

AMÉNAGEMENTS POUR LE SAUMON,
ADAPTÉS À L'HYDROLOGIE DE LA RIVIÈRE OUELLE

Rapport d'activités pour le volet

Caractérisation des fosses



Par Véronique Furois (OBAKIR)

Novembre 2021



Équipe de réalisation

Responsable du projet

Véronique Furois, chargée de projets, technicienne en écologie, Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup (OBAKIR)

Rédaction du rapport et cartographie

Véronique Furois, OBAKIR

Révision

Antoine Plourde Rouleau, biologiste, OBAKIR

Marie-Claude Gagnon, technicienne en environnement, OBAKIR

Collecte de données terrain

Véronique Furois, OBAKIR

Marie-Claude Gagnon, OBAKIR

Photo en page couverture : Fosse de la Cavée (OBAKIR, 2021)

Remerciements

La réalisation de ce projet a été possible grâce à nos partenaires financiers qui sont la **Fondation de la faune du Québec** dans le cadre du *Programme de valorisation, d'aménagement et de restauration des habitats du saumon atlantique* et la **Fondation pour la conservation du saumon atlantique**. La participation de la Fédération québécoise pour le saumon atlantique, toujours précieuse, fut très appréciée pour l'échange d'informations et de conseils. Enfin un gros merci à Mme Francine Lamarre qui nous a accompagnées jusqu'à la fosse du Repos ainsi qu'à Mme Louise Lévesque de nous avoir conduites à la fosse des Blocs et à tous les propriétaires privés qui nous autorisent le passage sur leur propriété, sans eux notre travail deviendrait très complexe!



Fondation de la faune du Québec



Table des matières

Équipe de réalisation	ii
Remerciements	ii
Table des matières	iii
Liste des tableaux et figures	v
Liste des photos	vii
Mise en contexte	1
Méthodologie	4
<i>Période d'échantillonnage</i>	4
<i>Protocole</i>	4
Résultats	6
2020	6
2021	6
<i>Fosse de l'Hydro</i>	7
<i>Fosse Migneault</i>	9
<i>Fosse du Ruisseau</i>	12
<i>Fosse du Repos</i>	13
<i>Fosse Dubé</i>	16
<i>Fosse Pelletier</i>	19
<i>Fosse de l'Île</i>	21
<i>Fosse du Pont Guignard</i>	24
<i>Fosse de la 20</i>	26
<i>Fosse du CN</i>	28
<i>Fosse de la Courbe</i>	30
<i>Fosse Oubliée</i>	32
<i>Fosse de la Plage</i>	34
<i>Fosse de la Coulée</i>	36

<i>Fosse de la Cavée</i>	39
<i>Fosse du Cran Rouge</i>	42
<i>Fosse du Verger</i>	44
<i>Fosse des Blocs</i>	46
<i>Fosses potentielles</i>	48
Conclusion	49
Références	51

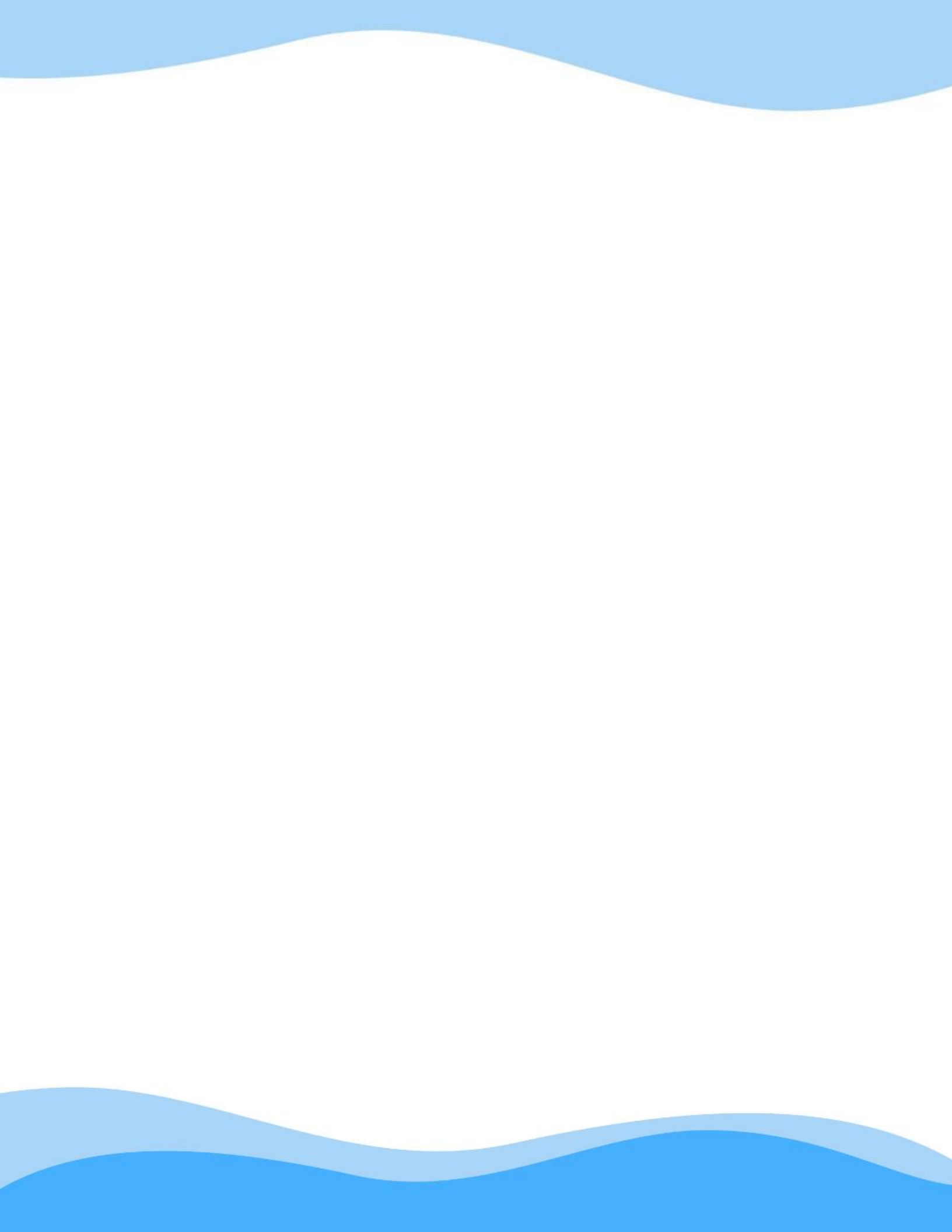
Liste des tableaux et figures

Carte 1.	Localisation des fosses à saumons connues dans le bassin versant de la rivière Ouelle.....	3
Tableau 1.	Profondeur maximale mesurée (variable selon le débit) de chacune des fosses à la journée de la caractérisation.	6
Figures 1.	Schéma de la fosse de l'Hydro; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,90 m ³ /s.	7
Figures 2.	Schéma de la fosse Migneault; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,90 m ³ /s.	9
Figure 3.	Localisation de la fosse Migneault par rapport à la fosse de l'Hydro; environ 200 m les séparent.....	11
Figure 4.	Schéma de la fosse du Ruisseau; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,90 m ³ /s.	12
Figure 5.	Localisation réelle de la fosse du Repos, comparativement à celle de la base de données de 2014.	13
Figure 6.	Schéma de la fosse du Repos; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,83 m ³ /s.	14
Figures 7.	Schéma de la fosse Dubé; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,83 m ³ /s.	16
Figures 8.	Schéma de la fosse Pelletier; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,83 m ³ /s.	19
Figures 9.	Schéma de la fosse de l'Île; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,83 m ³ /s.	21
Figure 10.	Localisation de la fosse de l'Île par rapport à la fosse Pelletier; environ 800 m les séparent.	23
Figure 11.	Schéma de la fosse du pont Guignard; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,98 m ³ /s.	24
Figure 12.	Schéma de la fosse de la 20; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,98 m ³ /s.	26
Figure 13.	Schéma de la fosse du CN; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,98 m ³ /s.	28

Figure 14.	Schéma de la fosse de la Courbe; localisation approximative de la profondeur notée lorsque la rivière est à 1,64 m ³ /s.	30
Figure 15.	Localisation de la fosse de la Courbe comparativement aux fosses les plus proches.	30
Figure 16.	Schéma de la fosse Oubliée; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,64 m ³ /s.	32
Figure 17.	Schéma de la fosse de la Plage; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,64 m ³ /s.	34
Figure 18.	Schéma de la fosse de la Coulée; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,64 m ³ /s.	36
Figure 19.	Localisation de la fosse Oubliée par rapport à la fosse de la Plage; environ 200 m les séparent; environ 125 m séparent les fosses de la Plage et de la Coulée.	38
Figure 20.	Schéma de la fosse de la Cavée; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,31 m ³ /s.	39
Figure 21.	Schéma de la fosse du Cran Rouge; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,31 m ³ /s.	42
Figure 22.	Schéma de la fosse du Verger; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,31 m ³ /s.	44
Figure 23.	Localisation de fosse de la Cavée par rapport à la fosse du Cran Rouge, environ 135 m les séparent et du Cran Rouge par rapport à la fosse du Verger, environ 500 m les séparent.	45
Figure 24.	Schéma de la fosse de la Cavée; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,98 m ³ /s.	46
Figure 25.	Exemple de zones plus foncées entre des rapides.	48

Liste des photos

Photo 1. Équipement utilisé à l'automne 2020.....	5
Photos 2. Fosse de l'Hydro.....	8
Photos 3. Fosse Migneault.....	10
Photos 4. Fosse du Repos.....	15
Photos 5. Fosse Dubé.....	17
Photos 6. Fosse Dubé.....	18
Photos 7. Fosse Pelletier.....	20
Photos 8. Fosse de l'Île.....	22
Photos 9. Fosse du pont Guignard.....	25
Photos 10. Fosse de la 20.....	27
Photos 11. Fosse du CN.....	29
Photos 12. Fosse de la Courbe.....	31
Photo 13. Accès pour se rendre à la fosse Oubliée.....	32
Photos 14. Fosse Oubliée.....	33
Photos 15. Fosse de la Plage.....	35
Photo 16. Couleuvre à collier (<i>Diadophis punctatus</i>) observée le 10 août 2021 sur la rive droite au niveau de la fosse de la Coulée.....	36
Photos 17. Fosse de la Coulée.....	37
Photos 18. Fosse de la Cavée.....	40
Photos 19. Fosse inaccessible et chute infranchissable en étiage, en amont de la fosse de la Cavée.....	41
Photo 20. Une des trois tortues serpentes observées à l'été 2020.....	42
Photos 21. Fosse du Cran Rouge.....	43
Photos 22. Fosse du Verger.....	44
Photos 23. Fosse des Blocs.....	47



Mise en contexte

La rivière Ouelle présente des particularités environnementales difficiles qui créent un stress important sur la population de saumon atlantique présente et qui mettent en jeu la pérennité de cette population. C'est pourquoi OBAKIR a eu recours à l'équipe du Laboratoire d'expertise et de recherche en géographie appliquée (LERGA) de l'Université de Chicoutimi. Dans le cadre de cette étude, trois problématiques potentielles ont été identifiées :

1) La rivière Ouelle a une eau particulièrement chaude et fait face à des contraintes d'étiages sévères en périodes estivale et hivernale. L'augmentation de la température, étroitement liée au débit d'étiage, est un facteur limitant à la survie du saumon. Bien que la population de saumon de la rivière Ouelle se soit adaptée aux conditions de son milieu, des températures journalières peuvent dépasser les seuils critiques à la survie de l'espèce. De plus, la quantité d'oxygène dissous est inversement proportionnelle à la température. Il peut donc survenir un déficit en oxygène lors de période de températures élevées.

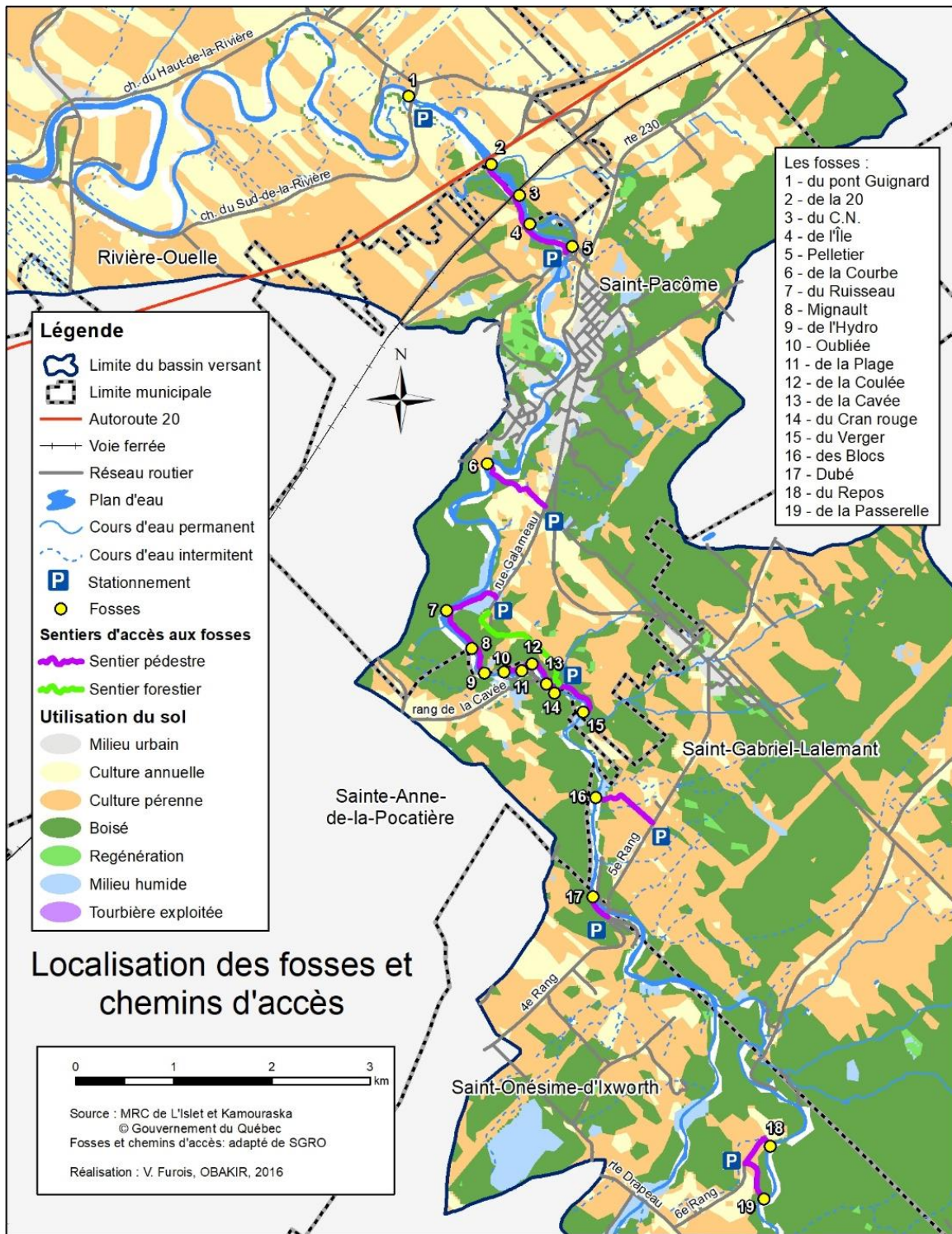
2) Les faibles débits en période estivale rendent les montaisons plus difficiles et limitent l'accès aux habitats favorables. Aussi, le manque d'habitats salmonicoles est contraignant pour la migration du saumon. En effet, dans la portion aval, il y a une grande distance entre les fosses dans le secteur de l'autoroute 20 - voie ferrée et la fosse de l'Île (voir carte 1). En période d'étiage, le saumon peut difficilement faire ce déplacement. De plus, bien que les zones d'érosion soient situées plus dans la portion méandreuse en aval du bassin versant, on retrouve en amont du secteur de la Cavée un important décrochage de falaises. La grande quantité d'agrégats transportés est en partie responsable du remplissage des fosses et par le fait même, de la perte d'habitat salmonicole. De ce fait, les caractéristiques et la qualité des fosses étant évolutives, elles sont présentement méconnues et nécessiteraient un suivi récurrent.

3) Plus en amont, dans la Grande Rivière, un secteur est reconnu pour être colonisé année après année par des barrages de castor. C'est dans cette même zone et un peu en amont que les sites de fraie les plus favorables se trouvent. Les impacts des barrages de castor sont parfois favorables ou défavorables selon le milieu. Plusieurs chercheurs s'entendent sur les bienfaits des barrages, par contre leur présence peut devenir un obstacle si ces derniers limitent la connectivité de l'habitat et empêchent le passage du poisson. Le but de la présente étude est de dresser le portrait de l'état de la situation sur situation de la Grande Rivière.

Les problématiques nommées ci-haut ont un impact sur la qualité de l'habitat du saumon. Ce dernier a recours à différents types d'habitats selon son stade de développement. Quand le saumon revient à sa rivière natale pour se reproduire, c'est un long voyage qu'il entame coûteux en énergie. C'est pourquoi, à ce stade, les fosses sont des habitats d'une grande importance. Lors de sa montaison estivale vers les meilleurs sites de fraie, il s'y arrête pour se reposer. Dans la rivière Ouelle, il y a une section d'environ 3,2 km, entre les fosses Pelletier et de la Courbe, où on ne retrouve pas de zone de repos. Ainsi, il pourrait être intéressant d'étudier la possibilité d'aménager des aires de repos dans ce secteur et d'évaluer leur impact sur la dynamique de la population.

En 1990, on dénombrait 51 fosses qui pouvaient avoir un certain potentiel de refuge pour le saumon. En 2014, la Société de gestion de la rivière Ouelle a procédé à un inventaire. Le nombre de fosses disponibles a diminué à 19 (Furois, 2016). Cette perte serait le résultat d'un remplissage progressif occasionnée par la dynamique sédimentaire de la rivière. Notamment par le mouvement subaérien des falaises en amont, une grande quantité de pierres sont charriées et sont susceptibles de remplir les fosses (Hamel, 2012). Ces 19 fosses étaient actives et localisées sur des cartes comme étant des fosses potentielles pour la pêche. La caractérisation de 18 de celles-ci a permis de connaître leur état actuel.

Le volet de caractérisation des fosses de l'étude d'avant-projet des *Aménagements pour les saumons, adaptées à l'hydrologie de la rivière Ouelle* répond en partie à la recommandation 6 du *Plan stratégique de développement durable de la pêche au saumon atlantique de la rivière Ouelle*, soit : *Réaliser une étude pour dénombrer, localiser et **caractériser les fosses présentes** et celles qui ont disparu afin de mieux connaître le processus de disparition des fosses à saumon* (Furois, 2016).



Carte 1. Localisation des fosses à saumons connues dans le bassin versant de la rivière Ouelle. (Source : Furois, 2016)

Méthodologie

Période d'échantillonnage

Il avait été préalablement décidé avec les partenaires de faire la caractérisation à l'automne, quand le niveau de l'eau aurait monté, afin de pouvoir se déplacer en canot d'une fosse à l'autre et de repérer les éventuelles nouvelles fosses. Le temps venu, le constat a été qu'avec un niveau d'eau plus élevé, les débits rendaient la caractérisation difficile et dangereuse. Pour une question de sécurité, il a été décidé de procéder à la caractérisation quand les débits seraient en deçà de $10 \text{ m}^3/\text{s}$. Les 23 et 24 septembre 2020 ont donc été consacrés à la caractérisation de sept fosses. Par la suite, les précipitations ont fait grimper les débits au-delà de $10 \text{ m}^3/\text{s}$, atteignant $135 \text{ m}^3/\text{s}$ et ne sont redescendus qu'en novembre de cette année. Ainsi, la caractérisation pour 2020 s'est malencontreusement limitée à 2 jours de terrain.

Comme le projet s'est prolongé en 2021, la caractérisation a été finalisée au mois d'août. Le terrain s'est donc échelonné du 9 au 13 août 2021. Les débits ont varié entre 1,3 et $2,1 \text{ m}^3/\text{s}$.

Protocole

Des recherches ont été faites afin de trouver un protocole pour réaliser une caractérisation des fosses. Des spécialistes du MFFP et de la FQSA ont été consultés, aucun protocole ne semble exister. Faute de références, il avait été envisagé de faire des transects distancés d'un mètre et sur chacun d'eux, relever des profondeurs à chaque mètre. Lors du premier essai à la fosse de l'Hydro, il a été constaté que cette méthode était beaucoup trop laborieuse et concrètement impossible à réaliser avec le matériel disponible (GPS Garmin, MAP64). Un relevé bathymétrique réalisé à l'aide d'outils de haute précision (ex. DGPS base-radio, Leica GS14 $\pm 8-15 \text{ mm}$ de précision) aurait été nécessaire afin d'être en mesure d'obtenir le profil précis de chacune des fosses.

La caractérisation des fosses a donc été effectuée de manière plus sommaire. Deux personnes, équipées de wetsuits 8 mm (en 2020) et 4 mm (en 2021), de masques et de tubas sillonnaient la fosse de part et d'autre. Un schéma de la fosse comportant le plus d'éléments visuels possibles a été réalisé pour chaque fosse. Puis, des données de profondeurs étaient relevées de façon aléatoire dans la fosse à l'aide d'une corde graduée et lestée. Ces données étaient inscrites au bon endroit sur le schéma.



Photo 1. Équipement utilisé à l'automne 2020.

Résultats

2020

Les fosses de l'Hydro, Migneault et du Ruisseau ont été caractérisées le 23 septembre 2020. Le débit de la rivière était alors de 90 m³/s.

Les fosses du Repos, Dubé, Pelletier et de l'Île ont été caractérisées le 24 septembre 2020. Le débit de la rivière était de 0,83 m³/s.

2021

Les fosses du Verger, du Cran Rouge et de la Cavée ont été caractérisées le 9 août 2021. Le débit de la rivière était alors de 1,31 m³/s.

Les fosses de la Coulée, de la Plage, Oubliée et de la Courbe ont été caractérisées le 10 août 2021. Le débit de la rivière était alors de 1,64 m³/s.

Enfin, les fosses des Blocs, du CN, de la 20 et du pont Guignard ont été caractérisées le 12 août 2021. Le débit de la rivière était alors de 1,98 m³/s.

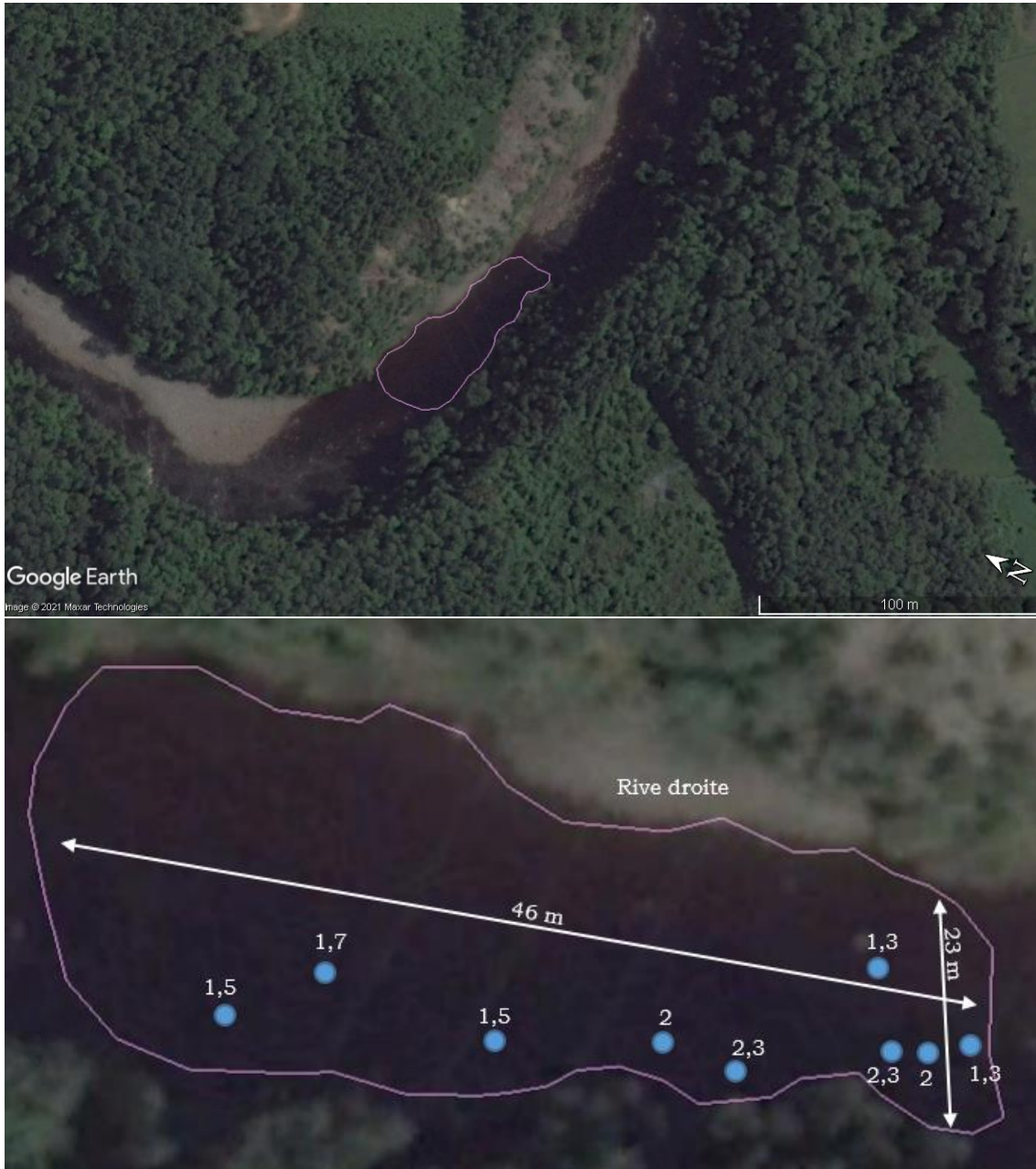
Tableau 1. Profondeur maximale mesurée (variable selon le débit) de chacune des fosses à la journée de la caractérisation.

	Fosses de l'aval vers l'amont	Profondeur maximale (m)		Fosses de l'aval vers l'amont	Profondeur maximale (m)
1	<u>du pont Guignard</u>	1,6	11	<u>de la Plage</u>	2,9
2	<u>de la 20</u>	1,1	12	<u>de la Coulée</u>	2,6
3	<u>du CN</u>	2,5	13	<u>de la Cavée</u>	2,7
4	<u>de l'Île</u>	1,1	14	<u>du Cran Rouge</u>	7,5
5	<u>Pelletier</u>	1,2	15	<u>du Verger</u>	0,8
6	<u>de la Courbe</u>	0,8	16	<u>des Blocs</u>	2,0
7	<u>du Ruisseau</u>	1,8	17	<u>Dubé</u>	1,7
8	<u>Migneault</u>	9,3	18	<u>du Repos</u>	1,1
9	<u>de l'Hydro</u>	2,3	19	de la Passerelle	n/a
10	<u>Oubliée</u>	2,0			

* Le soulignement du nom des fosses est un lien pour être dirigé à la section de cette fosse.

Fosse de l'Hydro

La fosse de l'Hydro se trouve sur la rive gauche de la rivière. On y retrouve de gros blocs erratiques. Dans la partie moins profonde (rive droite), on y retrouvait des bancs de cyprinidés.



Figures 1. Schéma de la fosse de l'Hydro; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $0,90 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photos 2. Fosse de l'Hydro.

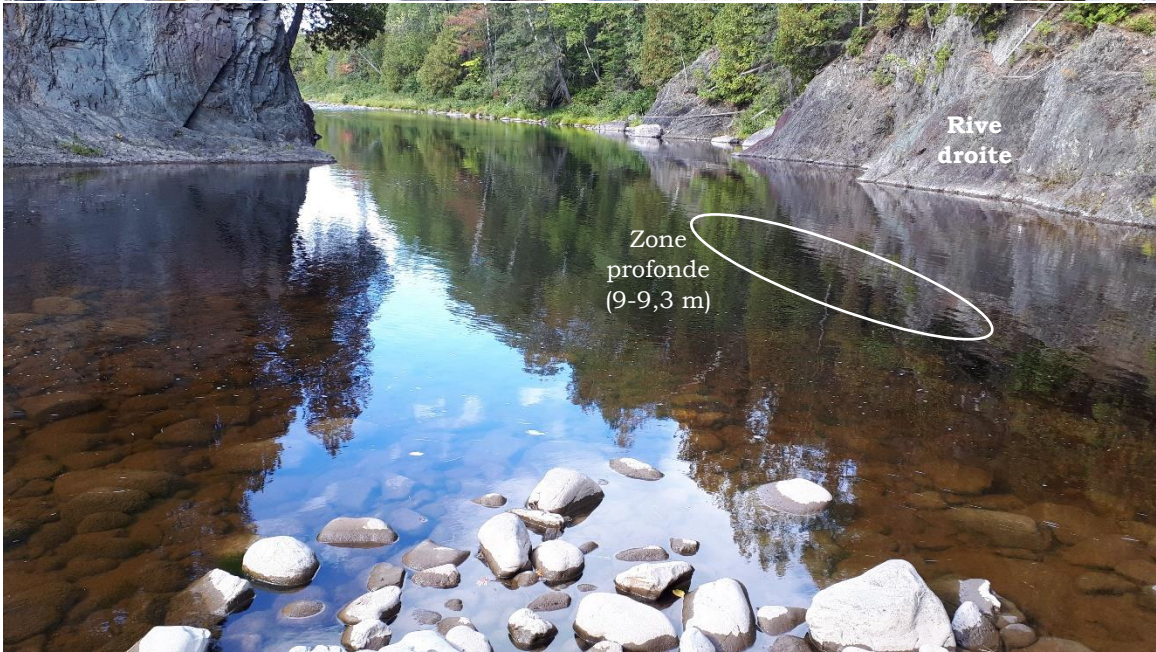
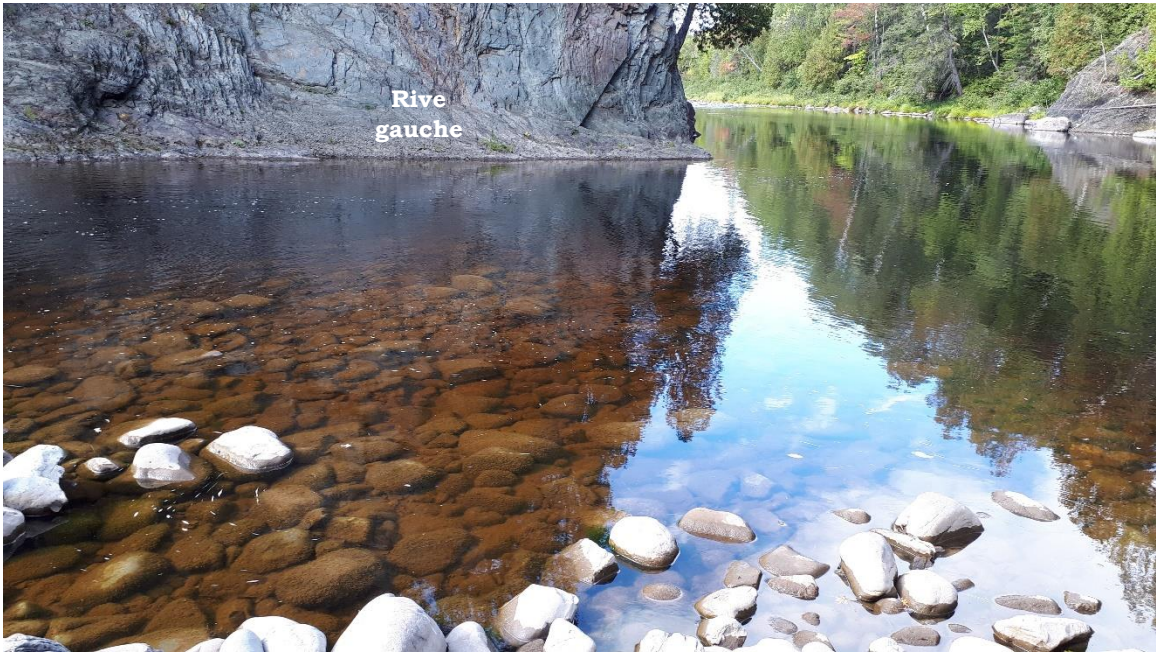
Les lignes hydroélectriques surplombent la fosse, d'où l'origine de son nom!

Fosse Migneault

Vis-à-vis la fosse Migneault, les berges de la rivière sont constituées de falaises se terminant dans la rivière. Les bords de la fosse sont donc constitués de roches mères très profondes. Le point le plus profond, relevé au moment de la caractérisation, est de 9,3 m, ce qui est très impressionnant!



Figures 2. Schéma de la fosse Migneault; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,90 m³/s.



Photos 3. Fosse Migneault.



Figure 3. Localisation de la fosse Migneault par rapport à la fosse de l'Hydro; environ 200 m les séparent.

Fosse du Ruisseau

Cette fosse de très petites dimensions mesure environ 10 m x 10 m. Comme son nom l'indique, un ruisseau y aboutit. Cette fosse peut servir d'endroit de repos pour le saumon durant son parcours. Par contre, sa petite taille ne lui permet pas d'accueillir beaucoup d'individus.



Figure 4. Schéma de la fosse du Ruisseau; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,90 m³/s.

Fosse du Repos

La majorité des fosses de la rivière Ouelle sont situées dans le cours principal de la rivière sauf deux, les fosses du Repos et de la Passerelle, qui se retrouvent dans la Grande Rivière. Cette dernière est le principal affluent où on y retrouve les meilleurs habitats de fraie. Dans la base de données 2014, les fosses du Repos et de la Passerelle n'étaient pas localisées au bon endroit (points rouges, figure 5). La propriétaire des terrains adjacents nous a conduites jusqu'à la fosse du Repos, la fosse de la Passerelle n'a pas été repérée, ce qui laisse croire qu'elle n'est peut-être plus existante, puisque la fosse du repos avait une profondeur maximale de 1,1 m à un débit de 0,83 m³/s.

La fosse du Repos est une très petite fosse (environ 7 m de long x 10 m de large) localisée sur la rive droite, en aval d'une grosse roche mère. On y retrouve de gros blocs. Lors des étiages estivaux, cette fosse, comme son nom le dit, peut servir d'endroit de repos pour le saumon, puisque la profondeur de 1,1 m est tout de même supérieure à la profondeur moyenne en eau dans la rivière, mais n'est certainement pas une fosse de rétention à longue durée. Les propriétaires des terrains adjacents y ont tout de même déjà vu un saumon!

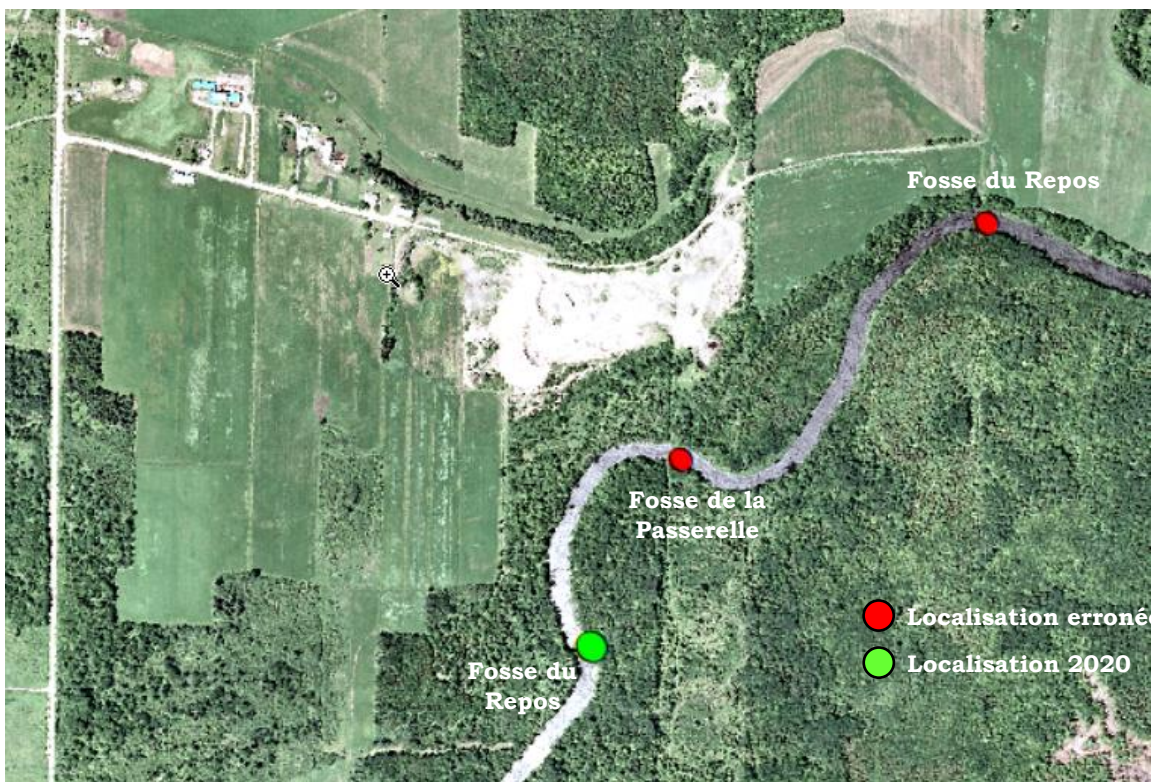


Figure 5. Localisation réelle de la fosse du Repos, comparativement à celle de la base de données de 2014.

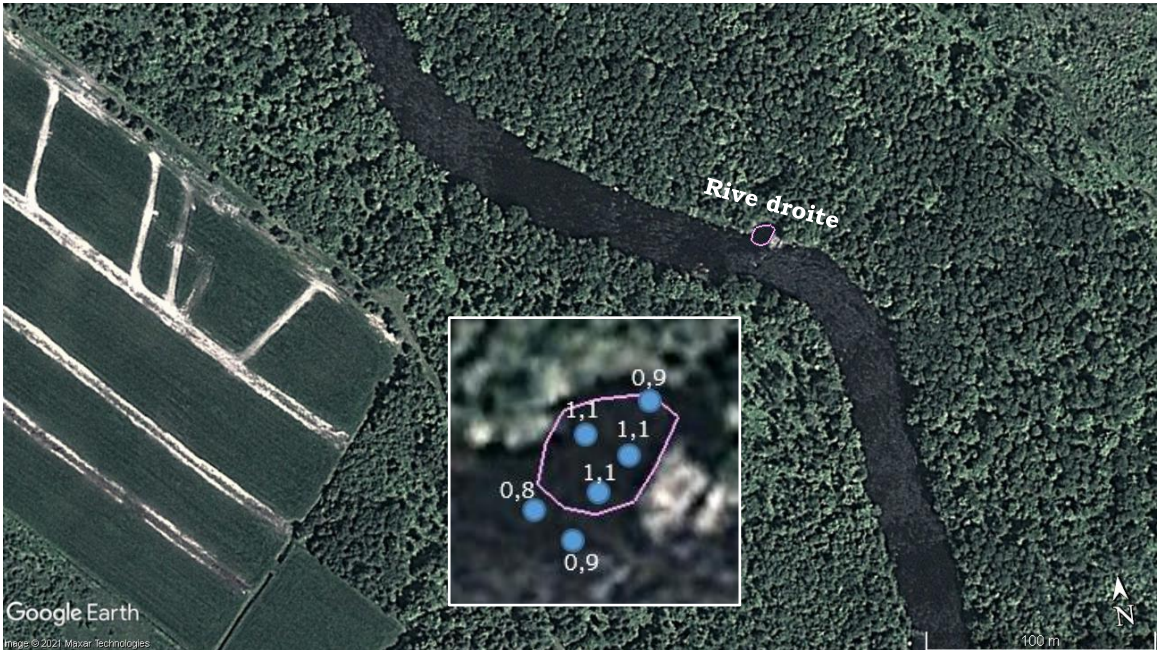


Figure 6. Schéma de la fosse du Repos; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 0,83 m³/s.



Photos 4. Fosse du Repos.

Fosse Dubé

Deux secteurs ont été caractérisés pour la fosse Dubé; un rapide séparait les deux secteurs. Les énormes blocs qui constituent les berges, mélangés à la roche mère font de cet endroit un lieu magnifique. On retrouve aussi ces blocs dans la fosse. Le seul saumon observé durant ces deux journées de caractérisation a été vu dans le secteur aval.





Photos 5. Fosse Dubé



Photos 6. Fosse Dubé.

Fosse Pelletier

La fosse Pelletier est située dans le secteur aval de la rivière, où les activités anthropiques y sont plus importantes. Positionnée en aval du village de Saint-Pacôme, on y retrouve quelques gros blocs erratiques recouverts d'une couche de périphyton. De 2018 à 2020, une barrière de comptage était installée en amont de la fosse Pelletier, afin de dénombrer les saumons qui entraient dans la rivière. Cette fosse peut servir d'endroit de repos pour le saumon, puisque la profondeur de 1,2 m est tout de même supérieure à la profondeur moyenne en eau dans la rivière, mais n'est certainement pas une fosse de rétention à longue durée.



Figures 8. Schéma de la fosse Pelletier; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photos 7. Fosse Pelletier.

Fosse de l'Île

La fosse de l'Île se trouve dans la portion aval de la rivière Ouelle. Elle est située en aval de la confluence de deux bras de rivière qui contournent l'île en question. Le bras gauche est à sec en été. Le lit de ce dernier, composé de galets et de gravier, est surélevé par rapport au lit du cours principal de la rivière. Le lit de la fosse est également constitué de galets et de gravier, ce qui la distingue des autres fosses. On retrouve au fond de la fosse un dépôt de sédiments fins et de périphyton.



Figures 9. Schéma de la fosse de l'Île; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $0,83 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photos 8. Fosse de l'Île.



Figure 10. Localisation de la fosse de l'Île par rapport à la fosse Pelletier; environ 800 m les séparent.

Fosse du Pont Guignard

La fosse du pont Guignard est la première fosse rencontrée par le saumon lors de son arrivée dans la rivière. Elle se trouve en aval du pont, à la jonction avec le chemin du Sud-de-la-Rivière. Dans ce secteur, l'utilisation du sol est majoritairement agricole. Tout juste en amont de la fosse, on cultive en zone inondable, ce qui augmente les risques de la contamination aux pesticides, dont l'atrazine qui est utilisé entre autres pour la culture de maïs. Ce pesticide, à une concentration aussi faible que $0,5 \mu\text{g/l}$, a des effets d'interférence olfactive chez le saumon atlantique, ce qui pourrait brouiller les signaux chimiques qui permettent aux poissons de s'orienter vers les frayères (Tellier, 2006). L'habitat en aval est quant à lui différent; les gros blocs erratiques retrouvés en amont y sont absents. Le substrat est majoritairement composé de galet, de gravier et de sable. À droite de l'île, on retrouve aussi une fosse, mais n'étant pas dans le courant principal de la rivière, l'eau y est stagnante. Ce n'est donc pas un habitat de qualité pour le saumon.



Figure 11. Schéma de la fosse du pont Guignard; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $1,98 \text{ m}^3/\text{s}$.



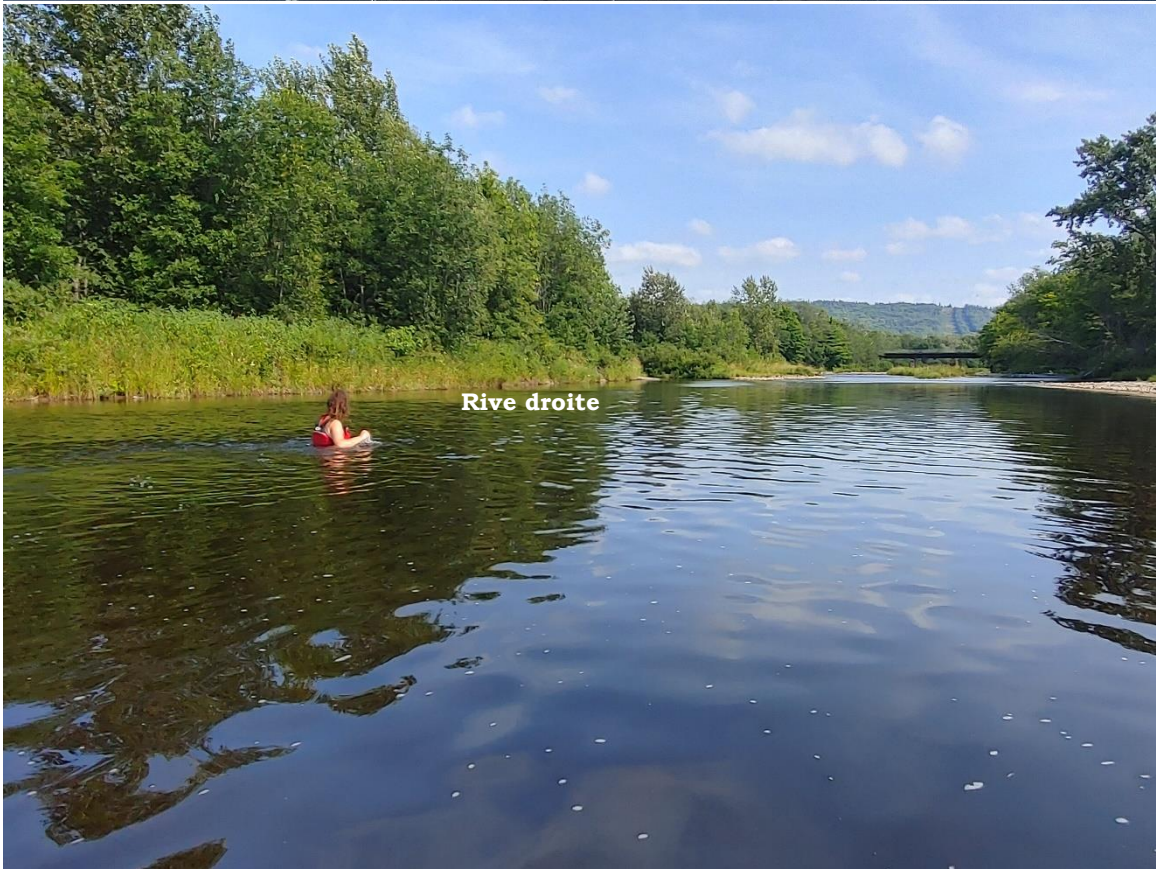
Photos 9. Fosse du pont Guignard.

Fosse de la 20

La fosse de la 20 se trouve en amont de l'autoroute 20. Son substrat est composé de gravier et de galets. Cette fosse est peu profonde. Sa profondeur maximale relevée était de 1,1 à un débit de 1,98 m³/s. Durant les périodes d'étiage extrême en été, les débits peuvent descendre en deçà de 1 m³/s diminuant ainsi le volume d'eau dans la fosse. De plus, lors de la construction de l'autoroute en 1970, le tracé de la rivière fut redressé ce qui a conséquemment modifié la dynamique hydrique dans ce secteur. Ainsi, l'accumulation de sédiments crée la formation d'îlots nécessitant le dragage de la rivière environ tous les 5 ans, puisque le chenal d'écoulement disparaît graduellement (Demers et coll., 2014).



Figure 12. Schéma de la fosse de la 20; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,98 m³/s.



Photos 10. Fosse de la 20.

Fosse du CN

La fosse du CN est située directement sous la traverse de la voie ferrée. Elle se divise en deux sections, entre les piliers du pont. Cette fosse est sûrement le résultat de la dynamique géomorphologique que crée cette infrastructure. La profondeur maximale était de 2,5 m et le substrat était composé de galets.

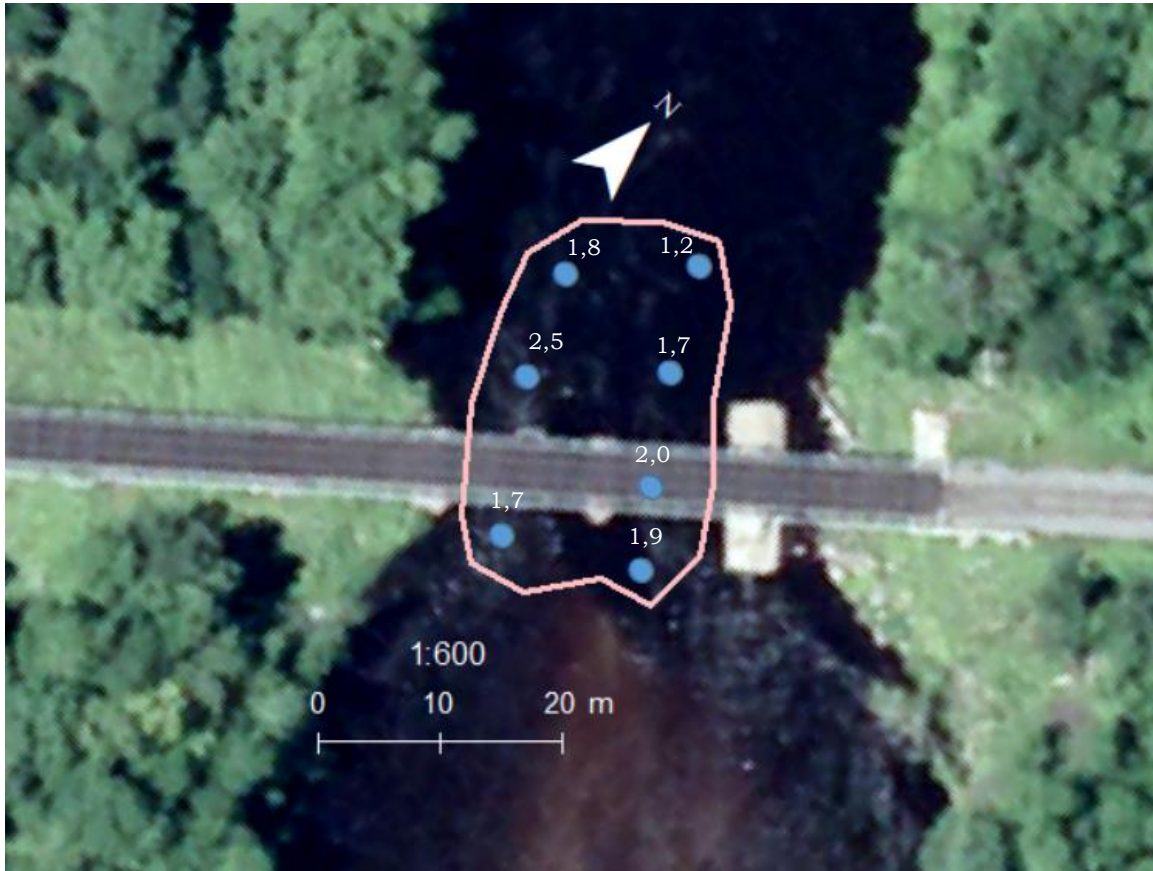


Figure 13. Schéma de la fosse du CN; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $1,98 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photos 11. Fosse du CN.

Fosse de la Courbe

Dans le secteur où est censée être la fosse de la Courbe, on retrouve sur quelques mètres une légère baisseur de 0,8 m sur environ 1 m de large par rapport au reste du lit. Elle se situe environ à 3,2 km en amont de la fosse Pelletier et à 2,5 km en aval de la fosse du Ruisseau, qui est très petite et peu profonde elle aussi. Si on ne considère pas la fosse du Ruisseau, elle est à 3 km en aval de la fosse Migneault (figure 15).



Figure 14. Schéma de la fosse de la Courbe; localisation approximative de la profondeur notée lorsque la rivière est à $1,64 \text{ m}^3/\text{s}$.

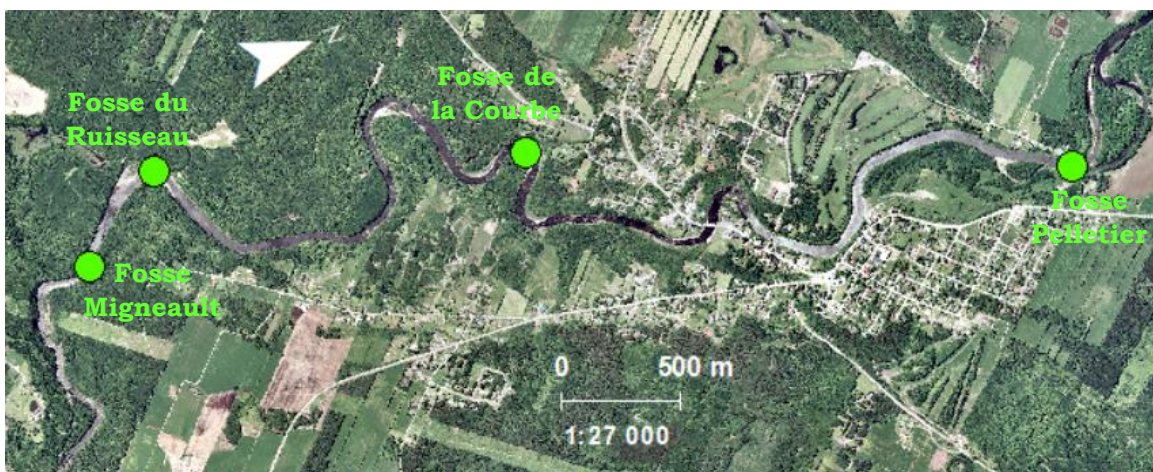


Figure 15. Localisation de la fosse de la Courbe comparativement aux fosses les plus proches.



Photos 12. Fosse de la Courbe.

Fosse Oubliée

La fosse Oubliée est celle la plus en aval de la série de trois fosses retrouvées dans ce secteur, avec les fosses de la Plage et de la Coulée (figure 19). Son accès est plus difficile, car il faut marcher sur les roches de la berge à partir de la fosse de la Plage. Dans cette portion de la rivière, le lit est composé de roche mère avec présence de gros blocs erratiques.





Photos 14. Fosse Oubliée.

Fosse de la Plage

La fosse de la Plage est la deuxième de la série de trois fosses de ce secteur. On y accède aussi par les roches sur la berge droite de la rivière. La plage retrouvée sur la rive gauche est le résultat de la dévégétalisation de la berge effectuée par les propriétaires riverains. À la figure 18, on remarque une propriété privée avec des chalets et des chemins d'accès qui amènent à la fosse. Une aire de repos est aménagée en bordure de la rivière. Le substrat est composé de roche mère avec des blocs erratiques. On y retrouve du gravier en bordure de rivière.



Figure 17. Schéma de la fosse de la Plage; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $1,64 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photos 15. Fosse de la Plage.

Fosse de la Coulée

La fosse de la Coulée se trouve en aval d'un rapide qui occasionne une accélération du courant dans la fosse. Cette dernière est composée de roche mère avec des blocs erratiques. Dans les zones de courant plus lent, des bancs de poissons (cyprinidés sp.) ont été observés. Sur le cran de roche, en berge, il a été observé une couleuvre à collier (*Diadophis punctatus*) (photo 16). Cette espèce détient le statut provincial *susceptible d'être désigné menacé ou vulnérable*. Elle est répartie en de nombreuses populations isolées. Un signalement a été effectué à l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Le substrat de la rivière est composé de roche mère et de blocs erratiques.



Figure 18. Schéma de la fosse de la Coulée; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,64 m³/s.

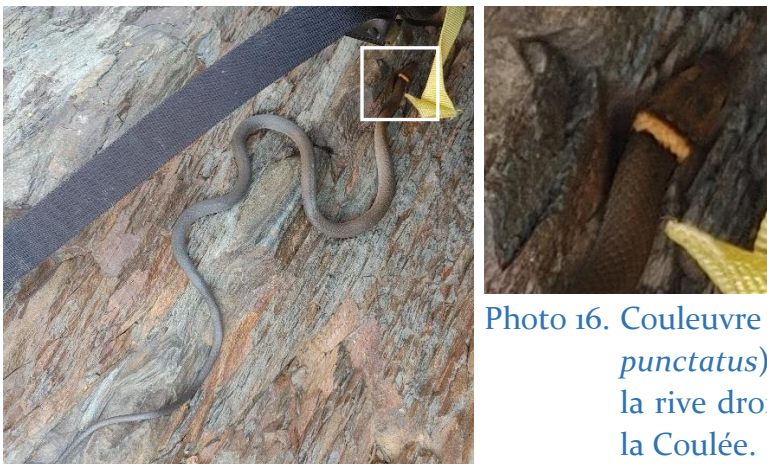


Photo 16. Couleuvre à collier (*Diadophis punctatus*) observée le 10 août 2021 sur la rive droite au niveau de la fosse de la Coulée.



Photos 17. Fosse de la Coulée.



Figure 19. Localisation de la fosse Oubliée par rapport à la fosse de la Plage; environ 200 m les séparent; environ 125 m séparent les fosses de la Plage et de la Coulée.

Fosse de la Cavée

La fosse de la Cavée est une des fosses les plus connues de la rivière Ouelle. Le secteur où elle est située est communément appelé *la Cavée* et donne accès à six fosses dont deux étaient contingentées lorsque la pêche était ouverte, soit les fosses de la Cavée et du Cran Rouge. Les efforts de pêche étaient principalement consacrés dans ces deux fosses. Historiquement, durant l'été, on pouvait y observer les plus grands rassemblements de saumon adultes, car la présence d'une série de chutes en cascade arrête la progression des saumons durant l'étiage. Une passerelle permet d'accéder aux deux rives de la rivière. La fosse de la Cavée est située en aval de cette passerelle. Les rives permettent de pratiquer la pêche sportive. Entre la passerelle et le pied des rapides en aval de la fosse du Cran Rouge, on retrouve une autre fosse inatteignable autrement qu'à la nage, donc impraticable pour les pêcheurs. Outre la roche mère, on retrouve de gros blocs erratiques.



Figure 20. Schéma de la fosse de la Cavée; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,31 m³/s.



Photos 18. Fosse de la Cavée.



Photos 19. Fosse inaccessible et chute infranchissable en étiage, en amont de la fosse de la Cavée.

Fosse du Cran Rouge

Tout comme la fosse de la Cavée, la fosse du Cran Rouge est contingentée. Elle se trouve à plus de 100 m en amont de la Cavée. Son nom vient des affleurements rocheux aux couleurs rougeâtres qui la bordent. Elle est accessible à partir de sa rive droite, puisque la rive gauche est composée de falaises. Tout comme le reste du secteur, le substrat est composé de roche mère avec des gros blocs. À l'été 2020, trois tortues serpentes ont été aperçues dans le secteur de cette fosse.



42

Figure 21. Schéma de la fosse du Cran Rouge; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $1,31 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photo 20. Une des trois tortues serpentes observées à l'été 2020.



Photos 21. Fosse du Cran Rouge

Fosse du Verger

La fosse du Verger est celle la plus en amont du secteur de *la Cavée*. C'est la première fosse à avoir été visitée en 2021. Dans le secteur où elle devrait être, on retrouve deux petites baissures de 0,75 m, l'une d'environ 3 x 1 m et l'autre 3,5 x 2,5 m. Les secteurs amont et aval ont été sillonnés et aucune autre fosse potentielle n'a été repérée. Elle se trouve à 1,2 km de la fosse des Blocs. Son substrat est composé principalement de galets.



Figure 22. Schéma de la fosse du Verger; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à $1,31 \text{ m}^3/\text{s}$.



Photos 22. Fosse du Verger



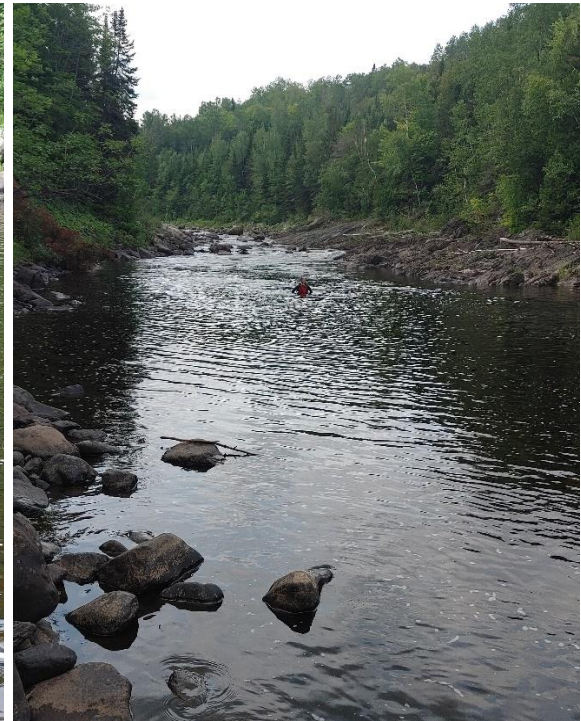
Figure 23. Localisation de fosse de la Cavée par rapport à la fosse du Cran Rouge, environ 135 m les séparent et du Cran Rouge par rapport à la fosse du Verger, environ 500 m les séparent.

Fosse des Blocs

Cette fosse n'est pas facile à atteindre; sans l'aide de la propriétaire et son autorisation de passage, nous aurions eu à marcher environ 1 km à partir de la fosse Dubé qui se trouve plus en amont. Son substrat est majoritairement composé de galets, parsemé de gros blocs erratiques.



Figure 24. Schéma de la fosse de la Cavée; localisation approximative des profondeurs notées lorsque la rivière est à 1,98 m³/s.



Photos 23. Fosse des Blocs

Fosses potentielles

Lorsqu'on regarde les photos aériennes de la rivière, on observe certaines zones plus foncées entre des rapides qui pourraient représenter des zones où l'eau est plus profonde (figure 24). Par contre, ces aires peuvent aussi être des sections où le courant est de type plat-lentique (lent peu profond). Pour valider la présence de fosse à ces endroits, une caractérisation en période estivale serait nécessaire pour distinguer les rapides des zones foncées. Comme le niveau d'eau serait alors trop bas pour procéder en canot, une période d'au moins 2 semaines de terrain serait à prévoir pour la parcourir à pied.



Figure 25. Exemple de zones plus foncées entre des rapides.

Conclusion

Comme il n'y a pas de données antérieures de caractérisation des fosses de la rivière Ouelle, il n'est pas possible d'affirmer qu'elles se remplissent ou non de sédiments. Par contre les données permettent de dresser un portrait de l'état actuel des fosses visitées. La rivière Ouelle se caractérise par ses gros blocs erratiques qu'on retrouve partout sur son parcours et qui peuvent certainement servir de refuge pour les saumons.

Les fosses de la 20, de l'Île, Pelletier et du Repos ne sont pas très profondes; les profondeurs les plus élevées étant de 1,1 m et 1,2 m; ce qui est tout de même plus profond que la moyenne des niveaux d'eau de la rivière pour un même débit.

La fosse du pont Guignard, du CN, du Ruisseau, de l'Hydro, Oubliée, de la Plage, de la Coulée, de la Cavée, des Blocs et Dubé ont une profondeur moyenne de 2,2 m. Ce sont des habitats cruciaux à protéger pour la conservation de la ressource. Particulièrement la fosse de la Cavée, dans laquelle les saumons peuvent demeurer confinés une partie de l'été dû au manque d'eau pour franchir les chutes en amont. Enfin, la fosse Migneault avec une profondeur maximale de 9,3 m et la fosse du Cran Rouge avec une profondeur de 7,5 m sont exceptionnelles.

Pour les fosses Migneault, du Cran Rouge et de la Cavée, il serait recommandé de prévoir des dispositions légales (ex. : bande tampon ou sous-bassin versant des fosses avec une affectation de conservation) pour assurer la protection de ces dernières qui, selon les caractéristiques observées, sont fort probablement essentielles au maintien de la population de saumon de l'Atlantique de la rivière Ouelle. Tout particulièrement, considérant le faible nombre d'individus adultes inventoriés entre 2018 et 2020 à la barrière de comptage (25, 31 et 49 en 2018, 2019 et 2020 respectivement) (MFFP, 2021). En effet, ce décompte est inférieur au seuil de conservation génétique (200 saumons adultes) et considéré comme un « seuil critique » pour la survie de la population (MFFP, 2016).

Peut-on encore considérer les fosses de la Courbe et du Verger comme étant des fosses, avec des profondeurs en deçà d'un mètre? Si la fosse du Verger ne joue pas adéquatement son rôle, la distance qui sépare les fosses du Cran Rouge (celle en aval de la fosse du Verger) et des Blocs (celle en amont) est d'environ 1,6 km. Si la fosse de la Courbe ne joue pas bien son rôle, la distance qui sépare les fosses Pelletier (en aval de la fosse de la Courbe) et du Ruisseau (en amont) est de 5,7 km. Comme la fosse du Ruisseau est très petite, elle ne peut accueillir une grande quantité de saumon. C'est donc 6,2 km qui séparera les fosses Pelletier et Migneault, la suivante

en amont. Ce sont de grandes distances que le saumon a à parcourir lors de sa migration et elles sont exemptes d'habitat de repos.

Ces journées de caractérisations ont permis de visiter 18 des 19 fosses connues. Les caractéristiques actuelles des fosses sont maintenant établies. Il serait recommandé de visiter les zones plus foncées sur les orthophotos afin de savoir si d'autres fosses se sont créées ou déplacées avec le temps.

De plus, la température est un facteur à considérer dans la qualité de l'habitat du saumon. Selon Dugdale (2014), la stratification de l'eau dans les fosses profondes est souvent associée à des zones jusqu'à 10 °C plus froides au fond de la fosse qu'en surface. Certains facteurs dont la turbulence de l'écoulement dans les fosses, la forme du chenal et le débit influencent ces écarts de températures. Dans le cas de fosses très profondes, comme la fosse Migneault, le fond peut être en contact avec la nappe phréatique occasionnant un apport d'eau souterraine froide (Dugdale, 2014). Il serait donc recommandé de faire un suivi de température à différentes profondeurs dans les fosses les plus profondes.

Enfin, il est aussi recommandé de maintenir dans son état (protection intégrale) ou de restaurer, s'il y a lieu, le couvert forestier en périphérie des fosses. La présence d'arbres près du chenal crée des ombres qui réduisent l'effet du rayonnement solaire et aident le refroidissement de la rivière.

Références

DEMERS, S., T. OLSEN et T. BUFFIN-BÉLANGER. 2014. *Développement d'une méthode hydrogéomorphologique pour mieux considérer les dynamiques hydrosédimentaires aux droits des traverses de cours d'eau du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie dans le contexte de changements climatiques et environnementaux*. Laboratoire de géomorphologie et de dynamique fluviale. Université du Québec à Rimouski. Remis au ministère des Transports du Québec. 202 p.

DUGDALE, S. J. 2014. *Analyse de la variabilité spatio-temporelle des refuges thermiques à l'échelle du paysage lotique: Importance pour les populations de saumon atlantique (Salmo salar)/Riverscape analysis of the spatio-temporal variability of thermal refuges: Significance for Atlantic salmon (Salmo salar) populations*. Doctoral dissertation. Université du Québec. Institut national de la recherche scientifique.

FUROIS, V. 2016. *Plan stratégique de développement durable de la pêche au saumon atlantique de la rivière Ouelle*. Organisme de bassins versants de Kamouraska, L'Islet et Rivière-du-Loup (OBAKIR). Produit pour la Société de gestion de la rivière Ouelle (SGRO). 89 p.

HAMEL, V. 2012. *Les mouvements subaériens d'érosion des berges : étude de cas d'une berge en érosion, rivière Ouelle, Québec*. Mémoire présenté comme exigence partielle de la maîtrise en géologie. Université du Québec à Rimouski (maîtrise prolongée de l'UQAM).

MFFP. 2021. *Bilan de l'exploitation du saumon au Québec en 2020*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Directions régionales de la gestion de la faune. Direction de l'expertise sur la faune aquatique. Québec. 303 p.

MFFP. 2016. *Plan de gestion du saumon atlantique 2016-2026*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. Direction générale de l'expertise sur la faune et ses habitats. Direction de la faune aquatique. Québec. 40 p.

TELLIER, S. 2006. *Les pesticides en milieu agricole : état de la situation environnementale et initiatives prometteuses*. Direction des politiques en milieu terrestre. Service des pesticides. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 90 p.