

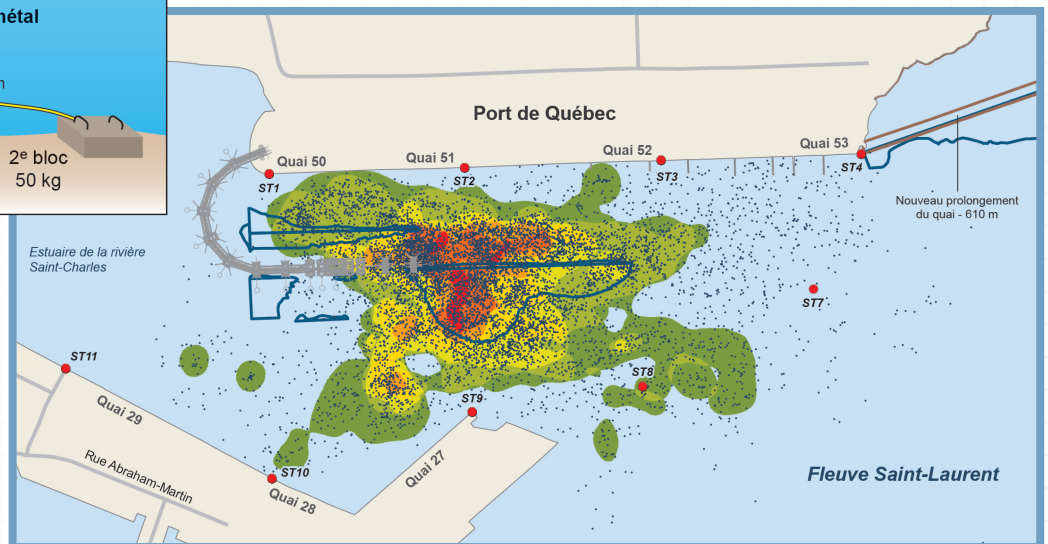
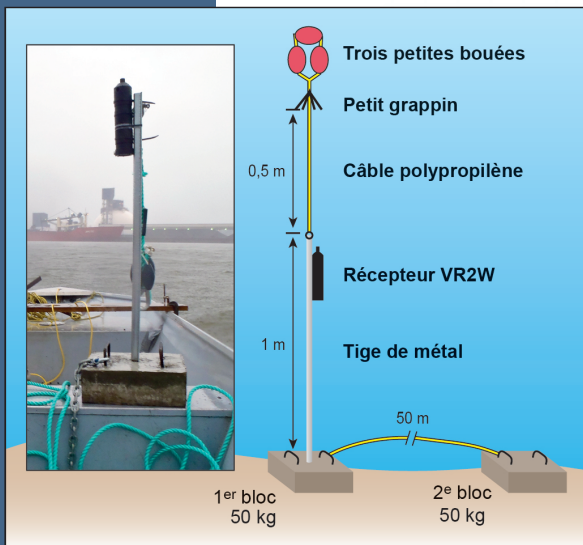
# Administration portuaire de Québec

## Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport

### Suivi télémétrique de l'esturgeon noir

### Travaux 2014-2015

FÉVRIER 2016





## Administration portuaire de Québec

# Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport Suivi télémétrique de l’esturgeon noir travaux 2014-2015

Rapport final

<Original signé par>

Préparé par :

---

**Keelan Jacobs, biol., M. Sc.**

Biologiste, faune aquatique  
Centre d’opérations Environnement

<Original signé par>

et :

---

**Michel La Haye, biol., M. Sc.**

Conseiller senior – faune ichthyenne  
Centre d’opérations Environnement

<Original signé par>

Approuvé par :

---

**Marc Gendron, biol., M. Sc.**

Directeur de projets  
Centre d’opérations Environnement

Citation :

Englobe. 2015. *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.

## Propriété et confidentialité

---

« Ce document est la propriété d'Englobe Corp. et est protégé par la loi. Ce rapport est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir préalablement obtenu l'autorisation écrite d'Englobe et de son Client.

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

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

### REGISTRE DES RÉVISIONS ET ÉMISSIONS

N° de révision	Date	Description de la modification et/ou de l'émission
00	2016-02-26	Émission finale
0A	2015-09-30	Émission pour commentaires du client



## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### ADMINISTRATION PORTUAIRE DE QUÉBEC

Responsable administratif Nancy Hudon, conseillère Environnement  
Sarah Lambert, conseillère, opération environnementale

---

### ENGLOBE

Directeur de projet	Marc Gendron, biologiste, M. Sc.
Chargé de projet	Michel La Haye, biologiste, M. Sc.
Analyse et rédaction	Keelan Jacobs, biologiste, M. Sc. Marc Gendron Michel La Haye
Relevés de terrain	Michel La Haye Keelan Jacobs Steve Chevarie, technicien de la faune
Traitement de texte et éditique	Julie Korell, réviseure et coordonnatrice Lise Blais, spécialiste en éditique
Infographie / géo-cartographie	Julie Brunette, chargée de projet Sébastien Fortin, infographe Simon Ouellet, spécialiste SIG Simon Arsenault, infographe



<b>1 INTRODUCTION .....</b>	<b>1</b>
1.1 Suivi 2013 .....	1
1.2 Suivi 2014 .....	3
<b>2 OBJECTIFS ET ZONE D'ÉTUDE.....</b>	<b>5</b>
2.1 Objectifs .....	5
2.2 Zone d'étude .....	5
<b>3 MÉTHODOLOGIE.....</b>	<b>7</b>
3.1 Pêche et marquage.....	7
3.2 Installation des récepteurs .....	7
3.3 Analyse télémétrique.....	7
3.3.1 <i>Analyses spatiales</i> .....	9
3.3.2 <i>Analyse temporelle</i> .....	9
<b>4 RÉSULTATS ET DISCUSSION .....</b>	<b>11</b>
4.1 Suivi télémétrique.....	12
4.1.1 <i>Analyse 2014</i> .....	12
4.1.1.1 Zones de concentration dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles .....	12
4.1.1.2 Utilisation temporelle de l'estuaire de la rivière Saint-Charles .....	14
4.1.2 <i>Analyse 2015</i> .....	17
4.1.2.1 Utilisation temporelle de l'estuaire de la rivière Saint-Charles .....	18
4.1.2.2 Utilisation spatiale de la confluence de la rivière Saint-Charles et de la baie de Beauport .....	18
<b>5 CONCLUSION .....</b>	<b>21</b>
<b>6 RÉFÉRENCES .....</b>	<b>23</b>
<b>7 RÉPERTOIRE PHOTOGRAPHIQUE .....</b>	<b>25</b>

**Tableaux**

Tableau 1	Données biologiques des esturgeons noirs marqués d'émetteurs acoustiques et détectés en 2014 et 2015	11
Tableau 2	Nombre de jours par mois où les esturgeons noirs munis d'émetteurs sont présents dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et la zone limitrophe (mai à novembre 2014)	16



## Cartes

Carte 1	Zone d'étude et récepteurs télémétriques 2014	2
Carte 2	Zone d'étude et récepteurs télémétriques 2015	6
Carte 3	Positions et densités des esturgeons noirs marqués (plus de 100 positions ; n = 9) pour la période de mai à novembre 2014	13
Carte 4	Nombre de détections d'esturgeons noirs par station en mai et juin 2015	15
Carte 5	Positions et occurrences des esturgeons noirs marqués (plus de 100 positions ; n = 9) pour la période de mai à novembre 2014	20

## Figures

Figure 1	Schéma de l'installation des récepteurs télémétriques	8
Figure 2	Répartition temporelle (présence hebdomadaire) des esturgeons noirs marqués d'un émetteur (2013) dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles au cours des mois de mai à octobre 2014.	18
Figure 3	Répartition temporelle (présence journalière) des esturgeons noirs détectés par télémétrie entre le 1 <sup>er</sup> mai et 21 juin 2015	19

## Annexe

Annexe A	Positions et densités des esturgeons noirs marqués en 2013 et en 2014	
Carte A1	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19807, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A2	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26759, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A3	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26760, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A4	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26761, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A5	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26762, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A6	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26764, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A7	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26765, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A8	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26766, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A9	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26774, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A10	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19088, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A11	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19089, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A12	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19090, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A13	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19091, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	
Carte A14	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19092, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014	

Carte A15	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19093, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A16	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19094, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A17	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19095, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A18	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 19096, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A19	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 25922, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A20	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26770, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A21	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26780, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A22	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26783, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014
Carte A23	Positions et densités de l'esturgeon noir marqué (identifiant 26785, plus de 100 positions pour la période de mai à novembre 2014



# 1 INTRODUCTION

L'Administration portuaire de Québec (APQ) souhaite mettre en œuvre divers projets dans le secteur Beauport des installations du Port de Québec, notamment dans la partie située au nord de l'estuaire de la rivière Saint-Charles. Parmi ces projets, il y a l'aménagement d'un nouveau quai à l'extrémité est du quai 53 et l'installation d'un terminal de vrac liquide doté de structures aériennes situées parallèlement au quai 50 (carte 1).

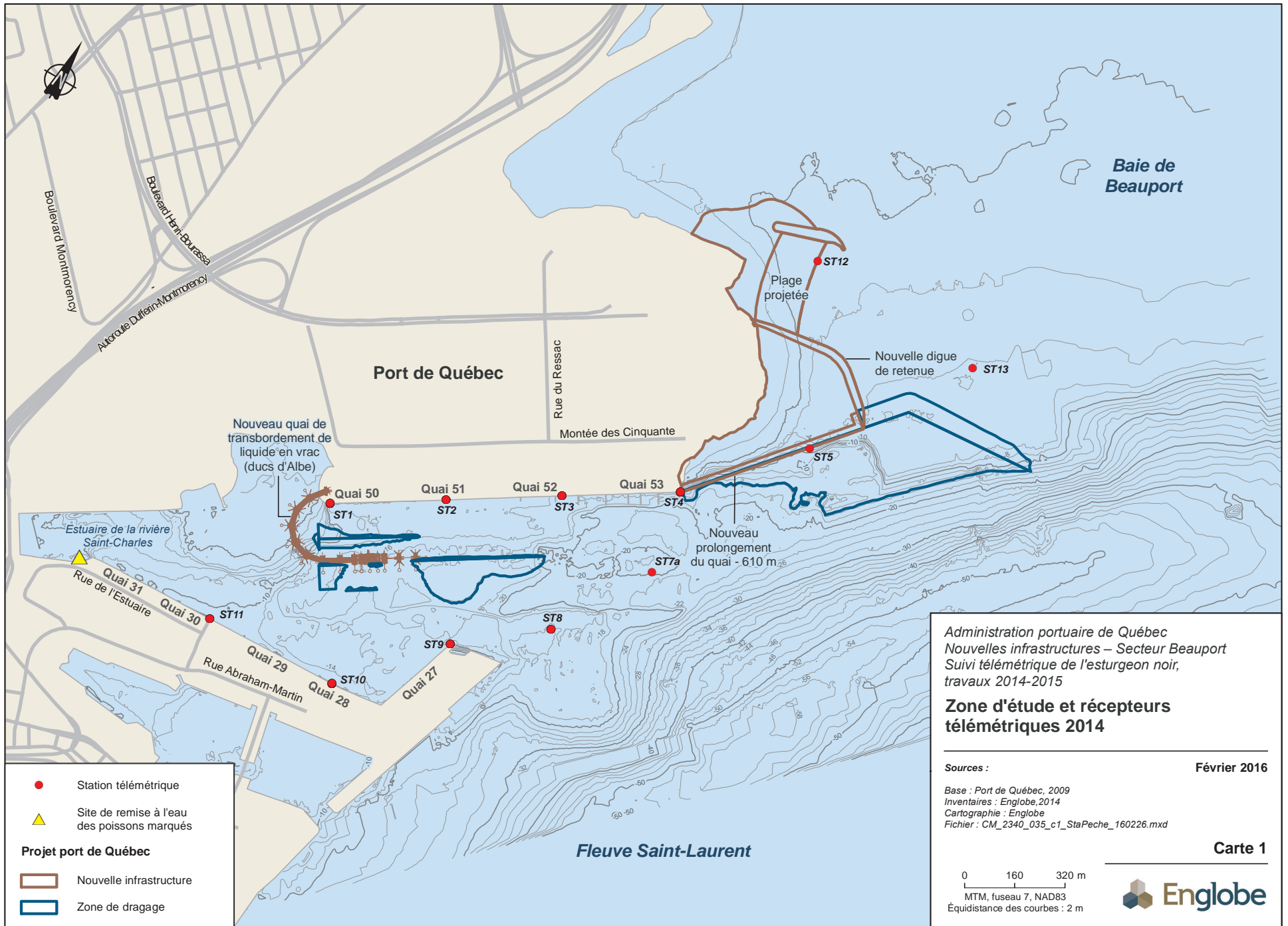
Compte tenu des travaux prévus pour la réalisation de ces projets (dragages, remblais et construction de structures), l'APQ a décidé en 2013 d'accroître ses connaissances sur l'esturgeon noir, une espèce menacée au niveau fédéral (COSEPAC, 2014) qui fréquente ce secteur du port. L'estuaire de la rivière Saint-Charles a en effet été identifié comme étant un habitat d'alimentation et de repos utilisé par des esturgeons noirs adultes et sub-adultes (Hatin et Caron, 2003 ; Hatin et Caron, 2002 et 2003), ce qui en fait un élément important à considérer. Une fosse située à l'intérieur des limites du port se trouve sur le site projeté pour la construction du terminal de vrac liquide. Elle constitue une zone fréquentée par les esturgeons noirs adultes (COSEPAC, 2011) qui s'y nourrissent de la mi-mai à la fin août avant de se diriger vers des sites situés en aval, dans l'estuaire moyen. Ce site serait aussi fréquenté par les géniteurs comme aire de repos et d'acclimatation à l'eau douce avant de poursuivre leur migration vers les frayères situées plus en amont dans le fleuve Saint-Laurent (Hatin et Caron, 2002 et 2003).

Afin de documenter l'utilisation de l'estuaire de la rivière Saint-Charles et de la baie de Beauport par l'esturgeon noir, l'APQ a mandaté la firme Englobe Corp. pour procéder à la caractérisation spatiale et temporelle des déplacements de l'espèce dans ce territoire. Cette étude a débuté en 2013 et s'est poursuivie en 2014 et en 2015 dans l'estuaire ainsi que dans la partie sud-ouest de la baie de Beauport.

Une bonne compréhension de l'utilisation de l'estuaire de la rivière Saint-Charles et de la baie de Beauport par l'esturgeon noir s'avère une information essentielle dans l'évaluation des impacts du projet d'agrandissement du port et, s'il y a lieu, dans l'élaboration de mesures d'atténuation ou de mitigation pertinentes. Ce programme de suivi est basé sur une étude télémétrique effectuée à l'aide de récepteurs fixes submergés permettant de suivre en continu les déplacements des poissons munis d'un émetteur. Ces données permettent d'évaluer le degré d'utilisation du territoire dans le temps et de circonscrire avec précision les sites utilisés dans la zone d'étude.

## 1.1 SUIVI 2013

Le suivi télémétrique a débuté en 2013 avec le marquage de 18 esturgeons noirs et l'installation d'une dizaine de récepteurs à enregistrement continu dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles. Les efforts de pêche ont révélé une abondance élevée d'esturgeons jaunes adultes et d'esturgeons noirs juvéniles et très peu d'esturgeons noirs adultes (Environnement Illimité, 2015).



Globalement, les analyses spatiales, menées durant l'été et l'automne 2013, basées sur 5 073 positions enregistrées pour les 10 esturgeons noirs juvéniles ayant fréquenté le plus assidument l'estuaire de la rivière Saint-Charles, montrent que les esturgeons noirs utilisent en général l'ensemble de la zone profonde de l'estuaire (12-18 m). On observe cependant 3 zones de plus fortes concentrations autour du futur quai de transbordement liquide et des zones de dragage projetées. Les esturgeons noirs juvéniles semblent éviter les zones de plus forts courants causés par les marées et par les manœuvres des bateaux près des quais et celles situées à moins de 10 m de profondeur.

L'analyse temporelle, qui a été effectuée de la mi-juillet 2013 jusqu'au moins d'avril 2014, est basée sur 160 255 détections des 18 juvéniles. Elle montre que ceux-ci se déplacent quotidiennement entre l'estuaire et les secteurs adjacents, passant en moyenne 2 à 3 fois plus de temps dans celui-ci. Les résultats montrent un pic d'activités aux mois de juillet et d'août 2013. De la fin d'août à la mi-septembre 2013, on observe une baisse importante des déplacements à l'intérieur de l'estuaire, et ce, sans que le nombre d'esturgeons diminue. À partir d'octobre, le nombre d'esturgeons et de détections dans l'estuaire baisse considérablement. Ainsi, presque aucun poisson n'a été détecté à l'intérieur de l'estuaire, durant l'hiver, soit de novembre 2013 à la fin du mois d'avril 2014.

## 1.2 SUIVI 2014

En 2014, des pêches complémentaires ont été réalisées afin de compléter le marquage des 30 esturgeons noirs visés et de procéder à la réinstallation des récepteurs. Ces activités ont été décrites en détail dans le rapport d'Environnement Illimité (2015). Toutefois, les analyses des positions des détections obtenues pour l'ensemble de la période (mai à octobre 2014) n'ont pas été effectuées dans ce dernier et font l'objet du présent rapport.



## 2 OBJECTIFS ET ZONE D'ÉTUDE

### 2.1 OBJECTIFS

L'étude de suivi télémétrique de l'esturgeon noir dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et de la partie sud-ouest de la baie de Beauport vise à documenter l'utilisation spatiotemporelle de ce territoire. Cette étude constitue un complément à la caractérisation de la faune ichthyenne et de ses habitats effectuée dans le cadre de l'étude d'impact du projet d'agrandissement des installations portuaires du secteur Beauport du Port de Québec (Environnement Illimité, 2014 et Englobe, 2015). Ce suivi vise donc à identifier les principales zones utilisées par les esturgeons noirs (aires d'alimentation et de déplacement) et les principales périodes d'activité. Ces résultats serviront également d'intrant pour la formulation de recommandations visant à atténuer les impacts du projet.

Les principaux objectifs généraux de l'étude sont les suivants :

- ▶ marquer à l'aide d'émetteurs acoustiques une trentaine d'esturgeons noirs capturés dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles ;
- ▶ installer des récepteurs à enregistrement continu dans le secteur de l'estuaire de la rivière Saint-Charles et de la partie sud-ouest de la baie de Beauport afin de localiser les déplacements et les zones de concentration des esturgeons noirs marqués ;
- ▶ effectuer une analyse spatiotemporelle de l'utilisation de la zone d'étude par les esturgeons noirs marqués dans le but de pouvoir évaluer les impacts des projets d'agrandissement des installations portuaires projetées par l'APQ.

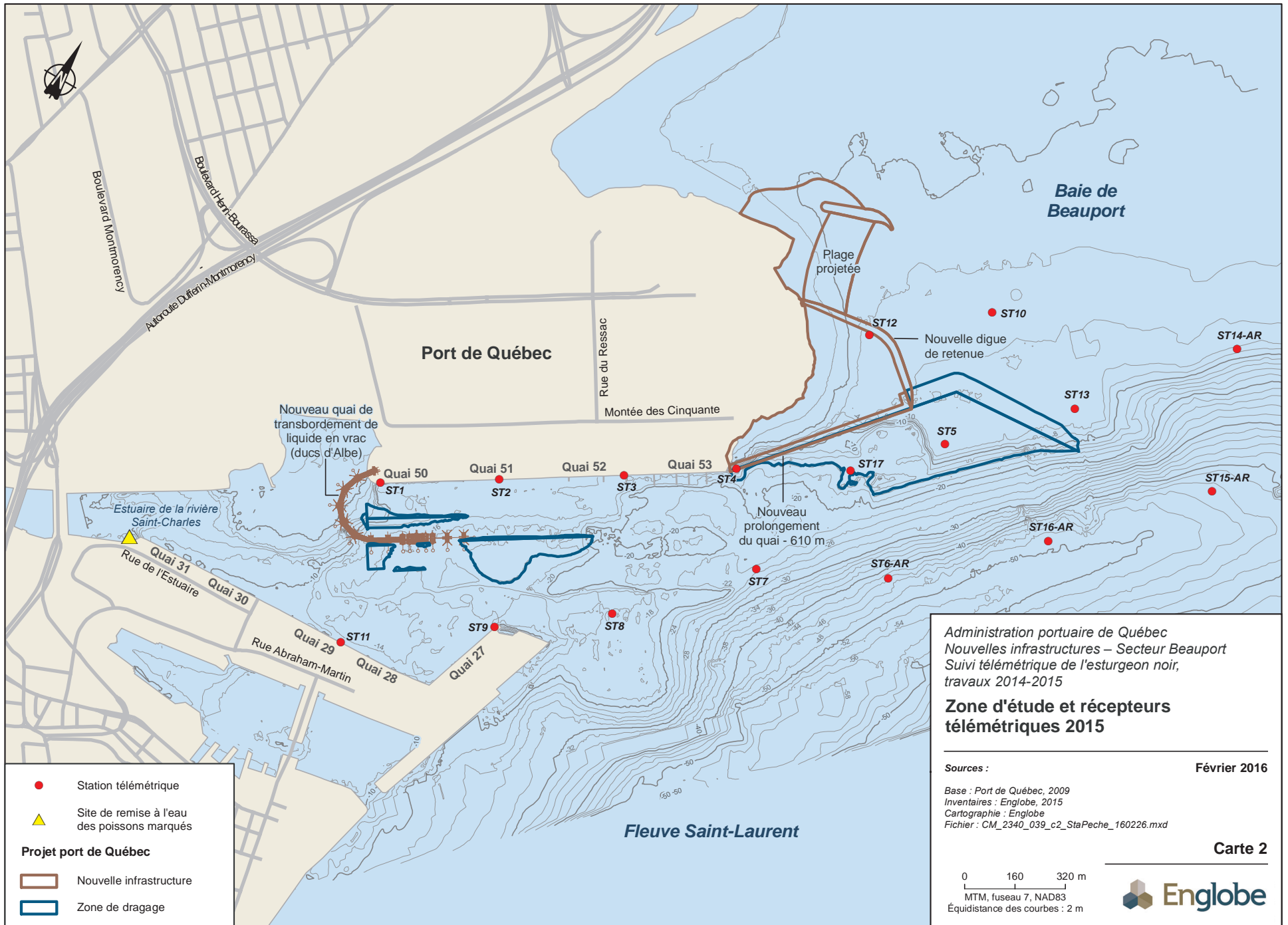
Les objectifs du présent rapport sont les suivants :

- ▶ effectuer une analyse spatiotemporelle des données de réceptions et de positions obtenues au cours de l'année 2014 ;
- ▶ effectuer une analyse préliminaire des données de réceptions obtenues au printemps 2015.

Le présent rapport comprend donc l'analyse des données télémétriques recueillies à partir du printemps 2014 jusqu'à l'automne 2014. De plus, on y décrit les activités de terrain réalisées au printemps 2015 et les résultats d'une analyse partielle (temporelle) des données récoltées du 1<sup>er</sup> mai au 21 juin 2015.

### 2.2 ZONE D'ÉTUDE

En 2013, la zone d'étude pour le suivi télémétrique comprenait l'estuaire de la rivière Saint-Charles, où se trouve une partie du Port de Québec. 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, 2014), deux récepteurs ont été ajoutés (pour un total de 12) pour augmenter la réception vers la baie (carte 1). 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 la baie de Beauport de façon à mieux englober l'ensemble de l'aire des travaux d'agrandissement du quai 53 (carte 2).



Administration portuaire de Québec  
 Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport  
 Suivi télémétrique de l'esturgeon noir,  
 travaux 2014-2015

**Zone d'étude et récepteurs  
 télémétriques 2015**

Sources :

Février 2016

Base : Port de Québec, 2009  
 Inventaires : Englobe, 2015  
 Cartographie : Englobe  
 Fichier : CM\_2340\_039\_c2\_StaPeche\_160226.mxd

Carte 2

0 160 320 m  
 MTM, fuseau 7, NAD83  
 Équidistance des courbes : 2 m



### 3 MÉTHODOLOGIE

La méthode générale de l'étude comprend trois volets, soit le marquage d'une trentaine d'esturgeons noirs, l'installation de récepteurs à enregistrement continu et l'analyse spatiale et temporelle des données recueillies. Le suivi de l'utilisation de la zone d'étude est effectué à l'aide de récepteurs positionnés de façon à obtenir des données en continu des esturgeons évoluant à l'intérieur de l'estuaire (2013-2014) et dans la baie de Beauport (2014-2015) (Environnement Illimité, 2015).

#### 3.1 PÊCHE ET MARQUAGE

En 2014, 2 campagnes de pêche ont été effectuées afin de compléter le marquage des esturgeons noirs. La première (13 et 14 juin) qui visait les individus adultes a permis le marquage de seulement 2 spécimens. La deuxième campagne de pêche, menée les 21 et 22 juillet, a permis le marquage de 10 esturgeons noirs juvéniles avec des émetteurs de plus petite taille. Les détails de ces pêches sont décrits dans le rapport d'Environnement Illimité inc. (2015).

#### 3.2 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 (voir répertoire photographique). 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).

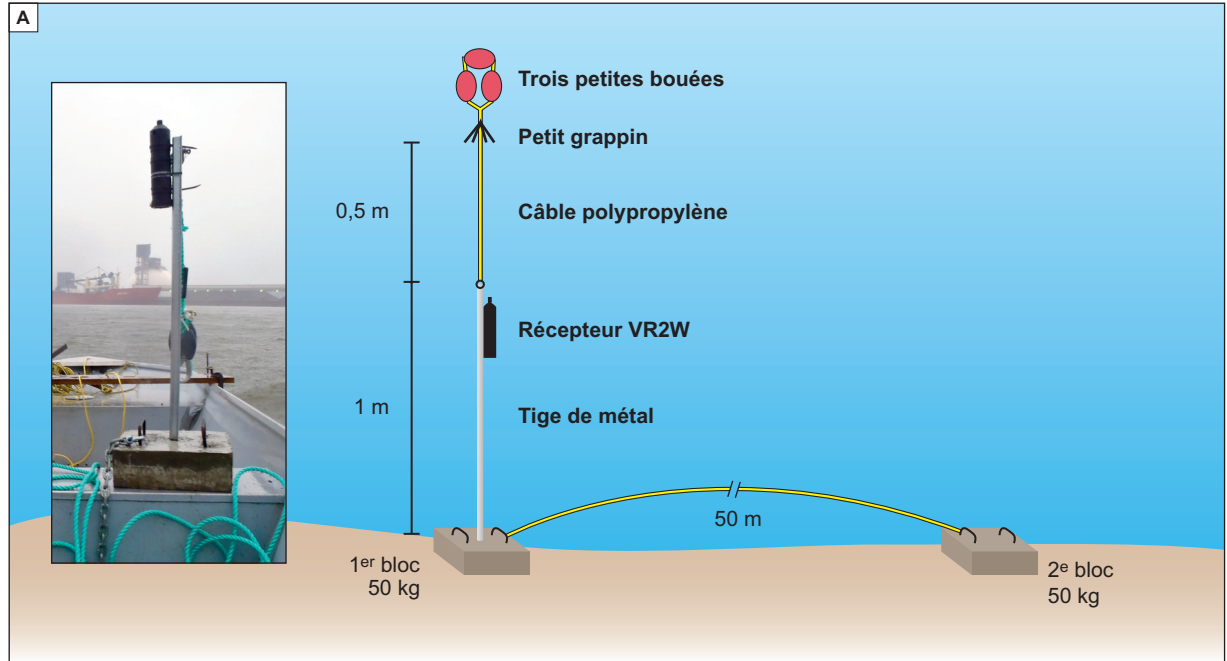
Les données des récepteurs télémétriques ont été téléchargées pour la période du 27 avril au 1<sup>er</sup> novembre 2014. En 2015, un premier téléchargement des données des récepteurs installés en pleine eau a été réalisé le 21 juin. Ceux-ci ont été réinstallés et seront relevés à la fin du mois d'octobre 2015.

#### 3.3 ANALYSE TÉLÉMÉTRIQUE

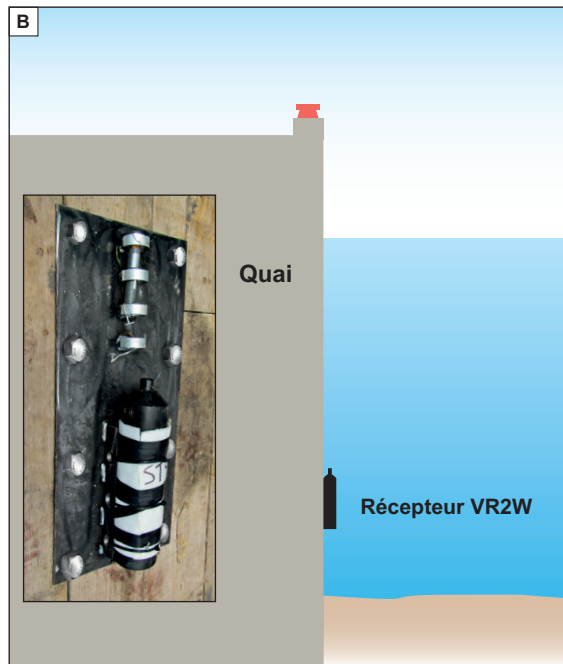
Les données télémétriques ont fait l'objet de deux types d'analyse, l'une spatiale (positions) et l'autre temporelle (détections). Les jeux de données pour ces deux types d'analyse sont différents. Pour l'analyse spatiale, les données proviennent des analyses des positions des poissons effectuées par la compagnie VEMCO, tandis que l'analyse temporelle est effectuée à partir des données brutes de réceptions provenant de chaque récepteur.

Figure 1 Schéma de l'installation des récepteurs télémétriques

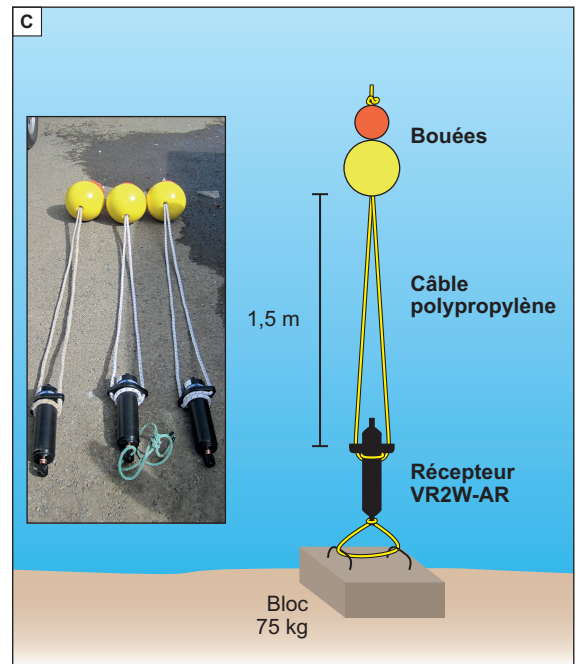
**Installation en pleine eau**



**Installation sur les quais – depuis 2014**



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



Fichier : CM\_2340\_045\_f1\_160226.ai

### 3.3.1 Analyse spatiale

Les données disponibles pour l'analyse spatiale proviennent de tous les récepteurs ayant pu être récupérés à la fin de 2014. 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 en 2014 (de mai à octobre) pour chacun des esturgeons noirs marqués détectés en 2014 ont été cartographiées (annexe A). Afin d'identifier les zones de plus fortes concentrations d'esturgeons à l'intérieur et à l'embouchure de l'estuaire, les individus montrant plus de 100 positions au cours de la période ont été sélectionnés pour les analyses spatiales détaillées (n=9 poissons). Pour chacun de ces poissons, une analyse de densité (Kernel Density Estimation, KDE) a été appliquée en utilisant les paramètres suivants : rayon de recherche de 50 m avec une résolution de cellule d'environ 1 m x 1 m (1 m<sup>2</sup>). Ainsi, pour chaque cellule de 1 m<sup>2</sup>, on calcule le nombre de positions obtenues dans un rayon de 50 m. Pour chaque poisson, les cellules de plus forte densité de point (densité ≥ 7,2 positions dans un rayon de 50 m) ont été sélectionnées comme étant issues d'esturgeons utilisant le milieu pendant une plus longue période (probablement pour s'y alimenter) sans juste le traverser. À l'opposé, les cellules de moindre densité de points (densité < 7,2 positions dans un rayon de 50 m) correspondant à une présence sporadique ont été considérées comme étant des déplacements. Les zones de plus grandes concentrations de positions pour chacun des 9 esturgeons noirs retenus ont ensuite été superposées de façon à permettre d'identifier les aires les plus utilisées.

### 3.3.2 Analyse temporelle

Les données disponibles pour l'analyse temporelle comprennent les détections couvrant la période allant du 1<sup>er</sup> mai au 1<sup>er</sup> novembre 2014. Pour les analyses de 2015, les données disponibles couvrent la période du 1<sup>er</sup> mai au 21 juin 2015. L'analyse temporelle est basée sur les données de réceptions de chacun des récepteurs. Les données sont présentées en fonction du nombre de réceptions et du nombre de poissons. L'analyse des détections qui seront obtenues lors de la levée des récepteurs à la fin d'octobre 2015 fera l'objet d'un rapport séparé.



## 4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les esturgeons détectés en 2014 et en 2015 et utilisés dans les analyses spatiales et temporelles sont décrits dans le tableau 1.

Tableau 1 Données biologiques des esturgeons noirs marqués d'émetteurs acoustiques et détectés en 2014 et 2015

NO/TYPE ÉMETTEUR	DATE DE POSE ET DE MISE À L'EAU	STADE DE DÉVELOPPEMENT	LONGUEUR TOTALE (MM)	POIDS TOTAL (G)	SEXE	MATURITÉ	NO ÉTIQUETTE SPAGHETTI
27030/V16*	2013	Adulte	–	–	–	–	–
26759/V16	2013-07-14	Juvenile	1 200	9 200	Mâle	2	1690
26760/V16	2013-07-15	Juvenile	925	5 200	Femelle	3	1695
26761/V16	2013-07-15	Juvenile	900	7 000	Mâle	3	1694
26762/V16	2013-07-15	Juvenile	1 065	7 600	Femelle	2	1693
26763/V16	2013-07-15	Juvenile	935	4 800	Mâle	2	1701
26764/V16	2013-07-15	Juvenile	1 040	7 200	Mâle	2	1691
26765/V16	2013-07-15	Juvenile	1 090	8 800	Femelle	3	1689
26766/V16	2013-07-15	Juvenile	880	5 100	Mâle	3	1704
26768/V16	2013-07-15	Juvenile	745	3 300	Indéterminé	–	1696
26769/V16	2013-07-15	Juvenile	1 125	10 000	Femelle	2	1702
26770/V16	2013-07-14	Juvenile	1 045	6 800	Femelle	2	1692
26771/V16	2013-07-18	Juvenile	650	1 800	Indéterminé	–	1711
26773/V16	2013-07-18	Juvenile	653	1 800	Indéterminé	–	1710
26774/V16	2013-07-15	Juvenile	955	6 000	Femelle	2	1699
26776/V16	2013-07-15	Juvenile	865	3 600	Indéterminé	–	1703
26778/V16	2013-07-16	Juvenile	730	2 500	Indéterminé	–	1706
26780/V16	2013-07-16	Juvenile	740	2 500	Indéterminé	–	1707
26782/V16	2013-07-16	Juvenile	820	3 500	Indéterminé	–	1708
26783/V16	2014-06-12	Adulte	1 980	37 500	Indéterminé	–	1908
26785/V16	2014-06-15	Juvenile	741	1 750	Indéterminé	–	1906
19087/V9	2014-07-22	Juvenile	620	870	Indéterminé	–	1857
19088/V9	2014-07-22	Juvenile	425	250	Indéterminé	–	1780
19089/V9	2014-07-22	Juvenile	430	250	Indéterminé	–	1775
19090/V9	2014-07-22	Juvenile	760	1 300	Indéterminé	–	1865
19091/V9	2014-07-22	Juvenile	415	270	Indéterminé	–	1770

Tableau 1 Données biologiques des esturgeons noirs marqués d'émetteurs acoustiques et détectés en 2014 et 2015 (suite)

NO/TYPE ÉMETTEUR	DATE DE POSE ET DE MISE À L'EAU	STADE DE DÉVELOPPEMENT	LONGUEUR TOTALE (MM)	POIDS TOTAL (G)	SEXE	MATURITÉ	NO ÉTIQUETTE SPAGHETTI
19092/V9	2014-07-22	Juvenile	695	1 150	Indéterminé	–	1797
19093/V9	2014-07-22	Juvenile	594	830	Indéterminé	–	1801
19094/V9	2014-07-22	Juvenile	650	1 000	Indéterminé	–	1794
19095/V9	2014-07-22	Juvenile	615	920	Indéterminé	–	1858
19096/V9	2014-07-22	Juvenile	765	1 550	Indéterminé	–	1750
25898/V16*	2014	Adulte	–	–	–	–	–
25900/V16*	2014	Adulte	–	–	–	–	–
25908/V16*	2014	Adulte	–	–	–	–	–
25913/V16*	2014	Adulte	–	–	–	–	–
25916/V16*	2014	Adulte	–	–	–	–	–
25917/V16*	2014	Adulte	–	–	–	–	–
25922/V16*	2014	Adulte	–	–	–	–	–
25927/V16*	2015	Adulte	–	–	–	–	–
25928/V16*	2015	Adulte	–	–	–	–	–
25929/V16*	2015	Adulte	–	–	–	–	–
25931/V16*	2015	Adulte	–	–	–	–	–

\* Esturgeon noir marqué par le MDDEFP dans le secteur de Saint-Jean-Port-Joli, qui n'a pas fourni les données biologiques.

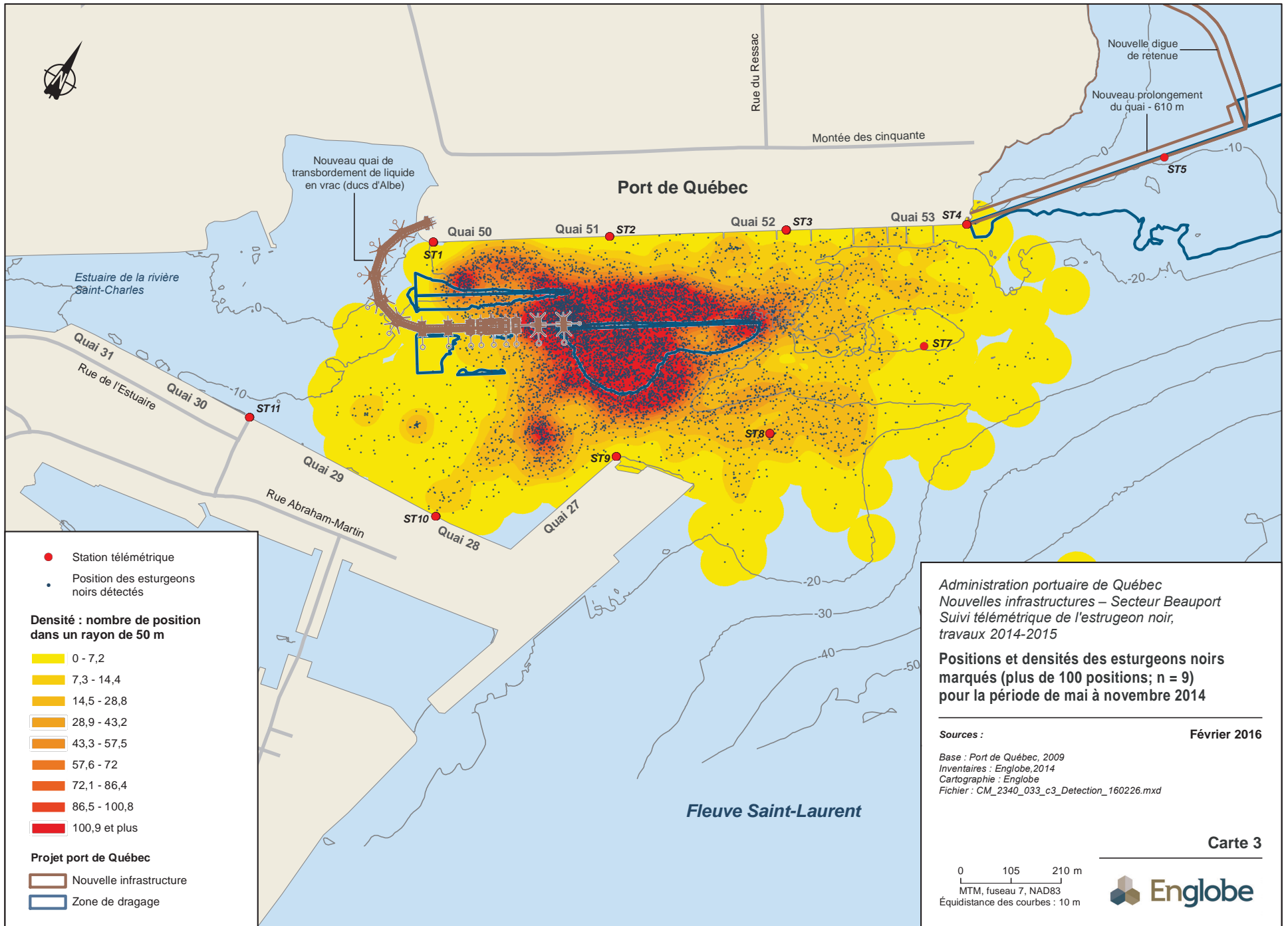
## 4.1 SUIVI TÉLÉMÉTRIQUE

### 4.1.1 Analyse 2014

#### 4.1.1.1 Zones de concentration dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles

Le suivi télémétrique des 23 esturgeons noirs détectés et positionnés en 2014 a permis de tracer un bon portrait de l'utilisation spatiotemporelle de l'estuaire de la rivière Saint-Charles. La période de détection disponible pour l'analyse spatiale couvre le printemps à l'automne 2014.

Les esturgeons ayant fréquenté de façon significative l'estuaire de la rivière Saint-Charles (plus de 100 positions enregistrées) ont fait l'objet d'une analyse spatiale plus détaillée (n=9). La répartition des 8 992 positions enregistrées de ces poissons, ainsi que les zones de plus grandes concentrations ont été reportées sur la carte 3. Les positions de chacun des 23 esturgeons noirs marqués ont été reportées sur des cartes distinctes (annexe A).



En général, les positions couvrent l'ensemble de la zone profonde de l'estuaire (12-18 m). Les positions sont moins abondantes près des quais et plus au large de l'embouchure et aucune détection n'a été enregistrée dans la portion intérieure de l'estuaire dans moins de 10 m d'eau. On remarque que chaque esturgeon possède une zone d'alimentation particulière (annexe A). En superposant l'ensemble des positions des détections, on observe une grande zone (300 m x 500 m) de forte concentration au centre du port entre les stations ST2 et ST9 (57 à 360 détections dans un rayon de 50 m pour les 9 esturgeons noirs confondus). Deux plus petites zones sont situées en face du quai 50 (station 1) et 27 (station 9) à une distance d'environ 50 à 150 m du bord (carte 3).

Afin de préciser si ces zones de concentrations de positions sont utilisées par 1 ou plusieurs esturgeons, une analyse complémentaire a été menée en superposant les zones de plus grandes concentrations ( $\geq 7,2$  positions dans un rayon de 50 m) de chacun des 9 esturgeons et en déterminant l'occurrence du nombre de poissons dans les zones de recouvrement (carte 4). On observe que la répartition des occurrences des esturgeons marqués est assez similaire à celles des positions des détections de l'ensemble du groupe. En effet, une zone de plus forte densité d'esturgeon ( $n=7$ ) apparaît au centre de l'estuaire entre les stations 2 et 9. Toutefois, les zones de concentrations secondaires en face du quai 27 sont utilisées par davantage d'esturgeons ( $n=5$ ) que celle localisée en face du quai 50 ( $n=2$ ).

Cette zone de concentration de la présence d'esturgeons au centre de l'estuaire correspond à celle observée en 2013 (Environnement Illimité, 2015) qui semble être associée aux vitesses de courant plus faibles dans cette portion de l'estuaire.

#### 4.1.1.2 *Utilisation temporelle de l'estuaire de la rivière Saint-Charles*

L'analyse temporelle des détections brutes couvre la période allant du début mai à la fin octobre 2014. Durant cette période, les esturgeons noirs marqués ont été détectés de 1 à 115 jours (moyennes : 21 jours) sur une possibilité de 102 à 184 jours, selon leur date de mise à l'eau (tableau 2). Parmi les 18 esturgeons noirs marqués dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles en 2013, 16 spécimens ont été repérés en 2014, ce qui indique que ces poissons utilisent la zone d'étude de façon régulière d'une année à l'autre. Ceux-ci sont plus nombreux à visiter le site en mai, en juin et en juillet avec respectivement 10, 14 et 11 esturgeons noirs différents détectés. La présence de ces poissons se répartit en deux groupes, soit occasionnelle (1 ou 2 jours) ou relativement intense ( $\geq 10$  jours). Le mois d'août semble la période où les esturgeons demeurent le plus longtemps dans l'estuaire avec une moyenne de 24 jours par poissons. Le nombre de poissons ayant séjourné dans l'estuaire, pour une période de plus de 10 jours par mois, varie de 4 à 7 individus pour les mois de juin à septembre, et de 2 à 3 pour les mois de mai et octobre (tableau 2).

Notons que les esturgeons noirs marqués en 2014 ( $n=10$ ) ont séjourné quelques jours dans l'estuaire suite à leur remise à l'eau et ont par la suite quitté le site (tableau 2). L'analyse des déplacements de ces poissons sera effectuée dans le cadre du suivi 2015 (rapport distinct).

L'évolution de la présence hebdomadaire en 2014 des esturgeons noirs marqués en 2013 montre principalement deux groupes de poissons (figure 2). Le premier groupe est composé d'une quinzaine esturgeons noirs qui fréquentent l'estuaire de la rivière Saint-Charles durant 2 à 5 semaines au début de l'été (début mai au début juillet) et ne sont pas présents durant le reste de l'été et l'automne. Le deuxième groupe est constitué de 7 esturgeons qui fréquentent assidument l'estuaire durant plus de 10 semaines

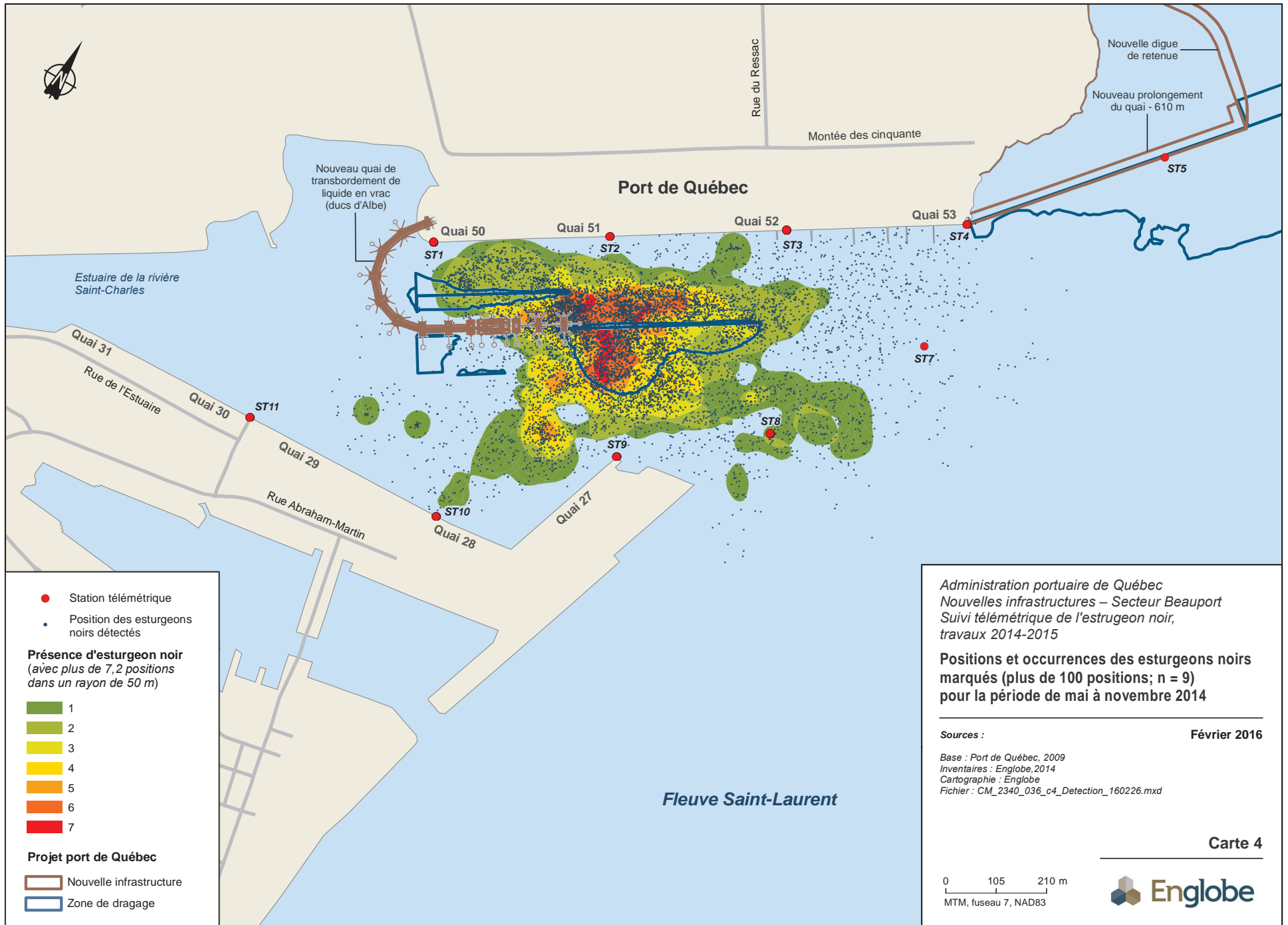




Tableau 2

Nombre de jours par mois où les esturgeons noirs munis d'émetteurs sont présents dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et la zone limitrophe (mai à novembre 2014)

NO ÉMETTEUR	STADE DE DÉVELOPPEMENT	REMISE À L'EAU	PREMIÈRE DÉTECTION	DERNIÈRE DÉTECTION	JOURS/MOIS <sup>1</sup>						NOMBRE DE JOURS PRÉSENTS	NOMBRE DE JOURS DE DÉTECTION POSSIBLE <sup>3</sup>
					MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE		
26759	Juvenile	2013-07-14	2014-05-01	2014-10-27	4	11	27	12		1	55	184
26760	Juvenile	2013-07-15	2014-05-04	2014-09-05	7	8	31	29	4		79	184
26761	Juvenile	2013-07-15	2014-05-25	2014-08-21	1	24	30	21			76	184
26762	Juvenile	2013-07-15	2014-06-15	2014-10-28		8	10	28	13	16	75	184
26763	Juvenile	2013-07-15	2014-06-06	2014-11-01		2				1	3	184
26764	Juvenile	2013-07-15	2014-05-17	2014-09-28	14	11	31	31	28		115	184
26765	Juvenile	2013-07-15	2014-07-06	2014-11-01			20	31	30	28	109	184
26766	Juvenile	2013-07-15	2014-05-01	2014-06-20	31	7					38	184
26768	Juvenile	2013-07-15	2014-07-28	2014-10-31			1	19	20	25	65	184
26769	Juvenile	2013-07-15	2014-07-03	2014-07-03			1				1	184
26770	Juvenile	2013-07-14	2014-05-07	2014-09-05	1	6			2		9	184
26771	Juvenile	2013-07-18	2014-05-30	2014-07-04	2	7	1				10	184
26774	Juvenile	2013-07-15	2014-05-23	2014-07-02	1	16	2				19	184
26776	Juvenile	2013-07-15	2014-06-06	2014-06-06		1					1	184
26778	Juvenile	2013-07-16	2014-05-11	2014-06-12	1	4					5	184
26780	Juvenile	2013-07-16	2014-05-09	2014-06-22	1	4					5	184
27030	Adulte	2013 <sup>2</sup>	2014-06-26	2014-07-10		2	3				5	184
26783	Adulte	2014-06-12	2014-06-12	2014-06-13		2					2	142
26785	Juvenile	2014-06-15	2014-06-15	2014-06-16		2				1	3	139
19087	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-10-22			2			10	12	102
19088	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-07-31			5				5	102
19089	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-07-23			2				2	102
19090	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-07-31			5				5	102
19091	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-07-23			2				2	102
19092	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-10-08			2			2	4	102
19093	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-08-02			8	2			10	102
19094	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-07-23			2				2	102
19095	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-07-29			4				4	102
19096	Juvenile	2014-07-22	2014-07-22	2014-08-09			2	1			3	102
25900	Adulte	2014 <sup>2</sup>	2014-06-18	2014-07-15		1	2				3	184

Tableau 2 Nombre de jours par mois où les esturgeons noirs munis d'émetteurs sont présents dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles et la zone limitrophe (mai à novembre 2014) (suite)

NO ÉMETTEUR	STADE DE DÉVELOPPEMENT	REMISE À L'EAU	PREMIÈRE DÉTECTION	DERNIÈRE DÉTECTION	JOURS/MOIS <sup>1</sup>						NOMBRE DE JOURS PRÉSENTS	NOMBRE DE JOURS DE DÉTECTION POSSIBLE <sup>3</sup>
					MAI	JUIN	JUILLET	AOÛT	SEPTEMBRE	OCTOBRE		
25908	Adulte	2014 <sup>2</sup>	2014-06-12	2014-07-27		2	1				3	184
25913	Adulte	2014 <sup>2</sup>	2014-10-10	2014-10-10						1	1	184
25916	Adulte	2014 <sup>2</sup>	2014-06-17	2014-06-17		1					1	184
25917	Adulte	2014 <sup>2</sup>	2014-06-17	2014-07-19		3	2				5	184
25922	Adulte	2014 <sup>2</sup>	2014-06-30	2014-10-01		1			1	1	3	184
Esturgeon marqué en 2013	Nombre de poissons détectés				10	14	11	7	6	5	17	
	Nombre de jours (moy.)				6	8	14	24	16	14	39	
	Nombre de jours (min.)				0	0	0	0	0	0	0	
	Nombre de jours (max.)				31	24	31	31	30	28	115	
Esturgeon marqué en 2014	Nombre de poissons détectés				0	7	13	2	1	5	18	
	Nombre de jours (moy.)				0	2	3	2	1	3	4	
	Nombre de jours (min.)				0	0	0	0	0	0	0	
	Nombre de jours (max.)				0	3	8	2	1	10	12	

1 Nombre de jours par mois où l'esturgeon noir est détecté au moins 1 fois.

2 Esturgeon noir capturé par le MDDEP en aval de l'île d'Orléans.

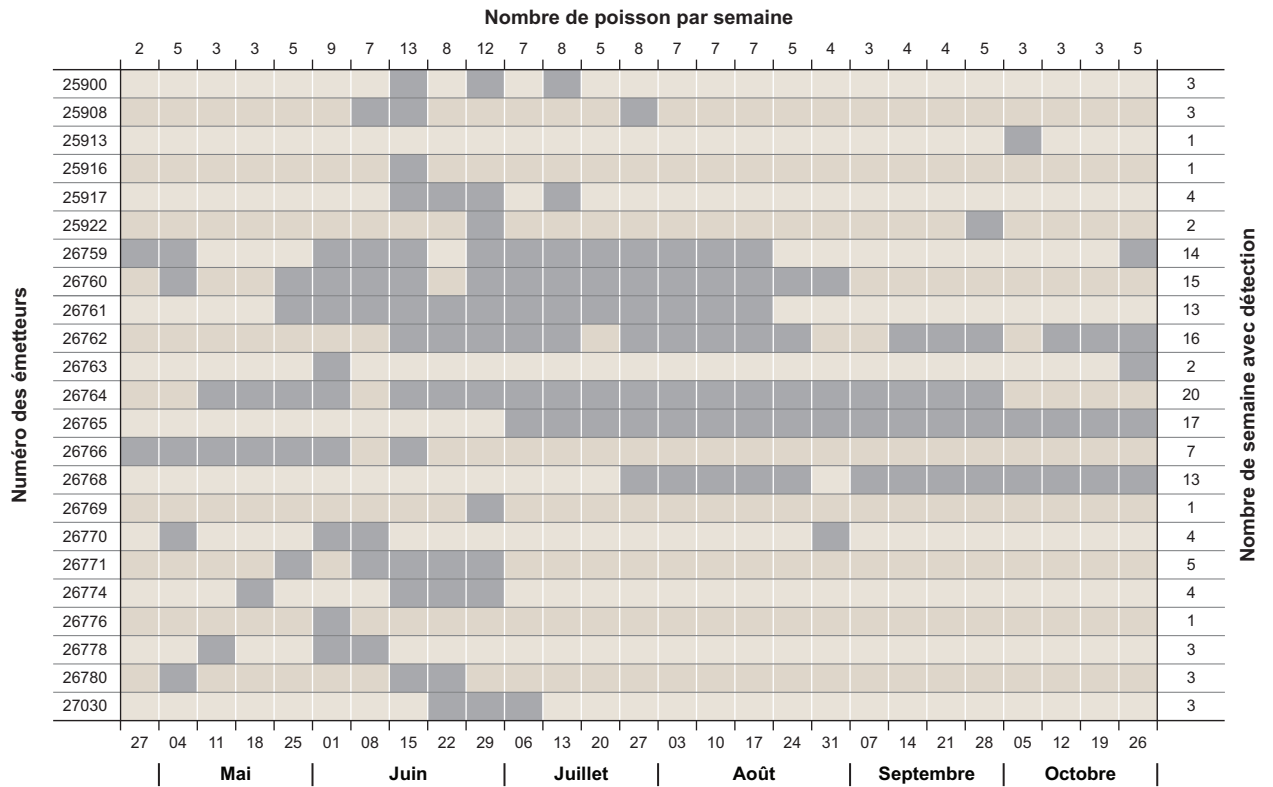
3 Les récepteurs ont été posés le 1er mai et relevés le 31 octobre 2014, soit une période de 184 jours.

au cours de l'ensemble de la période d'étude. La superposition de ces deux groupes fait en sorte que l'occurrence hebdomadaire des esturgeons noirs marqués est nettement plus grande de la troisième semaine de juin à la deuxième semaine de juillet avec entre 7 et 13 esturgeons détectés (sur un total de 23). À l'extérieur de cette période, les occurrences hebdomadaires des esturgeons marqués oscillent généralement de 3 à 9 poissons.

#### 4.1.2 Analyse 2015

Au printemps 2015, le téléchargement des données de 11 récepteurs (sur un total de 17), principalement installés dans le fleuve Saint-Laurent à la sortie de l'estuaire de la rivière Saint-Charles et dans la baie de Beauport, permet une analyse temporelle de la présence des esturgeons noirs marqués pour la période allant du 1<sup>er</sup> mai au 21 juin. Les positions des détections seront traitées globalement lors du téléchargement de tous les récepteurs à la fin du mois de novembre 2015 et l'analyse spatiale des détections obtenues en 2015 fera l'objet d'un rapport distinct. Toutefois, une analyse sommaire du nombre de détections pour chacun des récepteurs téléchargés en juin 2015 est présentée ci-après, ainsi que l'utilisation temporelle printanière des esturgeons noirs marqués.

Figure 2 Présence hebdomadaire des esturgeons noirs marqués d'un émetteur (2013) dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles au cours des mois de mai à octobre 2014



Fichier : CM\_2340\_f2\_037\_150925.ai

#### 4.1.2.1 Utilisation temporelle de l'estuaire de la rivière Saint-Charles

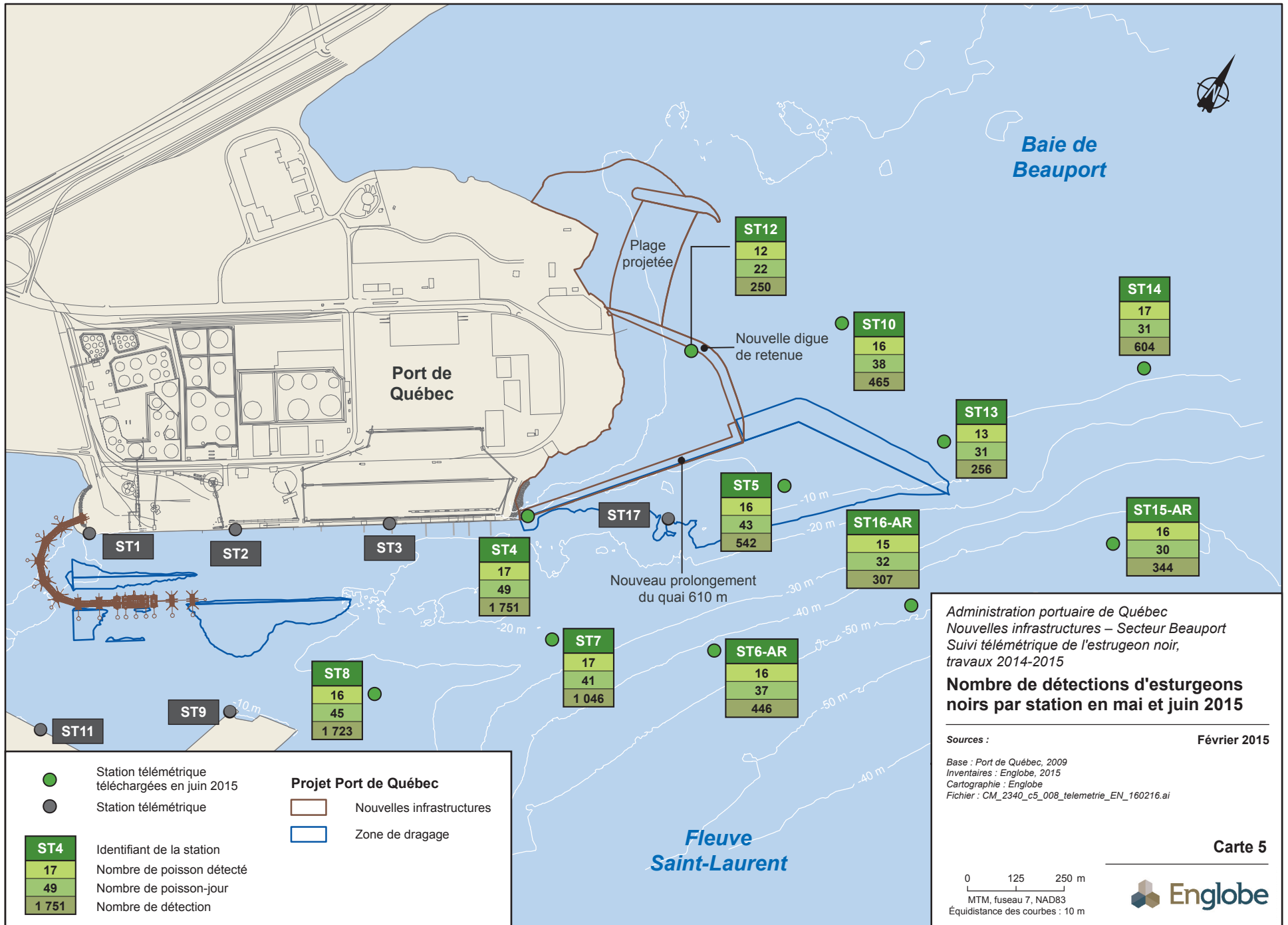
Parmi les 28 esturgeons noirs marqués en 2013 et en 2014, 19 spécimens ont été détectés au printemps 2015 (figure 3). Au mois de mai, on observe la présence sporadique d'un ou deux esturgeons marqués, à l'exception du spécimen n° 26766 dont la présence est pratiquement constante durant toute la période des relevés. À partir du mois de juin, jusqu'à 6 esturgeons par jour ont été détectés pour des périodes sensiblement plus longues. De façon générale, la présence des esturgeons noirs dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles n'est pas constante, les poissons entrent et sortent du site quotidiennement.

#### 4.1.2.2 Utilisation spatiale de la confluence de la rivière Saint-Charles et de la baie de Beauport

Un aperçu du nombre de détections obtenu par les récepteurs téléchargés au printemps 2015 est présenté à la carte 5. On remarque que le nombre total de poissons détectés et le nombre de jours de présence des esturgeons marqués (poisson-jour) sont relativement uniformes d'une station à l'autre avec des valeurs variant respectivement de 15 à 17 poissons et 30 à 49 poissons-jours. Toutefois, une station présente des valeurs moindres, soit respectivement 12 poissons et 22 poissons-jours. Il s'agit de la station 12, située dans l'aire de la nouvelle digue de retenue.

Par contre, le nombre total de détections est variable. On observe des valeurs nettement plus élevées (> 1 000 détections) près de l'embouchure de la rivière Saint-Charles. Les autres stations ont obtenu





## 5 CONCLUSION

Cette étude, démarrée à l'été 2013, constitue un état de référence complémentaire à la caractérisation de la faune ichtyenne et de ses habitats effectuée dans le cadre de l'étude d'impact du projet d'agrandissement du Port de Québec (secteur Beauport). Elle vise à documenter l'utilisation spatiotemporelle de ce territoire par l'esturgeon noir, notamment les aires d'alimentation, les voies de déplacement et les principales périodes d'activités.

Les objectifs du présent rapport sont les suivants :

- ▶ effectuer une analyse spatiotemporelle des données de réceptions et de positions obtenues au cours de l'année 2014 ;
- ▶ effectuer une analyse préliminaire des données de réceptions obtenues au printemps 2015.

L'analyse temporelle, effectuée au cours des mois de mai à octobre 2014, basée sur 160 255 détections provenant de 23 esturgeons noirs juvéniles ayant séjourné dans l'estuaire de la rivière Saint-Charles a montré une utilisation régulière (d'une année à l'autre) de l'estuaire de la rivière Saint-Charles, car 16 des 18 esturgeons marqués à l'été 2013 ont été détectés en 2014. De façon générale, les premiers esturgeons se présentent dans l'estuaire au début de mai et les derniers quittent à la fin octobre. La période de plus forte utilisation est comprise entre la première semaine de juin et la dernière d'août.

Les analyses spatiales, des données obtenues en 2014, basées sur 8 992 positions enregistrées pour les 9 esturgeons noirs juvéniles ayant fréquenté le plus assidument l'estuaire de la rivière Saint-Charles, montrent qu'à l'instar des résultats obtenus en 2013, les esturgeons noirs utilisent en général l'ensemble de la zone profonde de l'estuaire (12-18 m). On observe une zone centrale entre le quai 51 et l'extrémité du quai 27 où l'on retrouve une plus forte concentration de positions et aussi une plus grande abondance d'esturgeons marqués. Cette zone est un endroit où les vitesses de courant associées aux marées sont généralement plus faibles.

L'analyse sommaire du nombre de détections obtenues par les récepteurs téléchargés au printemps 2015 (11 récepteurs sur un total de 17) révèle que le nombre d'esturgeons détectés et le nombre de jours de présence des esturgeons marqués (poisson-jour) sont relativement uniformes d'une station (récepteur) à l'autre avec des valeurs variant respectivement de 15 à 17 poissons et 30 à 49 poissons-jours. Par contre, le nombre total de détections est nettement plus élevé (> 1 000 détections) près de l'embouchure de la rivière Saint-Charles suggérant que les esturgeons noirs se déplacent régulièrement dans l'ensemble de la zone d'étude, mais passent davantage de temps près de l'entrée de l'estuaire de la rivière Saint-Charles et probablement à l'intérieur de l'estuaire. L'analyse des données qui seront téléchargées à l'automne 2015 permettra de valider et préciser cet aspect.



## 6 RÉFÉRENCES

COSEPAC. 2011. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur l'esturgeon noir (Acipenser oxyrinchus) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. xiii + 56 p.

COSEPAC. 2014. *Espèces sauvages canadiennes en péril*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Site Web : [http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt\\_ecep\\_f.cfm](http://www.cosepac.gc.ca/fra/sct0/rpt/rpt_ecep_f.cfm) [Consulté le 17 novembre 2014].

Environnement Illimité. 2014. Administration Portuaire de Québec – *Étude de caractérisation de l'habitat du poisson – Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport* – Travaux 2014. 41 p.

Environnement Illimité. 2015. *Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport – Suivi télémétrique de l'esturgeon noir, travaux 2014*. Rapport présenté à l'Administration portuaire de Québec. Rapport préliminaire préparé par Keelan Jacobs, Michel La Haye et Marc Gendron pour l'Administration portuaire de Québec. 36 p.

Englobe. 2015. *Étude de caractérisation de l'habitat du poisson — Travaux 2015 et bilan 2013-2015*. Rapport préparé par LaHaye, M. et M. Gendron et présenté à l'Administration portuaire de Québec. 45 pages.

Hatin, D. et F. Caron. 2002. *Déplacements et caractéristiques des esturgeons noirs (Acipenser oxyrinchus) adultes dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent en 1998 et 1999*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 151 p.

Hatin, D. et F. Caron. 2003. *Déplacements des esturgeons noirs (Acipenser oxyrinchus) adultes dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent au cours de l'année 2000 et 2001*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, 73 p.

Hatin, D., R. Fortin et F. Caron. 2003. *Déplacements et sites de concentration d'esturgeons noirs (Acipenser oxyrinchus) adultes dans l'estuaire du fleuve Saint-Laurent, Québec*. Société de la faune et des parcs du Québec, Direction de la recherche sur la faune, Université du Québec à Montréal, Département des Sciences biologiques, 26 p.



## Répertoire photographique



**PHOTO 1** — Embarcation et système de levage pour l'installation des récepteurs



**PHOTO 2** — Récepteur et bouée de sécurité avertissant les plaisanciers de ne pas approcher

## Répertoire photographique



**PHOTO 3** — Système de déclenchement à distance, incluant les bouées permettant aux récepteurs d'atteindre la surface



**PHOTO 4** — Aperçu de la bouée d'avertissement pour les récepteurs en eau peu profonde

## Répertoire photographique

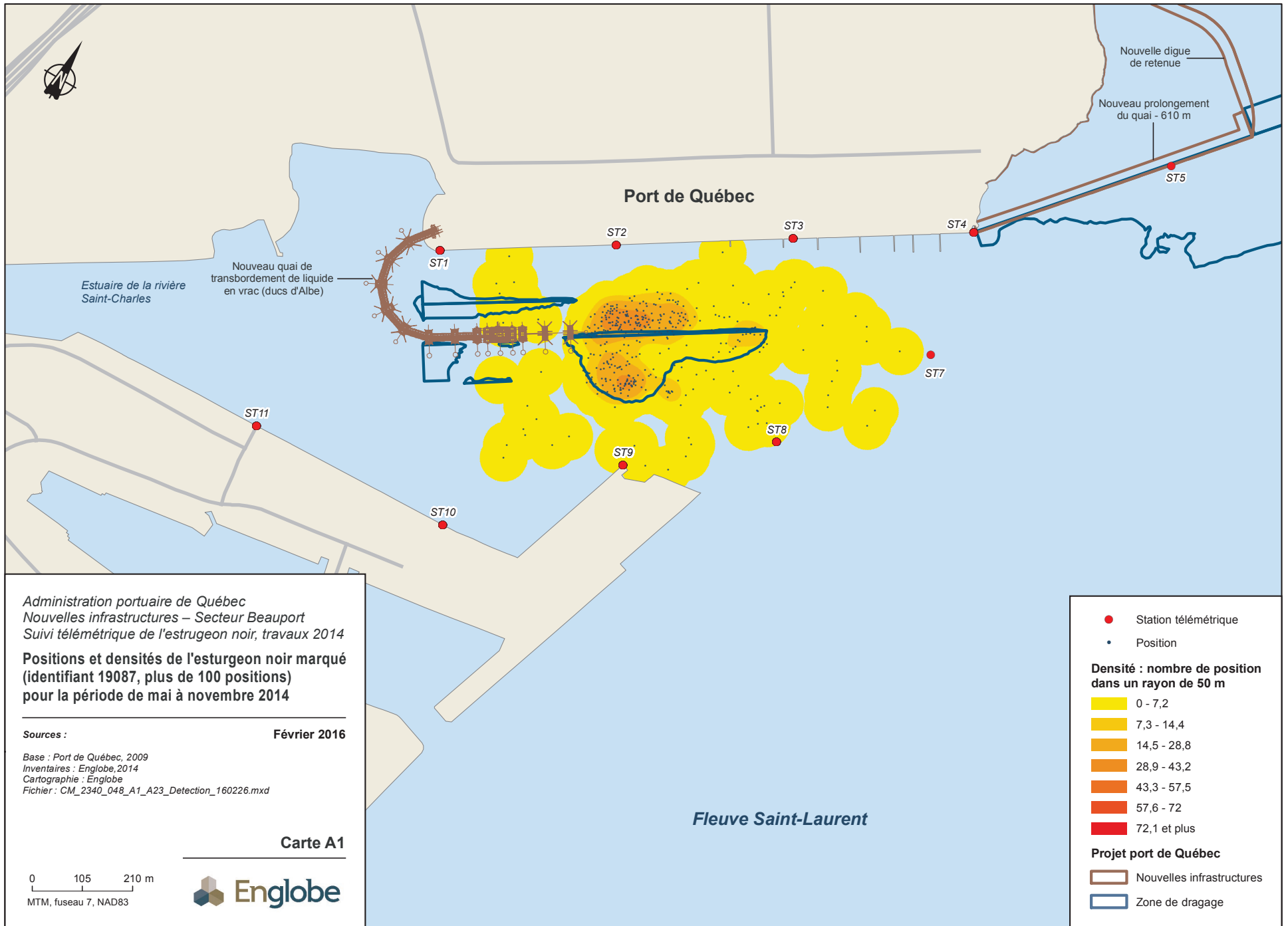


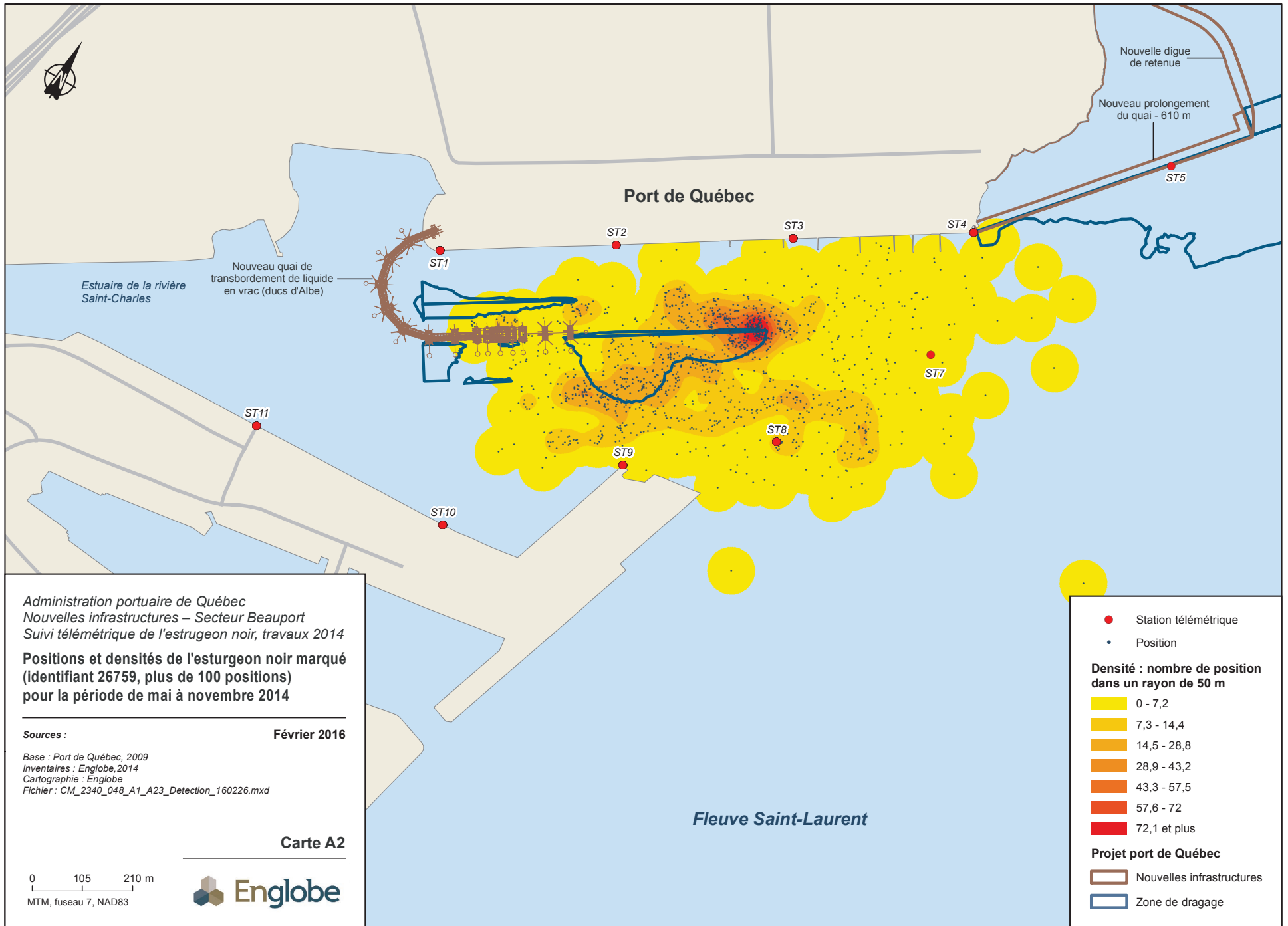
**PHOTO 5** — Récupération d'un récepteur et téléchargement des données

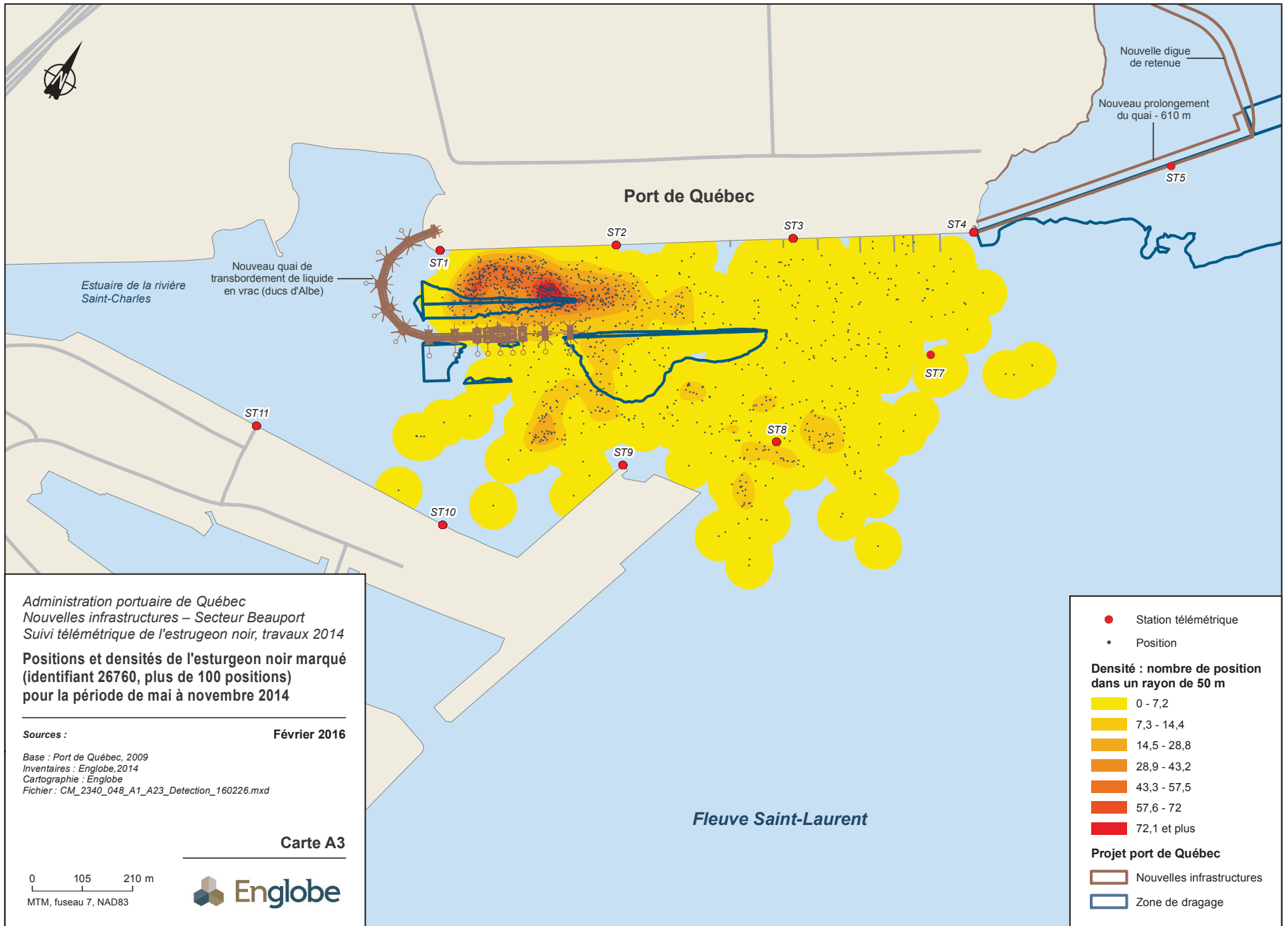


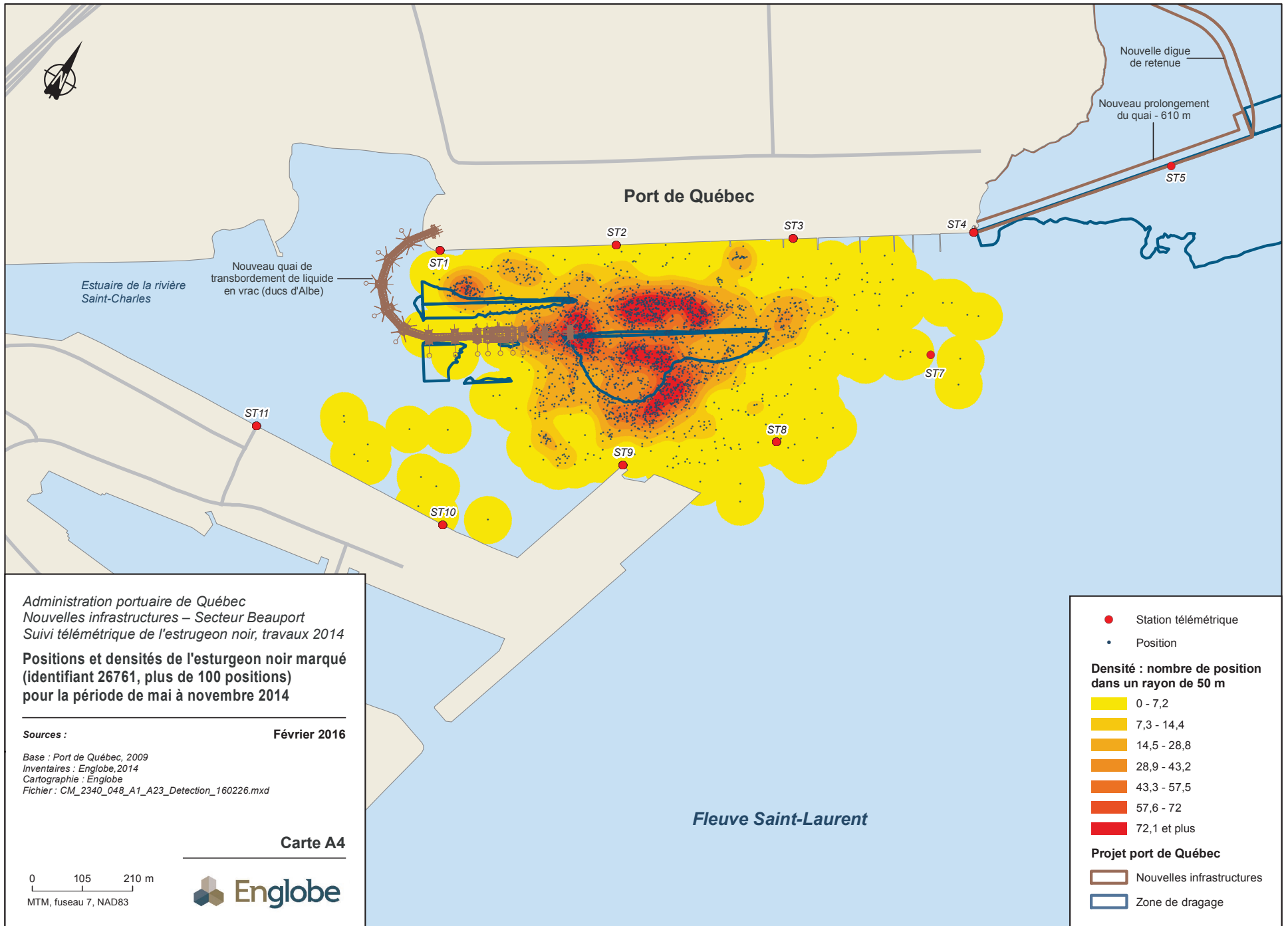
**Annexe A Positions et densités des esturgeons  
noirs marqués en 2013 et 2014**

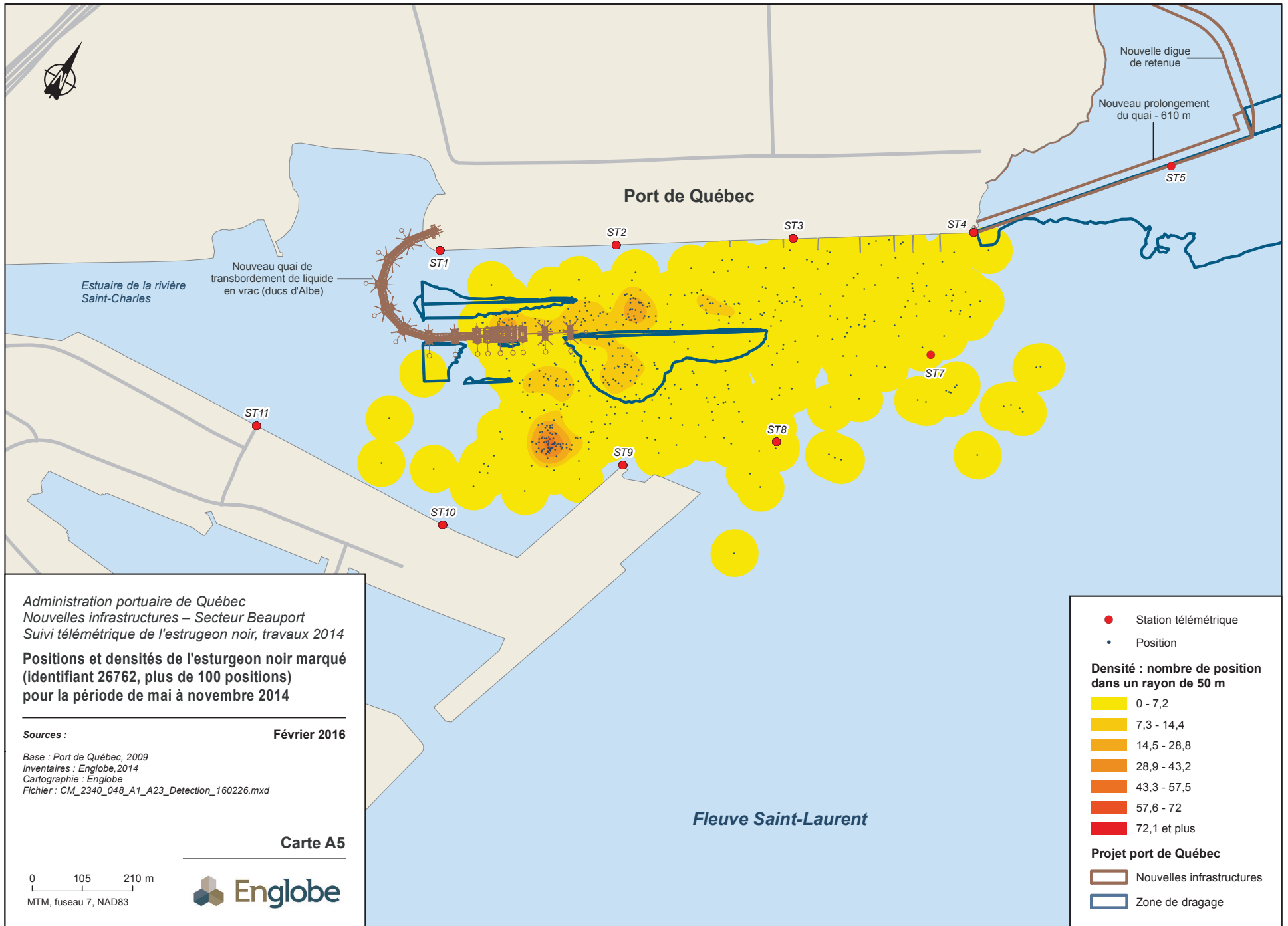


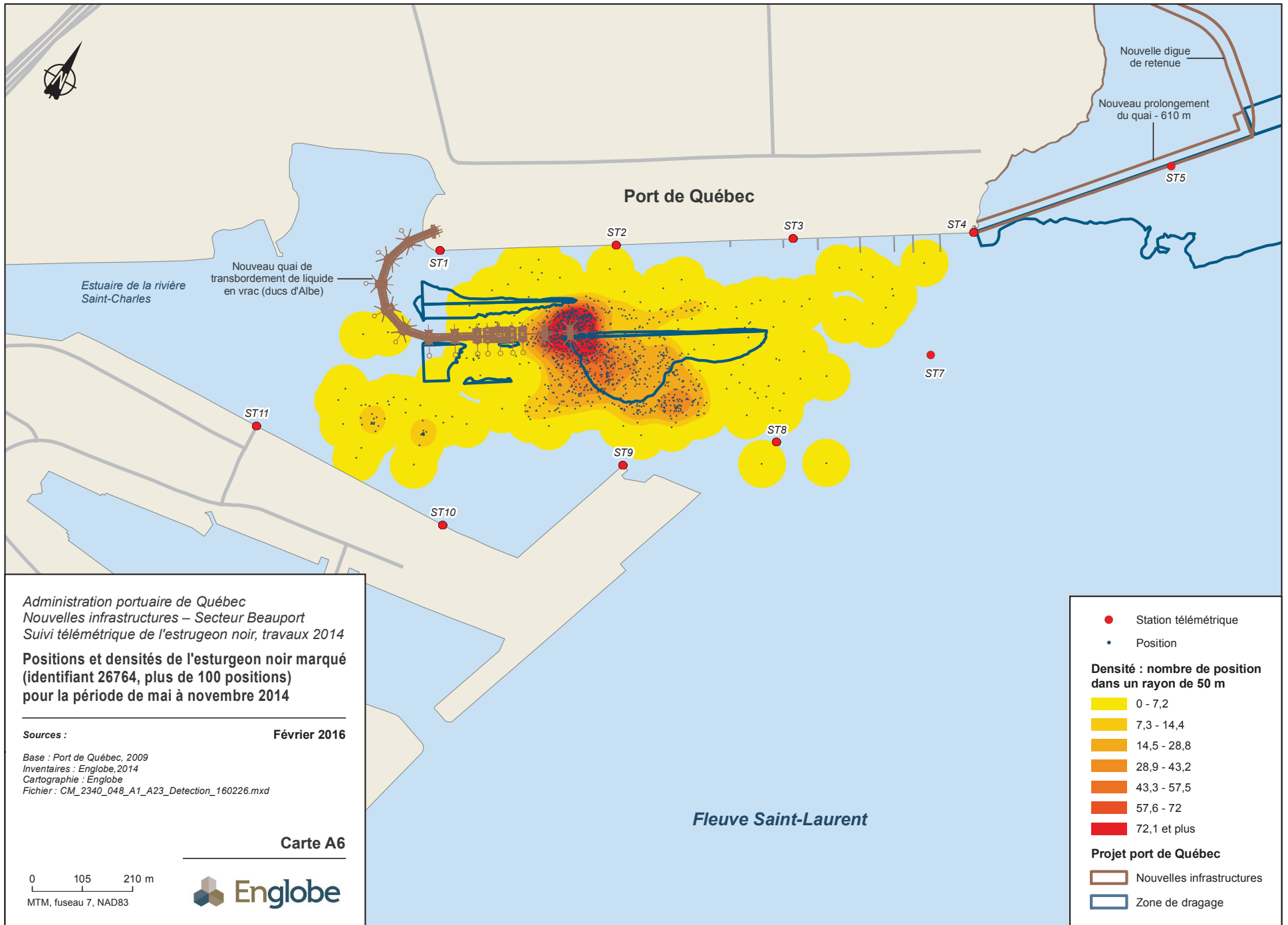


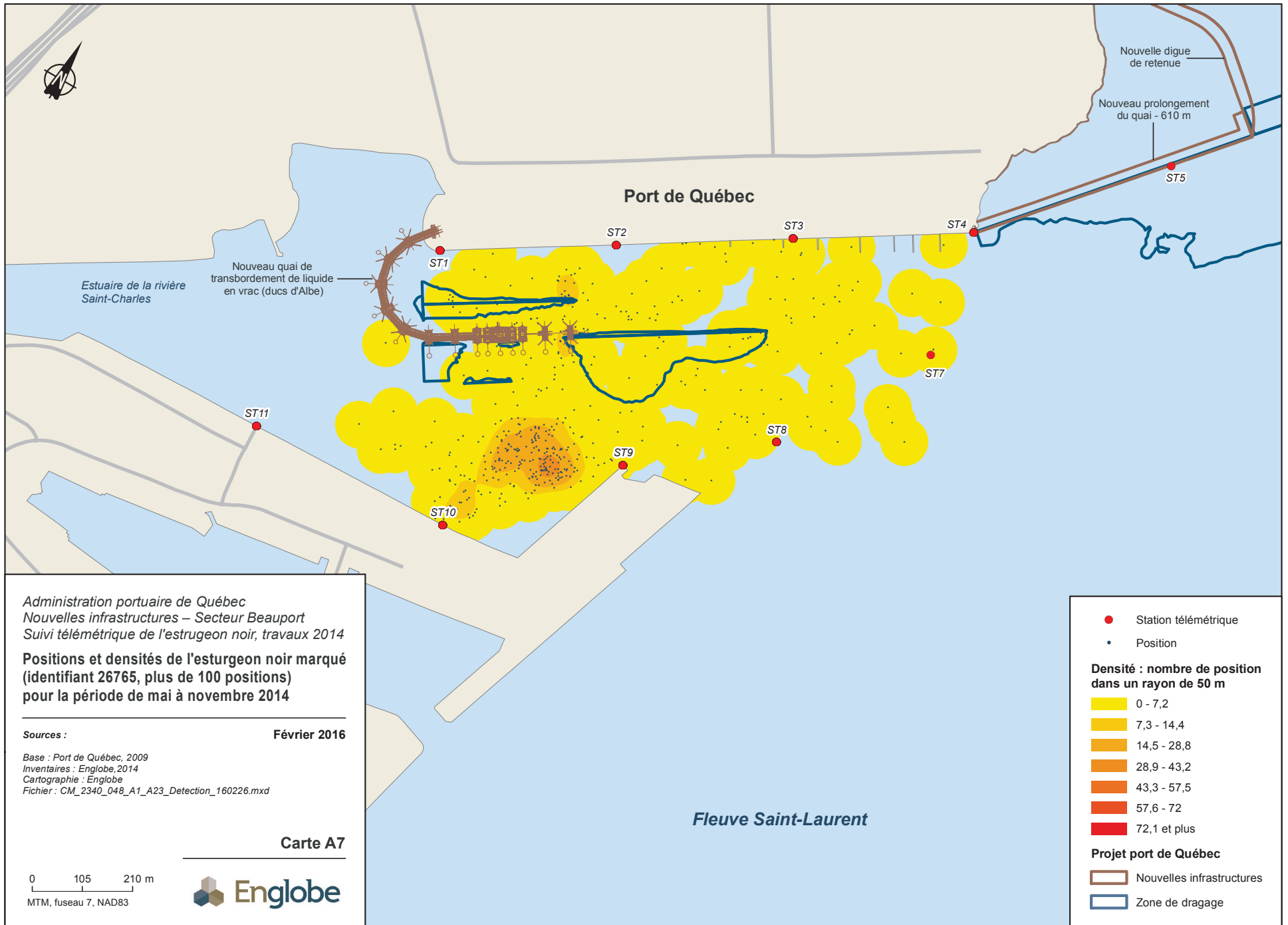


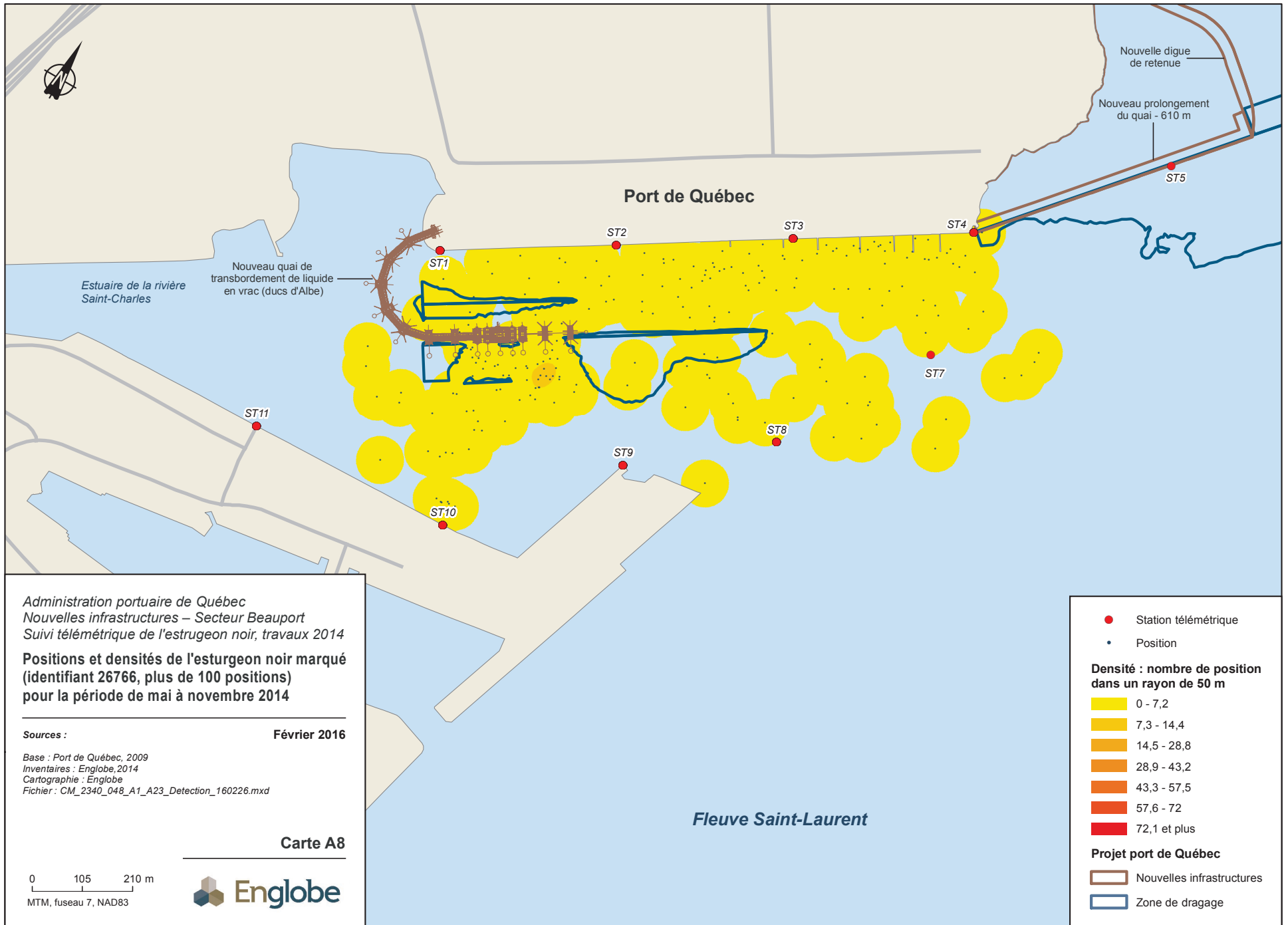


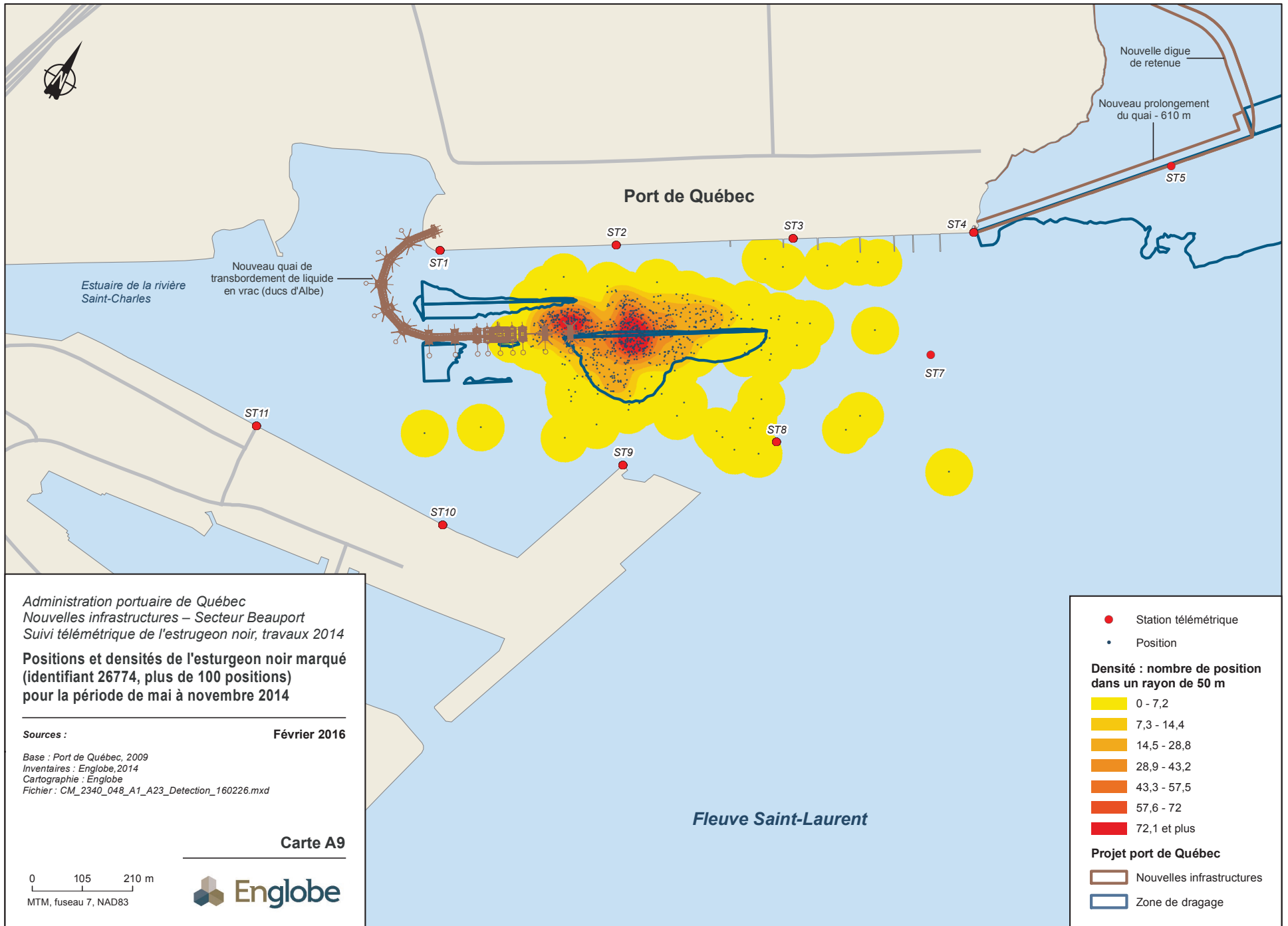


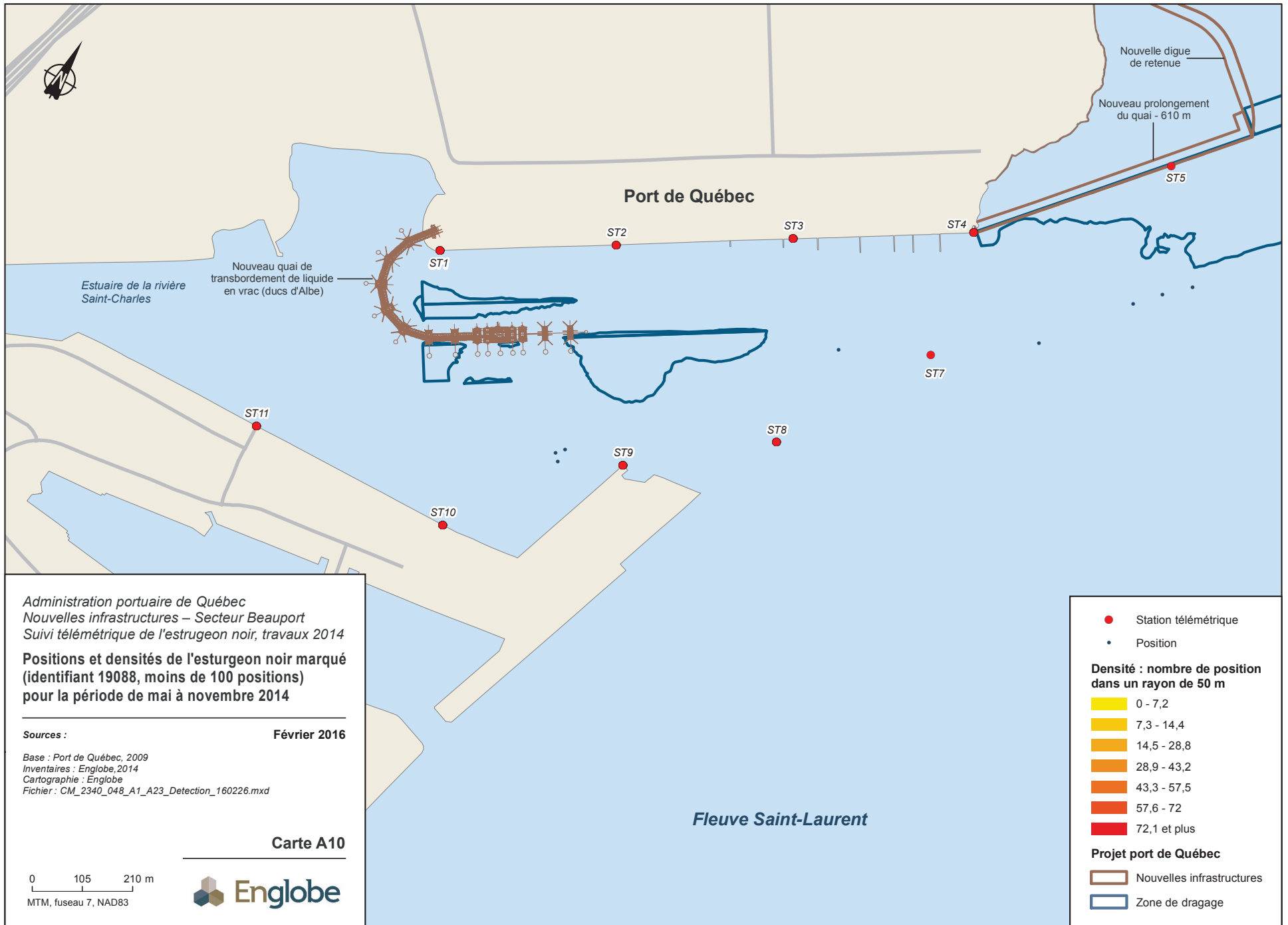


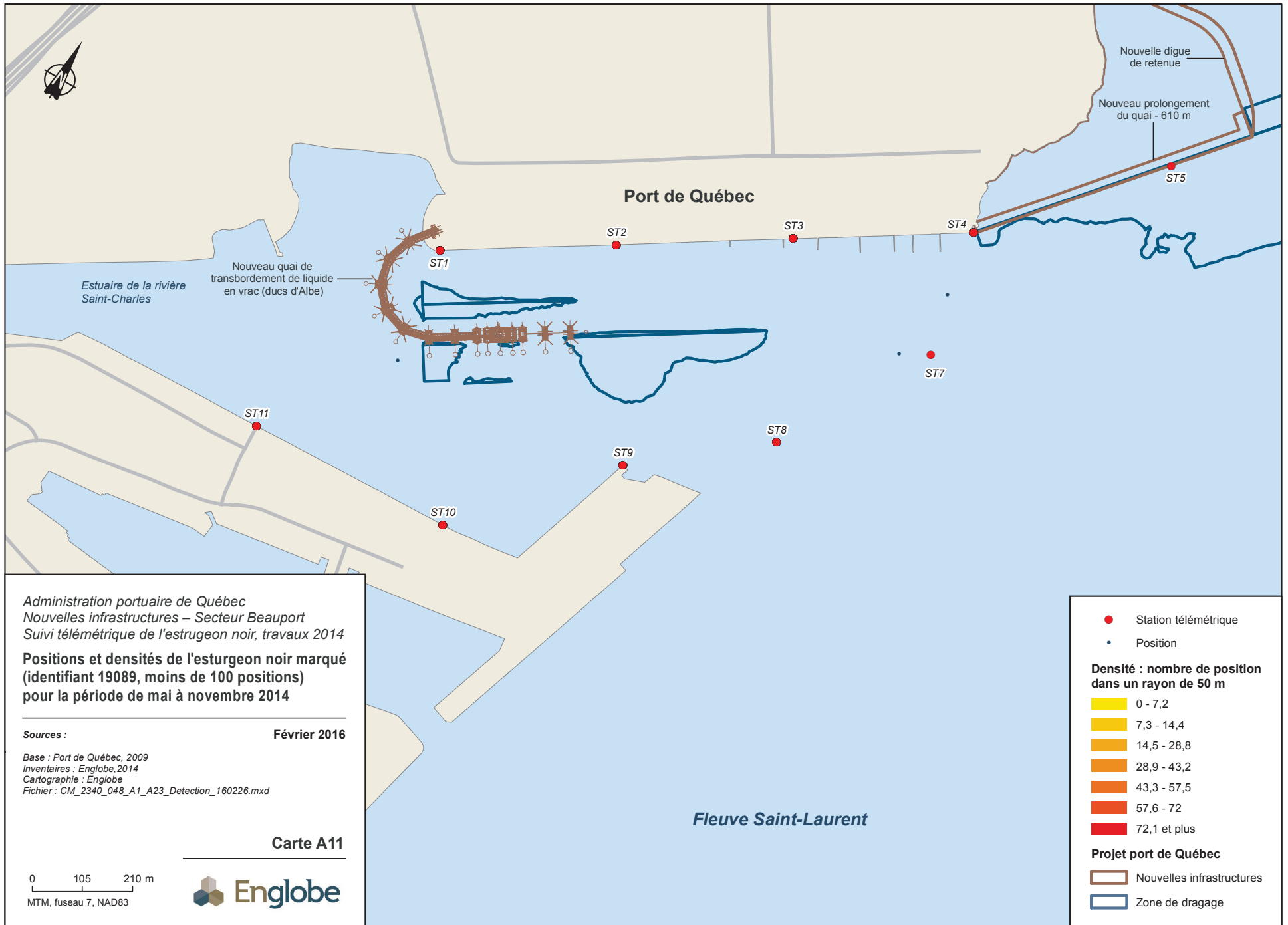


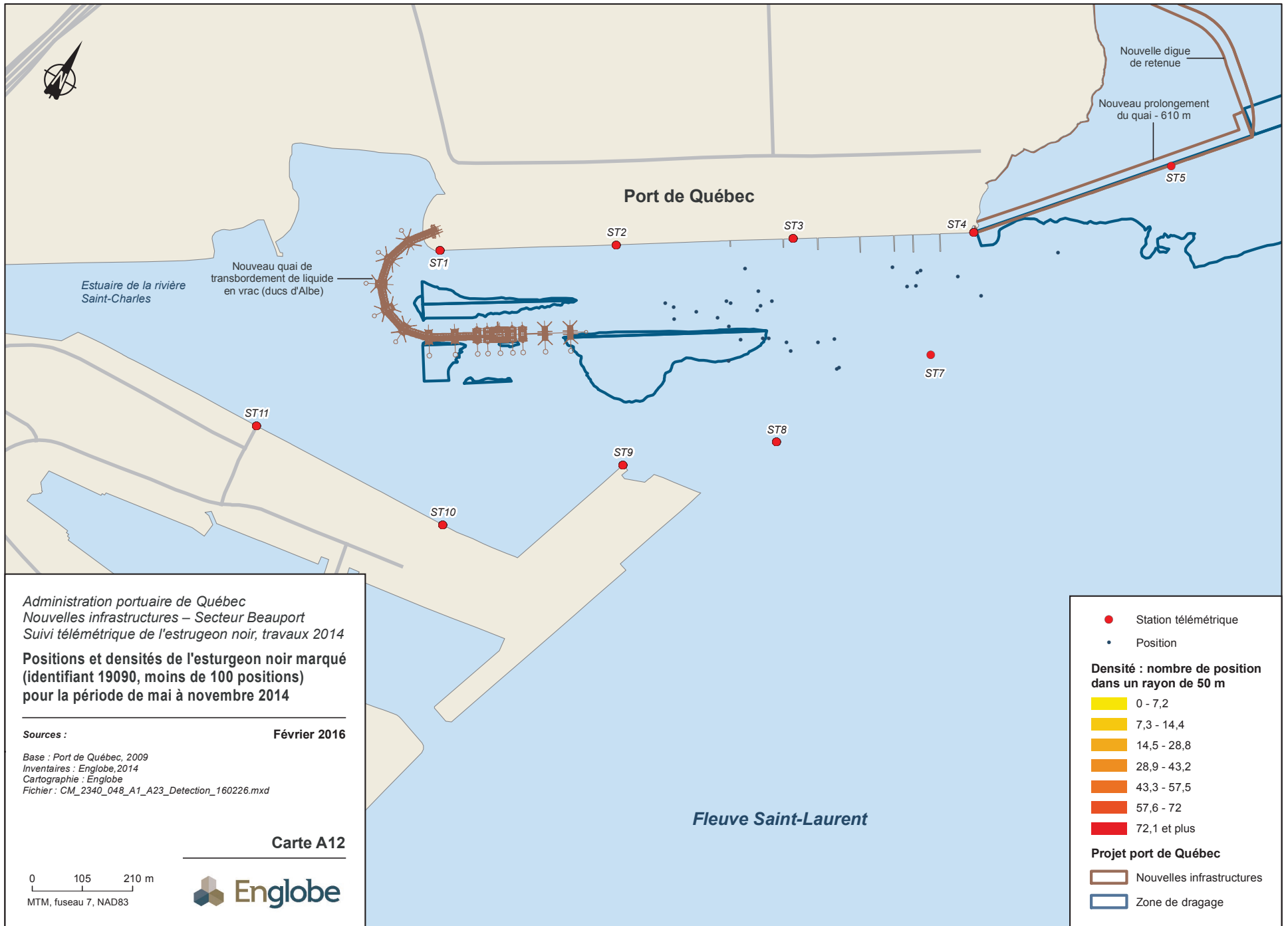












Administration portuaire de Québec  
 Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport  
 Suivi télémétrique de l'esturgeon noir, travaux 2014  
**Positions et densités de l'esturgeon noir marqué**  
 (identifiant 19090, moins de 100 positions)  
 pour la période de mai à novembre 2014

Sources : Février 2016

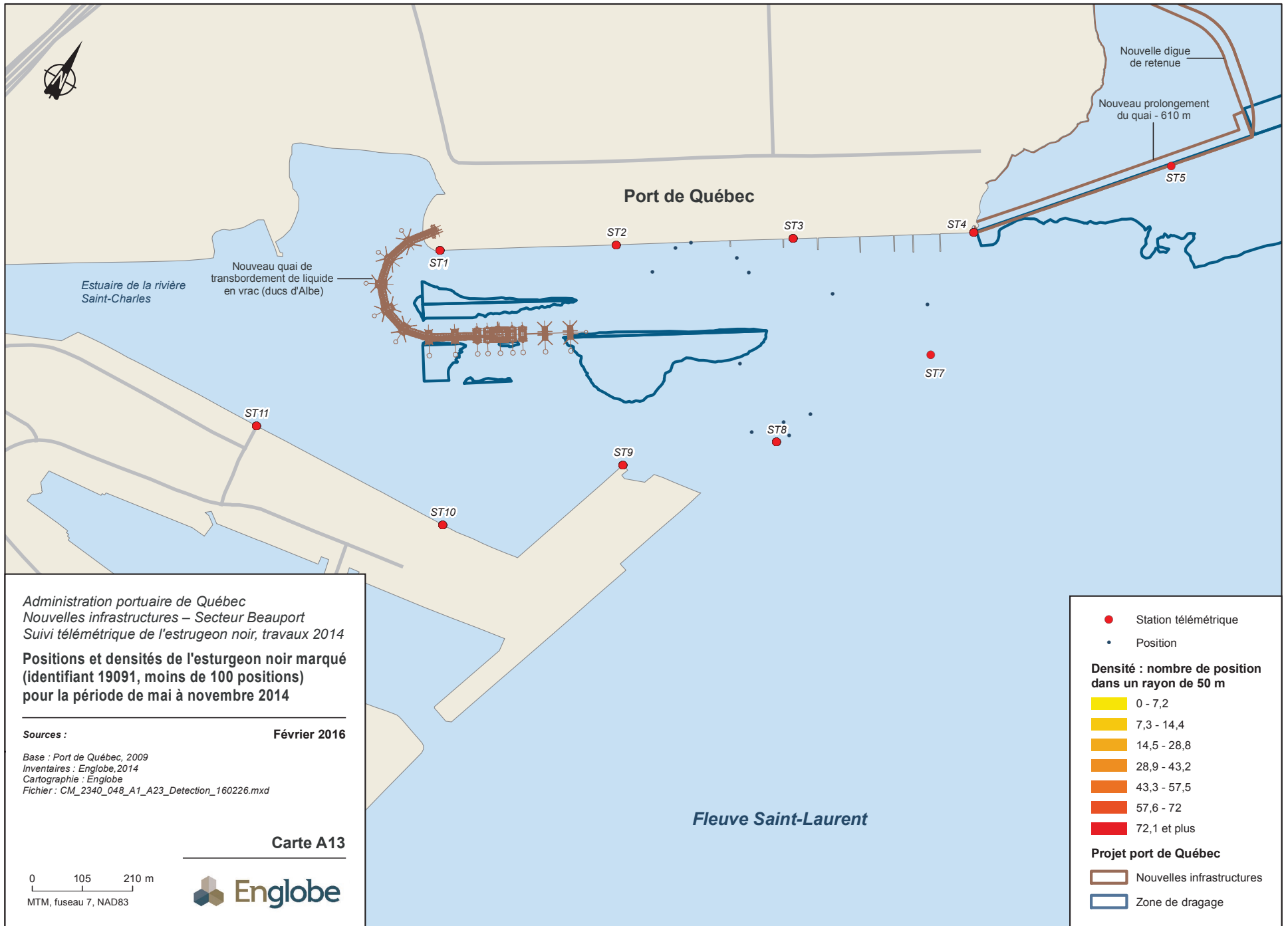
Base : Port de Québec, 2009  
 Inventaires : Englobe, 2014  
 Cartographie : Englobe  
 Fichier : CM\_2340\_048\_A1\_A23\_Detection\_160226.mxd

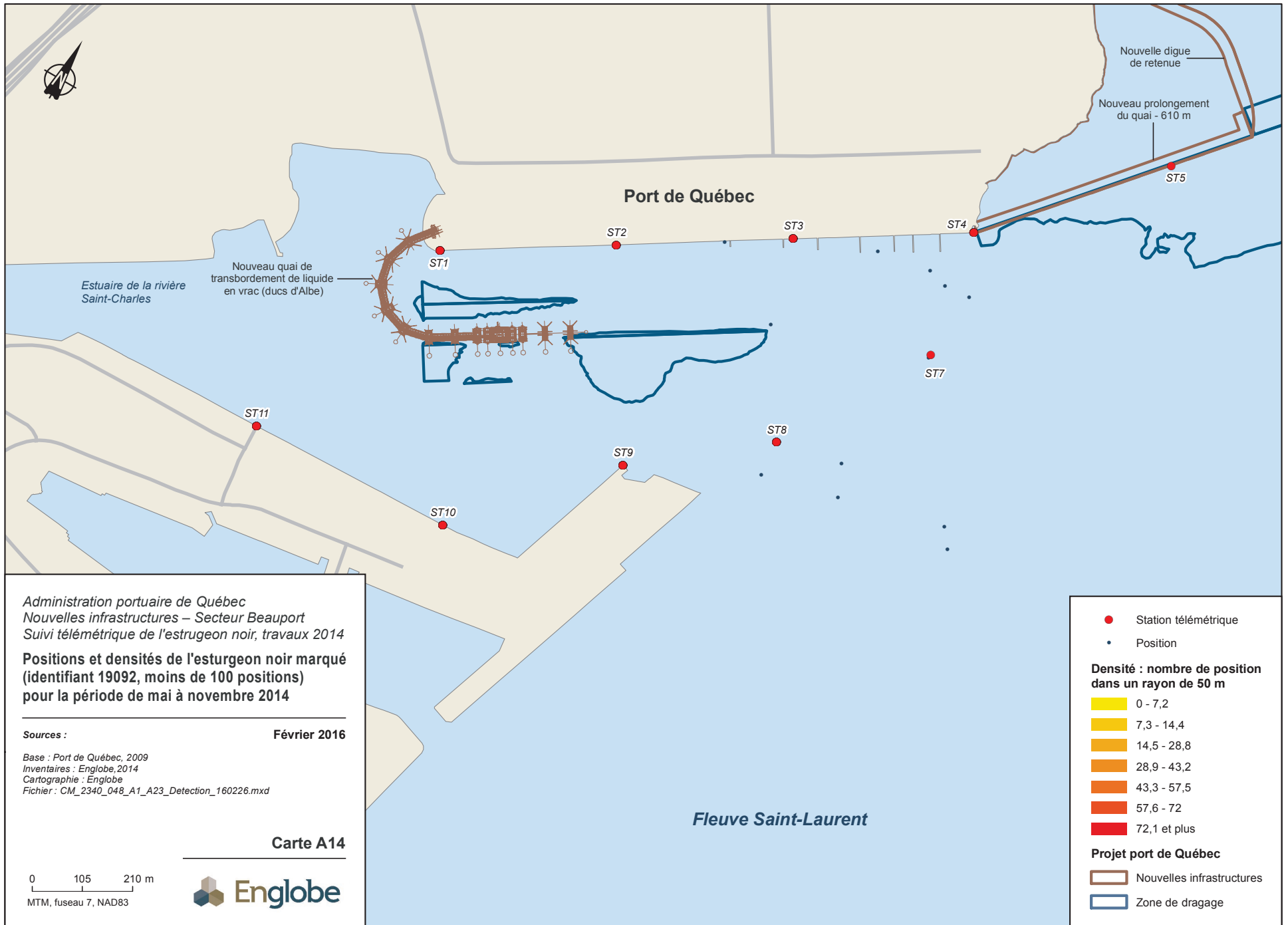
Carte A12

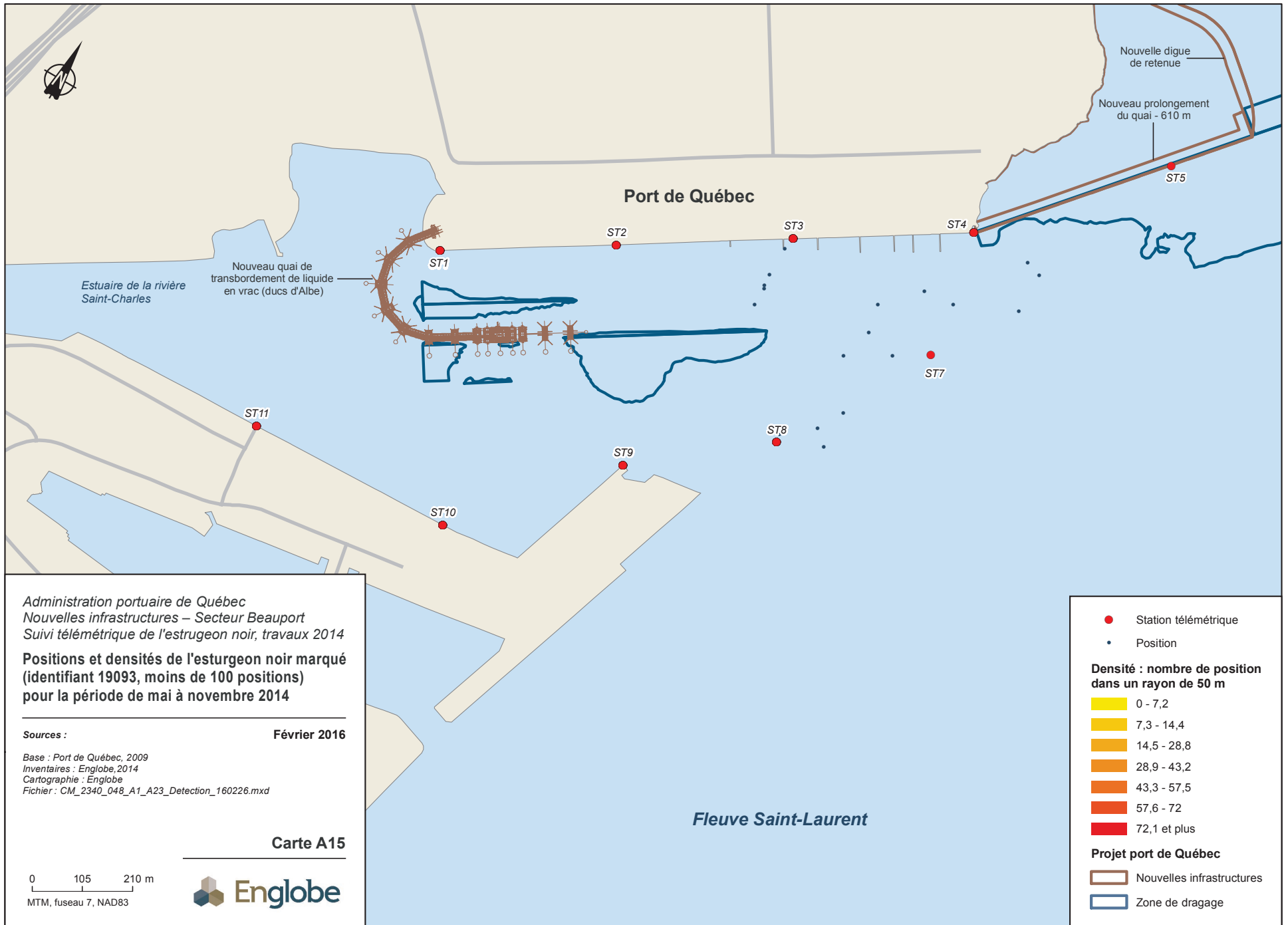
0 105 210 m  
 MTM, fuseau 7, NAD83

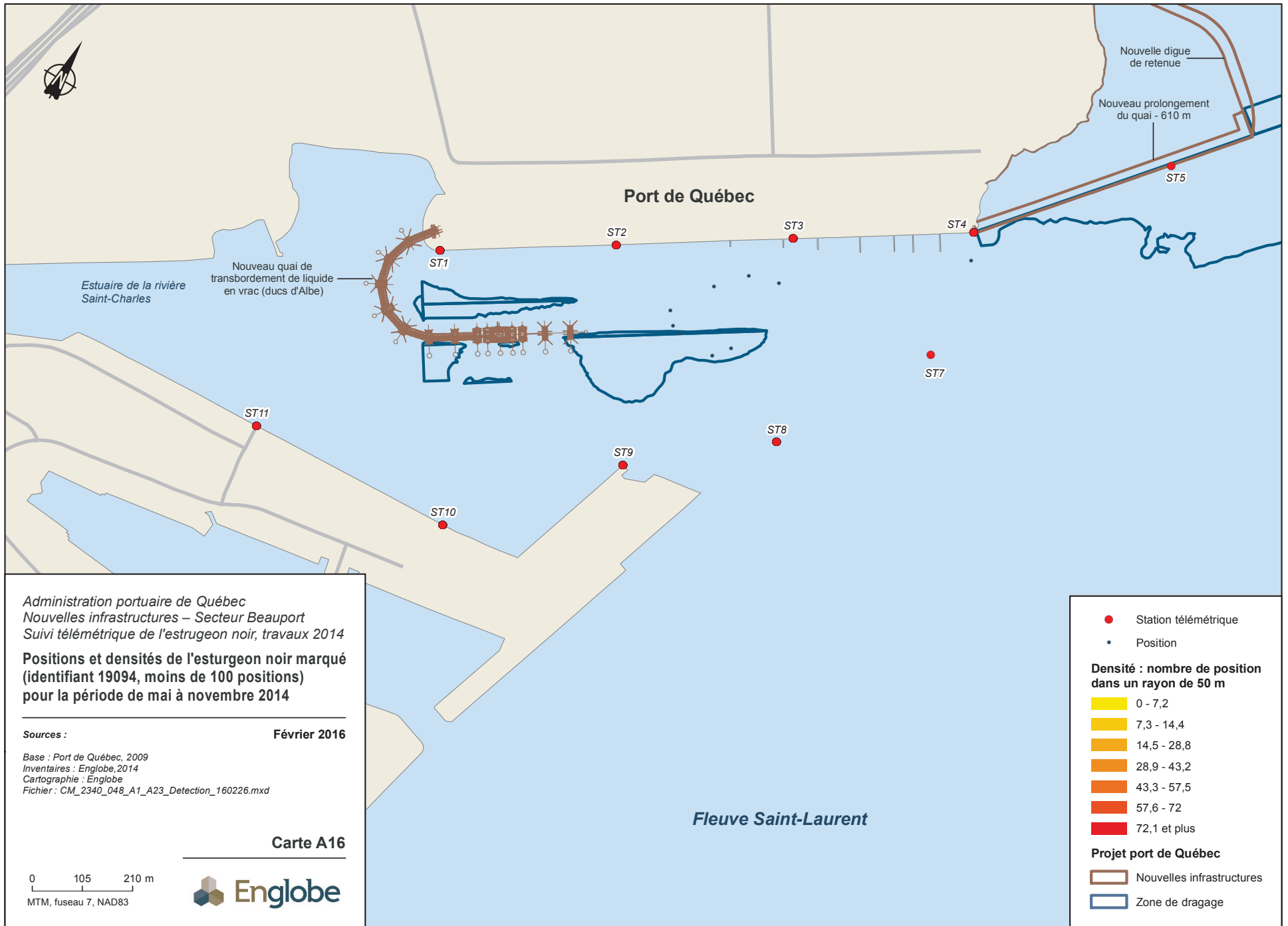


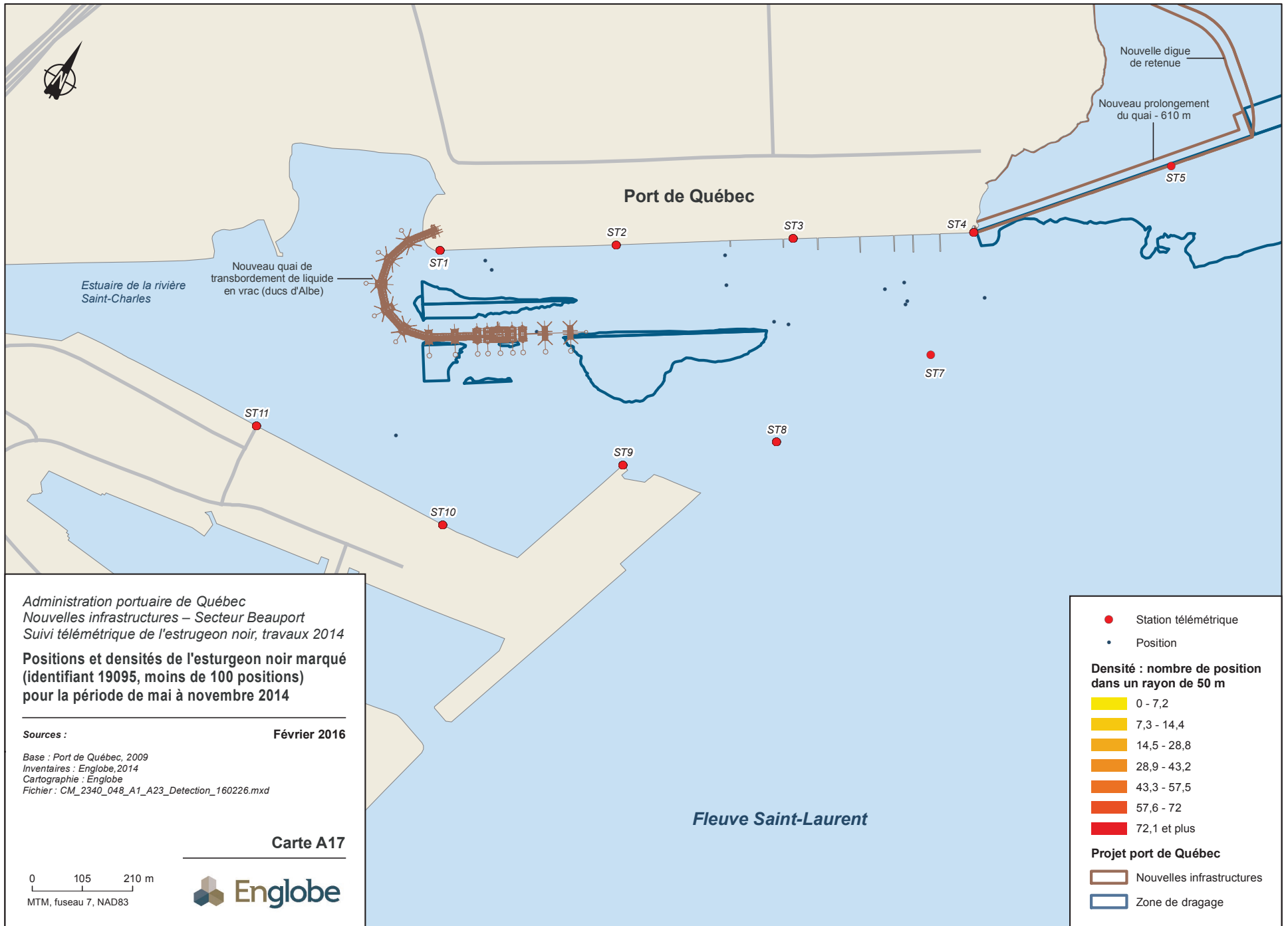
- Station télémétrique
  - Position
- Densité : nombre de position dans un rayon de 50 m**
- 0 - 7,2
  - 7,3 - 14,4
  - 14,5 - 28,8
  - 28,9 - 43,2
  - 43,3 - 57,5
  - 57,6 - 72
  - 72,1 et plus
- Projet port de Québec**
- Nouvelles infrastructures
  - Zone de dragage

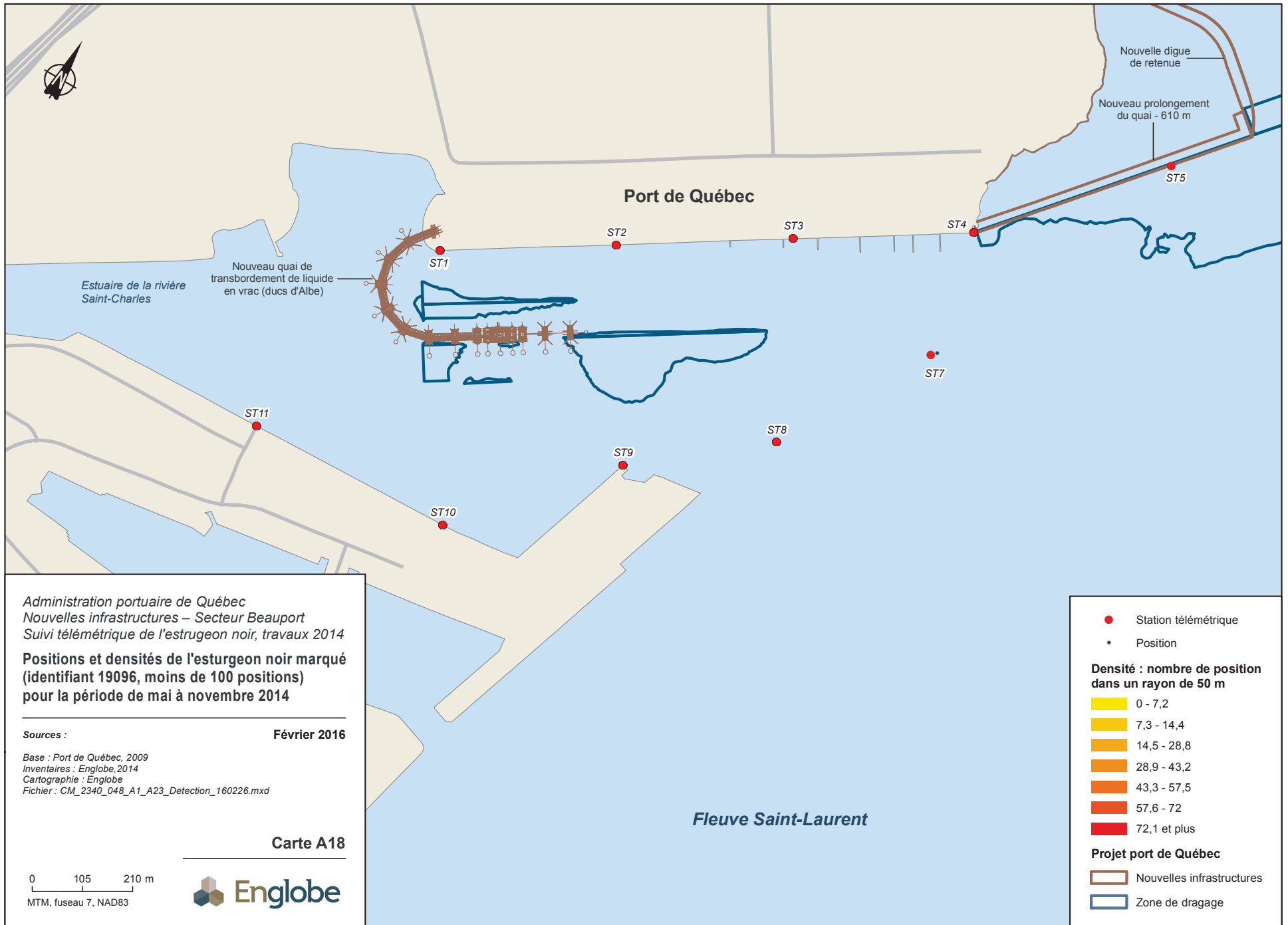












Administration portuaire de Québec  
 Nouvelles infrastructures – Secteur Beauport  
 Suivi télémétrique de l'esturgeon noir, travaux 2014  
**Positions et densités de l'esturgeon noir marqué**  
 (identifiant 19096, moins de 100 positions)  
 pour la période de mai à novembre 2014

Sources : Février 2016

Base : Port de Québec, 2009  
 Inventaires : Englobe, 2014  
 Cartographie : Englobe  
 Fichier : CM\_2340\_048\_A1\_A23\_Detection\_160226.mxd

Carte A18

0 105 210 m  
 MTM, fuseau 7, NAD83



- Station télémétrique
  - Position
- Densité : nombre de position dans un rayon de 50 m**
- 0 - 7,2
  - 7,3 - 14,4
  - 14,5 - 28,8
  - 28,9 - 43,2
  - 43,3 - 57,5
  - 57,6 - 72
  - 72,1 et plus
- Projet port de Québec**
- Nouvelles infrastructures
  - Zone de dragage

