

PROGRAMME D'AMENAGEMENT DURABLE DES FORETS- VOLET CONTRIBUTION AU PROCESSUS D'ELABORATION ET DE CONSULTATION DES PAFI

Rapport final

INVENTAIRE DES SITES DE FRAIE DU DORE JAUNE (*SANDER VITREUS*) DANS 7 LACS STRATEGIQUES DE LA RESERVE FAUNIQUE LA VERENDRYE-SECTEUR OUTAOUAIS.

Présenté à :

SÉPAQ-La Vérendrye

Frédéric Lussier, dir.

Par :



Août 2018

Mots-clés : doré jaune, Sander vitreus, reproduction, site de fraie, frayères, inventaire, réserve faunique La Vérendrye, réservoir Giroux, lac Grand

Référence à citer :

Fink, J. et H. Fournier. 2018. Inventaire des sites de fraie du doré jaune (*Sander vitreus*) sur sept lacs stratégiques de la réserve faunique La Vérendrye-secteur Outaouais. Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy Inc. (CERFO). Rapport 2018-0806. 27 pages et annexes

BÉNÉFICIAIRE DU PROJET

- **SÉPAQ-réserve faunique La Vérendrye-secteur Outaouais**
Frédéric Lussier, ing.f., directeur

PARTENAIRES DU PROJET

- **Centre d'enseignement et de recherche en foresterie de Sainte-Foy inc. (CERFO)**
Jean Fink, biol.,
Henri Fournier, biol. M.Sc.
- **SÉPAQ-Réserve faunique La Vérendrye, Secteur Outaouais,**
Frédéric Lussier, ing.f., directeur
- **Municipalité régionale du comté de Pontiac, Gestionnaire du Programme d'aménagement durable des forêts du Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs (MFFP)**
Raymond Barrette, ing.f.

TABLE DES MATIERES

BÉNÉFICIAIRE DU PROJET.....	i
PARTENAIRES DU PROJET.....	i
Table des matières.....	ii
Liste des figures.....	iii
Liste des tableaux.....	iv
Remerciements.....	v
Résumé.....	vi
Introduction.....	1
Objectifs.....	3
1. Site d'étude.....	4
2. Méthodes.....	6
3. Résultats.....	8
4. Discussion.....	21
Recommandations.....	26
RÉFÉRENCES.....	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Site d'étude, RFLV-07	4
Figure 2: Barrage Giroux, source CEHQ	5
Figure 3 : Exemple de sphaigne et éricacées dans les baies au lac Nicolas.	6
Figure 4: Évolution de la température quotidienne, station Grand, mai 2018	9
Figure 5: évolution des températures quotidiennes, station Nichcotéa, mai 2018	11
Figure 6 : Carte illustrant les stations échantillonnées, secteur réservoir Giroux, mai 2018	12
Figure 7: Présence des divers types de substrat pour les frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	15
Figure 8: Pourcentage de recouvrement des types de substrat sur les frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.	16
.Figure 9: Nombre de frayères de doré jaune en fonction de la profondeur, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	17
Figure 10: Présence des différentes classes de granulométrie du substrat des frayères en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	19
Figure 11: Pourcentage de recouvrement des classes de granulométrie-frayères en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018.	20
Figure 12: Photo d'un chablis jouxtant une CPRS, lac Desty	24
Figure 13; Deuxième chablis dans la bande de 20m jouxtant une CPRS, lac Desty	25

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: registre des températures moyennes, station Grand, mai 2018	9
Tableau 2: Registre des températures quotidiennes, station Nichcotéa, mai 2018	10
Tableau 3: Nombre total de stations échantillonnées dans chacun des lacs du secteur Giroux, mai 2018	11
Tableau 4: Nombre de stations échantillonnées en lac	13
Tableau 5: Nombre de frayères validées en lacs-secteur réservoir Giroux et lac Grand, mai 2018.	14
Tableau 6: Présence des divers types de substrat sur les frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	15
Tableau 7 : Pourcentages de recouvrement par type de substrat , frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	16
Tableau 8:Nombre total de stations d'échantillonnage en tributaires des lacs,, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	18
Tableau 9: Sites de fraie du doré jaune par lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	18
Tableau 10: Vitesses de courant aux sites de fraie en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	20
Tableau 11: Largeurs et profondeur des sites de fraie en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018.....	21

REMERCIEMENTS

Nos remerciements s'adressent à M. Frédéric Lussier, ing.f., directeur du secteur Outaouais de la réserve faunique La Vérendrye pour sa confiance envers le CERFO et son implication dans la planification et la logistique de ce projet. Nous sommes également reconnaissants envers Mme Amélie Gilbert, biol, et M. Jean-Sébastien Blais de la Sépaq pour leur soutien aux étapes de la planification et de la géomatique afin de faciliter l'enregistrement des données.

Finalement, nous remercions les membres de la TRGIRTO pour le soutien accordé à ce projet rendant possible son financement par le Programme d'aménagement durable des Forêts du MFFP géré par M. Raymond Barrette, ing.f. à la MRC de Pontiac.

RESUME

Afin d'assurer la protection des sites de fraie du doré jaune notamment lors du processus d'harmonisation prévue au processus d'élaboration des Plans d'aménagement forestiers intégrés opérationnels (PAFIO) et à la programmation annuelle (PRAN) des activités d'aménagement forestier, les gestionnaires de la réserve faunique la Vérendrye-secteur Outaouais ont initié un projet d'acquisition de connaissances pour localiser les frayères sur sept plans d'eau stratégiques de la réserve faunique. La campagne de terrain aura permis de visiter à compter du départ des glaces, le 14 mai 2018, 122 stations dont 58 en lac et 64 en cours d'eau. Un protocole visant à déterminer la présence ou l'absence d'œufs a été appliqué. Au terme des visites, 27 aires de fraie du doré jaune ont été identifiées en lac et 6 en cours d'eau. Quatre aires de fraie du grand brochet ont également été localisés. Une caractérisation sommaire du substrat de fraie a été réalisée. Des recommandations sont présentées eu égard à la protection des sites de reproduction, à l'aménagement et à l'acquisition de connaissances.

INTRODUCTION

Les sites de fraie validés du poisson sont reconnus à titre de sites fauniques d'intérêt (SFI) lors de l'élaboration des plans d'aménagement forestiers intégrés (PAFI) au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Ces sites sont également protégés par le Règlement sur l'aménagement durable des forêts (RADF) qui stipule, à son article 89, qu'il est interdit d'aménager un pont, un ponceau ou un ouvrage amovible sur une frayère ainsi qu'à 100m en amont de celle-ci. Or, peu de sites validés de frayères sont connus sur les tributaires des lacs identifiés comme stratégiques dans les secteur Outaouais de la réserve faunique La Vérendrye (RFLV-07).

Pour les frayères situées en lac, il n'existe pas de disposition particulière de protection au RADF hormis la lisière de 60m autour des lacs qui doit être exclue de la construction de chemins (RADF, art. 67 et suivants) et la lisière de 20m qui doit être conservée avec toutefois une récolte permise d'au plus 40% des tiges marchandes ou de la surface terrière, selon la situation, et ce, sans circulation de machinerie dans l'écotone riverain (RADF, art. 27 et suivants).

Il existe toutefois des procédures particulières de protection pour les sites fauniques d'intérêt (SFI) qui sont définis dans le guide d'interprétation du ministère des Forêts de la Faune et des Parcs (MFFP, 2017). On y précise que : « les frayères SFI sont toutes les frayères répertoriées dans la couche numérique des usages forestiers ».

Les SFI sont donc considérés lors de l'élaboration des PAFI-O par le MFFP une fois inscrits dans la couche numérique des usages forestiers.

Le guide présente 5 modalités particulières d'intervention concernant les frayères SFI dont trois (3) pour les sites localisés en cours d'eau et deux (2) pour les frayères en lacs.

En essence, les mesures de protection se résument ainsi :

-Frayères SFI en cours d'eau :

- Interdiction de réaliser des interventions forestières dans la lisière boisée de 0-40 m et ce, sur 60m en amont et en aval des frayères ;
- interdiction de circuler avec la machinerie dans la bande 40-60m lors du prélèvement partiel autorisé au RADF pour cette zone (40% des tiges ou 40% de la surface terrière selon les groupes d'essences);
- interdiction de réaliser des interventions forestières et de circuler avec de la machinerie dans la lisière boisée de 0-20m sur un (1) km en amont de la frayère SFI.

-Frayères en lac :

- Interdiction de réaliser des interventions forestières dans la lisière boisée 0-40m sur 60m de part et d'autre de la frayère SFI ;
- interdiction de circuler avec la machinerie dans cette lisière boisée de 40-60m lors du prélèvement partiel autorisé au RADF pour cette zone (40% des tiges ou 40% de la surface terrière selon les groupes d'essences).

L'identification des sites de fraie constitue donc un élément important des connaissances essentielles contribuant aux processus d'harmonisation prévus lors de l'élaboration des PAFI-O et de la programmation annuelle des activités forestières (PRAN) (par ententes entre les usagers du territoire et les bénéficiaires de garantie d'approvisionnement). C'est dans ce contexte que le gestionnaire de la SÉPAQ à la RFLV-07 a amorcé un processus d'acquisition de connaissances sur la localisation des frayères de l'espèce vedette de ce territoire faunique, le doré jaune. Ce projet porte sur le réservoir Giroux constitué de 6 lacs (Nichcotéa, Desty, Nicolas, D'Arcy, des Neuf Mille et Giroux) et le lac Grand, son principal tributaire.

OBJECTIFS

Objectif général :

Documenter l'utilisation par le doré jaune des sites potentiels de fraie pour 7 plans d'eau stratégiques de la RFLV-07 en vue de proposer des mesures transitoires d'harmonisation lors de l'étape de la Programmation annuelle des chantiers forestiers (PRAN) et de faire inscrire les frayères répertoriées dans la couche numérique des usages forestiers du MFFP pour qu'elles soient considérées à titre de SFI lors de l'élaboration des PAFI-O.

Objectifs spécifiques :

- 1.- Identifier les sites potentiels de fraie sur les principaux tributaires des plans d'eau retenus ainsi que sur le littoral des lacs.
- 2.- Valider la présence d'œufs de poissons sur les sites potentiels en ciblant principalement le doré jaune et secondairement le grand brochet et/ou le meunier noir.
- 3.- Caractériser sommairement les sites de fraie identifiés en fonction de certaines caractéristiques telles la vitesse de courant (pour les cours d'eau), le type de substrat, la profondeur et la largeur de l'habitat de fraie.
- 4.- Développer une géodatabase avec les résultats des sites échantillonnés.
- 5.- Présenter une cartographie des stations échantillonnées.
- 6.- Formuler des recommandations eu égard à la protection des frayères validées.

1. SITE D'ETUDE

Ce projet d'acquisition de connaissances porte sur le réservoir Giroux et son principal tributaire, le lac Grand, situés dans la réserve faunique La Vérendrye-07.

À cheval sur les limites administratives des MRC Vallée de l'Or et Pontiac et au partage des eaux entre le bassin versant principal de la rivière des Outaouais et celui de la rivière Coulonge, le réservoir Giroux constitue la tête d'eau de cette dernière dans la MRC Pontiac. Son bassin versant s'étend sur 511 km² dont les eaux sont accumulées sur près de 4 000ha influençant d'est en ouest les lacs Nichcotéa, Desty, D'Arcy, et Giroux. L'axe secondaire nord-sud du réservoir influence les lacs Nicolas et des Neuf Mille. Le lac Grand (1200 ha) possède son propre seuil et est exclu de l'influence du barrage Giroux (figure 1).

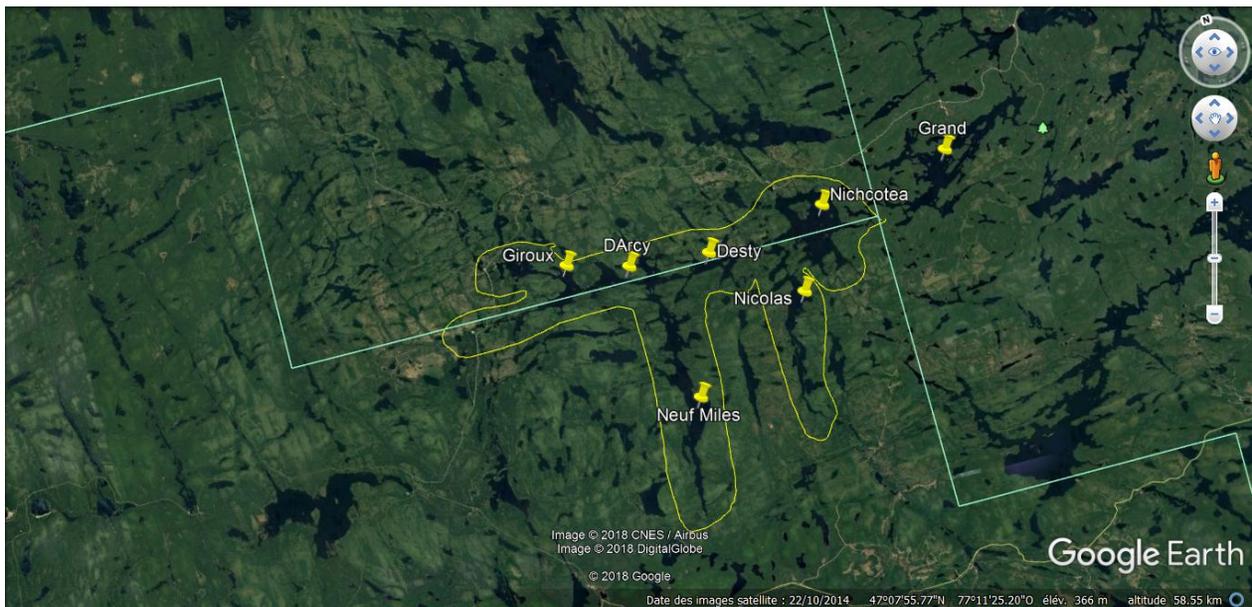


Figure 1 : Site d'étude, RFLV-07

Le barrage à l'émissaire du lac Giroux (#X0002980, Lat. 45° 08', 15'' - Long. -77° 14', 20'' - NAD83, CEHQ, 2018)) a une hauteur de retenue de 4,7m et un potentiel de retenue de plus de 16,8 millions m³ (figure 2). Bien que ce réservoir ait été constitué à des fins de production privée d'hydro-électricité par la société en commandite Coulonge Énergie de Gatineau, le marnage y serait de faible ampleur (<1m) (F. Lussier, com. pers). Ce marnage n'est pas un enjeu pour la

reproduction des espèces cibles puisqu'elles se reproduisent au printemps alors que le niveau d'eau monte ou est à sa cote maximale.



Figure 2: Barrage Giroux, source CEHQ

Les eaux y sont brunes, typique de la province naturelle des Hautes Laurentides et de la région naturelle des buttes de La Vérendrye. Les tributaires sont généralement à faible débit compte tenu que ce réservoir est en tête de bassin dans une région au relief peu accidenté caractérisé par des collines et des buttes ondulées. Le substrat en faible profondeur du littoral des lacs à l'étude, varie selon un gradient d'est en ouest, passant de blocs et galets vers une plus grande proportion de roche mère. Les pentes des littoraux sont généralement assez fortes quoique le lac Nicolas se distingue nettement des autres lacs par ses rives souvent colonisées par des tourbières à éricacées (figure 3)



Figure 3 : Exemple de sphaigne et éricacées dans les baies au lac Nicolas.

2. MÉTHODES

La gestion efficace des plans d'eau à doré jaune nécessite parfois de connaître l'emplacement des habitats essentiels tels les sites de fraie. Plusieurs méthodes ont été testées selon que les résultats recherchés soient de nature quantitative ou qualitative (Katt, 2012). Compte tenu de l'objectif visant la protection des sites de fraie lors des activités d'aménagement forestier, l'approche qualitative a été retenue en notant la présence ou l'absence d'oeufs.

Dans sa revue de littérature, Armour (1997) mentionne qu'en Amérique du Nord, les migrations du doré jaune vers les sites de reproduction s'initient dès le départ des glaces lorsque les températures avoisinent 3°C. Les pics des activités de fraie seraient entre 5,6 et 11,1°C au Canada

selon Scott et Crossman (1974). La campagne d'échantillonnage a donc été planifiée pour débiter dès le départ des glaces (le 14 mai) sur les lacs ciblés pour se terminer le 25 mai 2018.

Pour étudier la déposition des œufs des espèces de poissons frayant en zone démersale, l'utilisation d'un filet troubleau est une technique éprouvée (Plourde et al. 2011, Katt, 2012). L'échantillonnage se réalise entre 25cm et 1m de profondeur tant en lac qu'en cours d'eau. Certains chercheurs utilisent également des ovocapteurs généralement constitués de matériaux de lestage recouverts de matelas constitués de fibres destinés à recueillir les œufs fraîchement relâchés (Katt, 2012, EGBSC, 2016). Puisque les œufs de doré jaune sont adhésifs pour une courte période au moment de la fraie, le MFFP a déjà testé avec succès l'utilisation de tuiles de céramiques en Outaouais (J. Deschesnes, comm. pers).

Les techniques utilisant le du troubleau avec mailles de 750 microns et des ovocapteurs constitués d'une série de 4 et 5 tuiles en terre cuite, sans émail, chacune de 232 cm², ont été retenues pour ce projet. Le suivi de la température de l'eau a été réalisé à l'aide de thermomètres enregistreurs submersibles (Track-It, 5396-0105, Monarch Instrument) à deux sites connus de fraie du doré jaune soit une en cours d'eau et une en lac. La température a été mesurée à chaque heure et la température quotidienne est la moyenne de ces 24 mesures. La vitesse du courant dans les cours d'eau a été mesurée à l'aide d'un courantomètre électronique du type Flow probe FP-111 de Global Water Systems. La vitesse du courant était mesurée à une profondeur de 60 % de la profondeur maximale au site de mesure et pendant au moins 30 secondes tel que suggéré par le fabricant.

Le substrat des sites de fraie a été caractérisé en estimant visuellement le pourcentage de recouvrement selon six classes de diamètre : les gros blocs (>500mm), les blocs (250-500mm), les galets (80-250mm), les cailloux (40-80mm), le gravier (5-80mm) et le sable (0,125-5mm).

L'identification des cours d'eau potentiels à échantillonner a été réalisée à partir des données LiDAR. Les localisations des sites à visiter ont été transférées sur un appareil GPS de type Garmin-62 et imprimées sur des cartes pour chacun des plans d'eau retenus.

Les sites de fraie potentiels en lac ont été identifiés sur le terrain à partir d'une embarcation par l'observation du substrat à faible profondeur en circulant à vitesse réduite sur le périmètre de chacun des lacs. Les critères établis par Raabe (2006) furent utilisés pour identifier les sites de fraie potentiels : près de la rive, substrat grossier ($> 7\text{mm}$), absence de particules fines.

Le protocole de collecte de données est présenté à l'Annexe I. Les données ont été géo-référencées à l'aide du logiciel Collector de ESRI dans une tablette I-Pad.

3. RÉSULTATS

La température de l'eau de surface.

La période d'échantillonnage s'est déroulée du 14 au 23 mai 2018 sur le réservoir Giroux et du 24 au 25 mai sur le lac Grand. Si, la plupart des petits plans d'eau étaient libres de glace le 14 mai, les baies des lacs de grandes superficies (dont le lac Nichcotéa) en étaient encore recouvertes bien qu'elle soit disparue au matin du 15 mai. Au cours de la période, les températures de l'air ont oscillé entre $2,2^{\circ}\text{C}$ et $19,4^{\circ}\text{C}$, généralement plus près de 10°C .

Les stations de mesure de la température en surface de l'eau (25cm) ont été initialisées le 14 mai au tributaire du lac Grand (Station Grand-01), émissaire lac du Barrage, route 28) et au lac Nichcotéa (Station Nichcotéa-11). Les températures horaires ont été enregistrées entre le 14 mai et le 25 mai à la station Grand et entre le 14 mai et le 23 mai à la station Nichcotéa.

La station Grand mesurait en fait la température de surface du lac du Barrage, déjà libre de glace, puisque seulement quelques dizaines de mètres séparaient les deux plans d'eau. Les températures quotidiennes moyennes ont fluctué entre $8,3^{\circ}\text{C}$ et $9,3^{\circ}\text{C}$ (Tableau 1 et figure 4). La fraie du doré jaune y était amorcée le 14 mai, des œufs y furent échantillonnés à $6,2^{\circ}\text{C}$.

Tableau 1: registre des températures moyennes, station Grand, mai 2018

Jour -mai 2018	Température (°C)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
14	9,1	8,5	10,9
15	8,3	7,8	9,2
16	8,3	7,9	8,7
17	8,9	8	10,2
18	10,0	8,8	11,9
19	9,8	9,2	10,6
20	10,2	8,8	12,1
21	12,4	10,7	14,2
22	12,9	12,5	14,4
23	13,6	12,4	15
24	14,8	13,6	16,8
25	15,1	14,2	16,3

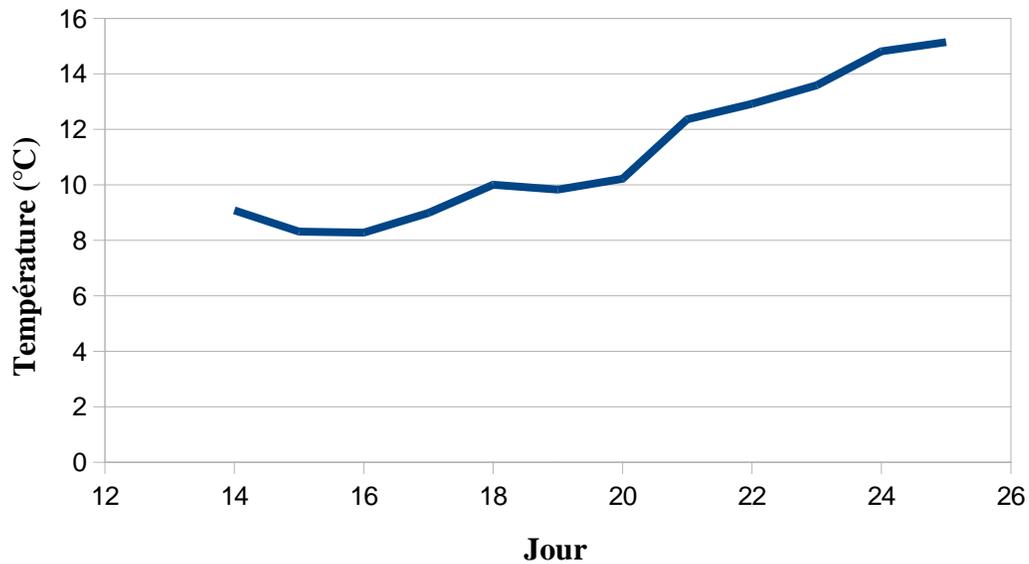


Figure 4: Évolution de la température quotidienne, station Grand, mai 2018

La station Nichcotéa affiche un profil de température différent puisque lorsqu'elle fut initiée la glace était toujours présente dans certaines baies du lac. Entre le 14 et le 23 mai, la température quotidienne enregistrée est passée de 4,5°C à 9,8°C (Tableau 2 et figure 5). Plus froide, la température y est aussi plus variable qu'à la station Grand. Les premiers œufs y ont été échantillonnés à 3,5°C.

Tableau 2: Registre des températures quotidiennes, station Nichcotéa, mai 2018

Jour-mai 2018	Température (°C)		
	Moyenne	Minimum	Maximum
14	4,8	4,5	5,2
15	4,5	4,1	4,9
16	5,1	3,9	7,3
17	5,5	4,5	7,1
18	5,8	4,4	8,1
19	6,6	6	7,1
20	6,6	5,8	8,3
21	7,8	6,1	9,4
22	9,8	7,5	12,9
23	9,6	8,9	10,4

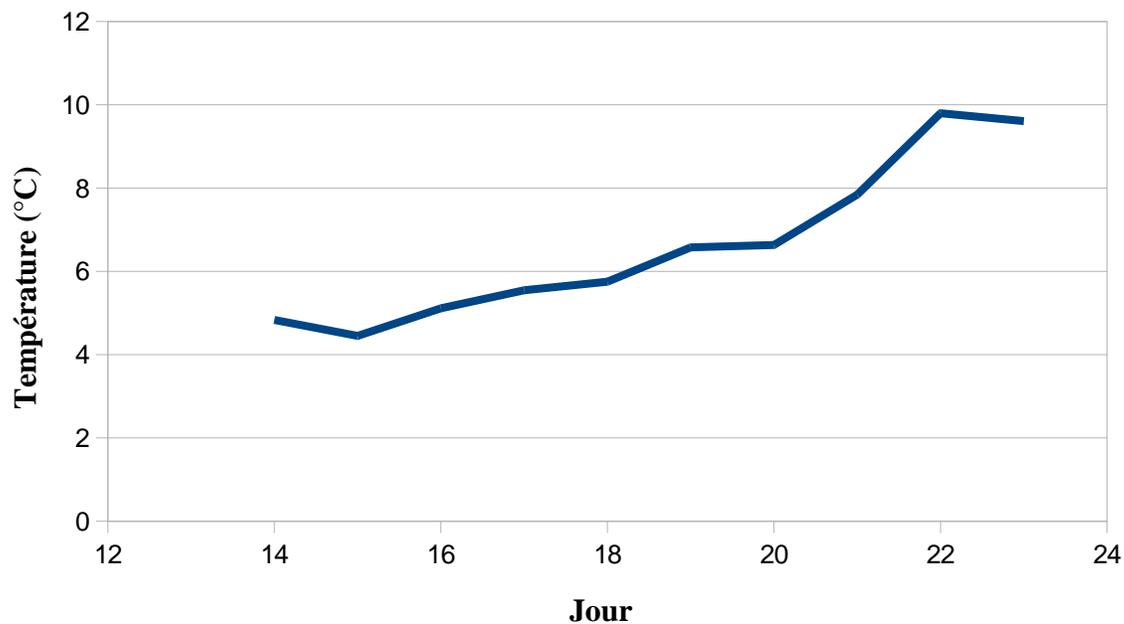


Figure 5: évolution des températures quotidiennes, station Nichcotéa, mai 2018

L'échantillonnage

La campagne de terrain 2018 aura permis la visite de 122 stations sur les lacs à l'étude dont 58 en lacs et 64 en cours d'eau tributaires (Tableau 3, figure 6)

Tableau 3: Nombre total de stations échantillonnées dans chacun des lacs du secteur Giroux, mai 2018

Nom du lac	Nombre de station
Grand	26
Nichcotéa	31
Desty	11
D'Arcy	7
Giroux	6
Nicolas	9
Neuf Milles	32
Total	122

Localisation, caractérisation et protection des frayères à doré jaune - SÉPAQ 2018

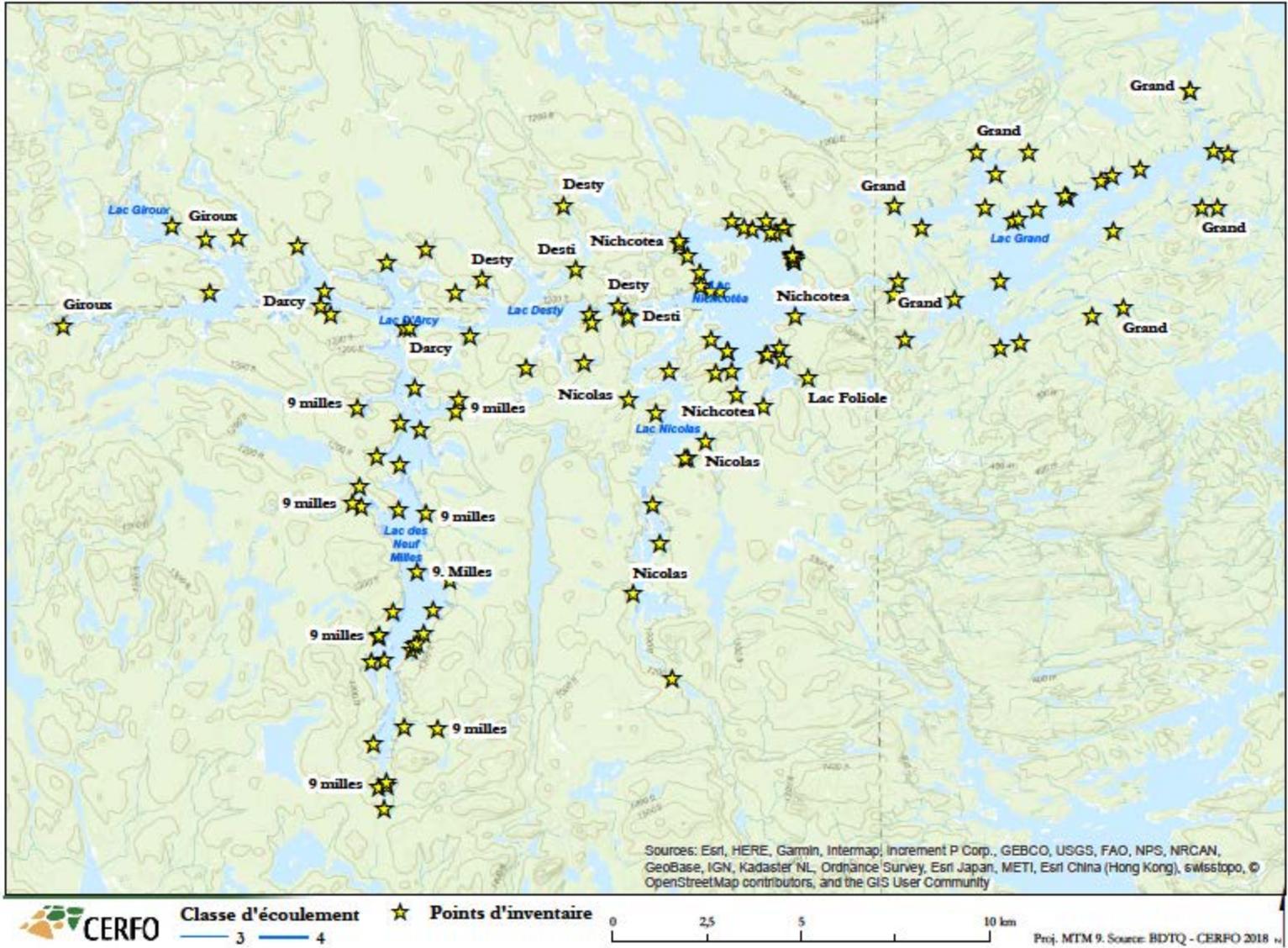


Figure 6 : Carte illustrant les stations échantillonnées, secteur réservoir Giroux, mai 2018

Stations en lacs

Le nombre de stations en lac reflète, en quelque sorte, la nature du substrat en eau peu profonde. Plus l'on s'approche du barrage au lac Giroux, plus la roche mère est présente d'où le nombre décroissant de stations des lacs Grand et Nichcotéa vers le lac Giroux (Tableau 4). Les pentes des littoraux sont généralement assez fortes limitant de ce fait l'échantillonnage par la technique du filet troubleau qui est plus efficace en deçà d'une profondeur de 1m.

Tableau 4: Nombre de stations échantillonnées en lac

Nom du lac	Nombre de stations
Grand	11
Nichcotéa	18
Desty	5
Darcy	3
Giroux	2
Nicolas	2
Neuf Milles	17
Total	58

L'utilisation du filet troubleau a permis la validation de 26 sites de fraie du doré jaune en lac alors que la technique des ovocapteurs à tuiles de céramique aura permis d'identifier un site supplémentaire pour un total de 27. Cette dernière technique n'est efficace que lorsque mise en place avant le dépôt des œufs ce qui permet d'affirmer qu'au moment de la levée de ces engins, le 22 mai 2018, certains dorés jaunes étaient encore en activité de fraie cinq jours après l'ouverture de la saison de pêche, à une température de l'eau de 8,3°C. Onze œufs ont été capturés sur une série de 6 tuiles soit une densité de 79 oeufs/m². Les œufs ont été capturés sur une seule tuile à une profondeur d'environ 1,25m.

Le Tableau 5 présente les résultats par lac. Bien que ce projet visait spécifiquement le doré jaune, quelques sites potentiels de fraie du grand brochet (*Esox lucius*) ont été échantillonnés au hasard. Quatre sites de fraie ont ainsi pu être validés par la présence d'oeufs.

Tableau 5: Nombre de frayères validées en lacs-secteur réservoir Giroux et lac Grand, mai 2018.

Nom du lac	Nombre de frayères en lac	
	Doré jaune	Grand brochet
Grand	4	
Nichcotéa	11	
Desty	2	1
Darcy	2	
Giroux		
Nicolas	1	1
Neuf Milles	7	2
Total	27	4

La cartographie des sites de fraie constituant des données de nature sensible, elles seront livrées à la SÉPAQ sous plis séparé.

Caractérisation des sites de fraie en lac.

Le substrat de fraie

Le tableau 6 présente nombre de frayères où la présence de chacun des substrats a été observée. Les gros blocs, blocs et cailloux sont présents sur la majorité des sites de fraie alors que les cailloux, graviers et sable sont moins observés, ce qui n'est guère surprenant puisque les sites où le sable dominait n'ont pas été échantillonnés n'étant pas considérés comme des habitats potentiels (figure7).

Tableau 6: Présence des divers types de substrat sur les frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

Type	Nombre de frayères	% des frayères
Gros blocs	20	71,4
Blocs	24	85,7
Galet	23	81,2
Caillou	10	35,7
Gravier	5	17,8
Sable	4	14,2

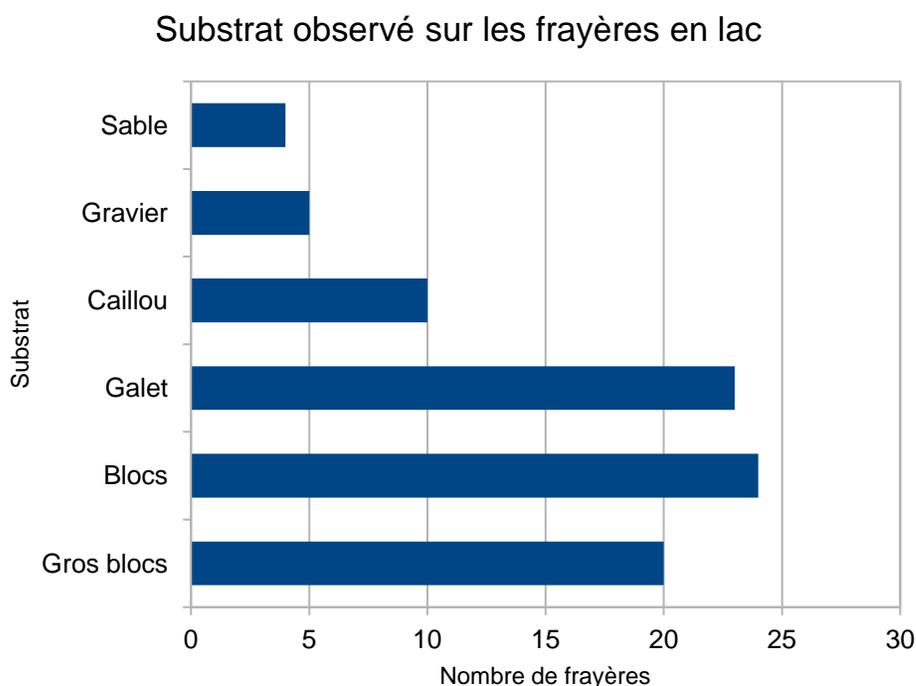


Figure 7: Présence des divers types de substrat pour les frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

Le Tableau 7 et la figure 8 présentent l'évaluation du recouvrement des types de substrat pour les 27 frayères à doré jaune validées en lac. On peut constater à cette figure que le substrat d'une frayère était très rarement constitué ou largement dominé (>80%) par une seule catégorie de taille de particules. Le substrat des frayères est habituellement un assemblage de plusieurs

granulométries, surtout des blocs et des galets avec quelques gros blocs. Caillou, gravier et sable sont plus rares et lorsque présents, ils n'occupent qu'une faible portion de la superficie.

Tableau 7 : Pourcentages de recouvrement par type de substrat , frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

Substrat	0 %	1-19%	20-39%	40-59%	60-79%	80-100%
Gros blocs	8	13	4	2	1	0
Blocs	4	2	7	7	6	2
Galet	5	4	12	6	1	0
Caillou	18	5	3	0	2	0
Gravier	23	2	3	0	0	0
Sable	24	3	0	1	0	0

*n=27 frayères

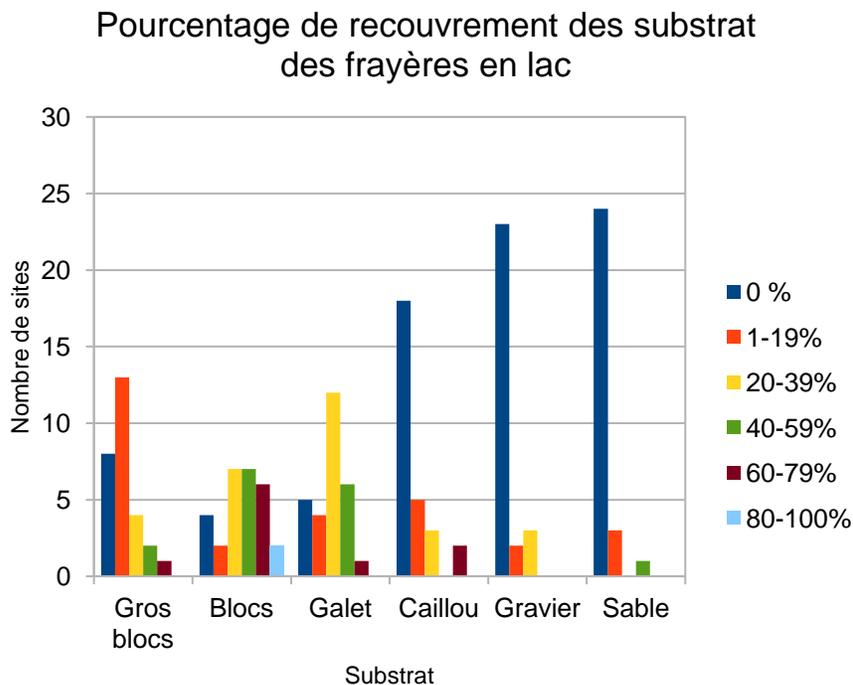
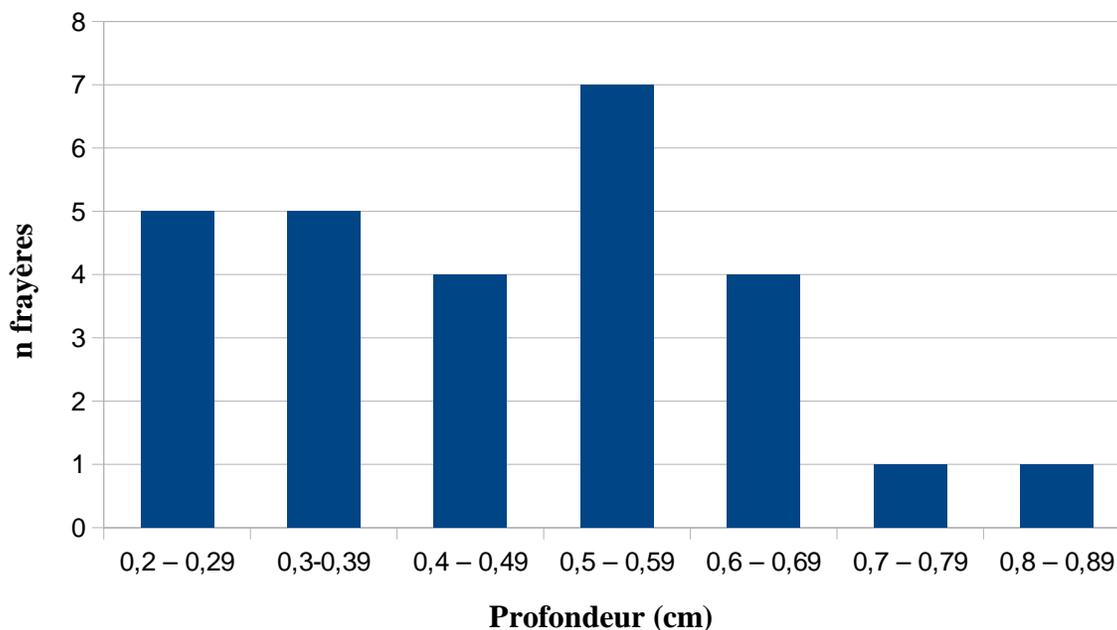


Figure 8: Pourcentage de recouvrement des types de substrat sur les frayères en lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

La profondeur de l'eau

Tel que mentionné précédemment, la technique du troubleau retenue pour l'échantillonnage limite à environ 1m la profondeur à laquelle les œufs peuvent être récoltés. En moyenne, les œufs de doré jaune ont été recueillis entre 0,4m et 0,8m. Comme on peut le constater à la figure 9, la très large majorité des œufs ont été capturés à moins de 70 cm de profondeur.

La profondeur était de l'ordre de 0,5 à 1,0m aux sites de captures d'œufs de grand brochet.



.Figure 9: Nombre de frayères de doré jaune en fonction de la profondeur, secteur réservoir Giroux, mai 2018

Stations en cours d'eau

Le tableau 8 présente le nombre de stations visités en cours d'eau par lac. Au total, 64 stations ont été visitées sur lesquels 6 aires de fraie du doré jaune ont été documentés (Tableau 9). Les sites du lac Grand ont révélé à la fois des œufs de doré jaune et de meunier noir. Aucune frayère de grand brochet n'a été observée en cours d'eau.

Tableau 8: Nombre total de stations d'échantillonnage en tributaires des lacs,, secteur réservoir Giroux, mai 2018

Nom du lac	Nombre de stations
Grand	15
Nichcotéa	13
Desty	6
Darcy	4
Giroux	4
Nicolas	7
Neuf Milles	15
Total	64

Tableau 9: Sites de fraie du doré jaune par lac, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

Nom du lac	Nombre de frayères
	Doré jaune
Grand	2
Nichcotéa	*
Desty	1
D'Arcy	
Giroux	
Nicolas	2
Neuf-Milles	1
Total	6

* Un site de fraie a déjà été documenté dans le passé au pied du tributaire en provenance du lac Grand. Aucun échantillonnage n'y a été réalisé en 2018.

Lors de la fraie des meuniers, le 25 mai, un filet troubleau maintenu dans le centre de la colonne d'eau immédiatement à l'amont du site où des œufs de doré jaune ont été échantillonnés le 14 mai précédent a permis de capturer des dizaines d'œufs en quelques dizaines de secondes seulement. Les œufs, pondus dans la zone d'eau vive et de grande vitesse de courant, sédimenteront donc en aval où nous les aurions capturés. Ces observations permettent d'affirmer

que les frayères validées sont très probablement localisées en aval des sites de ponte proprement dite et que leur localisation ne correspond pas au site de ponte.

Caractérisation des sites de fraie en cours d'eau

Le substrat de fraie

La caractérisation du substrat a été réalisée selon la même approche qu'en lac. Galet, blocs et gros blocs sont les types de granulométrie les plus souvent retrouvés comme substrat des frayères en cours d'eau. Un seul site de fraie (Grand 01) présente du sable ou du caillou. Le gravier est absent (figure 10)

La figure 11 illustre les pourcentages de recouvrement pour chaque classe de granulométrie. La roche mère est absente mais les gros blocs, blocs et galets sont omniprésents, parfois jusqu'à constituer la presque totalité des sites de prélèvement des œufs.

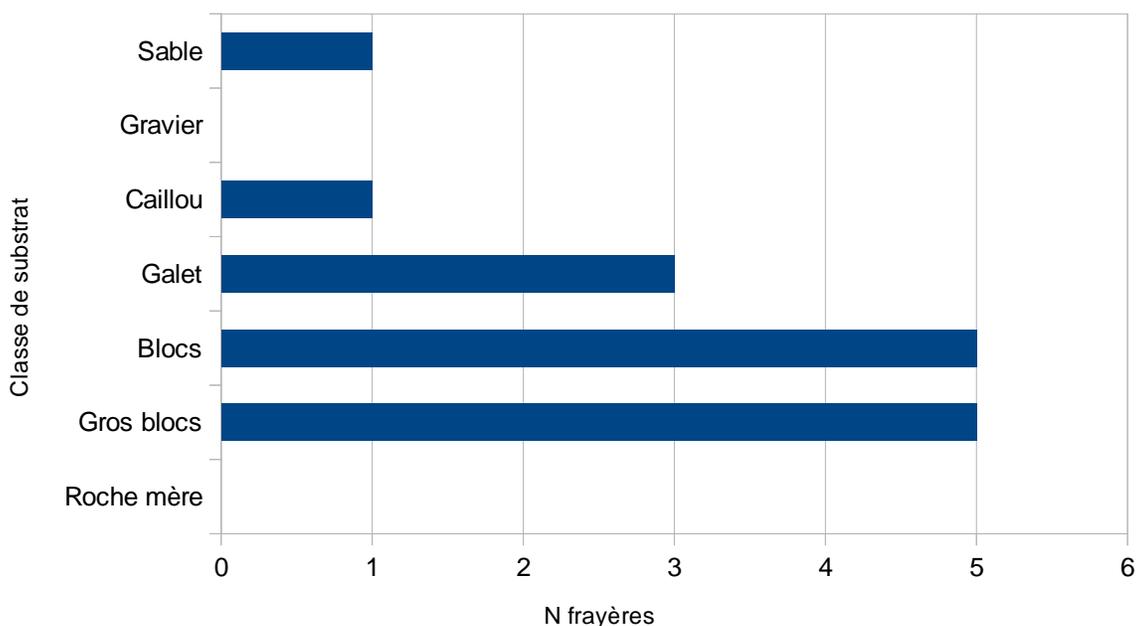


Figure 10: Présence des différentes classes de granulométrie du substrat des frayères en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

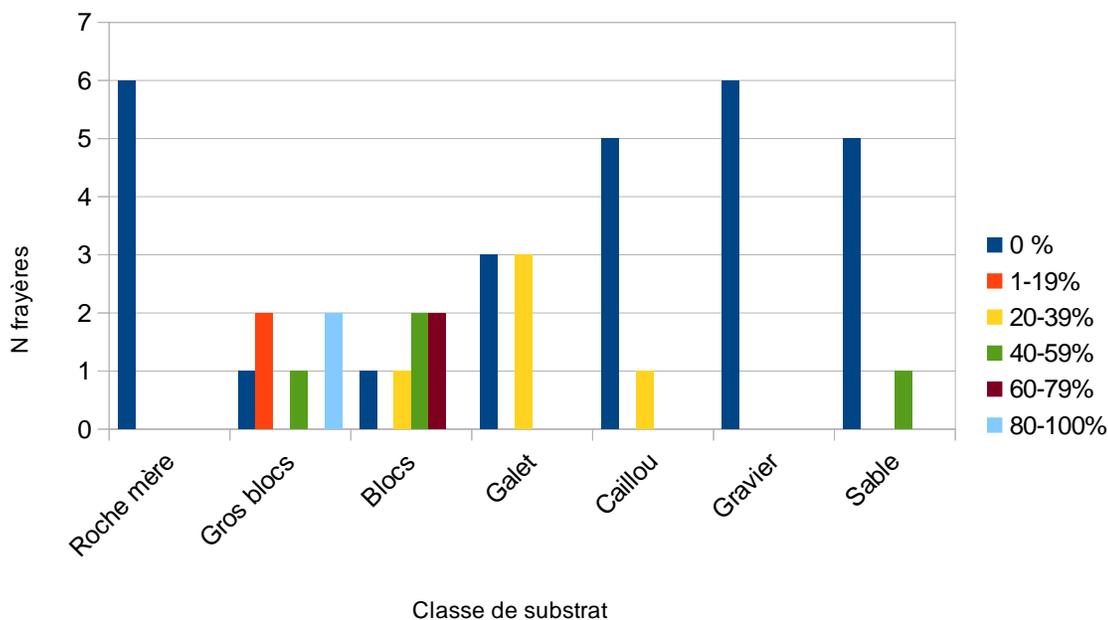


Figure 11: Pourcentage de recouvrement des

classes de granulométrie-frayères en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

La vitesse du courant

Les vitesses de courant mesurées en cours d'eau (Tableau 10) correspondent à celles qui sont citées dans la littérature quoique dans la fourchette inférieure (entre 0,1 et 1,5m/sec.). Cela s'explique probablement par le fait que ces vitesses ont été mesurées aux sites de prélèvement des œufs, où les œufs ont sédimenté après leur dérive en aval du site réel de ponte. La vitesse maximale mesurée de 1,3m/sec est celle du site où les meuniers noirs étaient en activité de fraie le 25 mai 2018 en après midi alors que la température de l'eau atteignait 17,5°C.

Tableau 10: Vitesses de courant aux sites de fraie en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018

Tributaire	Vitesse de courant (m/sec)		
	Mesure 1	Mesure 2	Mesure 3
Grand 1	0,5	1,3	
Grand 2	0,3	0,2	
Nicolas 1	0,1	0,4	0,1
Nicolas 2	0,4	0,1	
Neuf-Milles	0,3		

La profondeur et les dimensions des sites de fraie

Le tableau 11 présente les données relatives aux largeurs des sites de collecte des œufs de doré jaune et les profondeurs où ces œufs ont été trouvés. Les aires de fraie Grand-02 et Nicolas-02 occupent les plus grandes superficies en eaux vives du système.

Tableau 11: Largeurs et profondeur des sites de fraie en cours d'eau, secteur réservoir Giroux, mai 2018.

Tributaire	Largeur (m)		Profondeur (m)	
	Minimale	Maximale	Minimale	Maximale
Grand 01	5	5	0,4	1
Grand 02	15	35	0,3	0,6
Desty 07	5	8	0,6	1,1
Nicolas 01	3	20	0,4	1
Nicolas 02	6	6	0,7	1
Neuf-Milles11	2	3	0,6	0,6

4.-DISCUSSION

L'utilisation du filet troubleau limite à environ 1m la profondeur à laquelle il est possible d'échantillonner efficacement les œufs de poisson, ce qui explique les profondeurs présentées à la section des résultats. Le recours aux ovocapteurs permet toutefois de contourner cette contrainte. Le type d'engin utilisé s'est avéré efficace à une station mais la courte période pendant laquelle les œufs demeurent adhérents (quelques heures, selon Priegel,1970 et Regier, 1969, cités dans Plourde Sirois, 2011) pourrait limiter l'efficacité des tuiles de céramiques. En effet, ces derniers sont susceptibles de se détacher de la tuile au moment de la levée des engins. Il est donc important de procéder à une levée quotidienne afin de profiter du stade adhésif des œufs. Les ovocapteurs constitués de matelas de fibres pourraient être plus efficaces puisque plus susceptibles de maintenir les œufs en place lors de la récupération des engins collecteurs qui peut alors s'espacer dans le temps. Le recours à ce type de collecteur engendre toutefois des coûts additionnels en matériaux et main d'œuvre.

Le nombre de sites de fraie validés en lac correspond à 48% des sites potentiels échantillonnés bien que la nature du substrat de chacune des stations présentait des caractéristiques décrites dans la littérature pour les frayères typiques du doré jaune. En fait, le choix des stations a été arrêté selon la nature du substrat observé sans analyser leur degré d'exposition aux vents dominants ou au «fetch», soit la distance sur laquelle les vents sont à l'origine des vagues. Ces variables sont probablement importantes dans le choix des géniteurs pour sélectionner les sites de fraie. Le fait que des œufs aient été récoltés sur près de 50% des sites potentiels de fraie en lac avec une méthode présentant autant de limites que celle utilisée démontre l'importante utilisation du littoral pour la fraie par les dorés jaunes. Les fortes pentes combinées à un substrat grossier dans certains secteurs impossibles à échantillonner à l'aide de la méthode choisie (dans la portion sud lac Neuf Mille par exemple) présentent un fort potentiel d'utilisation (Raabe, 2006).

Le recours à la modélisation des cours d'eau intermittents et permanents avec les données LiDAR s'est avéré un processus pouvant accélérer significativement l'identification et le repérage des sites potentiels de fraie. En fait, des 64 cours d'eau visités, 38 étaient modélisés par les données LiDAR dont 26 ont effectivement révélés la présence d'écoulement d'eau. Des œufs de doré jaune ont été récoltés dans tous les cours d'eau permanents. La presque totalité de ces cours d'eau « modélisés » s'est avéré sans potentiel pour le doré jaune en raison de leur très faible appel d'eau.

Les résultats de ce projet mettent en évidence le petit nombre de sites de fraie validés en eau courante par rapport aux sites validés en lac dans le système étudié. Si la coexistence de dorés jaunes frayant en lac et en rivière dans un même système a déjà été documentée dans le passé (Jennings *et al.* 1996, Palmer *et al.* 2005, cités dans Thomson, 2009), la contribution des différents types de frayères au recrutement global dans un tel système ne semble cependant pas avoir été étudiée.

Dans leur revue de littérature, Plourde et Sirois (2011) mentionnent que le stade «œuf» du cycle vital du doré jaune semble être un stade critique pour l'établissement d'une forte classe d'âge chez le doré jaune. Cela serait attribuable entre autre aux facteurs de mortalité pendant ce stade où la nature du substrat utilisé joue un rôle important dans la survie et l'éclosion des œufs. Bien que le projet actuel visait l'atteinte d'objectifs de nature qualitative, très peu d'œufs morts ont été observés. Cela pourrait

cependant être attribuable au fait que l'échantillonnage se soit déroulé pendant la fraie proprement dite, soit avant que les facteurs de mortalités ne se soient manifestés.

Il semble cependant peu probable que les sites de fraie en cours d'eau dans le réservoir Giroux et au lac Grand soient suffisants pour assurer le recrutement en dorés jaunes du système compte tenu de leur petit nombre, de leur faible superficie et de leur distribution sur le réservoir Giroux et le lac Grand.

Différentes approches permettraient d'évaluer la contribution de l'un et l'autre habitat au recrutement total des populations de doré jaune.

Il ne faut toutefois pas sous-estimer la qualité des frayères en cours d'eau. Tous ceux qui comportent une section d'eaux vives ont produits des œufs de doré jaune lors de la campagne d'échantillonnage. Les deux sites en cours d'eau du lac Grand possèdent déjà des infrastructures de traverse routière en deçà des 100m prévus à la réglementation. D'ailleurs, le site Grand-01 montre des signes inquiétants d'ensablement (>40%) fort probablement attribuable aux activités de nivelage de la route 28. La survie des œufs qui y sont déposés n'est probablement pas optimale.

La campagne de terrain a permis de constater, à deux endroits, la présence de chablis dans la bande riveraine de 20m jouxtant des CPRS (figures 12 et 13). Bien que ces événements soient d'origine naturelle, il n'est pas impossible que l'absence de couvert forestier en bordure de la bande riveraine soit de nature à accélérer la vitesse des vents augmentant ainsi les risques de déracinement des arbres particulièrement dans les situations où un prélèvement de 40% des tiges ou de la surface terrière a été effectué dans cette bande dite de protection.



Figure 12: Photo d'un chablis jouxtant une CPRS, lac Desty



Figure 13; Deuxième chablis dans la bande de 20m jouxtant une CPRS, lac Desty

RECOMMANDATIONS

R-01 : Puisque tous les cours d'eau à eaux vives ont révélé la présence d'œufs de doré jaune, une attention particulière devrait être accordée à l'application stricte du RADF pour les sites de fraie validés.

R-02 : La frayère Grand-01, en aval de la route 28, affiche un apport substantiel de sédiments fins sous forme de sable. Compte tenu du petit nombre de frayères en cours d'eau, l'aménagement de ce site serait souhaitable pour y augmenter la proportion de galets, cailloux et gravier afin d'optimiser la survie des œufs. Des mesures concrètes visant l'arrêt de l'apport de sédiments lors de l'entretien de la route sont à prioriser.

R-03 : D'ici à ce que les sites de fraie répertoriés soient inscrits dans la couche numérique des usages forestiers du MFFP, les gestionnaires de ce territoire faunique auraient avantage à conclure des ententes d'harmonisation avec les BGA lors du processus de la PRAN et basées sur les modalités particulières de protection des frayères SFI inscrites au Guide d'interprétation des sites fauniques d'intérêt de l'Outaouais.

R-04 : Les résultats de ce projet mettent en évidence le nombre important de sites de fraie du doré jaune en lac vs ceux en cours d'eau. Puisque d'une part, le recours aux mesures d'harmonisation dans le cadre du processus de la PRAN constitue actuellement un moyen transitoire d'apporter une protection minimale à ces frayères et que, d'autre part, les mesures de protection des frayères SFI devraient apparaître aux PAFI-O une fois l'inscription des nouvelles frayères répertoriées à la couche numérisée des usages forestiers du MFFP, l'identification de ces habitats sur les autres lacs stratégiques de la réserve faunique La Vérendrye devrait constituer une priorité dans l'acquisition de connaissances.

R-05 : La construction de chemins forestiers dans la lisière boisée de 0-60m (idéalement 0-100m) et ce, sur 60 m de part d'autre des sites de fraie identifiés en lac ne devraient pas faire l'objet d'autorisation dérogatoire de la part du MFFP.

R-06 : Pour vérifier l'hypothèse que les sites de fraie en lac contribuent significativement au recrutement du doré jaune dans le système Grand-réservoir Giroux, une étude sur la contribution de chaque type d'habitat de fraie serait pertinente. Diverses avenues de recherche sont disponibles et restent à explorer.

R-07 : Compte tenu de l'importance économique et sociale de la mise en valeur du doré jaune et des carences en connaissances sur cette espèce phare au Québec, le développement d'un laboratoire de recherche sur le doré jaune s'avère pertinent. Le territoire de la réserve faunique La Vérendrye présente une opportunité dans ce contexte avec un système de suivi de l'exploitation, des infrastructures d'hébergement et des populations de dorés jaune présentes sur l'ensemble du territoire.

RÉFÉRENCES

Armor, C.L. 1997. Evaluating Temperature Regimes for Protection of Walleye. US Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Resource publication 195. Washington, D.C.

Centre d'expertise hydrique du Québec, Ministère du Développement durable, Environnement et Lutte contre les changements climatiques, site internet consulté le 7 juin 2018. <https://www.cehq.gouv.qc.ca>

EGBSC, 2016. Spring Spawning Survey-Shawanaga River. Eastern Georgian Bay Stewardship Council, Parry Sound District, Ontario. georgianstewardship.ca.

Katt, J.D., Koupal, K.D., Schoenebeck, C.W. and Hoback, W.W. 2012. Assessment of a New Gear to Sample Walleye Eggs. North American Journal of Fisheries Management, 32 (1) : 44-48. DOI: 10.1080/02755947.2012.65584

MFFP, 2017. Sites fauniques d'intérêt de l'Outaouais, Guide d'interprétation. Ministère des Forêts de la Faune et des Parcs, Gouvernement du Québec. 60 pages et Annexes.

Plourde, J. et Sirois, P. 2011. Le doré jaune (*Sander vitreus*) dans son bassin versant : revue et synthèse des connaissances. Document de recherche présenté à la Réserve faunique de La Vérendrye, 50 p.

Plourde, J., Bélanger, M. et Sirois, P. 2011. Compte-rendu de l'échantillonnage des frayères à doré jaune dans la Réserve faunique de la Vérendrye 10-20 mai 2011. Rapport de terrain présenté à la Réserve faunique de La Vérendrye, 50 p.

Raabe, J.K. 2006. Walleye (*Sander vitreus*) Spawning habitat Selection and Dynamics in a North-Temperate Wisconsin Lake. A Thesis submitted in partial fulfillment of the requirements of the degree of Masters of Science in Natural Resources (Fisheries). College of Natural Resources. University of Wisconsin. Stevens Point, Wisconsin USA.

RADF. 2017. Règlement sur l'aménagement durable des forêts sur le domaine de l'État. Gazette officielle du Québec, 24 mai 2017, 149e année, no 21.p. 1805

Scott W.B. and Crossman, E.J. 1974, Poissons d'eau douce du Canada. Bulletin 184, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, 1026p

Thompson, A.L. 2009. Walleye Habitat Use, Spawning Behavior and Egg Deposition in Sandusky Bay, Lake Erie. Thesis presented in partial fulfillment of the requirements for degree Master of Science in the Graduate School of the Ohio State University. 66pp.

ANNEXE 1

Validation des sites de fraie du doré jaune RFLV-07

Mai 2018

CERFO

Jean Fink, biol.

Protocole

Deux stations témoin seront choisies (en cours d'eau et en lac) pour mesurer la température de l'eau au moyen d'un thermomètre enregistreur submersible de type Track-It du fabricant Monarch Instrument, USA.

A. Site en milieu lotique (2 visites, au besoin, du départ des glaces au 26 mai 2018):

1. Cartographie des tributaires potentiels (LiDAR) autres que ceux présentant des frayères déjà inscrites dans la banque de donnée numérisée du MFFP, le cas échéant;
2. Élaboration d'une feuille prise de données de terrain
 - a. Date, heure;
 - b. Point GPS
 - c. #station
 - d. Type de substrat
 - e. Température air-eau
 - f. Couvert nuageux en classe de %
 - g. Vitesse de courant
 - h. Identification et dénombrement des œufs récoltés par sp.
 - i. Profondeur
 - j. Évaluation de la superficie du substrat utilisé pour la fraie (coordonnées GPS)
3. Visite des sites (2 visites, si la première n'est pas concluante) et validation qualitative des substrats à potentiel; (types : sable, gravier, galet, blocs et gros blocs)
4. Mesure de la vitesse de courant (Flow probe FP-111 de Global Water Systems). Prise de 3 mesures (profondeur entre 0,5 et 1,5m)
5. Mesure de la température de l'air et de l'eau.
6. Échantillonnage des œufs au filet troubleau (Raabe 2006, Pariseau R, comm. pers.2017)
 - a. Séries linéaires de 1 à 6 transects de 1m espacés de 2m sur la largeur du cours d'eau jusqu'à 90 cm de profondeur.
 - b. Identification et décompte des œufs in situ et/ou en laboratoire.

7. Remarques pertinentes (présence de géniteurs, % de mortalité des œufs récoltés, installation de capteurs d'œufs (voir méthodologie au point suivant), etc.)

B.- Sites en milieu lenthique

La recherche de frayères en lac débutera lorsque la température de l'eau atteindra 3°C et lorsque le début de la fraye en cours d'eau aura été confirmée.

Le choix des sites d'échantillonnage se fera par l'inspection en embarcation des rives et hauts fonds balayées par les vents dominants.

1. Validation qualitative des substrats potentiels de fraie du doré jaune (type sable, gravier, galet, blocs et gros blocs)
2. Rubanage des sites potentiels à échantillonner
3. Relevés GPS
4. Échantillonnage au filet troubleau par séries de 2-6 transects de 1 m espacés de 3 m entre 0,2 et 1,0 m de profondeur.
5. Identification et décompte des œufs in situ et/ou en laboratoire.
6. Choix des sites à échantillonner par capteurs d'œufs : (Note : cette technique sera d'abord testée au Réservoir Giroux (lac Nichcotéa).)
7. Installation de chaînes constituées de 4-5 tuiles de céramiques. Chacune des chaînes est identifiée par un ruban sur la rive
 - a. Les chaînes seront déposées sur le substrat entre 0,25 m et 1,0 m de profondeur.
 - b. Les séries de chaînes seront espacées de 3 m.
 - c. Les levées se feront minimalement aux 24 heures jusqu'à ce que la température de l'eau dépasse 13°C.

Production d'un rapport technique présentant notamment les résultats, incluant les banques de données numérisées, l'analyse et discussion ainsi que et la cartographie numérisée des sites échantillonnées.

Références :

Raabe, Joshua K. 2006, Walleye (*Sander vitreus*) Spawning Habitat Selection and Dynamics in a North-Temperate Wisconsin Lake. M.Sc. Thesis, University of Wisconsin, Stevens Point, Wisconsin. 182pp.