



Englobe

Soils Materials Environment



enviro science et faune

Administration portuaire de Québec

Terminal multifonctionnel en eau profonde Beauport 2020

Suivi télémétrique de l'esturgeon jaune, du bar rayé et de l'anguille d'Amérique Relevés 2015

Note technique

<Originale signée par>

Préparé par :

Keelan Jacobs, biol., M. Sc.
Biologiste, faune aquatique
Centre d'opérations Environnement

<Originale signée par>

et :

Michel La Haye, biol., M. Sc.
Conseiller senior – faune ichtyenne
Centre d'opérations Environnement

<Originale signée par>

et par :

Marc Gendron, biol., M. Sc.
Directeur de projets
Centre d'opérations Environnement

Date : Septembre 2016

N/Réf. : 046-P-0010300-0-01-006-EN-R-0001-0A



Le présent document constitue une note technique concernant les relevés télémétriques réalisés de 2013 à 2015 sur les esturgeons jaunes, les bars rayés et les anguilles d'Amérique. Ce texte pourra être intégré au texte général de l'étude d'impact du projet de terminal multifonctionnel en eau profonde Beauport 2020. Un rapport complet sera produit par la suite, incluant le détail de la méthodologie, les résultats et une discussion.

CONTEXTE

Dans le cadre du projet de nouvelles infrastructures dans le secteur Beauport du port de Québec, un suivi télémétrique de l'esturgeon noir a été réalisé dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et sa confluence avec la baie de Beauport, afin de procéder à la caractérisation spatiale et temporelle des déplacements de l'espèce dans ce territoire.

Par ailleurs, le MFFP a entrepris une étude générale de suivi télémétrique de plusieurs espèces de poissons dans l'ensemble du couloir fluvial, notamment l'esturgeon jaune, le bar rayé et l'anguille d'Amérique. Comme ces espèces en situation précaire sont de grand migrateur et sont susceptibles de circuler ou de séjourner dans la zone de réception télémétrique établie dans la zone d'étude pour l'esturgeon noir, une analyse des réceptions obtenues pour ces trois espèces a été réalisée.

OBJECTIFS

L'objectif de l'étude est d'effectuer une analyse spatiotemporelle des données de détection des esturgeons jaunes, des bars rayés et des anguilles d'Amérique marqués par le MFFP à l'aide d'émetteurs. Ce suivi télémétrique vise à compléter l'information sur l'état de référence de ces espèces et servira d'intrant à l'évaluation des impacts du projet d'agrandissement des installations portuaires projetées par l'APQ.

ZONE D'ÉTUDE

En 2013, la zone d'étude pour le suivi télémétrique comprenait l'estuaire de la rivière Saint-Charles et son embouchure dans le fleuve Saint-Laurent. Cet estuaire est caractérisé par des profondeurs élevées et des vitesses de courant variant de nulles à moyennes, selon les stades de marée. En 2014, suite aux nombreuses captures d'esturgeons noirs juvéniles dans la baie de Beauport (Environnement Illimité, 2016a), deux récepteurs ont été ajoutés (pour un total de 12) pour augmenter la réception vers la baie. Celle-ci est caractérisée par des profondeurs moins élevées et des courants variant de faibles à moyens, selon les marées, et est plus exposée au vent que l'estuaire. En 2015, 17 récepteurs au total ont été installés dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et dans la baie de Beauport de façon à mieux couvrir les sites de dragage et du nouveau quai (Englobe, 2016a).

MÉTHODOLOGIE

La méthode associée à l'installation des récepteurs à enregistrement continu et à l'analyse spatiale et temporelle des données recueillies est bien décrite dans les études de suivi de l'esturgeon noir effectuées de 2013 à 2015 (Englobe, 2016a et 2016c).

INSTALLATION DES RÉCEPTEURS

Plusieurs types d'installation des récepteurs ont été utilisés en fonction des conditions du milieu. De façon générale, les récepteurs sont installés sur une tige de métal d'environ 1 m de hauteur fixée à un bloc de béton d'environ 50 kg déposé au fond de l'eau (figure 1). Ce dernier est relié à un deuxième bloc de béton par une corde d'environ 50 m, et ce, afin de faciliter la récupération du récepteur à l'aide d'une embarcation à moteur munie d'un grappin. À partir de 2014, pour éviter la perte et le déplacement des récepteurs installés le long des quais en raison des fortes turbulences causées par les moteurs des bateaux, ceux-ci ont été fixés à une structure vissée à même les quais (figure 1) et sont installés et récupérés par des plongeurs commerciaux. En 2015, les récepteurs installés en eau peu profonde de la baie de Beauport ont été attachés à une bouée de surface pour éviter d'être accrochés par les bateaux de plaisance. De plus, trois récepteurs, munis d'un déclencheur à distance (acoustique) permettant de les récupérer à partir de la surface, ont été posés plus en profondeur dans la voie navigable (figure 1; répertoire photographique).

Les données des récepteurs télémétriques ont été téléchargées pour les périodes de juillet à novembre 2013, du 27 avril au 1er novembre 2014 et du 26 avril à la fin du mois d'octobre 2015. Notons que quelques récepteurs dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles ont été laissés en place durant l'hiver 2013.

ANALYSE TÉLÉMÉTRIQUE

Les données télémétriques ont fait l'objet de deux types d'analyse, l'une temporelle (détections) et l'autre spatiale (positions). Les jeux de données pour ces deux types d'analyse sont différents. L'analyse

temporelle est effectuée à partir des données brutes de réceptions provenant de chaque récepteur, tandis que pour l'analyse spatiale, les données proviennent des analyses des positions des poissons effectuées par la compagnie VEMCO.

L'analyse temporelle est basée sur les données de détection de chacun des récepteurs installés en 2013, 2014 et 2015. Les données sont présentées en fonction du nombre de réceptions et du nombre de poissons.

Les données disponibles pour l'analyse spatiale proviennent de tous les récepteurs récupérés à la fin de 2015. Ces données ont été envoyées à la firme VEMCO pour effectuer les analyses des positions des poissons au moyen d'un logiciel d'analyse pour ce type de données. Pour pouvoir établir la position d'un poisson, le programme requiert des données de réceptions provenant d'au moins 3 récepteurs. Notons que la position est plus précise lorsque le poisson est détecté à l'intérieur d'un triangle formé par les trois récepteurs.

Les positions de toutes les détections obtenues pour chacun des poissons marqués détectés ont été cartographiées avec une méthodologie similaire à celle utilisée pour l'esturgeon noir.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

ESTURGEON JAUNE

Au printemps 2012 et 2013, le MFFP a procédé au marquage à l'aide d'émetteurs acoustiques de 67 géniteurs d'esturgeon jaune capturés à proximité des frayères situées dans les embouchures des rivières Montmorency et Chaudière. Quarante-sept de ces individus ont reçu un émetteur d'une durée de vie de 10 ans, alors que les 20 autres ont reçu un émetteur d'une durée de vie de 2 ans. Ces poissons ont fait l'objet d'un suivi télémétrique à partir d'une série d'environ 150 récepteurs installés dans l'ensemble du fleuve Saint-Laurent (Valiquette, 2015). Plusieurs des esturgeons marqués ont été repérés sur le système de réception télémétrique installé par l'APQ dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et sa confluence avec la baie de Beauport. Les grandes lignes des résultats obtenus sont présentées ci-après.

Utilisation temporelle

La présence des esturgeons jaunes détectés par au moins une station de réception télémétrique a été analysée pour les périodes de 2013, 2014 et 2015. Au cours de l'été et l'automne 2013, les résultats du nombre de détections par semaine montrent des valeurs variant entre 4 et 11 individus pour les mois de juillet à novembre (figure 2). Durant l'hiver 2013-2014, 1 à 3 esturgeons jaunes ont été détectés dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles, dont 2 qui y ont séjourné pendant plusieurs mois. De la mi-avril à la mi-juillet 2014, le nombre d'esturgeons jaunes par semaine détectés dans la zone de réception oscille autour de 7 individus (figure 3). Durant les mois de juillet et août 2014, on note une diminution avec des valeurs entre 3 et 6 individus par semaine et celles-ci augmentent légèrement durant les mois de septembre et octobre (6 à 11 individus). En 2015, l'évolution de la présence hebdomadaire des esturgeons jaunes marqués suit la même tendance avec une plus grande abondance au cours des semaines de mai et juin 2015 (7 à 15 individus) et des valeurs moyennes durant l'été et l'automne, oscillant entre 3 et 8 individus, sauf la semaine du 4 octobre 2015 où 14 esturgeons jaunes ont été détectés (figure 4).

Utilisation spatiale

Les résultats obtenus en 2015 sur la répartition spatiale des positions des esturgeons jaunes détectés par le système de réception télémétrique sont présentés à la carte 1. Seules les données de 2015 sont présentées car le positionnement des récepteurs permettait une plus grande couverture spatiale, notamment dans la baie de Beauport. Parmi les esturgeons jaunes adultes marqués, 26 d'entre eux ont fréquenté la zone de réception en 2015. Ceux-ci ont été principalement repérés dans le fleuve Saint-Laurent en bordure de la baie de Beauport et de l'estuaire de la rivière Saint-Charles (carte 1). Les sites de plus fortes concentrations se situent entre 10 et 40 m de profondeur. Les esturgeons jaunes sont aussi repérés à l'intérieur de l'estuaire de la rivière Saint-Charles et quelques individus ont été détectés dans la baie de Beauport jusqu'au niveau du zéro des cartes, ce qui corrobore les données de pêche dans ce secteur. Finalement, mentionnons que le site du futur quai et la zone de dragage sont relativement peu fréquentés.

BAR RAYÉ

Utilisation temporelle

De 2013 à 2015, le MFFP a marqué 160 bars rayés à l'aide d'émetteurs acoustiques, afin d'étudier les patrons généraux des déplacements de ces poissons dans le fleuve Saint-Laurent. Le suivi télémétrique réalisé par Englobe en 2014, dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et une portion de la baie de Beauport, a permis de détecter 44 des bars rayés marqués par le MFFP (figure 5). Parmi ceux-ci, 21 individus ont été présents qu'une seule journée. Pour les 11 autres bars rayés, leur présence dans la zone d'étude a varié de 2 à 5 jours, suggérant que ceux-ci étaient de passage dans le secteur. De façon générale, ces bars rayés ont été détectés entre la mi-mai et la mi-juin 2014. Durant l'été (juillet-août), quelques détections ponctuelles ont été obtenues (figure 6). À partir du mois de septembre, la présence de bars rayés a augmenté et 9 individus sont demeurés au large de la zone de réception (à la portée d'au moins un récepteur), pendant plusieurs semaines au cours des mois de septembre à novembre 2014.

En 2015, le système de récepteurs télémétriques a permis de détecter un total de 32 bars rayés marqués par le MFFP (figure 7). Au printemps, 28 bars rayés se sont présentés dans la zone d'étude pour une période globale allant de 1 à 30 jours (moyenne de 11 jours entre la première et la dernière détection). De façon générale, entre 1 et 8 bars rayés étaient présents quotidiennement dans la zone de réception, du 12 mai au 14 juin 2015. Le nombre de jours de détection dans la zone de réception a varié de 1 à 4 jours, à l'exception de 5 individus qui ont été détectés de 9 à 28 jours (moyenne de 5 jours). Durant le reste de l'été jusqu'au 6 octobre 2015, un seul bar rayé a été détecté au cours de la semaine du 14 juillet (figure 8). Par la suite, soit jusqu'à la fin du mois de novembre 2015, une dizaine de bars rayés ont été détectés, la plupart durant une à trois journées, et trois individus pour une période plus longue, soit de 10 à 21 jours.

Utilisation spatiale

Les positions des bars rayés détectés en 2015 sont présentées sur la carte 2. De façon générale, on observe un nombre relativement faible de détections directement au-dessus de l'empreinte du nouveau quai. Les zones de plus fortes densités se concentrent le long d'un couloir d'environ 800 m de largeur en bordure de l'axe d'écoulement principal du fleuve, en face de l'estuaire de la rivière Saint-Charles, du futur quai et de la baie de Beauport. On observe quelques détections dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et dans la baie de Beauport. En général, la profondeur des sites de détection varie entre 5 et 30 m.

ANGUILLE D'AMÉRIQUE

Utilisation temporelle

En 2013, les relevés télémétriques ont permis de détecter 16 anguilles d'Amérique marquées par le MFFP en amont de la zone d'étude (figure 9). À l'exception d'une anguille qui a été détectée durant 4 semaines consécutives au cours du mois de juillet, celles-ci ont été détectées au cours d'une à trois

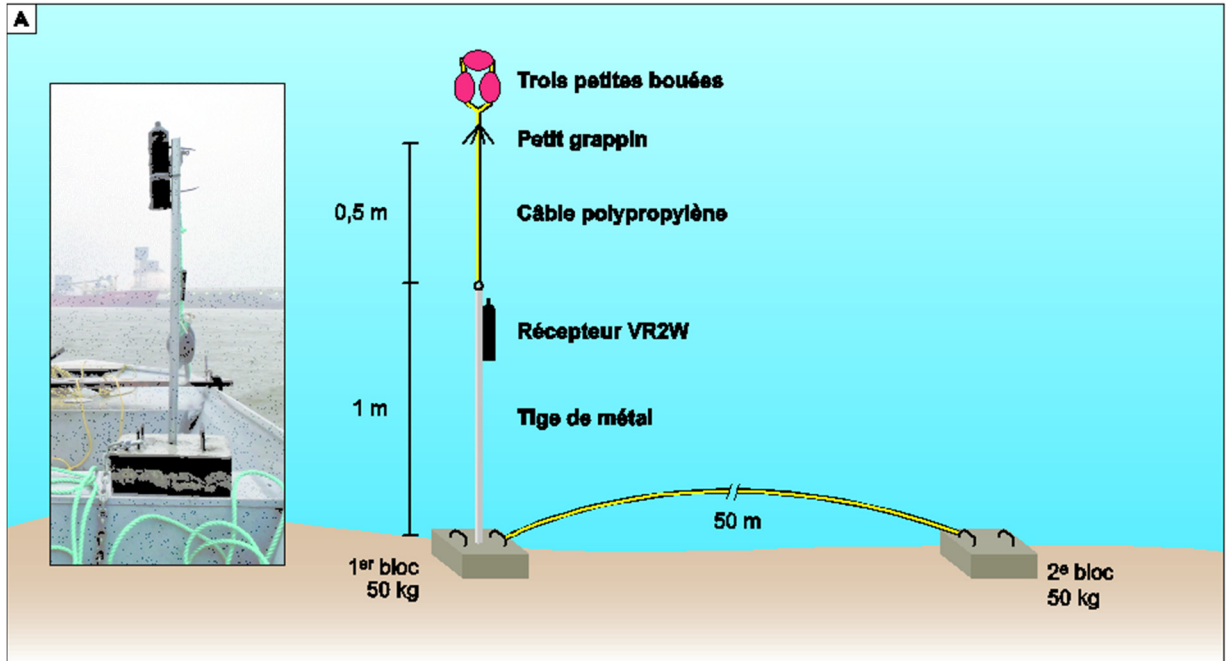
semaines entre le 15 septembre et le 27 octobre 2013. Durant cette période, entre 1 et 7 anguilles par semaine étaient détectées, avec un pic la semaine du 6 octobre (figure 9). Notons qu'aucune anguille n'a été détectée en 2014 et 2015.

Utilisation spatiale

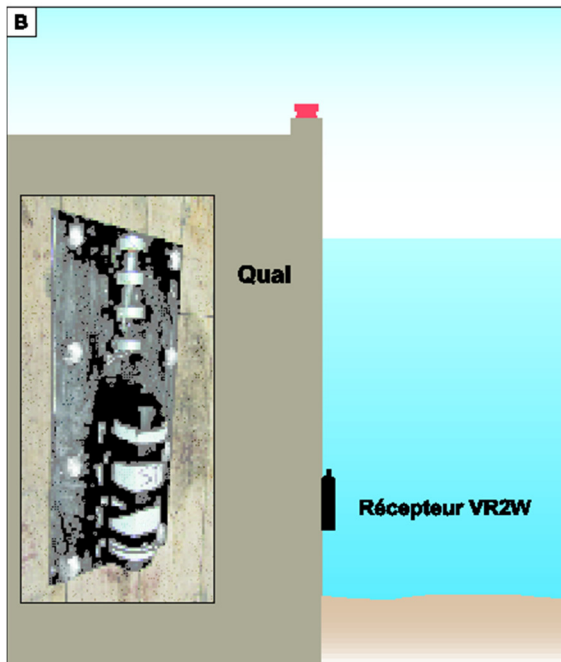
Aucune des détections d'anguilles obtenues en 2013 n'a pu être positionnée, ce qui indique que celles-ci étaient trop loin de la zone de réception pour être détectés par trois récepteurs ou plus, condition requise pour permettre le positionnement des poissons détectés.

Figure 1 Schéma de l'installation des récepteurs télémétriques

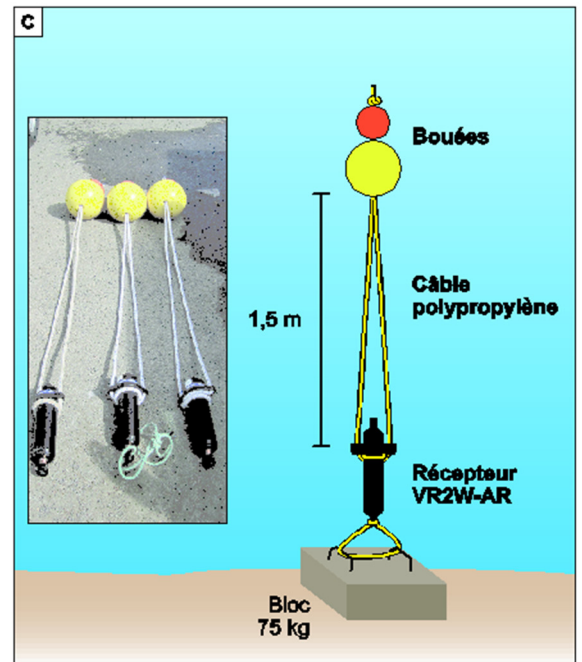
Installation en pleine eau



Installation sur les quais – depuis 2014

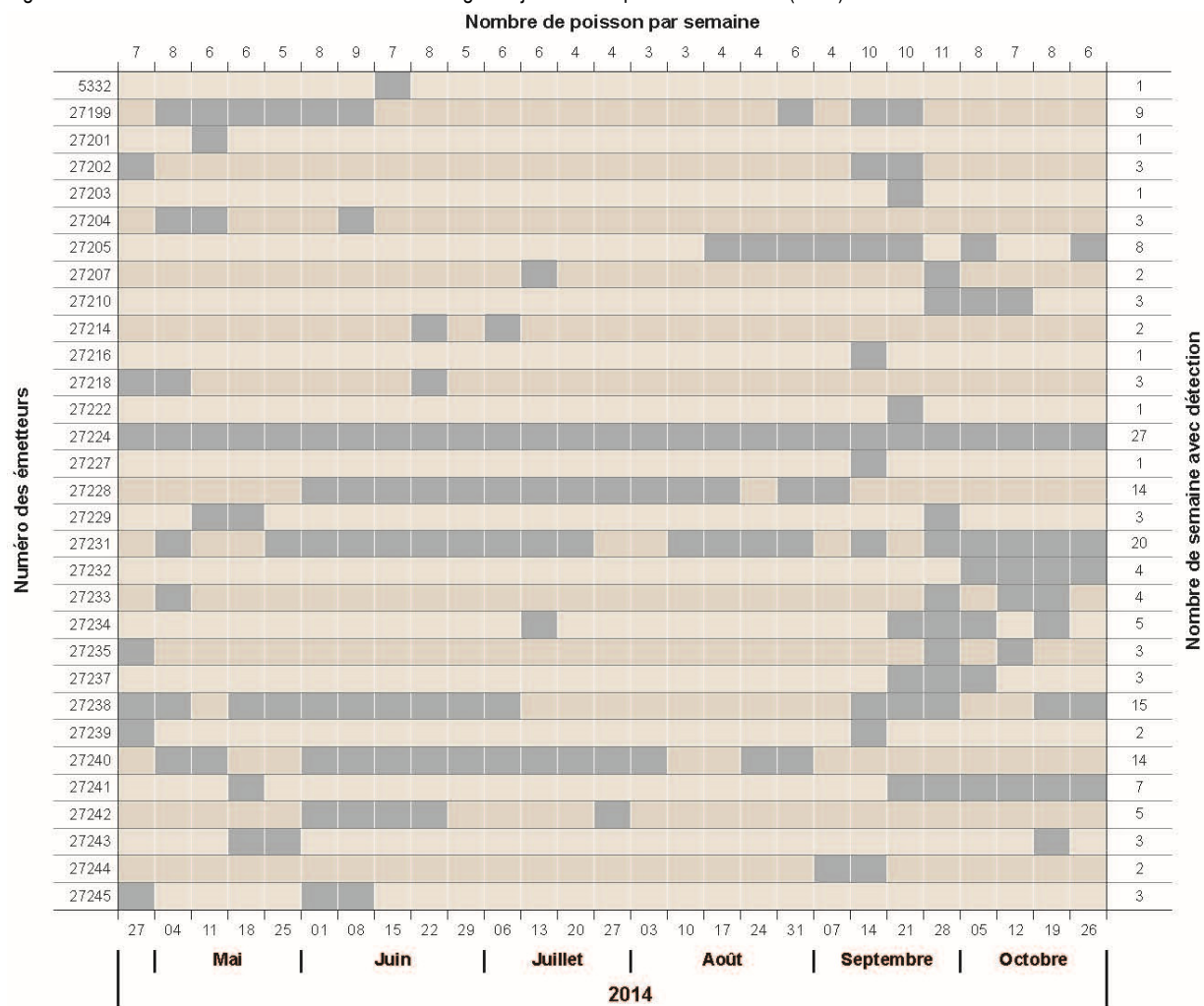


Installation des récepteurs en eau profonde (déclencheur acoustique) – 2015



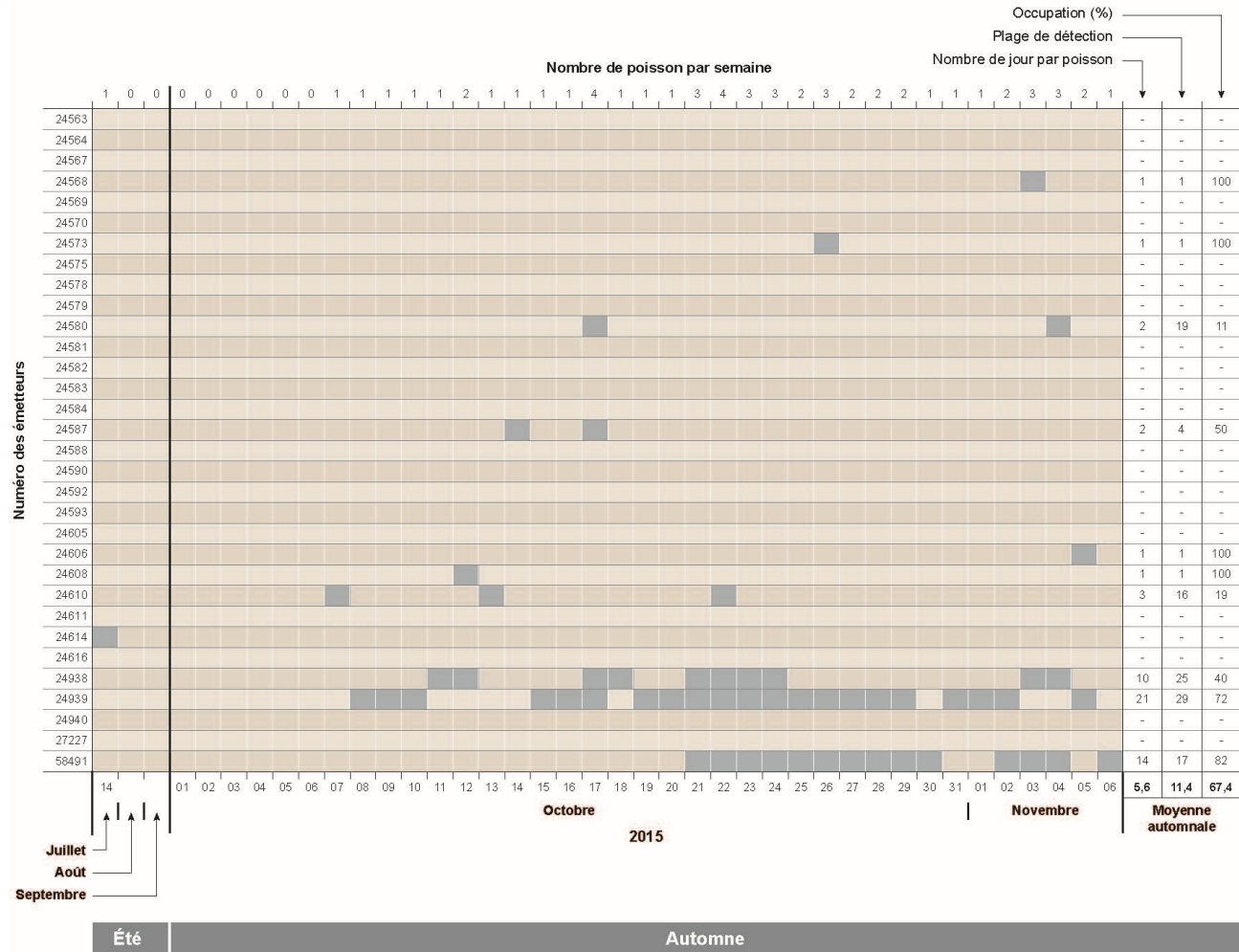
Fichier : CM_2340_045_f1_100226.ai

Figure 3 Présence hebdomadaire des esturgeons jaunes marqués d'un émetteur (2013) dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles au cours des mois de mai à octobre 2014



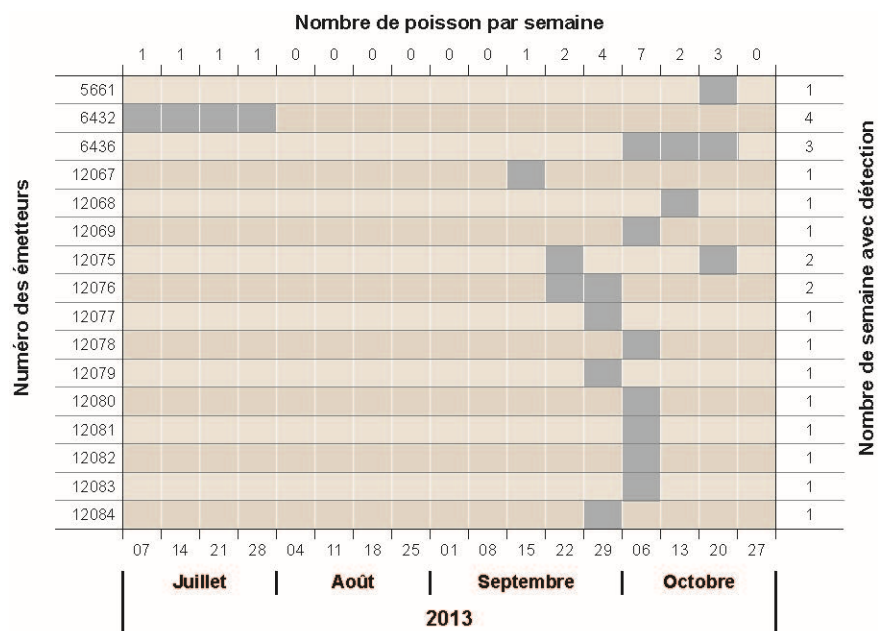
Fichier : CM_P-0010300_f3_013_160908.ai

Figure 8 Présence hebdomadaire des bars rayés marqués d'un émetteur (2013) dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et une portion de la baie de Beauport, au cours des mois de juillet à novembre 2015

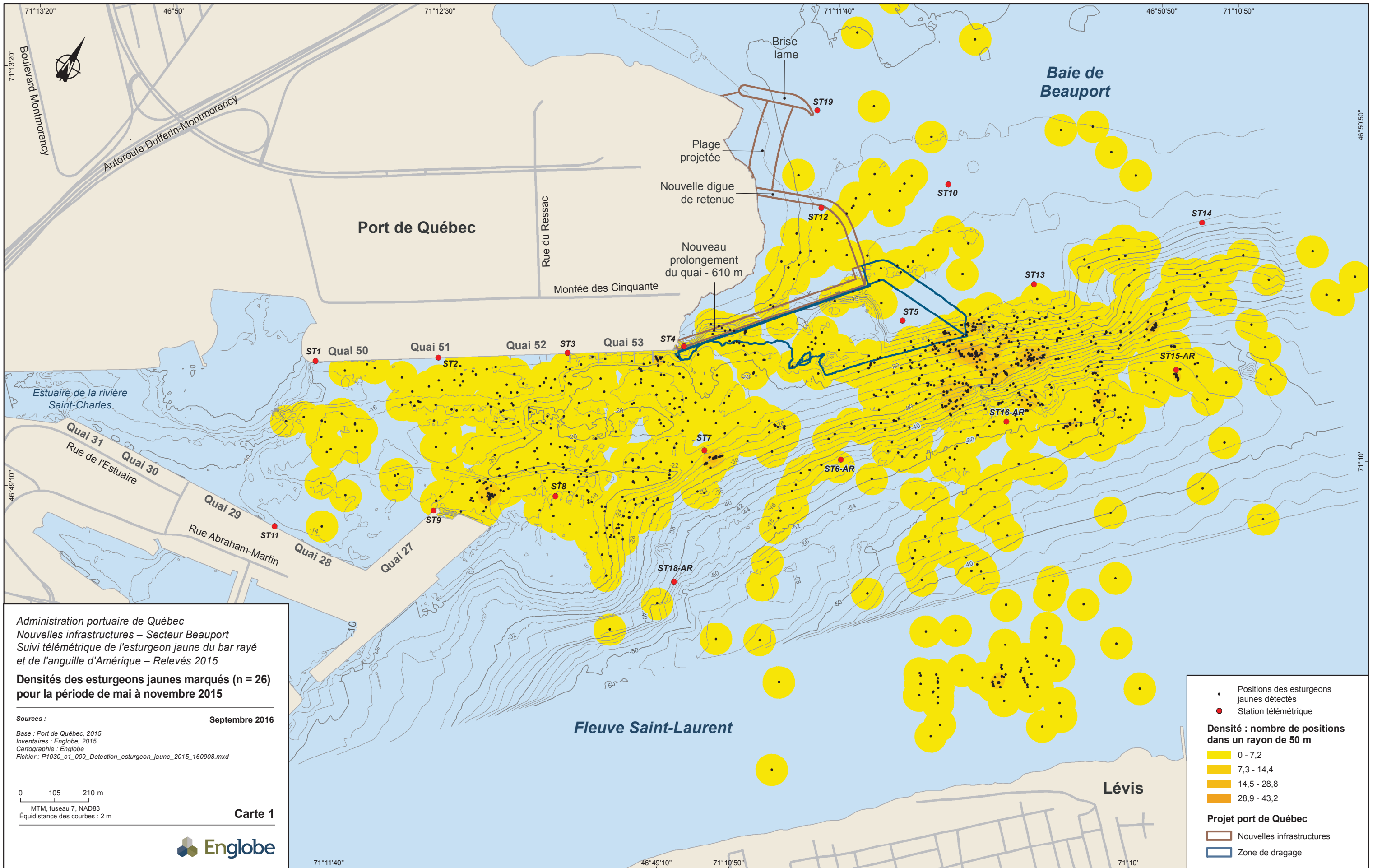


Fichier : CM_P-0010300_Rb_018_160908.ai

Figure 9 Présence hebdomadaire des anguilles d'Amérique marquées d'un émetteur (2013) dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles au cours des mois de juillet à novembre 2013



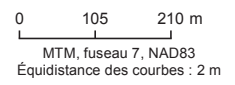
Fichier : CM_P-0010300_ff_011_160908.ai



Administration portuaire de Québec
 Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport
 Suivi télémétrique de l'esturgeon jaune du bar rayé
 et de l'anguille d'Amérique – Relevés 2015

**Densités des esturgeons jaunes marqués (n = 26)
 pour la période de mai à novembre 2015**

Sources : Septembre 2016
 Base : Port de Québec, 2015
 Inventaires : Englobe, 2015
 Cartographie : Englobe
 Fichier : P1030_c1_009_Detection_esturgeon_jaune_2015_160908.mxd



Carte 1



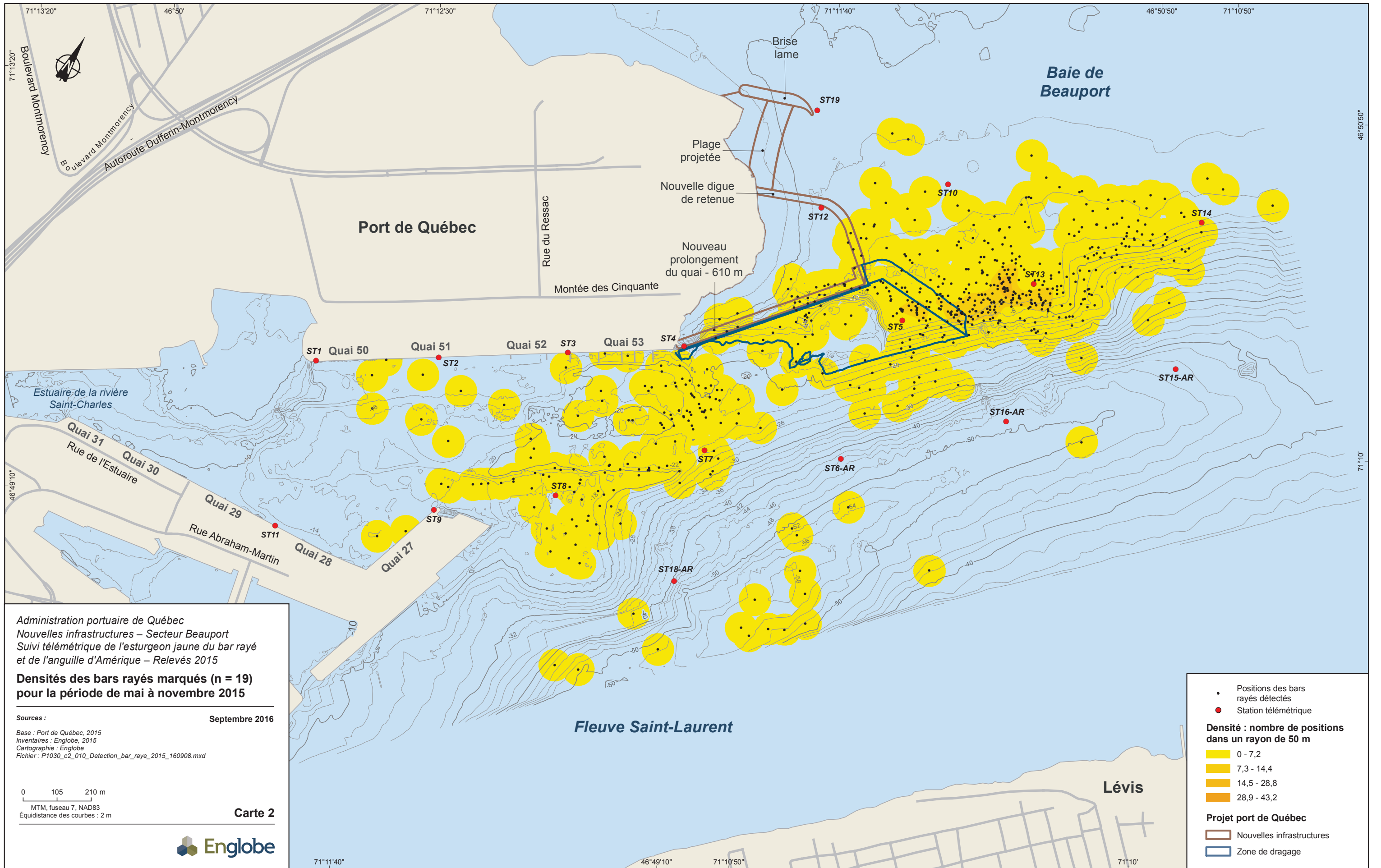
- Positions des esturgeons jaunes détectés
- Station télémétrique

Densité : nombre de positions dans un rayon de 50 m

- 0 - 7,2
- 7,3 - 14,4
- 14,5 - 28,8
- 28,9 - 43,2

Projet port de Québec

- Nouvelles infrastructures
- Zone de dragage



Administration portuaire de Québec
 Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport
 Suivi télémétrique de l'esturgeon jaune du bar rayé
 et de l'anguille d'Amérique – Relevés 2015

**Densités des bars rayés marqués (n = 19)
 pour la période de mai à novembre 2015**

Sources : Septembre 2016

Base : Port de Québec, 2015
 Inventaires : Englobe, 2015
 Cartographie : Englobe
 Fichier : P1030_c2_010_Detection_bar_raye_2015_160908.mxd

0 105 210 m
 MTM, fuseau 7, NAD83
 Équidistance des courbes : 2 m

Carte 2



- Positions des bars rayés détectés
- Station télémétrique

Densité : nombre de positions dans un rayon de 50 m

- 0 - 7,2
- 7,3 - 14,4
- 14,5 - 28,8
- 28,9 - 43,2

Projet port de Québec

- Nouvelles infrastructures
- Zone de dragage

RÉFÉRENCES

- ENGLOBE. 2016a. *Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport - Suivi télémétrique de l'esturgeon noir, travaux 2015*. Rapport préparé par Jacobs, K., M. La Haye et M. Gendron présenté à l'Administration portuaire de Québec. 23 p. et annexes.
- ENGLOBE. 2016c. *Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport -Suivi télémétrique de l'esturgeon noir, travaux 2014-2015*. Rapport préparé par Jacobs, K., M. La Haye et M. Gendron présenté à l'Administration portuaire de Québec. 29 p.
- ENVIRONNEMENT ILLIMITÉ INC. 2016a. *Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport – Suivi télémétrique de l'esturgeon noir, travaux 2013-2014*. Rapport préparé par Jacobs K., M. La Haye et M. Gendron et présenté à l'Administration portuaire de Québec. 36 p. et annexes.
- VALIQUETTE. 2015. *Document de travail. Patrons généraux des déplacements des esturgeons jaunes adultes de la région de Québec, tels que révélés par la télémétrie hydroacoustique*. Direction de la faune aquatique. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs. 5 p.

Le présent document constitue note technique concernant le suivi 2016 réalisé sur la fraie du bar rayé dans le Port de Québec. Ce texte pourra être intégré au texte général de l'étude d'impact du projet de terminal multifonctionnel en eau profonde Beauport 2020. Un rapport complet sera produit par la suite, incluant le détail de la méthodologie, les résultats et une discussion.

CONTEXTE

Dans le cadre du projet de nouvelles infrastructures dans le secteur Beauport du port de Québec, une étude de la reproduction du bar rayé et de l'aloise savoureuse a été réalisée au printemps 2015. Bien qu'aucune indication de fraie de ces deux espèces n'ait été observée au cours de cette étude, un suivi de l'utilisation de ce secteur en 2016 a été entrepris, afin de compléter l'information sur une deuxième année, compte tenu de l'importance des géniteurs de bar rayé et d'aloise savoureuse capturés chaque année par le MFFP sur le site du futur quai.

OBJECTIFS

En 2016, le suivi de l'utilisation de la zone du futur quai pour la fraie du bar rayé et de l'aloise savoureuse a été réalisé par l'observation des géniteurs et l'écoute de clapotis. Ces deux espèces frayent près de la surface en faisant des sauts hors de l'eau et du dauphinage à la surface. L'observation et l'écoute de ces activités au moment de fraie, qui a lieu généralement en soirée et au début de la nuit, constitue une technique d'inventaire éprouvée.

APPROCHE GÉNÉRALE

FRAIE

La période de fraie de l'aloise savoureuse et du bar rayé, sont d'environ deux à trois semaines et se chevauchent. L'aloise savoureuse fraie un peu plus tôt, soit vers la fin mai et au début juin à une température de 14-20 °C (pic à 16 °C), tandis que le bar rayé fraie à la mi-juin à une température de 16-22 °C (pic à 18 °C). Selon la latitude, la période de fraie de ces deux espèces s'étend de la mi-mai au début de juillet, et les activités reproductrices ont principalement lieu au crépuscule.

La recherche de frayère a été effectuée par la localisation visuelle de concentrations de géniteurs actifs montrant un comportement de reproduction. L'écoute des clapotis est une méthode utilisée pour détecter les activités de fraie chez l'aloise savoureuse (Bilodeau et Massé, 2005), mais peut aussi être transposé pour la détection de la fraie du bar rayé, les habitudes de fraie étant semblables chez les deux espèces.

Tout comme chez l'aloise, le déroulement de la fraie chez le bar rayé se passe près de la surface, en petits groupes et produisent des clapotis détectables à l'oreille sur de bonnes distances (Mike Stangl, biologiste, Département des Ressources Naturelles et du Contrôle de l'Environnement du Delaware, Division de la Faune et des Pêches, directeur du programme des espèces d'eau douce et anadromes,

communication personnelle). Durant l'accouplement, la femelle est accompagnée de plusieurs mâles. Les géniteurs nagent vigoureusement à la surface en laissant un sillage bien visible et en générant un bruit de clapotis (*splash*) à l'expulsion des œufs de la femelle. L'activité de fraie chez le bar débute du crépuscule jusqu'au début de la nuit (COSEPAC, 2004).

Les relevés ont débutés le 3 juin 2016 dans la zone d'étude à une température de l'eau de 18 °C. Ceux-ci ont été réalisés le long de trois transects et d'une station fixe répartie dans la zone de pêche du MFFP (carte 1). Le lendemain, un site potentiel de fraie situé dans l'embouchure de la rivière Etchemin a également été visité alors que la température de l'eau s'élevait à 22 °C (carte 2). Par la suite, les deux sites ont été visités à dix reprises du 6 au 13 juin. En 2016, le suivi de la fraie a ciblé davantage la période de fraie du bar rayé, or les clapotis entendus pourraient provenir d'alose savoureuse, malgré que la fraie chez l'alose débute généralement plus tôt.

L'approche a consisté à parcourir systématiquement la zone d'étude en soirée, entre 19 h 30 et 01 h 00, pour noter la présence d'activité de fraie dans la baie de Beauport. De plus, un suivi similaire a été réalisé dans un site de référence, susceptible d'être utilisé comme frayère pour cette espèce, soit l'embouchure de la rivière Etchemin, située à environ 6 km en amont du site à l'étude. Toutes les sorties d'observations ont été réalisées entre le 3 et le 13 juin 2016. La température de l'eau a été notée à chaque sortie sur le terrain. Les transects parcourus dans la zone d'étude ont couvert la zone de pêche du MFFP (Englobe, 2015). Les observations d'activité de fraie ont été effectuées à l'aide de puissants projecteurs à la surface de l'eau par une équipe de deux personnes.

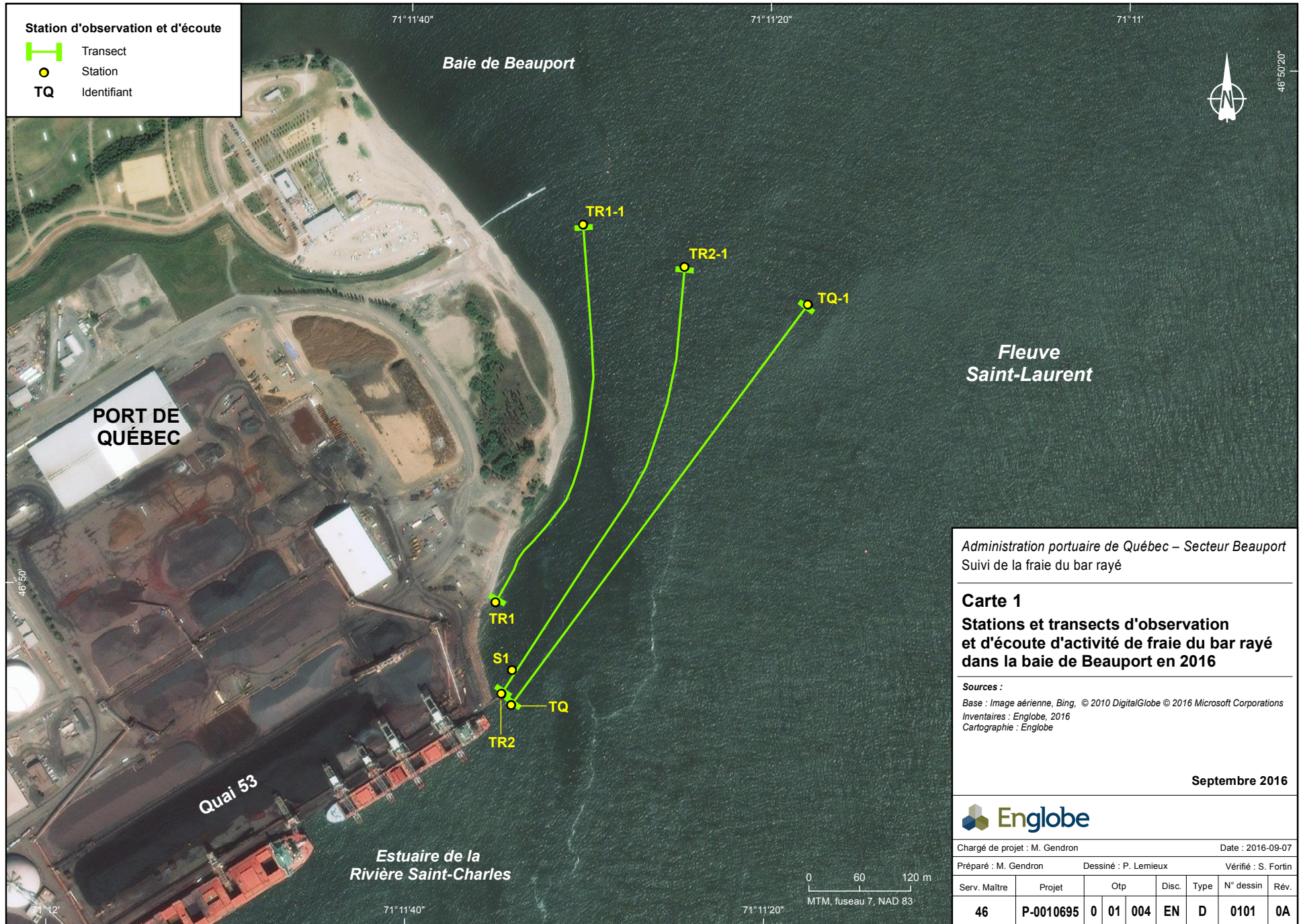
VITESSE DU COURANT

En 2016, des mesures de vitesse et de direction du courant ont été effectuées au niveau du site du futur quai et de la zone de concentration de géniteurs de bar rayé et d'alose savoureuse observée par le MFFP. Ces mesures sont un intrant à la production d'un modèle d'écoulement du site à l'étude aux différents stades de marée, ce qui permettra d'obtenir une bonne description des conditions hydrodynamiques. La méthode pour les mesures de vitesse de courant est la même que celle utilisée en 2015 dans l'étude de suivi de la fraie de l'alose savoureuse et du bar rayé (Englobe, 2015).

Les vitesses et directions du courant dans le fleuve Saint-Laurent ont été mesurées avec un courantomètre à effet Doppler, et les mesures ont été prises de façon à obtenir des vitesses et des directions du courant pour chacun des transects à tous les stades de marée. Ainsi, les vitesses et directions du courant le long de chaque transect ont été mesurées à marée haute, à marée basse, au flot et au jusant.

Puisque les espèces ciblées par l'étude fraient en surface, les valeurs des vitesses ont été calculées et extrapolées pour la partie supérieure de la colonne d'eau de 0,5 à 2,0 m de profondeur.

Fichier : G:\46P-0010695_APQ_Fraie_Bar_Raye_2016\GO2_Carto\P10695_ct_002_fraie_bar_baie_beauport_160907.mxd



Administration portuaire de Québec – Secteur Beauport
Suivi de la fraie du bar rayé

Carte 1
Stations et transects d'observation et d'écoute d'activité de fraie du bar rayé dans la baie de Beauport en 2016

Sources :
Base : Image aérienne, Bing, © 2010 DigitalGlobe © 2016 Microsoft Corporations
Inventaires : Englobe, 2016
Cartographie : Englobe

Septembre 2016

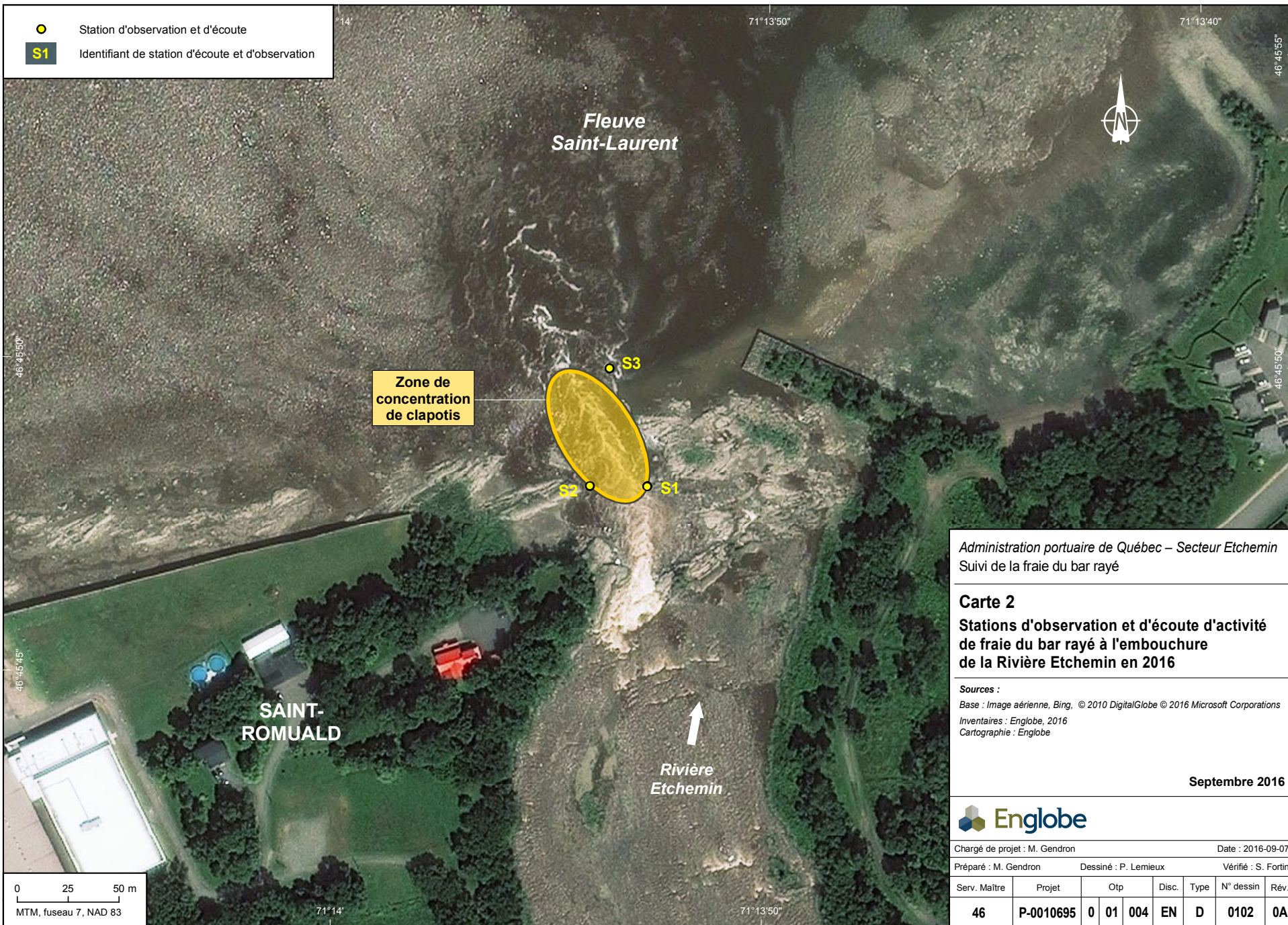


Chargé de projet : M. Gendron Date : 2016-09-07

Préparé : M. Gendron Dessiné : P. Lemieux Vérifié : S. Fortin

Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.
46	P-0010695	0 01 004	EN	D	0101	0A

Fichier : G:\46\F-0010695_APO_Fraie_Bar_Raye_2016\GO2_Carto\Fraie_bar_riv_etchemin_160909.mxd



● Station d'observation et d'écoute
S1 Identifiant de station d'écoute et d'observation

Zone de concentration de clapotis

Administration portuaire de Québec – Secteur Etchemin
 Suivi de la fraie du bar rayé

Carte 2
Stations d'observation et d'écoute d'activité de fraie du bar rayé à l'embouchure de la Rivière Etchemin en 2016

Sources :
 Base : Image aérienne, Bing, © 2010 DigitalGlobe © 2016 Microsoft Corporations
 Inventaires : Englobe, 2016
 Cartographie : Englobe

Septembre 2016



Chargé de projet : M. Gendron Date : 2016-09-07

Préparé : M. Gendron Dessiné : P. Lemieux Vérifié : S. Fortin

Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.
46	P-0010695	0 01 004	EN	D	0102	0A

RÉSULTATS

FRAIE

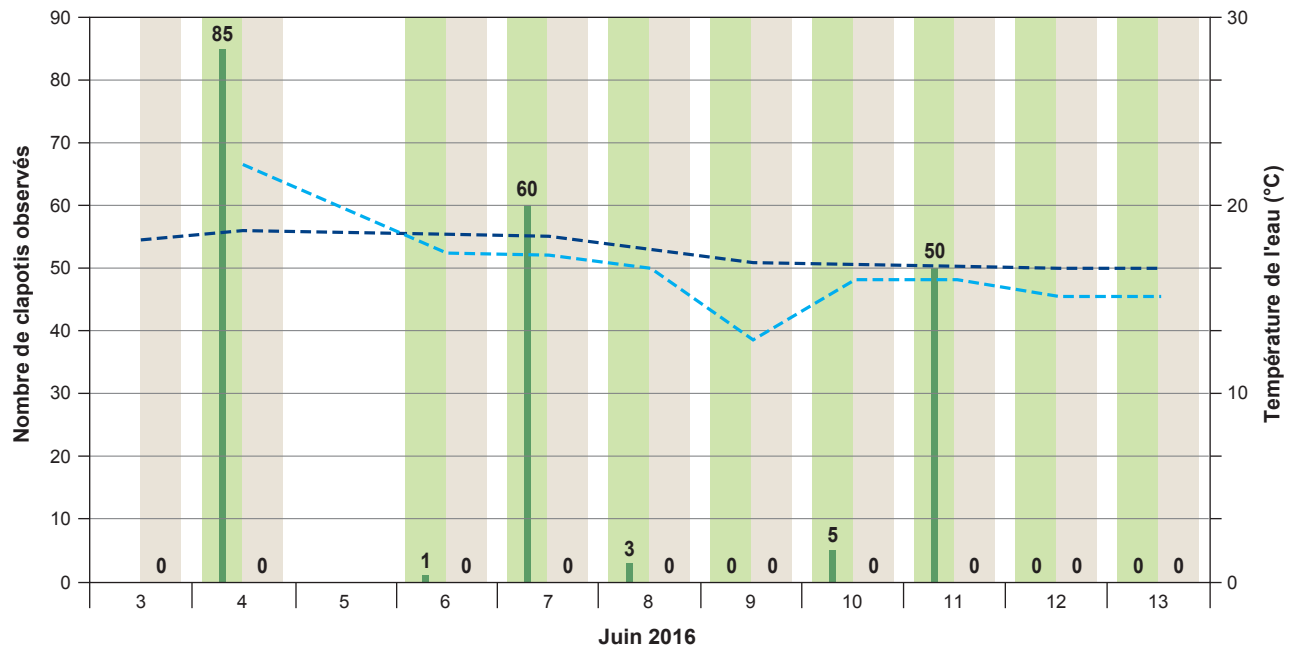
Aucune activité de fraie n'a été observée dans la zone d'étude au cours les douze soirées d'observation au printemps 2016 durant lesquelles la température de l'eau a varié entre 15 et 22 °C, ce qui inclut la plage de température de fraie du bar rayé (Englobe, 2015) (figure 1).

Par ailleurs, dans l'embouchure de la rivière Etchemin, des clapotis ont été observés à six reprises les 4, 6, 7, 8, 10 et 11 juin, alors que la température de l'eau variait entre 16 et 22 °C. Ces observations n'ont pas permis d'identifier l'espèce présente. Aucune activité n'a été observée à ce site quand la température de l'eau était inférieure à 16 °C. Durant les observations du 4 juin, soit la soirée durant laquelle un maximum de clapotis a été noté (n= 85, figure 1), des pêcheurs sportifs ont récolté des bars rayés gravides (mâles et femelles laissant échapper de la laitance et des œufs) directement dans l'embouchure de la rivière. L'ensemble de ces observations suggère la présence d'une frayère de bar rayé dans ce secteur. Les cartes 1 et 2 montrent les transects d'écoute des clapotis aux sites dans la Baie de Beauport ainsi que les stations d'écoute et la zone de concentration d'activité de fraie (clapotis) dans l'embouchure de la rivière Etchemin.

Ces résultats ont permis de valider la méthode de détection des activités de fraie par l'écoute de clapotis, utilisée en 2015 et en 2016 et de corroborer les résultats obtenus en 2015, quant à l'absence de fraie de l'aloose savoureuse et du bar rayé dans la zone d'étude. Une étude de la fraie du bar rayé dans l'embouchure de la rivière Etchemin, incluant des efforts de récolte d'œuf pourrait être entreprise en 2017, afin de confirmer la présence d'une frayère de bar rayé sur ce site et de préciser l'identification des habitats essentiels de cette population.

VITESSE DE COURANT

Le modèle numérique de courant (vitesse et direction) en surface en fonction des stades de marée est présenté à la carte 3. Ces résultats confirment la présence d'une zone de faible courant ou de contre-courant, le long de la rive à l'extrémité nord-est du quai 53, quel que soit le stade de marée. Dans cette zone, d'environ 300 m de longueur par 100 m de largeur, les vitesses sont généralement inférieures à 0,3 m/s. Tandis que plus au large, le courant se dirige principalement vers l'amont avec des vitesses variant de 0,2 à 0,6 m/s, les valeurs les plus élevées étant observées au flot. Ces données serviront de référence pour l'aménagement de la rive le long de la digue de retenue visant à favoriser des vitesses de courant similaires aux conditions actuelles.



Fichier : P-0010695_f1_001_fraie_temp_160907.ai

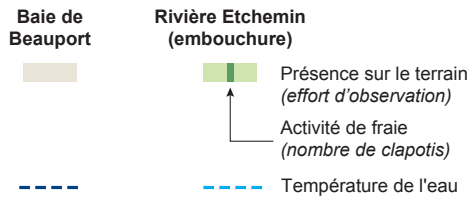
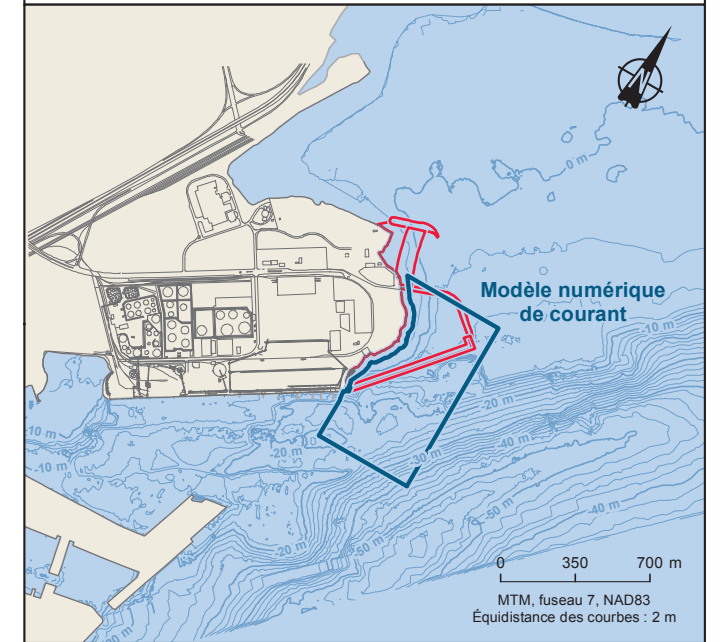
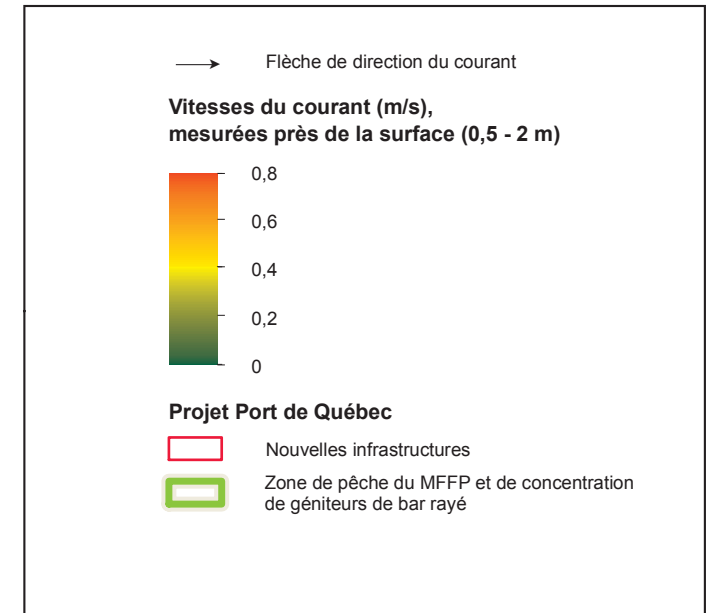
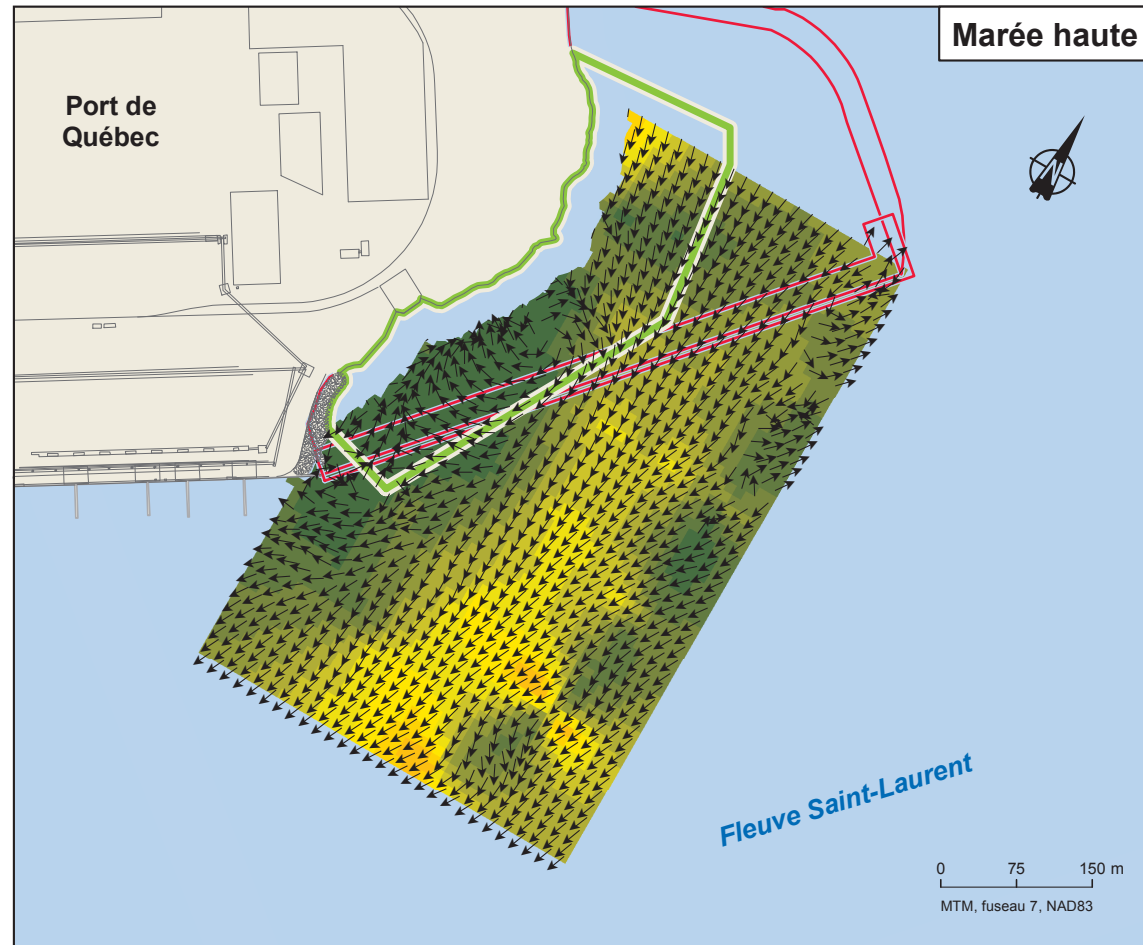
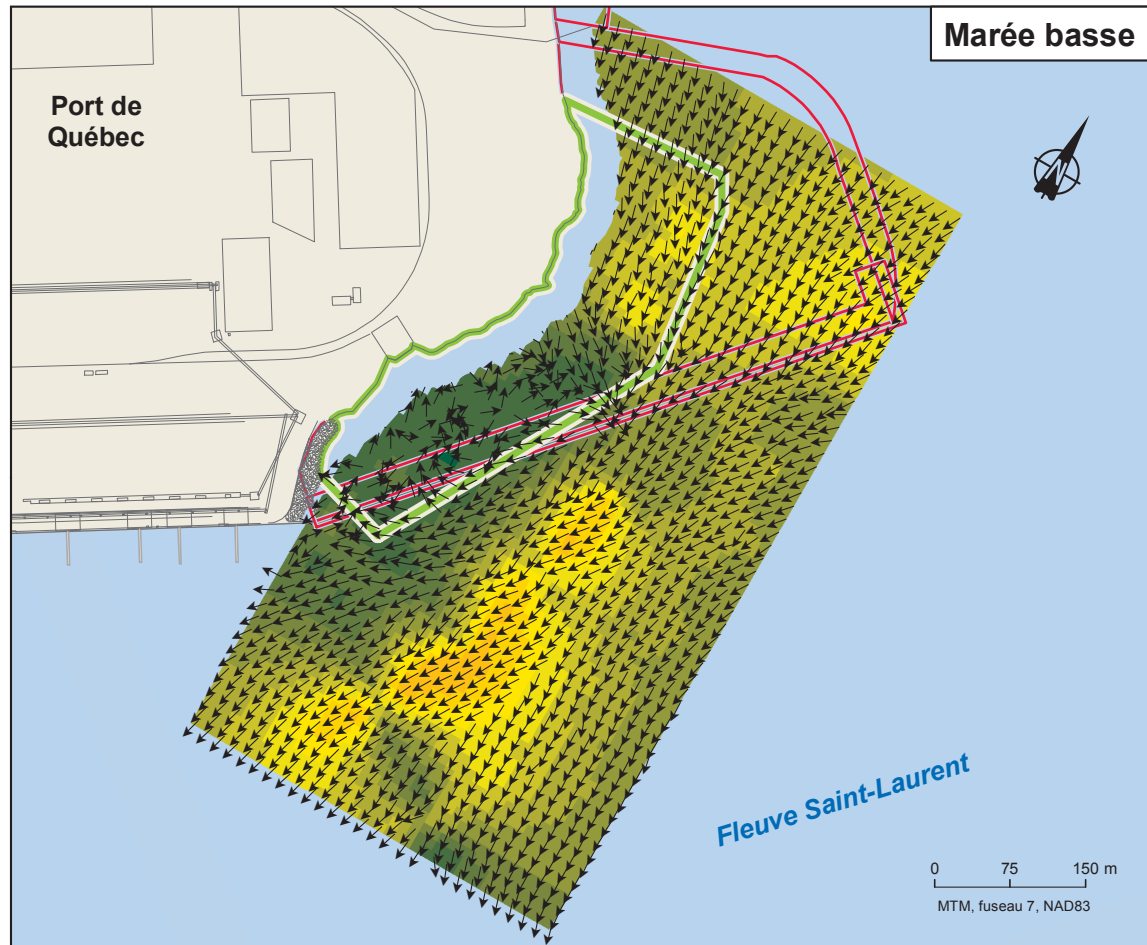
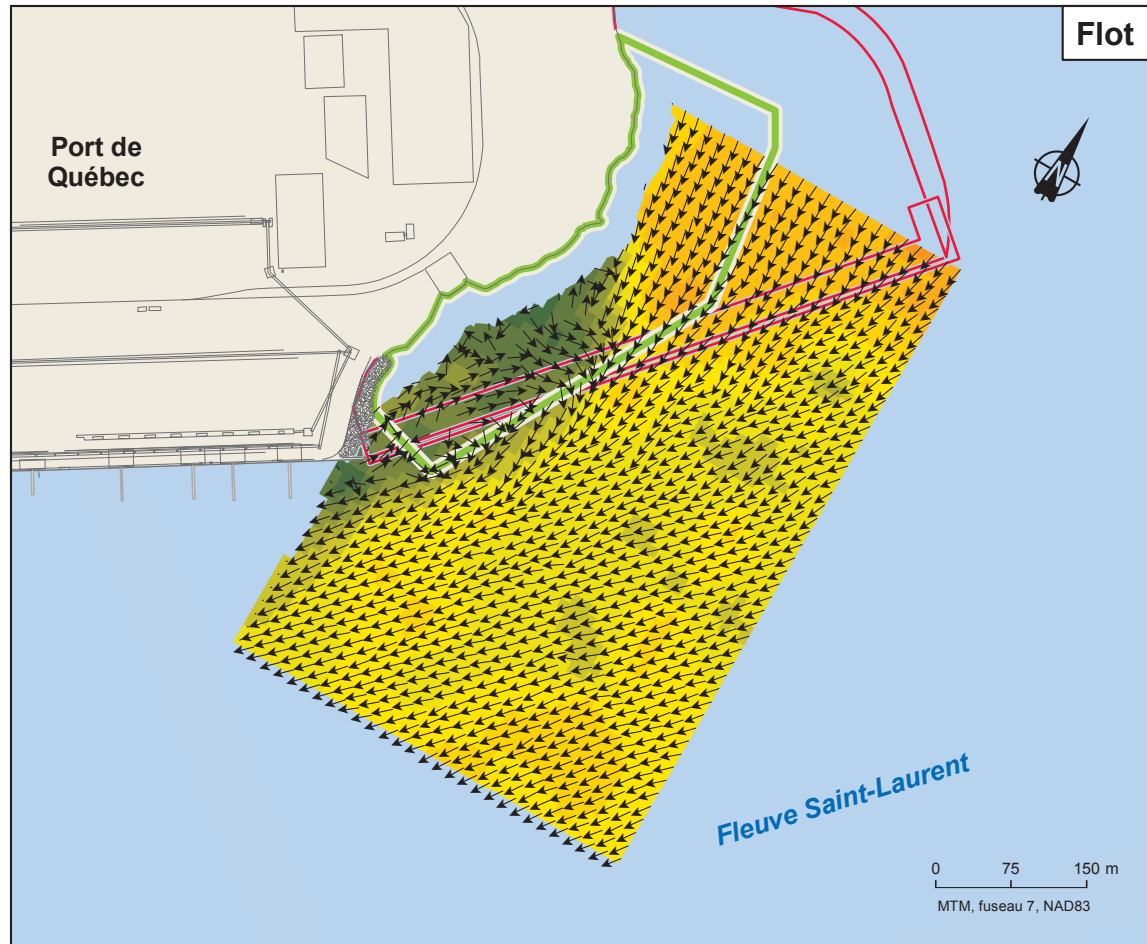


Figure 1
 Activité de fraie (nombre de clapotis) et température de l'eau dans la Baie de Beauport et l'embouchure de la Rivière Etchemin

Fichier : \\MTL13-FIL-001\Projets\46\P-0010695_APQ_Fraie_Bar_Raye_2016\GO\2_Carto\P10695_f1_001_fraie_temp_160829.ai



Administration portuaire de Québec
Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport
Inventaire des moules

Carte 3 Modèle numérique du courant en surface en fonction de la marée

Sources :

Base : Port de Québec, 2009
Inventaires : Englobe 2016
Cartographie : Englobe
Fichier : P10695_c3_004_vitesses_surface_160909.mxd

Septembre 2016



Chargé de projet : M. Gendron						Date : 2016-09-08	
Préparé : M. Gendron			Dessiné : P. Lemieux			Vérifié : S. Fortin	
46	P-0010695	0	01	004	EN	D	0103 0A

RÉFÉRENCES

- BILODEAU, P. ET H. MASSÉ 2005. *Étude de la reproduction de l'alose savoureuse (Alosa sapidissima) du Saint-Laurent par l'écoute des clapotements*. Longueuil, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 33 p.
- COSEPAC. 2004. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le bar rayé (Morone saxatilis) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. viii + 51 p. (www.registrelep.gc.ca/Status/Status_f.cfm).
- ENGLLOBE. 2015. *Étude de suivi de la fraie de l'alose savoureuse et du bar rayé. Secteur Beauport — Port de Québec*. Rapport préparé par La Haye, M. et M. Gendron et présenté à l'Administration portuaire de Québec. 43 p. et annexes.



Englobe

Soils Materials Environment



enviro science et faune

Administration portuaire de Québec

Terminal multifonctionnel en eau profonde Beauport 2020 Présence d'espèces de moules à statut précaire –Travaux 2016

Note technique

<Originale signée par>

Préparé par :

Michel La Haye

Chargé de projet

<Originale signée par>

Approuvé par :

✓ Marc Gendron ✓

Directeur de projet

Date : Septembre 2016

N/Réf. : 046-P-0011348-0-01-005-EN-R-0001-0A



Le présent document constitue une note technique concernant le suivi 2016 réalisé sur la présence d'espèces de moules à statut précaire dans l'emprise des ouvrages prévus dans le cadre du projet de terminal multifonctionnel en eau profonde Beauport 2020. Ce texte pourra être intégré au texte général de l'étude d'impact du projet. Un rapport complet sera produit par la suite, incluant le détail de la méthodologie, les résultats et une discussion.

APPROCHE GÉNÉRALE

PROTOCOLE D'ÉCHANTILLONNAGE

L'APQ souhaite effectuer divers travaux dans le secteur de Beauport du Port de Québec, soit dans la partie située au nord de l'estuaire de la rivière Saint-Charles et dans une partie de la baie de Beauport. Compte tenu des travaux de dragage, de remblai et de construction de structures qui sont prévus dans le cadre de ces travaux, l'APQ veut mieux connaître les caractéristiques des habitats et des organismes aquatiques (moules et poissons) localisés dans ce secteur du port. Les habitats se trouvant dans la zone d'intervention ont été décrits sur la base des paramètres physiques du milieu, de la flore aquatique, du benthos et des espèces aquatiques, incluant les espèces à statut particulier potentiellement présentes dans ce secteur.

Quatre espèces de moules à situation précaire sont susceptibles de se trouver dans le secteur qui sera affecté directement (zone d'activité [ZA]) et indirectement par le projet (zone de risque [ZR] et zone d'influence [ZI]). L'étendue de ces zones est définie sur la carte 1. Une des causes souvent soulignées pour expliquer le récent déclin de plusieurs espèces de moules indigènes (mulettes) est l'introduction d'espèces exotiques. Par exemple, l'invasion de la moule zébrée dans les Grands Lacs et dans le fleuve Saint-Laurent, depuis 1986, a provoqué un rapide déclin des populations (Paquet et al., 2005). Cette espèce est particulièrement abondante dans la zone d'étude.

Les approches suggérées dans cette demande sont en grande partie tirées du document du ministère Pêches et Océans (MPO) – Secteur Ontario sur le protocole de détection et de déplacement des moules d'eau douce en péril (Mackie et al., 2008). Afin de délimiter la zone de recherche, qui doit être définie selon le degré d'impact prévu du projet et en fonction des besoins écologiques des espèces de moules ciblées, les documents suivants ont été consultés : Paquet et al. (2005), Bouvier et al. (2013), COSEPAC (2011) et CJB Environnement inc. (2013).

L'étude a été menée en deux phases distinctes soit, dans un premier temps, la recherche d'indices de présence directe (coquilles vides) ou indirecte (observations sous-marines) des moules, sans capture, suivie dans un second temps, si la présence d'une des quatre espèces précaires est détectée, d'un échantillonnage, en 2017, de la zone de recherche prescrite en eau profonde avec l'assistance de plongeurs tel que décrit dans Mackie et ses collaborateurs (2008).

DÉLIMITATION DE L'AIRE D'ÉTUDE

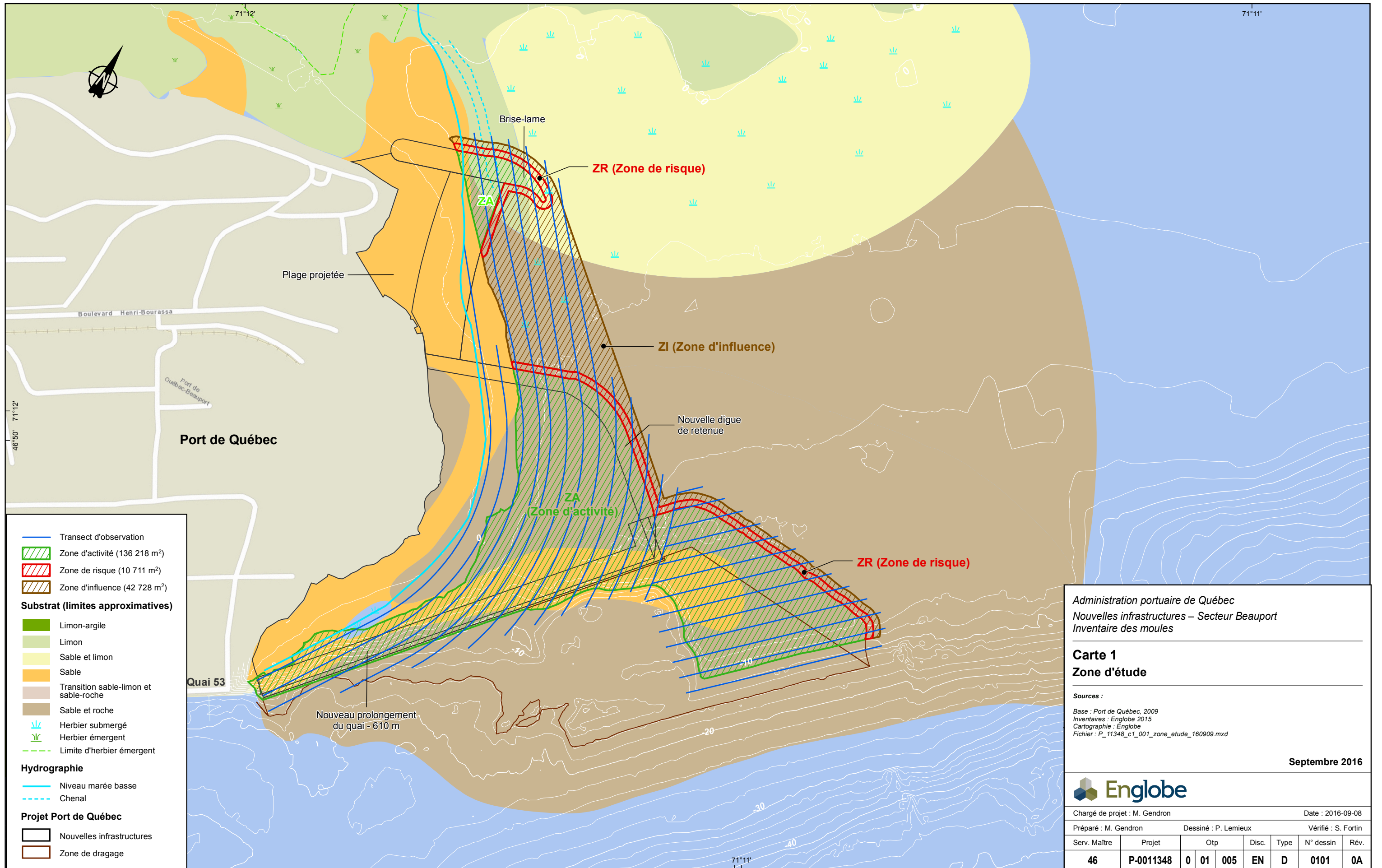
DESCRIPTION DU MILIEU

Le projet d'agrandissement du port de Québec comporte deux ZA distinctes, soit celle reliée directement au prolongement du quai 53 et une autre, située plus au nord, touchant la mise en place d'un brise-lame pour protéger la plage de Beauport (carte 1). En ce qui concerne le prolongement du quai 53, un remblai en rive derrière une digue de retenue et le quai ainsi qu'une zone de dragage en eau plus profonde sont prévus. La profondeur de la partie qui sera remblayée se trouve dans la strate de profondeur 0-6 m et rejoint la plage actuelle située au nord-est du quai 53. Dans la zone de dragage, il existe une grande fosse couvrant la partie amont vers l'embouchure de l'estuaire de la rivière Saint-Charles, dont la profondeur varie entre 10 et 20 m, et un plateau plus au large vers l'est, avec une profondeur variant de 5 à 10 m (carte 1). La strate de profondeur à l'intérieur de la baie de Beauport se situe entre 0 et 8 m.

Le protocole de base a été soumis à M. Gontrand Pouliot (Protection des pêches, Direction régionale de la gestion des écosystèmes, Pêches et Océans Canada / Gouvernement du Canada) pour validation. Le MPO a recommandé d'agrandir la zone de recherche prescrite pour la détection de l'obovarie à la zone se situant entre les secteurs du brise-lames et du remblai d'arrière-quai. La raison invoquée par le MPO pour cet ajout est que cette zone pourrait subir des changements à ses caractéristiques d'écoulement et de substrats en raison de la présence d'ouvrages imposants de part et d'autre. Il serait donc important de savoir si l'obovarie utilise cette zone dont les paramètres d'habitat risquent d'être modifiés. La zone d'influence a donc été agrandie afin de tenir compte de cette demande (carte 1).

Les substrats présents sont indiqués sur la carte 1. Entre les aires de remblai et de dragage se trouve une languette de sable. Le reste du substrat est composé d'un mélange de sable et de roches (galets-rocs-petits blocs) qui est graduellement remplacé par des particules plus fines vers l'intérieur de la baie (sable-limon). Les vitesses du courant varient selon les stades de marée, de nulles à moyennes (<0,5 m/s) le long de la plage, et peuvent devenir plus rapides (0,5-1,0 m/s) vers le large, en particulier sur le plateau moins profond au bout de l'aire de dragage.

Les moules sont plus ou moins sensibles à une augmentation temporaire de la turbidité, mais elles sont vulnérables à l'ensevelissement. Une quinzaine de centimètres de sédiments déposés au-dessus d'elles peuvent causer des mortalités massives (Annie Paquet, technicienne de la faune, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs [MFFP], communications personnelles). Étant donné les mesures de protection qui seront mises en place autour des aires de remblai et de dragage (ZA) pour contenir les particules en suspension, il est peu probable que des quantités de particules fines s'échappent en quantité suffisante pour recouvrir à un niveau mortel les moules qui seraient situées dans le périmètre immédiat de l'aire des travaux. Par conséquent, la portée des impacts à l'extérieur devrait se limiter à 10 m pour la ZR et un autre 10 m de plus pour la ZI vers l'intérieur de la baie de Beauport (carte 1). Vers l'embouchure de l'estuaire de la rivière Saint-Charles, les profondeurs sont plus élevées que celles mentionnées (et même suspectées) pour les quatre espèces de moules à statut précaire pouvant se trouver dans la zone de recherche prescrite.



— Transect d'observation
 [Green hatched] Zone d'activité (136 218 m²)
 [Red hatched] Zone de risque (10 711 m²)
 [Brown hatched] Zone d'influence (42 728 m²)

Substrat (limites approximatives)

- [Dark green] Limon-argile
- [Light green] Limon
- [Yellow] Sable et limon
- [Orange] Sable
- [Light brown] Transition sable-limon et sable-roche
- [Dark brown] Sable et roche

[Blue crown] Herbier submergé
 [Green crown] Herbier émergent
 [Dashed green] Limite d'herbier émergent

Hydrographie

- [Solid blue line] Niveau marée basse
- [Dashed blue line] Chenal

Projet Port de Québec

- [White outline] Nouvelles infrastructures
- [Red outline] Zone de dragage

Administration portuaire de Québec
 Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport
 Inventaire des moules

Carte 1
Zone d'étude

Sources :

Base : Port de Québec, 2009
 Inventaires : Englobe 2015
 Cartographie : Englobe
 Fichier : P_11348_ct_001_zone_etude_160909.mxd

Septembre 2016

Chargé de projet : M. Gendron		Date : 2016-09-08						
Préparé : M. Gendron		Dessiné : P. Lemieux		Vérifié : S. Fortin				
46	P-0011348	0	01	005	EN	D	0101	0A

Étant donné les faibles profondeurs autour du futur brise-lame, la ZR et la ZI, également de 10 m de largeur chacune, ont été établies le long du périmètre de la ZA.

ÉCHANTILLONNAGE

Tel que décrit ci-dessus, dans l'aire de dragage prévue, la profondeur augmente vers l'amont et dépasse rapidement 10 m, tandis qu'elle diminue vers l'intérieur de la baie de Beauport. Selon les consultations effectuées auprès des experts (cf : Isabelle Paquette du MFFP) et la revue de littérature, peu de moules d'eau douce occupent des habitats à des profondeurs excédant 7 m, mais Bouvier et ses collaborateurs (2013) mentionnent que les habitats situés en eau plus profonde, souvent sous-échantillonnés, pourraient être utilisés. À partir de ce constat et par prudence, la strate de profondeur 0-11 m (à marée basse) située à l'intérieur des aires de dragage et de remblai (partie des ZA) et une bande d'utilisation potentiellement impactée de 20 m (ZR + ZI) vers la baie de Beauport ont été couvertes. Pour le brise-lame et la plage, les profondeurs ne dépassent pas 4 m et l'ensemble du projet a été couvert, de même que les ZR et ZI sur une largeur totale de 20 m également, ainsi que la partie de la baie située entre ces deux projets. Tel que mentionné précédemment, la ZI a été agrandie entre l'arrière quai et le brise-lames pour tenir compte des demandes du MPO (carte 1).

Tel que mentionné dans le protocole de Mackie (2008), dans un premier temps, il s'agissait de voir si des moules ayant un statut précaire se trouvent dans la zone de recherche prescrite (ZA + ZR + ZI) au moyen d'observations directes ou indirectes en rive à gué ($\leq 1,0$ m) et en eau profonde (embarcation-plongée sous-marine).

En rive, la méthode a consisté à couvrir la plage en bordure des deux aires de travaux et entre ceux-ci pour échantillonner les coquilles vides, trois transects ont été couverts à marée basse : près du zéro des cartes, à 2,5 m de hauteur (la marée possède une amplitude moyenne d'environ 5 m) et en bordure de la ligne de la marée haute.

En eau profonde (1-11 m), l'échantillonnage qualitatif a consisté à localiser la présence de moules au moyen d'observations sous-marines. L'ensemble des trois zones d'étude ZA (136 218 m²), ZR (10 711 m²) et ZI (42 728 m²) ont été échantillonnées le long de transects d'observation espacés d'environ 20 m selon les conditions sur le terrain, dans le sens de l'écoulement, afin de couvrir de façon uniforme toutes les zones d'étude (carte 1).

Initialement, le protocole prévoyait une évaluation de la densité de moules par classes d'abondance en temps réel (nulle, faible, moyenne, élevée). Cependant, durant les premiers échantillonnages, il a été constaté que la densité des moules indigènes était trop faible pour procéder ainsi. La procédure utilisée a donc consisté à valider la présence de moules non indigènes (zébrée et quagga), ou indigènes, dans les différentes zones prescrites afin d'obtenir une première répartition géographique. Pour cela, des observations en continu ont été effectuées au moyen d'une caméra Aqua-Vu lestée (10 kg) qui transmettait les données à un moniteur en surface, d'où l'observation était faite en temps réel. La vidéo était enregistrée avec les informations (heure, latitude, longitude) d'un GPS de type Garmin (précision ± 5 m).

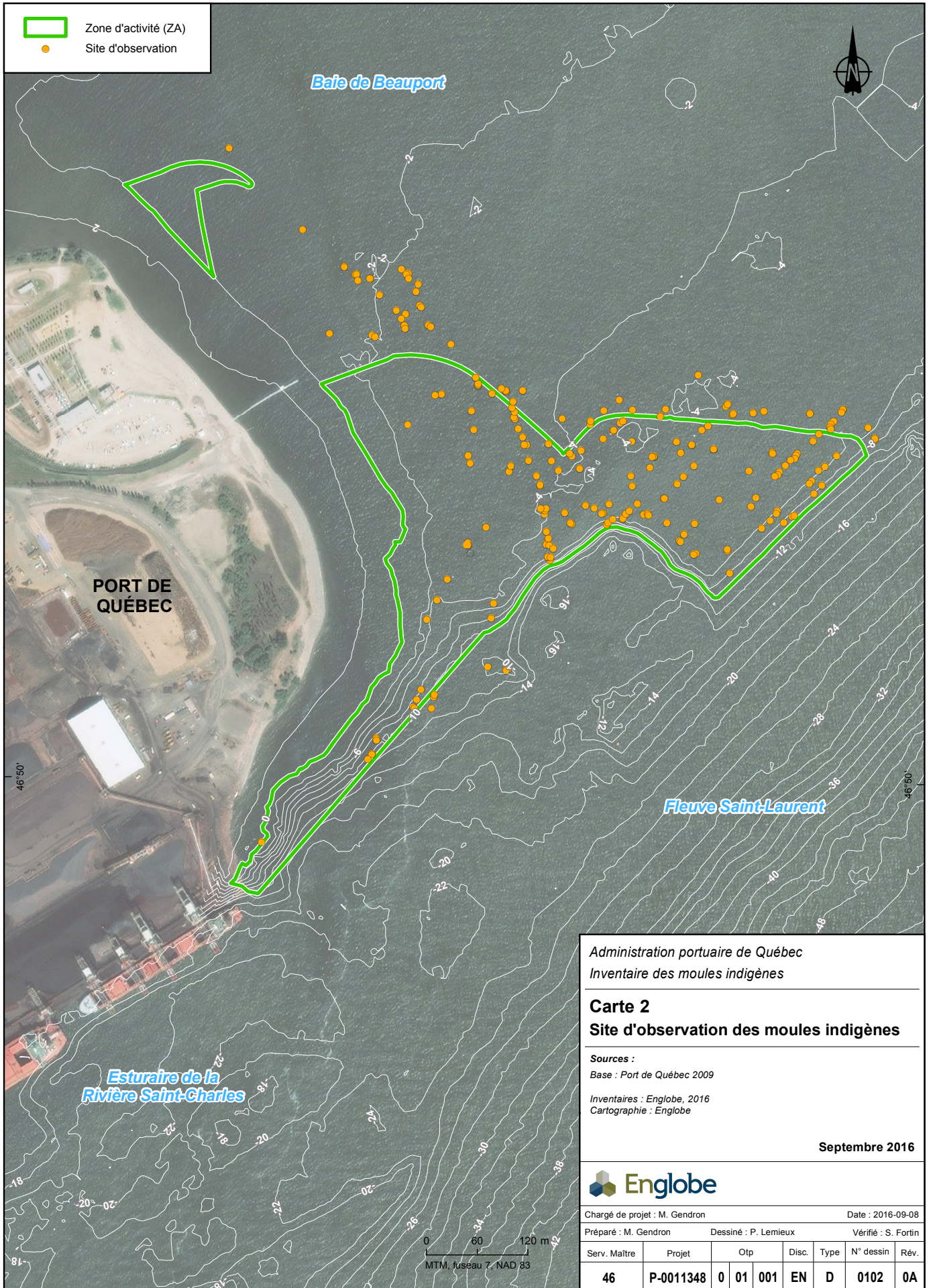
À chaque transect, la caméra était descendue près du fond par un opérateur, le conducteur du bateau suivait alors au mieux le transect indiqué sur le logiciel Hypack relié à un GPS Trimble R8 (précision centimétrique). Tout au long du transect, l'observateur muni d'un contrôleur Trimble TSC3 relié au GPS R8, notait le type de moule présent. À chaque observation, les coordonnées du GPS R8 étaient enregistrées et chaque fois qu'un ou plusieurs individus étaient vu(s), l'observation était notée. Ainsi un banc de moules était donc identifié par une succession de points rapprochés dans l'espace.

Dans une seconde phase, les relevés ont été effectués à l'aide d'un système d'observation sous-marin constitué d'une caméra de marque Aqua-Vu, munie d'un éclairage infrarouge plus efficace pour un visionnement de près (0,2 – 0,3m), fixée à une structure pyramidale supportant également deux lampes de plongée sous-marine. Dans les zones de concentration de moules, une recherche active a été effectuée afin d'identifier un minimum de trois stations contenant des moules indigènes. Pour identifier ces stations, une série d'observations a été effectuée en déplaçant la caméra le long de l'embarcation ancrée représentant une surface d'environ 2 m². En cas de présence, le système était déposé au fond durant une période suffisamment longue pour permettre d'identifier les individus *a posteriori*. Un minimum de trois individus était recherché par station dont la coordonnée était enregistrée au moyen du GPS Trimble R8.

L'identification des moules au moyen des coquilles récoltées en rive a été effectuée à l'aide d'une clé des coquilles vides adultes fournie par le MFFP (clé d'identification des Unionidés et des Margaritiferidés du Québec). Cette clé a également été utilisée pour identifier les moules observées en eau profonde de même que d'autres ouvrages récents comportant de bonnes photos des différentes espèces d'eau douce du Québec (Desroches et Picard, 2013). Les identifications seront validées par un expert du MFFP afin de confirmer ou non la présence d'une des quatre espèces à situation précaire dans les deux zones de recherche. Le visionnement des prises de vue fixes permettront de préciser la possibilité de présence de moules d'espèces en péril ou à situation précaire. Cette activité sera incluse dans un rapport ultérieur.

RÉSULTATS

L'analyse des points d'observation de moules a permis de cartographier la répartition des moules indigènes (carte 2) et exotiques (carte 3) dans la zone d'étude. On remarque que la répartition des moules indigènes est relativement homogène et clairsemée, et se situe principalement à des profondeurs allant de 2 à 6 m sous le zéro des cartes avec quelques observations jusqu'à 10 m (carte 2). Les variations de types de substrat allant de sable, sable-roche ou sable-limon ne semblent pas influencer leur répartition. Notons que la répartition des moules zébrées suit d'assez près celle des moules indigènes, mais avec des densités nettement plus grandes (carte 3).



Zone d'activité (ZA)
● Site d'observation

Administration portuaire de Québec
Inventaire des moules indigènes

Carte 2
Site d'observation des moules indigènes

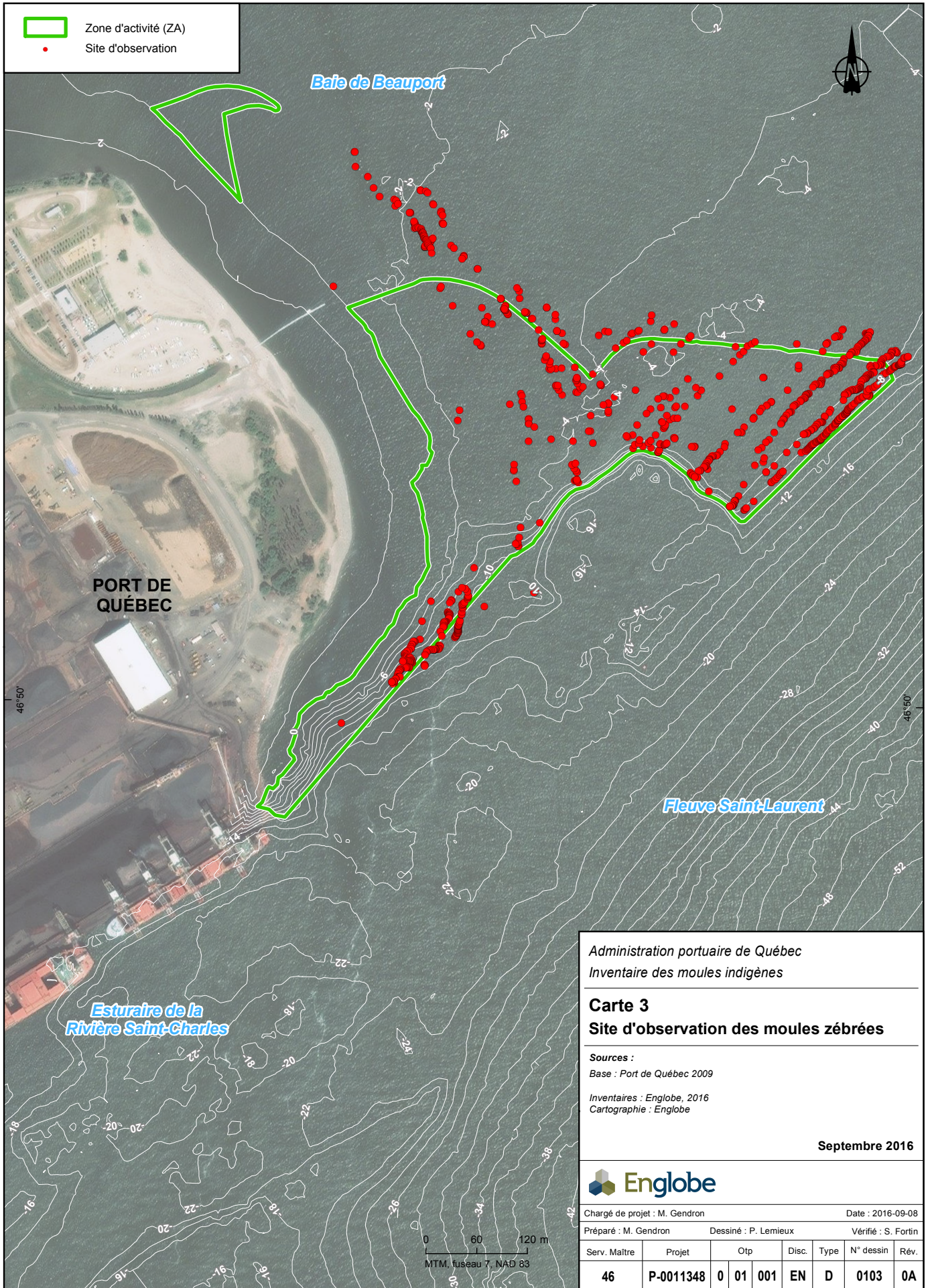
Sources :
 Base : Port de Québec 2009
 Inventaires : Englobe, 2016
 Cartographie : Englobe

Septembre 2016



Chargé de projet : M. Gendron				Date : 2016-09-08				
Préparé : M. Gendron		Dessiné : P. Lemieux		Vérifié : S. Fortin				
46	P-0011348	0	01	001	EN	D	0102	0A

Fichier : G:\46\p-0011348_APQ_Caracterisation-Moulières\GOI2_CartoIP_11348_c2_002_site_moul_indig_160909.mxd



Fichier : G:\46\p-0011348_APQ_Caracterisation-Molleses\GOI2_CaroiP_11348_c3_003_site_moull_zebre_160909.mxd

Administration portuaire de Québec
Inventaire des moules indigènes

Carte 3
Site d'observation des moules zébrées

Sources :
Base : Port de Québec 2009
Inventaires : Englobe, 2016
Cartographie : Englobe

Septembre 2016

Chargé de projet : M. Gendron Date : 2016-09-08

Préparé : M. Gendron Dessiné : P. Lemieux Vérifié : S. Fortin

Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.
46	P-0011348	0 01 001	EN	D	0103	0A

RÉFÉRENCES

- BOUVIER L.D., PAQUET, A. ET MORRIS, T.J. 2013. *Information à l'appui de l'évaluation du potentiel de rétablissement de l'obovarie olivâtre (Obovaria olivaria) au Canada*. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2013/041. v + 47 p.
- CJB ENVIRONNEMENT INC. 2013. *Inventaire relatif à l'Obivarie olivâtre et au Chevalier cuivré sur le territoire du port de Montréal à Contrecoeur, saison 2012*. Rapport préparé par Jacques Bérubé, Dominic Chambers, Jonathan M. Olson et Louis-Philippe Lavoie pour le compte de l'Administration Portuaire de Montréal. 30 p. et annexes.
- COSEPAC. 2011. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'obovarie olivâtre, (Obovaria olivaria), au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xi + 52 p.
- MACKIE, G., MORRIS, T.J., AND MING, D. 2008. *Protocole pour la détection et détournement des espèces de moules d'eau douce en péril en Ontario et des Grand Lacs*. Rapport manuscrit canadien des Sciences halieutiques et aquatiques. 2790: vi +50 p.
- PAQUET, A., I. PICARD, F. CARON ET S. ROUX, 2005. *Les mulettes au Québec*. Le Naturaliste canadien, 129 (1) : 78-85.



Englobe

Soils Materials Environment



enviro science et faune


Administration portuaire de Québec

Terminal multifonctionnel en eau profonde Beauport 2020 Caractérisation de l'habitat du poisson à l'Anse au Foulon et à Pointe De La Martinière Travaux 2016

Note technique

<Originale signée par>

Préparé
par :



Michel La Haye

Chargé de projet

<Originale signée par>

et par :



Marc Gendron

Directeur de projet

Date : Septembre 2016

N/Réf. : 046-P-0011351-0-01-005-EN-R-0001-0A



Le présent document constitue une note technique concernant le suivi 2016 réalisé sur la caractérisation de l'habitat du poisson à l'Anse au Foulon et à la Pointe De La Martinière. Ce texte pourra être intégré au texte général de l'étude d'impact du projet de terminal multifonctionnel en eau profonde Beauport 2020. Un rapport complet sera produit par la suite, incluant le détail de la méthodologie, les résultats et une discussion.

ANSE AU FOULON

DESCRIPTION PHYSIQUE

Le site de l'Anse au Foulon consiste en une petite baie comprise entre les premières installations du port de Québec en aval du pont de Québec au nord, et le Yacht Club de Québec au sud. Le milieu est essentiellement artificiel et d'origine anthropique, et tout le périmètre de la baie est ceinturé de perrés, de jetées ou de talus d'enrochement. Le fond de la baie a une longueur de 300 m et une rangée de gros arbres bordent sa partie sud sur environ le tiers de la distance. Un petit perré de forme sinueuse borde le coin nord-ouest de la baie avant les installations portuaires. Il est suivi d'un autre perré longitudinal plus imposant d'une longueur de 400 m qui sépare la baie et l'arrière quai présent au nord. Au sud, une jetée constituée de gros blocs borde la baie sur une distance d'environ 210 m, il s'agit de la partie nord-est du havre artificiel du Yacht Club de Québec. Une rampe de mise à l'eau est présente dans le coin nord-ouest de la baie juste avant le début des installations portuaires.

Le lit du fleuve à l'intérieur de la baie est caractérisé par une succession de plateaux de faible pente. Cette morphologie change vers l'extérieur avec des variations de profondeurs plus importantes. Dans sa partie intérieure, trois plateaux de profondeurs différentes se succèdent à partir de la rive vers le large. Un premier plateau s'étend à partir du perré au fond de la baie jusqu'au zéro des cartes, un second, d'une profondeur de moins de 2 m à marée basse, couvre une bonne proportion de la partie intérieure de la baie sur distance d'environ 70 m. Par la suite, un troisième plateau situé entre 2 à 7 m de profondeur s'étend jusque vis-à-vis le bout de la jetée du Yacht Club, à une distance d'environ 140 m de la rive. Entre cette limite et le chenal de navigation de la voie maritime, la profondeur varie entre 8 et 16 m à marée basse et cette partie de la baie est caractérisée par la présence de quelques fosses plus ou moins profondes. La profondeur augmente graduellement en s'approchant du chenal de navigation et dépasse 20 m.

Le substrat entre le perré bordant le haut de la rive au fond de la baie et le zéro des cartes est constitué essentiellement de sable fin à grossier. Une petite pointe de substrat rocheux (galet et gravier) visible à marée basse seulement, prend naissance au pied de la jetée au sud à environ 60 m de la rive et s'étend en diagonale vers celle-ci sur une distance équivalant au tiers du fond de la baie. Dans la partie nord du fond de la baie se trouve une série de petits talus de substrat rocheux de dimension variable (cailloux à roches), disposés pêle-mêle ou perpendiculaires à la rive. Ces petites jetées sous-marines servent probablement à recouvrir et protéger des effluents pluviaux ou des prises d'eau. Un peu au large de ces talus, se trouve un affleurement rocheux en forme de croissant de 20 m de largeur. La nature du substrat

change radicalement à partir du zéro des cartes passant du sable, au sable-limoneux puis au limon plus au large à partir du centre de la baie. Comme nous le verrons plus loin, la composition des herbiers aquatiques évolue en fonction de ce changement de substrat.

Le fond de la baie est abrité du courant, qui varie de nul à faible à tous les stades de marée, jusqu'à une distance d'environ 150 m de la rive. Ce secteur sert d'aire de mouillage pour les embarcations de plaisance. La dynamique de l'écoulement est plus complexe vers l'extérieur de la baie. Étant donné que la jetée nord-est du Yacht Club de Québec s'avance deux fois moins loin au large (250 m perpendiculaire à la rive) que le quai des installations portuaires (480 m perpendiculaire à la rive), la baie est plus exposée au courant durant le baissant (flot) et moins durant le montant (jusant). Toutefois, l'influence de l'abri de courant durant le montant s'estompe rapidement en amont de la rampe de mise à l'eau et le courant varie alors de modéré à fort. En face du quai des installations portuaires, une grande zone de contre-courants et de turbulences se forme durant le cycle de marée haute (jusant). Un phénomène semblable, mais de moindre ampleur, est observé durant le cycle de marée basse en aval de l'extrémité de la jetée du Yacht Club.

DESCRIPTION BIOLOGIQUE

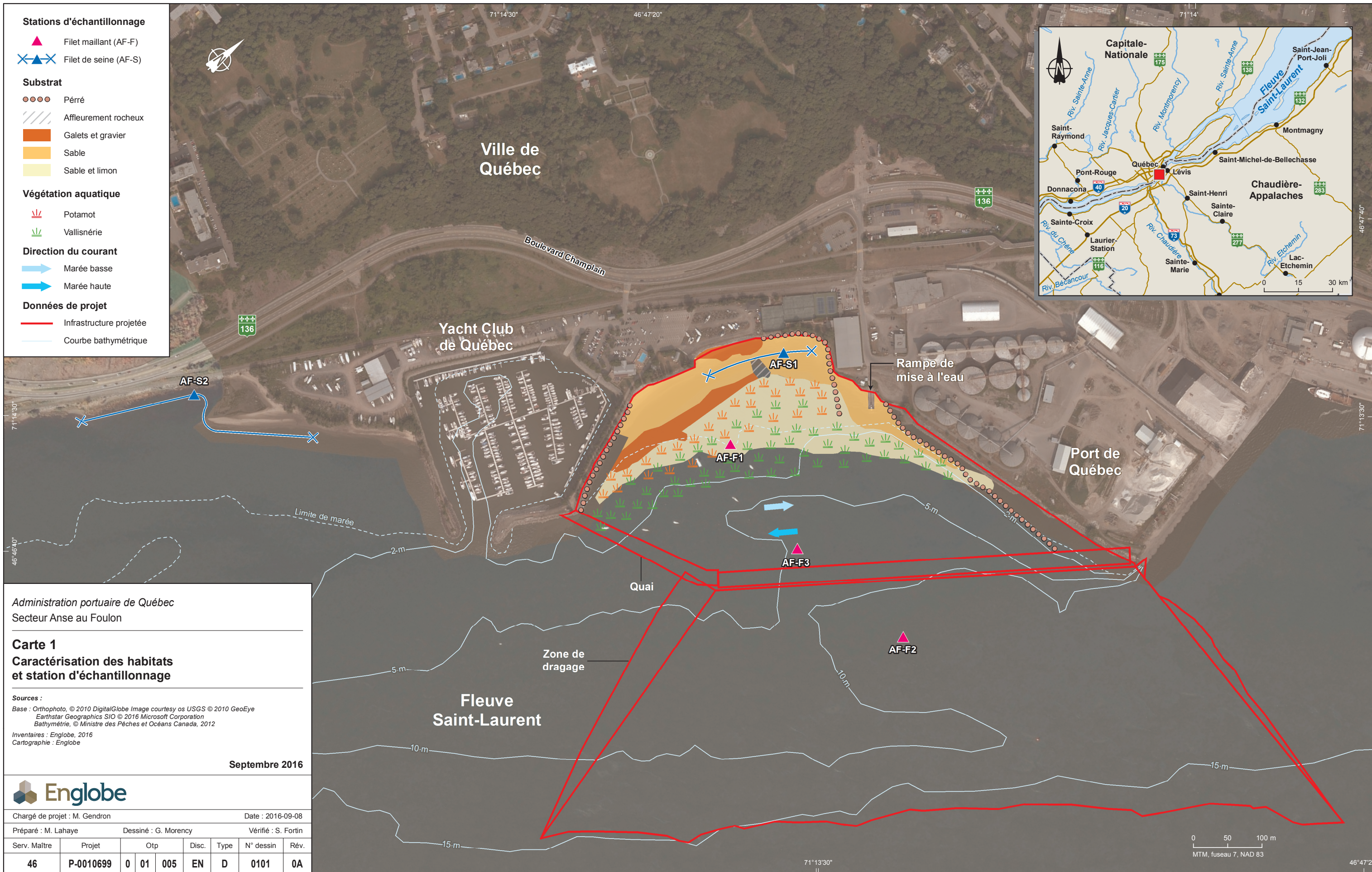
Végétation

La végétation terrestre est peu abondante et se limite, près de la rive, à une rangée de grands arbres dans partie sud du fond de la baie et le long de la jetée du Yacht Club.

La végétation aquatique submergée est abondante dans la partie abritée de la baie, en particulier sous le zéro des cartes. La largeur de la zone intertidale varie entre 25 et 50 m de la rive, et elle contient deux petites colonies de plantes émergentes (scirpes ou joncs). La première est située entre l'affleurement rocheux et la rive, et la seconde se trouve légèrement plus en aval. À partir de la transition du substrat à la limite du zéro des cartes, une colonie de potamot clairsemée occupe le milieu sur toute la largeur de la baie. Elle est graduellement remplacée vers le large par des parcelles de vallisnérie sur une distance d'environ 50 m, et par la suite, les potamots deviennent rares et les colonies de vallisnérie plus diffuses. La colonie de vallisnérie s'étend vers le large au moins jusqu'à une ligne perpendiculaire à la rive devant la rampe de mise à l'eau et la pointe de la jetée du Yacht Club de Québec. La turbidité de l'eau n'a pas permis d'observer la végétation aquatique plus au large dans l'aire de dragage prévu.

Faune aquatique

Des pêches au filet maillant et à la seine de rivage ont été effectuées entre le 27 juillet et le 1^{er} août au site de l'Anse au Foulon. À l'instar de la méthode de pêche suivie depuis le début des études (Englobe 2016), un total de trois coups de seine a été effectué à chaque station de pêche avec cet engin, et les filets expérimentaux ont été installés pour une durée d'une nuit (12 à 16 heures de pêche). L'effort d'échantillonnage à la seine a été d'une station couvrant le fond de la baie et d'une seconde à un site témoin sur la plage située juste en amont du Yacht Club de Québec. En ce qui concerne les efforts de pêche au filet, trois stations ont été choisies pour couvrir les trois plateaux caractérisant le site de l'Anse au Foulon (carte 1).



Fichier : G:\46P-0010699_AFPQ_Foulon_Mariniere\GO2_CarroP10699_c1_002_caract_AF_160909.mxd

Des jeunes de l'année de deux espèces à statut précaire ont été récoltés au moyen de la seine dans l'Anse au Foulon, soit 37 aloses savoureuses et 19 bars rayés (AFS01). Les jeunes aloses étaient plus abondantes à la station témoin (AFS02) avec 110 individus, tandis que le nombre de jeunes bars est resté similaire avec 20 individus. Notons qu'un juvénile de cette espèce a aussi été capturé à cette station.

Un total de 17 individus d'espèces à statut précaire a été capturé au moyen du filet expérimental, soit 5 esturgeons jaunes (4 juvéniles et un adulte) et 4 juvéniles d'esturgeon noir à la station placée près de la rive (AFF01), 2 esturgeons jaunes (1 juvénile et 1 adulte) et 2 esturgeons noirs juvéniles à la station du centre (AFF03) et 1 esturgeon jaune juvénile et 3 esturgeons noirs juvéniles de la station la plus au large (AFF02).

Aucune moule n'a été observée durant les pêches mais compte tenu de la nature du substrat et de l'abri de courant présent dans la partie intérieure de la baie, plusieurs espèces, dont certaines ayant un statut particulier, sont susceptibles d'être présentes.

Dans l'ensemble, aucune autre espèce faunique d'intérêt n'a été observée sur les rives ou les structures artificielles ceinturant la baie.

Tableau 1 Résultats de pêche au filet maillant expérimental et à la seine à l'Anse au Foulon et à la Pointe De La Martinière à l'été 2016

ESPÈCE			STATIONS													TOTAL GÉNÉRAL	
			ANSE AU FOULON					POINTE DE LA MARTINIÈRE									
			FILET			SEINE		FILET					SEINE				
NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	DÉVELOPPEMENT	AFF01	AFF02	AFF03	AFS01	AFS02	PMF01	PMF02	PMF03	PMF04	PMF05	PMS01	PMS02	PMS03		
Alose savoureuse	<i>Alosa sapidissima</i>	Jeune de l'année				37	110							186	71	59	463
Bar rayé	<i>Morone saxatilis</i>	Jeune de l'année				19	20							10	1		50
		Juvénile					1								1	6	8
Esturgeon jaune	<i>Acipenser fulvescens</i>	Adulte	1		1						2	2					6
		Juvénile	4	1	1			2	2	4	1	1					16
Esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>	Juvénile	4	3	2												9
Total général			9	4	4	56	131	2	2	4	3	3	196	73	65	552	

POINTE DE LA MARTINIÈRE

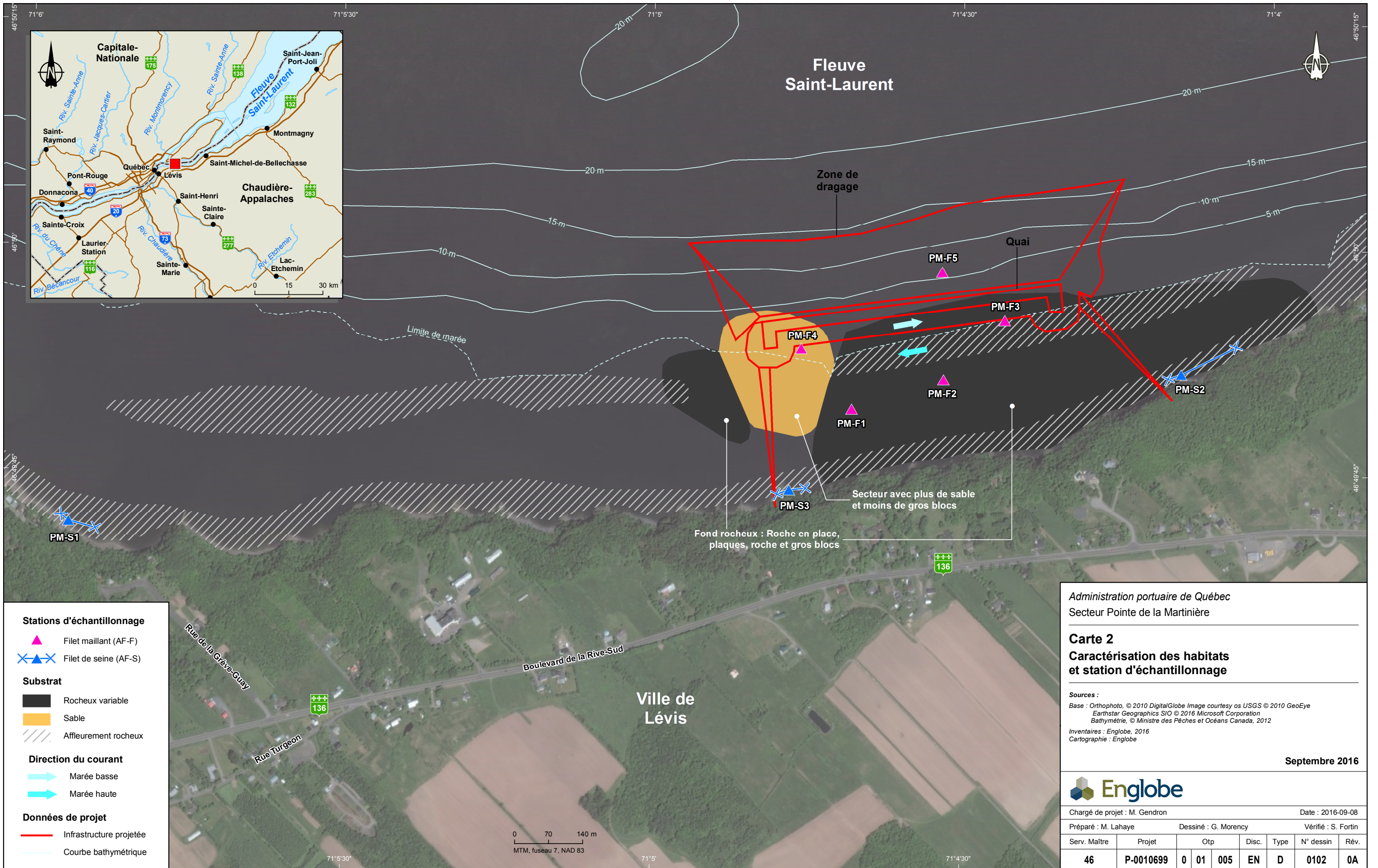
DESCRIPTION PHYSIQUE

Le site du projet d'expansion du port de Québec dans le secteur Pointe De La Martinière se trouve sur la rive sud de la ville de Québec dans la municipalité de Beaumont, secteur de Ville-Guay, à environ 2,4 km en aval de la pointe De La Martinière et 1,6 km en amont de la ligne de haut voltage d'Hydro-Québec qui traverse le fleuve en passant par l'île d'Orléans (carte 2). Les milieux terrestres et aquatiques sont peu altérés par les activités humaines, car le site du projet est situé au pied d'une falaise escarpée

fortement boisée et aucune route ne longe le littoral au pied de celle-ci. Les habitations les plus près sur la côte sont situées à 2 km en amont du site et à 670 m vers l'aval. Cependant, quelques résidences luxueuses, accessibles par la route 132, se trouvent au sommet de la falaise. La bande boisée au-dessus de l'escarpement varie entre 60 et 170 m de largeur et est composée de conifères et de feuillus matures. La végétation de la falaise est dominée par du cèdre et plusieurs espèces de feuillus. La vocation de ce secteur est plutôt agricole, mais un développement domiciliaire est présent à moins d'un kilomètre du site vers l'aval.

Le milieu terrestre est dominé par des falaises rocheuses en bordure du littoral, dont l'élévation varie entre 40 et 50 m. Ces falaises sont surmontées de replats en pente douce parsemée de petites buttes au relief peu prononcé et de champs en culture. Vers l'amont (ouest), la falaise littorale s'estompe et est remplacée par un secteur de pente moins forte, où se trouve une série de petits chalets accessibles que par le haut du littoral. Le substrat du secteur de la falaise est constitué de roches sédimentaires issues de la consolidation de sédiments, notamment d'argiles, de silt, de sable et de gravier. La bordure fluviale et l'estran sont parsemés d'affleurements rocheux et de particules de substrat de dimension très variable ; sable, gravier, plaque de calcaire de toutes dimensions, roches et gros blocs. Le roc, formé principalement de conglomérat de calcaire, apparaît au pied de la falaise et dans l'estran, en particulier dans la partie aval du site, où il est plissé, fracturé et de dureté faible à moyenne. Cet amalgame de substrat s'étend assez loin au large. Le long de l'estran, au pied de la falaise, se trouvent quelques petites plages de sable courtes et peu profondes plus fréquentent dans la partie amont du site où les gros blocs sont remplacés par du substrat plus fin qui recouvre le roc sur de grandes surfaces. La pente du littoral est assez prononcée près du haut de la zone intertidale, qui est assez étroite. En effet, même à marée très basse, de l'eau recouvre l'estran jusqu'à au moins 40 m de la limite de la marée haute moyenne à certains endroits. Cette pente est suivie d'un grand faux plat rocheux qui s'étend au moins jusqu'à 350 m vers le large. Même à cette distance, le dessus de certains gros blocs effleure la surface de l'eau à marée basse. De manière générale, la profondeur varie entre 2 et 6 m à marée basse sur le faux plat, elle augmente jusqu' à 14 m sur un second plateau plus étroit puis dépasse 20 m à environ 450 m de la rive. La nature du substrat n'a pu être déterminée au-delà du second plateau.

Ce site est très exposé au courant durant tous les stades des marées et en particulier celui du baissant, durant lequel il varie de modéré à élevé. Le courant est faible ou nul sur de courtes périodes seulement à la fin du jusant ou du flot et durant l'étalement, autrement, il est perceptible jusqu'à la bordure de la zone exondée de l'estran au plus fort du flot et du jusant.



Fichier : G:\46\001\351_A\PO_Foulon_Martiniere\GO2_Carro\10699_c2_003_caract_PM_160909.mxd

Stations d'échantillonnage

- ▲ Filet maillant (AF-F)
- ✕ Filet de seine (AF-S)

Substrat

- Rocheux variable
- Sable
- Affleurement rocheux

Direction du courant

- Marée basse
- Marée haute

Données de projet

- Infrastructure projetée
- Courbe bathymétrique

Administration portuaire de Québec
Secteur Pointe de la Martinière

Carte 2
Caractérisation des habitats et station d'échantillonnage

Sources :
Base : Orthophoto, © 2010 DigitalGlobe Image courtesy of USGS © 2010 GeoEye
Earthstar Geographics SIO © 2016 Microsoft Corporation
Bathymétrie, © Ministre des Pêches et Océans Canada, 2012
Inventaires : Englobe, 2016
Cartographie : Englobe

Septembre 2016



Chargé de projet : M. Gendron				Date : 2016-09-08			
Préparé : M. Lahaye		Dessiné : G. Morency		Vérifié : S. Fortin			
Serv. Maître	Projet	Otp	Disc.	Type	N° dessin	Rév.	
46	P-0010699	0 01	005	EN	D	0102	0A

DESCRIPTION BIOLOGIQUE

Végétation

Le couvert forestier de la falaise est complexe et très structuré, une étude plus complète serait requise pour le décrire adéquatement. Les conifères, en particulier le cèdre, accompagné de feuillus dominant l'escarpement. Au pied de la falaise, des petites surfaces contenant un peu de terre meuble sont colonisées par plusieurs espèces d'herbacées et de plantes typiquement rencontrées dans les champs en friche. La bordure du fleuve et l'estran n'abritent pas de plante aquatique ou émergente, probablement à cause de l'omniprésence du roc qui se trouve juste sous la surface du lit du fleuve et de l'épaisseur du substrat rocheux sur l'ensemble du site dans le milieu aquatique.

Faune aquatique

Des pêches au filet maillant expérimental et à la seine de rivage ont été effectuées entre le 28 juillet et le 2 août au site de Pointe De La Martinière, selon la même méthode utilisée au site de l'Anse au Foulon. La couverture de la rive au moyen de la seine a été très ardue compte tenu de la présence du substrat rocheux et des nombreux affleurements du roc. Les sites de pêche les plus praticables, des petites plages de sable, étaient souvent situés au-delà de la limite de la marée haute et n'ont pu être couverts durant l'échantillonnage. En conséquence, la rive du site du quai projeté a été couverte qu'à un seul endroit à sa limite ouest (amont). Une seconde station a été choisie un peu en aval de sa limite est. Une station témoin a été échantillonnée au début des plages à environ 1,8 km en amont du site où se trouvent les premiers chalets accessibles par le littoral.

La présence de gros blocs a également compliqué les pêches au moyen des filets maillants, notamment près de la rive, en limitant la période de temps durant laquelle ils étaient accessibles en embarcation (fin de la marée haute). Étant donné cette difficulté, une seule station (PMF04) a couvert la partie riveraine du faux-plat (environ 100 m de la rive), deux autres stations ont couvert sa partie centrale (PMF01 et 02) et les deux dernières le plateau situé plus au large (PMF03 et 05). Aucune station n'a été échantillonnée au-delà du second plateau, où les poissons auraient été exposés à des courants élevés et probablement subies de fortes mortalités.

Aux deux stations de seine couvrant le site de Pointe De La Martinière, des jeunes de l'année de deux espèces à statut précaire, l'alose savoureuse et le bar rayé, ont été capturés, mais en moins grand nombre qu'au site de l'Anse au Foulon de même qu'à la station témoin située plus en amont. En effet, à la station sur la bordure ouest du site (PMS03), 71 alosons, 1 jeune de l'année de bar rayé et 1 juvénile ont été capturés comparativement à 59 jeunes aloses et 6 juvéniles bars rayés à celle située en aval (PMS02). La station témoin (PMS01), qui couvre une grande plage de sable grossier, semblait offrir des habitats plus adéquats pour les jeunes de l'année de ces espèces, car 186 alosons et 10 jeunes bars rayés y ont été capturés.

Les pêches au moyen des filets maillant ont permis la récolte d'une seule espèce à statut précaire, l'esturgeon jaune. Au total, 10 juvéniles de cette espèce ont été capturés dont 3 étaient de petite taille et

probablement âgé de moins de deux ans (capturés aux stations couvrant le centre du site). Dans le réseau fluvial, la capture de très jeunes esturgeons est rarissime et très peu de sites de concentration, normalement des fosses riches en nourriture et abritées du courant, sont connus. Il est possible que les gros blocs présents en grand nombre sur une bonne partie de la surface du site de Pointe De La Martinière jouent le même rôle en offrant toujours une surface abritée du courant aux différents stades de marée. Parmi les autres captures au filet, notons la présence d'adultes achigans à petite bouche, une espèce rare ailleurs dans la zone d'étude et d'intérêt pour les pêcheurs sportifs.

En ce qui a trait aux moules indigènes, ce site, particulièrement rocheux, rocailleux et exposé au courant, offre des habitats peu adéquats pour ces espèces (Annie Paquet, technicienne de la faune, MFFP, communication personnelle). De plus, la moule zébrée, qui restreint la présence de la plupart de ces espèces de moules dans les milieux qu'elle occupe, est très abondante au site de la Pointe De La Martinière. En effet, de nombreux spécimens vivants ont été récoltés aux cinq stations de pêche au filet et des coquilles vides ont été retrouvées à plusieurs endroits sur la rive.

Autres espèces fauniques

La plupart des cèdres de la falaise, visibles à partir de littoral, avaient les branches dégarnies de feuille à partir d'environ 1,2 m du sol. Ils semblent donc subir un important broutage hivernal de la part des cerfs de Virginie depuis de nombreuses années, signe que la falaise contient probablement un ravage important (habitat hivernal).

Durant les pêches, un couple de pygargue à tête blanche a été aperçu à maintes reprises accompagnés d'un juvénile, vraisemblablement leur aiglon, en vol ou perchés dans un gros conifère situé dans le haut de la falaise. Ils semblent avoir niché dans celle-ci à en juger par leur présence assidue durant les pêches et durant un pré-échantillonnage effectué une semaine plus tôt.

Un couple d'aigle royal a survolé le site de Pointe De La Martinière à quelques reprises durant les pêches sans s'y poser, de même qu'un couple de canard noir.

RÉFÉRENCES

ENGLOBE. 2016. *Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport - Caractérisation des habitats aquatiques et leur utilisation par les poissons – Synthèse des travaux 2013 à 2015*. Présenté à l'Administration portuaire de Québec. 40 p. et annexes.

