devant être lu et considéré dans sa forme intégrale.

Aucune information contenue dans ce rapport ne peut être utilisée par un tiers sans l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client. Englobe Corp. se dégage de toute responsabilité pour toute reproduction, diffusion, adaptation ou utilisation non autorisée du rapport.

Si des essais ont été effectués, les résultats de ces essais ne sont valides que pour l'échantillon décrit dans le présent rapport.

Les sous-traitants d'Englobe qui auraient réalisé des travaux au chantier ou en laboratoire sont dûment évalués selon la procédure relative aux achats de notre système qualité. Pour toute information complémentaire ou de plus amples renseignements, veuillez communiquer avec votre chargé de projet. »

Table des matières

1	INTRODUCTION	1
1.1	Mise en contexte	1
1.2	Objectifs	4
2	LACS À L'ÉTUDE	5
3	CAMPAGNE PRINTANIÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU	9
3.1	Méthodologie	9
3.1.1	Dates d'échantillonnage	9
3.1.2	Mesures <i>in situ</i>	9
3.1.3	Analyses en laboratoire	14
3.1.4	Contrôle de la qualité	14
3.2	Résultats et analyse	16
3.2.1	Profils de température, oxygène dissous et pH	16
3.2.2	Le pH des lacs et de leurs tributaires	20
3.2.3	Autres paramètres	20
3.2.4	Bilan	21
3.2.4.1	Lac Maurice – Récepteur de la population du lac 7	22
3.2.4.2	Lac 136 – Récepteur de la population du lac 7	22
3.2.4.3	Lac 7 – Donneur	23
3.2.4.4	Lac OC-4 – Récepteur de la population du lac 4	23
3.2.4.5	Lac 4 – Donneur	24
4	DÉPLACEMENT DE LA POPULATION D'OMBLES CHEVALIERS DU LAC 4	27
4.1	Méthodologie	27
4.1.1	Stratégie d'échantillonnage	27
4.1.2	Transport des ombles chevaliers et implantation dans le lac récepteur	29
4.1.3	Analyse de données	29
4.2	Résultats	30
4.2.1	Captures et mortalités	30
4.2.2	Transfert des ombles chevaliers vers le lac récepteur	32
5	DÉPLACEMENT DE LA POPULATION D'OMBLES CHEVALIERS DU LAC 7	35
5.1	Revue des données antérieures et des images satellitaires	35
5.2	Campagne de sélection du lac récepteur – Survol de présélection	35
5.2.1	Méthodologie	35
5.2.1.1	Lacs survolés	35
5.2.1.2	Critères de sélection	36
5.2.2	Résultats et analyse	36
5.2.3	Lacs sélectionnés pour diagnose	37

5.3	Campagne de sélection du lac récepteur – Diagnose sommaire des lacs présélectionnés	46
5.3.1	Méthodologie.....	46
5.3.1.1	Bathymétrie et arpentage	46
5.3.1.2	Physicochimie.....	46
5.3.1.3	Pêches exploratoires	47
5.3.1.4	Faune macrobenthique.....	48
5.3.1.5	Zooplancton	48
5.3.1.6	Frayères potentielles	49
5.3.2	Résultats et analyse	50
5.3.2.1	Lac R204	50
5.3.2.2	Lac R206	52
5.3.2.3	Lac Ihuehkahiu	56
5.3.2.4	Lac 305.....	59
5.3.2.5	Lac 47	60
5.3.3	Lac sélectionné pour le déplacement de la population du lac 7	63
5.3.3.1	Lac R204 (non retenu).....	64
5.3.3.2	Lac R206 (non retenu).....	64
5.3.3.3	Lac Ihuehkahiu (non retenu)	65
5.3.3.4	Lac 305 (non retenu)	65
5.3.3.5	Lac 47 (retenu)	66
5.4	Campagne de déplacement de la population du lac 7 vers le lac 47	66
5.4.1	Méthodologie.....	66
5.4.1.1	Stratégie d'échantillonnage	66
5.4.1.2	Transport des ombles chevaliers et implantation dans le lac récepteur	69
5.4.2	Résultats	69
5.4.2.1	Captures et mortalités	69
5.4.2.2	Transfert des ombles chevaliers vers le lac récepteur	72
6	CONCLUSION	75
7	BIBLIOGRAPHIE.....	77

Cartes

Carte 1	Situation du projet.....	2
Carte 2	Lacs à l'étude	7
Carte 3	Stations d'échantillonnage du lac 4	10
Carte 4	Stations d'échantillonnage du lac OC-4	11
Carte 5	Stations d'échantillonnage du lac 7	12
Carte 6	Stations d'échantillonnage du lac Maurice et du lac 136	13
Carte 7	Bathymétrie et stations d'échantillonnage du lac R204	41
Carte 8	Bathymétrie, stations d'échantillonnage et frayères potentielles du lac R206	42
Carte 9	Bathymétrie, stations d'échantillonnage et frayères potentielles du lac Ihuehkahiu	43
Carte 10	Bathymétrie et stations d'échantillonnage du lac 305	44
Carte 11	Bathymétrie, stations d'échantillonnage et frayères potentielles du lac 47	45

Tableaux

Tableau 1	Coordonnées géographiques des lacs à l'étude et campagnes de terrain associées.....	5
Tableau 2	Comparaison des valeurs enregistrées pour différents réplicats prélevés au même site et coefficients de variation analytique pour la campagne printanière de qualité de l'eau de juin 2018.....	15
Tableau 3	Valeurs de pH et de températures mesurées dans les tributaires des lacs à l'étude	18
Tableau 4	Synthèse des données de physicochimie disponibles pour les lacs 7, Maurice, 136, 4 et OC-4	19
Tableau 5	Effort de pêche par station au lac 4, juin 2018.....	28
Tableau 6	Résultats des captures de poisson par espèce et par station au lac 4, juin 2018	30
Tableau 7	Synthèse des informations disponibles sur les 16 lacs investigués.....	38
Tableau 8	Coefficients de variation analytique entre les réplicats pour la campagne de diagnose sommaire des lacs présélectionnés, juillet 2018	47
Tableau 9	Granulométrie du substrat	49
Tableau 10	Synthèse des données de physicochimie du lac R204 comparées à celles du lac 7	51
Tableau 11	Synthèse des données de physicochimie du lac R206 comparées à celles du lac 7	53
Tableau 12	Abondance des principaux groupes de macroinvertébrés et de zooplancton dans les lacs récepteurs potentiels R206, Ihuehkahiu et 47 comparée à celle du lac 7 (lac donneur).....	55
Tableau 13	Synthèse des données de physicochimie du lac Ihuehkahiu comparées à celles du lac 7	57
Tableau 14	Synthèse des données de physicochimie du lac 305 comparées à celles du lac 7	60
Tableau 15	Synthèse des données de physicochimie du lac 47 comparées à celles du lac 7	62
Tableau 16	Effort de pêche par station au lac 7, septembre et octobre 2018	68
Tableau 17	Résultats des captures d'ombles chevaliers par station au lac 7, septembre et octobre 2018.....	70

Figures

Figure 1	Profils de physicochimie de l'eau des lacs récepteurs (lacs Maurice, 136 et OC-4) et donneurs (lacs 4 et 7), été 2017 et printemps 2018	17
Figure 2	Évolution journalière des transferts d'ombles chevaliers et température de l'eau des lacs donneur (lac 4) et récepteur (lac OC-4), juin 2018	32
Figure 3	Évolution journalière des transferts d'ombles chevaliers et température de l'eau des lacs donneur (lac 7) et récepteur (lac 47), septembre et octobre 2018	71

Annexes

Annexe 1	Répertoire photographique	
Annexe 2	Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018	
Annexe 3	Certificats d'analyse du laboratoire Maxxam pour les échantillons d'eau prélevés dans les lacs à l'étude en 2018	
Annexe 4	Données brutes des activités d'échantillonnage dans les lacs à l'étude en 2018	
Annexe 5	Résumé des informations disponibles sur les lacs du bassin versant de la rivière Romaine	
Annexe 6	Description des frayères potentielles observées lors de la campagne de sélection du lac récepteur de la population d'ombles chevaliers du lac 7, juillet 2018	
Annexe 7	Résultats du relevé topographique réalisé en bordure du lac 47 en juillet 2018	

1 Introduction

1.1 Mise en contexte

Hydro-Québec construit un complexe hydroélectrique de 1 550 MW sur la rivière Romaine, au nord de la municipalité de Havre-Saint-Pierre, sur la Côte-Nord. Ce complexe sera composé, à terme, de quatre aménagements hydroélectriques dont la production énergétique moyenne annuelle s'élèvera à 8,0 TWh par année. Chacun des aménagements comprendra un barrage en enrochement, une centrale munie de deux groupes turbines-alternateurs, un évacuateur de crues et une dérivation provisoire permettant de réaliser les travaux à sec. La superficie totale des quatre réservoirs projetés est de 279 km² (carte 1).

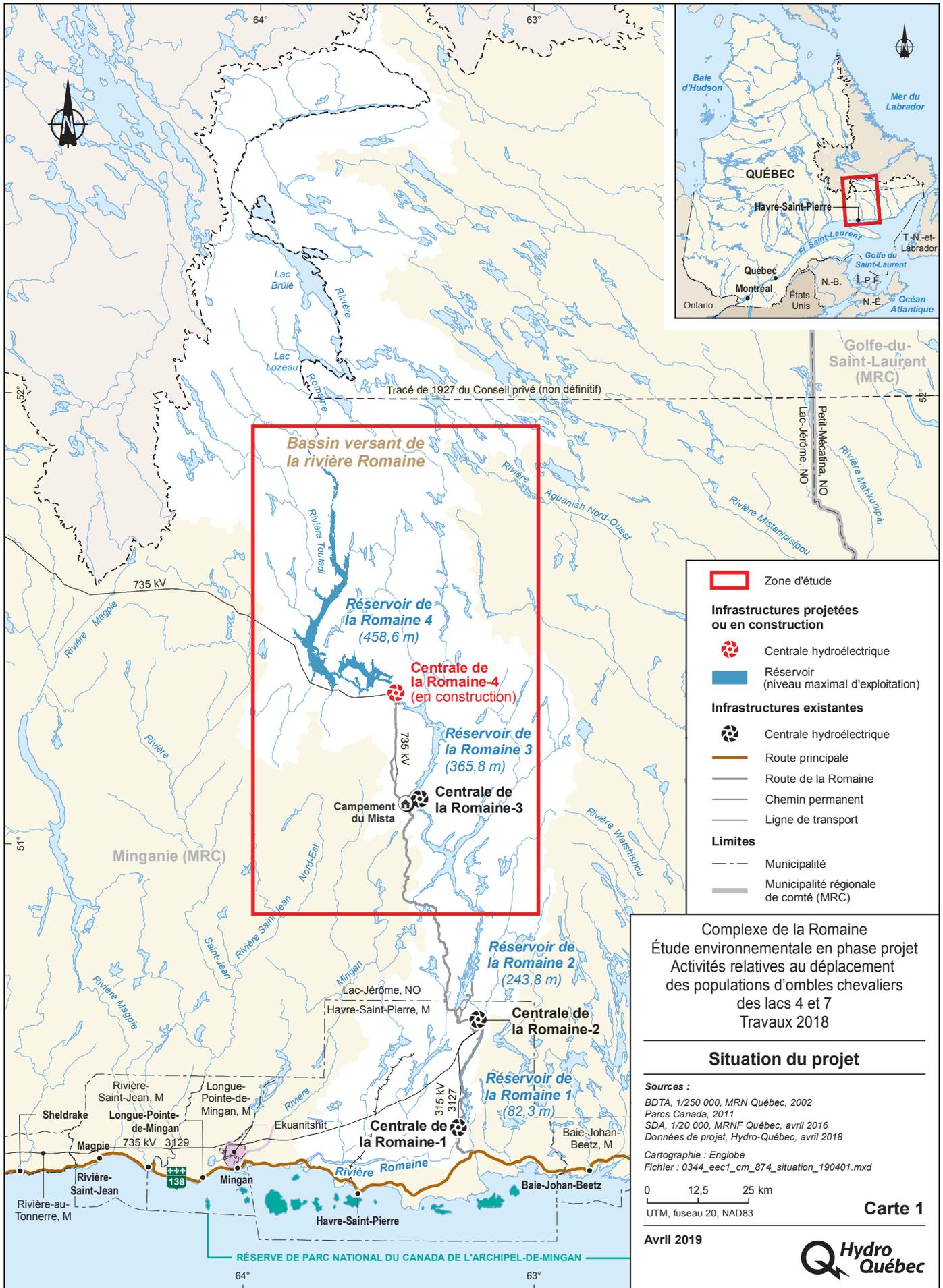
Le projet a été approuvé par décret du gouvernement du Québec le 6 mai 2009 (décret n° 530-2009), et les travaux de construction ont commencé la même année. Ils se termineront en 2020-2021 avec la mise en service de la centrale de la Romaine-4, située à la tête du complexe (PK 191,9 de la rivière Romaine).

Plusieurs engagements concernant le suivi à mettre en place ainsi que les mesures d'atténuation et de compensation sont annoncés dans l'étude d'impact et dans son complément (Hydro-Québec, 2007 et 2008). De plus, les conditions associées aux permis qui sont délivrés par les autorités, tant provinciales que fédérales, entraînent une série d'obligations complémentaires.

Parmi les conditions associées aux permis, Hydro-Québec doit déplacer deux populations d'ombles chevaliers de la sous-espèce *oquassa* (*Salvelinus alpinus oquassa*), issues de lacs qui seront ennoyés par le réservoir de la Romaine 4, vers des lacs situés à l'extérieur de la zone d'ennoisement. En raison de la rareté relative de cette sous-espèce et des conditions peu propices à son développement qu'offrira le réservoir, cette intervention vise à conserver l'intégrité génétique de l'omble chevalier dans la région.

Dans ce contexte, un protocole intitulé *Ensemencement en ombles chevaliers* a été déposé aux autorités afin de répondre aux conditions 3.1.2, 3.3.1.1 et 3.3.1.2, 3.3.1.5 à 3.3.1.7, 3.4.5 à 3.4.7, 3.6, 4.1, 4.1.1 et 4.1.2 du ministère des Pêches et des Océans du Canada (MPO) (autorisation 2009-012 mod. 2014) afin d'effectuer le suivi de cette composante. Ce protocole répond également à la condition 11 du certificat d'autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (n° 530-2009).

Les travaux de réimplantation des deux populations visées par les autorisations vers des lacs sélectionnés lors de l'état de référence ont eu lieu en 2013 (Belles-Isles, 2014). Un total de 24 individus de la population du lac 4 (lac donneur) avait alors été déplacé vers le lac OC-4 (lac récepteur) alors que 61 et 54 ombles chevaliers du lac 7 ont été implantés respectivement dans le lac Maurice et dans le lac 136. Un programme de suivi permettant de vérifier la pérennité des populations a été mis en place afin de vérifier l'efficacité de ces déplacements de populations. Le premier suivi a été réalisé au cours de l'été 2017 (Englobe, 2018) et a démontré que les ombles chevaliers dans chacun des lacs récepteurs étaient encore présents, mais que les effectifs y étaient très faibles. Aucune évidence que les ombles chevaliers se sont reproduits dans les lacsensemencés ou dans leurs tributaires n'a été trouvée non plus.



Différentes hypothèses ont été avancées pour expliquer le faible succès des ensemencements réalisés en 2013. Parmi celles-ci figure le nombre de poissons déplacés, qui pourrait avoir été insuffisant pour assurer une reproduction adéquate dans un lac de grande superficie en l'espace de quelques années. L'acidité naturelle des lacs récepteurs, alliée à d'autres caractéristiques physicochimiques comme l'alcalinité (faible capacité de neutralisation) et des teneurs élevées en aluminium dissous, pourrait aussi représenter un frein à la survie des poissons. L'analyse des macroinvertébrés, du zooplancton et du phytoplancton a confirmé qu'il s'agit de milieux acides affectant la biocénose présente, principalement dans les lacs Maurice et 136. Le lac OC-4 présente, par contre, des conditions moins drastiques pour les salmonidés. La grande différence entre les conditions physicochimiques du lac donneur (lac 7) et celles des lacs Maurice et 136 a pu exercer un stress important sur les poissons, diminuant les chances de succès de l'opération d'ensemencement. Pour le lac OC-4, les conditions physicochimiques sont proches de celles du lac d'où proviennent les poissons et ont probablement joué un rôle mineur. Il s'agit plutôt du petit nombre de poissons implantés dans ce lac qui explique le faible succès de l'implantation de l'espèce dans un environnement où l'omble de fontaine était déjà présent et abondant.

À la suite de ces conclusions, il a été décidé de cesser d'ensemencer des poissons dans les lacs Maurice et 136 et de chercher un nouveau lac d'accueil sans poissons, présentant des caractéristiques physicochimiques assez semblables à celles du lac 7, puis d'y déplacer de nouveaux poissons pêchés dans le lac 7. Pour le lac OC-4, il a été décidé de réaliser d'autres ensemencements à partir de la population du lac 4. C'est dans ce contexte qu'Hydro-Québec a mandaté Englobe afin qu'elle réalise des diagnostics de lacs visant à en identifier un pouvant accueillir les poissons du lac 7 et pour qu'elle déplace les ombles chevaliers pêchés dans les lacs 4 et 7 vers leur lac récepteur respectif.

Le présent rapport fait état des résultats des campagnes de caractérisation biologique, physique et chimique des lacs et des deux campagnes de déplacement des populations des lacs 4 et 7 réalisées au cours de l'été 2018. Quatre campagnes de terrain ont été réalisées en 2018 : une première campagne en juin, visant à compléter la caractérisation physicochimique des cinq lacs analysés en 2017 (lacs 4, 7, OC-4, 136 et Maurice); une deuxième campagne visant à capturer le plus grand nombre possible d'ombles chevaliers pour les ensemencer ensuite dans le lac OC-4; une troisième campagne visant à identifier une série de lacs susceptibles d'accueillir la population du lac 7 et à réaliser une diagnose sommaire sur ceux dont les caractéristiques semblaient les plus proches de celles du lac 7; enfin, une dernière campagne consistant à déplacer le plus grand nombre possible de poissons du lac 7 vers le nouveau lac récepteur identifié.

1.2 Objectifs

La présente étude a pour objectifs de :

- ▶ évaluer les caractéristiques physicochimiques des lacs 4, 7, OC-4, 136 et Maurice au moment de la fonte des neiges en conditions de choc acide printanier, afin de compléter l'analyse réalisée en 2017 sur ces plans d'eau;
- ▶ capturer le plus grand nombre possible d'ombles chevaliers dans le lac 4 (lac donneur) pour les transférer vivants dans le lac OC-4 (lac récepteur);
- ▶ sélectionner parmi une série de lacs potentiels, à l'aide d'un survol en hélicoptère, d'analyses physicochimiques, d'une description des frayères potentielles, d'échantillonnages de la macrofaune benthique et du zooplancton, ainsi que par des pêches expérimentales, celui qui présente les caractéristiques les plus proches de celles du lac 7 et, par conséquent, offre les meilleures chances de succès pour le déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 7;
- ▶ capturer le plus grand nombre possible d'ombles chevaliers dans le lac 7 (lac donneur) pour les transférer vivants dans le nouveau lac récepteur préalablement sélectionné.

2 Lacs à l'étude

La zone d'étude se situe à environ 100 km au nord de Havre-Saint-Pierre et comprend 21 lacs dont les deux lacs donneurs ayant fourni les populations d'ombles chevaliers, les 3 lacs récepteurs ayant accueilli ces populations en 2013, et une série de 16 plans d'eau potentiels parmi lesquels un nouveau lac récepteur pour la population d'ombles chevaliers du lac 7 a été sélectionné.

À l'exception du lac 136 (bassin versant de la rivière Mingan), tous ces lacs sont situés dans le bassin versant de la rivière Romaine. Les coordonnées géographiques, les superficies de ces plans d'eau et les campagnes de terrain dans lesquelles ils sont impliqués sont présentées au tableau 1. La localisation des lacs est illustrée sur la carte 2.

Tableau 1 Coordonnées géographiques des lacs à l'étude et campagnes de terrain associées

Lac	Superficie (ha)	Coordonnées géographiques (NAD83)		Campagne de terrain				
		Latitude	Longitude	1 ^a	2 ^b	3A ^c	3B ^d	4 ^e
4	105	51° 22' 08" N	63° 38' 10" O	X	X			
OC-4	33	51° 19' 43" N	63° 34' 10" O	X	X			
7	4	51° 43' 30" N	63° 43' 19" O	X				X
136	29	50° 58' 00" N	63° 24' 34" O	X				
Maurice	122	50° 57' 41" N	63° 23' 27" O	X				
47	5	51° 44' 16" N	63° 43' 59" O			X	X	X
141	14	51° 09' 08" N	63° 26' 50" O			X		
142	22	51° 10' 08" N	63° 27' 08" O			X		
143	28	51° 12' 38" N	63° 27' 28" O			X		
148	229	50° 53' 29" N	63° 17' 43" O			X		
204	11	51° 54' 27" N	63° 51' 08" O			X	X	
206	77	51° 54' 27" N	63° 51' 39" O			X	X	
301	35	51° 45' 04" N	63° 44' 49" O			X		
302	20	51° 45' 32" N	63° 46' 44" O			X		
305	3	51° 42' 22" N	63° 43' 54" O			X	X	
307	23	51° 41' 13" N	63° 44' 36" O			X		
308	25	51° 43' 09" N	63° 46' 23" O			X		
312	30	51° 51' 59" N	63° 45' 44" O			X		
313	23	51° 53' 01" N	63° 46' 02" O			X		
319	24	51° 49' 49" N	63° 49' 45" O			X		
lhuehkahiu	149	51° 10' 37" N	63° 15' 45" O			X	X	

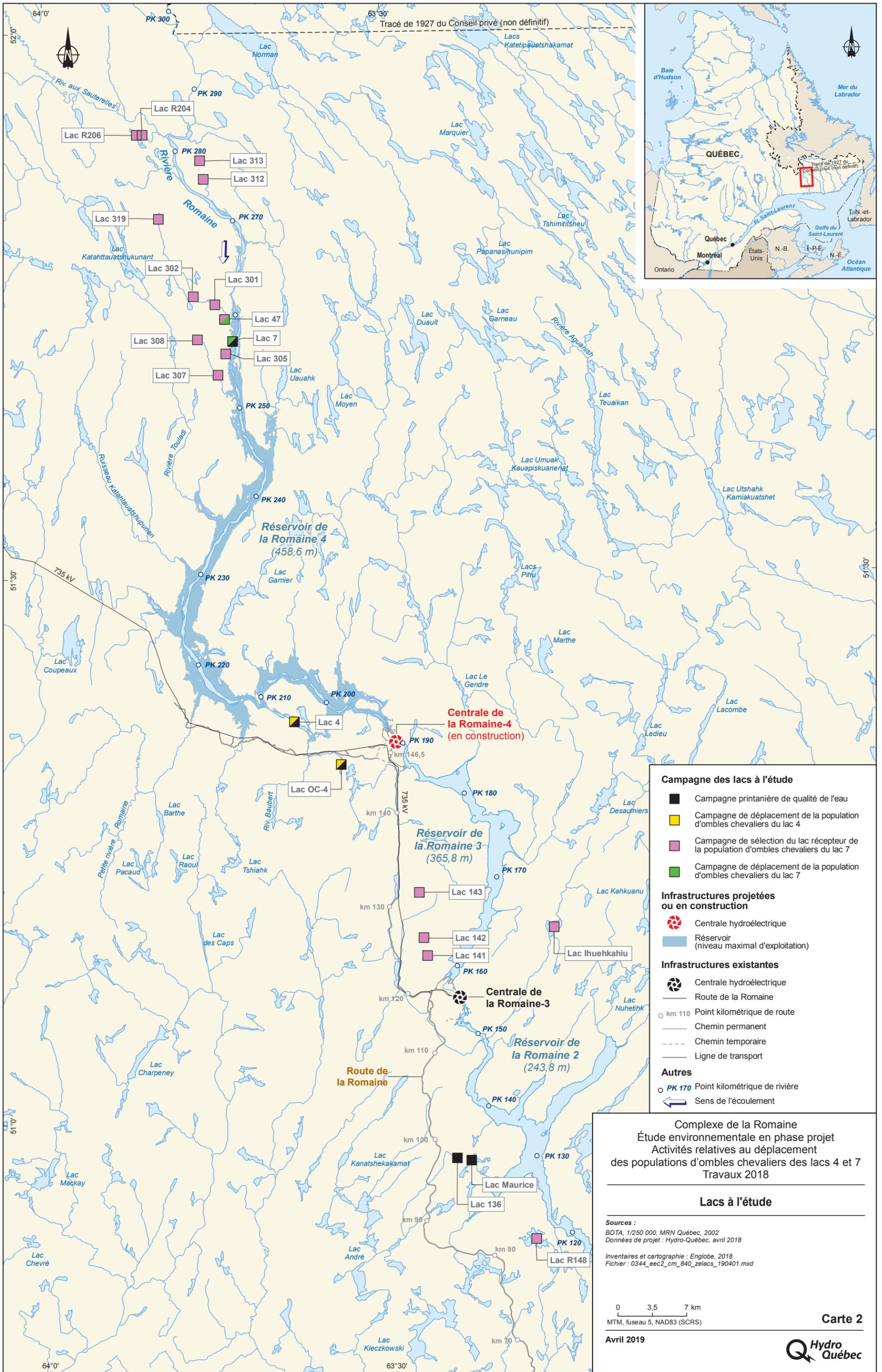
a Campagne de qualité de l'eau printanière

b Campagne de juin 2018 de déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 4 vers le lac OC-4

c Campagne de sélection d'un nouveau lac récepteur pour la population du lac 7 – Survol de présélection

d Campagne de sélection d'un nouveau lac récepteur pour la population du lac 7 – Diagnoses de lacs

e Campagne de septembre 2018 de déplacement de la population d'ombles chevaliers vers le nouveau lac récepteur



3 Campagne printanière de qualité de l'eau

3.1 Méthodologie

3.1.1 Dates d'échantillonnage

La campagne printanière de qualité de l'eau s'est déroulée le 7 juin pour les lacs OC-4, Maurice et 136 et le 9 juin 2018 pour les lacs 4 et 7. Ces dates correspondaient au début de la période d'eau libre et la fonte des neiges n'était pas terminée.

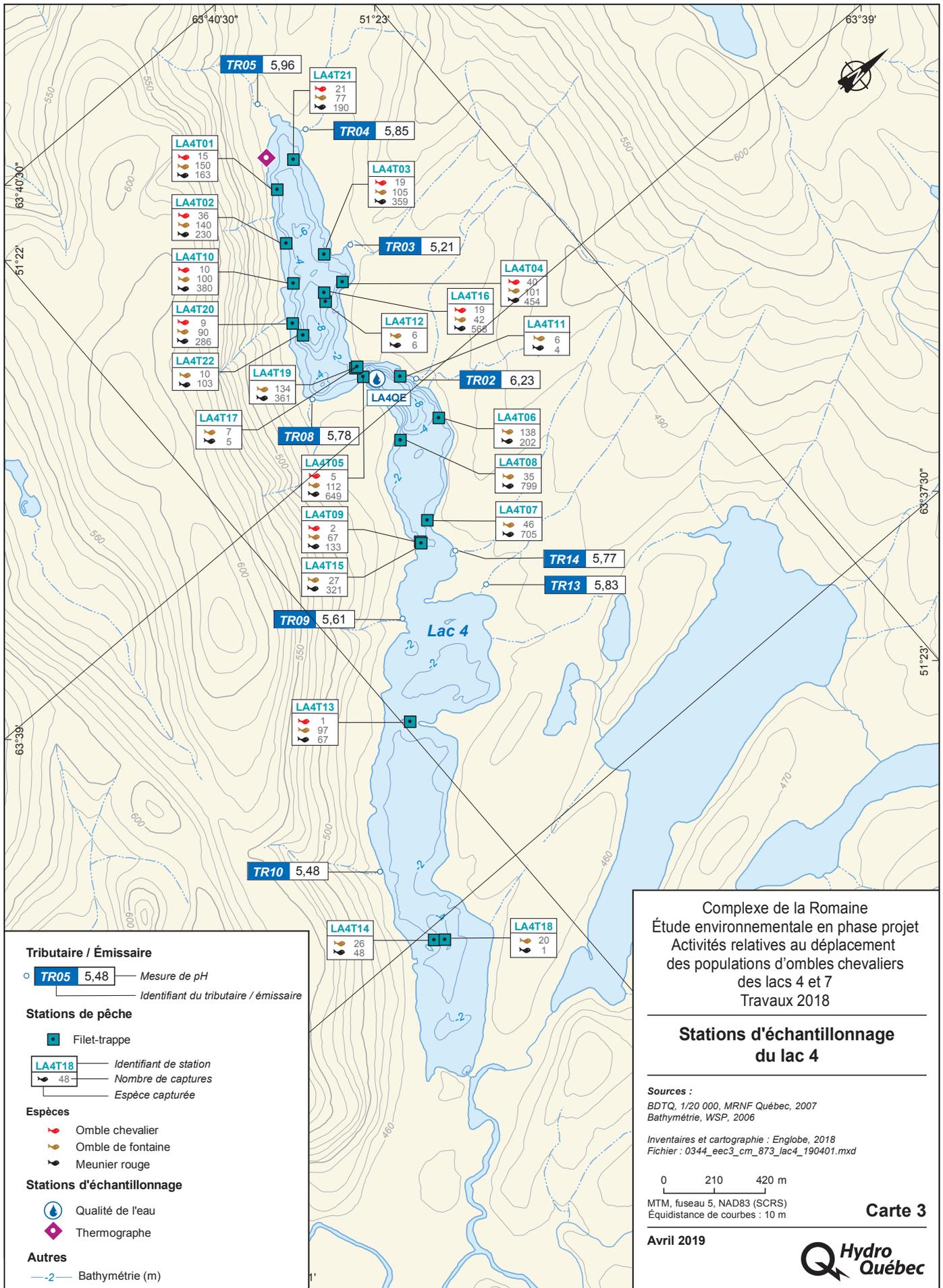
Pour documenter la qualité de l'eau en période printanière et vérifier si les conditions physicochimiques des lacs 4, OC-4, 7, Maurice et 136 présentent des conditions acides notablement plus sévères durant la période du choc acide printanier que lors de l'étiage estival, plusieurs paramètres ont été évalués grâce à des mesures *in situ* et à des analyses en laboratoire. Rappelons que durant l'hiver, les polluants apportés par les précipitations s'accumulent dans le couvert de neige et que la presque totalité de ces polluants est relâchée au tout début de la fonte des neiges, ce qui abaisse le pH de l'eau. Ce phénomène est appelé « choc acide printanier ». L'eau acide se concentre ensuite le long des rives et à la surface des lacs. Ces bas pH contribuent à solubiliser l'aluminium et les autres métaux traces présents dans l'eau, lesquels sont hautement toxiques pour les organismes aquatiques et, plus spécifiquement, pour les poissons. Lorsque l'eau de fonte acide et riche en aluminium entre en contact avec l'eau moins acide du lac, on assiste à une précipitation de l'aluminium qui peut alors se déposer sur les branchies des poissons et entraîner un stress pathologique. L'acidité des eaux peut aussi provoquer un accroissement de la mortalité chez les alevins.

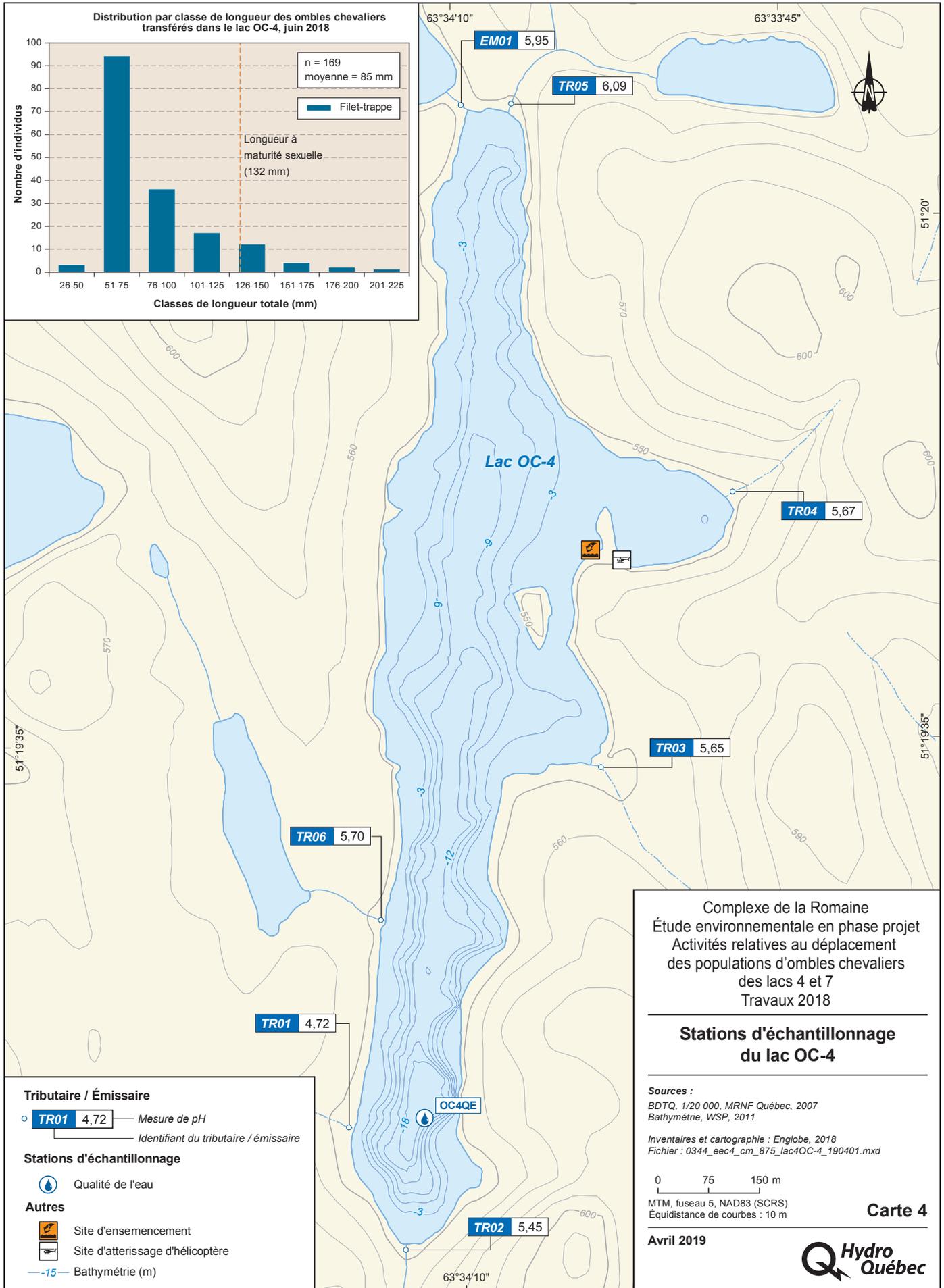
3.1.2 Mesures *in situ*

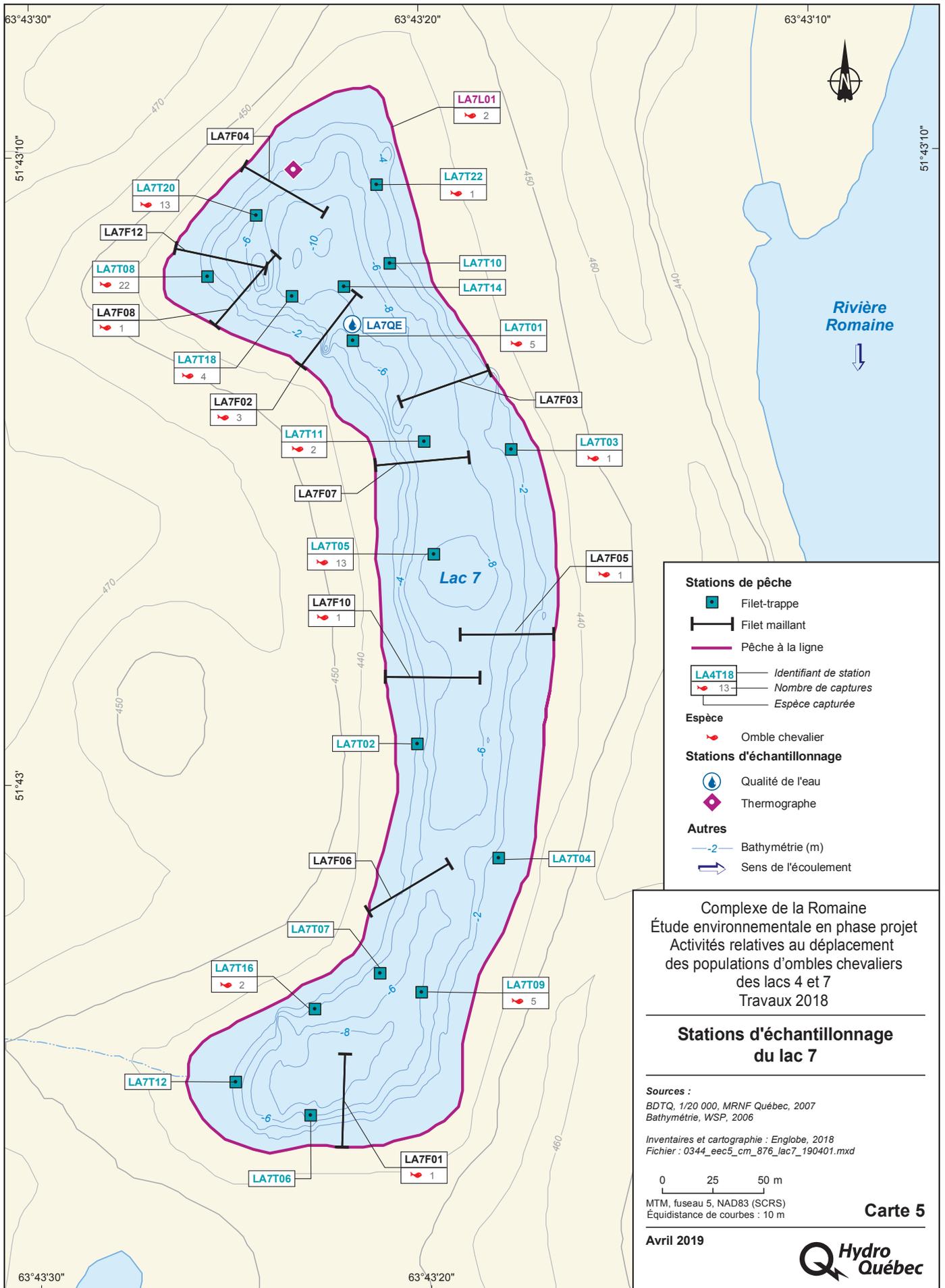
Des profils de la température de l'eau ($\pm 0,01$ °C), de la concentration en oxygène dissous ($\pm 0,4$ mg/L), du pH ($\pm 0,2$ pH) et de la turbidité ($\pm 0,3$ FTU ou ± 2 %) en fonction de la profondeur ont été réalisés entre la surface et le fond (photo 1 de l'annexe 1). La station d'échantillonnage a été localisée au même endroit que celle des relevés de qualité de l'eau réalisés au cours de l'été 2017 et correspondant à la profondeur maximale de chacun des lacs (cartes 3 à 6). Les profils ont été relevés à l'aide d'une sonde multiparamètre (AAQ-RINKO, modèle AAQ176).

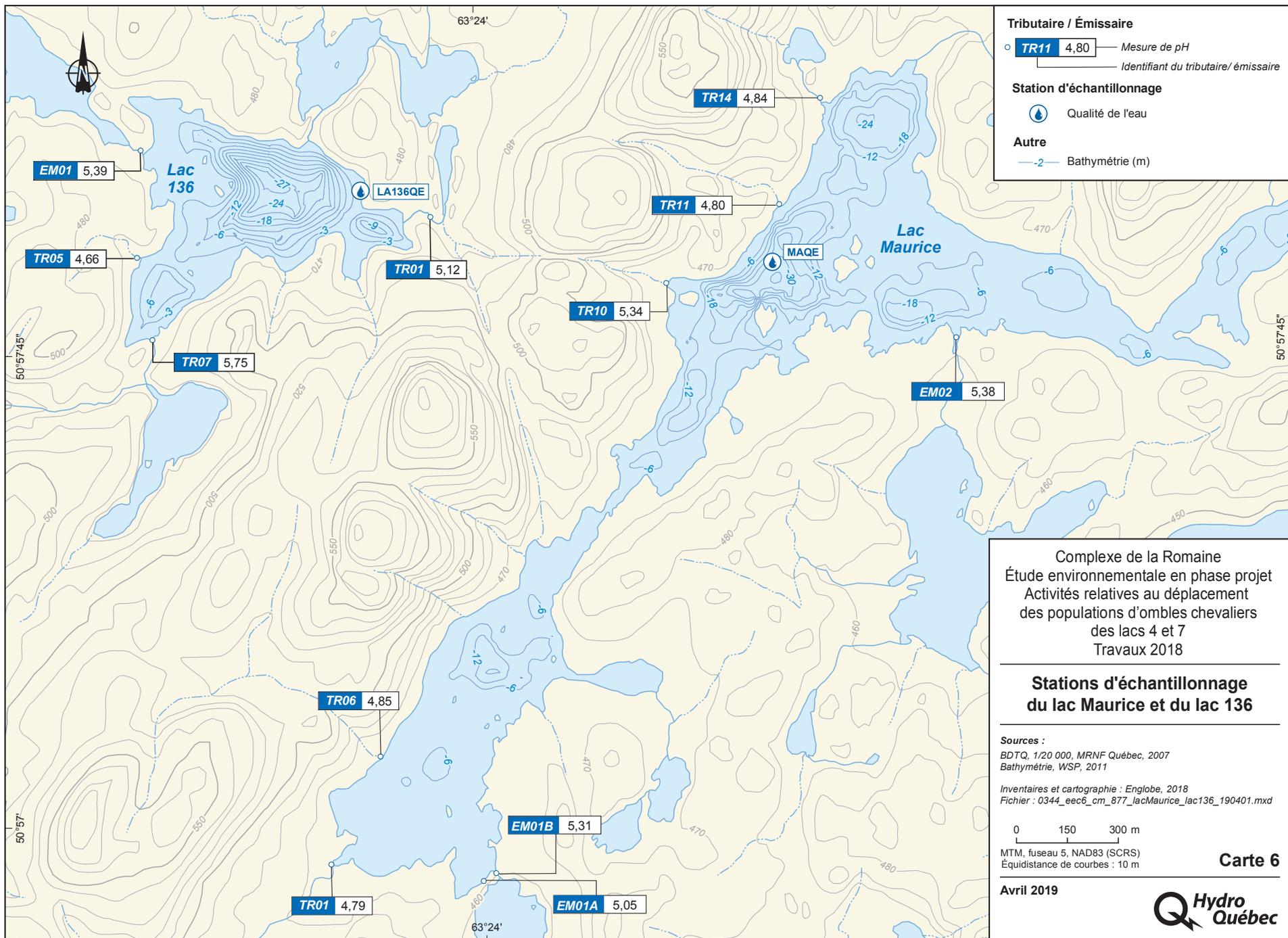
La conductivité spécifique (ajustée pour une température de 25 °C) a été mesurée près de la surface (0,5 m de profondeur), au même endroit que le profil de la température à l'aide d'une sonde Oakton (modèle ECTestr11+, précision $\pm 0,1$ μ S/cm).

Le pH a également été mesuré en même temps que la température de l'eau près de la surface à l'embouchure des différents tributaires accessibles (libres de glace) afin de vérifier si ces apports sont significativement plus acides que l'eau du lac.









3.1.3 Analyses en laboratoire

Des échantillons d'eau ont aussi été prélevés à 0,5 m sous la surface à l'aide d'une bouteille Kemmerer (photo 1 de l'annexe 1). Une partie de l'échantillon d'eau a été filtrée directement au terrain afin de respecter le délai d'analyse des teneurs en aluminium dissous et en carbone organique dissous (48 h seulement pour les échantillons non filtrés). Les échantillons ont ensuite été envoyés par avion au laboratoire de Maxxam pour analyser les paramètres suivants :

- ▶ Alcalinité totale;
- ▶ Aluminium dissous;
- ▶ Calcium;
- ▶ Carbone organique dissous (COD);
- ▶ Sulfates;
- ▶ Phosphore total.

L'aluminium dissous et le calcium ont été analysés, car, dans certaines conditions de pH, ces paramètres sont souvent associés à des problèmes de recrutement chez les salmonidés (Lachance et coll., 2000). Le carbone organique dissous a été analysé puisque certains plans d'eau de la Côte-Nord drainent des milieux tourbeux riches en acides organiques susceptibles d'influencer leur pH et la turbidité. Les sulfates ont été analysés, car ils sont souvent associés au dioxyde de soufre (SO₂) en provenance des rejets industriels transportés sur de longues distances et entraînés dans les cours d'eau par le biais des pluies acides. L'alcalinité a aussi été analysée, car elle représente un indice de la capacité tampon d'un lac. Enfin, le phosphore total permet, en combinaison avec les teneurs des autres éléments nutritifs, d'évaluer le niveau trophique et la production primaire d'un plan d'eau.

3.1.4 Contrôle de la qualité

Des échantillons ont été prélevés en trois exemplaires à l'une des stations d'échantillonnage, et ce, lors de chacune des campagnes de terrain comprenant des analyses d'eau. Des échantillons fantômes ont aussi été prélevés afin de vérifier l'exactitude des mesures de laboratoire. Un blanc de terrain a aussi été utilisé pour vérifier les valeurs du carbone organique dissous. Le blanc est un contenant de référence qui accompagne les opérations d'échantillonnage afin de déterminer si une contamination est survenue lors de l'échantillonnage ou pendant le transport. Il est préparé par le laboratoire en remplissant un contenant avec de l'eau et les agents de préservation appropriés. Le blanc de terrain doit être amené et manipulé sur le site d'échantillonnage, puis rapporté au laboratoire comme un échantillon. Les contenants de blancs de terrain doivent donc être ouverts sur le terrain, pendant environ la même période que les contenants d'échantillons lors du prélèvement. Ils doivent toujours accompagner les autres contenants, avant, pendant et après l'échantillonnage, ainsi qu'au retour des échantillons au laboratoire.

Les coefficients de variation (rapport de l'écart-type sur la moyenne)¹ entre les différents réplicats d'un même échantillon ont été calculés afin d'évaluer la fiabilité des résultats du laboratoire d'analyses. Précisons également que Maxxam a procédé à ses propres contrôles de qualité. Ainsi, certaines analyses de laboratoire ont été dupliquées pour l'alcalinité, le carbone organique dissous et les sulfates.

Les coefficients de variation des différentes analyses, entre les réplicats de terrain et entre les réplicats et l'échantillon fantôme, sont présentés au tableau 2.

Les coefficients de variation de l'ensemble des paramètres sont inférieurs à 25 %, ce qui est jugé acceptable (Legendre et Legendre, 1984), sauf celui de l'alcalinité du lac Maurice. Dans ce cas particulier, les résultats sont soit sous la limite de détection, soit entre la limite de détection et la limite de quantification. Il ne s'agit donc pas d'un résultat significatif et ce paramètre est lui aussi jugé valable.

Tableau 2 Comparaison des valeurs enregistrées pour différents réplicats prélevés au même site et coefficients de variation analytique pour la campagne printanière de qualité de l'eau de juin 2018

Lac	Paramètre	Échantillon	Duplicata	Fantôme	Duplicata de laboratoire	Moy.	Écart-type	Coefficient de variation moyen
Maurice	Alcalinité (mg/L)	< 1,0	< 1,0	1,8	< 1,0	0,83	0,65	79 %
Maurice	Aluminium (mg/L)	0,19	0,19	0,19	-	0,19	0	0 %
Maurice	Calcium (mg/L)	0,69	0,58	0,67	-	0,65	0,059	9 %
Maurice	COD (mg/L)	4,9	5,1	4,9	-	5,0	0,12	2 %
Maurice	Sulfates (mg/L)	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	< 0,5	0	0 %
136	Alcalinité (mg/L)	1,3	-	-	1,1	1,2	0,14	12 %
OC-4	COD (mg/L)	4,6	-	-	4,6	4,6	0	0 %
4	COD (mg/L)	7	-	-	7,2	7,1	0,14	2 %
7	Sulfates (mg/L)	0,87	-	-	0,88	0,88	0,007	1 %
Blanc de terrain	COD (mg/L)	0,61	-	-	0,57	0,59	0,028	5 %

¹ Pour les résultats inférieurs à la limite de détection, une valeur correspondant à la moitié de cette limite de détection a été appliquée pour permettre le calcul de la moyenne et de l'écart-type.

3.2 Résultats et analyse

Les profils de la température, du pH et de la teneur en oxygène dissous en fonction de la profondeur sont illustrés à la figure 1 et comparés à ceux relevés au cours de l'été 2017 alors que la stratification thermique estivale était présente. Les données brutes des profils de qualité de l'eau sont présentées à l'annexe 2. Le pH mesuré dans les tributaires apparaît au tableau 3. Les résultats des analyses de laboratoire sont résumés au tableau 4 et comparés aux données de qualité de l'eau prélevées en 2017. Les certificats d'analyse sont présentés à l'annexe 3. Ces données permettent de compléter le bilan établi pour les deux lacs donneurs (lacs 4 et 7) et pour les lacs récepteurs (lacs OC-4, Maurice et 136).

3.2.1 Profils de température, oxygène dissous et pH

Les profils de température indiquent que les relevés de juin 2018 ont été effectués durant la période de retournement printanier alors que la température variait peu en fonction de la profondeur et que la stratification thermique n'était pas encore en place. Le lac 4 présentait toutefois un début de stratification avec des différences de l'ordre de 4 °C entre la surface et le fond. Il semble que ce lac, avec une profondeur moyenne de l'ordre de 3 m et deux fosses de petite superficie, se réchauffe rapidement. Malgré le fait qu'il s'agisse du lac le plus nordique parmi ceux ayant fait l'objet de relevés, le lac 7 présente un profil particulier puisque les températures printanières sont plus chaudes que dans les autres lacs avec des températures autour de 7 °C dans l'ensemble de la colonne d'eau. D'ailleurs, aucune stratification thermique n'est présente durant la saison estivale.

La période de retournement permet la remise en circulation des eaux profondes et des matières organiques qu'elles contiennent, comme le démontrent les teneurs en oxygène dissous à peu près constantes et proches de la saturation tout le long de la colonne d'eau dans chacun des lacs (sauf le lac 4). Ces teneurs sont beaucoup plus faibles dans l'hypolimnion durant la période estivale. Elles diminuent même entre les mois de juin-juillet et la fin du mois d'août, au fur et à mesure que la période de stratification thermique estivale se prolonge. Pour ce qui est du lac 4, il semble que le retournement printanier ne soit pas complet. Il est possible que les matières organiques s'accumulent dans les fosses et n'aient pas le temps de se décomposer complètement, ou que le brassage des eaux soit incomplet en raison de la morphologie du lac. Le profil d'oxygène dissous relevé à la fin août 2017 avait d'ailleurs montré une zone anoxique près du fond du lac avec des teneurs en oxygène dissous proches de 0 %. Un phénomène comparable semble présent dans le lac OC-4, bien que moins marqué.

Les teneurs en oxygène dissous du lac 7 sont proches de 100 % sur l'ensemble de la colonne d'eau. Ce phénomène, allié au fait que la température printanière est plus chaude que dans les autres lacs, à l'absence de tributaires et à la physicochimie particulière, pourrait indiquer que les apports souterrains à partir de la nappe aquifère sont importants dans ce lac.

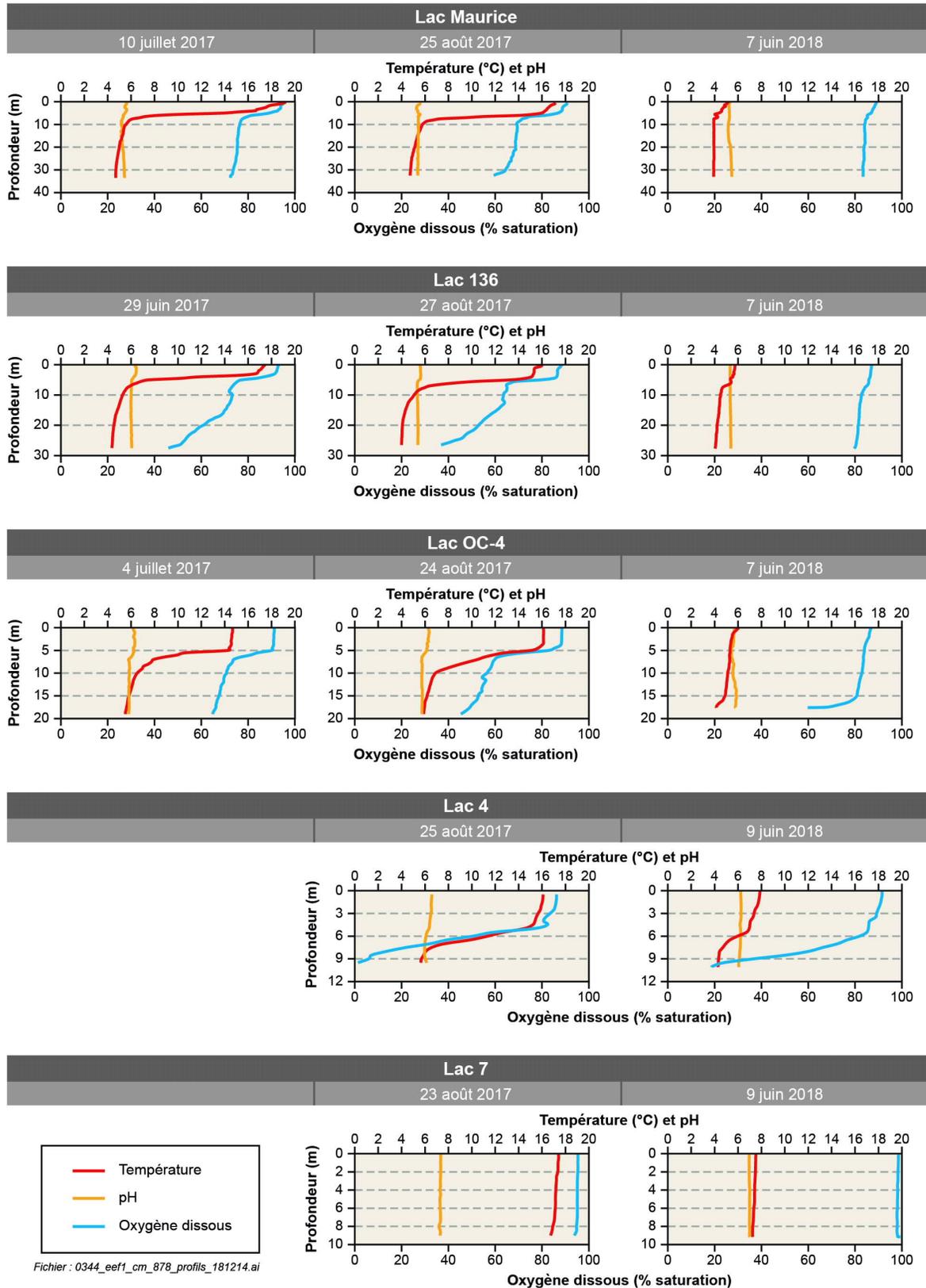


Figure 1 Profils de physicochimie de l'eau des lacs récepteurs (lacs Maurice, 136 et OC-4) et donneurs (lacs 4 et 7), été 2017 et printemps 2018

Tableau 3 Valeurs de pH et de températures mesurées dans les tributaires des lacs à l'étude

Lac	Tributaire ou émissaire	pH en août 2017	pH en juin 2018	Température en juin 2018 (°C)	Remarque
Maurice	EM01	–	5,05 – 5,31	8 – 10	–
Maurice	EM02	5,82	5,38	5	Frayère potentielle de valeur moyenne identifiée en 2017
Maurice	TR01	4,85	4,79	6	Frayère potentielle de valeur faible identifiée en 2017
Maurice	TR06	4,85	4,85	2	–
Maurice	TR10	5,35	5,34	2	Frayère potentielle de valeur faible identifiée en 2017
Maurice	TR11	–	4,80	4	–
Maurice	TR14	4,76	4,84	10	Frayère potentielle de valeur faible identifiée en 2017
OC-4	EM01	–	5,95	7	–
OC-4	TR01	–	4,72	1	–
OC-4	TR02	5,95	5,45	4	–
OC-4	TR03	–	5,65	1	–
OC-4	TR04	6,41	5,67	1	–
OC-4	TR05	6,75	6,09	8	Frayère potentielle de valeur faible identifiée en 2017
OC-4	TR06	–	5,70	9	–
136	EM01	5,56	5,39	7	Frayère potentielle de valeur faible identifiée en 2017
136	TR01	–	5,12	9	–
136	TR02	5,95	–	-	Inaccessible en juin 2018, glaces
136	TR04	5,70	–	-	Inaccessible en juin 2018, glaces
136	TR05	5,45	4,66	1	–
136	TR07	5,63	5,75	8	–
4	TR02	–	6,23	1	–
4	TR03	5,16	5,21	1	Écoulement très faible, potentiel de fraie semble nul
4	TR04	6,00	5,85	1	Écoulement très faible, potentiel de fraie semble nul
4	TR05	5,82	5,96	2	Écoulement très faible, potentiel de fraie semble nul
4	TR08	–	5,78	2	–
4	TR09	–	5,61	2	–
4	TR10	–	5,48	2	–
4	TR13	–	5,83	2	–
4	TR14	–	5,77	2	–

Tableau 4 Synthèse des données de physicochimie disponibles pour les lacs 7, Maurice, 136, 4 et OC-4

Paramètre	Unité	Lac Maurice			Lac 136			Lac 7		Lac OC-4			Lac 4	
		10 juill. 2017	25 août 2017	7 juin 2018	29 juin 2017	27 août 2017	7 juin 2018	21 août 2017	9 juin 2018	4 juill. 2017	24 août 2017	7 juin 2018	25 août 2017	9 juin 2018
pH ¹	-	5,56	5,39	5,27	5,70	5,61	5,33	7,32	6,97	6,26	6,26	5,62	6,49	6,24
Turbidité ¹	FTU	0,25	0,25	0,13	0,20	0,23	0,19	0,34	0,37	0,27	0,29	0,22	0,46	0,66
Conductivité	µS/cm	5,9	6,2	7,3	5,9	6,3	6,0	20,8	12,0	12,5	8,3	8,3	16,6	18,9
Alcalinité totale	mg/L	< 1,0	1,0	0,8	< 1,0	1,0	1,2	7,3	7,5	2,6	2,1	1,8	5,2	3,7
Aluminium dissous	mg/L	0,14	0,16	0,19	0,14	0,17	0,18	< 0,01	< 0,01	0,09	0,09	0,10	0,17	0,17
Calcium	mg/L	0,7	0,6	0,6	< 0,5	0,6	0,9	2,4	2,6	0,9	1,0	1,0	2,0	1,9
COD ²	mg/L	4,6	5,0	5,0	4,8	5,6	5,0	0,9	1,4	4,8	4,9	4,6	8,5	7,1
Sulfates	mg/L	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5	-	< 0,5	-	0,87	< 0,5	-	< 0,5	-	< 0,5

¹ Moyenne des mesures prises entre 0 et 5 m de profondeur lors de l'établissement du profil oxygène dissous-température-pH

² Carbone organique dissous



Présente étude

3.2.2 Le pH des lacs et de leurs tributaires

Le pH varie très peu dans l'ensemble de la colonne d'eau. Les mesures effectuées en juin 2018, au cours de la période de la fonte des neiges, correspondent aux valeurs observées durant le choc acide printanier pendant lequel les polluants acides accumulés dans la neige au courant de l'hiver s'écoulent dans les cours d'eau et abaissent le pH de l'eau. La comparaison avec les pH mesurés dans l'épilimnion au cours du printemps 2018 permet d'évaluer l'ampleur de ce choc acide. Il varie d'un lac à l'autre entre 0,2 et 0,7 unité de pH (tableau 3). Bien qu'elles ne semblent pas très marquées, ces différences représentent tout de même une augmentation de l'ordre de 50 à 500 % de l'acidité (ions H⁺) puisque le pH représente une échelle logarithmique. La différence la plus marquée est observée dans le lac OC-4 où le pH, en période estivale, est de l'ordre de 6,26 et descend autour de 5,62 lors de la période du choc acide.

Les pH mesurés dans les différents tributaires et émissaires (tableau 3) montrent que l'acidité varie beaucoup d'un cours d'eau à l'autre. La température varie également beaucoup selon le cours d'eau en période printanière. Notons que certains tributaires étaient encore inaccessibles au moment des relevés en raison de la présence des glaces et aucune mesure n'a pu être prise dans ces cours d'eau en juin 2018.

Le tributaire le plus acide se trouve dans le lac 136 (TR05, carte 6), avec un pH de 4,66, alors que le moins acide (pH de 6,23) s'écoule dans le lac 4 (TR02, carte 3). Rappelons qu'aucun tributaire ni aucun émissaire n'a été observé autour du lac 7. Il est possible que les apports de ce lac se fassent principalement par la nappe aquifère souterraine.

Plusieurs tributaires affichent un pH près ou inférieur à 5,0, principalement dans le lac Maurice, rendant la reproduction des salmonidés vraisemblablement impossible malgré des conditions physiques parfois favorables à la fraie.

La comparaison entre les mesures de pH effectuées en août 2017 et celles de juin 2018 (tableau 3) indique que plusieurs tributaires ont un pH plus acide durant la fonte des neiges qu'au cours de l'été. L'écart entre les deux atteint même 0,7 à 0,8 unité de pH dans les tributaires TR04 et TR05 du lac OC-4 ainsi que dans le tributaire TR05 du lac 136. D'autres tributaires montrent au contraire très peu de variation entre les saisons.

3.2.3 Autres paramètres

Outre le pH, les autres paramètres de qualité de l'eau analysés en juin 2018 montrent peu de variations par rapport aux valeurs qui avaient été mesurées au cours de l'été 2017 (tableau 4).

La turbidité est un peu plus faible dans les lacs Maurice, 136 et OC-4, ce qui est inhabituel étant donné que la fonte des neiges entraîne des débits plus importants et une plus grande proportion de MES dans les eaux de surface. Cependant, les valeurs enregistrées sont relativement faibles si bien que les différences sont sans doute non significatives.

La conductivité est très faible avec des valeurs inférieures à 20 µS/cm, indice des faibles teneurs en électrolytes dans les eaux des différents lacs. Les conductivités observées sont semblables à celles qui avaient été mesurées durant l'été 2017, sauf dans le cas du lac 7. La conductivité représente une valeur globale de tous les constituants dissous dans l'eau. On sait toutefois que, dans la grande majorité des eaux, le calcium et le magnésium (dureté)

contribuent le plus à la conductivité. Une concentration de 4 mg/L de Ca⁺⁺ représente une contribution à la conductivité d'environ 30 µS/cm. Ainsi, une teneur en calcium de 0,6 mg/L, comme observé au lac Maurice, explique environ 60 % (4,5 µS/cm sur 7 µS/cm) de la conductivité. Pour les autres lacs, le calcium explique entre 75 et près de 100 % de la conductivité. Bien qu'il s'agisse d'une évaluation approximative, elle indique que les autres éléments comme le sodium ou le potassium se trouvent en très faible concentration dans l'eau. Cette caractéristique dépend vraisemblablement de la géologie de la région (Bouclier canadien) composée de gneiss, de paragneiss, de roches méta-volcaniques, de granite et d'anorthosites très peu solubles dans l'eau.

Les valeurs d'alcalinité, d'aluminium dissous, de calcium, de carbone organique dissous et de sulfates mesurées en juin 2018 sont proches de celles qui avaient été mesurées au cours de l'été précédent et confirment la validité des mesures précédentes. Elles indiquent également que la qualité de l'eau varie assez peu durant l'année en fonction des saisons dans les différents lacs à l'étude. Les faibles alcalinités mesurées (sauf dans les lacs 4 et 7) indiquent un faible pouvoir tampon dans les lacs à l'étude et laissent supposer une sensibilité marquée aux baisses de pH lors de la fonte des neiges. Les baisses de pH se sont cependant avérées relativement faibles. Les teneurs en sulfates (SO₄), qui sont souvent utilisées comme indicateurs des apports en acide sulfurique (H₂SO₄) dans les pluies (Dupont, 2004), n'ont pas été détectées (< 5 mg/L) ou se sont maintenues entre la limite de détection et la limite de quantification². Il semble donc que les principaux polluants atmosphériques atteignent peu ces régions et que leurs effets négatifs sur le choc acide printanier soient limités.

3.2.4 Bilan

L'examen des principaux paramètres de la qualité de l'eau en période printanière avait pour but de confirmer l'analyse effectuée en 2017 concernant le faible succès de l'implantation des populations d'ombles chevaliers dans les trois lacs récepteurs, quatre ans après leur ensemencement initial. Les résultats des pêches avaient alors montré des rendements très faibles puisqu'un seul omble chevalier a été capturé dans le lac 136 et aucun dans les lacs Maurice et OC-4, malgré un effort de pêche important. Des analyses de l'ADN environnemental dans l'eau lors de cette même campagne avaient été effectuées. Les concentrations obtenues et les stations où l'ADN environnemental avait été retrouvé laissaient croire que l'espèce était encore présente dans les trois lacs récepteurs, mais en nombre très faible.

Aucune évidence de reproduction des ombles chevaliers dans les lacs ensemencés, comme la présence d'alevins, de tacons ou d'ombles de petite taille, n'avait été trouvée. Différentes hypothèses avaient alors été avancées pour expliquer ces faibles succès des ensemencements réalisés en 2013. Parmi celles-ci figuraient le nombre réduit de poissons déplacés, qui pourrait avoir été insuffisant pour assurer une reproduction adéquate, et l'acidité naturelle des lacs et leurs autres caractéristiques physicochimiques qui auraient pu représenter un frein à la survie des poissons, principalement pour les œufs et les alevins. La campagne printanière de qualité de l'eau menée en 2018 servait à valider l'hypothèse que les principaux paramètres physicochimiques de certains lacs récepteurs sont différents de ceux de leur lac donneur et peuvent représenter un frein à l'implantation des populations d'ombles chevaliers lors de la période la plus critique de l'année, soit lors du choc acide printanier. Les

² La limite de quantification correspond habituellement à environ trois fois la limite de détection.

conclusions concernant chacun des lacs récepteurs et des lacs donateurs sont résumées dans les paragraphes suivants.

3.2.4.1 Lac Maurice – Récepteur de la population du lac 7

Les données printanières de qualité de l'eau observées au lac Maurice indiquent que ce lac peu productif a des eaux peu minéralisées et acides. Le pH des eaux de surface varie entre 5,4 et 5,6 et descend sous des valeurs de 5,3 au mois de juin, au moment de la fonte des neiges et du choc acide printanier (figure 1). Le pH de ses tributaires est encore plus bas. Plusieurs ont un pH aussi bas que 4,8. Ces bas pH sont hautement toxiques pour les organismes aquatiques et contribuent à solubiliser l'aluminium et les autres métaux présents dans l'eau. Comme mentionné précédemment, lorsque l'eau acide et riche en aluminium entre en contact avec l'eau moins acide du lac, on assiste à une précipitation de l'aluminium qui peut alors se déposer sur les branchies des poissons et entraîner un stress pathologique. Le choc acide coïncide parfois avec la période d'émergence des alevins de salmonidés. L'acidité des eaux peut alors fragiliser l'enveloppe des œufs et provoquer un accroissement de la mortalité chez les alevins.

Les teneurs en calcium (Ca^{++}) demeurent faibles toute l'année avec des valeurs autour ou inférieures à 0,7 mg/L. Les teneurs en aluminium dissous sont quant à elles élevées avec des valeurs autour de 0,16 mg/L en conditions estivales et de 0,19 mg/L en conditions printanières. L'ensemble de ces paramètres se situent près ou dépassent des seuils habituellement reconnus comme problématiques pour le maintien d'une population d'ombles chevaliers. Rappelons en effet que la littérature scientifique permet de dégager assez clairement que des conditions acides présentes dans un lac peuvent mener à la disparition d'une population d'ombles chevaliers. Un pH inférieur à 5,2, une concentration en aluminium dissous supérieure à 0,080 mg/L et une concentration en Ca^{++} inférieure à 2 mg/L sont en effet souvent associés à la disparition de l'espèce dans un plan d'eau (Englobe 2018; section 3.4.2)

Mentionnons que les macroinvertébrés, le zooplancton et le phytoplancton indiquent aussi qu'il s'agit d'un milieu acide. Il est supposé que les ombles chevaliers qui ont été déplacés dans le lac Maurice se sont retrouvés dans un environnement très différent de leur lac d'origine et qu'ils ont subi (eux-mêmes, leurs œufs ou les alevins provenant de leur reproduction) un stress important lorsqu'ils ont été confrontés aux conditions du nouveau milieu.

Dans le cas du lac Maurice, la physicochimie du lac a fort probablement joué un rôle dans la mauvaise implantation de cette population et son faible succès reproducteur au cours des quatre premières années suivant son ensemencement.

3.2.4.2 Lac 136 – Récepteur de la population du lac 7

Les données printanières de qualité de l'eau observées au lac 136 indiquent que ce lac peu productif a des eaux peu minéralisées et acides. L'accumulation de matières organiques au fond est importante, mais la période de retournement au printemps est suffisante pour remettre ces éléments nutritifs en suspension. Le pH des eaux de surface varie entre 5,6 et 5,7 et descend à 5,3 au mois de juin, au moment de la fonte des neiges et du choc acide printanier (figure 1). Le pH de ses tributaires atteint des valeurs encore plus basses et varie, selon le cours d'eau, entre 4,7 et 5,8.

Les pH observés au mois de juin sont hautement toxiques pour les organismes aquatiques, surtout en présence d'une faible teneur en calcium (Ca^{++}) et des teneurs en aluminium dissous comme celles observées au lac 136. En effet, les concentrations en calcium demeurent faibles toute l'année avec des valeurs inférieures à 1,0 mg/L. Les teneurs en aluminium dissous sont élevées avec des valeurs qui atteignent 0,18 mg/L en conditions printanières. L'ensemble de ces paramètres se situent près ou dépassent les seuils habituellement reconnus comme problématiques pour le maintien d'une population d'ombles chevaliers ($\text{pH} < 5,2$, Al dissous $> 0,080$ mg/L, $\text{Ca}^{++} < 2$ mg/L ; Englobe, 2018). Mentionnons que les macroinvertébrés, le zooplancton et le phytoplancton indiquent aussi qu'il s'agit d'un milieu acide. De toute évidence, les ombles chevaliers qui ont été déplacés dans le lac 136 se sont retrouvés dans un environnement très différent de leur lac d'origine et ont sans doute connu un stress important lorsqu'ils ont été confrontés aux conditions du nouveau milieu. De plus, les pêches de 2017 avaient permis de découvrir qu'une petite population d'ombles de fontaine est présente dans ce lac (Englobe, 2018). Toutefois, seulement de gros spécimens y ont été capturés, signe que cette population éprouve probablement des problèmes de recrutement, vraisemblablement en raison des conditions acides du lac.

Ainsi, la physicochimie du lac 136 a fort probablement joué un rôle dans la mauvaise implantation de la population d'ombles chevaliers et son faible succès reproducteur au cours des quatre premières années suivant son ensemencement.

3.2.4.3 Lac 7 – Donneur

Les données printanières de qualité de l'eau observées au lac 7 indiquent que ce lac a des eaux alcalines, un pH neutre ou légèrement basique et une physicochimie très peu influencée par les saisons. Le pH des eaux de surface oscille entre 7,0 et 7,3 selon la saison. Ce lac n'est alimenté par aucun tributaire de surface et aucun émissaire ne s'y écoule.

Aucune stratification thermique n'est observée et les températures durant la saison froide semblent un peu plus chaudes que dans la plupart des lacs de la région. En juin 2018, au moment de la fonte des neiges, la température de l'ensemble de la colonne d'eau était supérieure à 7 °C (figure 1). L'alcalinité est élevée (7,3 à 7,5 mg/L) et indique une bonne capacité tampon. La présence d'aluminium dissous n'a pas été détectée dans ce lac. Le calcium et les sulfates sont plus élevés que dans la plupart des autres lacs de la région tandis que le carbone organique dissous montre des teneurs très faibles (environ 1,0 mg/L). Ces quelques observations semblent indiquer que les apports de surface jouent un rôle moins important que les apports souterrains dans ce lac.

En résumé, le lac 7 présente une physicochimie particulière comparativement aux autres lacs de la région et très différente de celles des lacs récepteurs Maurice et 136. La population d'ombles chevaliers *oquassa* présente est probablement adaptée à ces conditions particulières. Par conséquent, le choix d'un nouveau lac où les conditions physicochimiques sont plus proches de celle du lac 7 serait préférable afin d'accueillir la population du lac 7.

3.2.4.4 Lac OC-4 – Récepteur de la population du lac 4

Le lac OC-4 présente un profil d'oxygène dissous estival de type hétérograde négatif relativement peu productif indiquant une accumulation de matières organiques dans l'hypolimnion (figure 1). Le retournement printanier semble insuffisant pour assurer la remise en suspension des éléments nutritifs. Les eaux de ce lac sont peu minéralisées et possèdent un faible pouvoir tampon étant donné leur alcalinité relativement faible (1,8 à 2,6 mg/L), notamment au printemps. Le pH est légèrement acide et se maintient autour de 6,3 durant la

saison estivale. Le printemps, le pH descend à 5,6. Il est cependant peu probable que cette valeur soit susceptible de représenter un problème pour le maintien d'une population d'ombles chevaliers, car les pH supérieurs à 5,2 ne constituent pas une contrainte pour le maintien des populations d'ombles chevaliers (Englobe, 2018). De plus, ce lac abrite déjà une population abondante d'ombles de fontaine, et les deux espèces présentent une sensibilité similaire aux eaux acides.

Les teneurs en aluminium dissous sont normales avec des valeurs se situant entre 0,09 mg/L et 0,10 mg/L, mais pourraient représenter une problématique si le pH était encore plus acide. Les données de macroinvertébrés et de zooplancton prélevées en 2017 suggéraient que le lac OC-4 est beaucoup moins acide que les deux autres lacs récepteurs (Maurice et 136). À la lumière de ces analyses, il est peu probable que la physicochimie du lac OC-4 représente un frein au maintien et au développement d'une population d'ombles chevaliers. Les conditions physicochimiques observées dans le lac OC-4 s'apparentent beaucoup à celles du lac 4, d'où proviennent les omblesensemencés. Ces conditions sont peut-être même plus favorables que dans le lac d'origine puisque la profondeur est supérieure et le déficit en oxygène dans l'hypolimnion y est beaucoup moins marqué.

En résumé, la physicochimie du lac OC-4 ne semble pas avoir joué un rôle important dans la mauvaise implantation de cette population au cours des quatre premières années suivant son ensemencement. Dans ce cas-ci, c'est plutôt le faible nombre d'ombles chevaliers introduits en 2013 (24 individus en provenance du lac 4) et la présence d'autres espèces de poissons compétitrices qui représentent l'explication la plus plausible de leur mauvaise implantation dans le lac OC-4.

3.2.4.5 Lac 4 – Donneur

Les données printanières du lac 4 indiquent que celui-ci est peu profond (environ 10 m de profondeur maximale). De grandes quantités de matières organiques s'accumulent dans l'hypolimnion et les conditions près du fond sont anoxiques durant la période de stratification thermique estivale. Le brassage des eaux durant la période de retournement printanier est insuffisant pour remettre en suspension les éléments nutritifs, et les teneurs en oxygène dissous ne dépassent pas 20 %, soit environ 2,5 mg/L. Ces concentrations, qui représentent généralement un facteur limitant pour les salmonidés, sont confinées aux derniers mètres de la colonne d'eau et permettent néanmoins le maintien dans ce lac d'une communauté ichtyenne composée du meunier rouge (*Castostomus catostomus*), de l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et de l'omble chevalier *oquassa* (*Salvelinus alpinus oquassa*).

L'alcalinité (3,7 à 5,2 mg/L) de ce lac est élevée pour la région et indique une bonne capacité tampon. D'ailleurs, le pH est légèrement acide et se maintient autour de 6,5 durant la saison estivale. Le printemps, le pH descend autour de 6,2. Ces valeurs, nettement supérieures à 5,2, ne représentent pas un problème pour le maintien d'une population d'ombles chevaliers (Englobe, 2018). Le pH des tributaires est plus bas avec des valeurs entre 5,5 et 6,2, à l'exception du tributaire TR03 dont le pH se situe autour de 5,2. L'écoulement dans ce tributaire est cependant très faible et le potentiel de fraie de ce cours d'eau est jugé nul.

Les teneurs en aluminium dissous sont élevées avec des valeurs se situant autour de 0,17 mg/L. Les teneurs en carbone organique dissous sont également élevées (7,1 à 8,5 mg/L), traduisant ainsi le fait que ce lac est entouré de tourbières. L'inventaire des macroinvertébrés et du zooplancton effectué en 2017 suggérait que le lac 4 ne représente pas un milieu acide typique. À la lumière de ces analyses, il semble que les conditions

physicochimiques observées dans le lac 4 s'apparentent, dans l'ensemble, à celles du lac OC-4.

En résumé, le lac 4 présente une physicochimie d'un lac légèrement acide peu profond et dont le fond est anoxique durant l'été. La bonne capacité tampon de ce lac fait en sorte que le pH ne descend pas drastiquement durant la période de choc acide printanier malgré l'abondance de tourbières le long de ses rives. La population d'ombles chevaliers présente est probablement adaptée à ces conditions particulières. La recommandation de réaliser d'autresensemencements dans le lac OC-4, dont la physicochimie est assez semblable, à partir de la population du lac 4 afin d'augmenter les effectifs et de diminuer les risques de disparition de cette population, paraît encore tout à fait justifiée.

4 Déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 4

4.1 Méthodologie

4.1.1 Stratégie d'échantillonnage

La campagne printanière de déplacement des ombles chevaliers du lac 4 vers le lac OC-4 s'est déroulée du 9 au 25 juin 2018. Pendant cette période, entre 6 et 15 filets-trappes ont été déployés et relevés sur une base quotidienne de manière à couvrir l'ensemble des habitats disponibles et propices à la capture d'ombles chevaliers (carte 3). Seule la nuit du 14 au 15 juin n'a pas fait l'objet d'un échantillonnage en raison du déroulement simultané d'autres activités de terrain prioritaires. De plus, la levée des trappes n'a pu être effectuée les 18, 20 et 24 juin en raison des mauvaises conditions météorologiques ou du déroulement d'activités prioritaires. À ces occasions, les filets-trappes ont donc pêché pendant environ 48 h avant d'être relevés. L'effort de pêche par station et la profondeur des engins sont présentés au tableau 5.

Les filets-trappes utilisés sont les mêmes qui ont servi au suivi d'implantation des populations d'ombles chevaliers dans les lacs Maurice, 136 et OC-4 au cours de l'été 2017 (Englobe, 2018), à l'exception du fait que les guideaux ont été raccourcis pour tenter d'améliorer leur efficacité. Les caractéristiques détaillées des engins de pêche sont les suivantes :

- ▶ Une trappe avec cadrage d'entrée de 1,1 m de hauteur et de 1,8 m de largeur munie de 2 cônes antiretour de 15 et 10 cm de diamètre; avec des mailles de 13 mm au début, de 10 mm au milieu et de 6 mm à la fin;
- ▶ Deux ailes de 7,6 m de longueur et de 1,2 m de hauteur avec des mailles de 13 mm;
- ▶ Un guideau de 15 ou 23 m de longueur et de 1,1 m de hauteur avec des mailles de 13 mm.

Dans la plupart des cas, les filets-trappes ont été positionnés perpendiculairement à la rive. Toutefois, à certaines stations, ils ont été tendus parallèlement à la rive (sans guideau) pour tenir compte de la bathymétrie du secteur, mais également pour diversifier la technique de pêche et tenter de maximiser les captures d'ombles chevaliers. Dans la même optique, les filets-trappes présentant les rendements les plus faibles ont été repositionnés à plusieurs reprises pendant la campagne de manière à concentrer l'effort de pêche dans les secteurs les plus productifs.

Les positions exactes des stations d'échantillonnage ont été établies au moyen d'un GPS (Garmin 64ST, précision de 3 à 5 m) et transférées dans une base cartographique géoréférencée (SIRS) gérée à l'aide du logiciel ArcGIS. Des cartes du secteur à grande échelle ont aussi été utilisées pour localiser les stations sur le terrain. À chaque station, la profondeur a été déterminée à l'aide d'un échosondeur (Eagle Elite 500c ou Humminbird 345c). La température de l'eau était également notée lors de chaque pose et levée des engins de pêche (thermomètre digital Hanna, modèle Checktemp, $\pm 0,2$ °C). De plus, pour assurer un suivi en continu de la température de l'eau, un thermographe à enregistrement horaire (HOBO, modèle UA-002-64, précision $\pm 0,53$ °C) était en place dans le lac du 10 au 25 juin 2018.

Lors de la levée des engins, les poissons étaient transférés dans un bac à l'intérieur des embarcations contenant environ 100 L d'eau fraîche. Ils étaient alors identifiés et dénombrés. Les ombles chevaliers étaient rapidement mesurés (règle graduée, précision ± 5 mm; photo 2 de l'annexe 1) et placés dans une glacière également remplie d'eau fraîche (environ 35 L), tandis que les autres espèces étaient remises à l'eau à l'endroit de la capture. Étant donné leur petite taille, le faible nombre de captures journalières et la température de l'eau pendant la campagne de pêche, les ombles chevaliers étaient conservés dans la glacière jusqu'à ce que la levée des trappes soit terminée et que leur transport vers le lac récepteur soit effectué (typiquement 1 à 2 h d'attente, maximum 3 h). Pour s'assurer que les conditions de stabulation demeuraient adéquates pendant cette attente, la température de l'eau et la condition des poissons étaient régulièrement contrôlées. L'eau de la glacière était aussi fréquemment renouvelée pour maintenir une concentration en oxygène dissous optimale. De plus, pour limiter les risques d'infection et augmenter les chances de survie des ombles chevaliers après leur transfert, tout le matériel utilisé lors de la manipulation des poissons (bacs, glacières, puises, chaudières et règles graduées) a été aseptisé à plusieurs reprises pendant la campagne à l'aide d'une solution de Virkon® 1 % p/v.

Les ombles chevaliers morts avant ou pendant leur transfert vers le lac OC-4 ont fait l'objet d'une analyse plus poussée. Ainsi, leur longueur totale (± 1 mm), leur masse (balance OHAUS Ranger 7000, précision $\pm 0,2$ g) et leur maturité sexuelle ont été déterminées. Des écailles ont aussi été prélevées aux fins de lecture d'âge.

Tableau 5 Effort de pêche par station au lac 4, juin 2018

Station de pêche	Date de pose ^a	Date de levée ^b	Prof. ^c (m)	Effort (nuits-trappes)
LA4T01	2018-06-09	2018-09-25	4,8	15
LA4T02	2018-06-09	2018-09-25	4,7	15
LA4T03	2018-06-09	2018-09-25	4,1	15
LA4T04	2018-06-09	2018-09-25	4,9	15
LA4T05	2018-06-09	2018-09-25	4,3	15
LA4T06	2018-06-09	2018-09-14	3,2	5
LA4T07	2018-06-10	2018-06-14	3,8	4
LA4T08	2018-06-10	2018-06-14	4	4
LA4T09	2018-06-10	2018-06-17	2	4
LA4T10	2018-06-10	2018-06-25	3,8	14
LA4T11	2018-06-11	2018-06-13	6,1	2
LA4T12	2018-06-11	2018-06-12	6,8	1
LA4T13	2018-06-11	2018-06-14	2,1	3
LA4T14	2018-06-11	2018-06-13	4,1	2
LA4T15	2018-06-13	2018-06-14	2	1
LA4T16	2018-06-12	2018-06-25	6,2	12
LA4T17	2018-06-12	2018-06-13	2,8	1
LA4T18	2018-06-13	2018-06-14	4,8	1
LA4T19	2018-06-13	2018-06-25	3,2	10
LA4T20	2018-06-17	2018-06-25	3,9	8
LA4T21	2018-06-13	2018-06-25	3,7	11
LA4T22	2018-06-16	2018-06-17	9	1
Total				159

a Première journée de pêche

b Dernière journée de pêche

c La profondeur correspond à celle mesurée au droit de l'entrée de la trappe

4.1.2 Transport des ombles chevaliers et implantation dans le lac récepteur

Chaque jour, une fois la levée des filets-trappes complétée, les ombles chevaliers conservés à l'intérieur des embarcations étaient ensuite regroupés dans une ou deux glacières placées dans le panier de l'hélicoptère en vue de leur transport vers le lac OC-4 (lac récepteur). En cas de besoin, un système d'oxygénation en continu de l'eau de la glacière était mis en marche avant ou pendant le vol (photos 3 et 4 de l'annexe 1). Toutefois, à plusieurs reprises, le faible nombre de poissons à transporter, leur petite taille et la courte durée du vol entre le lac 4 et le lac OC-4 (moins de 10 min) faisaient en sorte que l'ajout du système d'oxygénation n'était pas nécessaire.

Lors de chaque transport hélicoptéré, la température de l'eau de la glacière (thermomètre Hanna), sa concentration en oxygène dissous (YSI ProODO, précision $\pm 0,1$ mg/L ou 1 % de saturation) et la condition des poissons ont été notées au départ et à l'arrivée au lac récepteur. Si l'eau de la glacière de transport était différente de plus de 2 °C par rapport à celle du lac récepteur, un peu d'eau du lac était ajoutée dans la glacière afin d'acclimater les poissons avant leur transfert dans le lac. Étant donné l'absence d'embarcation au lac récepteur, les ombles chevaliers ont été relâchés directement à partir de la rive (carte 4). L'endroit choisi était à proximité du site d'atterrissage de l'hélicoptère (pour éviter le transport des poissons dans la glacière sur une grande distance) et le plus près possible d'une zone profonde (pour permettre aux ombles de trouver un refuge rapidement).

4.1.3 Analyse de données

Les spécimens capturés au lac 4 sont de petite taille, surtout lorsqu'on les compare à ceux du lac 7 (section 5.4). Les lectures d'âge effectuées sur les écailles recueillies sur les spécimens morts étaient peu nombreuses et indiquaient toutes un âge 1+ pour des spécimens mesurant environ 60 mm (annexe 4). Il semble évident que la population du lac 4 et celle du lac 7 n'ont pas la même croissance. Afin d'estimer grossièrement les principaux paramètres de la courbe de croissance et d'évaluer le nombre d'ombles chevaliers juvéniles et adultes parmi ceux transférés du lac 4 vers le lac OC-4, la méthode proposée par Froese et Binohlan (2000) a été utilisée pour évaluer la longueur à la maturité. Cette méthode permet d'estimer, à partir de relations empiriques tirées de 265 espèces (dont 9 espèces de salmoniformes), certains paramètres de la dynamique des populations comme la longueur asymptotique (L_{∞}) ou la longueur à la maturité (L_m) pour une population de poissons pour lesquels la fréquence de longueurs d'un échantillon est connue.

La longueur asymptotique est d'abord calculée selon l'équation suivante :

$$\log(L_{\infty}) = 0,044 + 0,9841 * \log(L_{\max})$$

où L_{\max} correspond à la longueur du plus long poisson au sein de l'échantillon. Par la suite, la longueur à maturité (L_m) est estimée à l'aide de cette équation :

$$\log(L_m) = 0,8979 * \log(L_{\infty}) - 0,0782$$

Pour le lac 4, la longueur à la maturité a été estimée à 132 mm de longueur totale. Ce calcul permet donc d'avoir une idée du nombre d'ombles chevaliers en âge de se reproduire dès le premier automne suivant leur implantation dans le lac OC-4. Ce calcul a aussi été utilisé pour estimer le nombre d'ombles chevaliers matures et immatures transférés du lac 7 vers le lac 47 (voir la section 5.4).

4.2 Résultats

4.2.1 Captures et mortalités

Le tableau 6 résume le nombre de captures par espèce et par station obtenues dans le lac 4. La localisation des stations et les captures de poissons apparaissent également à la carte 3. Quant aux résultats de pêche détaillés et aux données récoltées sur les ombles chevaliers morts avant leur transfert dans le lac OC-4, ils apparaissent à l'annexe 4.

Tableau 6 Résultats des captures de poisson par espèce et par station au lac 4, juin 2018

Station de pêche	Effort de pêche (nuits-trappes)	Captures (n)					Total	CPUE total	CPUE omble chevalier
		Omble chevalier ^a			Omble de fontaine	Meunier rouge			
		Juvenile	Adulte	Total					
LA4T01	15	15		15	150	163	328	21,9	1,0
LA4T02	15	34	2	36	140	230	406	27,1	2,4
LA4T03	15	15	4	19	105	359	483	32,2	1,3
LA4T04	15	38	2	40	101	454	595	39,7	2,7
LA4T05	15	4	1	5	112	649	766	51,1	0,3
LA4T06	5				138	202	340	68,0	0,0
LA4T07	4				46	705	751	187,8	0,0
LA4T08	4				35	799	834	208,5	0,0
LA4T09	4	1	1	2	67	133	202	50,5	0,5
LA4T10	14	10		10	100	380	490	35,0	0,7
LA4T11	2				6	4	10	5,0	0,0
LA4T12	1				6	6	12	12,0	0,0
LA4T13	3		1	1	97	67	165	55,0	0,3
LA4T14	2				26	48	74	37,0	0,0
LA4T15	1				27	321	348	348,0	0,0
LA4T16	12	17	2	19	42	568	629	52,4	1,6
LA4T17	1				7	5	12	12,0	0,0
LA4T18	1				20	1	21	21,0	0,0
LA4T19	10				134	361	495	49,5	0,0
LA4T20	8	8	1	9	90	286	385	48,1	1,1
LA4T21	11	20	1	21	77	190	288	26,2	1,9
LA4T22	1				10	103	113	113,0	0,0
Total	159	162	15	177	1 536	6 034	7 747	48,7	1,1
Abondance relative (%)		2,1	0,2	2,3	19,8	77,9	100,0		

a La distinction entre les adultes et les juvéniles a été établie en se basant sur une longueur totale de 132 mm à la maturité selon les relations empiriques de Froese et Binohlan (2000).

Au total, 7 747 poissons appartenant à trois espèces ont été capturés dans le lac 4 grâce à un effort de pêche de 159 nuits-trappes réparties sur une période de 17 jours (tableau 6). Le meunier rouge est de loin l'espèce la plus abondante avec plus de 6 000 captures, soit 77,9 % de la récolte totale. L'omble de fontaine est la deuxième espèce en importance avec 1 536 spécimens capturés (19,8 %). L'omble chevalier, l'espèce visée par ces pêches, représente quant à lui seulement 2,3 % des captures (177 spécimens), soit une abondance relative nettement inférieure à celle observée lors des inventaires réalisés au filet expérimental en 2004 (11,4 %; GENIVAR, 2005). Il s'agit néanmoins d'une abondance relative plus élevée que celle obtenue en 2013 lors de la première campagne de déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 4 (0,6 %; Belles-Isles, 2014). Le rendement de 2018 (1,1 omble chevalier/nuit-trappe; tableau 6) est aussi près de trois fois supérieur à celui de 2013 (0,35 omble chevalier/nuit-trappe).

Les stations LA4T02, LA4T04 et LA4T21 présentent les captures d'ombles chevaliers par unité d'effort (CPUE) les plus élevées avec des valeurs de 2,4, 2,7 et 1,9 spécimens/nuit-trappe respectivement. Ces filets-trappes étaient situés à des profondeurs variant entre 3,7 et 4,9 m (tableau 5). Les seules autres stations avec des CPUE d'au moins 1,0 omble chevalier/nuit-trappe sont les stations LA4T01, LA4T03, LA4T16 et LA4T20. Celles-ci étaient aussi placées entre 3 et 5 m de profondeur, à l'exception de la station LA4T16 située en eau un peu plus profonde (6,2 m). Les autres stations situées à plus de 6 m de profondeur (LA4T11, LA4T12 et LA4T22) n'ont permis la capture d'aucun omble chevalier.

À l'instar des résultats de 2013, la majorité des ombles chevaliers ont été capturés dans le secteur nord-ouest du lac 4. Ces résultats sont probablement liés en bonne partie à la profondeur moyenne supérieure dans ce secteur (et, par le fait même, au volume d'habitat plus élevé) par rapport à celle du secteur sud-est (carte 3). Il faut toutefois mentionner qu'au fur et à mesure que la campagne avançait, l'effort de pêche était de plus en plus concentré dans le secteur nord-ouest étant donné que les captures d'ombles chevaliers y étaient plus nombreuses. Ceci a probablement aussi contribué à augmenter cette différence de rendement entre les stations des secteurs nord-ouest et sud-est du lac.

La figure 2 présente l'évolution journalière des captures et mortalités d'ombles chevaliers entre le 10 et le 25 juin 2018. Parmi les 177 ombles chevaliers capturés dans le lac 4, huit n'ont pas survécu jusqu'au moment de leur transfert dans le lac récepteur (taux de mortalité de 4,5 %). Il s'agit chaque fois de petits spécimens mesurant entre 60 et 78 mm de longueur. La température de l'eau étant demeurée relativement froide pendant toute la campagne (entre 7,3 et 13,4 °C; figure 2), il semble peu probable que ce facteur ait contribué à ces mortalités. L'ensemble des précautions prises pendant les transports en embarcation et en hélicoptère limite également les risques de mortalités à ces étapes du transfert. D'un autre côté, vu leur petite taille, ces individus sont particulièrement vulnérables lors de la levée des filets-trappes (risques d'écrasement plus élevé, notamment lorsque les captures sont abondantes dans un engin). L'un des ombles chevaliers dont la mort a été constatée à la levée d'un filet-trappe semblait avoir été régurgité par un autre poisson étant donné son état de détérioration avancé. Ainsi, le stress associé à la capture et aux manipulations (levée des filets-trappes, tri des poissons et prise de mesure) explique probablement les cas de mortalités observés.

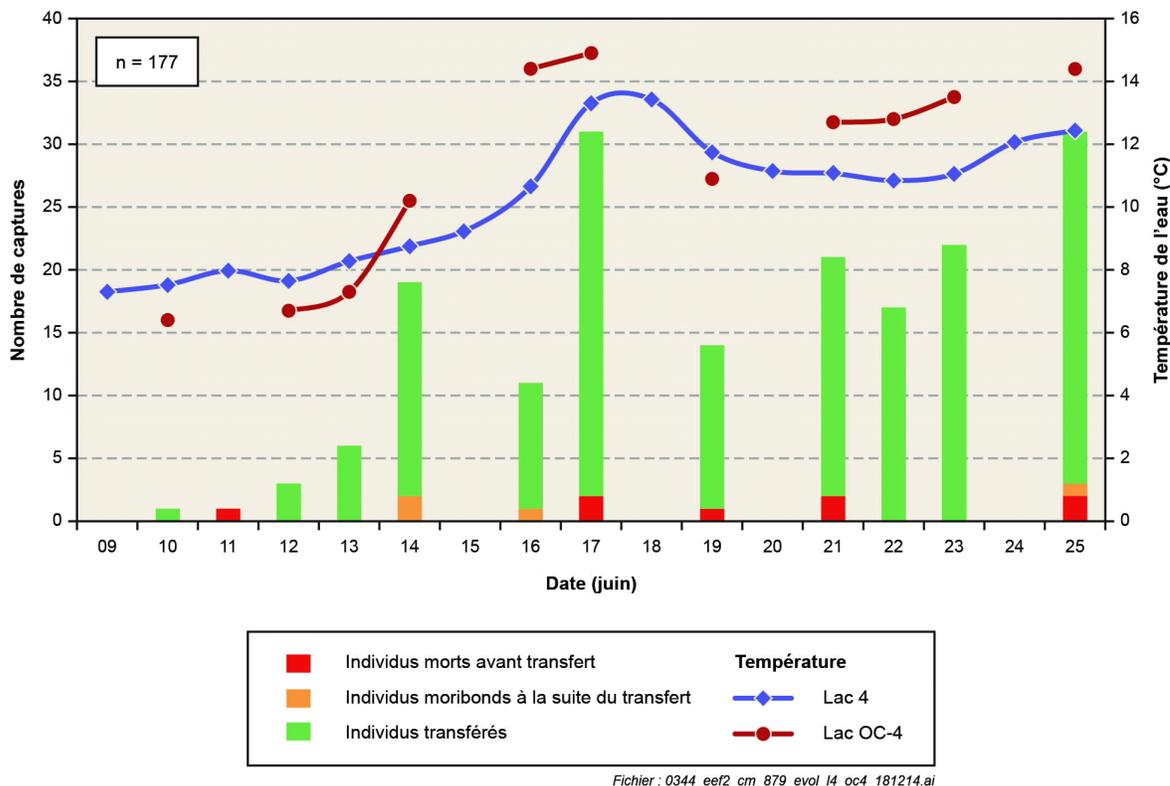


Figure 2 Évolution journalière des transferts d'ombles chevaliers et température de l'eau des lacs donneur (lac 4) et récepteur (lac OC-4), juin 2018

4.2.2 Transfert des ombles chevaliers vers le lac récepteur

Les transferts d'ombles chevaliers du lac 4 vers le lac OC-4 ont eu lieu lors de 12 journées distinctes comprises entre le 10 et le 25 juin 2018 (figure 2; photos 5 et 6 de l'annexe 1). À l'exception du 16 juin, la différence de température entre l'eau des lacs donneur et récepteur au moment des transferts était toujours de 2 °C ou moins si bien qu'une acclimatation des poissons avant leur implantation n'était pas nécessaire.

En excluant les huit cas de mortalité, ce sont 169 ombles chevaliers au total qui ont été implantés dans le lac OC-4. Toutefois, quatre de ces individus présentaient des signes de détresse après avoir été relâchés dans le lac OC-4 (individus moribonds; figure 2). Leurs chances de survie dans leur nouveau milieu semblaient donc compromises. Trois d'entre eux étaient des individus de moins de 100 mm de longueur. Dans le quatrième cas, il s'agissait d'un individu immature de taille intermédiaire présentant une blessure près de la nageoire dorsale qui entravait ses mouvements. Cette blessure avait été constatée au moment d'extraire le poisson du filet-trappe.

La distribution de fréquence par classe de longueur des ombles transférés dans le lac OC-4 est présentée à la carte 4. On y constate que sur 169 poissons transférés, 94 mesuraient entre 51 et 75 mm (moyenne = 85 mm). Or, selon les lectures d'écaillés qui ont pu être prélevées sur six des huit ombles morts avant leur transfert et qui mesuraient entre 60 et 78 mm, tous étaient âgés d'un an seulement (annexe 4-5). Il est donc fort probable que les 94 spécimens de la classe 51-76 mm de même qu'une partie de ceux de la classe

76-100 mm aient été aussi âgés d'un an. Quant à la longueur à la première maturité, elle a été estimée à 132 mm pour les ombles chevaliers du lac 4 à l'aide de l'équation proposée par Froese et Binohlan (2000). Par conséquent, le nombre d'individus matures transférés dans le lac OC-4 en 2018 est estimé à 15 sur 169 (8,9 %).

Le nombre total d'ombles chevaliers transférés dans le lac OC-4 en 2018 (169) représente une nette amélioration par rapport aux résultats de 2013 (24; Belles-Isles, 2014). Le fait que cette campagne se soit déroulée au printemps peu de temps après le départ des glaces, alors que l'ensemble de la colonne d'eau est encore froide et que les poissons recommencent à s'alimenter plus activement, a vraisemblablement contribué au succès obtenu. Il s'agit néanmoins de chiffres modestes dans le cadre de l'implantation d'une nouvelle population pérenne dans un plan d'eau, surtout si ce plan d'eau abrite déjà une population bien établie d'une espèce compétitrice, en l'occurrence l'omble de fontaine (MEF, 1993 dans Englobe, 2018). En effet, les recommandations pour l'implantation d'une nouvelle population d'ombles de fontaine (espèce proche de l'omble chevalier) dans un milieu avec un niveau de compétition nul à faible est de l'ordre de 100 individus par hectare d'habitat favorable, qui correspond habituellement à la superficie du lac dont la profondeur varie de 0 à 10 m, soit environ 2 700 spécimens. De plus, la plupart des spécimens transférés étant des individus immatures d'à peine 1 an, la vitesse d'implantation de la population d'ombles chevaliers dans le lac O-4 sera limitée. En effet, quelques années devront s'écouler avant que ces individus puissent se reproduire et contribuer de manière plus significative à l'établissement de la population.

5 Déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 7

5.1 Revue des données antérieures et des images satellitaires

Afin de sélectionner un nouveau lac récepteur pour la population du lac 7 en remplacement des lacs Maurice et 136, une recherche d'information sur chacun des lacs du bassin versant de la rivière Romaine situé à l'extérieur des limites des réservoirs ou de l'emplacement des infrastructures et ayant fait l'objet de pêches lors des études sectorielles de l'avant-projet a été réalisée (GENIVAR, 2005, 2006, 2007a, 2007b, 2010, 2012 et 2013). Les principales caractéristiques physicochimiques et biologiques ont été colligées. Les résultats de cette recherche sont résumés à l'annexe 5.

Parmi les 55 plans d'eau pour lesquels des informations étaient disponibles, ceux dont la présence de poissons a été confirmée ou était présumée (d'après leur présence dans les lacs avoisinants et d'après la pente moyenne des cours d'eau en fonction du relief topographique) ont été éliminés. La présence du garrot d'Islande ou de l'aigle royal, le pH, les teneurs en aluminium dissous, la superficie et la profondeur ont été utilisés comme critères afin de retenir 8 lacs dont les caractéristiques pourraient s'apparenter suffisamment à celles du lac 7 pour permettre d'accueillir sa population d'ombles chevaliers *oquassa*. Cinq autres lacs ont également été sélectionnés dans la région située au nord du futur réservoir de la Romaine 4 et ajoutés à la liste. Ces lacs ont été sélectionnés d'après le relief topographique entre leur émissaire et les limites du futur réservoir et d'après la présence de chutes sur les photographies satellitaires. En effet, la présence d'un obstacle infranchissable par les poissons augmente la probabilité que le lac soit sans poissons. Quelques lacs ont aussi été retenus en raison de leur coloration proche de celle du lac 7. Une coloration turquoise des eaux laisse en effet supposer une physicochimie semblable ou proche de celle du lac donneur.

Les 13 plans d'eau retenus à l'issue de cette analyse préliminaire sont les lacs 47, 141, 142, 143, 148, R204, R206, lhuehkahiu, 301, 302, 305, 307 et 308. Leurs coordonnées sont fournies au tableau 1 et leur localisation est illustrée sur la carte 2.

5.2 Campagne de sélection du lac récepteur – Survol de présélection

5.2.1 Méthodologie

5.2.1.1 Lacs survolés

La première partie de la campagne de sélection d'un nouveau lac récepteur pour la population d'ombles chevaliers du lac 7, en remplacement des lacs Maurice et 136, consistait à survoler chacun des 13 lacs identifiés à l'étape précédente (voir la section 5.1) afin d'obtenir des informations utiles permettant d'identifier ceux offrant le meilleur potentiel pour accueillir l'omble chevalier. Cette campagne a permis d'évaluer grossièrement certains paramètres comme la profondeur du lac, la transparence et la couleur de l'eau, la présence de frayères potentielles, l'interconnectivité du lac avec le futur réservoir (présence/absence d'obstacles infranchissables) et son accessibilité.

Pour les lacs dont l'ensemble de ces paramètres semblaient adéquats, un arrêt au sol a ensuite permis d'effectuer une mesure du pH et d'observer la présence de poissons à partir des rives et/ou à l'aide d'un petit effort de pêche à la ligne (lancer léger avec leurre artificiel). Le survol de ces 13 lacs a été réalisé entre le 11 et le 28 juin 2018.

À la suite de ces travaux, seulement cinq lacs respectaient, à première vue, les différents critères de sélection préalables à l'accueil de la population d'ombles chevaliers du lac 7 (voir la section 5.2.1.2). Pour tenter d'augmenter ce nombre, trois autres lacs situés dans la partie nord du futur réservoir de la Romaine 4 (lacs 312, 313 et 319; carte 2) et présentant possiblement des caractéristiques adéquates pour accueillir une population d'ombles chevaliers ont été survolés le 11 juillet tout juste avant la campagne de diagnose des lacs présélectionnés. À cette occasion, l'ensemble des paramètres décrits précédemment ont aussi été analysés pour ces lacs.

5.2.1.2 Critères de sélection

Afin d'être sélectionnés pour une diagnose sommaire, les lacs survolés devaient respecter quelques caractéristiques précises. Premièrement, il devait obligatoirement s'agir de lacs sans poissons non touchés par la mise en eau du réservoir de la Romaine 4. Dans le cas des lacs directement reliés au futur réservoir, la présence d'un obstacle permanent clairement infranchissable pour toutes les espèces de poisson entre le lac et le réservoir était impérative. Le survol devait aussi démontrer que la profondeur était suffisante (fond non visible à partir de la surface) pour la majeure partie du lac et que celui-ci abritait possiblement quelques frayères potentielles (en lac ou dans ses tributaires/émissaires). Finalement, le lac devait avoir un pH supérieur à 6,0 afin d'être retenu pour une diagnose. Dans l'optique où le nouveau lac récepteur devait idéalement présenter des caractéristiques physicochimiques proches de celles du lac donneur (lac 7), la couleur de l'eau et sa transparence étaient aussi considérées comme des atouts.

5.2.2 Résultats et analyse

L'ensemble de l'information recueillie lors du survol de présélection des lacs est résumé au tableau 7. Quelques informations provenant des études d'avant-projet concernant le pH, la profondeur du plan d'eau et les espèces de poissons présentes y ont été ajoutées.

Parmi ces lacs, ceux dont le pH affichait une valeur inférieure à 6,0 et ceux pour lesquels la présence de poissons a été confirmée ont été jugés inaptes à accueillir la population d'ombles chevaliers du lac 7 et ont été rejetés pour la suite du projet. En effet, la première tentative d'implantation vers les lacs Maurice et 136 a échoué vraisemblablement en raison des conditions trop acides des lacs récepteurs (Englobe, 2018). De plus, le lac 7 abrite une population monospécifique, d'où la nécessité de trouver un nouveau lac d'implantation sans poissons de manière à optimiser les chances de succès de l'opération en reproduisant des conditions proches de celles du lac donneur (sans compétition interspécifique).

À la suite des survols de présélection, les cinq lacs retenus étaient les lacs R204, R206, Ihuehkahiu, 305 et 47. Chacun paraît isolé du futur réservoir de la Romaine 4 lorsque celui-ci atteindra son niveau d'exploitation maximal (458,6 m). Dans le cas du lac 47, un relevé topographique a été nécessaire afin de confirmer son isolement en conditions futures. Ce relevé a été effectué lors de la diagnose du lac (voir la section 5.3.1.1).

Aucun tributaire n'a été observé dans les lacs 47 et R204 alors que les tributaires des lacs R206 et 305 ont des débits très faibles. Cet aspect n'a cependant pas été jugé problématique pour recevoir la population qui doit être déplacée étant donné que des conditions similaires sont déjà présentes dans le lac 7. Chacun des lacs retenus semblait, à première vue, suffisamment profond pour abriter une population de salmonidés. L'état de leurs rives et le type de substrat ne semblaient pas non plus discriminants pour la survie d'une population de salmonidés. Enfin, les lacs retenus étaient accessibles en hélicoptère grâce à un site d'atterrissage (naturel ou aménagé) situé à une distance raisonnable de la rive.

5.2.3 Lacs sélectionnés pour diagnose

À l'issue de la campagne de survol en hélicoptère, les lacs offrant le plus de potentiel pour accueillir la population du lac 7 ont été sélectionnés afin de faire l'objet d'une diagnose de base permettant d'identifier celui offrant les meilleures chances de succès. Les plans d'eau retenus sont les lacs **R204**, **R206**, **Ihuehkahiu**, **305** et **47** (cartes 7 à 11).

Tableau 7 Synthèse des informations disponibles sur les 16 lacs investigués

Lac	Superficie (ha)	Date du survol	pH	Profondeur	Ichtyofaune ¹	Rives	Tributaires/Émissaire	Remarque
47	5	26 juin 2018	6,68	13,4 (GENIVAR, 2006) Profondeur moyenne semble faible Deux hauts-fonds de sable avec végétation aquatique	LSP (GENIVAR, 2006)	Cailloux, gravier, sable. Substrat compacté	Pas de tributaires Résurgences possibles en rive (à confirmer)	Eau claire et transparence élevée Présence de castors
141	14	27 juin 2018	5,81	Semble profond	LSP (GENIVAR, 2007a)	Sable avec quelques blocs grands plateaux peu profonds près de la rive, mais substrat fin	Peu de potentiel de fraie dans les tributaires à première vue, car l'écoulement est faible	
142	22	28 juin 2018	5,83	Semble profond	LSP (GENIVAR, 2007a)	Escarpées. Blocs et galets en rive. Potentiel de fraie à quelques endroits en rive	Potentiel de fraie dans le tributaire nord et dans l'émissaire (à confirmer) Obstacle infranchissable dans l'émissaire	Pas de site d'atterrissage à proximité
143	28	11 juin 2018	5,39	Semble profond	LSP (GENIVAR, 2007a)	Blocs, galets, cailloux en rive avec potentiel de fraie (à confirmer)	Potentiel de fraie limité dans les tributaires	
148	229	28 juin 2018	5,33	Semble profond	LSP (GENIVAR 2007a; 2012)	-	-	
301	35	26 juin 2018	6,36	Semble profond	ESLU	Cailloux, blocs, galets	Inaccessible pour les poissons du futur réservoir	Présence de castors
302	20	26 juin 2018	Non mesuré	Semble profond	ESLU (présumé)		Chute avec faible dénivelé entre les lacs 301 et 302, franchissable par les poissons	

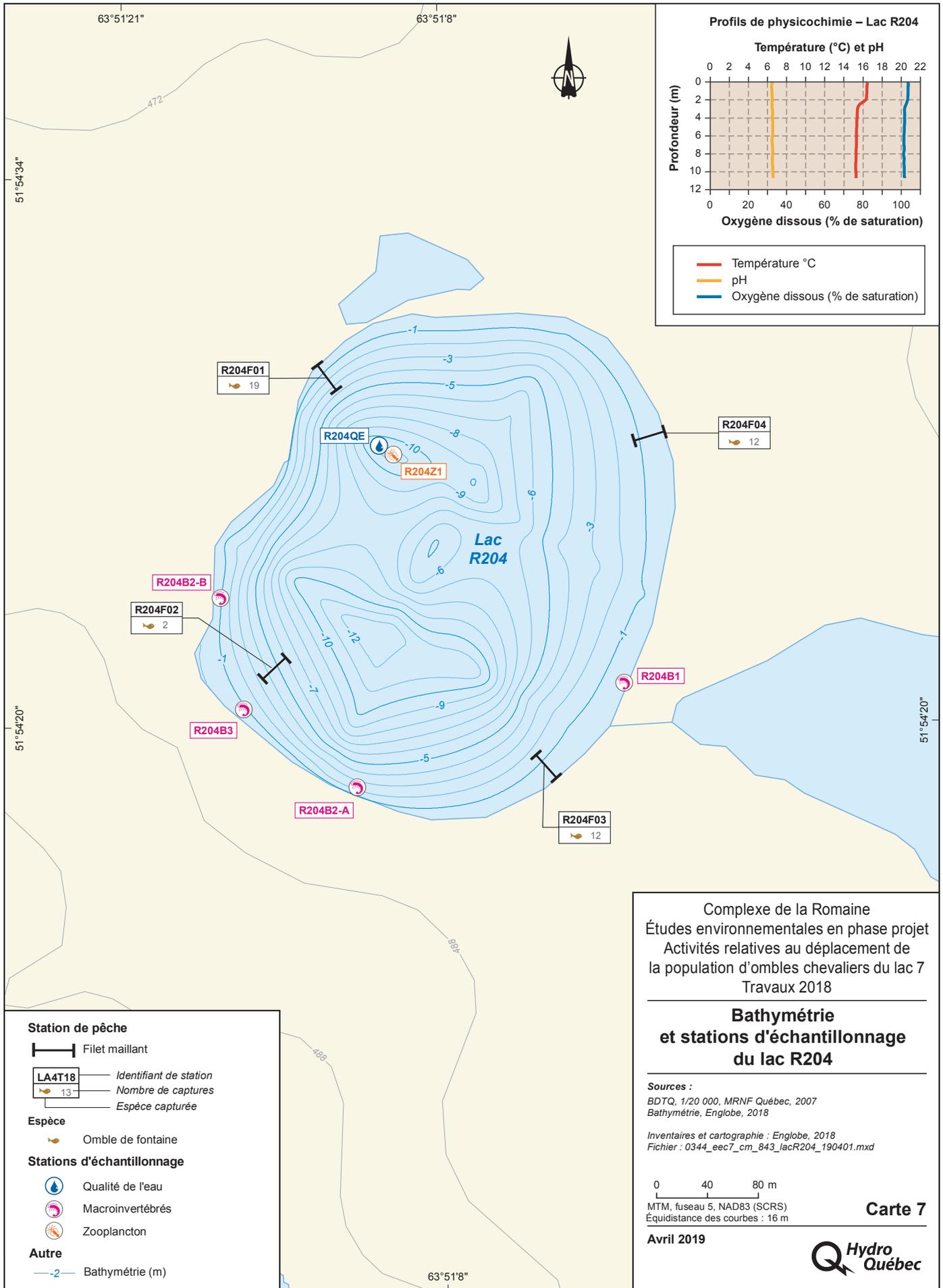
Tableau 7 Synthèse des informations disponibles sur les 16 lacs investigués (suite)

Lac	Superficie (ha)	Date du survol	pH	Profondeur	Ichtyofaune ¹	Rives	Tributaires/Émissaire	Remarque
305	3	25 juin 2018	6,52	Semble profond, eau teintée, mais bonne transparence Pas de haut-fond visible	10 min pêche à la ligne; aucune capture		Aucun émissaire visible Inaccessible pour les poissons du futur réservoir Petits tributaires intermittents avec peu de potentiel de fraie	
307	23	26 juin 2018	6,35	Semble profond Pas de haut-fond visible	SAFO (juvénile observé dans le tributaire au sud du lac et adulte observé pendant la pêche à la ligne)	Sablonneuses avec blocs dispersés	Obstacle infranchissable avec réserve (chute infranchissable en étiage, mais possiblement franchissable en crue) entre le lac et la cote maximale du futur réservoir (dénivelé de 1,25 m en crue) Présence de juvéniles dans le tributaire au sud du lac	Fosse au pied de la chute de 0,7 m de profondeur en conditions actuelles, environ 1 m en crue Présence d'un plongeon huard
308	25	27 juin 2018	6,45	Semble profond (eau claire avec transparence élevée, mais présence de hauts-fonds)	SAFO (4 adultes pêchés à la ligne en quelques minutes)	Substrat fin avec blocs dispersés	Pas de tributaires Barrages de castor infranchissables à plusieurs endroits dans l'émissaire entre les lacs 307 et 308	
312	30	11 juillet 2018		Semble profond	Poisson observé en rive (espèce indéterminée)			
313	23	11 juillet 2018		Semble profond				Aucun obstacle dans le tributaire reliant le lac avec la rivière Romaine

Tableau 7 Synthèse des informations disponibles sur les 16 lacs investigués (suite)

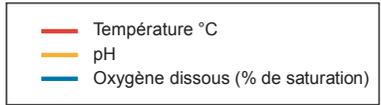
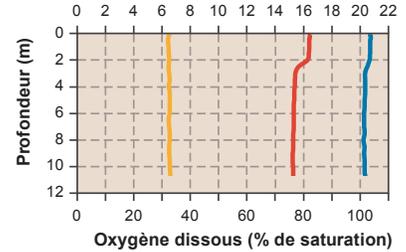
Lac	Superficie (ha)	Date du survol	pH	Profondeur	Ichtyofaune ¹	Rives	Tributaires/Émissaire	Remarque
319	24	11 juillet 2018	6,57	Semble profond Bonne transparence de l'eau Plusieurs hauts-fonds	SAFO (juvéniles observés en rive)	Plusieurs pointes rocheuses avec substrat de blocs, galets et cailloux		
R204	11	13 juin 2018	6,31	Max. :11,8 (GENIVAR, 2007a) Moy. semble faible Pas de haut-fond visible, excepté la pointe sous-marine	LSP (GENIVAR 2007a)	Sablonneuses, faible potentiel de fraie, mais possibles résurgences (à confirmer)	Sans émissaire visible Non raccordé à la rivière aux Sauterelles	
R206	77	13 juin 2018	6,42	19 (GENIVAR, 2007a) Pas de haut-fond visible	LSP (GENIVAR 2007a)	Sablonneuses	Sans émissaire visible Quelques petits tributaires à écoulement faible et substrat sablonneux Potentiel de fraie semble limité	Fond acide pH 5,8 et peu oxygéné 3,9 mg/l; deux frayères potentielles existantes qui pourraient être améliorées (GENIVAR, 2007a)
Ihuehkahiu	149	28 juin 2018	6,34	Semble profond Plusieurs plateaux peu profonds, rive et quelques hauts-fonds	LSP (GENIVAR, 2013)	Substrat fin avec blocs dispersés	Présence d'obstacles probablement infranchissables dans l'émissaire en aval du lac Possiblement un peu de potentiel de fraie dans le tributaire côté ouest du lac	Présence d'un camp sur la grande pointe au nord du lac et d'une cache (chasse à l'original) sur la grande île dans la partie nord-est du lac

¹ LSP : Lac sans poisson; SAFO : Omble de fontaine; ESLU : Grand brochet



Profils de physicochimie – Lac R204

Température (°C) et pH



Station de pêche
 ┌───┐ Filet maillant
 LA4T18 Identifiant de station
 13 Nombre de captures
 Espèce capturée

Espèce
 🐟 Omble de fontaine

Stations d'échantillonnage
 🌊 Qualité de l'eau
 🌀 Macroinvertébrés
 🦠 Zooplancton

Autre
 —.2— Bathymétrie (m)

Complexe de la Romaine
 Études environnementales en phase projet
 Activités relatives au déplacement de
 la population d'ombles chevaliers du lac 7
 Travaux 2018

**Bathymétrie
 et stations d'échantillonnage
 du lac R204**

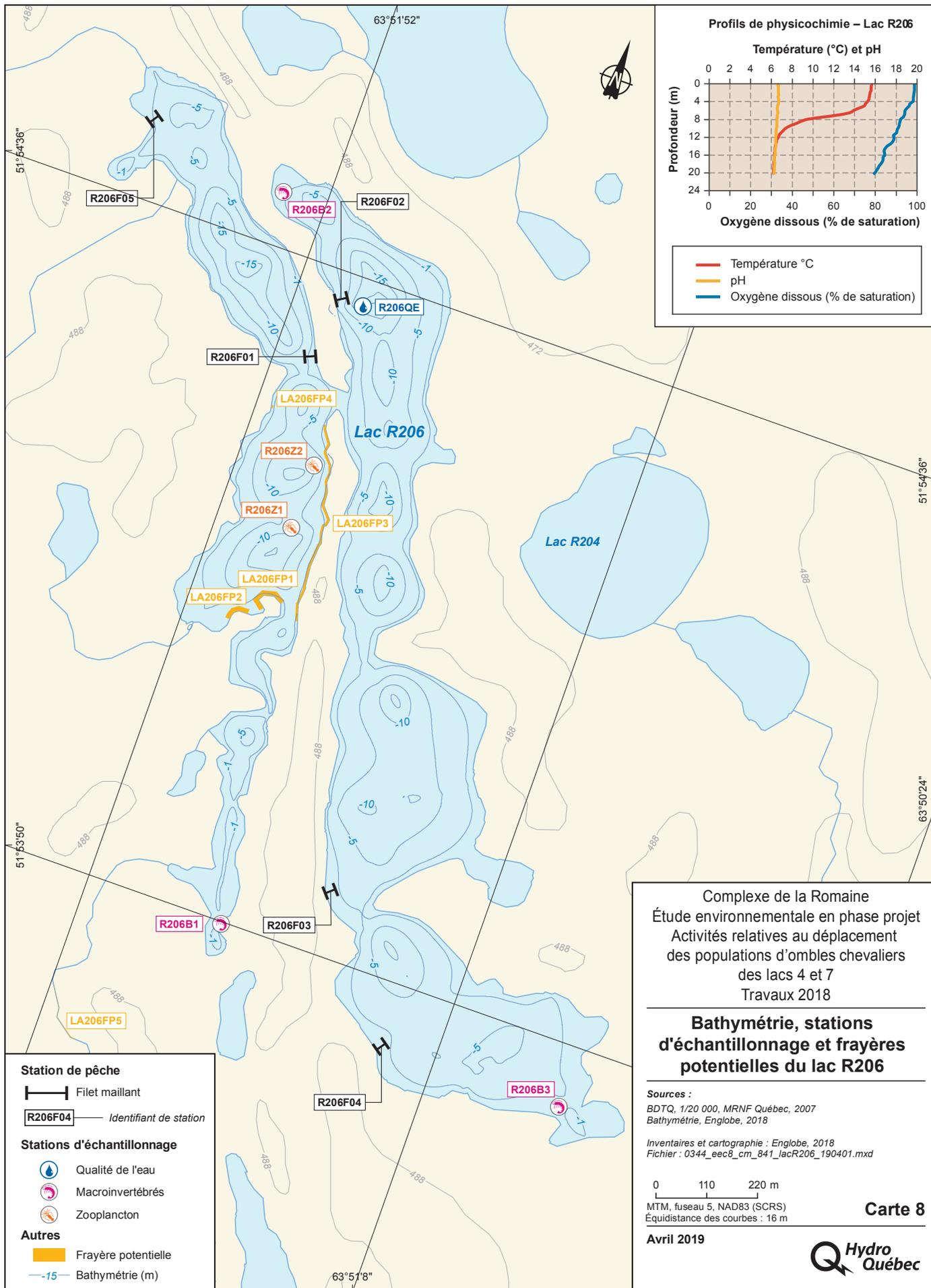
Sources :
 BDTQ, 1/20 000, MRNF Québec, 2007
 Bathymétrie, Englobe, 2018
 Inventaires et cartographie : Englobe, 2018
 Fichier : 0344_eec7_cm_843_lacR204_190401.mxd

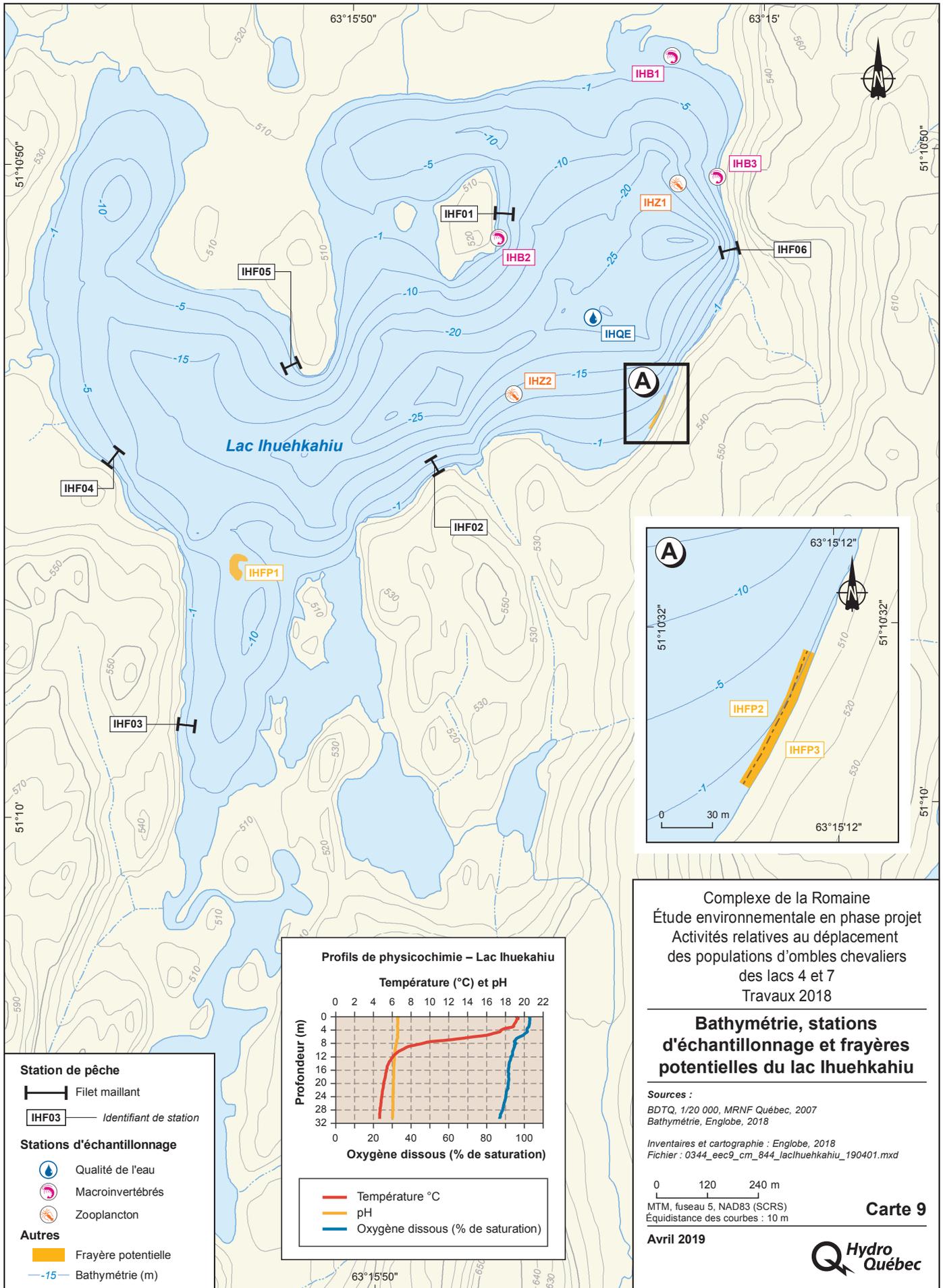
0 40 80 m
 MTM, fuseau 5, NAD83 (SCRS)
 Équidistance des courbes : 16 m

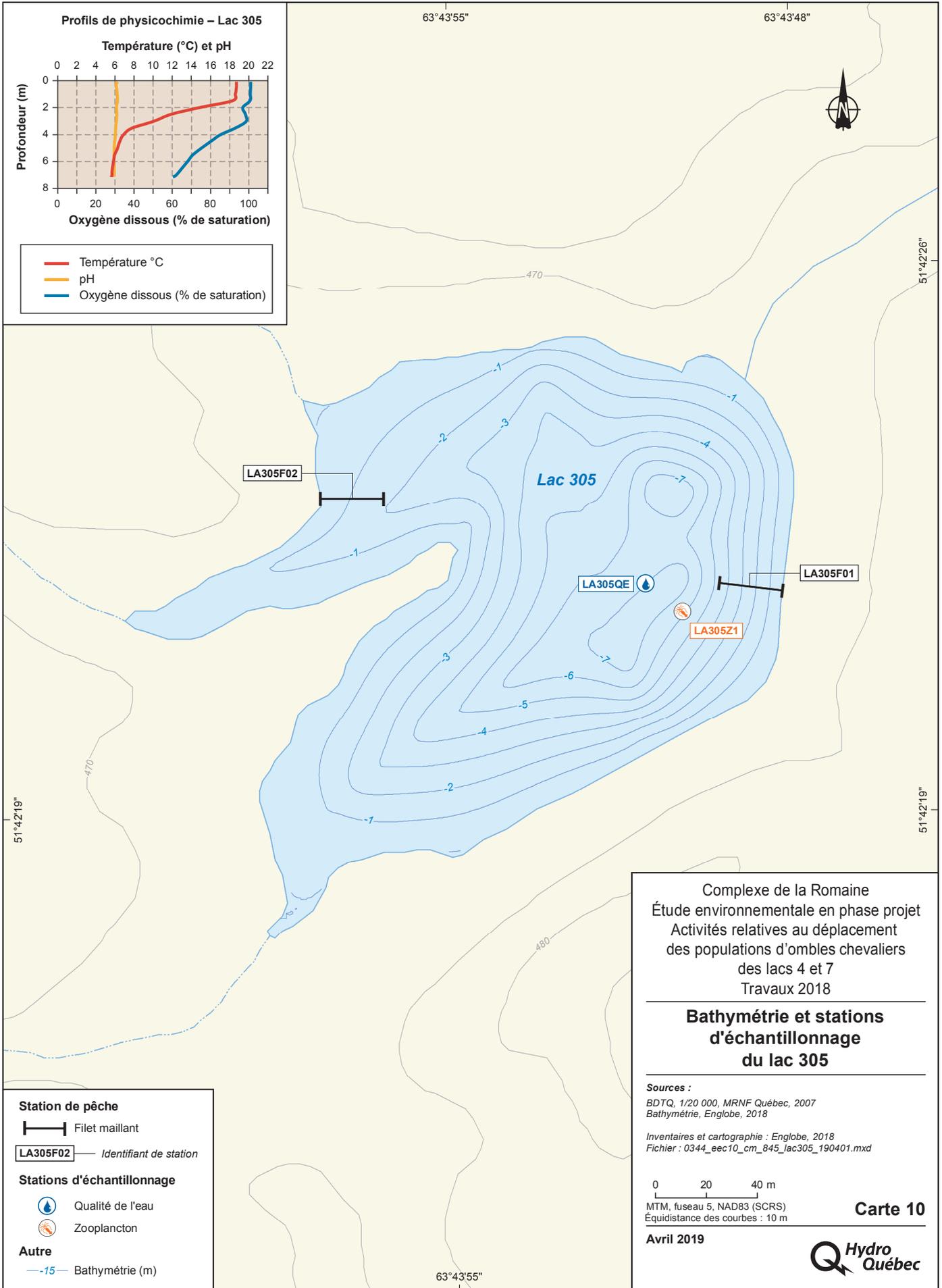
Carte 7

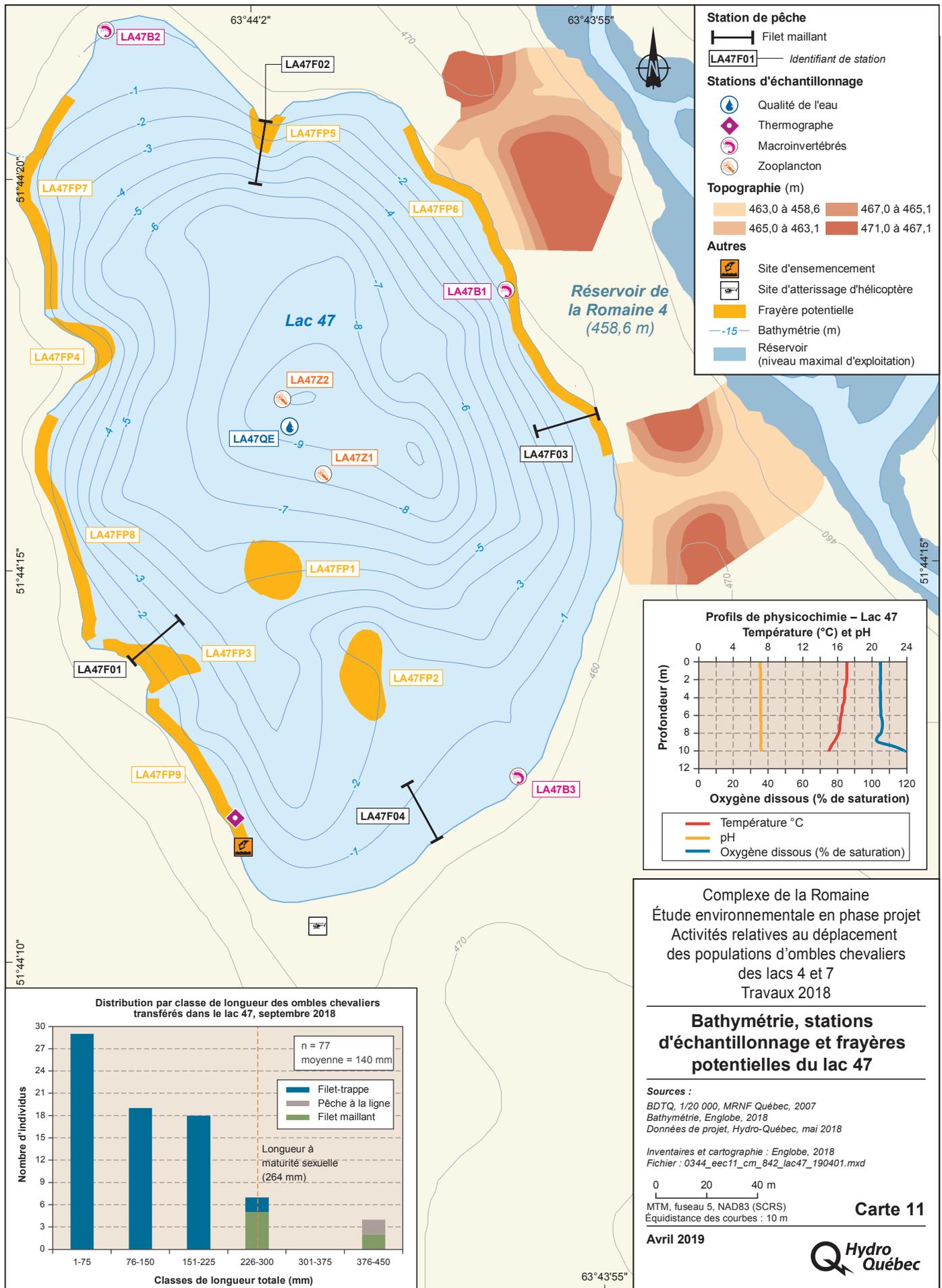
Avril 2019











5.3 Campagne de sélection du lac récepteur – Diagnose sommaire des lacs présélectionnés

5.3.1 Méthodologie

5.3.1.1 Bathymétrie et arpentage

Une bathymétrie sommaire a été réalisée à chacun des lacs retenus pour une diagnose. Pour ce faire, de 3 à 11 transects bathymétriques géoréférencés (en fonction de la forme et de la superficie des lacs à l'étude) ont été effectués à l'aide d'un échosondeur muni d'une sonde GPS (Eagle Elite 500c). Ces relevés ont, par la suite, permis d'estimer les principaux paramètres morphométriques des lacs (profondeur moyenne et maximale, volume, découpage des rives) liés aux besoins et exigences de l'omble chevalier.

Dans le cas du lac 47, un doute subsistait quant à son inondation possible après la mise en eau du réservoir de la Romaine 4. En effet, à son niveau maximal, le futur réservoir ennoiera un cours d'eau situé au nord-est du lac si bien qu'un esker de seulement quelques mètres de dénivelé isolera théoriquement le lac du réservoir (carte 11). Afin de vérifier si ce dénivelé demeurera suffisant pour empêcher les poissons du réservoir d'accéder au lac en conditions futures, des données topographiques ont été prises à l'aide d'un système GPS en mode cinématique (RTK Trimble mobile R10 et base R8 modèle 3 avec radio HPB450). La précision du GPS a été validée au début et à la fin du relevé sur un repère géodésique du réseau d'Hydro-Québec situé en rive droite de la rivière Romaine à la hauteur du PK 263. Un fichier de points XYZ a ensuite été généré à partir de ce relevé.

5.3.1.2 Physicochimie

La physicochimie des cinq lacs retenus pour une diagnose a été analysée de deux façons, soit par des mesures *in situ* et par des analyses de laboratoire. Les mesures *in situ* consistaient en des profils de la température de l'eau ($\pm 0,01$ °C), de la concentration en oxygène dissous ($\pm 0,4$ mg/L), du pH ($\pm 0,2$ pH) et de la turbidité ($\pm 0,3$ FTU ou ± 2 %) couvrant la totalité de la colonne d'eau. Ces profils ont été relevés à l'aide d'une sonde multiparamètre (AAQ-RINKO, modèle AAQ176) au point le plus profond de chaque lac (photo 1 de l'annexe 1).

La conductivité spécifique (ajustée pour une température de 25 °C) a été mesurée près de la surface (0,5 m de profondeur), au même endroit que les profils à l'aide d'une sonde Oakton (modèle ECTestr11+, précision $\pm 0,1$ μ S/cm).

Pour les analyses en laboratoire, des échantillons d'eau ont été prélevés à 0,5 m sous la surface à l'aide d'une bouteille Kemmerer (photo 1 de l'annexe 1). Une partie de l'échantillon a été filtrée directement au terrain afin de respecter le délai d'analyse des teneurs en aluminium dissous et en carbone organique dissous (48 h seulement pour les échantillons non filtrés). L'alcalinité totale, le calcium et les sulfates ont aussi été analysés pour les raisons évoquées précédemment (voir la section 3.1.3). Comme lors de la campagne printanière de qualité de l'eau, un contrôle de la qualité des analyses de laboratoire a été appliqué (voir la section 3.1.4). Un duplicata de l'échantillon du lac Ihuehkahiu a été prélevé. Un troisième échantillon (échantillon fantôme à l'insu du laboratoire d'analyse) a aussi été prélevé au même endroit dans le même lac (de manière à augmenter la précision de l'écart-type des mesures sans avoir à prélever de triplicata). De son côté, le laboratoire Maxxam a effectué

son propre contrôle de qualité en effectuant au hasard les analyses de calcium et d'alcalinité totale du lac 206, en double.

Les coefficients de variation des différentes analyses sont présentés au tableau 8. On y remarque que les coefficients de variation de l'ensemble des paramètres (pour lesquels un ou plusieurs réplicats étaient disponibles) sont inférieurs à 10 % et donc jugés acceptables.

Tableau 8 Coefficients de variation analytique entre les réplicats pour la campagne de diagnose sommaire des lacs présélectionnés, juillet 2018

Lac	Paramètre	Échantillon	Duplicata	Fantôme	Duplicata de laboratoire	Moy.	Écart-type	Coefficient de variation moyen (%)
Ihuehkahiu	Aluminium dissous	0,091	0,092	0,091	-	0,09	0,001	1
Ihuehkahiu	Calcium	0,82	0,93	0,97	-	0,91	0,078	9
Ihuehkahiu	COD	4,2	5,0	4,5	-	4,57	0,404	9
Ihuehkahiu	Alcalinité totale	1,9	2,0	1,9	-	1,93	0,058	3
Ihuehkahiu	Sulfates	0,89	0,88	0,89	-	0,89	0,006	1
R206	Calcium	0,89	-	-	0,94	0,92	0,035	4
R206	Alcalinité totale	2,9	-	-	2,8	2,85	0,071	2

5.3.1.3 Pêches exploratoires

À l'exception du lac 305, les cinq lacs présélectionnés à la suite des survols avaient déjà fait l'objet d'un inventaire dans le passé qui avait permis de déterminer qu'il s'agissait de lacs sans poissons (GENIVAR, 2005, 2007 et 2013). De nouvelles pêches au filet maillant ont néanmoins été réalisées en 2018 pour valider ce statut (photo 7 de l'annexe 1). Les filets utilisés avaient une longueur de 22,8, une hauteur de 1,8 m et étaient composés de six panneaux à mailles de 25, 32, 38, 51, 64 et 76 mm. L'effort de pêche déployé dans chaque lac a été fixé en fonction de leur superficie, soit 2 nuits-filets pour les lacs de moins de 5 ha, 4 nuits-filets pour ceux entre 5 et 25 ha et 6 nuits-filets pour ceux d'une superficie supérieure à 25 ha. La capture de poissons dans un lac, peu importe l'espèce, signifiait automatiquement son rejet de la liste de lacs récepteurs potentiels des ombles chevaliers du lac 7. Les poissons capturés dans le cadre de ces pêches ont tout de même été identifiés à l'espèce et dénombrés avant d'être remis à l'eau (lorsque vivants). Les positions exactes des stations d'échantillonnage ont été établies au moyen d'un GPS (Garmin 64st, précision de 3 à 5 m) et transférées dans une base cartographique géoréférencée (SIRS) gérée à l'aide du logiciel ArcGIS. Des cartes du secteur à grande échelle ont aussi été utilisées pour localiser les stations sur le terrain. À chaque station, la profondeur a été déterminée à l'aide d'un échosondeur (Eagle Elite 500c ou Humminbird 345c). La température de l'eau était également notée lors de la pose et de la levée des filets (thermomètre digital Hanna, modèle Checktemp, $\pm 0,2$ °C).

5.3.1.4 Faune macrobenthique

Échantillonnage

L'échantillonnage des macroinvertébrés a été effectué du 12 au 17 juillet 2018. Trois stations par lac ont été échantillonnées à l'aide d'un filet troubleau de type D-net pour un nombre total de coups variant de 20 à 60 (photo 8 de l'annexe 1). La localisation des stations est illustrée sur les cartes 7 à 11. À chaque lac, de multiples habitats ont été échantillonnés, dont les zones de végétation aquatique (macrophytes, émergentes et/ou mousses), le long des berges (litière, racines, troncs d'arbres et/ou branches submergés) et les sédiments (sable, cailloux et/ou galets), afin de récolter la plus grande diversité possible de macroinvertébrés. Les stations avaient une profondeur maximale de 1 m. À chaque station, le contenu des coups de filet a été transféré au fur et à mesure dans un seau à fond grillagé (mailles de 500 µm) pour permettre de tamiser grossièrement l'échantillon avec de l'eau. Ensuite, l'échantillon a été transféré dans un contenant en plastique de 1 L et de l'éthanol 95 % a été ajouté pour fixer les organismes benthiques.

Analyses taxonomiques

Au laboratoire d'Englobe, les échantillons ont été rincés à nouveau sur un tamis de 500 µm afin d'enlever un maximum de sédiments fins. Les macroinvertébrés associés au restant de l'échantillon ont été transférés dans des plats de pétris et triés sous une loupe binoculaire (grossissement 40x). Les macroinvertébrés ont été identifiés par une taxonomiste certifiée (SFS) au niveau de la famille pour les insectes (sauf pour les Chaoboridae qui ont été identifiés jusqu'au genre) et les Porifera (éponges), au genre pour les bivalves, à l'espèce pour les amphipodes et au niveau des grands groupes taxonomiques pour les autres (Oligochaeta, Hirudinea, Nematoda et Hydracarina).

Lors du tri, un indice d'abondance a été attribué à chaque taxon en estimant le nombre total d'individus : (-) absence du taxon, (+) 1-9 individus, (++) 10-99 individus et (+++) 100 individus et plus.

5.3.1.5 Zooplancton

Échantillonnage

L'échantillonnage du zooplancton a été effectué du 12 au 17 juillet 2018. Une station par lac a été échantillonnée à l'aide d'un filet à zooplancton d'un maillage de 50 µm. Deux ou trois traits verticaux de filet (en fonction de la quantité de zooplancton visible à l'œil nu) ont été effectués dans la colonne d'eau en tirant le filet depuis le fond jusqu'à la surface (photo 9 de l'annexe 1). Les profondeurs de départ de chaque trait vertical ont varié de 7,8 m (lac 305) à 22 m (lac Ihuehkahiu). Après chacun des traits, le contenu du godet du filet a été transféré dans un contenant en plastique de 500 ml et de l'éthanol 95 % a été rajouté pour fixer les organismes. Le godet a ensuite été rincé à l'aide d'un flacon laveur rempli d'eau filtrée.

Analyses taxonomiques

Au laboratoire, les cladocères ont été ciblées et identifiées jusqu'au genre (c'est-à-dire *Daphnia*, *Holopedium* et *Bosmina*). Un indice d'abondance a ensuite été attribué à chaque taxon selon les mêmes critères que ceux utilisés pour les macroinvertébrés.

5.3.1.6 Frayères potentielles

L'ensemble des zones peu profondes de chaque lac (où le substrat était visible à partir de la surface) a été parcouru en embarcation ou à pied. Les sites offrant un potentiel pour la fraie de l'omble chevalier³ ont été photographiés et décrits en termes de profondeur, de granulométrie du substrat (% de recouvrement par classe granulométrique; tableau 9), de superficie et d'exposition aux vents dominants.

Tableau 9 Granulométrie du substrat

Nom de la classe	Diamètre	Abréviation
Roche mère ou roc		R
Bloc métrique	Plus de 500 mm	BM
Bloc	De 250 à 500 mm	B
Galet	De 80 à 249 mm	G
Caillou	De 40 à 79 mm	C
Gravier	De 5 à 39 mm	V
Sable	De 0,125 à 5 mm	S
Limon	Moins de 0,125 mm	L
Matière organique		O

Adapté de MEF (1994)

Les tributaires ont été parcourus à pied sur une longueur d'au moins 200 m à partir de leur embouchure ou jusqu'au premier obstacle infranchissable. Ceux renfermant un certain potentiel de fraie ont été caractérisés. Pour chaque tronçon homogène, des photos ont été prises et les données suivantes ont été récoltées :

- ▶ Longueur, largeur et profondeur;
- ▶ Faciès et vitesse d'écoulement;
- ▶ Présence ou absence d'obstacle à la migration;
- ▶ Couvert forestier;
- ▶ Caractéristiques de la zone inondable (pente, érosion et végétation);
- ▶ Caractéristiques de la zone littorale immergée (granulométrie et état du substrat, végétation aquatique);
- ▶ Potentiel d'habitat (fraie, alevinage et alimentation).

La compilation des informations recueillies a ensuite permis d'évaluer si les lacs récepteurs potentiels offrent suffisamment d'habitats de fraie pour assurer le maintien d'une population pérenne d'ombles chevaliers.

³ Les aires de fraie en lac correspondent à des zones de hauts-fonds (profondeur inférieure à 5 m) près des embouchures des tributaires, des îles, des pointes rocheuses, etc. exposées aux vents dominants et dont le substrat est dominé par le gravier ou les cailloux (voir l'annexe 1 du schéma directeur [GENIVAR, 2012]).

5.3.2 Résultats et analyse

5.3.2.1 Lac R204

Morphométrie

Le lac R204 est un plan d'eau de forme circulaire, aux rives uniformes très peu découpées. La carte 7 illustre la bathymétrie et la localisation des différentes stations d'échantillonnage (profils de qualité de l'eau et prélèvement des échantillons, engins de pêche, prélèvement du zooplancton et des macroinvertébrés benthiques) au lac R204.

Le lac R204, d'une superficie d'environ 12 ha, a une profondeur moyenne de 5,0 m et une profondeur maximale de 12,6 m. Ces caractéristiques sont assez proches de ce que l'on retrouve au lac 7 (superficie de 5 ha, profondeur moyenne de 7,4 m et profondeur maximale de 11,1 m). La superficie deux fois supérieure à celle du lac 7 permet de croire que l'implantation d'une population d'ombles chevaliers donnerait, à terme, une production totale supérieure à celle du lac 7 tout en ayant de meilleures chances de succès que dans le lac Maurice, dont la superficie atteint 122 ha et exige le déplacement d'un grand nombre de spécimens.

Physicochimie

Les eaux du lac R204 sont très transparentes et, à l'instar du lac 7, ont une teinte bleu-turquoise. Le disque de Secchi était visible jusqu'au fond malgré une profondeur supérieure à 12 m (tableau 10). La turbidité (0,11 FTU) confirme qu'il s'agit d'une eau claire contenant très peu de matières en suspension (MES) et de matières organiques dissoutes colorées (CDOM; *Colored dissolved organic matter*; Li et Liu, 2019). Ces faibles concentrations en matières dissoutes se traduisent par une conductivité également très faible (3,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Ces différents paramètres indiquent une eau très douce et pure.

Les profils de la température, de l'oxygène dissous et du pH (carte 7) montrent une forme très semblable à celle observée dans le lac 7 (figure 1). Les teneurs en oxygène sont proches de la saturation de la surface jusqu'au fond dans les deux plans d'eau. Aucune stratification thermique n'est observée. Une légère augmentation de la température d'environ 1 °C dans les deux premiers mètres n'est pas significative à cet égard et ne correspond pas réellement à une stratification thermique. Elle traduit probablement un réchauffement partiel de l'eau durant une période ensoleillée de quelques jours en absence de vent. Le pH est cependant un peu plus acide (6,5) que dans le lac 7 (7,0 à 7,3) (tableau 10).

Les échantillons d'eau prélevés n'ont pas été analysés au laboratoire d'analyse en raison de la présence d'une population d'ombles de fontaine qui a entraîné le rejet de ce plan d'eau comme lac récepteur.

Tableau 10 Synthèse des données de physicochimie du lac R204 comparées à celles du lac 7

Paramètre	Unité	Lac R204	Lac 7	
		13 juillet 2018	21 août 2017	9 juin 2018
pH surface ¹	–	6,49	7,32	6,97
pH fond ²	–	6,56	7,29	6,99
Oxygène surface ¹	mg/L	10,1	9,1	11,79
Oxygène fond ²	mg/L	10,2	9,1	11,83
Turbidité ¹	FTU	0,11	0,34	0,37
Transparence (Secchi)	m	> 12,6	5,9	–

¹ Moyenne des mesures prises entre 0 et 5 m de profondeur lors de l'établissement du profil oxygène dissous-température-pH

² Moyenne des mesures prises dans les deux derniers mètres près du fond

Macroinvertébrés benthiques et zooplancton

Comme dans le cas des échantillons d'eau, les prélèvements de zooplancton et de macroinvertébrés du lac R204 n'ont donc pas été analysés en raison de la présence d'une population d'ombles de fontaine dans le lac.

Communauté ichtyenne

Lors des études d'avant-projet, un effort de 2 nuits-filets avait été consenti, mais n'avait pas permis de capturer de poisson (GENIVAR, 2007a). Le nouvel effort de pêche en 2018 a été de 4 nuits-filets et a permis de capturer 45 ombles de fontaine (annexe 4-4). La présence de cette population fait en sorte que ce plan d'eau doit être rejeté comme lac récepteur de la population d'ombles chevaliers du lac 7, et ce, même si plusieurs autres caractéristiques sont favorables.

Frayères potentielles

Étant donné la présence d'une population d'ombles de fontaine et le rejet du plan d'eau comme lac récepteur, l'équipe technique n'a fourni aucun effort pour localiser et caractériser les frayères potentielles autour du lac.

5.3.2.2 Lac R206

Morphométrie

La carte 8 illustre la bathymétrie et la localisation des différentes stations d'échantillonnage (profil de qualité de l'eau et prélèvement des échantillons, engins de pêche, prélèvement du zooplancton et des macroinvertébrés benthiques) au lac R206.

Ce lac a une forme très allongée; les rives sont découpées avec de nombreuses baies peu profondes et protégées ainsi que des pointes rocheuses. Il s'agit en fait de deux plans d'eau s'étirant dans le sens nord-sud et reliés par un étroit passage dans la partie nord donnant au lac la forme d'un « H ». Ce type de lac aux rives découpées est habituellement associé à un milieu de forte productivité biologique. Les baies protégées et les zones peu profondes représentent un avantage pour la flore et la faune, les fonds sont plus variés, le rivage a proportionnellement une plus grande partie protégée contre l'action des vagues et la zone trophogène (photosynthétique) est proche de la zone tropholytique (de décomposition) où plusieurs organismes s'alimentent. L'indice de développement des rives (Wetzel et Likens, 2000) est de 1,21 et indique un lac plus productif qu'un lac de forme parfaitement circulaire (indice = 1). De plus, ce lac présente plusieurs fosses dont la profondeur est supérieure à 10 m. Ces caractéristiques paraissent donc favorables à l'omble chevalier.

Le lac R206 a une superficie d'environ 77 ha. La profondeur moyenne est de 4,0 m et la profondeur maximale atteint 20,7 m. La superficie est près de 20 fois supérieure à celle du lac 7. Bien que la productivité totale de la population déplacée serait vraisemblablement supérieure, à terme, à celle du lac 7, il faudrait déplacer un grand nombre de poissons pour augmenter les chances de succès de cette implantation.

Physicochimie

Le disque de Secchi a donné une lecture de 4,0 m (tableau 11), soit une valeur proche de ce qui avait été mesuré en août 2005 (4,5 m; GENIVAR, 2007a). Il s'agit d'une valeur typique pour un lac de la région. La turbidité (0,30 FTU) est proche de ce qui a été observé dans le lac 7 et indique que les eaux de ce lac contiennent peu de MES. La conductivité est d'ailleurs faible avec une mesure de 7,9 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Le profil de la température (carte 8) montre qu'une stratification thermique était bien établie dès le mois de juillet avec une thermocline entre 5 et 10 m de profondeur. Dans l'hypolimnion, la température de l'eau varie de 8 à 6 °C. Il s'agit d'un patron très différent de ce que l'on retrouve au lac 7 où aucune stratification thermique n'est présente. Les teneurs en oxygène sont proches de la saturation en surface et se maintiennent au-dessus de 80 % près du fond, signe que le retournement printanier est suffisant pour assurer la remise en suspension des éléments nutritifs accumulés durant l'été. Le pH est un peu plus acide (6,6 à 6,3) que dans le lac 7 (7,0 à 7,3).

L'alcalinité est assez faible avec une valeur mesurée de 2,9 mg/L de CaCO_3 (tableau 11). Cette valeur traduit une capacité tampon relativement faible comparativement au lac 7, où les teneurs sont supérieures à 7 mg/L. D'ailleurs, les teneurs en calcium, soit l'un des principaux éléments responsables de la conductivité, sont elles aussi faibles comparativement au lac 7.

La teneur en aluminium dissous était de 0,04 mg/L et ne devrait pas avoir d'incidence sur le développement ou sur la mortalité des poissons. Les sulfates se trouvent en très faible concentration, sous le seuil de détection. Par contre, le carbone organique dissous (4,4 mg/L) est près de 5 fois plus abondant que dans le lac 7 (0,9 mg/L). Il s'agit toutefois d'une valeur normale pour la région.

Tableau 11 Synthèse des données de physicochimie du lac R206 comparées à celles du lac 7

Paramètre	Unité	Lac R206	Lac 7	
		12 juillet 2018	21 août 2017	9 juin 2018
pH surface ¹	–	6,66	7,32	6,97
pH fond ²	–	6,26	7,29	6,99
Oxygène surface ¹	mg/L	9,80	9,1	11,79
Oxygène fond ²	mg/L	9,95	9,1	11,83
Turbidité ¹	FTU	0,30	0,34	0,37
Transparence (Secchi)	m	4,0	5,9	–
Conductivité	µS/cm	7,9	20,8	12,0
Alcalinité totale	mg/L	2,9	7,3	7,5
Aluminium dissous	mg/L	0,041	< 0,01	< 0,01
Calcium	mg/L	0,92	2,4	2,6
COD ³	mg/L	4,4	0,9	1,4
Sulfates	mg/L	< 0,50	–	0,87

¹ Moyenne des mesures prises entre 0 et 5 m de profondeur lors de l'établissement du profil oxygène dissous-température-pH

² Moyenne des mesures prises dans les deux derniers mètres près du fond

³ Carbone organique dissous

Macroinvertébrés benthiques et zooplancton

Le tableau 12 présente les résultats de l'échantillonnage des macroinvertébrés et du zooplancton. L'abondance des principaux groupes y est exprimée en termes d'indice d'abondance et comparée à ceux du lac 7 (échantillonné en 2017).

La communauté de macroinvertébrés et le zooplancton du lac R206 présentent beaucoup de similarités avec ceux du lac 7. Un total de 17 groupes a été identifié dans les deux lacs, alors que 6 groupes absents du lac 7 se trouvent dans le lac R206. À l'inverse, 5 groupes se trouvent seulement dans le lac 7. Parmi ceux-ci, l'espèce *Gammarus lacustris* n'a pas été observée dans les échantillons du lac R206 alors qu'elle est très abondante dans le lac 7, où elle semble prendre une part importante dans le régime alimentaire des ombles chevaliers.

Par contre, un autre amphipode, *Hyalella azteca*, est très abondant dans le lac R206 et représenterait probablement une proie de substitution.

Certaines familles d'odonates (Libellulidae), d'éphémères (Ephemerellidae) et de trichoptères (Limnephilidae) sont très abondantes dans deux plans d'eau et représentent une bonne source de nourriture pour les poissons. Les éphémères de la famille des Siphonuridae sont également très abondants dans le lac R206 et pourraient aussi représenter une bonne source de nourriture. Les diptères du genre *Chaoborus* sont assez abondants dans le lac R206. Ce genre, et particulièrement *Chaoborus americanus*, est fortement corrélé avec l'absence de poissons dans un plan d'eau (Drouin, 2006; Wissel et coll., 2003; Johnson et coll., 1990). Cette observation représente un indice additionnel de l'absence de poisson dans le lac R206.

En ce qui concerne le zooplancton, mentionnons que le crustacé cladocère du genre *Daphnia*, une espèce intolérante aux conditions acides d'un lac, est relativement abondant. Au contraire, le genre *Holopedium*, souvent associé aux milieux acides, est présent, mais peu abondant. Ces observations appuient les données de physicochimie qui indiquent que les eaux du lac 206 sont peu acides et conviendraient sans doute bien à la population d'ombles chevaliers du lac 7.

Communauté ichthyenne

Les pêches au filet maillant n'ont pas permis la capture de poissons malgré un effort de 5 nuits-filets. Ce résultat appuie également l'hypothèse qu'il s'agit d'un lac sans poissons. En 2005 (GENIVAR, 2007a), l'effort avait été de 8 nuits-filets pour un résultat semblable.

Frayères potentielles

Quatre frayères potentielles d'une qualité variant de faible à bonne ont été identifiées et caractérisées dans le lac R206 (annexe 6). Les aires de fraie potentielles représentent une superficie d'environ 1 625 m², dont 600 m² représentent des aires de fraie de bonne qualité. Le substrat de ces frayères est dominé par les cailloux avec une forte composante de galets et/ou de gravier. Ces frayères sont surtout localisées dans la partie ouest du lac.

Une frayère de qualité moyenne est également présente dans le tributaire au sud-ouest du lac sur une longueur d'environ 100 m et offre une superficie utilisable estimée à 50 m². Le substrat de cette frayère est dominé par le sable, mais le gravier y est également abondant. Cette frayère est cependant difficilement accessible actuellement en raison de la présence d'un barrage de castor.

Tableau 12 Abondance des principaux groupes de macroinvertébrés et de zooplancton dans les lacs récepteurs potentiels R206, Ihuehkahiu et 47 comparée à celle du lac 7 (lac donneur)

Ordre ou groupe	Famille ou sous-groupe	Abondance ^a				Remarque
		Lac R206	Lac Ihuehkahiu	Lac 47	Lac 7 ^b	
Amphipodes	Gammaridae- <i>Gammarus lacustris</i>	-	++	+++	+++	Proies potentielles Bio-indicateur intolérant à l'acidité
	Hyalellidae- <i>Hyalella azteca</i>	+++	+++	++	+++	Proies potentielles
Diptères	Chaoboridae- <i>Chaoborus</i>	++	++	-	-	Indicateur d'un lac sans poissons
	Chironomidae	++	++	+	+++	
	Empididae	-	+	-	-	
	Tipulidae	-	+	-	+	
Odonates	Aeshnidae	++	+	-	+	Proies potentielles
	Coenagrionidae	+	-	-	+	Proies potentielles
	Libellulidae	++	+	-	++	Proies potentielles
Coléoptères	Dytiscidae	++	++	++	+++	
	Gyrinidae	++	-	-	-	
Éphémères	Baetidae	+	-	-	-	Proies potentielles
	Ephemereillidae	+++	++	-	++	Proies potentielles
	Heptageniidae	-	++	+	+	Proies potentielles
	Siphonuridae	+++	++	-	-	Proies potentielles
Trichoptères	Lepidostomatidae	-	+	++	+	Proies potentielles
	Leptoceridae	++	+	+	-	Proies potentielles
	Limnephilidae	+++	+	+	++	Proies potentielles
	Molannidae	-	+	-	+	Proies potentielles
	Odontoceridae	-	+	-	-	Proies potentielles
Annélides	Polychaeta	++	-	-	+	Proies potentielles
	Hirudinea	++	++	++	++	
	Oligochaeta	+	+	+	++	
Autres groupes	Corixidae	++	++	+	+	Bio-indicateur d'acidité
	Hydracarina	++	++	-	-	
	Nematoda	+	-	-	+	
	Pisidium	+++	+++	++	+++	
	Spongillidae	-	+	-	-	
	Cladocère <i>Daphnia</i>	++	+	-	+++	Bio-indicateur intolérant à l'acidité
	Cladocère <i>Holopedium</i>	+	+++	-	+	Indicateur d'acidité
Cladocère <i>Bosmina</i>	+	+	-	++		

a - = absence ; + = de 1 à 9 individus ; ++ = de 10 à 99 individus ; +++ = 100 individus et plus

b Échantillonnage effectué en 2017

5.3.2.3 Lac Ihuehkahiu

Morphométrie

La carte 9 illustre la bathymétrie et la localisation des différentes stations d'échantillonnage (profil de qualité de l'eau et prélèvement des échantillons, engins de pêche, prélèvement du zooplancton et des macroinvertébrés benthiques) du lac Ihuehkahiu. Ce lac, situé en rive gauche de la rivière Romaine, se déverse en direction sud dans un émissaire qui relie une série de petits lacs qui se déversent à leur tour dans la rivière Romaine. Il est situé sur un haut plateau occupé par un brûlis en régénération. Sa superficie est de 149 ha, soit 30 fois celle du lac 7, et sa longueur maximale est de 2,6 km. Bien que la productivité totale de la population déplacée serait, à terme, supérieure à celle du lac 7, il faudrait déplacer un grand nombre de poissons pour augmenter les chances de succès de cette implantation. Mentionnons également la présence d'un ancien camp sur la rive nord du lac et d'un camp de chasse récemment installé sur l'une des îles du lac. Ces installations indiquent que ce lac est régulièrement visité. La présence humaine sur ce lac est susceptible d'interagir (pêche) avec la nouvelle population d'ombles chevaliers avant son établissement complet si le transfert de population se faisait vers ce lac.

La bathymétrie indique que ce plan d'eau est relativement profond, atteignant près de 36 m. La profondeur moyenne du lac est de 9,5 m. Ce lac présente d'importantes battures de sable, principalement dans sa portion nord. Plusieurs baies protégées sont présentes. De plus, il présente plusieurs fosses dont la profondeur est supérieure à 10 m. Cette configuration paraît favorable à l'omble chevalier. Le substrat est dominé par le sable, le roc et les blocs.

Physicochimie

Le disque de Secchi a donné une lecture de 4,0 m (tableau 13), une valeur proche de ce qui avait été mesuré en août 2005 (4,4 m; GENIVAR, 2013). Il s'agit d'une valeur typique pour un lac de la région. La turbidité (0,22 FTU) est plus faible que celle du lac 7 et indique que les eaux de ce lac sont claires et contiennent peu de matières dissoutes et en suspension comme le plancton et les matières organiques. La conductivité mesurée (10 μ S/cm) indique une basse teneur en électrolytes et une eau très douce ayant potentiellement un faible pouvoir tampon. Cette valeur suggère aussi une faible productivité primaire du plan d'eau.

Le profil de la température et de l'oxygène dissous en fonction de la profondeur présente les caractéristiques que l'on trouve dans un lac dimictique oligotrophe en période de stratification estivale. La thermocline est présente entre 3 et 10 m de profondeur. Dans l'hypolimnion, la température de l'eau varie de 7 à 5 °C. Il s'agit d'un patron très différent de ce que l'on retrouve au lac 7 où aucune stratification thermique n'est présente. La courbe de l'oxygène dissous affiche un profil de type clinograde peu marqué indiquant une faible production primaire.

Les teneurs en oxygène sont proches de la saturation en surface ou la dépassent. Elles se maintiennent au-dessus de 80 % près du fond, signe que le retournement printanier est suffisant pour assurer la remise en suspension des éléments nutritifs accumulés durant l'été. La sursaturation en surface s'explique probablement par le réchauffement rapide des couches supérieures. Les eaux froides déjà saturées en oxygène par le brassage des vagues sont ensuite réchauffées sous l'effet des rayons du soleil. Comme la solubilité de l'oxygène diminue avec la température, l'eau se retrouve, pour quelques jours, en état de sursaturation.

Le pH est un peu plus acide (6,7 à 6,0) que dans le lac 7 (7,0 à 7,3). L'alcalinité est faible avec une valeur mesurée de 1,9 mg/L de CaCO₃ (tableau 13) et confirme une capacité tampon limitée, comparativement au lac 7 où les teneurs sont supérieures à 7. D'ailleurs, les teneurs en calcium (0,91 mg/L), l'un des principaux éléments responsables de la conductivité, sont elles aussi faibles comparativement aux valeurs retrouvées dans le lac 7 (2,4 à 2,6 mg/L).

La teneur mesurée en aluminium dissous était de 0,09 mg/L. Cette teneur ne devrait pas avoir d'incidence sur le développement ou sur la mortalité des poissons même si elle dépasse le seuil de 0,08 mg/L en raison du pH nettement supérieur à 5,2. Les sulfates (0,89 mg/L) se trouvent en concentrations équivalentes à celles retrouvées dans le lac 7 (0,87 mg/L), sous le seuil de détection. Cependant, le carbone organique dissous (4,6 mg/L) est près de 5 fois plus abondant que dans le lac 7 (0,9 mg/L). Il s'agit toutefois d'une valeur normale pour la région.

De façon générale, les eaux du lac lhuehkahiu sont moins minéralisées que celles du lac 7, leur capacité tampon est moins élevée et les matières organiques sont plus élevées. Elles sont également plus acides. Malgré ces différences, elles présentent, à première vue, des conditions qui semblent favorables à l'implantation d'une population d'ombles chevaliers.

Tableau 13 Synthèse des données de physicochimie du lac lhuehkahiu comparées à celles du lac 7

Paramètre	Unité	Lac lhuehkahiu	Lac 7	
		17 juillet 2018	21 août 2017	9 juin 2018
pH surface ¹	–	6,58	7,32	6,97
pH fond ²	–	6,02	7,29	6,99
Oxygène surface ¹	mg/L	9,54	9,1	11,79
Oxygène fond ²	mg/L	11,23	9,1	11,83
Turbidité ¹	FTU	0,22	0,34	0,37
Transparence (Secchi)	m	4,0	5,9	-
Conductivité	µS/cm	10,1	20,8	12,0
Alcalinité totale	mg/L	1,9	7,3	7,5
Aluminium dissous	mg/L	0,091	< 0,01	< 0,01
Calcium	mg/L	0,91	2,4	2,6
COD ³	mg/L	4,6	0,9	1,4
Sulfates	mg/L	0,89	–	0,87

¹ Moyenne des mesures prises entre 0 et 5 m de profondeur lors de l'établissement du profil oxygène dissous-température-pH

² Moyenne des mesures prises dans les deux derniers mètres près du fond

³ Carbone organique dissous

Macroinvertébrés benthiques et zooplancton

La faune des macroinvertébrés et le zooplancton du lac Ihuehkahiu sont diversifiés, mais présentent plusieurs différences avec ceux du lac 7 (tableau 12). Un total de 26 groupes a été identifié dans le lac Ihuehkahiu, dont 19 sont communs avec la faune du lac 7. Sur les 26 groupes du lac Ihuehkahiu, 7 ne se retrouvent pas dans le lac 7. À l'inverse, 3 groupes du lac 7 n'ont pas été recensés dans le lac Ihuehkahiu.

Les crustacés amphipodes *Gammarus lacustris* et *Hyalella azteca*, sont abondants dans les deux lacs, mais la première espèce semble moins abondante dans le lac Ihuehkahiu. Comme autres sources de nourriture, les éphémères semblent abondants, mais les odonates et les trichoptères y sont nettement moins nombreux que dans le lac 7.

Les diptères du genre *Chaoborus* sont plutôt abondants dans le lac Ihuehkahiu. Comme mentionné précédemment, ce genre, et particulièrement *Chaoborus americanus*, est fortement corrélé avec l'absence de poissons dans un plan d'eau. Cette observation représente un indice supplémentaire de l'absence de poisson dans ce lac.

En ce qui concerne le zooplancton, mentionnons que parmi les cladocères, l'abondance relative des espèces est différente de ce que l'on trouve dans le lac 7. *Daphnia*, une espèce intolérante à l'acidité, est relativement rare alors que *Holopedium*, une espèce plutôt associée aux milieux acides, est beaucoup plus abondante. Ces différences indiquent que le milieu est tout de même plus acide que celui du lac 7. De plus, *Holopedium* serait moins nutritif pour les poissons que *Daphnia* en raison de son contenu moindre en phosphore (Andersen et Hessen, 1991; Jeziorski et coll. 2015).

Communauté ichthyenne

Les pêches au filet maillant n'ont pas permis de capturer de poisson dans le lac Ihuehkahiu malgré un effort de 6 nuits-filets. Ce résultat appuie l'hypothèse voulant qu'il s'agisse d'un lac sans poissons. En 2013 (GENIVAR, 2013), l'effort avait été de 8 nuits-filets et 16 nuits-bourolles pour un résultat semblable.

Frayères potentielles

Deux frayères potentielles de qualité faible à moyenne ont été identifiées et caractérisées dans le lac Ihuehkahiu (annexe 6). Les aires de fraie potentielles représentent une superficie totale d'environ 2 130 m². La frayère présentant la meilleure valeur potentielle (IHFP1; carte 9) est un haut-fond d'environ 1 500 m², bien exposé aux vagues et situé près d'une île, dans la partie sud du lac. Le substrat est dominé par le sable et le gravier et une portion non négligeable de cailloux, de galets et de blocs est présente. La perméabilité du substrat est cependant jugée faible. Les profondeurs d'eau à cet endroit sont d'environ 0,6 à 1,5 m. L'autre frayère (IHFP2 pour la partie plus profonde et IHFP3 pour la partie située le long de la beine) est située le long de la rive nord-est du lac. Il s'agit d'une bande de 2 à 5 m de largeur dont la profondeur varie de 0 à 1,25 m. La valeur potentielle de cette frayère est jugée faible.

Les tributaires présentent très peu d'aires de fraie potentielles. Le substrat y est principalement sablonneux avec des dépôts de matière organique. Des barrages de castor infranchissables sont présents et les écoulements sont faibles. En 2013, GENIVAR avait toutefois identifié deux frayères potentielles pour l'omble de fontaine dans les tributaires (GENIVAR, 2013). L'un de ces sites se trouve dans le tributaire situé du côté ouest du lac. Or, au moment de la diagnose en juillet 2018, un barrage de castor empêchait son accès à partir du lac. Quant au second site, il est situé plus de 500 m en amont de l'embouchure du

principal tributaire du lac Ihuehkahiu (côté nord-est du lac) et il n'a pas été visité en 2018. Quoi qu'il en soit, les aires de fraie potentielles pour l'omble chevalier dans le lac Ihuehkahiu semblent limitées et de faible valeur. Cet aspect pourrait s'avérer problématique pour accueillir la population de poissons du lac 7.

5.3.2.4 Lac 305

Morphométrie

La carte 10 illustre la bathymétrie et la localisation des différentes stations d'échantillonnage (profil de qualité de l'eau et prélèvement des échantillons, engins de pêche et prélèvement du zooplancton) du lac 305. Ce lac est situé en bordure de la rivière Romaine, mais il n'y est pas relié directement. En effet, le lac 305 possède deux petits tributaires intermittents en provenance des plateaux environnants, mais aucun émissaire. Sa superficie est d'à peine 3 ha tandis que ses profondeurs moyenne et maximale sont respectivement de 2,8 et 7,8 m. En l'absence d'une zone suffisamment profonde et considérant son volume près de 4 fois inférieur à celui du lac 7 (87 174 comparativement à 344 100 m³), le potentiel du lac 305 à abriter une population pérenne d'ombles chevaliers semble très limité.

Physicochimie

Les eaux du lac 305 sont relativement peu transparentes. Le disque de Secchi était visible jusqu'à 3,0 m seulement (tableau 14). La turbidité (0,22 FTU) indiquait cependant des eaux relativement claires. La conductivité (10,7 µS/cm) se situe dans la moyenne des lacs ayant fait l'objet d'une diagnose, mais demeure inférieure aux valeurs observées dans le lac 7. Les eaux du lac 305 paraissent donc assez peu minéralisées.

Le profil de la température (carte 10) montre une stratification thermique bien établie avec une thermocline entre 1,5 et 4 m de profondeur. En dessous de ces profondeurs, la température se maintient à environ 5 °C. Les teneurs en oxygène dissous indiquent un profil clinograde avec des valeurs proches de la saturation dans l'épilimnion et une diminution marquée des concentrations au-delà de 3 m de profondeur. Il s'agit d'un profil typique d'un lac productif où l'accumulation de matières organiques est importante et où leur décomposition par les microorganismes consomme une partie importante de l'oxygène. Les teneurs en oxygène près du fond sont vraisemblablement beaucoup plus faibles vers la fin de l'été. Il est probable qu'une zone anoxique soit présente certaines années. Le pH se maintient entre 5,9 et 6,2 à toutes les profondeurs. Il s'agit d'un lac nettement plus acide que le lac 7 (7,0 à 7,3).

Les échantillons d'eau prélevés n'ont pas été analysés au laboratoire d'analyse puisqu'il semblait évident, à la lumière des informations bathymétriques, hydrologiques et physicochimiques recueillies, que ce lac ne convenait pas pour accueillir la population d'ombles chevaliers du lac 7.

Macroinvertébrés benthiques et zooplancton

Le lac 305 ayant été rejeté rapidement de la liste des lacs potentiels à la suite des premières observations faites lors de la diagnose, l'échantillon de zooplancton récolté n'a pas été analysé et aucun échantillonnage de macroinvertébrés n'a été réalisé.

Communauté ichthyenne

Aucun poisson n'a été capturé dans le lac 305 grâce aux filets maillants (2 nuits-filets). Les observations faites lors des déplacements à gué et en embarcation n'ont pas non plus permis de déceler la présence de poissons dans le lac ou ses tributaires. Ces résultats suggèrent donc qu'il s'agit d'un lac sans poissons.

Tableau 14 Synthèse des données de physicochimie du lac 305 comparées à celles du lac 7

Paramètre	Unité	Lac 305	Lac 7	
		14 juillet 2018	21 août 2017	9 juin 2018
pH surface ¹	–	6,12	7,32	6,97
pH fond ²	–	5,89	7,29	6,99
Oxygène surface ¹	mg/L	9,84	9,1	11,79
Oxygène fond ²	mg/L	8,33	9,1	11,83
Turbidité ¹	FTU	0,24	0,34	0,37
Conductivité	µS/cm	10,7	20,8	12,0
Transparence (Secchi)	m	3,0	5,9	–

¹ Moyenne des mesures prises entre 0 et 5 m de profondeur lors de l'établissement du profil oxygène dissous-température-pH

² Moyenne des mesures prises dans les deux derniers mètres près du fond

Frayères potentielles

En plus de ses dimensions très réduites, l'habitat de fraie potentiel du lac 305 semble lui aussi contraignant pour l'établissement d'une population d'ombles chevaliers. Les portions visibles des rives du lac sont exclusivement sablonneuses et présentent peu d'intérêt pour la fraie. Le constat est semblable pour ses deux tributaires dont l'écoulement est faible (probablement inexistant en période d'étiage hivernal) et dont le substrat est composé principalement de matière organique et de sable.

5.3.2.5 Lac 47

Morphométrie

Le lac 47 est un petit lac de forme oblongue aux rives légèrement découpées. À l'instar du lac 7, aucun tributaire ni émissaire n'a été identifié lors des travaux de terrain. Sa superficie (5,5 ha) et sa profondeur maximale (10,1 m) sont comparables à celle du lac 7. Toutefois, ses rives relativement peu abruptes et la présence de deux hauts-fonds dans la partie sud du lac font en sorte que sa profondeur moyenne est plus faible (4,0 m par rapport à 7,4 m pour le lac 7). Son volume total (216 174 m³) représente également un peu moins du deux tiers de celui du lac 7. Même si un plan d'eau de ces dimensions possède une productivité piscicole

théorique plus limitée, le nombre de poissons nécessaires pour y implanter une population est plus faible que dans les autres lacs. Le suivi du succès d'implantation est également plus facile pour un lac de cette taille.

Sur la carte 11, on constate qu'à son niveau maximal d'exploitation (458,6 m), le réservoir de la Romaine 4 inondera un petit tributaire de la rivière Romaine s'écoulant au nord-est du lac 47. Comme mentionné à la section 5.3.1.1, un relevé topographique du secteur a été effectué pour s'assurer que l'élévation du terrain entre le lac 47 et ce cours d'eau est suffisante pour empêcher le réservoir d'envoyer le lac en conditions futures. Le relevé a démontré que le point le plus bas du terrain séparant le lac du futur réservoir est environ 3,5 m au-dessus de la cote maximale d'exploitation (annexe 7). Un tel dénivelé sera suffisant pour empêcher les poissons du réservoir de coloniser le lac 47.

Physicochimie

À l'instar du lac 7, les eaux du lac 47 sont transparentes, avec une lecture du disque de Secchi de 6,6 m, et ont une teinte bleu-turquoise. La turbidité (0,44 FTU) et la conductivité (17,8 $\mu\text{S}/\text{cm}$) sont également proches des mesures obtenues au lac 7 et traduisent une eau plus minéralisée que la plupart des lacs de la région.

Les profils de la température, de l'oxygène dissous et du pH (carte 11) montrent une forme proche de ce qui est observé dans le lac 7 (figure 1). Aucune stratification thermique n'est observée. Les températures diminuent graduellement et perdent environ 2 °C entre la surface et le fond. Les teneurs en oxygène sont proches de la saturation de la surface jusqu'au fond et sont même en état de sursaturation dans le dernier mètre. Il est possible, étant donné l'absence d'émissaire et de tributaires et que le profil de la température ne montre aucune stratification thermique, que ce lac soit principalement alimenté par la nappe aquifère. Une eau souterraine relativement froide et riche en oxygène dissous entrant en contact avec les eaux plus chaudes du lac pourrait expliquer la sursaturation en oxygène près du fond. Le pH se maintient autour de 7,1 à 7,2 dans l'ensemble de la colonne d'eau. Il s'agit de valeurs très proches de ce que l'on observe dans le lac 7.

L'alcalinité est élevée avec une valeur mesurée de 6,5 mg/L de CaCO_3 (tableau 15) et traduit une bonne capacité tampon. La même chose est observée dans le lac 7. D'ailleurs, les teneurs en calcium, l'un des principaux éléments responsables de la conductivité, sont elles aussi assez élevées (1,7 mg/L) et comparables à celles du lac 7.

La teneur en aluminium dissous est en dessous de la limite de détection. La concentration en sulfates est de 0,75 mg/L et les teneurs en carbone organique dissous sont faibles (1,3 mg/L). Encore une fois, ces résultats sont semblables à ce qui a été observé dans le lac 7. Dans le cas du carbone organique dissous, le résultat semble confirmer un apport plus important depuis la nappe aquifère que par l'écoulement de surface.

Macroinvertébrés benthiques et zooplancton

La faune des macroinvertébrés et le zooplancton du lac 47 sont relativement peu diversifiés comparativement aux autres lacs échantillonnés (tableau 12). Un total de 15 groupes a été identifié dans le lac 47, dont 14 sont communs avec ceux du lac 7. Sur les 15 groupes du lac 47, un seul ne se trouve pas dans le lac 7. À l'inverse, 8 groupes du lac 7 sont absents du lac 47.

Les crustacés amphipodes *Gammarus lacustris* et *Hyalella azteca*, qui constituent probablement une source de nourriture importante pour la population d'ombles du lac 7 d'après les observations du contenu stomacal (Belles-Isles, 2014), sont abondants dans les deux lacs. La seconde espèce semble toutefois un peu moins abondante dans le lac 47. L'espèce *G. lacustris* est habituellement associée aux milieux non acides. Elle est très abondante dans le lac 47. Plus de 500 individus ont d'ailleurs été observés à l'une des stations d'échantillonnage.

Tableau 15 Synthèse des données de physicochimie du lac 47 comparées à celles du lac 7

Paramètre	Unité	Lac 47	Lac 7	
		15 juillet 2018	21 août 2017	9 juin 2018
pH surface ¹	–	7,12	7,32	6,97
pH fond ²	–	7,18	7,29	6,99
Oxygène surface ¹	mg/L	10,12	9,1	11,79
Oxygène fond ²	mg/L	10,98	9,1	11,83
Turbidité ¹	FTU	0,41	0,34	0,37
Transparence (Secchi)	m	6,5	5,9	–
Conductivité	µS/cm	17,8	20,8	12,0
Alcalinité totale	mg/L	6,5	7,3	7,5
Aluminium dissous	mg/L	< 0,03	< 0,01	< 0,01
Calcium	mg/L	1,7	2,4	2,6
COD ³	mg/L	1,3	0,9	1,4
Sulfates	mg/L	0,75	–	0,87

¹ Moyenne des mesures prises entre 0 et 5 m de profondeur lors de l'établissement du profil oxygène dissous-température-pH

² Moyenne des mesures prises dans les deux derniers mètres près du fond

³ Carbone organique dissous

Comme autres sources de nourriture potentielle pour les ombles chevaliers, mentionnons les trichoptères de la famille des Lepidostomatidae. Curieusement, les diptères du genre *Chaoborus* fortement corrélés avec l'absence de poissons dans un plan d'eau n'ont pas été observés dans le lac 47.

En ce qui concerne le zooplancton, mentionnons l'absence des cladocères (*Daphnia*, *Holopedium* et *Bosmina*) dans les échantillons prélevés. La forte abondance de *Gammarus lacustris*, dont la population n'est pas contrôlée par des poissons prédateurs, pourrait possiblement expliquer cette absence de cladocères dans le lac 47.

Communauté ichtyenne

À l'instar des inventaires de 2005 (GENIVAR, 2006), l'effort de pêche au filet maillant (4 nuits-filets) déployé dans le lac 47 en 2018 n'a pas permis la capture de poisson. Considérant la petite superficie du lac, il semble peu probable que la présence de poissons n'ait pu être détectée à l'aide des filets maillants, et ce, lors de deux campagnes distinctes. Ces résultats appuient donc l'hypothèse d'un lac sans poissons.

Frayères potentielles

Malgré sa petite superficie, le lac 47 abrite plusieurs frayères potentielles d'intérêt pour l'omble chevalier (carte 11). À plusieurs endroits en bordure du lac, dans la zone comprise entre 0 et 2 m de profondeur, le substrat est composé d'un assemblage de sable, de cailloux, de gravier et de galets exempt de dépôt organique et propice à la fraie (frayères potentielles LA47FP3 à LA47FP9, 1 430 m² au total; annexe 6). De plus, deux hauts-fonds totalisant 870 m² (LA47FP1 et LA47FP2; photos 10 à 12 de l'annexe 1) présentent aussi des caractéristiques proches de celles recherchées par l'omble chevalier en fraie. La faible perméabilité et la compaction du substrat par endroits ainsi que la profondeur souvent inférieure à 1 m diminuent toutefois la qualité générale des habitats de fraie recensés dans le lac 47 (annexe 6).

5.3.3 Lac sélectionné pour le déplacement de la population du lac 7

Le lac retenu pour le déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 7 a été sélectionné de manière à s'approcher des conditions auxquelles la population est confrontée depuis plusieurs milliers d'années afin de diminuer, autant que possible, le stress lié au déplacement des individus et aux nouvelles conditions du milieu. Les principales caractéristiques physicochimiques et biologiques du lac 7 considérées pour effectuer la sélection étaient les suivantes :

- ▶ Une petite superficie (5 ha), mais une profondeur moyenne de 7,4 m et une profondeur maximale de 11 m);
- ▶ Une température estivale assez chaude (environ 16-17 °C);
- ▶ Aucune stratification thermique ou une stratification très peu marquée même durant la période estivale;
- ▶ Des eaux transparentes;
- ▶ Des eaux de couleur turquoise;
- ▶ Un pH neutre ou légèrement basique;
- ▶ Aucun tributaire ou émissaire visible;
- ▶ Une conductivité plus élevée (de l'ordre de 20 µS/cm) que la moyenne des lacs de la région;
- ▶ Une alcalinité et une teneur en calcium représentant une bonne capacité tampon;
- ▶ Des teneurs en aluminium dissous et en carbone organique dissous très faibles;
- ▶ Des sites de fraie potentiels en rive;
- ▶ Une faune de macroinvertébrés où les amphipodes *Gammarus lacustris* sont très abondants (en moyenne 174 individus/station) et constituent une source de nourriture importante pour les poissons; comme autres sources de nourriture potentielle, les amphipodes *Hyalella azteca* sont aussi très abondants (en moyenne 186 individus/station)

de même que des larves d'odonates (surtout Libellulidae), des trichoptères et des éphémères;

- ▶ Une communauté de cladocères dominée par *Daphnia* (nourriture et bio-indicateur intolérant à l'acidité) et dans laquelle *Holopedium* et *Bosmina* sont présents, mais relativement moins abondants.

En plus de ces critères, l'absence de poissons dans le lac récepteur constituait une condition *sine qua non* dans la sélection du nouveau lac afin de s'assurer de reconstituer une population allopatrique d'ombles chevaliers.

5.3.3.1 Lac R204 (non retenu)

Le lac R204 présente une superficie, des profondeurs et des conditions physicochimiques assez semblables à celles du lac 7. La transparence de l'eau est exceptionnelle, et la turbidité et la conductivité sont très faibles. La couleur des eaux est semblable à celle du lac 7 et laisse supposer des propriétés physicochimiques assez proches. Le pH est légèrement acide et se maintient autour de 6,5. Les profils de température et d'oxygène dissous ne montrent pas de stratification thermique. À l'instar du lac donneur, aucun tributaire n'a été observé dans le lac R204.

Par contre, des pêches au filet maillant ont permis de capturer des ombles de fontaine dans ce lac. Il ne peut donc pas être retenu comme lac récepteur de la population de poissons du lac 7.

5.3.3.2 Lac R206 (non retenu)

Le lac présente plusieurs caractéristiques laissant entendre qu'il pourrait servir de lac récepteur pour la population de poissons du lac 7. La concentration en oxygène dissous demeure élevée dans toute la colonne d'eau. La stratification thermique présente pourrait offrir un refuge thermique sous la thermocline et quatre sites de fraie potentiels de qualité moyenne à bonne représentant une superficie de 1 600 m² ont été identifiés dans le lac et dans l'un de ses tributaires.

De plus, l'absence d'émissaire empêche une éventuelle population de s'échapper du plan d'eau pour atteindre les lacs en aval. Les sources de nourriture semblent abondantes, notamment les amphipodes (*Hyalella azteca*), les trichoptères (surtout ceux de la famille Limnephilidae), les éphémères (Ephemereidae et Siphonuridae) et les larves d'odonates (Aeshnidae et Libellulidae). Enfin, la communauté de cladocères est dominée par *Daphnia*, un bio-indicateur intolérant à l'acidité, signe que le pH du lac n'est probablement pas problématique pour accueillir la population du lac 7.

Par contre, la superficie du lac R206 est grande (77 ha), ce qui nécessiterait idéalement un transfert de plusieurs centaines de poissons pendant quelques années pour favoriser le succès d'implantation de l'espèce. La grande superficie du lac compliquerait également le suivi de l'implantation. Enfin, le crustacé amphipode *Gammarus lacustris*, qui semble une nourriture importante pour la population du lac 7, est absent du lac R206.

En résumé, le lac R206 présente plusieurs caractéristiques propices à l'implantation d'une population d'ombles chevaliers. Les chances de succès d'une telle implantation seraient vraisemblablement bonnes. Par contre, le fait qu'un autre lac présente des conditions plus proches de celles du lac 7 a occasionné le rejet de ce plan d'eau à cette étape du projet.

5.3.3.3 Lac Ihuehkahiu (non retenu)

Le lac Ihuehkahiu est un plan d'eau de grande superficie dont la profondeur maximale atteint près de 36 m. Il semble toutefois offrir peu d'aires de fraie potentielles en raison du substrat surtout sablonneux le long des rives. L'écoulement et le substrat inadéquats de même que la présence de barrages de castor limitent également le potentiel de fraie dans ses tributaires. De plus, la présence d'un obstacle infranchissable dans l'émissaire à peu de distance du lac fait en sorte que les poissons pourraient émigrer vers l'aval sans possibilité de retour. Il s'agit de différences importantes par rapport au lac 7 qui pourraient compliquer l'implantation de la population d'ombles chevaliers et son suivi.

De façon générale, les eaux du lac Ihuehkahiu sont moins minéralisées que celles du lac 7, leur capacité tampon est moins élevée et les matières organiques sont plus élevées. Elles sont également plus acides. Par contre, la stratification thermique, avec la présence d'un hypolimnion au-delà de 10 m de profondeur, pourrait offrir un refuge thermique favorable à l'omble chevalier. Les concentrations en oxygène dissous sont élevées à toutes les profondeurs. Le pH moyen se situe autour de 6,3, mais atteint 6,0 près du fond.

Du point de vue des macroinvertébrés benthiques et du zooplancton, on note la présence des amphipodes *Gammarus lacustris* et *Hyaella azteca* ainsi que des éphémères (Ephemereidae, Siphonuridae et Heptageniidae) en abondance. Ces groupes représentent des proies potentielles pour l'omble chevalier. Par contre, les odonates et les trichoptères sont nettement moins nombreux que dans le lac 7. *Gammarus lacustris* est aussi beaucoup moins abondant que dans le lac 7. *Daphnia*, une espèce intolérante à l'acidité, est relativement rare alors que *Holopedium*, une espèce plutôt associée aux milieux acides, est beaucoup plus abondante. Ces différences indiquent que le milieu est tout de même plus acide que celui du lac 7. De plus, *Holopedium* serait moins nutritif pour les poissons que *Daphnia* (Andersen et Hessen, 1991).

Enfin, on observe la présence d'un camp de chasse sur l'une des îles du lac, signe que le plan d'eau est fréquenté. L'introduction de poissons dans ce lac pourrait être bien perçue en permettant à terme d'offrir des activités de pêche dans un plan d'eau actuellement sans potentiel piscicole. D'un autre côté, si la population introduite est pêchée trop rapidement ou si la pression de pêche est trop importante, l'implantation de l'espèce pourrait s'avérer plus difficile.

De manière générale, le lac Ihuehkahiu présente certaines caractéristiques laissant supposer que le déplacement de la population d'ombles chevaliers aurait de meilleures chances de succès que dans les lacs Maurice et 136. Cependant, la taille du plan d'eau, la pauvreté des sites de fraie, la communauté de macroinvertébrés et certaines caractéristiques physicochimiques laissent entendre que cette implantation serait tout de même risquée. Pour cette raison, le lac Ihuehkahiu n'est pas retenu.

5.3.3.4 Lac 305 (non retenu)

Le lac 305 est un plan d'eau de très petite superficie ayant une profondeur maximale d'à peine 7,8 m. La stratification thermique indique la présence d'une thermocline entre 1,5 et 4,0 m. Le profil de concentration en oxygène dissous indique que ce plan d'eau est productif et que les éléments nutritifs s'accumulent au fond laissant présager une possible hypoxie dans l'hypolimnion à la fin de l'été. Le pH est inférieur à 6,0 à partir de 5,5 m de profondeur.

Les tributaires ne présentent pas d'aires de fraie potentielles pour l'omble chevalier. Les rives sont presque exclusivement sablonneuses, et le potentiel de fraie en lac semble également très limité.

En raison de ces observations, le lac 305 n'a pas été retenu pour le déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 7.

5.3.3.5 Lac 47 (retenu)

Le lac 47 est, dans son ensemble, très similaire au lac 7 avec des caractéristiques morphologiques et chimiques (transparence, pH, conductivité, alcalinité, COD, sulfates, calcium, aluminium dissous, absence de stratification thermique typique) très semblables. Ces deux lacs ont un pH légèrement basique et une eau de couleur turquoise plus minéralisée que celle des autres lacs. Les concentrations en oxygène dissous sont élevées dans toute la colonne d'eau. Les teneurs en matières organiques sont faibles. Les lacs 47 et 7 sont également proches géographiquement de sorte qu'il est possible que la même source alimente les deux lacs.

Le lac 47 présente plusieurs sites de fraie potentiels de qualité moyenne à bonne représentant une superficie de plus de 1 900 m², dont deux hauts-fonds typiques des aires de fraie de l'omble chevalier en lac. Les rives sont surtout composées d'un assemblage de sable, de cailloux, de gravier et de galets. La petite superficie devrait faciliter l'implantation de l'espèce et son suivi. De plus, l'absence d'émissaire rendrait impossible toute émigration des poissons, ce qui devrait aussi faciliter l'implantation de l'espèce.

Gammarus lacustris y est très abondant, comme dans le lac 7. Les trichoptères (surtout de la famille Lepidostomatidae) et d'autres amphipodes (*Hyalella azteca*) sont aussi abondants et constituent des proies potentielles. Par contre, on y trouve très peu d'éphémères, aucune larve d'odonate et les cladocères (*Daphnia*, *Holopedium* et *Bosmina*) semblent absentes.

En raison des similitudes du lac 47 avec le lac 7, il a été retenu comme le meilleur candidat pour accueillir la population d'ombles chevaliers du lac 7.

5.4 Campagne de déplacement de la population du lac 7 vers le lac 47

5.4.1 Méthodologie

5.4.1.1 Stratégie d'échantillonnage

La campagne automnale de déplacement des ombles chevaliers du lac 7 vers le lac 47 s'est déroulée du 19 septembre au 1^{er} octobre 2018. Pendant cette période, 9 filets-trappes ont été déployés et relevés sur une base quotidienne de manière à couvrir l'ensemble des habitats disponibles et propices à la capture d'ombles chevaliers (photos 13 et 14 de l'annexe 1). Toutefois, la levée des trappes n'a pu être effectuée les 26, 27 et 29 septembre en raison des mauvaises conditions météorologiques. Les filets-trappes étaient néanmoins opérationnels lors de ces journées. L'effort de pêche par station est présenté au tableau 16.

Comme au lac 4, les filets-trappes ont majoritairement été positionnés perpendiculairement à la rive. Cependant, à certaines stations, ils ont été tendus parallèlement à la rive (sans guideau) pour tenir compte de la bathymétrie du secteur ainsi que pour diversifier la technique de pêche et tenter de maximiser les captures d'ombles chevaliers. Dans la même optique, les filets-trappes présentant les rendements les plus faibles ont été repositionnés à

plusieurs reprises pendant la campagne de manière à concentrer l'effort de pêche dans les secteurs les plus productifs.

La pêche à la ligne ayant obtenu de bons résultats en 2013 lors de la première campagne de déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 7 (Belles-Isles, 2014), elle a de nouveau été utilisée en 2018 (20, 21 et 22 septembre; photos 15 et 16 de l'annexe 1). Plusieurs approches différentes (en embarcation ou à gué) ont été testées, dont la pêche à la ligne morte, à la traîne, au lancer et à la mouche. Une grande variété de leurres artificiels et naturels (cuillères ondulantes, mouches, imitations d'insectes et larves, vers de terre) a aussi été utilisée lors de ces pêches.

Finalement, à la suite de résultats décevants lors des premières journées de pêche, l'usage de filets maillants a été préconisé parallèlement à celui des filets-trappes pour tenter d'augmenter les captures d'ombles chevaliers. Deux types de filets de 45,7 m de longueur et de 2,4 m de hauteur ont été utilisés, soit des filets expérimentaux à 6 panneaux montés à 50 % (mailles de 25, 38, 51, 64, 76 et 102 mm) et des filets à maille unique de 51 mm montés à 25 %. Pour diminuer les risques de mortalité accrus liés à ces engins (par rapport aux filets-trappes et à la pêche à la ligne), ceux-ci étaient relevés au moins une fois à l'heure (la plupart du temps après 30 à 45 min de pêche).

Les positions exactes de toutes les stations d'échantillonnage ont été établies au moyen d'un GPS (Garmin 64st, précision de 3 à 5 m) et transférées dans une base cartographique géoréférencée (SIRS) gérée à l'aide du logiciel ArcGIS. Des cartes du secteur à grande échelle ont aussi été utilisées pour localiser les stations sur le terrain. À chaque station, la profondeur a été déterminée à l'aide d'un échosondeur (Eagle Elite 500c ou Humminbird 345c). La température de l'eau était également notée lors de chaque pose et levée des engins de pêche (thermomètre digital Hanna, modèle Checktemp, $\pm 0,2$ °C). De plus, pour assurer un suivi en continu de la température de l'eau, un thermographe à enregistrement horaire (HOBO, modèle UA-002-64, précision $\pm 0,53$ °C) était en place dans le lac du 20 septembre au 1^{er} octobre 2018.

Lors de la levée des filets-trappes et des filets maillants, les ombles chevaliers étaient placés dans une glacière contenant environ 50 L d'eau fraîche et ils étaient immédiatement ramenés en rive pour être mesurés approximativement (règle graduée, ± 5 mm) et transférés dans un bac (avec couvercle) de plus grande capacité (300 L) en attente de leur transport vers le lac 47 (lac récepteur). Dans le cas de la pêche à la ligne, à la suite d'un ferrage, les poissons ont rapidement été ramenés vers le pêcheur pour écourter le combat et éviter de les épuiser inutilement. Ils ont ensuite été récupérés à l'aide d'une pince en caoutchouc sans nœud, placés dans la glacière de 50 L après que l'hameçon ait été décroché et également transférés dans le bac de 300 L en attente de leur transport vers le lac 47.

Pour s'assurer que les conditions de stabulation demeurent adéquates pendant cette attente, l'eau du bac était fréquemment renouvelée. La température de l'eau, la concentration en oxygène dissous et la condition des poissons faisaient aussi l'objet d'un contrôle régulier. Comme dans le cadre du déplacement de la population d'ombles chevaliers du lac 4, tout le matériel entrant en contact avec les poissons a été aseptisé régulièrement avec une solution de Virkon® 1 % p/v pour limiter les risques d'infection et augmenter leur chance de survie à la suite du transfert dans le lac récepteur.

Tableau 16 Effort de pêche par station au lac 7, septembre et octobre 2018

Engin	Station de pêche	Date de pose ^a	Date de levée ^b	Prof. ^c (m)	Effort de pêche ^d
Filets-trappes	LA7T01	2018-09-19	2018-10-01	6,2	12
	LA7T02	2018-09-19	2018-09-22	4,5	3
	LA7T03	2018-09-19	2018-09-28	6,7	9
	LA7T04	2018-09-19	2018-09-25	6,0	6
	LA7T05	2018-09-19	2018-10-01	9,0	12
	LA7T06	2018-09-19	2018-09-20	5,5	1
	LA7T07	2018-09-19	2018-09-21	3,6	2
	LA7T08	2018-09-19	2018-10-01	5,0	12
	LA7T09	2018-09-21	2018-10-01	8,5	10
	LA7T10	2018-09-19	2018-09-21	6,0	2
	LA7T11	2018-09-28	2018-10-01	8,2	3
	LA7T12	2018-09-20	2018-09-22	5,5	2
	LA7T14	2018-09-21	2018-09-24	8,7	3
	LA7T16	2018-09-22	2018-10-01	4,5	9
	LA7T18	2018-09-22	2018-10-01	8,0	9
	LA7T20	2018-09-24	2018-10-01	6,5	7
LA7T22	2018-09-25	2018-10-01	6,5	6	
Total					108
Pêche à la ligne	LA7L01	2018-09-20	2018-09-22	–	40,9
Total					40,9
Filets maillants	LA7F01	2018-09-25	2018-09-25	6,0 - 10,3	2,9
	LA7F02	2018-09-25	2018-09-28	2,0 - 9,5	9,1
	LA7F03	2018-09-25	2018-09-25	6,0 - 8,9	2,9
	LA7F04	2018-09-25	2018-09-25	2,5 - 9,7	2,3
	LA7F05	2018-09-25	2018-09-28	4,8 - 8,7	5,6
	LA7F06	2018-09-25	2018-09-25	1,5 - 6,9	1,6
	LA7F07	2018-09-28	2018-09-28	2,0 - 8,2	2,8
	LA7F08	2018-09-25	2018-09-25	1,5 - 9,6	1,7
	LA7F10	2018-09-25	2018-09-25	2,0 - 8,0	0,6
	LA7F12	2018-09-28	2018-09-28	1,5 - 9,0	2,9
Total					32,3

a Première journée de pêche

b Dernière journée de pêche

c Pour les filets-trappes, la profondeur correspond à celle mesurée au droit de l'entrée de la trappe. Pour les filets maillants, les profondeurs correspondent à celles mesurées à chaque extrémité du filet

d L'effort de pêche est exprimé en nuits-trappes pour les filets-trappes, en heures-pêcheurs pour la pêche à la ligne et en heures-filets pour les filets maillants

5.4.1.2 Transport des ombles chevaliers et implantation dans le lac récepteur

Chaque jour, une fois la levée des engins effectuée, les ombles chevaliers conservés à l'intérieur du bac situé en rive du lac étaient ensuite regroupés dans une ou deux glacières (en fonction de la taille et du nombre de poissons à transporter) placées dans le panier de l'hélicoptère en vue de leur transport vers le lac 47 (photos 3 et 4 de l'annexe 1). En cas de besoin, un système d'oxygénation en continu de l'eau de la glacière était mis en marche avant ou pendant le vol. Toutefois, à plusieurs reprises, le faible nombre de poissons à transporter, leur petite taille et la courte durée du vol entre le lac 7 et le lac 47 (moins de 10 min) faisaient en sorte que l'ajout du système d'oxygénation n'était pas nécessaire.

Lors de chaque transport hélicoptéré, la température de l'eau de la glacière (thermomètre Hanna), sa concentration en oxygène dissous (YSI ProODO, précision $\pm 0,1$ mg/L ou 1 % de saturation) et la condition des poissons ont été notées au départ et à l'arrivée au lac récepteur. Si l'eau de la glacière de transport était différente de plus de 2 °C par rapport à celle du lac récepteur, un peu d'eau du lac était ajoutée dans la glacière afin d'acclimater les poissons avant leur transfert dans le lac. Étant donné l'absence d'embarcation au lac récepteur, les ombles chevaliers ont été relâchés directement à partir de la rive (carte 12). L'endroit choisi était à proximité du site d'atterrissage de l'hélicoptère (pour éviter le transport des poissons dans la glacière sur une grande distance) et le plus près possible d'une zone profonde (pour permettre aux ombles de trouver un refuge rapidement).

5.4.2 Résultats

5.4.2.1 Captures et mortalités

Les résultats des captures d'ombles chevaliers par station sont présentés au tableau 17 et à la carte 5. Quant aux détails des activités de pêche, ils apparaissent à l'annexe 4.

Un total de 77 ombles chevaliers a été capturé dans le lac 7 à l'automne 2018 sans entraîner de mortalité. La plupart (67) ont été récoltés à l'aide des filets-trappes après un effort de 108 nuits-trappes réparti sur 13 jours (0,63 poisson/nuit-trappe). Les stations LA7T08 et LA7T20, situées à l'extrémité nord-ouest du lac à une profondeur variant entre 5,0 et 6,5 m, ont été les plus productives avec des rendements respectifs de 1,83 et 1,86 poisson/nuit-trappe. La station LA7T05 située en profondeur (9,0 m) dans la partie centrale du lac (carte 5) est la seule autre station ayant obtenu un rendement supérieur à 1 poisson/nuit-trappe.

Malgré un effort de 40,9 heures-pêcheurs (20, 21 et 22 septembre) et les nombreuses techniques testées, la pêche à la ligne a permis la capture de seulement deux individus. Il s'agissait cependant de deux ombles chevaliers de grande taille (395 et 450 mm; annexe 4-5) visiblement en bonne condition physique (photo 17 de l'annexe 1). Tous deux ont été capturés le 20 septembre pendant la première heure de pêche à la ligne. Par la suite, aucune capture ni morsure n'a été enregistrée. À la lumière de ces résultats, l'utilisation des filets maillants a été privilégiée à la pêche à la ligne pour tenter d'augmenter le rythme de captures. Lors de leur première journée d'utilisation (25 septembre), six ombles de belle taille (240 à 400 mm; annexe 4-5 et photo 18 de l'annexe 1) ont été récoltés (0,3 poisson/heure-filet). Par contre, seulement un omble a pu être capturé lors de la journée suivante (28 septembre; 0,1 poisson/heure-filet). Étant donné ce faible rendement, et dans l'optique de transférer des poissons avec les meilleures chances de survie possibles, les filets maillants n'ont plus été utilisés par la suite. Ces engins ont tout de même permis de transférer cinq ombles matures (≥ 264 mm; figure 3) dans le lac 47, comparativement à un seul avec les filets-trappes et deux avec la pêche à la ligne.

Tableau 17 Résultats des captures d'ombles chevaliers par station au lac 7, septembre et octobre 2018

Engin	Station de pêche	Effort de pêche ^a	Ombles chevaliers (n) ^b		Total	CPUE
			Juvenile	Adulte		
Filet-trappe	LA7T01	12	5		5	0,42
	LA7T02	3				
	LA7T03	9	1		1	0,11
	LA7T04	6				
	LA7T05	12	13		13	1,08
	LA7T06	1				
	LA7T07	2				
	LA7T08	12	21	1	22	1,83
	LA7T09	10	5		5	0,50
	LA7T10	2				
	LA7T11	3	2		2	0,67
	LA7T12	2				
	LA7T14	3				
	LA7T16	9	2		2	0,22
	LA7T18	9	4		4	0,44
LA7T20	7	13		13	1,86	
LA7T22	6	1		1	0,17	
Total		108	67	1	68	0,63
Pêche à la ligne	LA7L01	40,9		2	2	0,05
Total		40,9	0	2	2	0,05
Filet maillant	LA7F01	2,9		1	1	0,34
	LA7F02	9,1	2	1	3	0,33
	LA7F03	2,9				
	LA7F04	2,3				
	LA7F05	5,6		1	1	0,18
	LA7F06	1,6				
	LA7F07	2,8				
	LA7F08	1,7		1	1	0,60
	LA7F10	0,6		1	1	1,72
	LA7F12	2,9				
Total		32,3	2	5	7	0,22

a L'effort de pêche est exprimé en nuits-trappes pour les filets-trappes, en heures-pêcheurs pour la pêche à la ligne et en heures-filets pour les filets maillants

b La distinction entre les adultes et les juvéniles a été établie en se basant sur une longueur totale de 264 mm à la maturité selon les relations empiriques de Froese et Binohlan (2000)

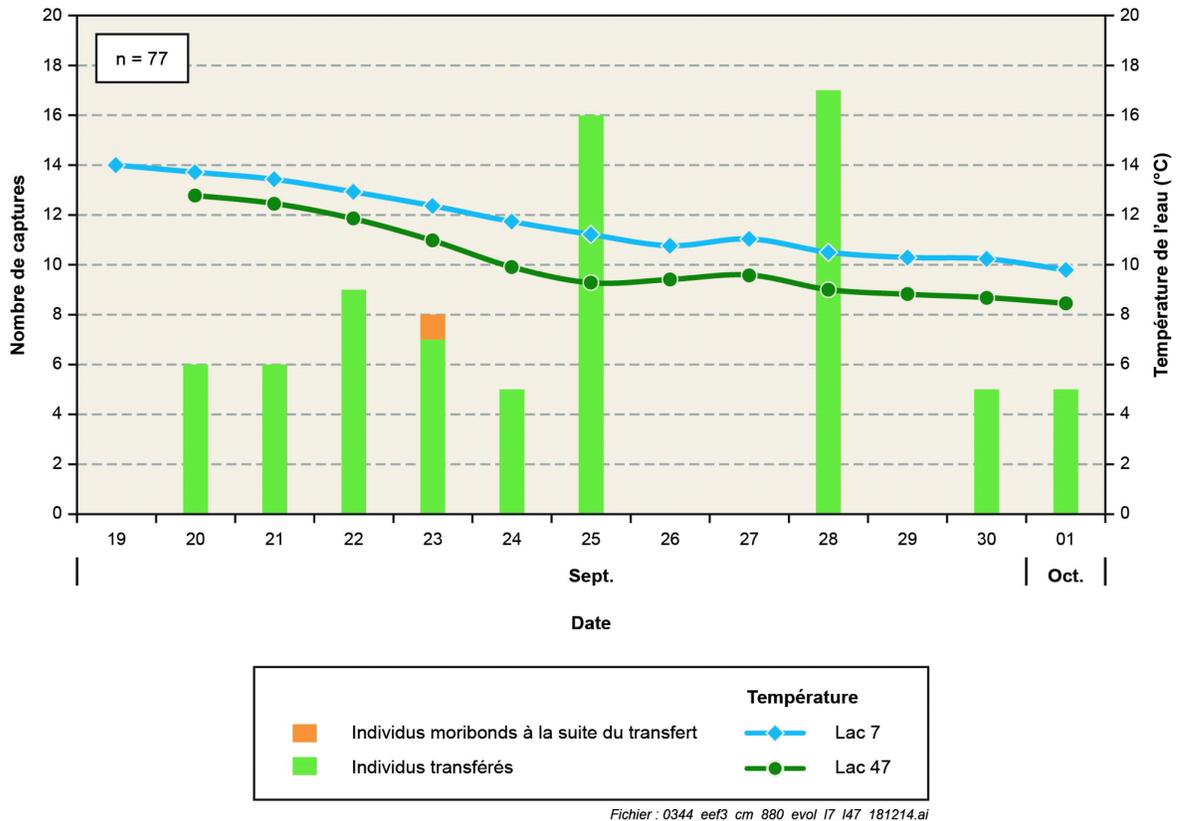


Figure 3 Évolution journalière des transferts d'ombles chevaliers et température de l'eau des lacs donneur (lac 7) et récepteur (lac 47), septembre et octobre 2018

De manière générale, les journées du 25 et 28 septembre ont été les plus productives avec 16 et 17 ombles chevaliers transférés (figure 3). Toutefois, puisque l'équipe de travail n'a pu se rendre au terrain les 26 et 27 septembre, le rendement obtenu avec les filets-trappes le 28 septembre (16 individus en 27 nuits-trappes) est en réalité plus faible que celui du 25 septembre (10 individus en 9 nuits-trappes). Ainsi, après le 25 septembre, le rendement de pêche des filets-trappes est demeuré relativement faible. Devant ces résultats, la décision a été prise de ne pas poursuivre les pêches au-delà du 1^{er} octobre.

Contrairement aux résultats de pêche du lac 4, le rendement obtenu avec les filets-trappes dans le lac 7 en 2018 (0,63 individu/nuit-trappe; tableau 17) est largement inférieur à celui de l'été 2013 (2,2 ombles/nuit-trappe; Belles-Isles, 2014). Le succès de pêche à la ligne en 2018 (2 ombles chevaliers, 0,05 poisson/heure-pêcheur) est lui aussi beaucoup plus faible qu'en 2013 (22 captures en 7 jours). Pourtant, la température de l'eau pendant la campagne (entre 9,7 et 14 °C; figure 3) ainsi que la période de fraie imminente permettaient de croire que les poissons seraient plus actifs qu'en plein été où la température est relativement chaude et uniforme dans toute la colonne d'eau (figure 1).

5.4.2.2 Transfert des ombles chevaliers vers le lac récepteur

Les 77 ombles chevaliers capturés dans le lac 7 ont tous été déplacés avec succès vers le lac 47 lors de 9 transferts qui se sont déroulés entre le 20 septembre et le 1^{er} octobre (figure 3 et photos 19 et 20 de l'annexe 1). L'un des spécimens transférés le 23 septembre était cependant dans un état précaire en raison d'une blessure près du pédoncule caudal constatée au moment de sa sortie du filet-trappe. Les autres semblaient tous en bonne condition une fois implantés dans leur nouveau milieu. L'acclimatation des poissons n'a pas été nécessaire puisque la différence de température de l'eau des lacs 7 et 47 est demeurée inférieure à 2 °C pendant toute la durée de la campagne (figure 3).

Comme dans le cas des ombles déplacés du lac 4 vers le lac OC-4, une proportion importante de ceux transférés dans le lac 47 était de jeunes spécimens mesurant 75 mm ou moins (carte 11). Même si aucune lecture d'âge n'a été faite sur des ombles de cette taille issus du lac 7 (aucune mortalité), il est fort probable qu'il s'agissait de spécimens de l'année (0+) ou âgés d'un an (1+). Plusieurs ombles appartenant aux classes de longueurs supérieures à 225 mm étaient présents, de sorte que la taille moyenne des spécimens transférés dans le lac 47 est largement supérieure à celle du lac 4 (140 mm comparativement à 85 mm pour les ombles du lac 4). Il semble que la croissance des ombles du lac 7 soit nettement plus rapide que celle du lac 4. Afin d'évaluer le nombre d'ombles chevaliers juvéniles et adultes parmi ceux capturés au lac 7, la relation entre la longueur maximale et la longueur à la maturité proposée par Froese et Binohlan (2000) a été utilisée en prenant la longueur du plus grand spécimen capturé comme estimation de la longueur maximale. Pour le lac 7, la longueur à la maturité a ainsi été estimée à 264 mm. D'après cette évaluation et malgré une longueur à la maturité plus importante, la proportion estimée d'individus matures (10,4 % ou 8 adultes sur 77 captures) est proche de celle du lac 4 (8,9 % ou 15 sur 169).

L'apparence visuelle du port génital d'au moins trois ombles de plus de 300 mm capturés dans le lac 7, jumelée au fait qu'une légère pression abdominale n'a pas permis d'extraire de laitance, suggère qu'il s'agissait de femelles aptes à se reproduire dès l'automne 2018 (photo 18 de l'annexe 1). Considérant le nombre limité de géniteurs potentiels (8), aucune investigation plus poussée visant à déterminer le sexe des individus n'a été effectuée dans le but d'éviter un stress additionnel susceptible de nuire à leurs chances de survie et de reproduction dans les semaines suivant leur transfert dans le lac 47.

Il est à noter qu'un couple de harles a été observé sur le lac 47 lors des dernières journées d'ensemencement. Leur présence pourrait s'avérer préoccupante si ces oiseaux ont prélevé plusieurs des poissons récemment introduits. En effet, ces ombles étaient probablement plus vulnérables à la prédation dans les heures suivant leur transfert étant donné le stress lié à la capture, au transport et à la méconnaissance de leur nouvel habitat.

À l'instar du lac 4, le faible nombre de poissons transférés dans le lac 47 en 2018 demeure un facteur limitant pour le succès à long terme de l'implantation de cette population, même pour un lac de cette superficie (5 ha). Le nombre peu élevé de géniteurs potentiels transférés risque également de retarder l'implantation. D'un autre côté, l'absence d'autres espèces de poisson dans ce lac devrait faciliter l'implantation de cette population. Bien qu'aucune norme ou règle précise par rapport au nombre de poissons nécessaire pour l'implantation d'une nouvelle population pérenne dans un plan d'eau n'existe pour l'omble chevalier, le MEF (1993; cité dans Englobe 2018) émet une recommandation pour l'omble de fontaine (espèce proche de l'omble chevalier). Selon cette recommandation, il s'agit d'environ 100 individus par hectare d'habitat favorable dans un milieu avec un niveau de compétition nul à faible. Selon cette référence, le déplacement d'environ 400 à 500 individus serait suffisant pour assurer le

succès de l'implantation. Il faudrait alors déplacer de 300 à 400 individus supplémentaires puisque 77 spécimens ont déjà été déplacés. Il n'est pas certain que le lac 7 abrite actuellement autant de poissons et encore moins probable d'y capturer autant de poissons. Cependant, il est important de noter que le nombre de poissons recommandé par le MEF vaut pour des individus en provenance d'une pisciculture. Dans ce contexte, les taux de mortalité sont parfois importants et les poissons en provenance d'une pisciculture se retrouvent alors dans un milieu d'accueil assez éloigné des bassins où ils ont grandi. Dans le cas présent, il est probable que le déplacement d'un moins grand nombre de poissons soit suffisant. Englobe recommande donc de profiter de la saison 2019 pour effectuer un déplacement additionnel du plus grand nombre possible d'ombles chevaliers vers le lac 47. Si ce transfert s'effectue au printemps, il est possible d'espérer déplacer entre 100 et 200 individus. En effet, les campagnes réalisées au printemps semblent donner de meilleurs résultats de pêche, comme l'ont démontré les campagnes de 2013 et 2017-2018. Quoi qu'il en soit, plus le nombre de poissons déplacés sera élevé, meilleures seront les chances de succès de cette implantation.

6 Conclusion

L'évaluation, en 2017, du succès de l'implantation des populations d'ombles chevaliers issues des lacs 4 et 7 dans les lacs Maurice, 136 et OC-4 a démontré que leur abondance dans les lacs récepteurs, quatre ans après les transferts, était très faible et aucune évidence de reproduction n'a été observée. Parmi les hypothèses avancées pour expliquer ces faibles succès, les plus probables stipulent que le nombre de poissons déplacés pourrait avoir été insuffisant pour assurer une reproduction adéquate dans des lacs de grande superficie en l'espace de quelques années. L'acidité naturelle du lac et ses autres caractéristiques physicochimiques pourraient aussi représenter un frein à la survie des poissons, principalement pour les œufs et les alevins.

Afin de compléter cette analyse réalisée en 2017 sur les caractéristiques physicochimiques des lacs donateurs (7 et 4) et des lacs récepteurs (Maurice, 136 et OC-4), une campagne de qualité de l'eau additionnelle a été réalisée au printemps 2018, au moment de la fonte des neiges, en condition de choc acide printanier.

Les résultats de cette campagne ont permis de confirmer l'analyse effectuée en 2017 à l'effet que les principaux paramètres physicochimiques des lacs Maurice et 136 sont différents de ceux de leur lac donneur (lac 7) et ont pu représenter un frein à l'implantation des populations d'ombles chevaliers, notamment lors de la période la plus critique de l'année, soit lors du choc acide printanier.

Une autre campagne de terrain a permis de sélectionner, parmi une série de lacs potentiels, un lac de remplacement présentant des caractéristiques proches de celles du lac 7 et, par conséquent, offrant de meilleures chances de succès pour le déplacement de la population des ombles chevaliers de ce lac. Les résultats des survols en hélicoptère, de l'analyse des principaux paramètres physicochimiques, de l'échantillonnage de la macrofaune benthique et du zooplancton, des pêches expérimentales, de la recherche et de la description des frayères potentielles ainsi que d'un relevé topographique ont tous été considérés pour la sélection du nouveau lac récepteur. Le lac retenu à la suite de cette campagne est le lac 47, situé près du lac 7. Ce lac possède des caractéristiques morphologiques et physicochimiques (transparence, pH, conductivité, alcalinité, COD, sulfates, calcium, aluminium dissous, absence de stratification thermique typique) très proches de celles observées dans le lac 7. L'eau a une teinte turquoise, avec un pH légèrement basique, et est très minéralisée. Les teneurs en matières organiques sont faibles et les concentrations en oxygène dissous sont élevées dans toute la colonne d'eau. Plusieurs frayères potentielles y ont été identifiées et l'amphipode *Gammarus lacustris*, une proie identifiée dans l'estomac des poissons du lac 7, est très abondant dans le lac 47. De plus, la petite superficie du lac devrait faciliter l'implantation de l'espèce et son suivi.

Deux campagnes de pêche, une au mois de juin pour le lac 4 et une seconde au mois de septembre pour le lac 7, avaient pour objectif de capturer, principalement à l'aide de filets-trappes, le plus grand nombre possible d'ombles chevaliers afin de les transférer vivants dans leur lac récepteur respectif. La campagne de juin a permis de capturer un total de 1 536 ombles de fontaine, 6 034 meuniers rouges et 177 ombles chevaliers, dont 169 ont pu être déplacés vivants du lac 4 vers le lac OC-4. La campagne de septembre a, pour sa part, permis de capturer et de déplacer 77 ombles chevaliers du lac 7 vers le lac 47.

Malgré l'effort considérable déployé pour la conservation génétique de ces deux populations d'ombles chevaliers depuis le début du projet et le succès relatif des deux campagnes de déplacement réalisées en 2018, le nombre total de poissons transférés par lac demeure faible dans un contexte d'implantation d'une nouvelle espèce de poissons dans un plan d'eau. Dans le lac OC-4, en incluant les transferts de 2013 (24 poissons), il s'agit d'un peu moins de 200 ombles chevaliers qui ont été introduits. Dans le cas du lac 47, le nombre total de poissons transférés est également peu élevé, mais la petite superficie du lac et l'absence d'espèce compétitrice devraient faciliter l'implantation de la population d'ombles chevaliers. Il est recommandé d'effectuer une campagne additionnelle de déplacement de poissons au printemps 2019 afin de maximiser les chances de succès des implantations.

7 Bibliographie

- ANDERSEN T. ET D. O. HESSEN. 1991. *Carbon, nitrogen, and phosphorus content of freshwater zooplankton*. Limnol. Oceanogr. 36 : 807–814.
- BELLES-ISLES, M. 2014. *Complexe de la Romaine. Étude environnementale en phase projet – Faune ichthyenne 2013 – Réimplantation des populations d'ombles chevaliers oquassa*. Rapport de WSP Canada Inc. pour Hydro-Québec Équipement et Services partagés. 19 p. et annexes.
- BUCKMANN, A. 1929. Traduit de *Die methodik Fishereibiologischer untersuchungen an Meeressischen. Abderhalden*, Handbuch der Biologischen Arbeitsmethoden. Berlin, Urban und Schwarsenberg, vol. 9. 194 p.
- DROUIN, A. 2006. *Comparaison des communautés d'invertébrés entre des lacs avec et sans omble de fontaine (Salvelinus fontinalis)*. Mémoire de maîtrise. 95 p.
- DUPONT, J. 2004. *La problématique des lacs acides au Québec*. Direction du suivi de l'état de l'environnement, ministère de l'Environnement, envirodoq n° ENV/2004/0151, collection n° QE/145, 18 p.
- ENGLLOBE. 2018. *Complexe de la Romaine – Étude environnementale en phase projet – Activités relatives au suivi des populations d'ombles chevaliers des lacs OC-4, Maurice et 136 en 2017*. Rapport produit par Belles-Isles, M., N. Ouellet, A. Genovese et F. Burton et présenté à Hydro-Québec, Direction environnement. 94 pages et 10 annexes.
- FROESE, R. ET C. BINOHLAN. 2000. *Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity, and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data*. Journal of Fish Biology 56 (4): p. 758-773.
- GENIVAR. 2005. *Complexe de la rivière Romaine – Faune ichthyenne : Rapport d'inventaire 2004*. Rapport de GENIVAR Groupe Conseil inc. à Hydro-Québec Équipement, Direction de l'Environnement et Services techniques. 202 p. et annexes.
- GENIVAR. 2006. *Complexe de la rivière Romaine – Faune ichthyenne : Rapport d'inventaire 2005*. GENIVAR Groupe Conseil inc. à Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 222 p. et annexes.
- GENIVAR. 2007a. *Complexe de la Romaine – Faune ichthyenne : Potentiel d'aménagement : Rapport sectoriel*. GENIVAR Société en commandite pour Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 123 p. et annexes.
- GENIVAR. 2007b. *Complexe de la Romaine – Faune ichthyenne : Habitats et production de poissons. Rapport sectoriel*. GENIVAR Société en commandite pour Hydro-Québec Équipement, Unité Environnement. 202 p. et annexes.
- GENIVAR. 2010. *Complexe de la Romaine. Schéma directeur / aménagement pour la faune ichthyenne. Rapport de caractérisation des lacs pour ensemencement d'omble de fontaine*. Rapport de GENIVAR Société en commandite pour Hydro-Québec Équipement et Services Partagés. 61 pages et annexes.

- GENIVAR. 2012. *Complexe de la Romaine. Aménagements pour la faune ichthyenne (omble chevalier, ouananiche et omble de fontaine - campement Mista). Schéma directeur.* Rapport de GENIVAR inc. pour Hydro-Québec Équipement et Services Partagés. 155 pages et annexes.
- GENIVAR. 2013. *Caractérisation du territoire, diagnose des lacs Charles, Ihuehkahiu et Sanson.* Rapport réalisé pour le Conseil des Innus de Ekuanitshit. 39 p. + annexes.
- HYDRO-QUÉBEC. 2007. *Complexe de la Romaine. Étude d'impact sur l'environnement.* 10 volumes et annexes.
- HYDRO-QUÉBEC. 2008. *Complexe de la Romaine. Complément de l'étude d'impact sur l'environnement.* 5 volumes.
- JEZIORSKI, A., A. J. TANENTZAP, N.D. YAN, A.M. PETRESON, M.E. PALMER, J.B. KOROSI, J.A. RUSAK, M.T. ARTS, W.B. KELLER, R. INGRAM, A. CAIRNS ET J.P. SMOL. 2015. *The jellification of north temperate lakes.* Proc. R. Soc. B. Vol. 282, 2014.2449.
- JOHNSON, M. G., J. R. KELSO, O. C. MCNEIL ET W. B. MORTON. 1990. *Fossil midge associations and the historical status of fish in acidified lakes.* J. Paleolimnol. 3: 113-127.
- LACHANCE, S., P. BÉRUBÉ ET M. LEMIEUX. 2000. *In situ survival and growth of three brook trout (Salvelinus fontinalis) strains subjected to acid conditions of anthropogenic origin at the egg and fingerling stages.* Can. J. Fish. Aquat. Sci. 57: 1562-1573.
- LI, D. et S. LIU. 2019. *Water Quality Monitoring and Management. Basis, Technology and Case Studies.* Ed. Elsevier, San Diego, 349 p.
- LEGENDRE, L. et P. LEGENDRE. 1984. *Écologie numérique, Tome 2 : La structure des données écologiques.* 2^e édition, Presses de l'Université du Québec et Masson, Paris, 409 p.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1994. *Guide de normalisation des méthodes utilisées en faune aquatique au MEF.* Direction de la faune et des habitats. Direction régionale. Québec. 32 p. et annexes.
- MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE (MEF). 1993. *Modalités d'ensemencement de certaines espèces de poissons, Québec, Fiches 13, 14 et 15.* Révision de l'édition de 1988.
- WETZEL, R.G. et G.E. LIKENS. 2000. *Limnological analyses.* 3^e édition. Springer, 429 p.
- WISSEL, B., N. D. YAN ET C. W. RAMCHARAN. 2003. *Predation and refugia: implications for Chaoborus abundance and species composition.* Freswat. Biol. 48: 1421-1431.

Annexe 1 Répertoire photographique



PHOTO 1 — Réalisation d'un profil de qualité de l'eau dans le lac 47 à l'aide de la sonde multiparamètre et prélèvement d'un échantillon d'eau pour les analyses en laboratoire, 15 juillet 2018



PHOTO 2 — Mesure de la longueur totale d'un omble chevalier capturé dans le lac 4 avant son transfert vers le lac récepteur, 19 juin 2018



PHOTOS 3 ET 4 — Glacières de transport munies d'un système d'oxygénation en continu pour le déplacement hélicoptéré des ombles chevaliers entre le lac donneur et le lac récepteur, 27 septembre 2018





PHOTO 5 — Introduction d'ombles chevaliers en provenance du lac 4 dans le lac OC-4, 17 juin 2018



PHOTO 6 — Omble chevalier juvénile dans son nouveau milieu (lac OC-4), 14 juin 2018



PHOTO 7 — Pose d'un filet maillant lors de la diagnose du lac 47, 15 juillet 2018



PHOTO 8 — Échantillonnage des macroinvertébrés du lac 47 à l'aide d'un filet troubleau, 15 juillet 2018

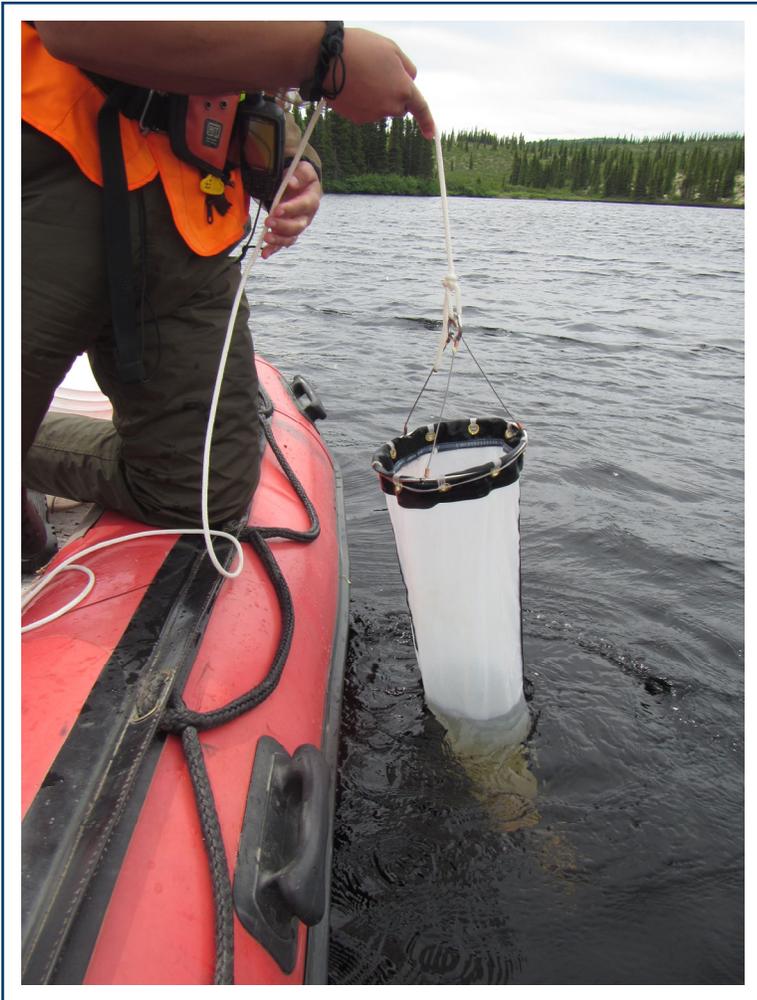
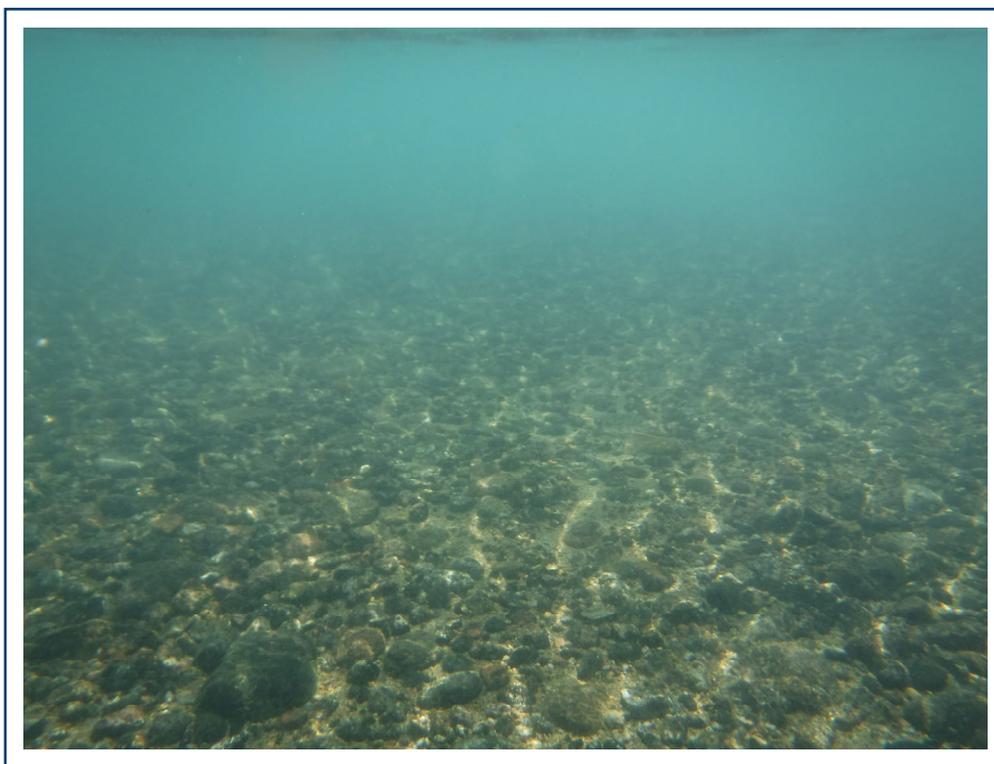


PHOTO 9 — Échantillonnage du zooplancton du lac 305 à l'aide d'un filet à plancton, 14 juillet 2018



PHOTO 10 — Vue aérienne des principales frayères potentielles du lac 47, 26 juin 2018

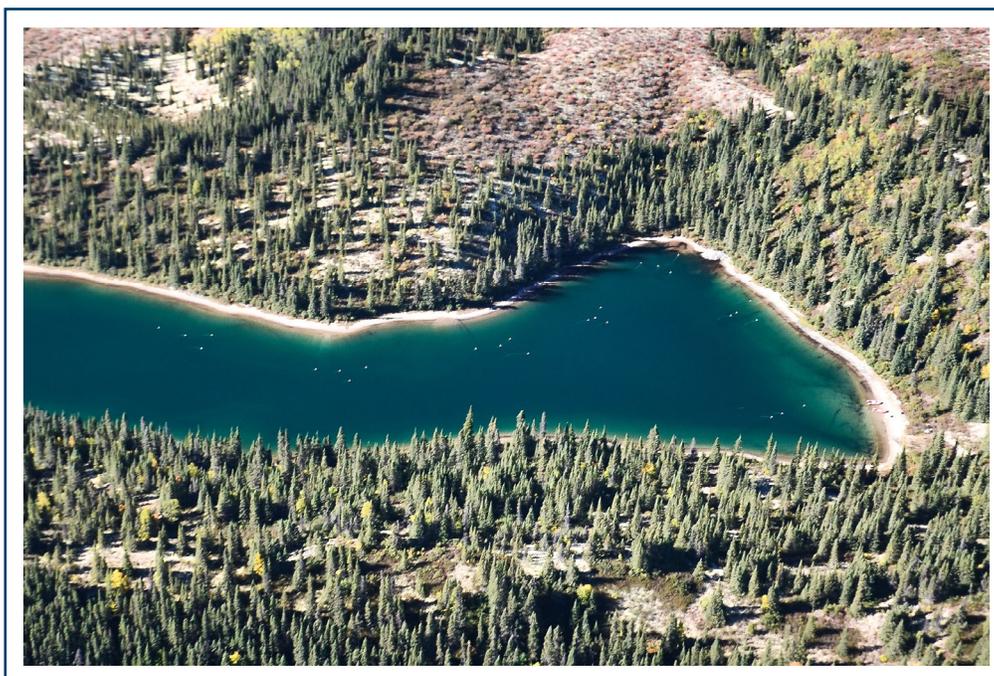


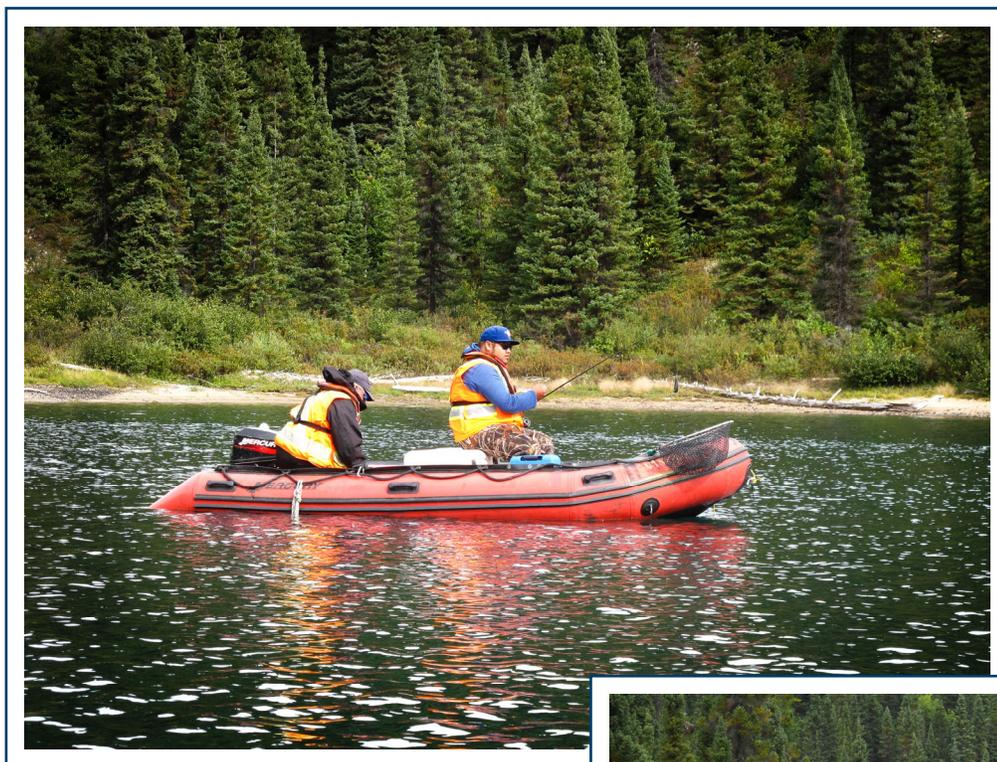
PHOTOS 11 ET 12 — Aperçu du substrat des principales frayères potentielles du lac 47, 16 juillet 2018



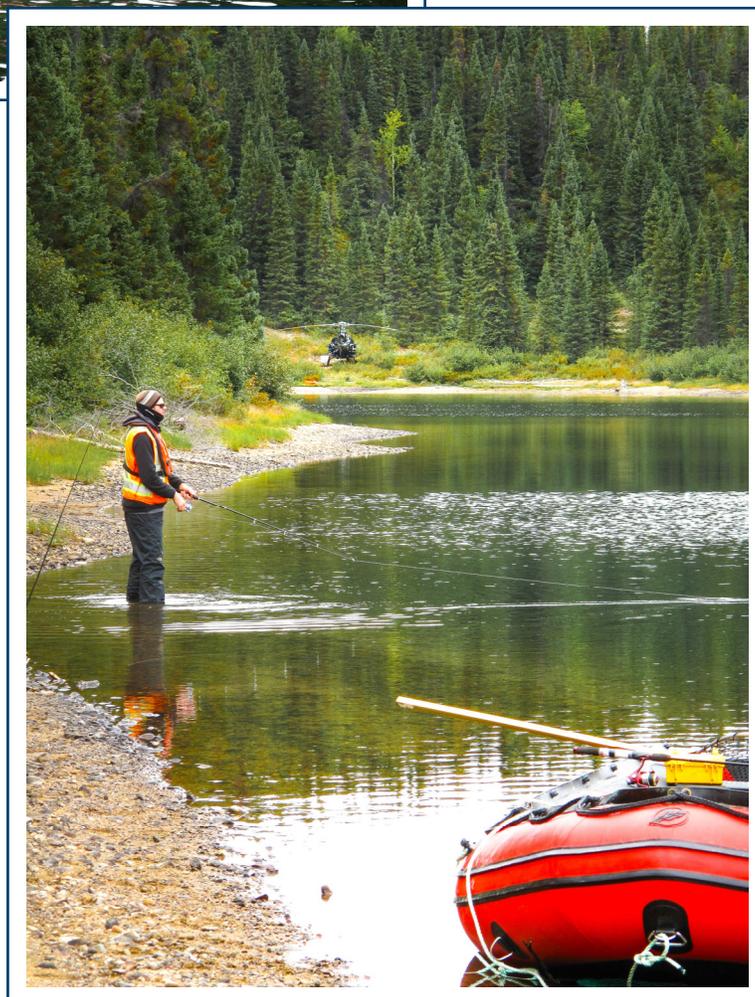


PHOTOS 13 ET 14 — Vues aériennes du lac 7 et du positionnement des filets-trappes dans sa partie nord-ouest, 30 septembre 2018





PHOTOS 15 ET 16 — Pêche à la ligne pour la capture d'ombles chevaliers dans le lac 7, 21 septembre 2018





PHOTOS 17 ET 18 — Ombles chevaliers de grande taille capturés à la ligne (haut) et au filet maillant (bas),
20 et 25 septembre 2018





PHOTO 19 — Introduction d'ombles chevaliers provenant du lac 7 dans le lac 47, 25 septembre 2018



PHOTO 20 — Ombles chevaliers dans la glacière de transport à l'arrivée au lac 47, 1^{er} octobre 2018

Annexe 2 Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
Maurice	2018-06-07	0,1	5,19	2,64	0,09	5,35	89,3	11,33	2098,3
Maurice	2018-06-07	0,5	5,10	2,67	0,16	5,28	89,1	11,33	721,6
Maurice	2018-06-07	1,0	5,01	2,72	0,15	5,25	88,9	11,34	658,7
Maurice	2018-06-07	1,5	4,84	2,81	0,12	5,24	88,6	11,35	272,7
Maurice	2018-06-07	2,0	4,94	2,85	0,15	5,23	88,4	11,30	174,6
Maurice	2018-06-07	2,5	4,75	2,91	0,12	5,24	88,2	11,33	126,5
Maurice	2018-06-07	3,0	4,69	2,91	0,12	5,25	87,9	11,30	91,6
Maurice	2018-06-07	3,5	4,60	2,97	0,12	5,26	87,5	11,28	40,9
Maurice	2018-06-07	4,0	4,62	2,94	0,13	5,27	87,4	11,26	34,6
Maurice	2018-06-07	4,5	4,53	2,99	0,13	5,27	87,1	11,27	15,7
Maurice	2018-06-07	5,0	4,36	2,86	0,09	5,26	87,0	11,28	11,5
Maurice	2018-06-07	5,5	4,03	2,87	0,10	5,27	85,9	11,23	7,3
Maurice	2018-06-07	6,0	4,13	2,94	0,10	5,28	85,2	11,14	4,2
Maurice	2018-06-07	6,5	4,26	2,97	0,13	5,27	85,3	11,09	3,6
Maurice	2018-06-07	7,0	4,24	2,91	0,13	5,28	85,4	11,11	1,8
Maurice	2018-06-07	7,5	3,96	2,90	0,13	5,26	84,9	11,11	1,3
Maurice	2018-06-07	8,0	3,94	2,88	0,15	5,24	84,5	11,08	0,7
Maurice	2018-06-07	8,5	3,94	2,82	0,12	5,22	84,5	11,07	0,4
Maurice	2018-06-07	9,0	3,93	2,76	0,15	5,20	84,4	11,07	0,4
Maurice	2018-06-07	9,5	3,93	2,80	0,12	5,19	84,3	11,06	0,2
Maurice	2018-06-07	10,0	3,94	2,83	0,16	5,18	84,2	11,04	0,1
Maurice	2018-06-07	10,5	3,93	2,78	0,12	5,17	84,1	11,03	0,1
Maurice	2018-06-07	11,0	3,94	2,77	0,10	5,17	84,1	11,03	0,1
Maurice	2018-06-07	11,5	3,94	2,82	0,12	5,16	84,1	11,02	0,1
Maurice	2018-06-07	12,0	3,95	2,79	0,13	5,17	84,1	11,03	0,1
Maurice	2018-06-07	12,5	3,94	2,83	0,16	5,16	84,1	11,04	0,1
Maurice	2018-06-07	13,0	3,94	2,84	0,13	5,16	84,1	11,03	0,0
Maurice	2018-06-07	13,5	3,94	2,84	0,15	5,17	84,2	11,04	0,0
Maurice	2018-06-07	14,0	3,94	2,81	0,10	5,19	84,3	11,05	0,1
Maurice	2018-06-07	14,5	3,94	2,81	0,15	5,18	84,3	11,05	0,0
Maurice	2018-06-07	15,0	3,95	2,86	0,09	5,18	84,3	11,05	0,0
Maurice	2018-06-07	15,5	3,93	2,80	0,16	5,19	84,3	11,05	0,0
Maurice	2018-06-07	16,0	3,94	2,82	0,13	5,21	84,2	11,04	0,0
Maurice	2018-06-07	16,5	3,95	2,86	0,16	5,21	84,2	11,04	0,1
Maurice	2018-06-07	17,0	3,94	2,85	0,13	5,21	84,3	11,05	0,0
Maurice	2018-06-07	17,5	3,94	2,91	0,15	5,23	84,3	11,05	0,0
Maurice	2018-06-07	18,0	3,94	2,85	0,10	5,28	84,3	11,06	0,0
Maurice	2018-06-07	18,5	3,94	2,86	0,13	5,30	84,3	11,05	0,0
Maurice	2018-06-07	19,0	3,93	2,83	0,10	5,34	84,1	11,02	0,0
Maurice	2018-06-07	19,5	3,95	2,81	0,15	5,37	83,9	11,00	0,0
Maurice	2018-06-07	20,0	3,95	2,83	0,12	5,38	83,9	11,00	0,0
Maurice	2018-06-07	20,5	3,94	2,85	0,13	5,38	83,8	10,99	0,0
Maurice	2018-06-07	21,0	3,95	2,83	0,13	5,37	83,7	10,98	0,0

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
Maurice	2018-06-07	21,5	3,95	2,81	0,10	5,37	83,8	10,98	0,0
Maurice	2018-06-07	22,0	3,95	2,78	0,10	5,38	83,8	10,99	0,0
Maurice	2018-06-07	22,5	3,95	2,85	0,13	5,39	83,9	11,00	0,0
Maurice	2018-06-07	23,0	3,95	2,85	0,13	5,40	83,9	10,99	0,0
Maurice	2018-06-07	23,5	3,96	2,81	0,12	5,40	83,8	10,99	0,0
Maurice	2018-06-07	24,0	3,95	2,83	0,12	5,41	83,9	11,00	0,0
Maurice	2018-06-07	24,5	3,95	2,89	0,13	5,42	83,9	10,99	0,0
Maurice	2018-06-07	25,0	3,95	2,83	0,13	5,41	83,9	11,00	0,0
Maurice	2018-06-07	25,5	3,95	2,78	0,12	5,41	83,9	11,00	0,0
Maurice	2018-06-07	26,0	3,93	2,78	0,13	5,41	83,8	10,99	0,0
Maurice	2018-06-07	26,5	3,92	2,80	0,12	5,43	83,6	10,97	0,0
Maurice	2018-06-07	27,0	3,92	2,81	0,16	5,43	83,6	10,96	0,0
Maurice	2018-06-07	27,5	3,92	2,74	0,10	5,44	83,6	10,96	0,0
Maurice	2018-06-07	28,0	3,92	2,74	0,12	5,44	83,5	10,95	0,0
Maurice	2018-06-07	28,5	3,93	2,77	0,12	5,43	83,4	10,93	0,0
Maurice	2018-06-07	29,0	3,93	2,82	0,15	5,43	83,3	10,93	0,0
Maurice	2018-06-07	29,5	3,93	2,80	0,12	5,44	83,4	10,94	0,0
Maurice	2018-06-07	30,0	3,92	2,88	0,13	5,46	83,5	10,96	0,0
Maurice	2018-06-07	30,5	3,93	2,77	0,13	5,46	83,5	10,95	0,0
Maurice	2018-06-07	31,0	3,93	2,85	0,12	5,46	83,5	10,95	0,0
Maurice	2018-06-07	31,5	3,93	2,77	0,12	5,46	83,5	10,95	0,0
Maurice	2018-06-07	32,0	3,93	2,77	0,12	5,47	83,4	10,95	0,0
Maurice	2018-06-07	32,5	3,93	2,78	0,13	5,47	83,5	10,95	0,0
Maurice	2018-06-07	33,0	3,93	2,76	0,93	5,47	83,5	10,96	0,0
136	2018-06-07	0,0	5,76	2,90	0,19	5,35	87,0	10,89	344,9
136	2018-06-07	0,5	5,74	3,04	0,19	5,34	87,1	10,90	64,4
136	2018-06-07	1,0	5,73	3,02	0,15	5,33	87,0	10,89	33,2
136	2018-06-07	1,5	5,71	3,05	0,22	5,33	86,9	10,89	23,4
136	2018-06-07	2,0	5,69	3,04	0,23	5,33	86,8	10,88	13,5
136	2018-06-07	2,5	5,64	3,04	0,20	5,32	86,7	10,89	6,8
136	2018-06-07	3,0	5,67	3,04	0,17	5,32	86,7	10,87	4,8
136	2018-06-07	3,5	5,57	3,00	0,20	5,33	86,6	10,89	2,8
136	2018-06-07	4,0	5,57	3,00	0,22	5,33	86,5	10,87	1,9
136	2018-06-07	4,5	5,38	2,98	0,23	5,33	86,2	10,89	0,9
136	2018-06-07	5,0	5,36	3,03	0,17	5,33	85,9	10,85	0,7
136	2018-06-07	5,5	5,42	3,04	0,20	5,34	85,9	10,84	0,3
136	2018-06-07	6,0	5,40	2,98	0,20	5,34	85,8	10,84	0,2
136	2018-06-07	6,5	5,23	3,10	0,20	5,33	85,6	10,84	0,1
136	2018-06-07	7,0	4,90	3,00	0,20	5,33	85,1	10,88	0,1
136	2018-06-07	7,5	4,69	3,10	0,20	5,33	84,3	10,84	0,0
136	2018-06-07	8,0	4,63	3,00	0,19	5,34	84,0	10,82	0,0
136	2018-06-07	8,5	4,58	2,98	0,22	5,34	83,6	10,78	0,0

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
136	2018-06-07	9,0	4,58	2,97	0,20	5,33	83,3	10,75	0,0
136	2018-06-07	9,5	4,53	3,04	0,22	5,33	82,9	10,71	0,0
136	2018-06-07	10,0	4,49	2,97	0,20	5,33	82,8	10,70	0,0
136	2018-06-07	10,5	4,50	3,00	0,19	5,34	82,7	10,69	0,0
136	2018-06-07	11,0	4,46	2,98	0,19	5,34	82,6	10,68	0,0
136	2018-06-07	11,5	4,45	2,99	0,20	5,33	82,6	10,68	0,0
136	2018-06-07	12,0	4,44	3,00	0,19	5,33	82,4	10,67	0,0
136	2018-06-07	12,5	4,44	2,98	0,25	5,34	82,3	10,64	0,0
136	2018-06-07	13,0	4,43	2,97	0,20	5,36	82,1	10,62	0,0
136	2018-06-07	13,5	4,42	2,97	0,20	5,35	82,0	10,62	0,0
136	2018-06-07	14,0	4,40	3,02	0,19	5,34	82,0	10,62	0,0
136	2018-06-07	14,5	4,39	2,98	0,22	5,36	81,9	10,61	0,0
136	2018-06-07	15,0	4,38	2,98	0,20	5,36	81,8	10,61	0,0
136	2018-06-07	15,5	4,38	3,00	0,22	5,35	81,9	10,62	0,0
136	2018-06-07	16,0	4,38	2,99	0,19	5,35	81,9	10,61	0,0
136	2018-06-07	16,5	4,35	3,00	0,17	5,37	81,8	10,61	0,0
136	2018-06-07	17,0	4,34	2,99	0,20	5,38	81,8	10,62	0,0
136	2018-06-07	17,5	4,32	2,98	0,22	5,37	81,8	10,62	0,0
136	2018-06-07	18,0	4,28	3,00	0,20	5,38	81,7	10,62	0,0
136	2018-06-07	18,5	4,27	2,96	0,19	5,38	81,6	10,61	0,0
136	2018-06-07	19,0	4,25	3,00	0,17	5,38	81,6	10,61	0,0
136	2018-06-07	19,5	4,23	2,97	0,19	5,37	81,6	10,61	0,0
136	2018-06-07	20,0	4,22	2,96	0,19	5,37	81,5	10,60	0,0
136	2018-06-07	20,5	4,21	2,96	0,17	5,37	81,3	10,58	0,0
136	2018-06-07	21,0	4,21	2,99	0,19	5,37	81,3	10,58	0,0
136	2018-06-07	21,5	4,21	2,96	0,20	5,37	81,3	10,59	0,0
136	2018-06-07	22,0	4,19	2,95	0,17	5,38	81,2	10,58	0,0
136	2018-06-07	22,5	4,18	3,07	0,19	5,38	81,3	10,59	0,0
136	2018-06-07	23,0	4,14	2,91	0,17	5,38	81,1	10,58	0,0
136	2018-06-07	23,5	4,15	2,94	0,19	5,38	81,0	10,57	0,0
136	2018-06-07	24,0	4,14	2,94	0,19	5,38	80,9	10,56	0,0
136	2018-06-07	24,5	4,13	2,93	0,20	5,38	80,9	10,55	0,0
136	2018-06-07	25,0	4,13	2,91	0,20	5,39	80,7	10,53	0,0
136	2018-06-07	25,5	4,12	2,88	0,20	5,39	80,6	10,52	0,0
136	2018-06-07	26,0	4,10	2,91	0,28	5,39	80,6	10,52	0,0
136	2018-06-07	26,5	4,09	2,85	0,22	5,40	80,4	10,50	0,0
136	2018-06-07	27,0	4,08	2,87	0,22	5,39	80,2	10,48	0,0
136	2018-06-07	27,5	4,05	2,72	0,42	5,39	79,8	10,43	0,0
136	2018-06-07	27,7	4,04	2,40	1,72	5,39	79,7	10,42	0,0
OC-4	2018-06-07	0,1	6,11	2,37	0,17	5,91	87,1	10,79	2260,9
OC-4	2018-06-07	0,2	5,94	2,36	0,17	5,83	86,8	10,79	2237,5
OC-4	2018-06-07	0,5	5,88	2,40	0,23	5,69	86,6	10,79	815,7
OC-4	2018-06-07	1,0	5,66	2,53	0,25	5,67	86,3	10,83	455,8

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
OC-4	2018-06-07	1,5	5,54	2,66	0,17	5,65	86,1	10,83	336,5
OC-4	2018-06-07	2,0	5,51	2,82	0,22	5,64	86,0	10,83	155,7
OC-4	2018-06-07	2,5	5,45	2,87	0,25	5,62	85,4	10,77	95,2
OC-4	2018-06-07	3,0	5,41	2,78	0,22	5,64	85,0	10,72	48,1
OC-4	2018-06-07	3,5	5,38	2,89	0,20	5,60	84,6	10,68	34,5
OC-4	2018-06-07	4,0	5,35	2,77	0,15	5,58	84,3	10,65	19,7
OC-4	2018-06-07	4,5	5,33	2,72	0,16	5,44	84,1	10,63	11,0
OC-4	2018-06-07	5,0	5,33	2,83	0,19	5,47	84,0	10,63	6,7
OC-4	2018-06-07	5,5	5,32	2,73	0,19	5,45	83,9	10,61	4,5
OC-4	2018-06-07	6,0	5,28	2,81	0,16	5,44	83,7	10,60	2,7
OC-4	2018-06-07	6,5	5,29	2,82	0,19	5,46	83,6	10,58	1,6
OC-4	2018-06-07	7,0	5,29	2,79	0,16	5,54	83,6	10,59	1,1
OC-4	2018-06-07	7,5	5,29	2,71	0,28	5,56	83,6	10,58	0,6
OC-4	2018-06-07	8,0	5,25	2,78	0,20	5,65	83,4	10,57	0,4
OC-4	2018-06-07	8,5	5,24	2,79	0,22	5,62	83,4	10,57	0,2
OC-4	2018-06-07	9,0	5,21	2,72	0,20	5,59	83,2	10,56	0,1
OC-4	2018-06-07	9,5	5,15	2,69	0,17	5,57	83,1	10,56	0,1
OC-4	2018-06-07	10,0	5,12	2,60	0,20	5,57	82,9	10,54	0,1
OC-4	2018-06-07	10,5	5,11	2,60	0,20	5,57	82,7	10,51	0,0
OC-4	2018-06-07	11,0	5,09	2,59	0,19	5,61	82,4	10,48	0,0
OC-4	2018-06-07	11,5	5,07	2,54	0,17	5,67	82,1	10,45	0,0
OC-4	2018-06-07	12,0	5,04	2,53	0,26	5,74	81,9	10,44	0,0
OC-4	2018-06-07	12,5	5,02	2,53	0,28	5,76	81,7	10,41	0,0
OC-4	2018-06-07	13,0	5,01	2,51	0,31	5,74	81,6	10,40	0,0
OC-4	2018-06-07	13,5	4,98	2,53	0,26	5,84	81,3	10,38	0,0
OC-4	2018-06-07	14,0	4,95	2,52	0,28	5,86	81,1	10,36	0,0
OC-4	2018-06-07	14,5	4,94	2,51	0,25	5,84	81,0	10,34	0,0
OC-4	2018-06-07	15,0	4,89	2,47	0,35	5,88	80,8	10,33	0,0
OC-4	2018-06-07	15,5	4,79	2,37	0,28	5,86	80,0	10,26	0,0
OC-4	2018-06-07	16,0	4,70	2,32	0,33	5,81	78,6	10,10	0,0
OC-4	2018-06-07	16,5	4,45	2,14	0,32	5,82	76,6	9,89	0,0
OC-4	2018-06-07	17,0	4,24	1,82	0,65	5,81	72,7	9,46	0,0
OC-4	2018-06-07	17,5	4,15	1,54	1,12	5,77	67,8	8,84	0,0
OC-4	2018-06-07	17,6	4,16	1,51	1,27	5,80	59,8	7,79	0,0
4	2018-06-09	0,1	7,88	3,70	0,61	6,24	91,5	10,86	353,7
4	2018-06-09	0,5	7,86	3,92	0,60	6,23	91,6	10,87	238,2
4	2018-06-09	1,0	7,81	4,12	0,65	6,26	91,4	10,86	109,6
4	2018-06-09	1,5	7,75	4,25	0,63	6,26	91,0	10,83	50,1
4	2018-06-09	2,0	7,65	4,38	0,58	6,26	90,5	10,80	22,3
4	2018-06-09	2,5	7,47	4,44	0,68	6,27	89,8	10,77	13,4
4	2018-06-09	3,0	7,37	4,24	0,65	6,25	89,3	10,72	7,7
4	2018-06-09	3,5	7,28	4,05	0,74	6,26	88,8	10,69	5,0
4	2018-06-09	4,0	7,07	4,01	0,68	6,23	86,3	10,43	2,9

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
4	2018-06-09	4,5	7,01	4,05	0,71	6,17	85,9	10,41	1,7
4	2018-06-09	5,0	6,96	4,05	0,68	6,22	85,7	10,40	0,8
4	2018-06-09	5,5	6,72	3,82	0,76	6,23	85,0	10,38	0,4
4	2018-06-09	6,0	5,96	3,81	0,92	6,22	82,0	10,18	0,3
4	2018-06-09	6,5	5,32	3,72	0,92	6,22	76,6	9,69	0,1
4	2018-06-09	7,0	4,96	3,42	1,29	6,21	72,6	9,27	0,1
4	2018-06-09	7,5	4,71	3,32	1,63	6,19	66,2	8,51	0,0
4	2018-06-09	8,0	4,43	2,78	2,46	6,16	60,3	7,80	0,0
4	2018-06-09	8,5	4,38	2,55	3,30	6,14	50,6	6,55	0,0
4	2018-06-09	9,0	4,34	2,31	4,48	6,12	36,7	4,75	0,0
4	2018-06-09	9,5	4,31	2,12	5,88	6,07	24,0	3,11	0,0
4	2018-06-09	10,0	4,31	2,11	6,64	6,06	19,0	2,46	0,0
4	2018-06-09	10,1	4,32	2,15	8,67	6,06	18,8	2,44	0,0
7	2018-06-09	0,1	7,53	0,08	11,48	6,99	98,6	11,80	932,8
7	2018-06-09	0,2	7,53	0,08	16,09	6,96	98,6	11,80	765,1
7	2018-06-09	0,4	7,52	0,14	89,58	6,96	98,5	11,79	799,6
7	2018-06-09	0,5	7,52	0,88	127,64	6,96	98,5	11,79	690,6
7	2018-06-09	1,0	7,51	0,05	0,28	6,96	98,5	11,80	611,6
7	2018-06-09	1,5	7,50	0,10	0,71	6,96	98,5	11,79	528,1
7	2018-06-09	2,0	7,49	1,74	37,40	6,95	98,4	11,79	498,0
7	2018-06-09	2,5	7,47	0,09	0,31	6,96	98,4	11,79	405,9
7	2018-06-09	3,0	7,45	0,08	0,25	6,97	98,3	11,79	409,0
7	2018-06-09	3,5	7,43	0,12	0,32	6,98	98,2	11,77	382,3
7	2018-06-09	4,0	7,43	0,14	0,31	7,00	98,3	11,79	376,6
7	2018-06-09	4,5	7,42	0,12	0,39	7,00	98,2	11,79	329,1
7	2018-06-09	5,0	7,41	0,13	0,41	7,00	98,2	11,78	311,3
7	2018-06-09	5,5	7,40	0,12	0,31	6,99	98,2	11,78	289,5
7	2018-06-09	6,0	7,36	0,15	0,33	6,99	98,1	11,79	262,6
7	2018-06-09	6,5	7,33	0,17	0,39	6,99	98,0	11,78	238,9
7	2018-06-09	7,0	7,32	0,16	0,23	6,99	98,0	11,78	224,5
7	2018-06-09	7,5	7,31	0,18	0,23	6,98	98,1	11,80	206,3
7	2018-06-09	8,0	7,26	0,25	0,22	6,98	98,0	11,81	183,2
7	2018-06-09	8,5	7,24	0,30	0,33	7,00	97,9	11,80	169,0
7	2018-06-09	9,0	7,24	2,18	20,07	6,99	98,2	11,83	154,3
7	2018-06-09	9,1	7,27	35,76	437,99	6,99	98,3	11,84	153,1
7	2018-06-09	9,2	7,27	37,51	484,70	7,00	99,4	11,97	149,0
47	2018-07-15	0,0	17,11		0,39	7,11	104,8	10,08	607,1
47	2018-07-15	0,1	17,11		0,31	7,11	104,8	10,09	553,7
47	2018-07-15	0,2	17,10		0,35	7,10	104,7	10,08	435,9
47	2018-07-15	0,4	17,09		0,44	7,07	104,9	10,10	277,9
47	2018-07-15	0,5	17,10		0,35	7,08	104,8	10,09	204,2
47	2018-07-15	1,0	17,10		0,51	7,13	104,9	10,10	156,5
47	2018-07-15	1,5	17,08		0,42	7,14	104,8	10,09	164,9

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
47	2018-07-15	2,0	17,06		0,39	7,11	104,8	10,10	144,9
47	2018-07-15	2,5	16,99		0,41	7,14	104,8	10,11	187,4
47	2018-07-15	3,0	16,85		0,35	7,14	104,7	10,13	233,0
47	2018-07-15	3,5	16,84		0,36	7,14	104,8	10,14	234,8
47	2018-07-15	4,0	16,81		0,48	7,15	104,9	10,16	216,4
47	2018-07-15	4,5	16,75		0,45	7,16	104,8	10,16	198,3
47	2018-07-15	5,0	16,55		0,52	7,16	104,8	10,21	182,8
47	2018-07-15	5,5	16,55		0,55	7,16	105,0	10,23	167,7
47	2018-07-15	6,0	16,39		0,41	7,16	105,0	10,26	159,7
47	2018-07-15	6,5	16,32		0,45	7,16	105,8	10,35	145,5
47	2018-07-15	7,0	16,29		0,42	7,18	106,0	10,37	140,6
47	2018-07-15	7,5	16,26		0,54	7,18	105,7	10,36	128,9
47	2018-07-15	8,0	16,13		0,57	7,16	105,0	10,32	118,1
47	2018-07-15	8,5	15,89		0,60	7,17	102,8	10,15	106,9
47	2018-07-15	9,0	15,59		1,21	7,17	103,5	10,29	96,6
47	2018-07-15	9,5	15,23		1,59	7,16	112,8	11,29	83,4
47	2018-07-15	10,0	15,06		2,56	7,23	118,4	11,90	65,2
47	2018-07-15	10,1	15,05		2,75	7,22	118,5	11,92	62,4
R206	2018-07-12	0,1	15,61		0,26	6,71	98,8	9,82	725,0
R206	2018-07-12	0,2	15,62		0,29	6,66	98,8	9,82	478,1
R206	2018-07-12	0,3	15,61		0,38	6,63	98,8	9,81	384,6
R206	2018-07-12	0,5	15,61		0,33	6,66	98,8	9,82	292,0
R206	2018-07-12	1,0	15,59		0,29	6,66	98,7	9,81	204,7
R206	2018-07-12	1,5	15,58		0,29	6,66	98,8	9,82	176,9
R206	2018-07-12	2,0	15,49		0,29	6,67	98,5	9,81	134,7
R206	2018-07-12	2,5	15,46		0,29	6,69	98,5	9,81	95,2
R206	2018-07-12	3,0	15,40		0,31	6,63	98,3	9,81	75,8
R206	2018-07-12	3,5	15,38		0,29	6,69	98,2	9,81	53,0
R206	2018-07-12	4,0	15,25		0,32	6,69	98,0	9,81	34,8
R206	2018-07-12	4,5	15,05		0,31	6,65	96,6	9,72	24,3
R206	2018-07-12	5,0	14,91		0,29	6,60	96,2	9,71	17,0
R206	2018-07-12	5,5	14,43		0,26	6,54	95,1	9,69	11,9
R206	2018-07-12	6,0	13,92		0,31	6,58	94,3	9,71	8,7
R206	2018-07-12	6,5	13,56		0,26	6,64	94,2	9,76	6,7
R206	2018-07-12	7,0	12,54		0,26	6,57	94,0	10,00	4,9
R206	2018-07-12	7,5	10,97		0,25	6,55	93,3	10,28	3,5
R206	2018-07-12	8,0	9,48		0,20	6,52	92,1	10,50	2,5
R206	2018-07-12	8,5	8,78		0,25	6,51	91,8	10,64	1,8
R206	2018-07-12	9,0	8,22		0,25	6,52	91,5	10,75	1,3
R206	2018-07-12	9,5	7,70		0,19	6,51	91,3	10,86	0,9
R206	2018-07-12	10,0	7,35		0,28	6,49	90,7	10,89	0,6
R206	2018-07-12	10,5	7,11		0,20	6,45	90,3	10,91	0,4
R206	2018-07-12	11,0	6,91		0,16	6,45	90,0	10,93	0,3

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
R206	2018-07-12	11,5	6,73		0,17	6,45	88,7	10,82	0,2
R206	2018-07-12	12,0	6,66		0,15	6,40	88,9	10,86	0,1
R206	2018-07-12	12,5	6,52		0,16	6,41	88,8	10,88	0,1
R206	2018-07-12	13,0	6,47		0,15	6,42	88,2	10,83	0,1
R206	2018-07-12	13,5	6,42		0,15	6,42	87,2	10,72	0,0
R206	2018-07-12	14,0	6,37		0,17	6,41	85,6	10,53	0,0
R206	2018-07-12	14,5	6,33		0,17	6,38	84,7	10,44	0,0
R206	2018-07-12	15,0	6,33		0,17	6,33	84,1	10,37	0,0
R206	2018-07-12	15,5	6,31		0,25	6,36	84,4	10,40	0,0
R206	2018-07-12	16,0	6,28		0,17	6,33	84,5	10,42	0,0
R206	2018-07-12	16,5	6,28		0,20	6,24	83,7	10,33	0,0
R206	2018-07-12	17,0	6,27		0,17	6,27	83,7	10,33	0,0
R206	2018-07-12	17,5	6,25		0,19	6,29	83,3	10,29	0,0
R206	2018-07-12	18,0	6,23		0,20	6,30	82,5	10,20	0,0
R206	2018-07-12	18,5	6,22		0,19	6,28	81,8	10,10	0,0
R206	2018-07-12	19,0	6,20		0,29	6,26	81,2	10,04	0,0
R206	2018-07-12	19,5	6,20		0,22	6,26	80,4	9,95	0,0
R206	2018-07-12	20,0	6,19		0,25	6,23	79,8	9,87	0,0
R206	2018-07-12	20,4	6,19		0,74	6,26	79,0	9,77	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	0,0	19,35		0,17	6,68	102,9	9,45	2065,2
Ihuekahiu	2018-07-17	0,1	19,33		0,17	6,63	102,8	9,46	2148,5
Ihuekahiu	2018-07-17	0,2	19,29		0,20	6,56	102,9	9,47	1356,8
Ihuekahiu	2018-07-17	0,4	19,30		0,23	6,55	103,0	9,48	1239,5
Ihuekahiu	2018-07-17	0,5	19,27		0,28	6,56	102,9	9,47	964,3
Ihuekahiu	2018-07-17	1,0	19,19		0,23	6,58	102,9	9,49	528,4
Ihuekahiu	2018-07-17	1,5	19,10		0,23	6,58	102,8	9,50	421,3
Ihuekahiu	2018-07-17	2,0	19,01		0,25	6,58	102,8	9,52	188,7
Ihuekahiu	2018-07-17	2,5	18,86		0,22	6,56	102,5	9,52	146,0
Ihuekahiu	2018-07-17	3,0	18,81		0,22	6,53	102,4	9,51	130,5
Ihuekahiu	2018-07-17	3,5	17,94		0,23	6,57	101,5	9,60	89,3
Ihuekahiu	2018-07-17	4,0	17,56		0,22	6,58	101,5	9,67	45,5
Ihuekahiu	2018-07-17	4,5	17,38		0,23	6,57	101,6	9,72	30,3
Ihuekahiu	2018-07-17	5,0	16,70		0,22	6,58	100,4	9,75	34,6
Ihuekahiu	2018-07-17	5,5	16,02		0,20	6,55	99,4	9,79	20,7
Ihuekahiu	2018-07-17	6,0	14,68		0,23	6,57	97,7	9,88	12,6
Ihuekahiu	2018-07-17	6,5	13,26		0,15	6,56	95,8	10,01	8,8
Ihuekahiu	2018-07-17	7,0	11,90		0,19	6,47	95,3	10,25	7,5
Ihuekahiu	2018-07-17	7,5	9,92		0,13	6,47	94,7	10,68	3,5
Ihuekahiu	2018-07-17	8,0	9,25		0,15	6,43	95,6	10,96	3,4
Ihuekahiu	2018-07-17	8,5	8,39		0,13	6,40	94,8	11,11	2,5
Ihuekahiu	2018-07-17	9,0	7,67		0,12	6,37	94,8	11,30	1,7
Ihuekahiu	2018-07-17	9,5	7,30		0,10	6,32	94,4	11,34	1,2
Ihuekahiu	2018-07-17	10,0	6,98		0,12	6,30	94,1	11,39	0,8

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
Ihuekahiu	2018-07-17	10,5	6,62		0,12	6,28	93,7	11,46	0,5
Ihuekahiu	2018-07-17	11,0	6,43		0,09	6,27	93,8	11,53	0,3
Ihuekahiu	2018-07-17	11,5	6,20		0,07	6,26	93,7	11,58	0,2
Ihuekahiu	2018-07-17	12,0	6,09		0,10	6,23	93,1	11,53	0,2
Ihuekahiu	2018-07-17	12,5	5,90		0,15	6,22	92,9	11,56	0,1
Ihuekahiu	2018-07-17	13,0	5,82		0,09	6,22	92,6	11,56	0,1
Ihuekahiu	2018-07-17	13,5	5,66		0,10	6,19	92,1	11,54	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	14,0	5,60		0,13	6,20	92,0	11,54	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	14,5	5,52		0,12	6,18	91,8	11,55	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	15,0	5,45		0,09	6,15	91,9	11,57	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	15,5	5,44		0,07	6,16	91,7	11,56	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	16,0	5,38		0,13	6,14	91,6	11,57	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	16,5	5,35		0,09	6,14	91,4	11,55	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	17,0	5,30		0,10	6,14	91,7	11,61	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	17,5	5,29		0,13	6,14	91,7	11,60	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	18,0	5,25		0,10	6,14	91,7	11,61	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	18,5	5,23		0,09	6,13	91,7	11,62	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	19,0	5,17		0,13	6,13	91,7	11,64	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	19,5	5,13		0,13	6,12	91,6	11,64	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	20,0	5,09		0,10	6,12	91,5	11,63	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	20,5	5,07		0,09	6,11	91,5	11,64	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	21,0	5,05		0,07	6,11	91,3	11,63	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	21,5	5,03		0,10	6,11	91,3	11,63	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	22,0	4,98		0,09	6,10	90,9	11,59	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	22,5	4,94		0,09	6,10	90,5	11,56	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	23,0	4,93		0,10	6,09	90,4	11,55	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	23,5	4,90		0,10	6,09	90,3	11,54	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	24,0	4,88		0,10	6,09	90,2	11,54	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	24,5	4,85		0,10	6,09	90,1	11,54	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	25,0	4,82		0,12	6,07	89,8	11,50	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	25,5	4,81		0,09	6,07	89,6	11,48	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	26,0	4,80		0,12	6,07	89,3	11,44	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	26,5	4,78		0,15	6,07	89,1	11,43	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	27,0	4,76		0,12	6,06	88,9	11,41	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	27,5	4,72		0,12	6,06	88,7	11,40	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	28,0	4,71		0,13	6,06	88,5	11,38	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	28,5	4,69		0,13	6,05	88,1	11,32	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	29,0	4,68		0,17	6,04	87,7	11,28	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	29,5	4,67		0,15	6,02	87,3	11,23	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	30,0	4,67		0,15	6,03	87,3	11,23	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	30,5	4,67		0,19	5,98	86,9	11,18	0,0
Ihuekahiu	2018-07-17	30,6	4,66		1,35	5,97	86,9	11,18	0,0

Annexe 2 – Données brutes des profils de qualité de l'eau réalisés dans les lacs à l'étude en 2018

Lac	Date	Prof. [m]	Temp. (°C)	Chlorophylle-a (µg/L)	Turbidité (UTN)	pH	O ₂ dissous (% saturation)	O ₂ dissous (mg/L)	Quant. [µmol/(m ² *s)]
305	2018-07-14	0,1	18,71		0,45	6,27	100,9	9,40	938,5
305	2018-07-14	0,2	18,71		0,31	6,12	100,9	9,40	292,0
305	2018-07-14	0,3	18,70		0,29	6,12	100,9	9,40	186,2
305	2018-07-14	0,4	18,70		0,26	6,12	101,0	9,41	151,1
305	2018-07-14	0,5	18,70		0,26	6,16	101,0	9,40	180,1
305	2018-07-14	1,0	18,61		0,29	6,22	100,8	9,42	98,2
305	2018-07-14	1,5	18,28		0,20	6,26	100,7	9,46	60,7
305	2018-07-14	2,0	14,89		0,20	6,15	97,0	9,77	33,5
305	2018-07-14	2,5	11,89		0,20	6,20	98,2	10,58	20,5
305	2018-07-14	3,0	10,13		0,20	6,14	98,7	11,10	12,6
305	2018-07-14	3,5	7,80		0,20	6,06	93,1	11,04	6,8
305	2018-07-14	4,0	6,89		0,16	6,05	85,1	10,30	3,9
305	2018-07-14	4,5	6,49		0,12	5,96	80,1	9,81	2,5
305	2018-07-14	5,0	6,27		0,16	5,91	75,3	9,27	1,5
305	2018-07-14	5,5	5,95		0,22	5,90	70,7	8,80	0,8
305	2018-07-14	6,0	5,82		0,25	5,90	67,9	8,46	0,5
305	2018-07-14	6,5	5,73		0,15	5,91	65,1	8,13	0,2
305	2018-07-14	7,0	5,66		0,32	5,86	62,1	7,77	0,1
305	2018-07-14	7,1	5,64		1,99	5,86	60,2	7,54	0,1
R204	2018-07-13	0,0	16,47		0,10	6,52	103,5	10,10	1941,2
R204	2018-07-13	0,1	16,44		0,15	6,52	103,5	10,11	2103,8
R204	2018-07-13	0,2	16,44		0,13	6,47	103,7	10,12	1489,3
R204	2018-07-13	0,4	16,42		0,13	6,43	103,7	10,12	1468,3
R204	2018-07-13	0,5	16,40		0,04	6,42	103,6	10,12	1228,0
R204	2018-07-13	1,0	16,40		0,02	6,45	103,6	10,12	1196,5
R204	2018-07-13	1,5	16,37		0,10	6,48	103,5	10,11	1279,5
R204	2018-07-13	2,0	16,28		0,04	6,50	103,4	10,13	993,0
R204	2018-07-13	2,5	15,66		0,09	6,47	102,5	10,18	1046,8
R204	2018-07-13	3,0	15,44		0,10	6,49	101,8	10,15	1147,5
R204	2018-07-13	3,5	15,40		0,06	6,53	101,8	10,15	851,3
R204	2018-07-13	4,0	15,37		0,20	6,48	101,8	10,17	913,4
R204	2018-07-13	4,5	15,35		0,16	6,54	101,8	10,17	766,2
R204	2018-07-13	5,0	15,33		0,15	6,54	101,6	10,15	711,6
R204	2018-07-13	5,5	15,32		0,07	6,55	101,6	10,15	629,5
R204	2018-07-13	6,0	15,31		0,10	6,52	101,4	10,14	636,1
R204	2018-07-13	6,5	15,31		0,10	6,48	101,4	10,14	625,5
R204	2018-07-13	7,0	15,30		0,12	6,51	101,5	10,15	556,7
R204	2018-07-13	7,5	15,29		0,10	6,55	101,6	10,16	488,6
R204	2018-07-13	8,0	15,27		0,10	6,53	101,2	10,12	454,6
R204	2018-07-13	8,5	15,26		0,15	6,49	101,5	10,16	462,2
R204	2018-07-13	9,0	15,25		0,16	6,51	101,5	10,16	444,5
R204	2018-07-13	9,5	15,24		0,09	6,53	101,6	10,18	392,8
R204	2018-07-13	10,0	15,25		0,32	6,55	101,6	10,17	378,3
R204	2018-07-13	10,5	15,26		0,28	6,58	101,7	10,18	362,0
R204	2018-07-13	10,7	15,26		1,63	6,57	101,8	10,18	369,5

Annexe 3 Certificats d'analyse du laboratoire Maxxam pour les échantillons d'eau prélevés dans les lacs à l'étude en 2018

Votre # de commande: 40557
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # Bordereau: C#175943-01-01

Attention: Michel Belles-Isles

Englobe Corp.
1309, Boul. St-Paul
SAGUENAY, QC
CANADA G7J 3Y2

Date du rapport: 2018/06/28

Rapport: R2379116

Version: 2 - Révisé

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

DE DOSSIER MAXXAM: B823173

Reçu: 2018/06/14, 15:00

Matrice: EAU DE SURFACE
Nombre d'échantillons reçus: 8

Analyses	Quantité	Date de l'	Date	Méthode de laboratoire	Référence Primaire
		extraction	Analysé		
Alcalinité totale (pH final 4.5)	7	N/A	2018/06/18	STL SOP-00038	SM 23 2320-B m
Anions	5	N/A	2018/06/19	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R3 m
Anions	2	N/A	2018/06/20	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R3 m
Carbone Organique Dissous (1)	8	2018/06/16	2018/06/19	STL SOP-00243	SM 23 5310-B m
Métaux dissous par ICP-MS (basse limite)	7	N/A	2018/06/19	STL SOP-00006	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Métaux extractibles totaux(basse limite)	7	2018/06/18	2018/06/19	STL SOP-00006	MA.200-Mét. 1.2 R5 m

Remarques:

Les laboratoires Maxxam sont accrédités ISO/IEC 17025:2005. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Maxxam s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tel que le CCME, le MDDELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliquées par les employés de Maxxam (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Maxxam). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères du CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire.

Les responsabilités de Maxxam sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Maxxam pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Maxxam, sauf si convenu autrement par écrit.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.

Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés.

Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.

Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

(1) Le COD présent dans l'échantillon réfère au carbone organique dissous non volatil.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MDDELCC, à moins d'indication contraire.

Votre # de commande: 40557
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # Bordereau: C#175943-01-01

Attention: Michel Belles-Isles

Englobe Corp.
1309, Boul. St-Paul
SAGUENAY, QC
CANADA G7J 3Y2

Date du rapport: 2018/06/28
Rapport: R2379116
Version: 2 - Révisé

CERTIFICAT D'ANALYSE – RÉVISÉ

DE DOSSIER MAXXAM: B823173

Reçu: 2018/06/14, 15:00

clé de cryptage

Veillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Stephane Gagnon, Chargé de Projets
Courriel: SGagnon@maxxam.ca
Téléphone (418)543-3788 Ext:7066202

=====
Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B823173
Date du rapport: 2018/06/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # de commande: 40557

MÉTAUX DISSOUS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		FK5065	FK5066	FK5067	FK5068	FK5069		
Date d'échantillonnage		2018/06/07 13:00	2018/06/07 15:35	2018/06/07 12:50	2018/06/07 12:55	2018/06/07 09:45		
# Bordereau		C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01		
	Unités	LA10	LA136	MAU	MAU-DUPL	OC-4	LDR	Lot CQ

MÉTAUX ICP-MS

Aluminium (Al) †	ug/L	190	180	190	190	100	10	1908458
------------------	------	-----	-----	-----	-----	-----	----	---------

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

† Accréditation non existante pour ce paramètre

ID Maxxam		FK5071	FK5072		
Date d'échantillonnage		2018/06/09 12:15	2018/06/09 09:10		
# Bordereau		C#175943-01-01	C#175943-01-01		
	Unités	LA4	LA7	LDR	Lot CQ

MÉTAUX ICP-MS

Aluminium (Al) †	ug/L	170	<10	10	1908458
------------------	------	-----	-----	----	---------

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

† Accréditation non existante pour ce paramètre

Dossier Maxxam: B823173
Date du rapport: 2018/06/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # de commande: 40557

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		FK5065	FK5066	FK5067	FK5068	FK5069		
Date d'échantillonnage		2018/06/07 13:00	2018/06/07 15:35	2018/06/07 12:50	2018/06/07 12:55	2018/06/07 09:45		
# Bordereau		C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01		
	Unités	LA10	LA136	MAU	MAU-DUPL	OC-4	LDR	Lot CQ

MÉTAUX ICP-MS								
Calcium (Ca) †	ug/L	670	910	690	580	1000	500	1907977

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

† Paramètre non accrédité

ID Maxxam		FK5071	FK5072		
Date d'échantillonnage		2018/06/09 12:15	2018/06/09 09:10		
# Bordereau		C#175943-01-01	C#175943-01-01		
	Unités	LA4	LA7	LDR	Lot CQ

MÉTAUX ICP-MS					
Calcium (Ca) †	ug/L	1900	2600	500	1907977

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

† Paramètre non accrédité

Dossier Maxxam: B823173
Date du rapport: 2018/06/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # de commande: 40557

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		FK5065	FK5066	FK5066	FK5067	FK5068		
Date d'échantillonnage		2018/06/07 13:00	2018/06/07 15:35	2018/06/07 15:35	2018/06/07 12:50	2018/06/07 12:55		
# Bordereau		C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01		
	Unités	LA10	LA136	LA136 Dup. de Lab.	MAU	MAU-DUPL	LDR	Lot CQ

CONVENTIONNELS								
Carbone organique dissous †	mg/L	4.9	5.0	N/A	4.9	5.1	0.20	1907920
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	1.8	1.3	1.1	<1.0	<1.0	1.0	1908175
Sulfates (SO4)	mg/L	<0.50	<0.50	N/A	<0.50	<0.50	0.50	1908304

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

† Accréditation non existante pour ce paramètre

N/A = Non Applicable

ID Maxxam		FK5068	FK5069	FK5069	FK5070		
Date d'échantillonnage		2018/06/07 12:55	2018/06/07 09:45	2018/06/07 09:45	2018/06/09 17:15		
# Bordereau		C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01		
	Unités	MAU-DUPL Dup. de Lab.	OC-4	OC-4 Dup. de Lab.	BLANC DE TERRAIN (LOTS:18MAI23-1)	LDR	Lot CQ

CONVENTIONNELS								
Carbone organique dissous †	mg/L	N/A	4.6	4.6	0.61	0.20	1907920	
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	<1.0	1.8	N/A	N/A	1.0	1908175	
Sulfates (SO4)	mg/L	N/A	<0.50	N/A	N/A	0.50	1908304	

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

† Accréditation non existante pour ce paramètre

N/A = Non Applicable

Dossier Maxxam: B823173
Date du rapport: 2018/06/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # de commande: 40557

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		FK5070		FK5071	FK5071	FK5072		
Date d'échantillonnage		2018/06/09 17:15		2018/06/09 12:15	2018/06/09 12:15	2018/06/09 09:10		
# Bordereau		C#175943-01-01		C#175943-01-01	C#175943-01-01	C#175943-01-01		
	Unités	BLANC DE TERRAIN (LOTS:18MAI23-1) Dup. de Lab.	Lot CQ	LA4	LA4 Dup. de Lab.	LA7	LDR	Lot CQ

CONVENTIONNELS								
Carbone organique dissous †	mg/L	0.57	1907920	7.0	7.2	1.4	0.20	1907920
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	N/A	1908175	3.7	N/A	7.5	1.0	1908175
Sulfates (SO4)	mg/L	N/A	1908304	0.85	N/A	0.87	0.50	1908372

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire
† Accréditation non existante pour ce paramètre
N/A = Non Applicable

ID Maxxam		FK5072		
Date d'échantillonnage		2018/06/09 09:10		
# Bordereau		C#175943-01-01		
	Unités	LA7 Dup. de Lab.	LDR	Lot CQ

CONVENTIONNELS				
Sulfates (SO4)	mg/L	0.88	0.50	1908372

LDR = Limite de détection rapportée
Lot CQ = Lot contrôle qualité
Duplicata de laboratoire

Dossier Maxxam: B823173
Date du rapport: 2018/06/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # de commande: 40557

REMARQUES GÉNÉRALES

Rapport révisé : Vérification résultat de Calcium

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Dossier Maxxam: B823173
Date du rapport: 2018/06/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # de commande: 40557

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
1907920	MR4	Blanc fortifié	Carbone organique dissous	2018/06/19		85	%
1907920	MR4	Blanc de méthode	Carbone organique dissous	2018/06/19	0.20, LDR=0.20		mg/L
1907977	KK	Blanc fortifié	Calcium (Ca)	2018/06/19		105	%
1907977	KK	Blanc de méthode	Calcium (Ca)	2018/06/19	<500		ug/L
1908175	HMS	Blanc fortifié	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/06/18		93	%
1908175	HMS	Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/06/18	<1.0		mg/L
1908304	HMS	Blanc fortifié	Sulfates (SO4)	2018/06/18		104	%
1908304	HMS	Blanc de méthode	Sulfates (SO4)	2018/06/19	<0.50		mg/L
1908372	ECA	Blanc fortifié	Sulfates (SO4)	2018/06/19		94	%
1908372	ECA	Blanc de méthode	Sulfates (SO4)	2018/06/19	<0.50		mg/L
1908458	KK	MRC	Aluminium (Al)	2018/06/19		115	%
1908458	KK	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2018/06/19		108	%
1908458	KK	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2018/06/19	<10		ug/L

LDR = Limite de détection rapportée

MRC: Un échantillon de concentration connue préparé dans des conditions rigoureuses par un organisme externe. Utilisé pour vérifier la justesse de la méthode.

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

Dossier Maxxam: B823173
Date du rapport: 2018/06/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-01-001-07
Votre # de commande: 40557

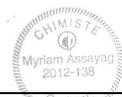
PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:



Erum Mansuri
Membre OCQ #2016-122

Erum Mansuri, M.Sc., chimiste à l'entraînement



Miriam Assayag, B.Sc. Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Votre # de commande: 40557
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # Bordereau: N-A

Attention: Michel Belles-Isles

Englobe Corp.
1309, Boul. St-Paul
SAGUENAY, QC
CANADA G7J 3Y2

Date du rapport: 2018/07/28

Rapport: R2386299

Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

DE DOSSIER MAXXAM: B830034

Reçu: 2018/07/20, 14:01

Matrice: EAU DE SURFACE
Nombre d'échantillons reçus: 10

Analyses	Quantité	Date de l'		Méthode de laboratoire	Référence Primaire
		extraction	Date Analysé		
Alcalinité totale (pH final 4.5)	5	N/A	2018/07/23	STL SOP-00038	SM 23 2320-B m
Anions	5	N/A	2018/07/28	STL SOP-00014	MA.300-Ions 1.3 R3 m
Carbone Organique Dissous (1)	5	2018/07/21	2018/07/23	STL SOP-00243	SM 23 5310-B m
Métaux dissous par ICP-MS	5	N/A	2018/07/25	STL SOP-00006	MA.200-Mét. 1.2 R5 m
Métaux extractibles totaux par ICP	5	2018/07/23	2018/07/24	STL SOP-00006	MA.200-Mét. 1.2 R5 m

Remarques:

Les laboratoires Maxxam sont accrédités ISO/IEC 17025:2005. Sauf indication contraire, les méthodes d'analyses utilisées par Maxxam s'inspirent des méthodes de référence d'organismes provinciaux, fédéraux et américains, tel que le CCME, le MDDELCC, l'EPA et l'APHA.

Toutes les analyses présentées ont été réalisées conformément aux procédures et aux pratiques relatives à la méthodologie, à l'assurance qualité et au contrôle de la qualité généralement appliquées par les employés de Maxxam (sauf s'il en a été convenu autrement par écrit entre le client et Maxxam). Toutes les données de laboratoire rencontrent les contrôles statistiques et respectent tous les critères du CQ et les critères de performance des méthodes, sauf s'il en a été signalé autrement. Tous les blancs de méthode sont rapportés, toutefois, les données des échantillons correspondants ne sont pas corrigées pour la valeur du blanc, sauf indication contraire.

Les responsabilités de Maxxam sont restreintes au coût réel de l'analyse, sauf s'il en a été convenu autrement par écrit. Il n'existe aucune autre garantie, explicite ou implicite. Le client a fait appel à Maxxam pour l'analyse de ses échantillons conformément aux méthodes de référence mentionnées dans ce rapport. L'interprétation et l'utilisation des résultats sont sous l'entière responsabilité du client et ne font pas partie des services offerts par Maxxam, sauf si convenu autrement par écrit.

Les résultats des échantillons solides, sauf les biotes, sont rapportés en fonction de la masse sèche, sauf indication contraire. Les analyses organiques ne sont pas corrigées en fonction de la récupération, sauf pour les méthodes de dilution isotopique.

Les résultats s'appliquent seulement aux échantillons analysés.

Le présent rapport ne doit pas être reproduit, sinon dans son intégralité, sans le consentement écrit du laboratoire.

Lorsque la méthode de référence comprend un suffixe « m », cela signifie que la méthode d'analyse du laboratoire contient des modifications validées et appliquées afin d'améliorer la performance de la méthode de référence.

Notez: Les données brutes sont utilisées pour le calcul du RPD (% d'écart relatif). L'arrondissement des résultats finaux peut expliquer la variation apparente.

(1) Le COD présent dans l'échantillon réfère au carbone organique dissous non volatil.

Note : Les paramètres inclus dans le présent certificat sont accrédités par le MDDELCC, à moins d'indication contraire.

Votre # de commande: 40557
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # Bordereau: N-A

Attention: Michel Belles-Isles

Englobe Corp.
1309, Boul. St-Paul
SAGUENAY, QC
CANADA G7J 3Y2

Date du rapport: 2018/07/28
Rapport: R2386299
Version: 1 - Finale

CERTIFICAT D'ANALYSES

DE DOSSIER MAXXAM: B830034

Reçu: 2018/07/20, 14:01

clé de cryptage

Veillez adresser toute question concernant ce certificat d'analyse à votre chargé(e) de projets
Stephane Gagnon, Chargé de Projets
Courriel: SGagnon@maxxam.ca
Téléphone (418)543-3788 Ext:7066202

=====

Ce rapport a été produit et distribué en utilisant une procédure automatisée sécuritaire.

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Dossier Maxxam: B830034
Date du rapport: 2018/07/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # de commande: 40557

MÉTAUX DISSOUS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		FO0675	FO0678	FO0681	FO0685	FO0690		
Date d'échantillonnage		2018/07/18 14:40	2018/07/18 13:00	2018/07/18 11:20	2018/07/18 11:10	2018/07/18 11:00		
# Bordereau		N-A	N-A	N-A	N-A	N-A		
	Unités	LA47 DISSOUS	R206 DISSOUS	LA50 DISSOUS	LAIHUE-DUPL DISSOUS	LA1HUE DISSOUS	LDR	Lot CQ

MÉTAUX								
Aluminium (Al) †	mg/L	<0.030	0.041	0.091	0.092	0.091	0.030	1919016

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

† Accréditation non existante pour ce paramètre

Dossier Maxxam: B830034
Date du rapport: 2018/07/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # de commande: 40557

MÉTAUX EXTRACTIBLES TOTAUX (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		FO0672	FO0676	FO0676	FO0679		FO0683	FO0689		
Date d'échantillonnage		2018/07/18 14:40	2018/07/18 13:00	2018/07/18 13:00	2018/07/18 11:20		2018/07/18 11:10	2018/07/18 11:00		
# Bordereau		N-A	N-A	N-A	N-A		N-A	N-A		
	Unités	LA47	R206	R206 Dup. de Lab.	LA50	Lot CQ	LA1HUE-DUPL	LA1HUE	LDR	Lot CQ

MÉTAUX										
Calcium (Ca) †	mg/L	1.7	0.89	0.94	0.97	1918896	0.93	0.82	0.50	1918870

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

† Paramètre non accrédité

Dossier Maxxam: B830034
Date du rapport: 2018/07/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # de commande: 40557

PARAMÈTRES CONVENTIONNELS (EAU DE SURFACE)

ID Maxxam		FO0672	FO0676	FO0676	FO0679	FO0683	FO0689		
Date d'échantillonnage		2018/07/18 14:40	2018/07/18 13:00	2018/07/18 13:00	2018/07/18 11:20	2018/07/18 11:10	2018/07/18 11:00		
# Bordereau		N-A	N-A	N-A	N-A	N-A	N-A		
	Unités	LA47	R206	R206 Dup. de Lab.	LA50	LA1HUE-DUPL	LA1HUE	LDR	Lot CQ

CONVENTIONNELS									
Carbone organique dissous †	mg/L	1.3	4.4	N/A	4.5	5.0	4.2	0.20	1918632
Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5 †	mg/L	6.5	2.9	2.8	1.9	2.0	1.9	1.0	1918990
Sulfates (SO4)	mg/L	0.75	<0.50	N/A	0.89	0.88	0.89	0.50	1920336

LDR = Limite de détection rapportée

Lot CQ = Lot contrôle qualité

Duplicata de laboratoire

† Accréditation non existante pour ce paramètre

N/A = Non Applicable

Dossier Maxxam: B830034
Date du rapport: 2018/07/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # de commande: 40557

REMARQUES GÉNÉRALES

Les résultats ne se rapportent qu'aux échantillons soumis pour analyse

Dossier Maxxam: B830034
Date du rapport: 2018/07/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # de commande: 40557

RAPPORT ASSURANCE QUALITÉ

Lot AQ/CQ	Init	Type CQ	Groupe	Date Analysé	Valeur	Réc	Unités
1918632	MR4	Blanc fortifié	Carbone organique dissous	2018/07/23		101	%
1918632	MR4	Blanc de méthode	Carbone organique dissous	2018/07/23	<0.20		mg/L
1918870	RNP	Blanc fortifié	Calcium (Ca)	2018/07/24		99	%
1918870	RNP	Blanc de méthode	Calcium (Ca)	2018/07/24	<0.50		mg/L
1918896	RNP	Blanc fortifié	Calcium (Ca)	2018/07/24		98	%
1918896	RNP	Blanc de méthode	Calcium (Ca)	2018/07/24	<0.50		mg/L
1918990	MR4	Blanc fortifié	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/07/23		97	%
1918990	MR4	Blanc fortifié DUP	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/07/23		100	%
1918990	MR4	Blanc de méthode	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/07/23	<1.0		mg/L
1918990	MR4	Blanc de méthode DUP	Alcalinité Totale (en CaCO3) pH 4.5	2018/07/23	<1.0		mg/L
1919016	KK	Blanc fortifié	Aluminium (Al)	2018/07/25		100	%
1919016	KK	Blanc de méthode	Aluminium (Al)	2018/07/25	<0.030		mg/L
1920336	JGZ	Blanc fortifié	Sulfates (SO4)	2018/07/28		93	%
1920336	JGZ	Blanc de méthode	Sulfates (SO4)	2018/07/28	<0.50		mg/L

Blanc fortifié: Un blanc, d'une matrice exempte de contaminants, auquel a été ajouté une quantité connue d'analyte provenant généralement d'une deuxième source. Utilisé pour évaluer la précision de la méthode.

Blanc de méthode: Une partie aliquote de matrice pure soumise au même processus analytique que les échantillons, du prétraitement au dosage. Sert à évaluer toutes contaminations du laboratoire.

Réc = Récupération

Dossier Maxxam: B830034
Date du rapport: 2018/07/28

Englobe Corp.
Votre # du projet: P-0012812-0-001-07
Votre # de commande: 40557

PAGE DES SIGNATURES DE VALIDATION

Les résultats analytiques ainsi que les données de contrôle-qualité contenus dans ce rapport furent vérifiés et validés par les personnes suivantes:



Caroline Bougie

Caroline Bougie, B.Sc. Chimiste

Dochka Koleva Hristova



Dochka Koleva Hristova, B.Sc., Chimiste

Faouzi Sarsi



Faouzi Sarsi, B. Sc. Chimiste

Maxxam a mis en place des procédures qui protègent contre l'utilisation non autorisée de la signature électronique et emploie les «signataires» requis, conformément à la section 5.10.2 de la norme ISO/CEI 17025:2005(E). Veuillez vous référer à la page des signatures de validation pour obtenir les détails des validations pour chaque division.

Annexe 4 Données brutes des activités d'échantillonnage dans les lacs à l'étude en 2018

Annexe 4-1 – Engins de pêche utilisés en 2018

Code d'engin	Type d'engin	Description
B027	Filet troubleau	Base de 45,72 cm de largeur par 25,4 cm de hauteur. Filet de 45,72 cm de longueur avec mailles de 500 µm.
P045	Filet à plancton	Ouverture de 400 cm ² (20 cm x 20 cm), mailles de 53 µm.
F054	Filet maillant expérimental	Longueur de 45,7 m, hauteur de 2,4 m; 6 panneaux de 7,6 m de longueur à mailles de 25, 38, 51, 64, 76 et 102 mm. Filet monté à 50 %.
F210	Filet maillant	Longueur de 45,7 m, hauteur de 2,4 m, mailles de 51 mm. Filet monté à 25 %.
F330	Filet maillant expérimental	Longueur de 22,8 m, hauteur de 1,8 m, six panneaux de 3,8 m de longueur à mailles de 25, 32, 38, 51, 64 et 76 mm. Filet monté à 50 %.
L002	Canne à pêche	Pêche au lancer léger ou à la mouche avec leurre artificiel ou naturel.
N062	Filet-trappe Alaska	Trappe avec cadrage d'entrée de 1,1 m de hauteur et de 1,8 m de largeur munie de 2 cônes antiretour de 150 et 100 mm de diamètre. Mailles de 13 mm au début, de 10 mm au milieu et de 6 mm à la fin. Ailes de 7,6 m de longueur et de 1,2 m de hauteur avec des mailles de 13 mm. Guideau (optionnel) de 15 ou 23 m de longueur et de 1,1 m de hauteur avec des mailles de 13 mm.

Annexe 4-2 – Coordonnées géographiques des stations d'échantillonnage de la qualité de l'eau, du zooplancton et des macroinvertébrés en 2018

Lac	Type d'échantillonnage	Date	Code de station	Coordonnées géographiques	
				Latitude	Longitude
136	Qualité de l'eau	2018-06-07	LA136QE	50,96674	-63,40487
Maurice	Qualité de l'eau	2018-06-07	MAQE	50,96469	-63,38761
OC-4	Qualité de l'eau	2018-06-07	OC4QE	51,32140	-63,57029
4	Qualité de l'eau	2018-06-09	LA4QE	51,37431	-63,65187
7	Qualité de l'eau	2018-06-09	LA7QE	51,71860	-63,72273
R206	Zooplancton	2018-07-12	R206Z1	51,90493	-63,86210
R206	Zooplancton	2018-07-12	R206Z2	51,90622	-63,86208
R206	Macroinvertébrés	2018-07-12	R206B1	51,89719	-63,86002
R206	Macroinvertébrés	2018-07-12	R206B2	51,91105	-63,86586
R206	Macroinvertébrés	2018-07-12	R206B3	51,89602	-63,84805
R206	Qualité de l'eau	2018-07-12	R206QE	51,90946	-63,86230
R204	Zooplancton	2018-07-13	R204Z1	51,90747	-63,85278
R204	Macroinvertébrés	2018-07-13	R204B1	51,90584	-63,85016
R204	Macroinvertébrés	2018-07-13	R204B2	51,90496	-63,85343
R204	Macroinvertébrés	2018-07-13	R204B2	51,90647	-63,85506
R204	Macroinvertébrés	2018-07-13	R204B3	51,90559	-63,85469
R204	Qualité de l'eau	2018-07-13	R204QE	51,90750	-63,85286
305	Zooplancton	2018-07-14	LA305Z1	51,70599	-63,73066
305	Qualité de l'eau	2018-07-14	LA305QE	51,70609	-63,73087
47	Zooplancton	2018-07-15	LA47Z1	51,73783	-63,73353
47	Zooplancton	2018-07-15	LA47Z2	51,73810	-63,73376
47	Macroinvertébrés	2018-07-15	LA47B1	51,73850	-63,73246
47	Macroinvertébrés	2018-07-15	LA47B2	51,73944	-63,73476
47	Macroinvertébrés	2018-07-15	LA47B3	51,73674	-63,73241
47	Qualité de l'eau	2018-07-15	LA47QE	51,73800	-63,73372
Ihuehkahiu	Zooplancton	2018-07-17	IHZ1	51,17990	-63,25303
Ihuehkahiu	Zooplancton	2018-07-17	IHZ2	51,17548	-63,25869
Ihuehkahiu	Macroinvertébrés	2018-07-17	IHB1	51,18261	-63,25315
Ihuehkahiu	Macroinvertébrés	2018-07-17	IHB2	51,17881	-63,25911
Ihuehkahiu	Macroinvertébrés	2018-07-17	IHB3	51,18003	-63,25169
Ihuehkahiu	Qualité de l'eau	2018-07-18	IHQE	51,17708	-63,25597

Annexe 4-3 – Description et caractéristiques des activités de pêche en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Coordonnées géographiques		Pose		Levée		Temps de pêche (h)	Nuits de pêche	Nb pêcheurs (ligne)	Long. guideau (m)	Prof. (m)	
			Latitude	Longitude	Date	Heure	Date	Heure					Début	Fin
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-09	14:36	2018-06-10	09:33	18,95	1		15	0,4	4,8
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-09	14:40	2018-06-10	09:40	19	1		15	0,5	4
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-09	15:36	2018-06-10	10:12	18,6	1		15	2	4,1
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-09	15:15	2018-06-10	10:15	19	1		15	1	3,8
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-09	16:04	2018-06-10	10:33	18,48	1		15	0,4	4,3
4	LA4T06	N062	51,37512	63,64771	2018-06-09	15:56	2018-06-10	10:35	18,65	1		15	1	3,2
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-10	09:58	2018-06-11	08:18	22,33	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-10	09:40	2018-06-11	08:30	22,83	1				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-10	10:28	2018-06-11	08:40	22,2	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-10	09:40	2018-06-11	08:55	23,25	1				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-10	11:01	2018-06-11	09:06	22,08	1				
4	LA4T06	N062	51,37512	63,64771	2018-06-10	10:35	2018-06-11	09:25	22,83	1				
4	LA4T07	N062	51,37231	63,64354	2018-06-10	12:08	2018-06-11	09:34	21,43	1			3,8	
4	LA4T08	N062	51,37349	63,64820	2018-06-10	12:00	2018-06-11	09:50	21,83	1			4	
4	LA4T09	N062	51,37158	63,64285	2018-06-10	12:30	2018-06-11	09:45	21,25	1			2	
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-10	12:30	2018-06-11	08:55	20,42	1			3,8	
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-11	08:35	2018-06-12	08:03	23,47	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-11	08:30	2018-06-12	08:15	23,75	1			3,1	4,7
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-11	09:01	2018-06-12	08:23	23,37	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-11	08:55	2018-06-12	08:50	23,92	1			3,8	4,9
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-11	09:13	2018-06-12	08:45	23,53	1				
4	LA4T06	N062	51,37512	63,64771	2018-06-11	09:25	2018-06-12	10:25	25	1				
4	LA4T07	N062	51,37231	63,64354	2018-06-11	09:38	2018-06-12	09:33	23,92	1				
4	LA4T08	N062	51,37349	63,64820	2018-06-11	09:50	2018-06-12	10:00	24,17	1				
4	LA4T09	N062	51,37158	63,64285	2018-06-11	09:53	2018-06-12	10:10	24,28	1				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-11	08:55	2018-06-12	09:15	24,33	1				
4	LA4T11	N062	51,37503	63,65108	2018-06-11	13:05	2018-06-12	09:03	19,97	1		23	0,3	5,9
4	LA4T12	N062	51,37474	63,65735	2018-06-11	13:25	2018-06-12	11:20	21,92	1		23	6,7	6,8
4	LA4T13	N062	51,36693	63,63511	2018-06-11	13:47	2018-06-12	10:40	20,88	1		23	1	2,1
4	LA4T14	N062	51,36231	63,62434	2018-06-11	14:00	2018-06-12	10:50	20,83	1		23	3,8	4,1
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-12	08:12	2018-06-13	08:20	24,13	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-12	08:15	2018-06-13	08:30	24,25	1				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-12	08:31	2018-06-13	08:37	24,1	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-12	08:50	2018-06-13	09:00	24,17	1				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-12	08:53	2018-06-13	08:57	24,07	1				
4	LA4T06	N062	51,37512	63,64771	2018-06-12	10:25	2018-06-13	09:45	23,33	1				
4	LA4T07	N062	51,37231	63,64354	2018-06-12	10:08	2018-06-13	10:00	23,87	1				
4	LA4T08	N062	51,37349	63,64820	2018-06-12	10:00	2018-06-13	10:05	24,08	1				
4	LA4T09	N062	51,37158	63,64285	2018-06-12	10:15	2018-06-13	10:18	24,05	1				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-12	09:12	2018-06-13	08:45	23,55	1				
4	LA4T11	N062	51,37503	63,65108	2018-06-12	09:12	2018-06-13	09:47	24,58	1				6,1
4	LA4T13	N062	51,36693	63,63511	2018-06-12	10:45	2018-06-13	10:58	24,22	1				
4	LA4T14	N062	51,36231	63,62434	2018-06-12	10:50	2018-06-13	10:35	23,75	1				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-12	11:45	2018-06-13	09:30	21,75	1		23	5,1	6,2
4	LA4T17	N062	51,37397	63,65319	2018-06-12	11:42	2018-06-13	09:15	21,55	1			2,8	
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-13	08:27	2018-06-14	07:59	23,53	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-13	08:30	2018-06-14	10:05	25,58	1				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-13	08:47	2018-06-14	08:12	23,42	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-13	09:00	2018-06-14	10:20	25,33	1				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-13	09:03	2018-06-14	08:30	23,45	1				
4	LA4T06	N062	51,37512	63,64771	2018-06-13	09:45	2018-06-14	08:45	23	1				
4	LA4T07	N062	51,37231	63,64354	2018-06-13	10:04	2018-06-14	08:55	22,85	1				
4	LA4T08	N062	51,37349	63,64820	2018-06-13	10:05	2018-06-14	08:30	22,42	1				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-13	08:45	2018-06-14	09:05	24,33	1				
4	LA4T13	N062	51,36693	63,63511	2018-06-13	11:06	2018-06-14	10:10	23,07	1				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-13	09:30	2018-06-14	10:45	25,25	1				
4	LA4T15	N062	51,37158	63,64273	2018-06-13	10:45	2018-06-14	09:23	22,63	1			2	
4	LA4T18	N062	51,36263	63,62395	2018-06-13	11:15	2018-06-14	08:05	20,83	1			4,8	4,2
4	LA4T19	N062	51,37405	63,65319	2018-06-13	09:35	2018-06-14	08:44	23,15	1			3,2	
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-13	11:58	2018-06-14	10:33	22,58	1		23	0,4	3,7
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-15	14:12	2018-06-16	11:23	21,18	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-15	14:20	2018-06-16	11:00	20,67	1				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-15	14:22	2018-06-16	11:40	21,3	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-15	14:25	2018-06-16	11:20	20,92	1				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-15	14:31	2018-06-16	12:13	21,7	1				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-15	14:35	2018-06-16	11:55	21,33	1				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-15	14:45	2018-06-16	11:35	20,83	1				

Annexe 4-3 – Description et caractéristiques des activités de pêche en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Coordonnées géographiques		Pose		Levée		Temps de pêche (h)	Nuits de pêche	Nb pêcheurs (ligne)	Long. guideau (m)	Prof. (m)	
			Latitude	Longitude	Date	Heure	Date	Heure					Début	Fin
4	LA4T19	N062	51,37405	63,65319	2018-06-15	14:39	2018-06-16	12:30	21,85	1				
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-15	14:02	2018-06-16	11:00	20,97	1				
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-16	11:28	2018-06-17	10:56	23,47	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-16	11:00	2018-06-17	12:35	25,58	1				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-16	11:48	2018-06-17	11:11	23,38	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-16	11:20	2018-06-17	12:15	24,92	1				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-16	12:21	2018-06-17	11:40	23,32	1				
4	LA4T09	N062	51,37158	63,64285	2018-06-16	14:39	2018-06-17	12:08	21,48	1				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-16	11:55	2018-06-17	11:15	23,33	1				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-16	11:35	2018-06-17	12:00	24,42	1				
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-16	11:09	2018-06-17	10:37	23,47	1				
4	LA4T22	N062	51,37329	63,65670	2018-06-16	14:35	2018-06-17	10:50	20,25	1			9	5
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-17	11:03	2018-06-19	12:11	49,13	2				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-17	12:35	2018-06-19	11:50	47,25	2				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-17	11:21	2018-06-19	12:29	49,13	2				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-17	12:15	2018-06-19	12:15	48	2				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-17	11:45	2018-06-19	12:50	49,08	2				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-17	11:15	2018-06-19	13:25	50,17	2				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-17	12:00	2018-06-19	12:30	48,5	2				
4	LA4T19	N062	51,37405	63,65319	2018-06-17	12:13	2018-06-19	13:13	49	2				
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-17	10:43	2018-06-19	11:48	49,08	2				
4	LA4T20	N062	51,37242	63,65764	2018-06-17	12:15	2018-06-19	12:40	48,42	2			0,8	3,9
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-19	12:20	2018-06-21	14:52	50,53	2				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-19	11:50	2018-06-21	15:10	51,33	2				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-19	12:38	2018-06-21	15:10	50,53	2				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-19	12:15	2018-06-21	16:00	51,75	2				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-19	12:58	2018-06-21	15:30	50,53	2				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-19	13:25	2018-06-21	15:28	50,05	2				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-19	12:30	2018-06-21	16:15	51,75	2				
4	LA4T19	N062	51,37405	63,65319	2018-06-19	13:21	2018-06-21	15:40	50,32	2				
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-19	11:57	2018-06-21	14:20	50,38	2				
4	LA4T20	N062	51,37242	63,65764	2018-06-19	12:40	2018-06-21	15:50	51,17	2				
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-21	14:52	2018-06-22	11:28	20,6	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-21	15:15	2018-06-22	11:10	19,92	1				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-21	15:10	2018-06-22	11:40	20,5	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-21	16:05	2018-06-22	12:10	20,08	1				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-21	15:30	2018-06-22	11:55	20,42	1				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-21	15:32	2018-06-22	11:25	19,88	1				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-21	16:18	2018-06-22	11:57	19,65	1				
4	LA4T19	N062	51,37405	63,65319	2018-06-21	15:40	2018-06-22	12:05	20,42	1				
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-21	14:20	2018-06-22	11:10	20,83	1				
4	LA4T20	N062	51,37242	63,65764	2018-06-21	15:54	2018-06-22	11:40	19,77	1				
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-22	11:25	2018-06-23	15:20	27,92	1				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-22	11:15	2018-06-23	15:00	27,75	1				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-22	11:40	2018-06-23	15:30	27,83	1				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-22	12:15	2018-06-23	15:42	27,45	1				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-22	11:55	2018-06-23	15:45	27,83	1				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-22	11:30	2018-06-23	15:15	27,75	1				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-22	12:02	2018-06-23	16:05	28,05	1				
4	LA4T19	N062	51,37405	63,65319	2018-06-22	12:05	2018-06-23	15:55	27,83	1				
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-22	11:10	2018-06-23	15:00	27,83	1				
4	LA4T20	N062	51,37242	63,65764	2018-06-22	11:45	2018-06-23	15:27	27,7	1				
4	LA4T01	N062	51,37609	63,66427	2018-06-23	15:20	2018-06-25	11:25	44,08	2				
4	LA4T02	N062	51,37504	63,66149	2018-06-23	15:05	2018-06-25	11:10	44,08	2				
4	LA4T03	N062	51,37584	63,65952	2018-06-23	15:30	2018-06-25	11:38	44,13	2				
4	LA4T04	N062	51,37569	63,65758	2018-06-23	15:47	2018-06-25	12:00	44,22	2				
4	LA4T05	N062	51,37398	63,65249	2018-06-23	15:45	2018-06-25	11:55	44,17	2				
4	LA4T10	N062	51,37428	63,65941	2018-06-23	15:20	2018-06-25	11:25	44,08	2				
4	LA4T16	N062	51,37492	63,65779	2018-06-23	16:10	2018-06-25	12:10	44	2				
4	LA4T19	N062	51,37405	63,65319	2018-06-23	15:55	2018-06-25	12:05	44,17	2				
4	LA4T21	N062	51,37727	63,66500	2018-06-23	15:00	2018-06-25	11:05	44,08	2				
4	LA4T20	N062	51,37242	63,65764	2018-06-23	15:32	2018-06-25	11:40	44,13	2				
R206	R206F01	F330	51,90821	63,86343	2018-07-12	13:55	2018-07-13	09:10	19,25	1			1,2	1,8
R206	R206F02	F330	51,90942	63,86312	2018-07-12	14:06	2018-07-13	09:43	19,62	1			1,5	9
R206	R206F03	F330	51,89857	63,85699	2018-07-12	14:22	2018-07-13	09:30	19,13	1			1,2	2,2
R206	R206F04	F330	51,89620	63,85373	2018-07-12	14:34	2018-07-13	09:23	18,82	1			1,5	5
R206	R206F05	F330	51,91167	63,87037	2018-07-12	15:38	2018-07-13	08:55	17,28	1			2	5

Annexe 4-3 – Description et caractéristiques des activités de pêche en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Coordonnées géographiques		Pose		Levée		Temps de pêche (h)	Nuits de pêche	Nb pêcheurs (ligne)	Long. guideau (m)	Prof. (m)	
			Latitude	Longitude	Date	Heure	Date	Heure					Début	Fin
R204	R204F01	F330	51,90805	63,85355	2018-07-13	14:05	2018-07-14	08:30	18,42	1			1,2	3,5
R204	R204F02	F330	51,90588	63,85431	2018-07-13	14:15	2018-07-14	08:50	18,58	1			5	12
R204	R204F03	F330	51,90546	63,85137	2018-07-13	14:25	2018-07-14	09:00	18,58	1			1	4,8
R204	R204F04	F330	51,90751	63,85026	2018-07-13	14:31	2018-07-14	09:20	18,82	1			1	2,5
305	LA305F01	F330	51,70610	63,73058	2018-07-14	11:50	2018-07-15	08:25	20,58	1			2	7,8
305	LA305F02	F330	51,70640	63,73225	2018-07-14	12:00	2018-07-15	08:20	20,33	1			1,5	2
47	LA47F01	F330	51,73738	63,73426	2018-07-15	14:00	2018-07-16	10:55	20,92	1			1,5	4,8
47	LA47F02	F330	51,73883	63,73391	2018-07-15	14:08	2018-07-16	10:50	20,7	1			2	6,8
47	LA47F03	F330	51,73795	63,73247	2018-07-15	14:14	2018-07-16	10:45	20,52	1			2	8
47	LA47F04	F330	51,73675	63,73310	2018-07-15	14:20	2018-07-16	10:40	20,33	1			1	2,8
Ihuehkahiu	IHF01	F330	51,17933	63,25868	2018-07-17	08:45	2018-07-18	11:35	26,83	1			2	7,2
Ihuehkahiu	IHF02	F330	51,17410	63,26152	2018-07-17	08:56	2018-07-18	11:00	26,07	1			1,5	8,5
Ihuehkahiu	IHF03	F330	51,16855	63,26977	2018-07-17	09:05	2018-07-18	11:05	26	1			4,5	11,2
Ihuehkahiu	IHF04	F330	51,17441	63,27214	2018-07-17	09:20	2018-07-18	11:15	25,92	1			1	7
Ihuehkahiu	IHF05	F330	51,17615	63,26638	2018-07-17	09:35	2018-07-18	11:25	25,83	1			1	5,5
Ihuehkahiu	IHF06	F330	51,17845	63,25152	2018-07-17	12:58	2018-07-18	10:50	21,87	1			2	17
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-19	13:10	2018-09-20	09:45	20,58	1		15	6,2	8
7	LA7T02	N062	51,71683	63,72231	2018-09-19	13:10	2018-09-20	08:55	19,75	1			4,5	
7	LA7T03	N062	51,71813	63,72162	2018-09-19	13:35	2018-09-20	09:20	19,75	1		15	4,2	6,1
7	LA7T04	N062	51,71632	63,72174	2018-09-19	13:30	2018-09-20	09:02	19,53	1			3,2	
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-19	14:20	2018-09-20	09:05	18,75	1		15	9	9,3
7	LA7T06	N062	51,71519	63,72310	2018-09-19	14:28	2018-09-20	09:12	18,73	1		15	5,5	9
7	LA7T07	N062	51,71532	63,72260	2018-09-19	15:08	2018-09-20	08:55	17,78	1			3,6	
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-19	14:45	2018-09-20	10:10	19,42	1		15	5	6,8
7	LA7T10	N062	51,71896	63,72247	2018-09-19	15:15	2018-09-20	10:00	18,75	1		15	6	7,5
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-20	11:15	2018-09-20	15:15	4	0	2			
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-20	11:15	2018-09-20	12:00	0,75	0	2			
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-20	13:00	2018-09-20	15:20	2,33	0	2			
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-20	09:45	2018-09-21	09:10	23,42	1				
7	LA7T02	N062	51,71683	63,72231	2018-09-20	09:00	2018-09-21	08:46	23,77	1				
7	LA7T03	N062	51,71813	63,72162	2018-09-20	09:20	2018-09-21	08:50	23,5	1				
7	LA7T04	N062	51,71632	63,72174	2018-09-20	09:06	2018-09-21	08:40	23,57	1				
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-20	09:05	2018-09-21	08:50	23,75	1				
7	LA7T07	N062	51,71532	63,72260	2018-09-20	08:55	2018-09-21	08:30	23,58	1				
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-20	10:15	2018-09-21	09:10	22,92	1				
7	LA7T10	N062	51,71896	63,72247	2018-09-20	10:05	2018-09-21	08:59	22,9	1				
7	LA7T12	N062	51,71534	63,72363	2018-09-20	09:50	2018-09-21	08:30	22,67	1		15	5,5	7
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-21	10:15	2018-09-21	12:15	2	0	2			
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-21	12:30	2018-09-21	14:15	1,75	0	2			
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-21	10:30	2018-09-21	14:15	3,75	0	2			
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-21	09:10	2018-09-22	14:15	29,08	1				
7	LA7T02	N062	51,71683	63,72231	2018-09-21	08:50	2018-09-22	13:30	28,67	1				
7	LA7T03	N062	51,71813	63,72162	2018-09-21	08:50	2018-09-22	14:25	29,58	1				
7	LA7T04	N062	51,71632	63,72174	2018-09-21	09:55	2018-09-22	13:22	27,45	1			6	6,5
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-21	08:50	2018-09-22	13:40	28,83	1				
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-21	09:15	2018-09-22	13:50	28,58	1				
7	LA7T09	N062	51,71573	63,72230	2018-09-21	10:05	2018-09-22	13:20	27,25	1		23	8,5	
7	LA7T12	N062	51,71534	63,72363	2018-09-21	08:35	2018-09-22	13:15	28,67	1				
7	LA7T14	N062	51,71886	63,72280	2018-09-21	09:45	2018-09-22	13:40	27,92	1		15	8,7	9,5
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-22	10:00	2018-09-22	12:50	2,83	0	2			
7	LA7L01	L002	51,71935	63,72325	2018-09-22	10:00	2018-09-22	13:00	3	0	2			
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-22	14:15	2018-09-23	09:30	19,25	1				
7	LA7T03	N062	51,71813	63,72162	2018-09-22	14:30	2018-09-23	08:50	18,33	1				
7	LA7T04	N062	51,71632	63,72174	2018-09-22	13:26	2018-09-23	08:50	19,4	1				
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-22	13:40	2018-09-23	09:15	19,58	1				
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-22	13:55	2018-09-23	09:22	19,45	1				
7	LA7T09	N062	51,71573	63,72230	2018-09-22	13:20	2018-09-23	08:30	19,17	1				
7	LA7T14	N062	51,71886	63,72280	2018-09-22	13:45	2018-09-23	09:00	19,25	1				
7	LA7T16	N062	51,71566	63,72306	2018-09-22	14:35	2018-09-23	08:35	18	1		15	4,5	7,5
7	LA7T18	N062	51,71882	63,72317	2018-09-22	15:10	2018-09-23	09:10	18	1		15	8	9,5
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-23	09:30	2018-09-24	09:15	23,75	1				
7	LA7T03	N062	51,71813	63,72162	2018-09-23	08:50	2018-09-24	08:43	23,88	1			6,7	
7	LA7T04	N062	51,71632	63,72174	2018-09-23	08:55	2018-09-24	08:25	23,5	1				
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-23	09:15	2018-09-24	09:00	23,75	1				
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-23	09:27	2018-09-24	09:20	23,88	1				
7	LA7T09	N062	51,71573	63,72230	2018-09-23	08:30	2018-09-24	08:25	23,92	1				
7	LA7T14	N062	51,71886	63,72280	2018-09-23	09:04	2018-09-24	08:32	23,47	1				

Annexe 4-3 – Description et caractéristiques des activités de pêche en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Coordonnées géographiques		Pose		Levée		Temps de pêche (h)	Nuits de pêche	Nb pêcheurs (ligne)	Long. guideau (m)	Prof. (m)	
			Latitude	Longitude	Date	Heure	Date	Heure					Début	Fin
7	LA7T16	N062	51,71566	63,72306	2018-09-23	08:40	2018-09-24	08:10	23,5	1				
7	LA7T18	N062	51,71882	63,72317	2018-09-23	09:15	2018-09-24	09:05	23,83	1				
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-24	09:15	2018-09-25	10:40	25,42	1				
7	LA7T03	N062	51,71813	63,72162	2018-09-24	08:43	2018-09-25	10:20	25,62	1				
7	LA7T04	N062	51,71632	63,72174	2018-09-24	08:30	2018-09-25	09:15	24,75	1				
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-24	09:00	2018-09-25	09:45	24,75	1				
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-24	09:25	2018-09-25	10:42	25,28	1				
7	LA7T09	N062	51,71573	63,72230	2018-09-24	08:25	2018-09-25	09:30	25,08	1				
7	LA7T16	N062	51,71566	63,72306	2018-09-24	08:15	2018-09-25	09:05	24,83	1				
7	LA7T18	N062	51,71882	63,72317	2018-09-24	09:10	2018-09-25	10:32	25,37	1				
7	LA7T20	N062	51,71918	63,72342	2018-09-24	08:55	2018-09-25	09:02	24,12	1			6,5	8
7	LA7F04	F054	51,71917	63,72288	2018-09-25	11:15	2018-09-25	13:30	2,25	0			2,5	9,7
7	LA7F08	F054	51,71900	63,72329	2018-09-25	13:40	2018-09-25	15:20	1,67	0			1,5	9,6
7	LA7F01	F210	51,71547	63,72285	2018-09-25	09:05	2018-09-25	12:00	2,92	0			6	10,3
7	LA7F02	F210	51,71889	63,72263	2018-09-25	08:55	2018-09-25	15:05	6,17	0			2	9,5
7	LA7F03	F210	51,71843	63,72202	2018-09-25	11:28	2018-09-25	14:23	2,92	0			6	8,9
7	LA7F05	F210	51,71731	63,72222	2018-09-25	12:30	2018-09-25	15:22	2,87	0			4,8	8,7
7	LA7F06	F210	51,71611	63,72262	2018-09-25	09:00	2018-09-25	10:38	1,63	0			1,5	6,9
7	LA7F10	F210	51,71712	63,72184	2018-09-25	14:55	2018-09-25	15:30	0,58	0			2	8
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-25	10:40	2018-09-28	09:10	70,5	3				
7	LA7T03	N062	51,71813	63,72162	2018-09-25	10:25	2018-09-28	09:20	70,92	3				
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-25	09:45	2018-09-28	08:50	71,08	3				
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-25	10:47	2018-09-28	09:10	70,38	3				
7	LA7T09	N062	51,71573	63,72230	2018-09-25	09:30	2018-09-28	08:30	71	3				
7	LA7T16	N062	51,71566	63,72306	2018-09-25	09:10	2018-09-28	08:22	71,2	3				
7	LA7T18	N062	51,71882	63,72317	2018-09-25	10:37	2018-09-28	09:22	70,75	3				
7	LA7T20	N062	51,71918	63,72342	2018-09-25	09:07	2018-09-28	08:57	71,83	3				
7	LA7T22	N062	51,71931	63,72256	2018-09-25	09:40	2018-09-28	08:40	71	3			4,8	
7	LA7F12	F054	51,71894	63,72331	2018-09-28	10:00	2018-09-28	12:52	2,87	0			1,5	9
7	LA7F02	F210	51,71889	63,72263	2018-09-28	10:05	2018-09-28	13:00	2,92	0				
7	LA7F05	F210	51,71731	63,72222	2018-09-28	10:15	2018-09-28	13:00	2,75	0				
7	LA7F07	F210	51,71810	63,72192	2018-09-28	10:05	2018-09-28	12:52	2,78	0			2	8,2
7	LA7T01	N062	51,71862	63,72274	2018-09-28	09:10	2018-09-30	09:30	48,33	2				
7	LA7T05	N062	51,71767	63,72218	2018-09-28	08:50	2018-09-30	08:55	48,08	2				
7	LA7T08	N062	51,71891	63,72377	2018-09-28	09:15	2018-09-30	09:15	48	2				
7	LA7T09	N062	51,71573	63,72230	2018-09-28	08:30	2018-09-30	08:35	48,08	2				
7	LA7T11	N062	51,71817	63,72224	2018-09-28	09:40	2018-09-30	09:15	47,58	2		15	8,2	7,4
7	LA7T16	N062	51,71566	63,72306	2018-09-28	08:27	2018-09-30	08:25	47,97	2				
7	LA7T18	N062	51,71882	63,72317	2018-09-28	09:27	2018-09-30	08:55	47,47	2			8	8,5
7	LA7T20	N062	51,71918	63,72342	2018-09-28	09:02	2018-09-30	08:42	47,67	2				
7	LA7T22	N062	51,71931	63,72256	2018-09-28	08:50	2018-09-30	08:32	47,7	2			6,5	7
7	LA7T01	Filet-trappe	51,71862	63,72274	2018-09-30	09:30	2018-10-01	09:40	24,17	1				
7	LA7T05	Filet-trappe	51,71767	63,72218	2018-09-30	08:55	2018-10-01	09:00	24,08	1				
7	LA7T08	Filet-trappe	51,71891	63,72377	2018-09-30	09:20	2018-10-01	09:35	24,25	1				
7	LA7T09	Filet-trappe	51,71573	63,72230	2018-09-30	08:35	2018-10-01	08:30	23,92	1				
7	LA7T11	Filet-trappe	51,71817	63,72224	2018-09-30	09:15	2018-10-01	09:15	24	1				
7	LA7T16	Filet-trappe	51,71566	63,72306	2018-09-30	08:30	2018-10-01	08:20	23,83	1				
7	LA7T18	Filet-trappe	51,71882	63,72317	2018-09-30	09:05	2018-10-01	09:20	24,25	1				
7	LA7T20	Filet-trappe	51,71918	63,72342	2018-09-30	08:47	2018-10-01	09:00	24,22	1				
7	LA7T22	Filet-trappe	51,71931	63,72256	2018-09-30	08:38	2018-10-01	08:45	24,12	1				

^a Selon l'annexe 4-1

Annexe 4-4 – Résultats des captures de poissons aux stations d'échantillonnage en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Pose		Levée		Captures par espèce ^b et développement ^c					
			Date	Heure	Date	Heure	SAAL		SAFO		CACA	
							Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
4	LA4T01	N062	2018-06-09	14:36	2018-06-10	09:33			2	11	6	8
4	LA4T02	N062	2018-06-09	14:40	2018-06-10	09:40	1		10	23	5	10
4	LA4T04	N062	2018-06-09	15:15	2018-06-10	10:15			1	3	1	14
4	LA4T03	N062	2018-06-09	15:36	2018-06-10	10:12			1	5	2	4
4	LA4T06	N062	2018-06-09	15:56	2018-06-10	10:35			8	3	4	15
4	LA4T05	N062	2018-06-09	16:04	2018-06-10	10:33			3	1	4	19
4	LA4T02	N062	2018-06-10	09:40	2018-06-11	08:30			9	29	5	15
4	LA4T04	N062	2018-06-10	09:40	2018-06-11	08:55		1	7	16	1	28
4	LA4T01	N062	2018-06-10	09:58	2018-06-11	08:18			1	15	4	7
4	LA4T03	N062	2018-06-10	10:28	2018-06-11	08:40			2	13	10	61
4	LA4T06	N062	2018-06-10	10:35	2018-06-11	09:25			14	21	1	60
4	LA4T05	N062	2018-06-10	11:01	2018-06-11	09:06			7	5	4	27
4	LA4T08	N062	2018-06-10	12:00	2018-06-11	09:50			6	4	6	109
4	LA4T07	N062	2018-06-10	12:08	2018-06-11	09:34			4	1	3	
4	LA4T09	N062	2018-06-10	12:30	2018-06-11	09:45			4	10	4	2
4	LA4T10	N062	2018-06-10	12:30	2018-06-11	08:55			2	2	7	17
4	LA4T02	N062	2018-06-11	08:30	2018-06-12	08:15			3	20	3	25
4	LA4T01	N062	2018-06-11	08:35	2018-06-12	08:03		1	6	7	10	11
4	LA4T04	N062	2018-06-11	08:55	2018-06-12	08:50			6	13		27
4	LA4T10	N062	2018-06-11	08:55	2018-06-12	09:15		1	2	19		65
4	LA4T03	N062	2018-06-11	09:01	2018-06-12	08:23			4	3	4	12
4	LA4T05	N062	2018-06-11	09:13	2018-06-12	08:45	1		8	5	7	47
4	LA4T06	N062	2018-06-11	09:25	2018-06-12	10:25			4	22		4
4	LA4T07	N062	2018-06-11	09:38	2018-06-12	09:33			15	4	181	357
4	LA4T08	N062	2018-06-11	09:50	2018-06-12	10:00			10	5	6	241
4	LA4T09	N062	2018-06-11	09:53	2018-06-12	10:10			16	16	16	52
4	LA4T11	N062	2018-06-11	13:05	2018-06-12	09:03						2
4	LA4T12	N062	2018-06-11	13:25	2018-06-12	11:20				6		6
4	LA4T13	N062	2018-06-11	13:47	2018-06-12	10:40			26	15	18	10
4	LA4T14	N062	2018-06-11	14:00	2018-06-12	10:50			3	11		26
4	LA4T01	N062	2018-06-12	08:12	2018-06-13	08:20			2	14	2	3
4	LA4T02	N062	2018-06-12	08:15	2018-06-13	08:30		1		6	2	18
4	LA4T03	N062	2018-06-12	08:31	2018-06-13	08:37		1		7	5	46
4	LA4T04	N062	2018-06-12	08:50	2018-06-13	09:00		2		3	3	86
4	LA4T05	N062	2018-06-12	08:53	2018-06-13	08:57			9	6	12	39
4	LA4T10	N062	2018-06-12	09:12	2018-06-13	08:45			4	5	1	13
4	LA4T11	N062	2018-06-12	09:12	2018-06-13	09:47				6		2
4	LA4T08	N062	2018-06-12	10:00	2018-06-13	10:05			3	4	11	240
4	LA4T07	N062	2018-06-12	10:08	2018-06-13	10:00			8	2	24	68
4	LA4T09	N062	2018-06-12	10:15	2018-06-13	10:18	1		2	6	12	32
4	LA4T06	N062	2018-06-12	10:25	2018-06-13	09:45			19	15	9	84
4	LA4T13	N062	2018-06-12	10:45	2018-06-13	10:58	1		17	11	19	10
4	LA4T14	N062	2018-06-12	10:50	2018-06-13	10:35			6	6	1	21

Annexe 4-4 – Résultats des captures de poissons aux stations d'échantillonnage en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Pose		Levée		Captures par espèce ^b et développement ^c					
			Date	Heure	Date	Heure	SAAL		SAFO		CACA	
							Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
4	LA4T17	N062	2018-06-12	11:42	2018-06-13	09:15			1	6	1	4
4	LA4T16	N062	2018-06-12	11:45	2018-06-13	09:30			2	7	1	50
4	LA4T01	N062	2018-06-13	08:27	2018-06-14	07:59		1	4	9	3	4
4	LA4T02	N062	2018-06-13	08:30	2018-06-14	10:05		9	7	3	3	16
4	LA4T10	N062	2018-06-13	08:45	2018-06-14	09:05			6	10	7	22
4	LA4T03	N062	2018-06-13	08:47	2018-06-14	08:12			2	5	1	20
4	LA4T04	N062	2018-06-13	09:00	2018-06-14	10:20	1	7	2	5		39
4	LA4T05	N062	2018-06-13	09:03	2018-06-14	08:30			9	10	3	31
4	LA4T16	N062	2018-06-13	09:30	2018-06-14	10:45		1	7	2	3	68
4	LA4T19	N062	2018-06-13	09:35	2018-06-14	08:44			4	4		10
4	LA4T06	N062	2018-06-13	09:45	2018-06-14	08:45			14	18	5	20
4	LA4T07	N062	2018-06-13	10:04	2018-06-14	08:55			10	2	24	48
4	LA4T08	N062	2018-06-13	10:05	2018-06-14	08:30				3	15	171
4	LA4T15	N062	2018-06-13	10:45	2018-06-14	09:23			11	16	76	245
4	LA4T13	N062	2018-06-13	11:06	2018-06-14	10:10			18	10	6	4
4	LA4T18	N062	2018-06-13	11:15	2018-06-14	08:05			9	11		1
4	LA4T21	N062	2018-06-13	11:58	2018-06-14	10:33			8	5		12
4	LA4T21	N062	2018-06-15	14:02	2018-06-16	11:00		2	9	5	1	5
4	LA4T01	N062	2018-06-15	14:12	2018-06-16	11:23		3	9	11	3	6
4	LA4T02	N062	2018-06-15	14:20	2018-06-16	11:00		1	4	1		5
4	LA4T03	N062	2018-06-15	14:22	2018-06-16	11:40			6	11	6	21
4	LA4T04	N062	2018-06-15	14:25	2018-06-16	11:20		1	5	5	1	1
4	LA4T05	N062	2018-06-15	14:31	2018-06-16	12:13		1	5	4	2	16
4	LA4T10	N062	2018-06-15	14:35	2018-06-16	11:55		2	4	10	2	26
4	LA4T19	N062	2018-06-15	14:39	2018-06-16	12:30			7	5	12	39
4	LA4T16	N062	2018-06-15	14:45	2018-06-16	11:35		1	2	2	4	46
4	LA4T02	N062	2018-06-16	11:00	2018-06-17	12:35		5	1	1	2	16
4	LA4T21	N062	2018-06-16	11:09	2018-06-17	10:37		1	7	4		8
4	LA4T04	N062	2018-06-16	11:20	2018-06-17	12:15		9	1	6		24
4	LA4T01	N062	2018-06-16	11:28	2018-06-17	10:56		1	2	7	4	9
4	LA4T16	N062	2018-06-16	11:35	2018-06-17	12:00		5	2	2	5	36
4	LA4T03	N062	2018-06-16	11:48	2018-06-17	11:11	2	5	7	6	3	18
4	LA4T10	N062	2018-06-16	11:55	2018-06-17	11:15		1			6	32
4	LA4T05	N062	2018-06-16	12:21	2018-06-17	11:40		1	1	14	34	153
4	LA4T22	N062	2018-06-16	14:35	2018-06-17	10:50			2	8	3	100
4	LA4T09	N062	2018-06-16	14:39	2018-06-17	12:08		1	3	10		15
4	LA4T21	N062	2018-06-17	10:43	2018-06-19	11:48		1	8	1	1	9
4	LA4T01	N062	2018-06-17	11:03	2018-06-19	12:11		3		4	3	12
4	LA4T10	N062	2018-06-17	11:15	2018-06-19	13:25			4	1	4	24
4	LA4T03	N062	2018-06-17	11:21	2018-06-19	12:29	1	1	1	1	4	11
4	LA4T05	N062	2018-06-17	11:45	2018-06-19	12:50		1	7	4	45	135
4	LA4T16	N062	2018-06-17	12:00	2018-06-19	12:30	1	1		1	4	44
4	LA4T19	N062	2018-06-17	12:13	2018-06-19	13:13			20	14	4	12

Annexe 4-4 – Résultats des captures de poissons aux stations d'échantillonnage en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Pose		Levée		Captures par espèce ^b et développement ^c					
			Date	Heure	Date	Heure	SAAL		SAFO		CACA	
							Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
4	LA4T04	N062	2018-06-17	12:15	2018-06-19	12:15	1	1	2	2	1	58
4	LA4T20	N062	2018-06-17	12:15	2018-06-19	12:40	1	1	10	22	11	86
4	LA4T02	N062	2018-06-17	12:35	2018-06-19	11:50		1		1	4	24
4	LA4T02	N062	2018-06-19	11:50	2018-06-21	15:10	1		2	4	3	27
4	LA4T21	N062	2018-06-19	11:57	2018-06-21	14:20		2	5	1	3	43
4	LA4T04	N062	2018-06-19	12:15	2018-06-21	16:00		5	4		4	51
4	LA4T01	N062	2018-06-19	12:20	2018-06-21	14:52		2		11	9	27
4	LA4T16	N062	2018-06-19	12:30	2018-06-21	16:15	1	2	3	4	10	54
4	LA4T03	N062	2018-06-19	12:38	2018-06-21	15:10	1	2	7	4	4	53
4	LA4T20	N062	2018-06-19	12:40	2018-06-21	15:50		4	6	16	10	67
4	LA4T05	N062	2018-06-19	12:58	2018-06-21	15:30			6	3	5	17
4	LA4T19	N062	2018-06-19	13:21	2018-06-21	15:40			4	11		27
4	LA4T10	N062	2018-06-19	13:25	2018-06-21	15:28		1	3	7	6	40
4	LA4T21	N062	2018-06-21	14:20	2018-06-22	11:10		2	2	3		18
4	LA4T01	N062	2018-06-21	14:52	2018-06-22	11:28		2	5	4		10
4	LA4T03	N062	2018-06-21	15:10	2018-06-22	11:40		2	1	2	2	8
4	LA4T02	N062	2018-06-21	15:15	2018-06-22	11:10		7	2			14
4	LA4T05	N062	2018-06-21	15:30	2018-06-22	11:55			1	2	4	20
4	LA4T10	N062	2018-06-21	15:32	2018-06-22	11:25			3		2	27
4	LA4T19	N062	2018-06-21	15:40	2018-06-22	12:05			4	7	7	36
4	LA4T20	N062	2018-06-21	15:54	2018-06-22	11:40			3	2	2	35
4	LA4T04	N062	2018-06-21	16:05	2018-06-22	12:10		3	5		4	22
4	LA4T16	N062	2018-06-21	16:18	2018-06-22	11:57		1	2		3	51
4	LA4T21	N062	2018-06-22	11:10	2018-06-23	15:00	1	9	3		16	38
4	LA4T02	N062	2018-06-22	11:15	2018-06-23	15:00		5	5	2	1	16
4	LA4T01	N062	2018-06-22	11:25	2018-06-23	15:20		2	3	10	2	9
4	LA4T10	N062	2018-06-22	11:30	2018-06-23	15:15		2	5	4	5	20
4	LA4T03	N062	2018-06-22	11:40	2018-06-23	15:30			3	3	3	22
4	LA4T20	N062	2018-06-22	11:45	2018-06-23	15:27		1	3	7	8	37
4	LA4T05	N062	2018-06-22	11:55	2018-06-23	15:45		1	1			3
4	LA4T16	N062	2018-06-22	12:02	2018-06-23	16:05			2		9	101
4	LA4T19	N062	2018-06-22	12:05	2018-06-23	15:55			9	11	13	82
4	LA4T04	N062	2018-06-22	12:15	2018-06-23	15:42		1	5	5	4	54
4	LA4T21	N062	2018-06-23	15:00	2018-06-25	11:05		3	10	6	5	31
4	LA4T02	N062	2018-06-23	15:05	2018-06-25	11:10		5	3	4	3	13
4	LA4T01	N062	2018-06-23	15:20	2018-06-25	11:25			9	4	5	6
4	LA4T10	N062	2018-06-23	15:20	2018-06-25	11:25		3	5	4	8	46
4	LA4T03	N062	2018-06-23	15:30	2018-06-25	11:38		4	6	5	9	30
4	LA4T20	N062	2018-06-23	15:32	2018-06-25	11:40		2	7	14	7	23
4	LA4T05	N062	2018-06-23	15:45	2018-06-25	11:55				1	1	21
4	LA4T04	N062	2018-06-23	15:47	2018-06-25	12:00		8	3	2		31
4	LA4T19	N062	2018-06-23	15:55	2018-06-25	12:05			10	24	20	99
4	LA4T16	N062	2018-06-23	16:10	2018-06-25	12:10		6	1	3	9	70

Annexe 4-4 – Résultats des captures de poissons aux stations d'échantillonnage en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Pose		Levée		Captures par espèce ^b et développement ^c					
			Date	Heure	Date	Heure	SAAL		SAFO		CACA	
							Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
R206	R206F01	F330	2018-07-12	13:55	2018-07-13	09:10						
R206	R206F02	F330	2018-07-12	14:06	2018-07-13	09:43						
R206	R206F03	F330	2018-07-12	14:22	2018-07-13	09:30						
R206	R206F04	F330	2018-07-12	14:34	2018-07-13	09:23						
R206	R206F05	F330	2018-07-12	15:38	2018-07-13	08:55						
R204	R204F01	F330	2018-07-13	14:05	2018-07-14	08:30			19			
R204	R204F02	F330	2018-07-13	14:15	2018-07-14	08:50			2			
R204	R204F03	F330	2018-07-13	14:25	2018-07-14	09:00			12			
R204	R204F04	F330	2018-07-13	14:31	2018-07-14	09:20			11	1		
305	LA305F01	F330	2018-07-14	11:50	2018-07-15	08:25						
305	LA305F02	F330	2018-07-14	12:00	2018-07-15	08:20						
47	LA47F01	F330	2018-07-15	14:00	2018-07-16	10:55						
47	LA47F02	F330	2018-07-15	14:08	2018-07-16	10:50						
47	LA47F03	F330	2018-07-15	14:14	2018-07-16	10:45						
47	LA47F04	F330	2018-07-15	14:20	2018-07-16	10:40						
Ihuehkahiu	IHF01	F330	2018-07-17	08:45	2018-07-18	11:35						
Ihuehkahiu	IHF02	F330	2018-07-17	08:56	2018-07-18	11:00						
Ihuehkahiu	IHF03	F330	2018-07-17	09:05	2018-07-18	11:05						
Ihuehkahiu	IHF04	F330	2018-07-17	09:20	2018-07-18	11:15						
Ihuehkahiu	IHF05	F330	2018-07-17	09:35	2018-07-18	11:25						
Ihuehkahiu	IHF06	F330	2018-07-17	12:58	2018-07-18	10:50						
7	LA7T01	N062	2018-09-19	13:10	2018-09-20	09:45		2				
7	LA7T02	N062	2018-09-19	13:10	2018-09-20	08:55						
7	LA7T04	N062	2018-09-19	13:30	2018-09-20	09:02						
7	LA7T03	N062	2018-09-19	13:35	2018-09-20	09:20						
7	LA7T05	N062	2018-09-19	14:20	2018-09-20	09:05						
7	LA7T06	N062	2018-09-19	14:28	2018-09-20	09:12						
7	LA7T08	N062	2018-09-19	14:45	2018-09-20	10:10		2				
7	LA7T07	N062	2018-09-19	15:08	2018-09-20	08:55						
7	LA7T10	N062	2018-09-19	15:15	2018-09-20	10:00						
7	LA7T07	N062	2018-09-20	08:55	2018-09-21	08:30						
7	LA7T02	N062	2018-09-20	09:00	2018-09-21	08:46						
7	LA7T05	N062	2018-09-20	09:05	2018-09-21	08:50		4				
7	LA7T04	N062	2018-09-20	09:06	2018-09-21	08:40						
7	LA7T03	N062	2018-09-20	09:20	2018-09-21	08:50						
7	LA7T01	N062	2018-09-20	09:45	2018-09-21	09:10		1				
7	LA7T12	N062	2018-09-20	09:50	2018-09-21	08:30						
7	LA7T10	N062	2018-09-20	10:05	2018-09-21	08:59						
7	LA7T08	N062	2018-09-20	10:15	2018-09-21	09:10		1				
7	LA7L01	L002	2018-09-20	11:15	2018-09-20	12:00	1					
7	LA7L01	L002	2018-09-20	11:15	2018-09-20	15:15	1					
7	LA7L01	L002	2018-09-20	13:00	2018-09-20	15:20						
7	LA7T12	N062	2018-09-21	08:35	2018-09-22	13:15						

Annexe 4-4 – Résultats des captures de poissons aux stations d'échantillonnage en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Pose		Levée		Captures par espèce ^b et développement ^c					
			Date	Heure	Date	Heure	SAAL		SAFO		CACA	
							Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
7	LA7T02	N062	2018-09-21	08:50	2018-09-22	13:30						
7	LA7T03	N062	2018-09-21	08:50	2018-09-22	14:25						
7	LA7T05	N062	2018-09-21	08:50	2018-09-22	13:40		3				
7	LA7T01	N062	2018-09-21	09:10	2018-09-22	14:15		1				
7	LA7T08	N062	2018-09-21	09:15	2018-09-22	13:50		5				
7	LA7T14	N062	2018-09-21	09:45	2018-09-22	13:40						
7	LA7T04	N062	2018-09-21	09:55	2018-09-22	13:22						
7	LA7T09	N062	2018-09-21	10:05	2018-09-22	13:20						
7	LA7L01	L002	2018-09-21	10:15	2018-09-21	12:15						
7	LA7L01	L002	2018-09-21	10:30	2018-09-21	14:15						
7	LA7L01	L002	2018-09-21	12:30	2018-09-21	14:15						
7	LA7L01	L002	2018-09-22	10:00	2018-09-22	12:50						
7	LA7L01	L002	2018-09-22	10:00	2018-09-22	13:00						
7	LA7T09	N062	2018-09-22	13:20	2018-09-23	08:30		2				
7	LA7T04	N062	2018-09-22	13:26	2018-09-23	08:50						
7	LA7T05	N062	2018-09-22	13:40	2018-09-23	09:15						
7	LA7T14	N062	2018-09-22	13:45	2018-09-23	09:00						
7	LA7T08	N062	2018-09-22	13:55	2018-09-23	09:22		4				
7	LA7T01	N062	2018-09-22	14:15	2018-09-23	09:30						
7	LA7T03	N062	2018-09-22	14:30	2018-09-23	08:50		1				
7	LA7T16	N062	2018-09-22	14:35	2018-09-23	08:35						
7	LA7T18	N062	2018-09-22	15:10	2018-09-23	09:10		1				
7	LA7T09	N062	2018-09-23	08:30	2018-09-24	08:25						
7	LA7T16	N062	2018-09-23	08:40	2018-09-24	08:10						
7	LA7T03	N062	2018-09-23	08:50	2018-09-24	08:43						
7	LA7T04	N062	2018-09-23	08:55	2018-09-24	08:25						
7	LA7T14	N062	2018-09-23	09:04	2018-09-24	08:32						
7	LA7T05	N062	2018-09-23	09:15	2018-09-24	09:00		1				
7	LA7T18	N062	2018-09-23	09:15	2018-09-24	09:05		1				
7	LA7T08	N062	2018-09-23	09:27	2018-09-24	09:20		3				
7	LA7T01	N062	2018-09-23	09:30	2018-09-24	09:15						
7	LA7T16	N062	2018-09-24	08:15	2018-09-25	09:05		1				
7	LA7T09	N062	2018-09-24	08:25	2018-09-25	09:30						
7	LA7T04	N062	2018-09-24	08:30	2018-09-25	09:15						
7	LA7T03	N062	2018-09-24	08:43	2018-09-25	10:20						
7	LA7T20	N062	2018-09-24	08:55	2018-09-25	09:02		6				
7	LA7T05	N062	2018-09-24	09:00	2018-09-25	09:45		1				
7	LA7T18	N062	2018-09-24	09:10	2018-09-25	10:32						

Annexe 4-4 – Résultats des captures de poissons aux stations d'échantillonnage en 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Pose		Levée		Captures par espèce ^b et développement ^c					
			Date	Heure	Date	Heure	SAAL		SAFO		CACA	
							Ad.	Juv.	Ad.	Juv.	Ad.	Juv.
7	LA7T01	N062	2018-09-24	09:15	2018-09-25	10:40						
7	LA7T08	N062	2018-09-24	09:25	2018-09-25	10:42		2				
7	LA7F02	F210	2018-09-25	08:55	2018-09-25	15:05	1	2				
7	LA7F06	F210	2018-09-25	09:00	2018-09-25	10:38						
7	LA7F01	F210	2018-09-25	09:05	2018-09-25	12:00	1					
7	LA7T20	N062	2018-09-25	09:07	2018-09-28	08:57		6				
7	LA7T16	N062	2018-09-25	09:10	2018-09-28	08:22		1				
7	LA7T09	N062	2018-09-25	09:30	2018-09-28	08:30		2				
7	LA7T22	N062	2018-09-25	09:40	2018-09-28	08:40						
7	LA7T05	N062	2018-09-25	09:45	2018-09-28	08:50		3				
7	LA7T03	N062	2018-09-25	10:25	2018-09-28	09:20						
7	LA7T18	N062	2018-09-25	10:37	2018-09-28	09:22						
7	LA7T01	N062	2018-09-25	10:40	2018-09-28	09:10						
7	LA7T08	N062	2018-09-25	10:47	2018-09-28	09:10	1	3				
7	LA7F04	F054	2018-09-25	11:15	2018-09-25	13:30						
7	LA7F03	F210	2018-09-25	11:28	2018-09-25	14:23						
7	LA7F05	F210	2018-09-25	12:30	2018-09-25	15:22						
7	LA7F08	F054	2018-09-25	13:40	2018-09-25	15:20	1					
7	LA7F10	F210	2018-09-25	14:55	2018-09-25	15:30	1					
7	LA7T16	N062	2018-09-28	08:27	2018-09-30	08:25						
7	LA7T09	N062	2018-09-28	08:30	2018-09-30	08:35						
7	LA7T05	N062	2018-09-28	08:50	2018-09-30	08:55		1				
7	LA7T22	N062	2018-09-28	08:50	2018-09-30	08:32						
7	LA7T20	N062	2018-09-28	09:02	2018-09-30	08:42		1				
7	LA7T01	N062	2018-09-28	09:10	2018-09-30	09:30						
7	LA7T08	N062	2018-09-28	09:15	2018-09-30	09:15		1				
7	LA7T18	N062	2018-09-28	09:27	2018-09-30	08:55		2				
7	LA7T11	N062	2018-09-28	09:40	2018-09-30	09:15						
7	LA7F12	F054	2018-09-28	10:00	2018-09-28	12:52						
7	LA7F02	F210	2018-09-28	10:05	2018-09-28	13:00						
7	LA7F07	F210	2018-09-28	10:05	2018-09-28	12:52						
7	LA7F05	F210	2018-09-28	10:15	2018-09-28	13:00	1					
7	LA7T16	N062	2018-09-30	08:30	2018-10-01	08:20						
7	LA7T09	N062	2018-09-30	08:35	2018-10-01	08:30		1				
7	LA7T22	N062	2018-09-30	08:38	2018-10-01	08:45		1				
7	LA7T20	N062	2018-09-30	08:47	2018-10-01	09:00						
7	LA7T05	N062	2018-09-30	08:55	2018-10-01	09:00						
7	LA7T18	N062	2018-09-30	09:05	2018-10-01	09:20						
7	LA7T11	N062	2018-09-30	09:15	2018-10-01	09:15		2				
7	LA7T08	N062	2018-09-30	09:20	2018-10-01	09:35						
7	LA7T01	N062	2018-09-30	09:30	2018-10-01	09:40		1				

^a Selon l'annexe 4-1

^b SAAL = omble chevalier; SAFO = omble de fontaine; CACA = meunier rouge

Annexe 4-5 – Caractéristiques des poissons analysés dans le cadre des pêches de 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Code d'espèce ^b	Stade	Statut	Long. totale (mm)	Masse (g)	Sexe	Stade de maturité des gonades ^c	Âge (an)
4	LA4T02	N062	SAAL	Adulte	Transféré	160				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Mort	78	3,00	X	1	1
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	90				
4	LA4T05	N062	SAAL	Adulte	Transféré	180				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	105				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	85				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	68				
4	LA4T09	N062	SAAL	Adulte	Transféré	150				
4	LA4T13	N062	SAAL	Adulte	Transféré	205				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	62				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	64				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	68				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	72				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	45				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	62				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	72				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	73				
4	LA4T04	N062	SAAL	Adulte	Transféré	146				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	61				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	90				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	120				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	72				
4	LA4T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	120				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	110				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	130				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	61				

Annexe 4-5 – Caractéristiques des poissons analysés dans le cadre des pêches de 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Code d'espèce ^b	Stade	Statut	Long. totale (mm)	Masse (g)	Sexe	Stade de maturité des gonades ^c	Âge (an)
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	72				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Mort	62	1,40	X	1	1
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Mort	62	1,40			1
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	110				
4	LA4T03	N062	SAAL	Adulte	Transféré	140				
4	LA4T03	N062	SAAL	Adulte	Transféré	170				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	52				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	58				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	95				
4	LA4T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T09	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	63				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	72				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	105				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	130				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T03	N062	SAAL	Adulte	Transféré	140				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	130				
4	LA4T04	N062	SAAL	Adulte	Transféré	175				
4	LA4T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Mort	60	0,80	X	1	
4	LA4T16	N062	SAAL	Adulte	Transféré	150				
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	100				
4	LA4T20	N062	SAAL	Adulte	Transféré	152				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				

Annexe 4-5 – Caractéristiques des poissons analysés dans le cadre des pêches de 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Code d'espèce ^b	Stade	Statut	Long. totale (mm)	Masse (g)	Sexe	Stade de maturité des gonades ^c	Âge (an)
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	85				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	115				
4	LA4T02	N062	SAAL	Adulte	Transféré	140				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	120				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	130				
4	LA4T03	N062	SAAL	Adulte	Transféré	140				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	90				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Mort	60	1,40	X	1	1
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	78				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	110				
4	LA4T16	N062	SAAL	Adulte	Transféré	180				
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	90				
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	120				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Mort	65				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	95				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	100				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	100				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	90				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	62				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				

Annexe 4-5 – Caractéristiques des poissons analysés dans le cadre des pêches de 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Code d'espèce ^b	Stade	Statut	Long. totale (mm)	Masse (g)	Sexe	Stade de maturité des gonades ^c	Âge (an)
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	78				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	90				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	110				
4	LA4T21	N062	SAAL	Adulte	Transféré	140				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	68				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T02	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Mort	65	2,90		1	1
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
4	LA4T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Mort	65	1,70	X	1	1
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	62				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	85				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	120				
4	LA4T04	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	125				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	85				
4	LA4T10	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	112				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	72				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	80				
4	LA4T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	90				

Annexe 4-5 – Caractéristiques des poissons analysés dans le cadre des pêches de 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Code d'espèce ^b	Stade	Statut	Long. totale (mm)	Masse (g)	Sexe	Stade de maturité des gonades ^c	Âge (an)
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	110				
4	LA4T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	120				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	75				
4	LA4T21	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	110				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	156		F	3	
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	165				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	179				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	181				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	184				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	190				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	190				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	192				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	195				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	200				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	215				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	233				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	235				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	240				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	270				
R204	R204F01	F330	SAFO	Adulte	Mort	280				
R204	R204F02	F330	SAFO	Adulte	Mort	230		M	3	
R204	R204F02	F330	SAFO	Adulte	Mort	310				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	171				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	190				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	215				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	218				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	220				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	221				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	240				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	240				
R204	R204F03	F330	SAFO	Adulte	Mort	245				
R204	R204F04	F330	SAFO	Juvenile	Mort	120				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	180				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	216				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	225				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	228				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	235				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	235				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	250				
R204	R204F04	F330	SAFO	Adulte	Mort	258				

Annexe 4-5 – Caractéristiques des poissons analysés dans le cadre des pêches de 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Code d'espèce ^b	Stade	Statut	Long. totale (mm)	Masse (g)	Sexe	Stade de maturité des gonades ^c	Âge (an)
7	LA7T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	135				
7	LA7T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	160				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	140				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	145				
7	LA7L01	L002	SAAL	Adulte	Transféré	395				
7	LA7L01	L002	SAAL	Adulte	Transféré	450		F		
7	LA7T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	70				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	140				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	145				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	150				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	170				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	137				
7	LA7T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	145				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	125				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	150				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	155				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	52				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	54				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	143				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	154				
7	LA7T03	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	45				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	150				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	155				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	170				
7	LA7T09	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
7	LA7T09	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
7	LA7T18	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	140				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	150				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	165				
7	LA7T18	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	160				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	170				
7	LA7T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				

Annexe 4-5 – Caractéristiques des poissons analysés dans le cadre des pêches de 2018

Lac	Code de station	Code d'engin ^a	Code d'espèce ^b	Stade	Statut	Long. totale (mm)	Masse (g)	Sexe	Stade de maturité des gonades ^c	Âge (an)
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
7	LA7F01	F210	SAAL	Adulte	Transféré	300				
7	LA7F02	F210	SAAL	Juvenile	Transféré	240				
7	LA7F02	F210	SAAL	Juvenile	Transféré	250				
7	LA7F02	F210	SAAL	Adulte	Transféré	380		F		
7	LA7F08	F054	SAAL	Adulte	Transféré	270				
7	LA7F10	F210	SAAL	Adulte	Transféré	400		F		
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	57				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	157				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	145				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	145				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	255				
7	LA7T08	N062	SAAL	Adulte	Transféré	265				
7	LA7T09	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	133				
7	LA7T09	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	162				
7	LA7T16	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	142				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	50				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	55				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	60				
7	LA7F05	F210	SAAL	Adulte	Transféré	275				
7	LA7T05	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	170				
7	LA7T08	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	140				
7	LA7T18	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	160				
7	LA7T18	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	185				
7	LA7T20	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	53				
7	LA7T01	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	170				
7	LA7T09	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	155				
7	LA7T11	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	65				
7	LA7T11	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	160				
7	LA7T22	N062	SAAL	Juvenile	Transféré	175				

^a Selon l'annexe 4-1

^b SAAL = omble chevalier; SAFO = omble de fontaine; CACA = meunier rouge

^c Adapté de Buckmann, 1929

Annexe 5 Résumé des informations disponibles sur les lacs du bassin versant de la rivière Romaine

Annexe 5 – Résumé des informations disponibles sur les lacs du bassin versant de la rivière Romaine

Lac	Coordonnées géographiques	Superficie (ha)	Prof. max (m)	pH	Conductivité (µS/cm)	Aluminium dissous (mg/L)	Espèce présente ¹
42	51° 42' 25" N 63° 43' 24" O	0,6	-	-	-	-	LSP
43	51° 42' 31" N 63° 43' 17" O	0,7	-	-	-	-	LSP
44	51° 42' 45" N 63° 43' 19" O	1,0	-	-	-	-	LSP
45	51° 42' 49" N 63° 43' 22" O	1,2	-	-	-	-	LSP
46	51° 15' 45" N 63° 20' 10" O	2,2	-	-	-	-	LSP
47	51° 44' 16" N 63° 43' 59" O	5	13,4	7,1 à 7,4	20 à 21	-	LSP
48	51° 48' 29" N 63° 42' 35" O	4,1	-	-	-	-	LSP
49	51° 48' 38" N 63° 42' 45" O	3,2	-	-	-	-	COCL
50	51° 21' 15" N 63° 42' 41" O	2,4	-	-	-	-	LSP
122	50° 28' 29" N 63° 16' 04" O	27	-	-	-	-	SAFO
123	50° 32' 39" N 63° 15' 25" O	14	-	-	-	-	LSP
124	50° 35' 14" N 63° 16' 04" O	15	-	-	-	-	LSP
125	50° 35' 41" N 63° 12' 10" O	18	-	-	-	-	LSP
126	50° 35' 46" N 63° 14' 34" O	22	-	-	-	-	LSP
127	50° 36' 06" N 63° 14' 41" O	52	-	-	-	-	LSP
128	50° 37' 53" N 63° 16' 24" O	30	-	-	-	-	SAFO CACO
129	50° 37' 59" N 63° 14' 29" O	33	-	-	-	-	LSP
132	50° 47' 00" N 63° 14' 41" O	31	-	-	-	-	LSP
133	50° 49' 10" N 63° 20' 18" O	50	-	-	-	-	SAFO
134	50° 49' 34" N 63° 18' 31" O	37	-	-	-	-	SAFO
135	50° 51' 23" N 63° 19' 58" O	88	-	-	-	-	SAFO

Lac	Coordonnées géographiques	Superficie (ha)	Prof. max (m)	pH	Conductivité (µS/cm)	Aluminium dissous (mg/L)	Espèce présente ¹
137	51° 00' 21" N 63° 23' 49" O	17	-	-	-	-	LSP
138	51° 01' 25" N 63° 26' 43" O	16	-	-	-	-	LSP
139	51° 03' 27" N 63° 26' 25" O	19	-	-	-	-	SAFO
140	51° 06' 04" N 63° 25' 18" O	15	-	-	-	-	SAFO
141	51° 09' 08" N 63° 26' 50" O	14	-	-	-	-	LSP
142	51° 10' 08" N 63° 27' 08" O	22	-	-	-	-	LSP
143	51° 12' 38" N 63° 27' 28" O	28	-	-	-	-	LSP
144	51° 14' 035" N 63° 26' 46" O	26	-	-	-	-	LSP
147	50° 41' 26" N 63° 17' 36" O	184	-	-	-	-	3 espèces
OC-1	51° 15' 36" N 63° 25' 45" O	161	50	5,77 à 6,48	-	0,10	LSP
OC-2	51° 18' 29" N 63° 33' 00" O	77	25	6,22 à 6,94	-	0,10	SAFO
OC-3	51° 19' 19" N 63° 33' 17" O	69	20	6,12 à 8,13	-	0,03	SAFO
PR130	50° 40' 24" N 63° 16' 45" O	35	-	-	-	-	SAFO
PR131	50° 40' 36" N 63° 21' 01" O	61	43	5,2	13,2	0,22	SAFO
R121	50° 25' 03" N 63° 16' 29" O	53	-	-	-	-	SAFO
148	50° 53' 29" N 63° 17' 42" O	229	43	5,4 à 6,7	9,2	0,12	LSP
R150	50° 52' 18" N 63° 15' 37" O	299	75,5	5,2 à 6,7	9	0,12	LSP
R151	50° 50' 49" N 63° 13' 46" O	146	93,5	4,84 à 6,34	9,6	0,12	LSP
R201	51° 53' 03" N 63° 50' 20" O	37	-	-	-	-	Plusieurs espèces
R202	51° 53' 15" N 63° 49' 48" O	37	-	-	-	-	Plusieurs espèces
R203	51° 53' 46" N 63° 49' 48" O	12	-	-	-	-	Plusieurs espèces

Lac	Coordonnées géographiques	Superficie (ha)	Prof. max (m)	pH	Conductivité (µS/cm)	Aluminium dissous (mg/L)	Espèce présente ¹
R204	51° 54' 27" N 63° 51' 08" O	11	11,8	6,2	6,8	-	LSP
R205	51° 54' 51" N 63° 51' 40" O	20	-	-	-	-	Plusieurs espèces
R206	51° 54' 27" N 63° 51' 39" O	77	19	6,5	11	-	LSP
R224	51° 52' 54" N 63° 47' 02" O	20	-	-	-	-	ESLU
R233	51° 53' 16" N 63° 51' 32" O	29	6,9	6,4	10	-	LSP
R234	51° 08' 01" N 63° 07' 30" O	135	-	-	-	-	SAFO
Charles	50° 55' 06" N 63° 32' 23" O	365	39,8	6,5	15	-	SAFO
Ihuehkahiu	51° 10' 37" N 63° 15' 45" O	149	36	6,3	19	-	LSP
Mista	51° 08' 11" N 63° 29' 37" O	98	-	-	-	-	SAFO présumé
Perugia	50° 44' 45" N 63° 21' 21" O	716	-	-	-	-	SAFO
Rougemont	51° 32' 52" N 63° 38' 23" O	350	-	-	-	-	10 espèces
Sanson	50° 54' 59" N 63° 11' 04" O	412	46	5,5	6	-	LSP
Aux Sauterelles	51° 55' 09" N 64° 09' 20" O	2000	-	-	-	-	10 espèces
301	51° 45' 04" N 63° 44' 49" O	35	-	-	-	-	-
302	51° 45' 32" N 63° 46' 44" O	20	-	-	-	-	-
305	51° 42' 22" N 63° 43' 54" O	3	-	-	-	-	-
307	51° 41' 13" N 63° 44' 36" O	23	-	-	-	-	-
308	51° 43' 09" N 63° 46' 23" O	25	-	-	-	-	-

¹ LSP : lac sans poissons; CACO : meunier noir; COCL : grand corégone; ESLU : grand brochet; SAAP : omble chevalier; SAFO : omble de fontaine

Annexe 6 Description des frayères potentielles observées lors de la campagne de sélection du lac récepteur de la population d'ombles chevaliers du lac 7, juillet 2018

Annexe 6 – Description des frayères potentielles observées lors de la campagne de sélection du lac récepteur de la population d'ombles chevaliers du lac 7, juillet 2018

Lac	Frayères potentielles	Substrat ^a (% de recouvrement par classe granulométrique)						Long. (m)	Larg. (m)	Prof. (m)	Superficie utilisable approximative (m ²)	Qualité	Remarque
		B	Ga	C	Gr	S	L						
R206	LA206FP1	10	30	40	10	10		80	5-10	0-1,5	500	Bonne	Bonne qualité, mais profondeur faible sur une grande partie de la zone.
R206	LA206FP2		20	50	20	10		20	5-10	0-1,5	100	Bonne	Bonne qualité, mais profondeur faible sur une grande partie de la zone.
R206	LA206FP3	25	50	15	10			400	2-5	0-2,0	1 000	Moyenne	Substrat plus grossier que sur les sites FP1 et FP2, mais pente plus forte et profondeur plus élevée.
R206	LA206FP4				40	50	10	10	3	0-2,0	25	Faible	Petite zone autour du point GPS. Propreté faible.
R206	LA206FP5			20	30	50		100	1	0-0,4	50	Moyenne	Dans le tributaire situé à l'extrémité sud-ouest du lac. Difficilement accessible voire inaccessible en conditions actuelles à cause de la présence d'un barrage de castor.
Total											1 675		
47	LA47FP1		10	35	15	40				0,6-1,0	420	Bonne	Bonne granulométrie, mais profondeur faible.
47	LA47FP2		15	35	10	40				0,5-1,0	450	Bonne	Bonne granulométrie, mais profondeur faible.
47	LA47FP3		5	40	15	40				0-1,0	250	Faible à moyenne	Substrat plus sablonneux et profondeur faible sur l'ensemble de la zone.
47	LA47FP4	40	30	20	10					0-1,4	200	Moyenne	Substrat plus grossier, propre, bonne perméabilité. Pente plus prononcée donc plus grande surface avec profondeur d'au moins 1 m.
47	LA47FP5		20	20	10	50				0,3-1,6	130	Faible à moyenne	Substrat plus sablonneux et compacté.
47	LA47FP6		20	40	20	20		120	3-4	0-1,5	360	Bonne	Bonne granulométrie. Pente plus prononcée donc plus grande surface avec profondeur d'au moins 1 m.
47	LA47FP7		20	40	20	20		90	2-5	0-1,0	180	Moyenne	Bonne granulométrie, mais substrat compacté et profondeur faible
47	LA47FP8		20	40	20	20		85	2-5	0-1,0	170	Moyenne	Bonne granulométrie, mais substrat compacté et profondeur faible
47	LA47FP9		20	40	20	20		70	2-5	0-1,0	140	Moyenne	Bonne granulométrie, mais substrat compacté et profondeur faible.
Total											2 300		
Ihuehkahiu	IHFP1	5	5	20	30	40				0,6-1,5	1 500	Faible à moyenne	Haut-fond bien exposé aux vagues, mais beaucoup de sable.
Ihuehkahiu	IHFP2		25	5		70		90	5	0-0,5	450	Faible	Plateau entre rive et talus.
Ihuehkahiu	IHFP3		60	40				90	2	0,5-1,3	180	Faible	Talus.
Total											2 130		

^a B = bloc; Ga = galet; C = caillou; Gr = gravier; S = sable; L = limon

Annexe 7 Résultats du relevé topographique réalisé en bordure du lac 47 en juillet 2018

