

**CARACTÉRISATION BIOPHYSIQUE DU MARAIS INTERTIDAL DE  
MONTMAGNY ET RESTAURATION D'HABITATS CÔTIERS VULNÉRABLES**

**RAPPORT DE SUIVI DE RESTAURATION 2018**



**RAPPORT FINAL**

**JANVIER 2019**



Canada 

Québec 

Ce projet a été rendu possible grâce à une contribution du Programme Interactions communautaires, lié au Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026, et mis en œuvre par les gouvernements du Canada et du Québec.

**ISBN : 978-2-923119-05-2**

**Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2019**

**CITATION RECOMMANDÉE :**

Joubert, J.-É. et É. Bachand. 2019. Caractérisation biophysique du marais intertidal de Montmagny et restauration d'habitats côtiers vulnérables. Rapport de suivi de restauration 2018. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Rapport final. Rimouski, janvier 2019.

# TABLE DES MATIÈRES

ÉQUIPE DE TRAVAIL ET COLLABORATEURS EN 2018.....	- 6 -
RÉSUMÉ.....	- 7 -
MISE EN CONTEXTE .....	- 9 -
DÉROULEMENT DES PLANTATIONS DE 2018.....	- 13 -
SYNTHÈSE DES PLANTATIONS - 2017 ET 2018.....	- 14 -
MÉTHODOLOGIE DE PLANTATIONS.....	- 16 -
MÉTHODOLOGIE DE SUIVI .....	- 18 -
OBSERVATIONS D'ENSEMBLE.....	- 20 -
RÉSULTATS DU SUIVI DES PLANTATIONS .....	- 21 -
SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DU SUIVI PAR ESPÈCE.....	- 22 -
RÉSULTATS PAR PARCELLE .....	- 26 -
FAITS SAILLANTS DU SUIVI.....	- 40 -
RÉSULTATS REMARQUÉS PAR LES OBSERVATIONS D'ENSEMBLE .....	- 41 -
AUTRES OBSERVATIONS LORS DU SUIVI .....	- 44 -
SENSIBILISATION.....	- 45 -
DÉFIS RENCONTRÉS .....	- 47 -
CONCLUSION .....	52
RÉFÉRENCES .....	54
ANNEXES.....	LII
ANNEXE 1. FICHE DE SUIVI EN 2018 .....	LII
ANNEXE 2. Protocole de coupe pour la SACOMM .....	LIV

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 Marais côtier, Pointe Saint-Thomas, juin 2018 .....	- 7 -
Figure 2 Lobe transgressif sur le haut marais, secteur Rivière à Lacaille, mai 2018.....	- 7 -
Figure 3 Plantations de grandes boutures de saule discoloré et de petites boutures de saule de l'intérieur, août 2018.....	- 8 -
Figure 4 Marais côtier à l'ouest de Montmagny.....	- 9 -
Figure 5 Ligne de rivage en érosion, haut marais, est du quai de Montmagny .....	- 10 -
Figure 6 Localisation de la zone de restauration .....	- 12 -
Figure 7 Bénévoles de Telus-Montmagny en plantation.....	- 13 -
Figure 8 Boutures de saules plantées en quinconce .....	- 16 -
Figure 9 Trempage de boutures de saules dans des contenants remplis d'eau .....	- 16 -
Figure 10 Arrosage d'une plantation nouvellement réalisée.....	- 17 -
Figure 11 Véhicule tout-terrain « 4 roues » et remorque .....	- 17 -
Figure 12 Quadrat de suivi dans une parcelle de calamagrostide du Canada .....	- 18 -
Figure 13 Photographie à vol d'oiseau de la parcelle D. (Caméra GoPro) .....	- 20 -
Figure 14 Quadrat de suivi dans une parcelle d'eupatoire maculée .....	- 22 -
Figure 15 Synthèse des taux de survie de 2017 à 2018 .....	- 23 -
Figure 16 Synthèse de la croissance moyenne de 2017 à 2018 .....	- 24 -
Figure 17 Synthèse des taux de survie en 2018.....	- 24 -
Figure 18 Synthèse de la croissance moyenne en 2018.....	- 25 -
Figure 19 Localisation de l'ensemble des parcelles de restauration .....	- 27 -
Figure 20 Parcelle B .....	- 28 -
Figure 21 Parcelle D.....	- 29 -
Figure 22 Parcelle DB.....	- 30 -
Figure 23 Parcelle M.....	- 31 -
Figure 24 Parcelle A.....	- 32 -
Figure 25 Parcelle I .....	- 33 -
Figure 26 Parcelle H.....	- 34 -
Figure 27 Parcelle J .....	- 35 -
Figure 28 Parcelle L.....	- 36 -
Figure 29 Parcelle K .....	- 37 -
Figure 30 Dispositif de spartine pectinée et végétation naturelle fusionnée (Parcelle L).....	- 41 -
Figure 31 Dispositif de saules mixtes à la parcelle K.....	- 42 -
Figure 32 Dispositif de spartine pectinée, parcelle L, juillet 2018 .....	- 42 -
Figure 33 Plançons d'asclépiade commune montés en graines .....	- 43 -
Figure 34 Habitat propice au bruant de Nelson, parcelle D.....	- 44 -
Figure 35 Bénévoles de Telus-Montmagny au travail .....	- 45 -
Figure 36 Balisage dans une parcelle .....	- 47 -
Figure 37 Quadrat de suivi dans une parcelle de calamagrostide du Canada .....	- 47 -
Figure 38 Cache intégrée dans la parcelle J .....	- 48 -
Figure 39 Bordures fauchées, bordure de la parcelle D, septembre 2018 .....	- 48 -
Figure 40 Parcelle de spartine pectinée fusionnée avec la spartine naturelle .....	- 49 -
Figure 41 Quadrat de suivi dans une parcelle d'asclépiade commune .....	50
Figure 42 Nouvelles tiges de saules de l'intérieur issues de reproduction végétative (rhizomes) .....	50
Figure 43 Stagiaire dans une parcelle de saule discoloré.....	52
Figure 44 Dispositif luxuriant de saules de l'intérieur à la Parcelle B .....	52
Figure 45 Restauration du haut marais à scirpe de Montmagny, 2018 .....	53

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 Nombre de boutures et de plançons plantés par jour, par nombre de planteurs, 2018.....	- 13 -
Tableau 2 Synthèse du nombre de quadrats et de superficie totale couverte (m <sup>2</sup> et ha) pour 2017 et 2018 ..	- 14 -
Tableau 3 Nombre de boutures et de plançons plantés par espèce en 2017 et 2018.....	- 14 -
Tableau 4 Synthèse des superficies de plantation par parcelles en 2017 et 2018 .....	- 15 -
Tableau 5 Nombre de boutures et de plançons plantés par espèce en 2018 .....	- 21 -
Tableau 6 Cotes attribuées au taux de survies et à la croissance moyenne des végétaux .....	- 26 -
Tableau 7 Synthèse des quadrats de suivi classé selon un tri décroissant de la croissance moyenne.....	- 38 -

## ÉQUIPE DE TRAVAIL ET COLLABORATEURS EN 2018

### Comité ZIPSE

**Jean-Étienne Joubert, Chargé de projet et naturaliste**

Coordination des travaux de la caractérisation, de la plantation, du suivi et de la rédaction du rapport

**Étienne Bachand, M. Sc., Directeur adjoint et géomorphologue**

Supervision, caractérisation géomorphologique, révision des rapports de suivis et participation aux travaux de plantation

**Philippe Bois, Technicien en géomatique et technicien de la faune**

Cartographie, participation aux travaux de plantation et de suivis

**Roxanne Noël et Jonathan Pothier, Chargés de projets; Christian Hubert, Agent de sensibilisation et Nicolas Terrones, Assistant à la sensibilisation; Christine Isabel et Érica Trottier, Techniciennes**

Participation aux travaux terrain et à la sensibilisation

### Collaborateurs

**Biopierre :**

Maxim Tardif, Professionnel de recherche; Lucie Laroche, Technicienne agricole; Julien Gauthier, Élisabeth Manny et Cécilia Proulx, Stagiaires

**MRC Montmagny :**

Catherine Plante et Daniel Racine, Aménagistes et Benoît Gendreau, Chargé de projets

**UQAR :**

Pascal Bernatchez, Professeur, géomorphologue côtier et directeur de la Chaire de recherche en géoscience côtière

**VILLE DE MONTMAGNY**

Sandra-Stéphanie Clavet, Greffière

**BUREAU D'ÉCOLOGIE APPLIQUÉE**

Audrey Lachance, Technicienne de la faune et botaniste

**NATURE-QUÉBEC**

Marylin Labrecque, Chargé de projets des ZICO du Québec, technicienne en bioécologie

**ANTOINE MORISSETTE**, Ph. D. Géomorphologue côtier

**Bénévoles et autres collaborateurs :**

Sylvie Normand, Diane Blais, Alexandre Potvin, l'équipe Telus-Montmagny, William Bélanger et Benjamin Faucher-Gour, Stagiaires du Bureau d'écologie appliquée; Claudia Carrascal Leal et Kathleen Sévigny, Chargées de projets du Comité ZIP Saguenay-Charlevoix et une classe d'élèves de l'école Louis-Jacques Casault de Montmagny

## RÉSUMÉ



**Figure 1 Marais côtier, Pointe Saint-Thomas, juin 2018**

La communauté côtière de Montmagny est préoccupée par l'état de ses côtes. En effet, les aléas côtiers (érosion et submersion) affectent la qualité des habitats littoraux et pourraient éventuellement atteindre les aménagements situés à proximité du rivage. En 2014 et 2015, le Centre collégial de transfert de technologie (CCTT) Biopterre réalise, avec l'aval de la municipalité de Montmagny, un projet pilote de stabilisation côtière au moyen du génie végétal sur le territoire de la ZEC de l'Oie-Blanche et au

Bassin de Montmagny. En 2016, le comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire (ZIPSE) effectue une caractérisation biophysique de 6 km linéaires du marais à scirpe de Montmagny entre le quai de la gare fluviale et la Pointe Saint-Thomas (Figure 1). Cette étude permet d'identifier des habitats à l'état stable et à la biodiversité intègre, mais aussi des zones perturbées.

Une des perturbations identifiées par l'étude du comité ZIPSE est l'apparition récente de plages sablo-graveleuses, aussi nommées lobes transgressifs (Figure 2), sur le haut marais (schorre supérieur). Pour certains auteurs, ces lobes sont un signe de transgression marine donc, d'une hausse du niveau moyen des mers. Leurs sédiments sont transportés par-dessus l'habitat du marais indiquant une migration de la ligne de rivage vers les terres. Ces lobes ont été sélectionnés par le comité ZIPSE afin de réaliser des plantations qui visent à ralentir



**Figure 2 Lobe transgressif sur le haut marais, secteur Rivière à Lacaille, mai 2018**

leurs migrations sur le haut marais en réponse à la hausse des niveaux d'eau de l'estuaire du Saint-Laurent.

Le comité ZIPSE propose donc, des interventions de restauration d'habitat en s'inspirant des résultats concluants obtenus par Biopterre et des espèces végétales dominantes identifiées lors de la caractérisation. La restauration d'une partie du haut marais à scirpe de Montmagny a été réalisée en 2017 et 2018, sur près de 3 000 mètres carrés, à l'aide de 21 000 boutures de 4 espèces de saules indigènes et 12 000 plançons de 7 espèces



**Figure 3 Plantations de grandes boutures de saule discolore et de petites boutures de saule de l'intérieur, août 2018**

d'herbacées. Les résultats obtenus par le comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire sont très encourageants puisque le taux de survie et les moyennes de croissances des espèces végétales utilisées montrent très peu de pertes et parfois même de la reproduction. Les grandes boutures (60 cm) de saules discolores (Figure 3) et de l'intérieur, issus de pépinières, montrent des croissances fulgurantes. Les petites boutures de saule de l'intérieur ont aussi un taux de survie et une croissance étonnante après deux ans malgré

leur petite taille de 20 à 30 cm. Les saules indigènes récoltés sur le site ou dans la région montrent des taux de survie excellents puisqu'ils ont drageonné en seulement deux ans et n'ont montré que très peu de mortalité. Parmi les herbacées, la spartine pectinée et l'eupatoire maculée démontrent une résilience de premier ordre à la transplantation dans un sol aux surfaces arides et pauvres en nutriments ainsi qu'aux conditions climatiques parfois défavorables. Bon coup pour la biodiversité, une parcelle de restauration a même accueilli le retour du bruant de Nelson, une espèce à statut précaire qui n'avait pas été observée dans le haut marais lors d'une caractérisation des habitats en 2016 et du suivi de la plantation de 2017. En outre, ce projet est aussi une réussite humaine, puisqu'une des clés de son succès est l'entretien des liens avec les partenaires locaux. De fait, les élus municipaux sont maintenant davantage sensibilisés aux bienfaits des techniques vertes de stabilisation côtière comme alternatives aux techniques dures telles que l'enrochement.

## MISE EN CONTEXTE



Figure 4 Marais côtier à l'ouest de Montmagny

Les côtes naturelles du sud de l'estuaire moyen entre Berthier-sur-Mer et Rivière-du-Loup sont en majeure partie constituées de marais maritimes (Conseil du Saint-Laurent, 2017). Ces marais sont situés dans la zone la plus turbide du Saint-Laurent où les marées brassent d'abondantes concentrations de fines particules argileuses et limoneuses en suspension dans l'eau (Troude, 1986 et Troude et Sérodes, 1989). Communément

nommé « bouchon vaseux » à très juste titre (Centre Saint-Laurent, 1996). Le littoral des basses terres du Saint-Laurent est formé d'un socle rocheux au relief plat et de faible dénivelé issu de la formation des Appalaches. Ce roc est recouvert de sédiments meubles dans sa majeure partie littorale, soit de limons et d'argiles déposés par la mer de Goldwaith après la déglaciation il y a entre 14 000 et 2000 ans avant J.-C. (Bourque 2010 et Dionne, 1977 et 2002). Ce faible relief et la géomorphologie des anses et des baies de la plaine inondable des basses terres du Saint-Laurent permettent à la vase en suspension de s'y accumuler pour former des vasières maritimes ou « slikke » (Étongué, Mayer, Roche et Mouafo, 2002) parfois ponctuée de blocs glaciels et d'affleurements rocheux. Par endroits, elles peuvent former d'immenses marais côtiers et prairies humides (Figure 4), appelées aussi « schorres » (*Ibid.*). Lorsque des herbacées s'y développent, elles participent à retenir cette vase avec leur feuillage, leurs tiges souterraines (rhizomes) et leurs racines (Drapeau, 1992), tel que le scirpe piquant (d'Amérique) le fait. Ce scirpe, nourriture principale de l'oie des neiges sur le littoral, a d'ailleurs donné son nom au type de marais dominant de la zone de l'estuaire d'eau douce à saumâtre du Saint-Laurent étant donné son abondance. Entre Berthier-sur-Mer et Saint-Jean-Port-Joli, des eaux très faiblement saumâtres, des marées biquotidiennes au marnage élevé et des glaces hivernales y influencent alors une faune (Conseil du Saint-Laurent, 2017) et une flore particulière (Gauthier, 2000). Dans ces conditions, il n'est pas surprenant d'y voir des assemblages floristiques uniques au Québec et dans le monde. Des plantes endémiques à l'estuaire d'eau douce à saumâtre du Saint-Laurent ainsi que des variétés adaptées aux marées et à l'action mécanique des glaces y sont d'ailleurs retrouvées (Lavoie et Lebel, 2006, FQPPN, 2011, et CDPNQ, 2009). Or, depuis les débuts de la colonisation par les Européens aux bords du Saint-Laurent, l'humain draine, assèche, endigue, remplit, pollue et remplace des parties de ces marais (Hatvany, 2009). Plus de la moitié de ces milieux humides auraient disparu depuis (Centre Saint-Laurent, 1996). À ces pertes, se sont

ajoutées des perturbations naturelles qui accélèrent le phénomène de l'érosion côtière et de la perte d'habitats côtiers. Parmi ces aléas, on note une augmentation des redoux hivernaux et des glaces mobiles, un broutage excessif de la végétation par surabondance d'oie des neiges (Dionne, 1985 et Allard, 2008) et l'augmentation de la force et de la fréquence des surcotes et des tempêtes (Bernatchez et Dubois, 2004). En plus, certaines plantes exotiques envahissantes comme le roseau commun dans la région de Montmagny délogent la flore indigène en occupant sa niche écologique (Joubert, 2016).

L'étendue du haut marais était plus vaste il y a 40 ans sur la zone littorale de Montmagny tel que le révèle l'exercice de photo-interprétation de Joubert, Bachand, et Fournier en 2017. En 2014, la municipalité de Montmagny préoccupée par l'érosion du haut-marais sur plusieurs tronçons côtiers de son territoire (Figure 5), mandate le Centre collégial de transfert de technologie (CCTT) Biopterre, pour réaliser des actions de stabilisation côtière au moyen du génie végétal et de plantations (Tardif et coll. 2014 et 2016.).



**Figure 5** Ligne de rivage en érosion, haut marais, est du quai de Montmagny

On appréhende, entre autres, que l'érosion n'atteigne éventuellement les bassins d'épuration municipaux (Figure 6). Le comité ZIPSE a prolongé ensuite les actions de restauration entamées par Biopterre. Des végétaux indigènes inspirés par la flore locale ont été sélectionnés lors de la caractérisation biophysique du comité ZIPSE en 2016 (Joubert, Bachand, et Fournier, 2017) pour la plantation. Cette restauration est vue en compensation pour la perte d'écosystèmes énumérée plus haut. Un autre but de ces plantations fut d'accélérer la reprise de la flore locale sur ces lobes et dans sa migration vers les terres en réponse à la hausse du niveau des eaux. De plus, il fut pertinent de continuer de faire la promotion des techniques vertes d'aménagement côtier auprès des acteurs locaux.

Le secteur de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny, identifié par Biopterre pour la réalisation des travaux de restauration, fut priorisé à nouveau. De fait, de nouvelles plages de sable et de galets récemment formées sur le haut-marais furent sélectionnées comme aires de plantation sur la ZEC. Ces plages sont en fait des « lobes transgressifs », considérés par certains auteurs comme un signe de transgression marine sur les côtes, c'est-à-dire d'une preuve de la hausse du niveau moyen de la mer (Dionne et Bouchard, 2000). D'ailleurs, une hausse des niveaux d'eau est réellement enregistrée dans le Saint-Laurent maritime (Church et White, 2011). Déplacés par l'action mécanique des vagues de tempêtes, une dizaine de ces lobes sablo-graveleux de 30 à 80 cm d'épaisseur par

environ 100 m<sup>2</sup> de superficie moyenne étouffent des zones de végétation du haut marais. Ces lobes sont dynamiques, ils avancent de quelques dizaines de cm du littoral vers les habitats terrestres lors d'évènements extrêmes de surcotes et de tempêtes depuis la fin des années 1990 (Dionne et Bouchard, 2000 et Joubert, Bachand, et Fournier, 2017). Dans un contexte de changements climatiques, ces lobes transgressifs constituent les marques d'épisodes de submersion côtière plus forts et fréquents qu'autrefois. Les plantes du haut marais ne tolèrent que quelques jours de submersions par années (Fleurbec, 1985) et elles migrent vers les terres en réponse à l'érosion de leur habitat et aux submersions plus fréquentes (Bernatchez et Quintin, 2016).

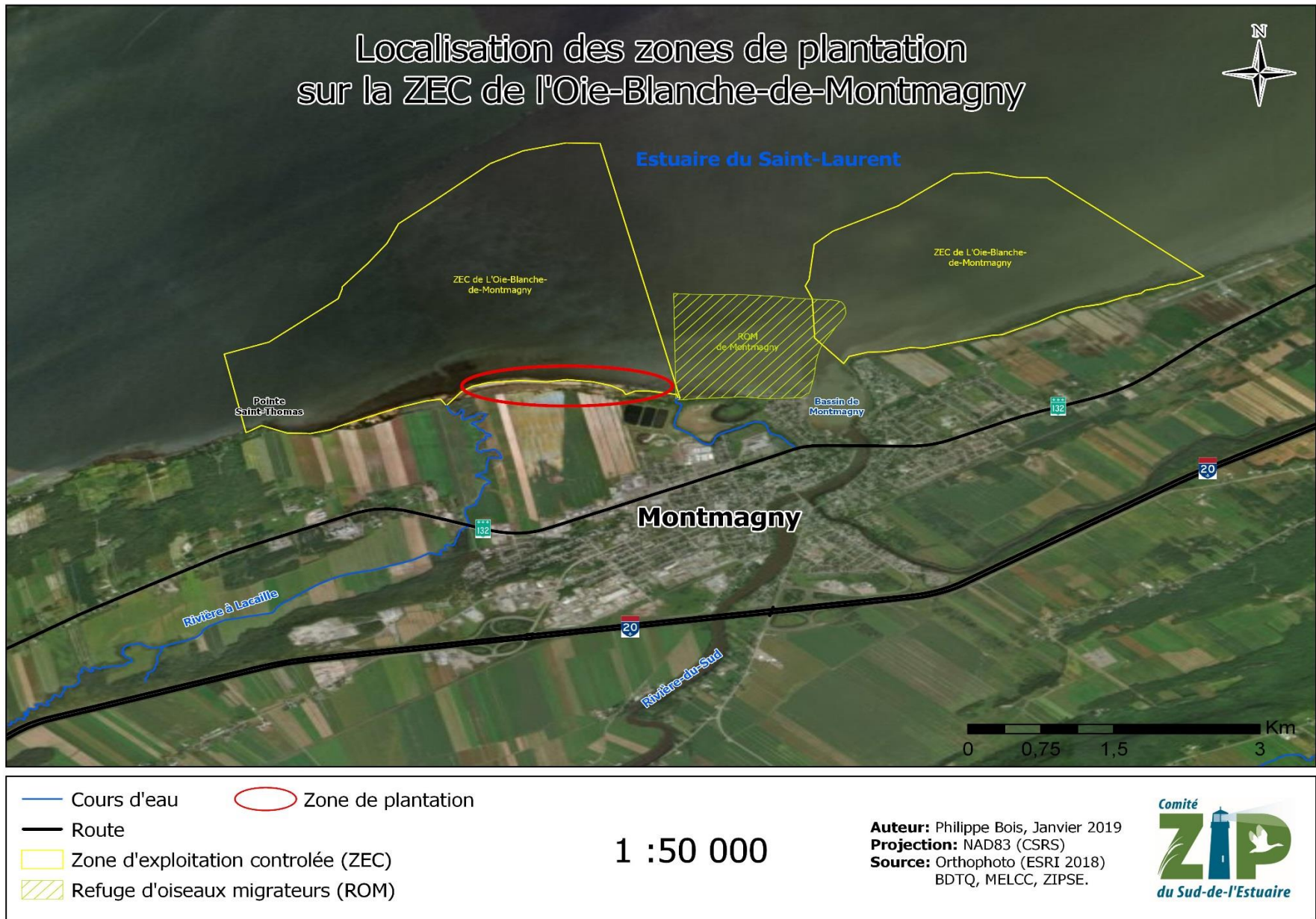


Figure 6 Localisation de la zone de restauration

## DÉROULEMENT DES PLANTATIONS DE 2018



**Figure 7 Bénévoles de Telus-Montmagny en plantation**

Les travaux de plantations ont essentiellement eu lieu du 21 au 26 mai 2018. Un total de 40 personnes a participé aux travaux, soit 9 employés du comité ZIPSE, 3 techniciennes de Biopterre, 2 collaborateurs du Bureau d'écologie appliquée et 26 bénévoles, dont une personne de la Société d'horticulture et d'écologie de Montmagny, des employés de Telus-Montmagny (Figure 7), de la MRC de Montmagny et des élèves de l'école secondaire Louis-Jacques Casault. Les travaux se

sont déroulés sur 9 jours à raison d'une moyenne de 6 heures et de 2 300 végétaux plantés par jour pour un total d'environ 60 heures. C'est seulement 6 jours qui furent consacrés aux opérations de plantation proprement dites. Les autres jours ont été utilisés pour le balisage, le suivi des quadrats d'étude et des activités de sensibilisation. En tout environ 3 200 herbacées et 10 000 boutures de saules ont été plantées. Le Tableau 1 donne les nombres plantés par groupe d'espèces.

**Tableau 1 Nombre de boutures et de plançons plantés par jour, par nombre de planteurs, 2018**

JOUR	SPARTINES	SAULES	AUTRES*	NB PERS.
Mardi 22 mai	2 000			7
Mercredi 23 mai	1 000	5 000		11
Jeudi 24 mai		3 000		13
Vendredi 25 mai		2 000		11
Samedi 26 mai			200	21
Vendredi 1er juin		200		12

\*Calamagrostide du Canada, eupatoire maculée et carex paléacé

## SYNTHÈSE DES PLANTATIONS - 2017 ET 2018

Pour ce qui est de l'ensemble du projet, un nombre total d'environ 12 000 plançons d'herbacées et 21 000 boutures de saules furent nécessaires pour couvrir les surfaces prévues à restaurer. Plusieurs surfaces nouvelles furent couvertes en 2018 par l'ajout de plançons supplémentaires, mais certaines surfaces de 2017 perturbées ont aussi été regarnies. En somme, environ 2 900 m<sup>2</sup> furent couverts par les plantations en 2017 et 2018.

Tableau 2 Synthèse du nombre de quadrats et de superficie totale couverte (m<sup>2</sup> et ha) pour 2017 et 2018

Année	Nb. Quadrats	Nb. M <sup>2</sup>	Nb. Hectares
2017	38	1 791	0,18
2018	15	1 131	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>53</b>	<b>2 922</b>	<b>0,3</b>

Tableau 3 Nombre de boutures et de plançons plantés par espèce en 2017 et 2018

ESPÈCES (et hauteur des tiges lors de la plantation)	NB. DE PLANÇONS	TOTAL
Éléocharide obtuse (10 cm)	22	<b>12 122 herbacées</b>
Eupatoire maculée (20-30 cm)	930	
Spartine pectinée (40-60 cm)	3 741	
Spartine pectinée (15 cm)	4 725	
Carex paléacé (15 cm)	15	
Asclépiade commune (20-30 cm)	924	
Calamagrostide du Canada (10-20 cm)	1 765	
ESPÈCES (et hauteur des tiges lors de la plantation)	NB. DE BOUTURES	TOTAL
Saule de l'intérieur (45-60 cm)	5 250	<b>21 000 arbustes</b>
Saule de l'intérieur (20-40 cm)	4 250	
Saule à tête laineuse (45-60 cm)	1 500	
Saule à tête laineuse (20 cm)	1 000	
Saule discolore (45-60 cm)	4 750	
Saule discolore (20-40 cm)	3 750	
Saules mixtes (60-75 cm)	500	

Les superficies couvertes par les plantations dépassent légèrement les objectifs prévus initialement. Le Tableau 4 permet de visualiser l'implantation des parcelles selon la chronologie des actions réalisées et leurs superficies classées selon les groupements végétaux.

**Tableau 4 Synthèse des superficies de plantation par parcelles en 2017 et 2018**

<b>Superficies de plantation en 2017 et 2018</b>				
<b>Parcelle</b>	<b>2017</b>		<b>2018</b>	
	<b>Saules (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Herbacées (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Saules (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Herbacées (m<sup>2</sup>)</b>
Parcelle A	163,4	25,2	0	0
Parcelle B	189	39,5	261,2	23,3
Parcelle D	454,2	128,1	138,4	72
Parcelle I	0	136,4	31,6	0
Parcelle H	97,5	0	0	0
Parcelle J	104,9	62,2	64,8	100,7
Parcelle L	72,31	60,4	18,5	0
Parcelle M	69,7	106,8	44,6	40,6
Parcelle DB	0	0	202,1	0
Parcelle K	0	0	152,1	0
<b>Sous-total</b>	<b>1233</b>	<b>558,5</b>	<b>894,7</b>	<b>236,5</b>
<b>Total</b>	<b>1791,5</b>		<b>1 131,2</b>	

## MÉTHODOLOGIE DE PLANTATIONS



Figure 8 Boutures de saules plantées en quinconce

La méthodologie de plantation réunissait des techniques empruntées au génie végétal et au regarnissage. Des plançons d'herbacées et des boutures d'arbustes furent plantés uniquement à la main. Afin de couvrir les surfaces dénudées à restaurer, les espèces choisies ont été réparties en quinconce<sup>1</sup> (Figure 8) selon un nombre moyen de 12 tiges par m<sup>2</sup>. Plus précisément, il s'agissait de 12 à 13 boutures par m<sup>2</sup> pour toutes les espèces de saules arbustifs et de 15 à 17 plançons par m<sup>2</sup> pour les graminées et l'eupatoire. L'asclépiade commune fut plantée en plus grande densité, soit à 30 tiges par m<sup>2</sup>.

Les boutures de saules ont été placées de quelques heures à quelques jours à l'ombre ou à la noirceur dans l'attente de se faire planter. Les boutures demeuraient à l'intérieur de sacs entrouverts, remplis d'eau, placés dans des bacs et des chaudières. Cela avait pour but de faire gonfler leurs lenticelles pour stimuler l'émergence des racines et de les garder vivantes



Figure 9 Trempage de boutures de saules dans des contenants remplis d'eau

(Figure 9). C'est donc gorgées d'eau et prêtes à s'enraciner que les boutures furent enfouies dans le sol. Lorsque nécessaire, un maillet de caoutchouc pouvait être utilisé pour enfoncer les grandes boutures de plus de 30 cm aux deux tiers de leur longueur dans le sol. Des tarières faites de tiges d'acier étaient aussi nécessaires pour pratiquer des trous dans les sédiments plus compacts. Deux types de boutures furent utilisées d'ailleurs : des grandes de 60 cm et des petites de 40 cm avec un diamètre pouvant varier de 0,5 cm à 3,5 cm.

Les herbacées pour leur part, étaient plantées avec des pelles de planteur ou des extracteurs à plantation. Chaque plançon était enterré de telle sorte que la carotte de terreau soit complètement enfouie dans le sable, afin de maximiser son ancrage dans le

<sup>1</sup> Les plants sont disposés sur plusieurs lignes parallèles, mais équidistantes en tous sens

sol lors des événements de tempête. Il était nécessaire de diviser certaines carottes de spartine pectinée ayant des racines très développées.



**Figure 10 Arrosage d'une plantation nouvellement réalisée**

Un arrosage fut réalisé avant chaque plantation afin de favoriser la cohésion des sédiments pour faciliter l'insertion des herbacées dans le sol (Figure 10). Des arrosages subséquents furent aussi faits après les plantations afin de favoriser la croissance des boutures et des plançons. Les caissettes étaient disposées à l'ombre de grands saules près des sites de plantation.

Malgré cela, l'arrosage des caissettes multicellules contenant les plançons d'herbacés a été nécessaire lors de journées chaudes et sèches. L'eau était prélevée via une motopompe à essence munie d'un tuyau grillagé à son embouchure. L'eau était pompée à même le Saint-Laurent lors des marées hautes et montantes. La motopompe était transportée et actionnée dans un bac afin d'éviter des déversements d'hydrocarbures dans l'habitat.

Le transport des caissettes de plants, des boîtes de boutures, du matériel de plantation (plautoirs, tarières, pelles, maillets, etc.), de la motopompe et des tuyaux de pompage se faisait au moyen d'une petite remorque tractée par un véhicule tout-terrain de type « 4 roues » (Figure 11). La circulation avec le VTT se réalisait dans les zones dénudées de végétation, au-dessus de la ligne des hautes eaux.



**Figure 11 Véhicule tout-terrain « 4 roues » et remorque**

## DEMANDES D'AUTORISATION ET PROTECTION DE L'HABITAT

Les autorisations gouvernementales<sup>2</sup> ont été demandées une deuxième fois en 2018 pour la tenue des travaux et aucun certificat d'autorisation n'a été nécessaire. Un avis de non-assujettissement au certificat d'autorisation environnemental provincial et des recommandations ont aussi été émis en accord avec la loi sur la qualité de l'environnement et la protection des habitats fauniques.

## MÉTHODOLOGIE DE SUIVI



**Figure 12** Quadrat de suivi dans une parcelle de calamagrostide du Canada

Étant donné que quelques aires de plantation furent ajoutées en 2018, il a donc été nécessaire d'augmenter le nombre de quadrats de suivi (Figure 12). Deux nouvelles parcelles ont été ajoutées, des extensions à celles de 2017 ont été faites des parcelles endommagées furent aussi regarnies. En 2017, 38 quadrats de suivi furent implantés et documentés. À cette superficie suivie, furent ajoutés 15 autres quadrats pour un total de 53 sur 10 parcelles en 2018. La plupart des nouveaux quadrats concernaient le suivi de nouvelles parcelles implantées en 2018. Trois quadrats furent consacrés à augmenter le suivi d'une espèce plantée en 2017 qui n'avait pas suffisamment de répliqués pour avoir une valeur statistique dans l'ensemble. Les suivis de 2018 ont été réalisés en partenariat avec Biopterre les 27 juin, 20 juillet, 16 août et 13 septembre. À ces suivis méthodiques, s'ajoutèrent deux journées de suivi d'ensemble. Ces deux autres journées réalisées respectivement le 1er août et le 20 septembre 2018 avaient pour but de corriger le balisage abîmé, photographier les perturbations et géolocaliser les espèces plantées afin d'en obtenir les superficies. Lors de ces suivis supplémentaires, plusieurs actions pertinentes ont pu être réalisées, telles qu'entretenir des communications avec les gestionnaires de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny et réaliser des observations d'oiseaux.

---

<sup>2</sup> Aux ministères du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) et des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec (MFFP)

Des photographies et des observations étaient réalisées pour les 53 quadrats. Les paramètres remarquables lors du suivi étaient notés sur une fiche standardisée (ANNEXE 1. FICHE DE SUIVI EN 2018).

#### **ÉLÉMENTS À NOTER LORS DU SUIVI**

- Vigueur des tiges et du feuillage (clonages par rhizomes, drageonnement, plants étiolés, couleur et luxuriance du feuillage ou mortalité);
- Perturbations naturelles : aléas côtiers, présence de plantes adventices et exotiques envahissantes, parasites (insectes ou champignons), etc.;
- Perturbations anthropiques: Fauche accidentelle, piétinement, circulation de VTT ou de vélo, feu de plages ou autres;
- Hauteur maximum (du plant le plus haut dans le quadrat);
- Hauteur minimum (du plant le plus petit dans le quadrat);
- Hauteur moyenne (évaluation visuelle de la moyenne de hauteur pour tout le quadrat).

## OBSERVATIONS D'ENSEMBLE

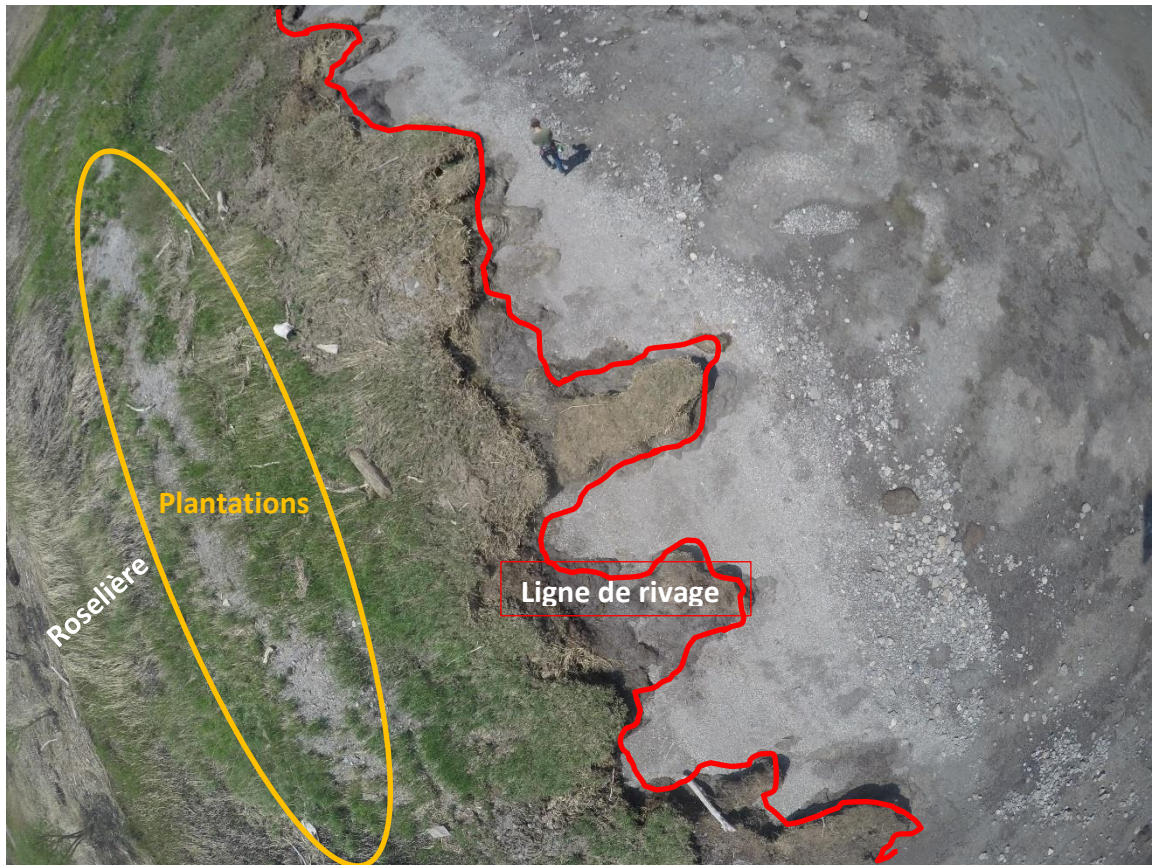


Figure 13 Photographie à vol d'oiseau de la parcelle D. (Caméra GoPro)

Les observations d'ensemble furent aussi très pertinentes pour avoir une vue plus large des parcelles de restauration à l'échelle de l'écosystème du marais côtier. Des photographies et des notes supplémentaires ont été ajoutées au suivi par quadrat. De plus, un cerf-volant muni d'un appareil photo *Go-Pro*<sup>™</sup> fut utile pour obtenir des photographies aériennes de l'ensemble d'une parcelle (Figure 13). Ces photographies à vol d'oiseau ont permis de constater des phénomènes de croissance et des perturbations qui n'étaient pas couverts par le suivi des quadrats. Cette méthode pourra être utilisée davantage dans les prochaines années afin d'avoir une idée du succès de ce projet dans le temps.

## RÉSULTATS DU SUIVI DES PLANTATIONS

Les résultats se déclinent sous deux rubriques, soit par espèces et par parcelles.

Le détail du nombre de plançons et de boutures utilisées en 2018 est listé dans le Tableau 5 suivant et permet de constater que les espèces ont été plus diversifiées que ce qui avait été prévu au départ pour garder la dimension « biodiversité » et tester une nouvelle espèce, le carex paléacé.

**Tableau 5 Nombre de boutures et de plançons plantés par espèce en 2018**

<b>NB. BOUTURES ET PLANÇONS</b>	<b>ESPÈCES</b>	<b>TOTAL SP.</b>	<b>GR TOTAL</b>
2 750	Saule de l'intérieur 60 cm	10 000	<b>13 211</b>
2 750	Saule discolore 60 cm		
2 250	Saule de l'intérieur 40 cm		
2 250	Saule discolore 40 cm		
100	Calamagrostide du Canada	3 211	
75	Eupatoire maculée		
15	Carex paléacé		
3 021	Spartine pectinée		

## SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DU SUIVI PAR ESPÈCE

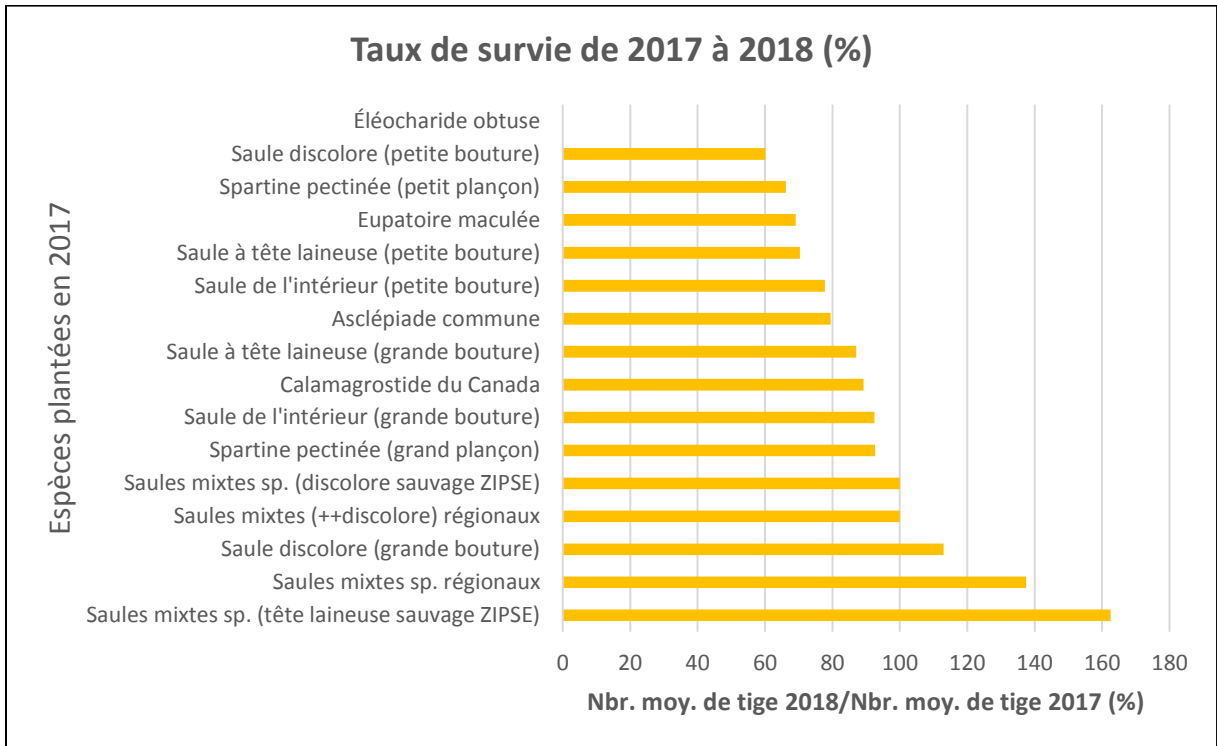


**Figure 14** Quadrat de suivi dans une parcelle d'eupatoire maculée

Les figures suivantes (Figure 15 à Figure 18) font la synthèse des performances des espèces par comparaison de leurs moyennes de croissance et de leur taux de survie pour l'ensemble des quadrats. En somme, des taux de survie variant entre 60 % et 160 % montrent que le projet atteint largement les objectifs prévus de 70 % de survie. Avec un taux moyen de survie de 110 % pour 2017 et de 90 % pour 2018, les pertes sont minimales. De plus, les grandes boutures

de saules discolores, l'eupatoire maculée, les petites boutures de saules de l'intérieur et les grandes boutures de saules récoltées sur le site et dans la région immédiate montrent de la progression. Les 2 premières figures illustrent le suivi à partir de 2017 et les 2 dernières à partir des plantations de 2018. De prime abord, les suivis entamés en 2017 montrent des hauteurs plus élevées que les plus récentes de 2018. Les croissances des saules surpassent celle des herbacées en général. Les grandes boutures de 50-60 cm ont les meilleurs taux de croissance, mais les petites boutures de saule de l'intérieur ont un taux de survie et une croissance étonnante après deux ans malgré leur petite taille de 20 à 30 cm. Les saules récoltés dans la région par l'équipe de la ZIPSE et un pépiniériste de Saint-Roch-des-Aulnaies montrent les meilleurs résultats. Les grands plançons de spartine pectinée, eux aussi récoltés et germés dans la région par une collaboration entre le comité ZIPSE et une pépinière locale, se hissent au-dessus du lot pour leur taux de survie. Les petits plançons les supplantent cependant pour leur croissance moyenne. Les grandes boutures de saules discolore et de l'intérieur ainsi que les petites boutures de saule à tête laineuse figurent parmi les 5 espèces aux croissances moyennes les plus performantes. L'eupatoire maculée (Figure 14) a un très bon taux de survie après un an, mais perd du terrain après deux ans. L'asclépiade commune a un taux de survie moyen après deux ans et une très faible croissance en comparaison aux autres espèces et il en va de même pour le calamagrostide du Canada qui semble tout de même plus résistant. Mélanger les essences offre aussi de meilleurs résultats qu'en parcelle monospécifique tel que le montrent les grandes boutures de saules mixtes en 2018. Il est pertinent de se référer aussi au suivi d'ensemble afin d'avoir la réalité pour chaque espèce.

- **Le Taux de survie** : nombre de tiges vivantes lors du dernier suivi en septembre 2018 multiplié par cent et divisé ensuite par le nombre de tiges vivantes lors du premier suivi (un mois après la plantation).
- **La croissance moyenne** : hauteur moyenne du premier suivi soustraite à la hauteur du dernier suivi.



**Figure 15 Synthèse des taux de survie de 2017 à 2018**

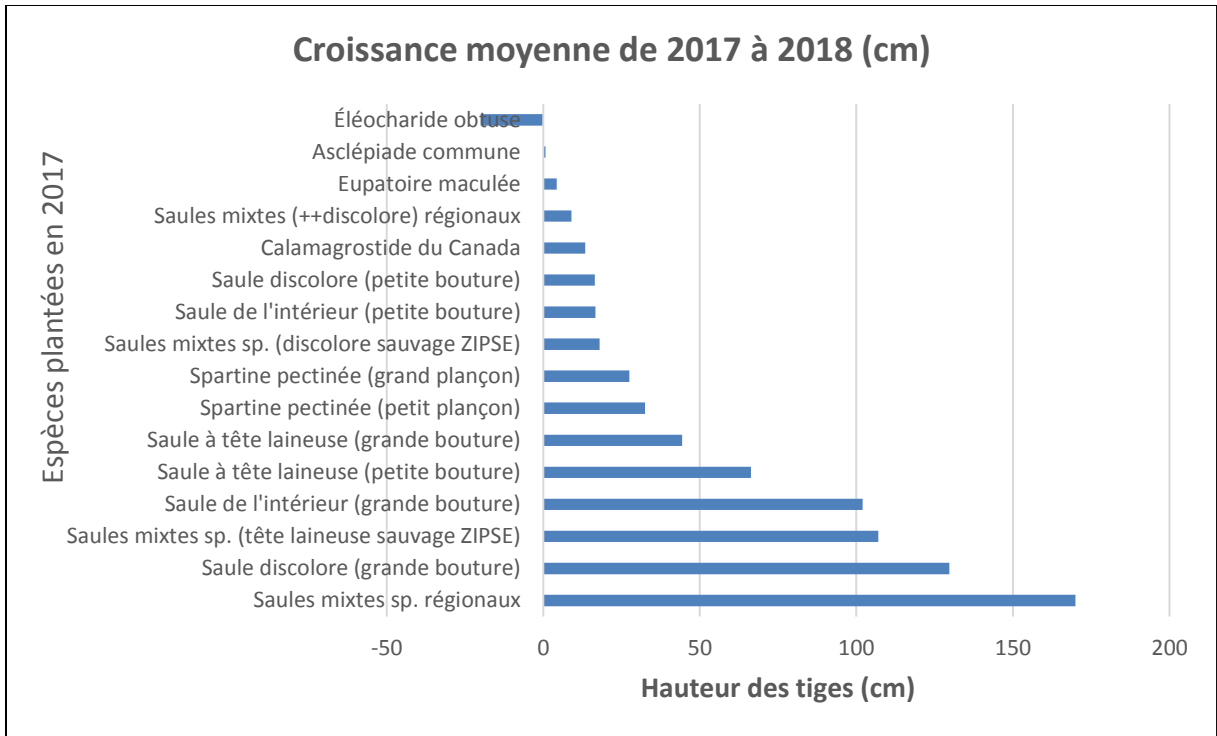


Figure 16 Synthèse de la croissance moyenne de 2017 à 2018

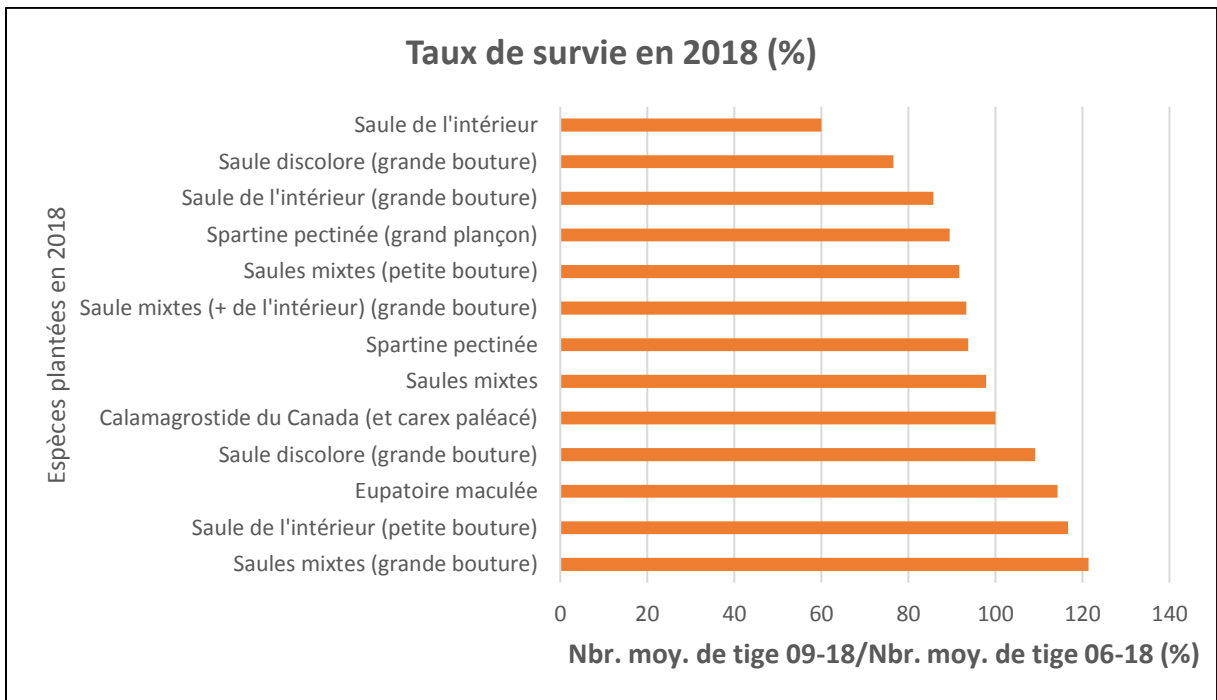
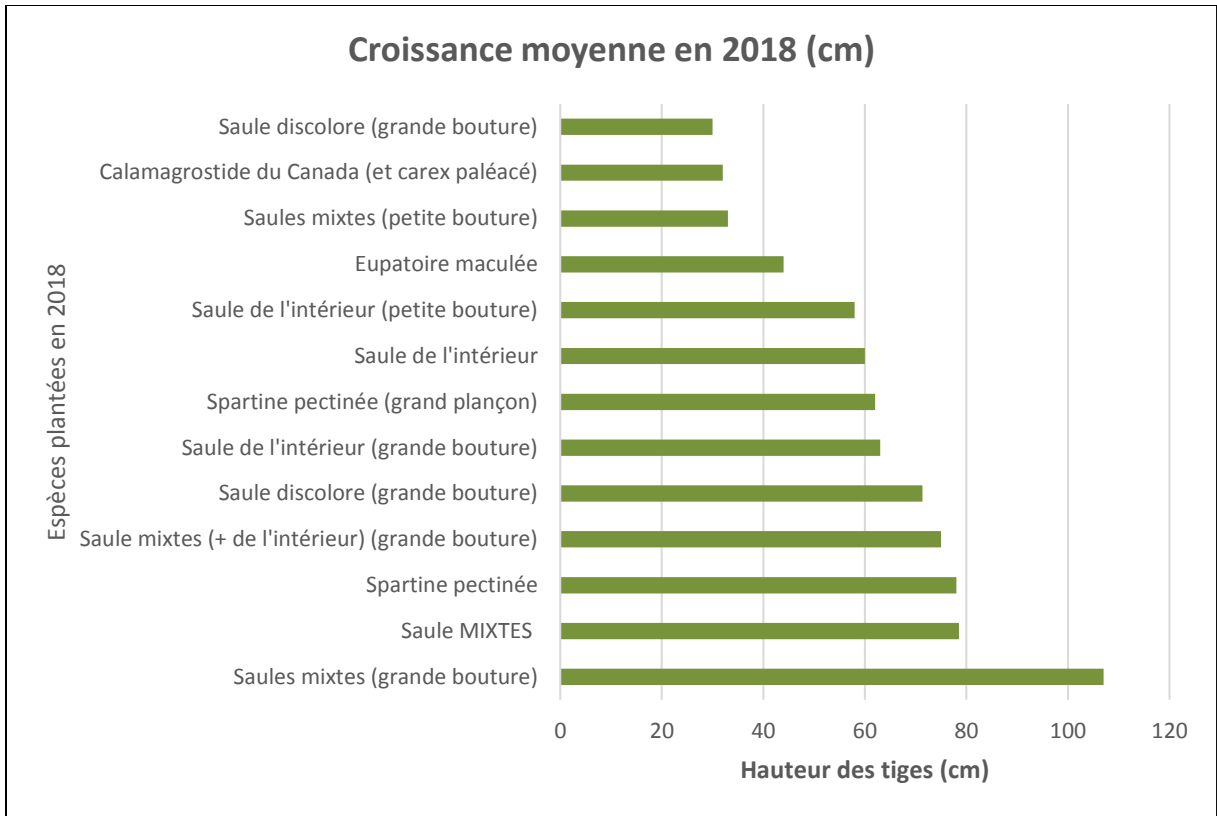


Figure 17 Synthèse des taux de survie en 2018



**Figure 18 Synthèse de la croissance moyenne en 2018**

## RÉSULTATS PAR PARCELLE

Les cartes (de la Figure 20 à la Figure 29) des pages suivantes offrent un portrait des plantations à vol d'oiseau d'ouest en est. Leurs superficies, des notes sur la croissance, la survie, l'envahissement par la flore locale indigène et introduite, les aménagements de la SACOMM sont présentés. La Figure 19 permet de localiser les parcelles entre elles. Les cartes permettent de voir que les parcelles D et B sont particulièrement grandes par rapport aux autres et que le roseau commun est très près des parcelles B, D, DB et M. Il est aussi flagrant de constater que certaines plantations de 2018 chevauchent des parcelles réalisées en 2017. Il s'agit aussi d'une différence de géolocalisation entre les outils de 2017 et ceux, plus précis, de 2018. De fait, en 2017, le comité ZIPSE était équipé que d'un GPS<sup>3</sup> de précision variable (4 à 5 mètres), tandis qu'en 2018, les nouvelles parcelles ont été géolocalisées avec un DGPS<sup>4</sup>, un outil beaucoup plus précis (précision de quelques centimètres). C'est le cas aux parcelles B et D. Par ailleurs, certaines parcelles ont été densifiées ou simplement replantée après des perturbations causées par des aléas côtiers comme ce fut le cas sur les parcelles M et I. Normalement, les nouvelles plantations constituaient des ajouts, soit par extension (ex : B), nouvelles zones (ex : DB et K) ou encore pour combler des vides entre des rangs d'espèces plantées en 2017 à l'intérieur même des parcelles (ex : M, J et L).

Des cotes ont été attribuées aux espèces selon leur croissance moyenne et leur taux de survie. Ces cotes sont résumées pour chaque parcelle. Le Tableau 6 montre la gradation de ces cotes.

**Tableau 6 Cotes attribuées au taux de survies et à la croissance moyenne des végétaux**

Taux de survie (%)								
Impressionnant	Très élevé	Élevé	Moyennement élevé	Stable	Moyennement bas	Bas	Très bas	Décevant
173 et +	172 à 152	131 à 151	110 à 130	109 à 89	88 à 68	67 à 47	46 à 26	25 et -
Croissance moyenne								
Impressionnante	Très haute	Haute	Moyennement haute	Stable	Moyennement basse	Basse	Très basse	Décevante
74 et +	53 à 73	32 à 52	11 à 31	10 à -10	- 11 à -31	-32 à -52	-53 à -73	- 74 et +

<sup>3</sup> *Global positioning system*

<sup>4</sup> *Digital global positioning system*

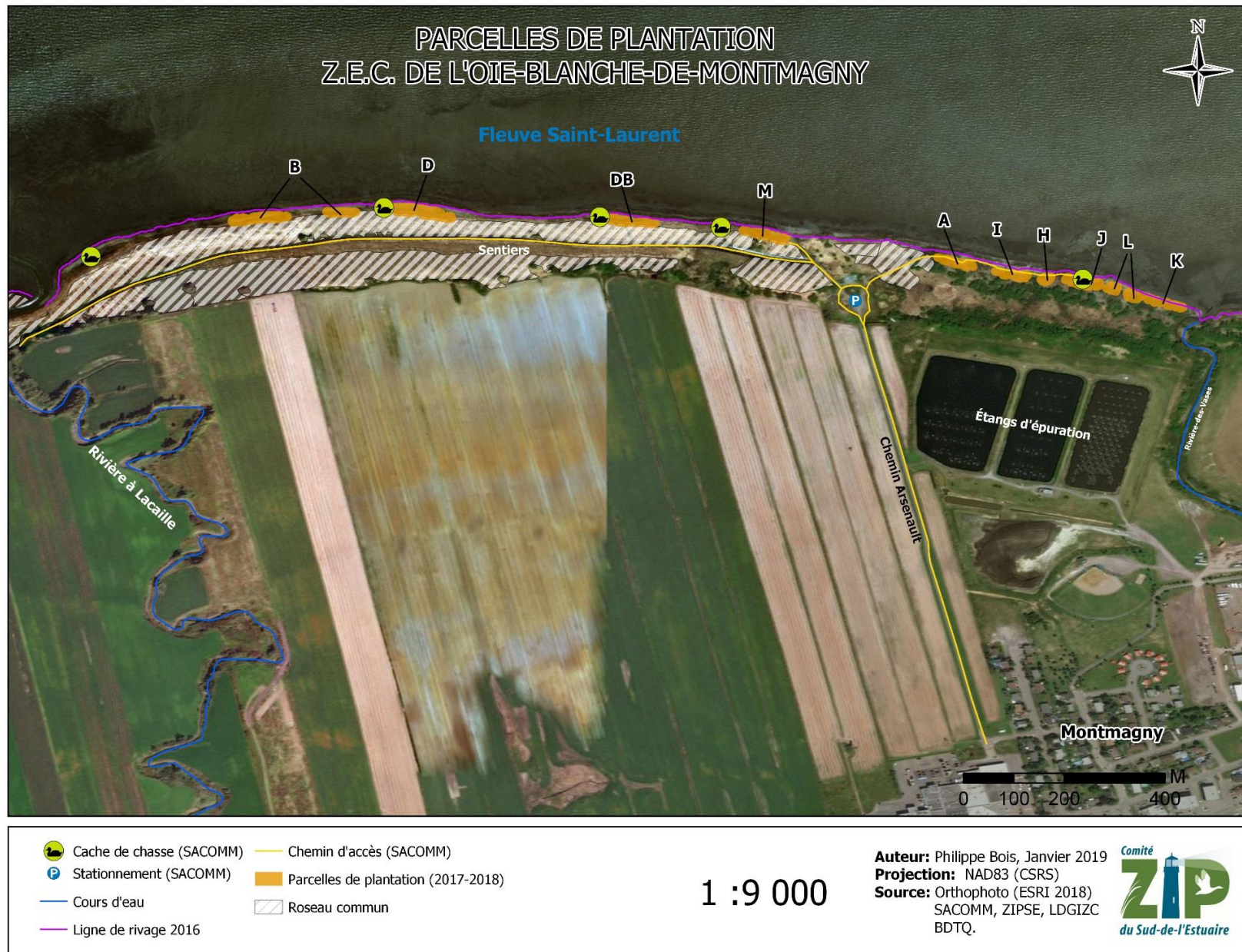


Figure 19 Localisation de l'ensemble des parcelles de restauration

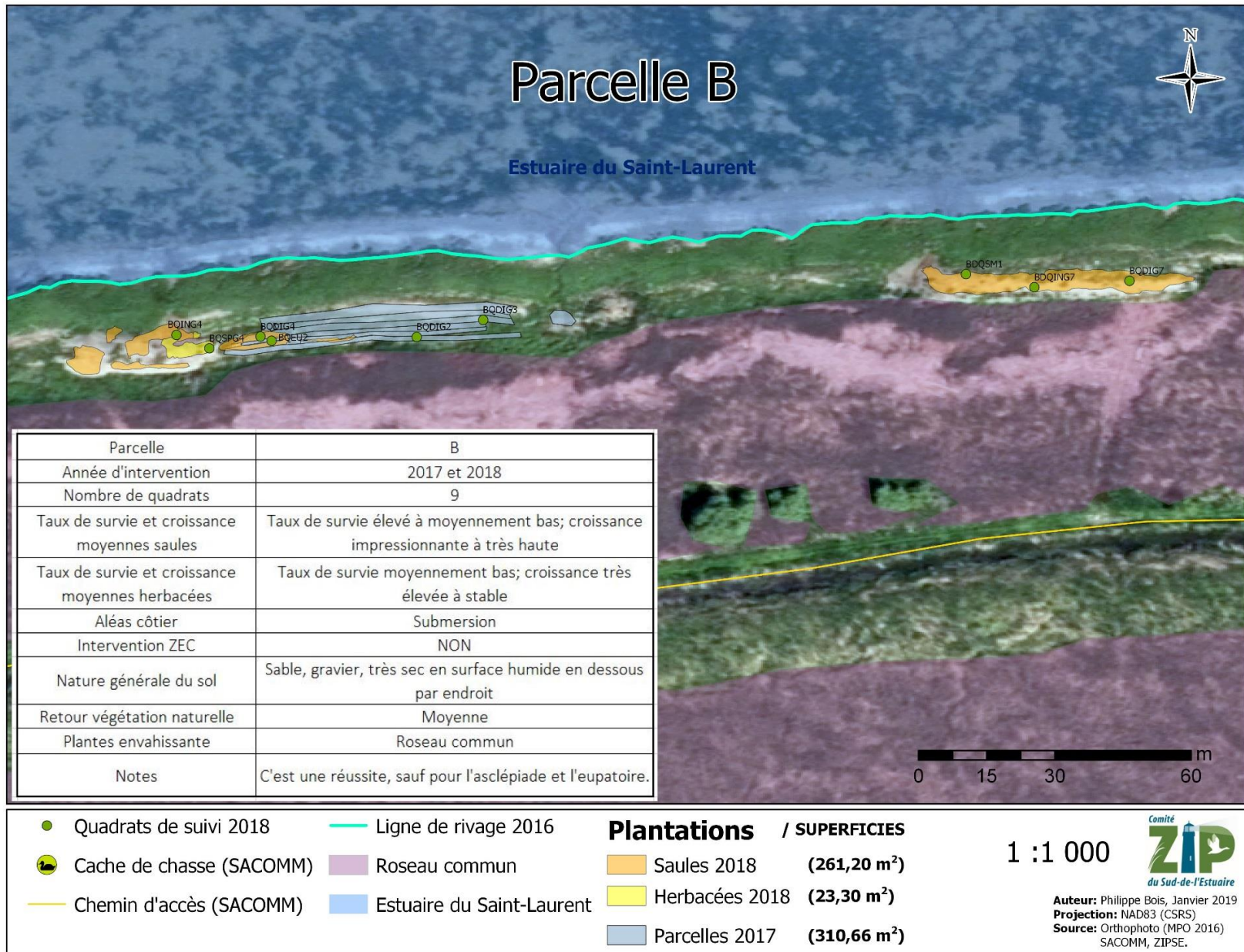


Figure 20 Parcelle B

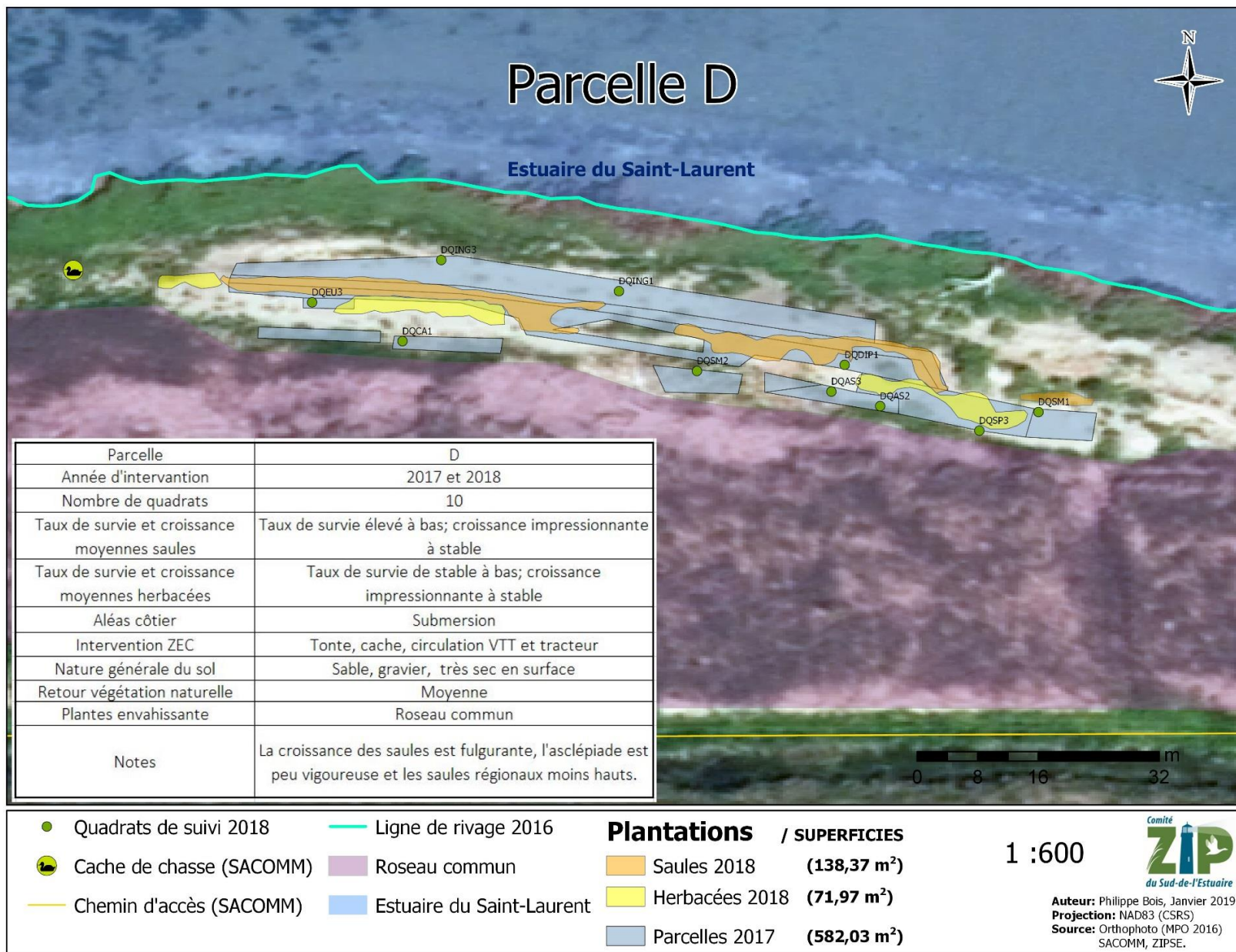


Figure 21 Parcelle D

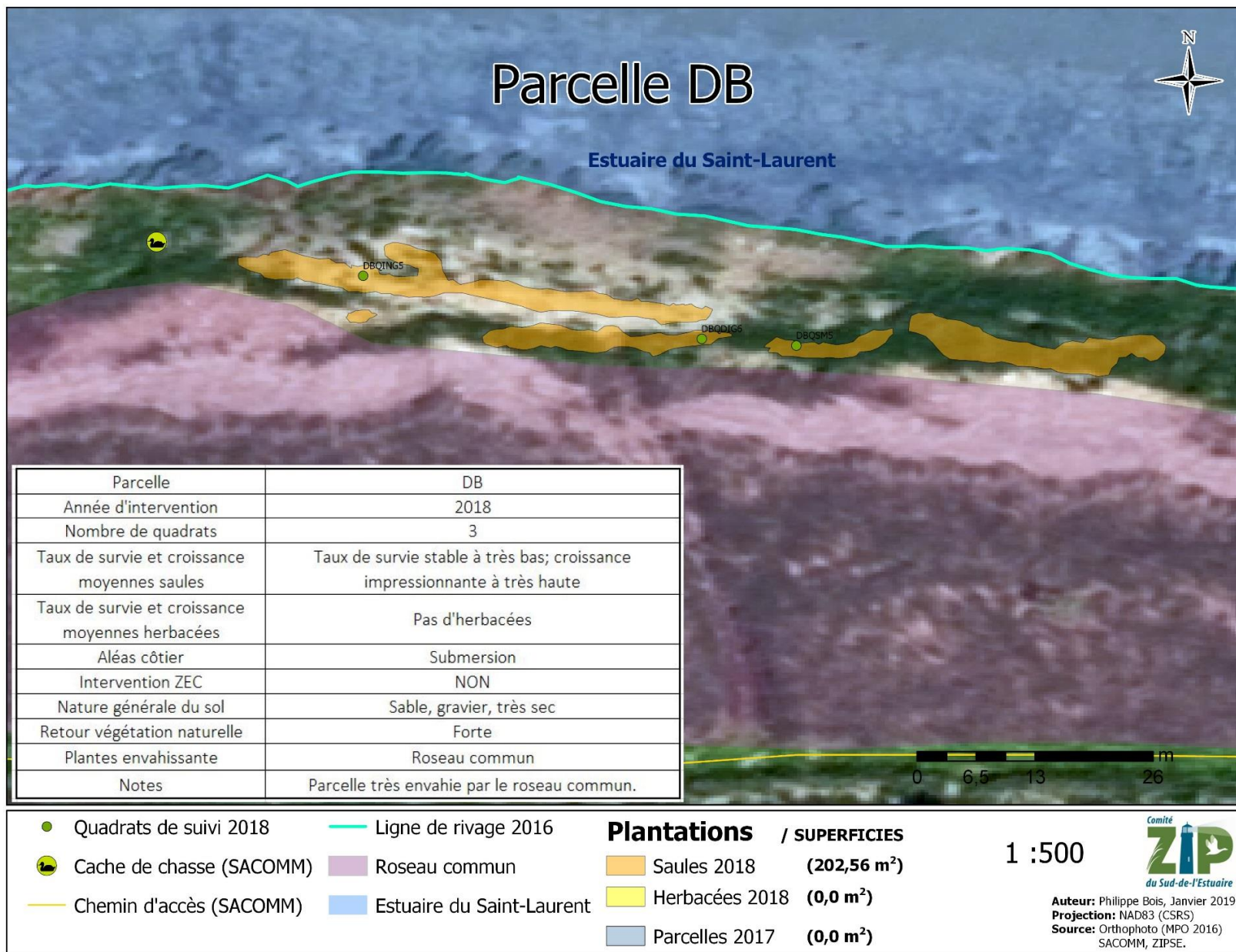


Figure 22 Parcelle DB

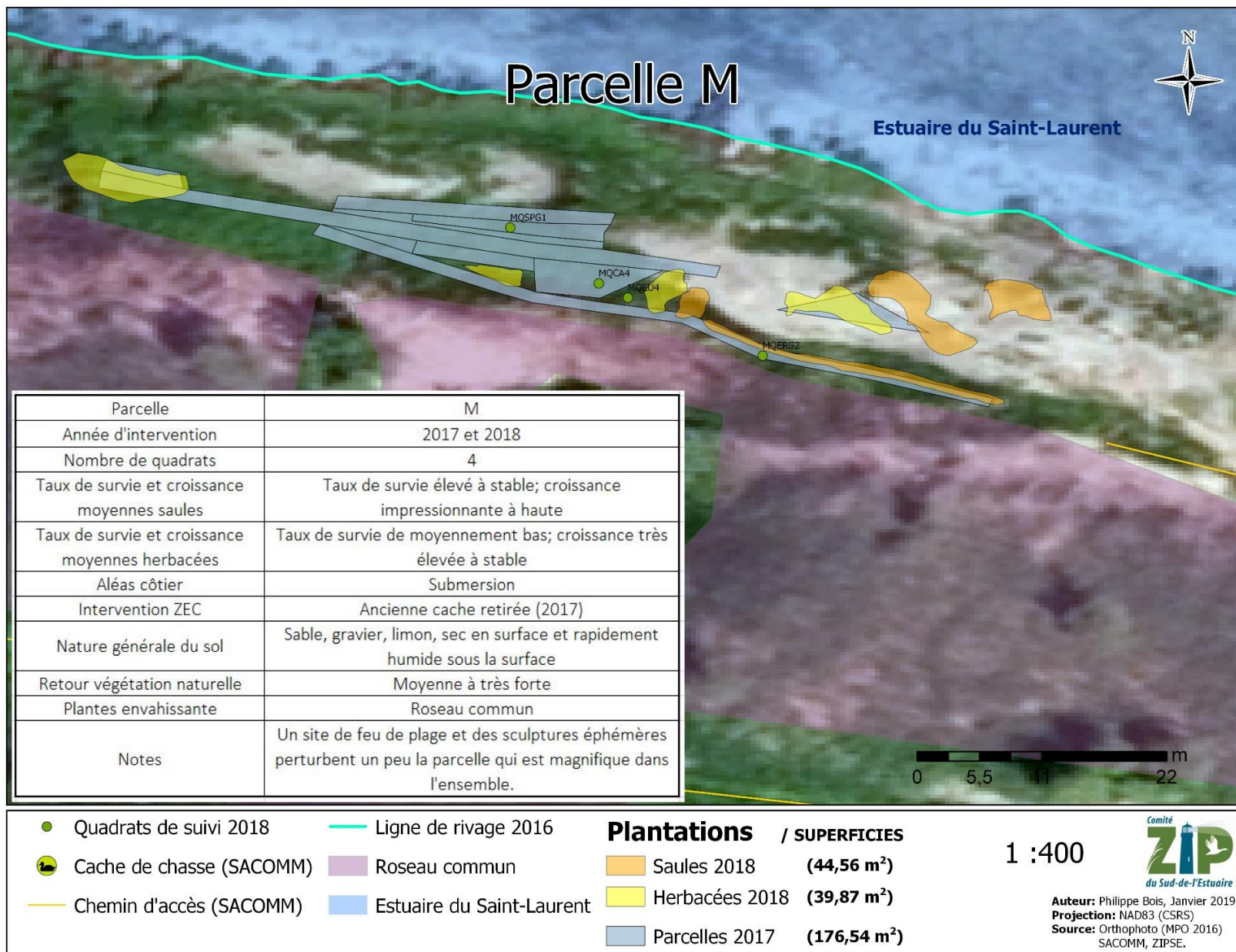


Figure 23 Parcelle M

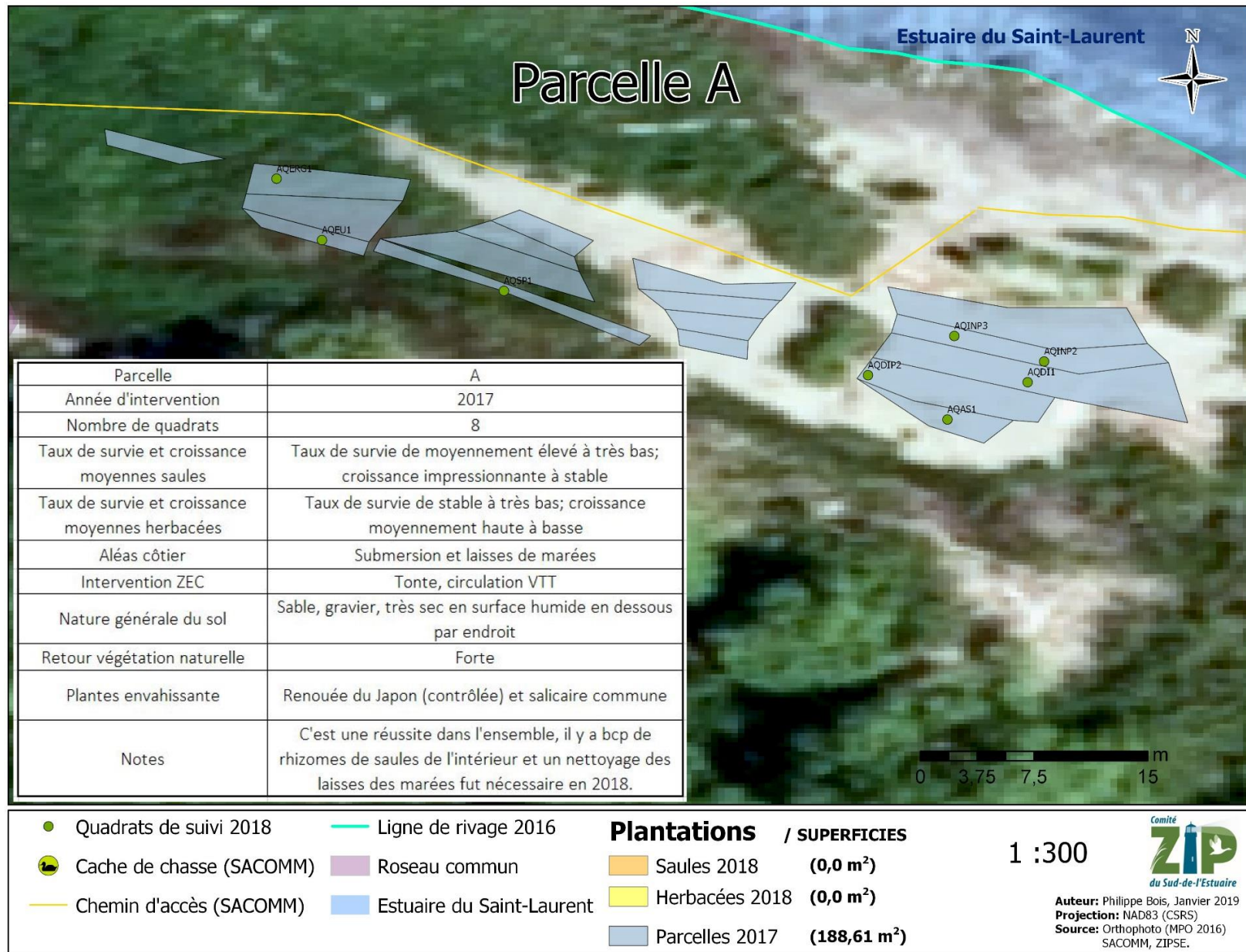


Figure 24 Parcelle A

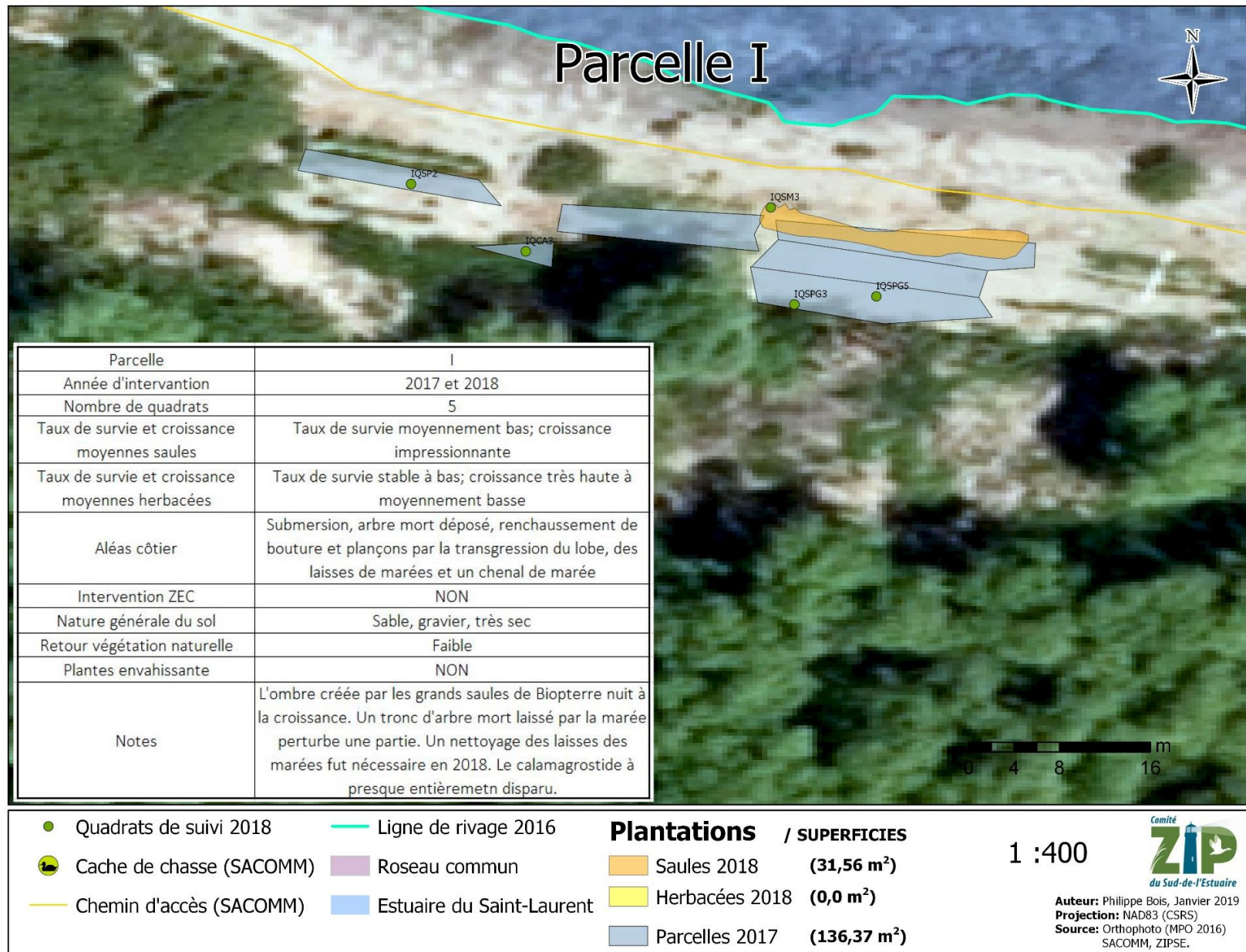


Figure 25 Parcelle I

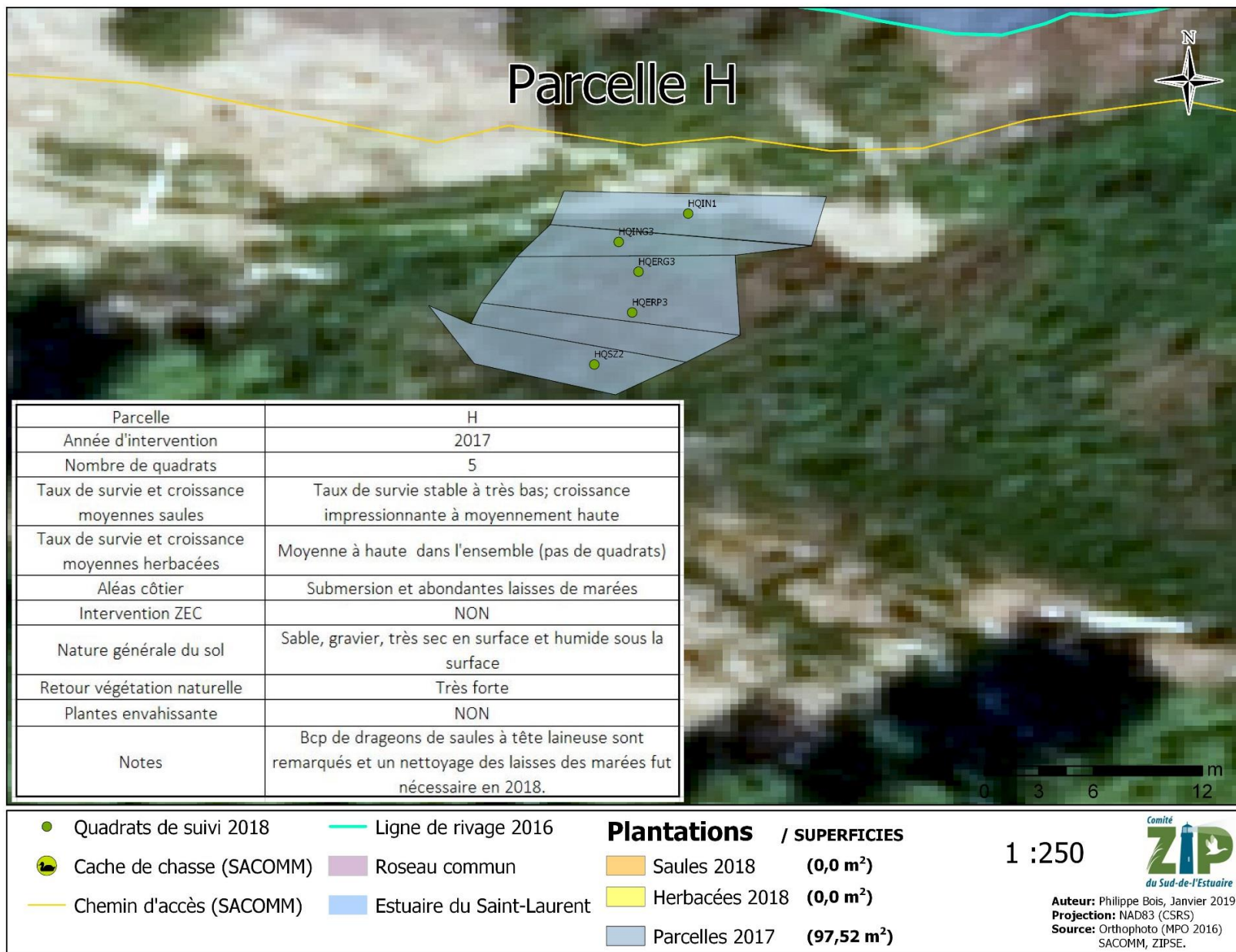


Figure 26 Parcelle H

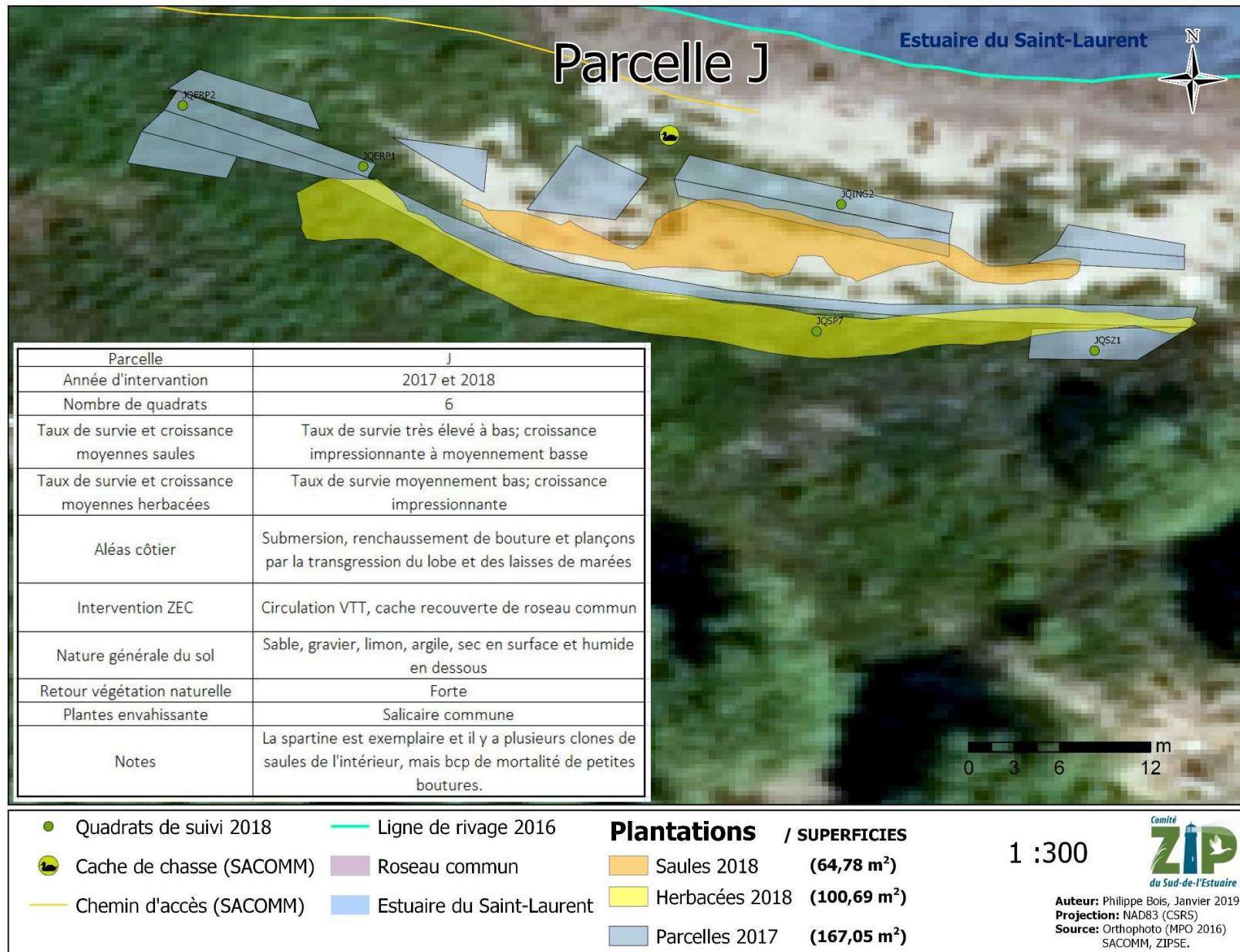


Figure 27 Parcelle J

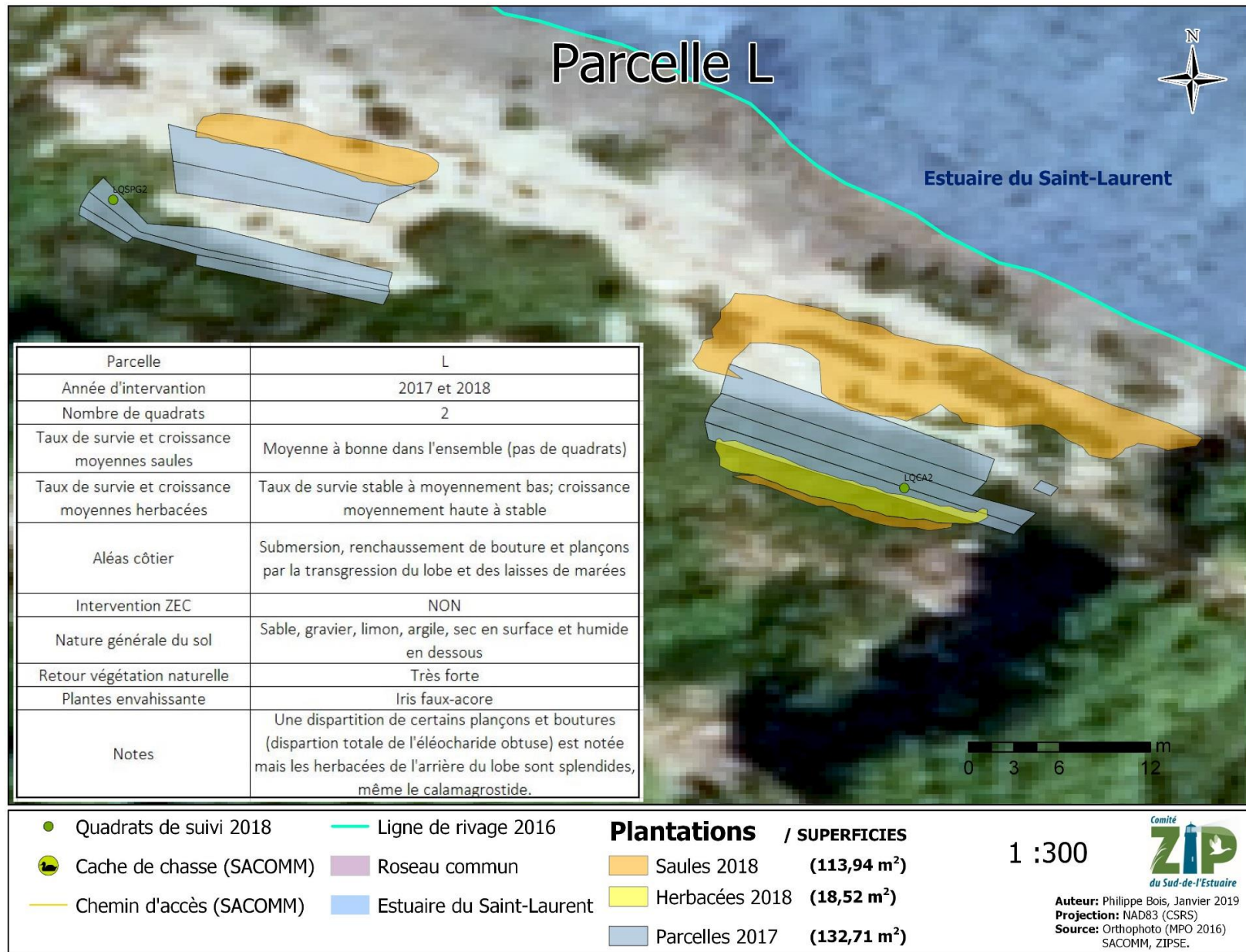


Figure 28 Parcelle L

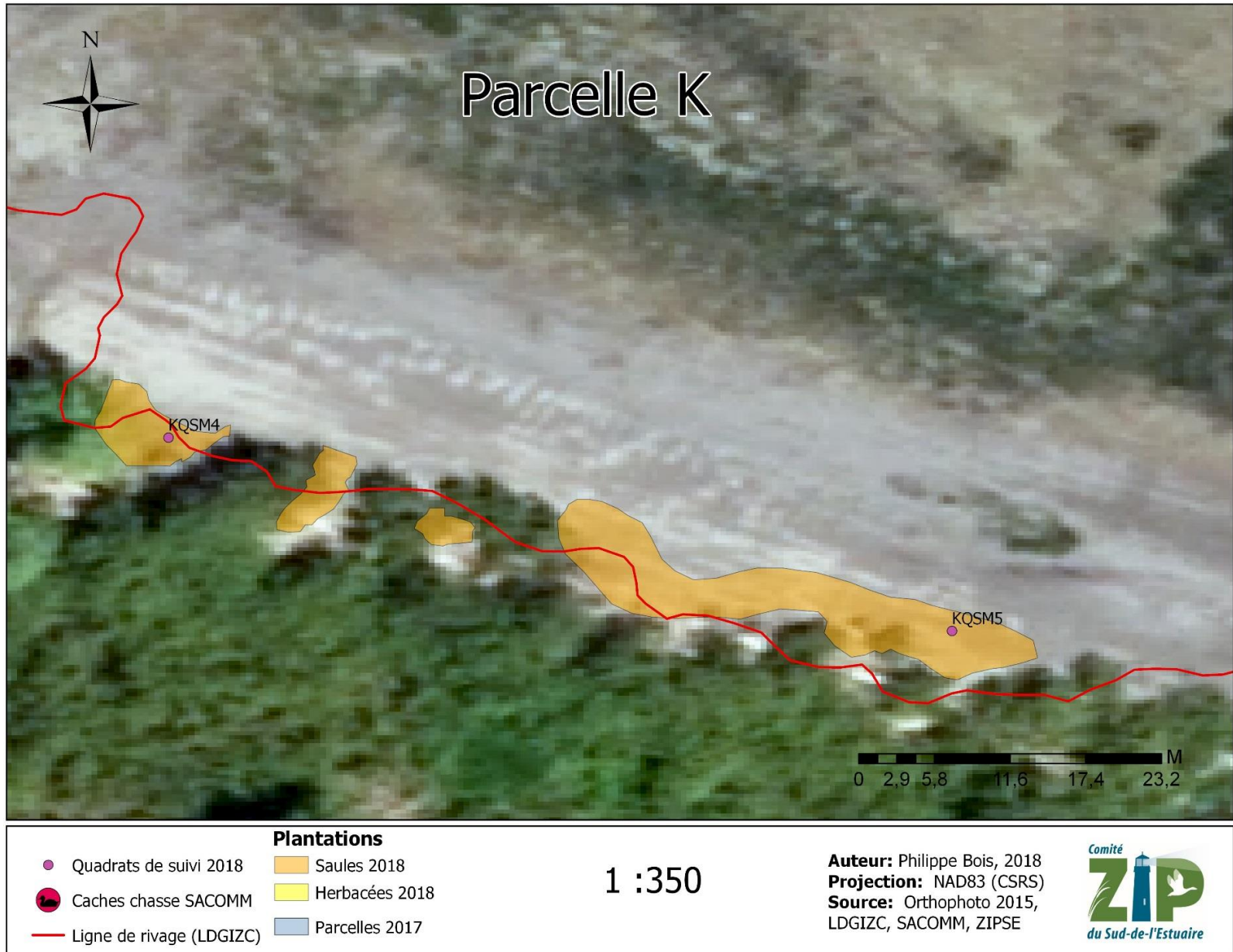


Figure 29 Parcelle K

Le Tableau 7 suivant permet d'analyser les résultats du suivi des quadrats, par espèce. Les taux de survie<sup>5</sup> et la croissance moyenne<sup>6</sup> ont été calculés pour les besoins de l'analyse. Les espèces ont été classées par un tri décroissant de leur croissance moyenne afin de voir rapidement quelles essences ont crû le mieux. Les taux de survie ne sont pas triés par ordre décroissant, mais les couleurs rouges et orangées permettent de déceler les plus hauts taux rapidement (les cellules jaunes et vertes du tableau identifient les nombres et les chiffres les plus bas).

**Tableau 7 Synthèse des quadrats de suivi classé selon un tri décroissant de la croissance moyenne**

Quadrat	Espèce	Type de plants	Année d'implantation	Taux de survie (%)	Croissance moyenne (cm)
DQSM2	Saules mixtes sp. (Fournisseur régional)	Grande bouture 50-75 cm	2017	137,50	170
AQDI1	Saule discolore	Grande bouture 45-50 cm	2017	88,89	143
BQDIG2	Saule discolore	Grande bouture 45-50 cm	2017	100,00	140
DQING3	Saule de l'intérieure	Grande bouture 45-50 cm	2017	75,00	115
JQERP1	Saule à tête laineuse	Petite bouture 20 cm	2017	84,62	113
KQSM5	Saules mixtes (de l'intérieur et discolore)	Grande bouture 60 cm	2018	121,43	107
JQSZ1	Saules mixtes sp. (Surtout à tête laineuse sauvage, récolte ZIPSE)	Grande bouture 50-75 cm	2017	162,50	107
BQDIG3	Saule discolore	Grande bouture 45-50 cm	2017	150,00	106
DQSP3	Spartine pectinée	Petit plançon	2017	78,95	105
DQING1	Saule de l'intérieur	Grande bouture 45-50 cm	2017	100,00	105
JQING2	Saule de l'intérieur	Grande bouture 45-50 cm	2017	120,00	101
BQDIG4	Saule discolore	Grande bouture 60 cm	2018	116,67	93
MQSPG1	Spartine pectinée (fournisseur régional)	Grand plançon	2017	141,67	90
HQING3	Saule de l'intérieur	Grande bouture 45-50 cm	2017	75,00	87
IQSM3	Saules mixtes (discolore et de l'intérieur)	Grande et petite bouture	2018	84,62	87
JQSP7	Spartine pectinée (fournisseur régional)	Grand plançon	2018	93,75	78

<sup>5</sup> Taux de survie : nombre de tiges vivantes lors du dernier suivi en septembre 2018 multiplié par cent et divisé ensuite par le nombre de tiges vivantes lors du premier suivi (un mois après la plantation)

<sup>6</sup> Croissance moyenne : hauteur moyenne du premier suivi soustraite à la hauteur du dernier suivi

BQING4	Saules mixtes (surtout de l'intérieur)	Grande bouture 60 cm	2018	93,33	75
BDQSM1	Saules mixtes (discolore et de l'intérieur)	Grande et petite bouture	2018	111,11	70
DBQDIG6	Saule discolore	Grande bouture 60 cm	2018	42,86	66
HQIN1	Saule de l'intérieur	Petite bouture 20 cm	2017	33,33	64
BQSPG4	Spartine pectinée	Petit plançon	2018	78,95	64
DBQING5	Saule de l'intérieur	Grande bouture 60 cm	2018	85,71	63
BDQING7	Saule de l'intérieur	Grande et petite bouture	2018	60,00	60
IQSPG5	Spartine pectinée (fournisseur régional)	Grand plançon	2018	100,00	60
JQERP2	Saule à tête laineuse	Petite bouture 20 cm	2017	53,85	58
AQINP2 (relocalisée de J)	Saule de l'intérieur	Petite bouture 40 cm	2018	116,67	58
BQDIG7 (BDQSM2)	Saule discolore	Grande bouture 60 cm	2018	70,00	55
MQERG2 (MQER2)	Saule à tête laineuse	Grande bouture 45-50 cm	2017	111,11	55
HQERG3 (avait été abandonnée puis, réimplantée)	Saule à tête laineuse	Grande bouture 45-50 cm	2017	100,00	48
MQEU4	Eupatoire maculée	Pot 1 L	2018	114,29	44
KQSM4	Saules mixtes (discolore et de l'intérieur)	Petite bouture 40 cm	2018	91,67	33
MQCA4	Calamagrostide du Canada (et carex paléacé)	Pot 1 L	2018	100,00	32
AQER1 (AQERG1)	Saule à tête laineuse	Grande bouture 45-50 cm	2017	50,00	30
DBQSM5	Saule discolore	Grande bouture 60 cm	2018	109,09	30
HQERP3 (avait été abandonnée puis, réimplantée)	Saule à tête laineuse	Petite bouture 20 cm	2017	72,73	28
AQEU1	Eupatoire maculée	Petit plançon	2017	28,13	20
IQSPG3	Spartine pectinée	Grand plançon	2017	83,33	20
LQCA2	Calamagrostide du Canada	Petit plançon	2017	95,00	18
HQSZ2 (avait été abandonnée puis, réimplantée)	Saules mixtes sp. sauvages récolte ZIPSE (surtout du discolore)	Grande bouture 50-75 cm	2017	100,00	18
DQDIP1	Saule discolore	Petite bouture 20 cm	2017	50,00	15
DQCA1 (Relocalisée)	Calamagrostide du Canada	Petit plançon	2017	100,00	12
IQCA3	Calamagrostide du Canada	Petit plançon	2017	72,73	10
LQSPG2	Spartine pectinée	Grand plançon	2017	85,71	10
AQDIP2	Saule discolore	Petite bouture 20 cm	2017	35,14	9
DQSM1 (DQSMZ1)	Saules mixtes (++discolore) fournisseur régional	Grande bouture 45-50 cm	2017	100,00	9
DQAS3	Asclépiade commune	Petit plançon	2017	70,59	8

DQAS2	Asclépiade commune	Petit plançon	2017	61,82	6
AQINP3	Saule de l'intérieur	Petite bouture 20 cm	2017	100,00	2
DQEU3 (Relocalisé)	Eupatoire maculée petit plançon d'un an (petit plançon d'un an)	Petit plançon	2017	107,69	1
BQEU2	Eupatoire maculée	Petit plançon	2017	71,43	-8
IQSP2 (IQSPG2)	Spartine pectinée	Grand plançon	2017	60,00	-10
AQAS1	Asclépiade commune	Petit plançon	2017	106,06	-12
JQINP2	Saule de l'intérieur	Petite bouture 20 cm	2017	100,00	-16
LQEL1	Éléocharide obtuse (récolte ZIPSE)	Petite motte	2017	0,00	-20
AQSP1	Spartine pectinée	Petit plançon	2017	53,33	-40

## FAITS SAILLANTS DU SUIVI

- Parmi les types de boutures, de plançons par espèces, les grandes boutures de saules sont, sans surprises, les types les plus performants du projet et particulièrement les saules discolores et de l'intérieur. D'ailleurs, les grandes boutures de saule discolore à AQDI1, BQDIG2 et de l'intérieur à DQING3 plantées en 2017, avaient un diamètre moyen de 3,5 cm ainsi qu'une longueur minimale de 45 cm. Elles ont donc été plantées profondément, atteignant plus facilement l'eau sous les graviers des lobes transgressifs. Leur diamètre leur conférait aussi une plus grande réserve d'énergie.
- Il est à remarquer que les grands plançons de spartine pectinée de MQSPG1 montrent le troisième meilleur taux de survie, qu'il s'agit de graines récoltées par le comité ZIPSE dans le marais de Montmagny et qui ont été germées par une pépinière régionale. Les petits plançons de spartine pectinée issus de graines récoltées ailleurs au Bas-Saint-Laurent et germées dans une pépinière du sud du Québec, sont tout de même dans les dix meilleurs pour leur croissance moyenne. D'autres petits plançons de la même provenance sont aussi retrouvés dans les quadrats les moins performants (ex. : AQSP1), mais le suivi d'ensemble montre une très bonne croissance sur cette parcelle et que l'implantation du quadrat fut effectuée par hasard sur une zone où la croissance était plus ardue.
- Les données du quadrat JQSZ1 retiennent particulièrement l'attention, puisqu'un taux de survie très élevé est remarqué pour les boutures provenant de la récolte de la ZIPSE dans le marécage. Aucun autre type de bouture utilisée dans ce projet n'atteint cet excellent taux. Leur taille initiale de 70 cm et leur diamètre parfois aussi grand que 4 cm ont certainement favorisé leur croissance. Les saules discolore de BQDIG3 provenant d'une pépinière située au sud de Québec ont aussi montré le deuxième meilleur taux de survie et une très bonne croissance et cela est peut-être dû à leur longueur et leur diamètre qui surpassaient toutes les autres.

- Les saules mixtes du quadrat DQSM2 provenant d'un fournisseur régional ont la meilleure croissance moyenne et viennent appuyer le fait qu'il est pertinent de favoriser des boutures provenant de la région immédiate et du même habitat.
- La croissance des petites boutures de saule à tête laineuse dans le quadrat JQERP1 étonne par leur excellente croissance malgré leur petite taille de 20 cm.
- Il faut noter que 4 des 10 premiers quadrats montrant une excellente croissance se trouvaient sur la parcelle D, particulièrement sèche en apparence.

## RÉSULTATS REMARQUÉS PAR LES OBSERVATIONS D'ENSEMBLE



**Figure 30 Dispositif de spartine pectinée et végétation naturelle fusionnée (Parcelle L)**

Les observations d'ensemble ont permis de constater que ce projet est une réussite. De prime abord, les plantations étaient luxuriantes au terme de leur saison de croissance lors des suivis de septembre. Très peu de mortalité a été remarquée. Certaines parcelles sont fusionnées avec la végétation naturelle adjacente, atteignant une densité semblable (Figure 30). Ils forment maintenant de nouveaux hauts marais végétalisés. Certains lobes transgressifs ayant migré entre 2015 et 2017 semblaient même avoir été stabilisés par la végétation et ralentis dans leur migration. Lors des photographies aériennes prises en mai 2018, il fut remarqué que les saules forment rapidement de véritables barrières qui freinent les débris et les sédiments qui se déplacent lors des tempêtes printanières. Les rangées de saules protègent alors, les herbacées placées derrière, le temps qu'elles atteignent des tailles plus résistantes à l'ensablement.

## LES ARBUSTES

L'ensemble de la croissance des saules est remarquable et particulièrement pour les grandes boutures des saules de l'intérieur et discolore qui atteignent parfois environ deux mètres de hauteur après deux ans. Les petites boutures ont un plus fort taux de mortalité, puisque le nombre de tiges décroît entre 2017 et 2018, surtout chez le saule discolore.

Leur croissance montre néanmoins une vigueur surprenante après deux ans. Une croissance fulgurante fut remarquée pour les saules de l'intérieur implantés sur la parcelle K (Figure 31) en 2018. On observe la même chose pour le saule de l'intérieur à la parcelle D implanté en 2017. Les grandes boutures de saule sont toujours plus performantes que les petites après un an, mais les petites boutures qui survivent à une deuxième année connaissent alors un essor de croissance.



**Figure 31 Dispositif de saules mixtes à la parcelle K**

## LES HERBACÉES



**Figure 32 Dispositif de spartine pectinée, parcelle L, juillet 2018**

La spartine pectinée est de loin l'herbacée qui s'adapte le mieux à la transition entre la serre et le milieu naturel. Elle atteint des hauteurs remarquables et se reproduit (clones et fructifications) après deux ans (Figure 32). Cette graminée montre une excellente résistance à la transplantation dans les graviers secs et incultes des lobes transgressifs ainsi qu'aux sécheresses estivales. Il faut dire que les eaux du Saint-Laurent viennent parfois recouvrir les

parcelles pendant l'été ce qui doit contribuer à l'enrichissement du sol et aider à leur croissance. De plus, sous les sables et les galets des lobes transgressifs, une couche de loams argileux du marais reste parfois humide plus longtemps, imbibée des marées hautes par capillarité. Les rhizomes traçants de la spartine pectinée sont en mesure d'atteindre cette couche plus fertile.

Le calamagrostide du Canada, quant à lui, peine sérieusement à atteindre la hauteur et la vigueur qu'il devrait normalement atteindre, et ce, même après deux ans. Il montrait peu de croissance en 2017, mais semblait tout de même vouloir croître plus en 2018. Peut-être que le substrat sec des lobes sablo-graveleux convient peu à cette graminée des sols détrempés. Son système racinaire est possiblement moins performant que celui de la spartine pectinée. Quelques plants de calamagrostide ont tout de même cru à des hauteurs de près d'un mètre et ont produit des fleurs et des graines.

L'asclépiade commune flétrit rapidement en septembre et peine à atteindre sa maturité là où la compétition végétale est forte. Le suivi d'août montre qu'elle a pourtant cru dans l'ensemble. D'ailleurs, certains plants d'asclépiades ont fleuri ou sont montés en graines en 2018 (Figure 33).



**Figure 33** Plançons d'asclépiade commune montés en graines

L'eupatoire a très peu poussé en hauteur, mais sa croissance est généralisée. La plupart des tiges d'eupatoire plantées en 2017 ont aussi fleuri en 2018 et très peu de

mortalité est remarquée, donc l'eupatoire semble montrer une assez bonne performance et le suivi par quadrat le confirme.

L'éléocharide obtuse a été détruite par de la submersion côtière et il est encore trop tôt pour savoir si le carex paléacé survit bien.

## AUTRES OBSERVATIONS LORS DU SUIVI



**Figure 34** Habitat propice au bruant de Nelson, parcelle D

Les marécages et marais côtiers de Montmagny sont des habitats hautement fréquentés par la faune aviaire telle que la littérature et la caractérisation le démontrent. Sans pour autant faire d'inventaires exhaustifs des oiseaux présents lors des plantations et du suivi de ces dernières, l'ornithologue du comité ZIPSE a réalisé des observations intéressantes. Deux mâles chanteurs de bruant de Nelson, une espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec<sup>7</sup> ont été entendus et brièvement aperçus dans les hautes herbes des plantations de la parcelle D (Figure 34). Cette espèce historiquement présente dans le marais de Montmagny (SOS-POP, 2008) n'avait pas été retrouvée dans le marais côtier en 2016 lors de la caractérisation, mais en terres agricoles contiguës. Il n'avait pas été décelé non plus en 2017 lors des suivis. Il s'agit d'une excellente mention pour ce projet puisque les plantations ont possiblement permis à cette espèce rare de revenir fréquenter son habitat d'élection : le marais à spartine pectinée. De plus, certaines espèces de passereaux communes telles que les parulines masquées et jaunes, les bruants chanteurs et des marais et un limicole, le chevalier grivelé, ont été observées dans les parcelles de restauration.

---

<sup>7</sup> <http://www3.mffp.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/fiche.asp?noEsp=29>

## SENSIBILISATION



Figure 35 Bénévoles de Telus-Montmagny au travail

Le volet « sensibilisation » abordé minimalement en 2016 et 2017 a été poursuivi davantage en 2018. L'implication communautaire du milieu a aussi été stimulée par plusieurs activités de bénévolat (Figure 35). Outre l'aide précieuse de bénévoles aux efforts de plantation, ce fut aussi le moment de leur faire vivre des activités de sensibilisation axées sur les objectifs du projet, les aléas côtiers, la biodiversité et les techniques de plantation.

Des visites sur le terrain ont aussi été réalisées avec les élus municipaux.

### LISTES DES ACTIVITÉS DE SENSIBILISATION, DE COMMUNICATION ET D'IMPLICATION COMMUNAUTAIRE

#### 2016

1. Rencontre de démarrage du projet avec les partenaires (hôtel de ville de Montmagny);
2. Présentation détaillée de la caractérisation aux élus de Montmagny (automne);
3. Présentation des résultats de la caractérisation avec un accent sur la flore au comité de protection des espèces floristiques en péril de l'estuaire d'eau douce à saumâtre (MELCC, Québec).

#### 2017

4. Présentation des résultats de la caractérisation et de la planification des plantations aux partenaires en mars (hôtel de ville de Montmagny);
5. Visite terrain réalisée avec les guides de chasse de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny (SACOMM) lors d'une visite préliminaire du terrain de plantation en mai;
6. Rencontre publique, présentation des résultats de la caractérisation et des travaux de restauration aux citoyens en juin (MRC);
7. Visite terrain sur les sites de plantation avec des employés de la municipalité en juin et dans le secteur du camping de la Pointe-aux-Oies en septembre;
8. Visite terrain réalisée avec les guides de chasse de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny (SACOMM) pour planifier l'année suivante;

9. Présentation des résultats de la première année de plantation aux partenaires en décembre (hôtel de ville de Montmagny);

## 2018

10. Conférence offerte à la société d'horticulture et d'écologie de Montmagny en soirée du 3 avril (hôtel de ville de Montmagny);
11. Visite terrain réalisée avec les guides de chasse de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny (SACOMM) lors d'une visite préliminaire du terrain de plantation le 21 mai;
12. Causerie de vulgarisation scientifique lors du soutien bénévole d'une quinzaine de personnes de Telus-Montmagny le 26 mai, pour la plantation d'une centaine d'herbacées;
13. Kiosque d'information à la journée citoyenne de l'hydrangée sur le site du marché public de Montmagny le 26 mai;
14. Visite terrain effectuée sur les sites de plantation avec la municipalité (maire, greffière, conseillers municipaux et employés du service des loisirs) le 30 mai;
15. Un ajout de 200 petites boutures de saule discolore a été aussi réalisé avec une douzaine de jeunes bénévoles du secondaire de l'école Louis-Jacques Casault<sup>8</sup> le 1<sup>er</sup> juin lors d'une activité de sensibilisation organisée par le programme Go-Explo<sup>9</sup> coordonné par Stratégies Saint-Laurent et filmé par Zapiens, une boîte de communication scientifique<sup>10</sup>.

Un dépliant d'information a été conçu à l'intention des chasseurs et des guides de la ZEC afin de les sensibiliser à l'envahissement du roseau commun et aux zones de plantation. Ce dépliant, tiré à 500 exemplaires sera distribué également lors de prochaines visites dans les années à venir.

---

<sup>8</sup> [www.esljc-cscotesud.com](http://www.esljc-cscotesud.com)

<sup>9</sup> [goexplo.ca/](http://goexplo.ca/)

<sup>10</sup> [www.zapiens.ca](http://www.zapiens.ca)

## DÉFIS RENCONTRÉS



**Figure 37** Quadrat de suivi dans une parcelle de calamagrostide du Canada

Le 14 juin 2018, une onde de tempête a frappé la côte de la région de Montmagny et de Berthier-sur-Mer pendant un des plus hauts coefficients de marée du mois (6 m et plus)<sup>11</sup>. De forts vents ont alors amplifié la hauteur de la marée et généré des vagues déferlantes. La surcote a submergé les plantations de faible altitude, principalement les parcelles à l'est. Certains lobes de sable et de galets ont alors

poursuivi leur transgression en se déplaçant sur environ un mètre vers les terres, affectant parfois certaines plantations au passage. D'importantes laisses de marées (herbacées, déchets et débris ligneux) ont été transportées sur et à l'arrière des lobes transgressifs dans le marais dulcicole et la saulaie arborescente (Figure 37). Le phénomène est notamment visible sur les parcelles A, I, H, J, L et K. D'ailleurs, certaines parcelles d'herbacées furent partiellement recouvertes de débris ou de sédiments (sables et petits graviers), mais seulement à la base des tiges, n'affectant pas la survie des plants. Plusieurs boutures de saules ont aussi été ensablées partiellement. L'éléocharide obtuse de la parcelle L a totalement disparu sous un nouvel apport de sable. Inversement, la parcelle H, qui avait été recouverte par d'abondantes laisses de marées en mai au moment de la plantation, a été nettoyée par les eaux. Quelques plançons et quelques boutures ont également été déchaussés et certaines furent emportées. Malgré ces perturbations, il y a très peu de perte dans l'ensemble. Des dégâts ont surtout été causés aux cordages, aux panneaux et aux piquets de balisage (Figure 36). Il serait préférable d'éviter de relier les pancartes de restauration avec des cordes qui entraînent le déchaussement des piquets de bois, lorsque poussées par les débris flottants. Aussi, les piquets des quadrats de suivi ont aussi été déchaussés, mais dans une moindre mesure. La résilience des plantations face à cet aléa côtier est donc efficace, puisque plusieurs piquets de bois de balisage ont été arrachés alors que les arbustes et herbacées ont seulement pliés sous la force de la



**Figure 36** Balisage dans une parcelle

<sup>11</sup> <https://mareespeche.com/ca/quebec/berthier>

tempête. Il a fallu cependant retirer les débris végétaux qui avaient été déposés par-dessus des parcelles I, H et A pour permettre aux herbacées de survivre.



**Figure 39 Bordures fauchées, bordure de la parcelle D, septembre 2018**

De la fauche a été réalisée par la SACOMM vers la fin de septembre 2018 (Figure 39). Cette fauche, inscrite dans les opérations annuelles de la ZEC, a été faite pour le dégagement des aires de chasse et l'installation de caches dans le haut marais. Lors de cette fauche, de très petites superficies ont été coupées accidentellement dans les plantations. Il ne s'agit donc que de la fauche de quelques

bordures ne représentant qu'un pourcentage minime des parcelles. Cela n'occasionne pas de dommages pouvant mettre en péril la survie des espèces plantées. De plus, ayant suffisamment emmagasiné de réserves d'énergie à la fin de la saison végétative, les espèces coupées pourraient certainement reprendre en 2019 grâce à leur système racinaire épargné sous la surface du sol. Les caches étaient cependant recouvertes de roseaux communs montés en graines. Ces caches recouvertes de roseau pourraient constituer des vecteurs d'introduction accidentelle de cette espèce exotique envahissante sur les parcelles n'ayant pas encore été envahies (ex. : parcelle J).



**Figure 38 Cache intégrée dans la parcelle J**

Le comité ZIPSE a émis des recommandations écrites, un protocole de coupe arbustive appuyé par le MELCC Chaudière-Appalaches (ANNEXE 2. **Protocole de coupe**) et réalisé un dépliant de sensibilisation à l'intention des chasseurs et des gestionnaires de la ZEC. Afin qu'une attention particulière soit portée aux plantations qui seront de moins en moins discernables, intégrées à la végétation sauvage, la communication avec la SACOMM sera nécessaire. Noter que la cache à la parcelle J est tout de même intégrée à la plantation sans avoir eu recours à de la fauche, ce qui est une bonne approche de camouflage (Figure 38).



**Figure 40 Parcelle de spartine pectinée fusionnée avec la spartine naturelle**

Le retour de la végétation naturelle avait déjà commencé sur certains lobes, mais elle s'est accrue pendant l'été 2018 sur l'ensemble des parcelles (Figure 38). Par endroits, les communautés végétales naturelles et plantées ont carrément fusionné pour constituer une nouvelle bande de végétation à densité élevée, rendant parfois suivi difficile. En effet, les quadrats de suivi (placés au sol) étaient

difficiles à repérer dans la végétation dense et haute et des repères visuels supplémentaires ont dû être installés pour les retrouver (rubans colorés placés sur le haut des grandes tiges). Certaines espèces végétales et parasites fauniques ou fongiques ont aussi nui quelque peu à certaines plantes ou arbustes.

### **Espèces sauvages indigènes ou introduites observées dans les plantations**

#### **Indigènes**

1. Scirpe fluviatile,
2. Prêle des champs,
3. Potentille ansérine,
4. Liseron des haies,
5. Spartine pectinée,
6. Frêne rouge,
7. Concombre grimpant,
8. Cicutaire maculée,
9. Angélique noire-pourprée,
10. Lycopse spp.,
11. Carex spp.,
12. Calamagrostide du Canada,
13. Bident spp.,

14. Acore d'Amérique,
15. Mélilot blanc,
16. Rubanier à gros fruits;

#### **Introduites**

17. Brome inerme,
18. Luzerne cultivée,
19. Vesce jargeau,
20. Robinier visqueux,
21. Renouée du Japon,
22. Roseau commun,
23. Iris faux-acore,
24. Salicaire commune,
25. Chiendent, etc.

### **Parasites observés sur les végétaux des plantations**

- |   |   |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rouille (champignon),</li> <li>2. Tavelure (champignon),</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Pucerons,</li> <li>4. Chenilles à tente (livrée sp.), etc.</li> </ol> |
|---|---|



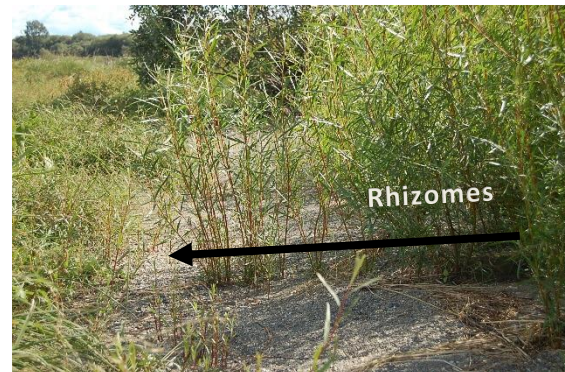
**Figure 41** Quadrat de suivi dans une parcelle d'asclépiade commune

Il est à remarquer que la méthode de suivi par quadrat pouvait ne pas représenter l'ensemble de la croissance d'une parcelle ni de la survie d'une espèce. Un minimum de 4 quadrats par espèce répartie sur plusieurs parcelles différentes pouvait donner un échantillon représentatif d'une espèce, mais il en aurait fallu davantage pour avoir une couverture statistique plus forte. Par exemple, les quadrats d'asclépiade pouvaient couvrir une partie d'une parcelle

à la croissance excellente et ignorer une autre zone avec un haut taux de mortalité sur la même parcelle dans la même espèce planté quelques mètres plus loin (Figure 41). Le fait est que les quadrats ont été implantés aléatoirement. Néanmoins, le suivi d'ensemble servait, à tout le moins, à corriger cet écueil.

## GAINS ET PERTES

À cause du manque de précision de l'outil de géolocalisation utilisé en 2017, il fut hasardeux de calculer les pertes de superficies occasionnées par les aléas côtiers. Il fut donc décidé de ne pas les mesurer à nouveau afin d'éviter les erreurs dues aux différences de précision qu'un même GPS peut occasionner selon la réception des satellites de l'acquisition de données d'une journée à l'autre. D'ailleurs,



**Figure 42** Nouvelles tiges de saules de l'intérieur issues de reproduction végétative (rhizomes)

il est clair qu'un GPS standard n'est pas assez précis pour permettre de constater des gains ou des pertes de superficies d'années en années. Un tel suivi devrait se faire sur plusieurs années au lieu que sur une base bisannuelle.

Cependant, le suivi photographique d'ensemble révèle que très peu de surfaces de plantations de 2017 ont été perdues. Les pertes sont estimées à une trentaine de mètres carrés (1 %) seulement et surtout à la parcelle I qui était, du reste, la parcelle qui avait été plantée par Biopterre en 2014 et dont toutes les herbacées avaient été arrachées par les vagues ou recouvertes par de nouveaux sédiments. La parcelle I est donc une parcelle à l'état très actif. Pour ce qui est des gains, les seules preuves visibles d'avancées végétatives viennent de l'observation de nouvelles tiges clonées à partir des rhizomes du

saule de l'intérieur et de la spartine pectinée sur au moins 4 parcelles (A, L, J et D). Du drageonnement fut aussi observé chez le saule à tête laineuse sur la parcelle H à partir de tiges ensevelies par le sable des lobes. Il était également très difficile de dire si la spartine pectinée pouvait avoir étendu ses superficies, car les plantations étaient partiellement envahies par la spartine naturelle retrouvée à l'état sauvage sur le site.

## CONCLUSION



**Figure 43** Stagiaire dans une parcelle de saule discolore

Ce projet est une réussite dans son ensemble. Le suivi des parcelles de plantation a prouvé que certaines parties du haut marais à scirpe de Montmagny seront bientôt entièrement restaurées grâce aux plantations réalisées par le comité ZIPSE. Les saules discolores, de l'intérieur et la spartine pectinée montrent les taux de croissance les plus performants (Figure 43 et Figure 45), mais les autres espèces montrent des résultats intéressants pour la restauration.

Le suivi de la croissance et de la survie des espèces végétales choisies montre que les semences et boutures régionales ont des taux de survie supérieurs à celles issues de l'extérieur de la région. Le sol sec n'a pas empêché la plupart des espèces de croître. Le bruant de Nelson, une espèce à statut précaire, qui n'était pas présente dans le haut marais lors de la caractérisation de 2016, a été retrouvé dans une parcelle de restauration en 2018.

Les communications avec les intervenants du milieu ont été des éléments clés du succès de ce projet, tout comme l'excellente collaboration avec Biopterre. Il sera nécessaire d'assurer un suivi annuel de cette restauration dans le temps afin de constater l'évolution des plantations et leur résilience par rapport aux aléas côtiers. De plus, le maintien de bonnes communications avec l'équipe de gestion de la ZEC de l'Oie-Blanche-de-Montmagny et la municipalité de Montmagny sera nécessaire afin de garder le lien fluide et une forme de prolongation du message sensibilisateur. La mise en valeur du marais à scirpe mérite d'être au cœur de la vision d'aménagement des rives pour une municipalité côtière touchée par de l'érosion importante comme Montmagny. Les marais côtiers servent de barrière naturelle entre l'estuaire du Saint-Laurent et les infrastructures riveraines. La stabilisation des berges au moyen de techniques vertes peut être priorisée comme solution d'adaptation face aux aléas côtiers puisqu'elle rend de nombreux services écologiques tel que la protection des communautés côtières.



**Figure 44** Dispositif luxuriant de saules de l'intérieur à la Parcelle B



**Figure 45 Restauration du haut marais à scirpe de Montmagny, 2018**

1) Parcelle A en juillet, 2) Plantation de saule discoloré à la parcelle B, 3) saule discoloré et eupatoire maculée à la parcelle A, 4) Parcelle M en septembre, 5) Plantation d'asclépiade commune à la parcelle D, 6) Équipe de suivi en action, 7) Quadrat de suivi de spartine pectinée et 8) Saules de l'intérieur à la parcelle J

## RÉFÉRENCES

- Allard, Matthieu. 2008. Analyse spatio-temporelle de l'évolution des marais à scirpe de l'habitat migratoire de la Grande Oie des neiges à l'aide de l'imagerie IKONOS et de photographies aériennes. Mémoire présenté pour l'obtention du grade de Maître ès sciences (M. Sc.) en géographie, cheminement géomatique. Université de Sherbrooke
- Bernatchez, P. et Dubois, M., J.-M. 2004. Bilan des connaissances de la dynamique de l'érosion des côtes du Québec maritime laurentien. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 58, n° 1, 2004, p. 45-71. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/013110ar> DOI: 10.7202/013110ar
- Bernatchez, P. et Quintin, C., 2016. Potentiel de migration des écosystèmes côtiers meubles québécois de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent dans le contexte de la hausse appréhendée du niveau de la mer. *Naturaliste Canadien*, vol. 140, n.2, p.91-104. En ligne : <https://www.erudit.org/fr/revues/natcan/2016-v140-n2-natcan02523/1036507ar/>
- Bourque, P.A. 2010. Université Laval, 1997-2004, Planète Terre, L'histoire de la formation des Appalaches. (page web consultée en décembre 2016) : Adresse URL : <http://www2.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s4/sommaire.appalaches.html>
- Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ). 2008. *Les plantes vasculaires menacées ou vulnérables du Québec. 3<sup>e</sup> édition*. Gouvernement du Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Québec. 180 p.
- Centre Saint-Laurent. 1996. Rapport-synthèse sur l'état du Saint-Laurent. Volume 1 : L'écosystème du Saint-Laurent. Environnement Canada – région du Québec, Conservation de l'environnement – et Éditions MultiMondes, Montréal. Coll. « BILAN Saint-Laurent ».
- Church, J. A., et N. J. White. 2011. « Sea-level rise from the late 19<sup>th</sup> to the early 21<sup>st</sup> century ». *Surveys in Geophysics*, vol. 32, no 4-5, p. 585-602.
- Conseil du Saint-Laurent, Table de concertation régionale (TCR) du sud de l'estuaire moyen. 2017. Série de Fiches : Segmentation côtière et nomenclature associée, L'estuaire moyen du Saint-Laurent : ses habitats côtiers et la complexité mouvementée de l'estuaire moyen du Saint-Laurent
- Dionne, J.-C. 2002. État des connaissances sur la ligne de rivage Micmac de J. W. Goldthwait (estuaire du Saint-Laurent). *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 56, n° 1, p. 97-121. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/008607ar>. DOI: 10.7202/008607ar
- Dionne, J.-C. et Bouchard, M.-C. 2000. Nouvelles données sur l'érosion du schorre supérieur à Montmagny, moyen estuaire du Saint-Laurent. Département de géographie et Centre d'études nordiques, Université Laval. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 54, n° 2, 2000, p. 219-230. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/004787ar> DOI: 10.7202/004787ar
- Dionne, J.-C. 1977. La mer de Goldthwait au Québec *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 31, n° 1-2, 1977, p. 61-80. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/1000055ar>. DOI: 10.7202/1000055ar
- Dionne, J.-C. 1985. Tidal Marsh Erosion by Geese, St. Lawrence Estuary, Québec. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 39, n° 1, 1985, p. 99-105. Pour. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/032589ar>. DOI: 10.7202/032589ar
- Drapeau, G. 1992. Dynamique sédimentaire des littoraux de l'estuaire du Saint-Laurent. *Géographie physique et Quaternaire*, vol. 46, n° 2, 1992, p. 233-242. URI : <http://id.erudit.org/iderudit/032907ar> DOI: 10.7202/032907ar

Étongué Mayer, R., Roche, Y. et Mouafo, D. (2002) *Dictionnaire des termes géographiques contemporains*, Guérin, éditeur Itée., 2002. ISBN 2-7601-6149-8.

Fleurbec, 1985. *Plantes sauvages du bord de la mer. Guide d'identification*. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), Québec.

Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel (FQPPN). 2011. *Trousse éducative*. Destinée aux intervenants de l'estuaire d'eau douce à saumâtre.

Gauthier, B. 2000. *L'estuaire du Saint-Laurent : synthèse phytogéographique*. Gouvernement du Québec, ministère de l'Environnement, Direction du patrimoine écologique et du développement durable, Québec. 33 p.

Hatvany, Matthew G. (2009) *Paysages de marais*. Quatre siècles de relations entre l'humain et les marais du Kamouraska. Traduction de l'anglais *Marshlands*. Société historique de la Côte-du-Sud, Ruralys.

Joubert, J.-É. 2016. *Inventaire des plantes exotiques envahissantes sur la côte entre Berthier-sur-Mer et Cap-Saint-Ignace*. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire. Travail réalisé pour la coordination du département sur les espèces floristiques exotiques envahissantes du Ministère du Développement durable de l'environnement et de la lutte contre les changements climatiques (MDDELCC).

JOUBERT, J.-É., É. BACHAND, et A. FOURNIER. 2017. *Caractérisation biophysique du marais à scirpe de Montmagny*. Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire, Rimouski. 74 pages + annexes.

Lavoie, N. et Lebel, A. 2006. *Le littoral de Saint-Augustin-de-Desmaures, une flore et un paysage à protéger. Guide des riverains*. Fondation québécoise pour la protection du patrimoine naturel.

Tardif, M., F. Gobeil, É. Trottier, V. Beauchemin, M.-C. Gagnon et L. Laroche. 2014. *Expérimentation sur les techniques de végétalisation d'une zone d'érosion en bordure de fleuve à Montmagny. Rapport Final*. Biopterre – Centre de développement des bioproduits.

Tardif, M., S. Peloquin, É. Trottier, V. Beauchemin et L. Hamel. 2014. *Expérimentation sur les techniques de végétalisation d'une zone d'érosion en bordure de fleuve à Montmagny. Rapport d'étape*. Biopterre – Centre de développement des bioproduits.

Troude, J.-P. et Sérodes, J.-B. 1989. *Caractéristiques hydrodynamiques d'un estran à forte sédimentation*. Département de génie civil, Université Laval, 4 mai 1989. Can. J. Civ. Eng. Downloaded from: [www.nrcresearchpress.com](http://www.nrcresearchpress.com) by Canadian Science Publishing on 07/05/16

Troude, J.-P., 1986. *Étude du cycle sédimentaire annuel d'un estran à forte sédimentation de l'estuaire du Saint-Laurent*. Thèse de doctorat (Ph. D.), Département de génie civil, Université Laval. 168 p.

# ANNEXES

## ANNEXE 1. FICHE DE SUIVI EN 2018

Date:		Nom:					53 parcelles	
Code parcelle	Espèce	ANNÉE	Nb. de tiges	Ht. Max. Cm	Ht. Min. Cm	Ht. Moy. Cm	Vigueur et feuillage	Nature du sol et notes
BQDIG2	Saule discoloré (grande bouture)	2017						
BQDIG3	Saule discoloré (grande bouture)	2017						
BQEU2	Eupatoire maculée	2017						
BQSPG4	Spartine pectinée (grand plançon)	2018						
BQING4 (BQDIG4)	Saules mixtes (+ de l'intérieur) (grande bouture)	2018						
BQDIG4 (BQING4)	Saule discoloré (grande bouture)	2018						
BDQSM1	Saules mixtes	2018						
BDQING7 (BDQSM2)	Saule de l'intérieur	2018						
BQDIG7 (BDQSM2)	Saule discoloré (grande bouture)	2018						
DQAS2	Asclépiade commune	2017						
DQAS3	Asclépiade commune	2017						
DQCA1 (Relocalisé)	Calamagrostide du Canada	2017						
DQDIP1	Saule discoloré (petite bouture)	2017						
DQING3 (DQDIP3)	Saule discoloré (petite bouture) <u>erreur: grande intérieure</u>	2017						
DQEU3 (Relocalisé)	Eupatoire maculée	2017						
DQING1	Saule de l'intérieur (grande bouture)	2017						
DQSM1 (DQSMZ1)	Saules mixtes (++discoloré)	2017						
DQSM2	Saules mixtes sp.	2017						
DQSP3	Spartine pectinée (petit plançon)	2017						
DBQING5	Saule de l'intérieur (grande bouture)	2018						
DBQDIG6	Saule discoloré (grande bouture)	2018						
DBQSM5	Saule discoloré (grande bouture)	2018						
MQERG2 (MQER2)	Saule à tête laineuse (grande bouture)	2017						
MQSPG1 (Relocalisé)	Spartine pectinée (grand plançon)	2017						
MQCA4	Calamagrostide du Canada (et carex paléacé)	2018						

MQEU4	Eupatoire maculée	2018						
AQAS1	Asclépiade commune	2017						
AQDI1	Saule discoloré (grande bouture)	2017						
AQDIP2	Saule discoloré (petite bouture)	2017						
AQER1 (AQERG1)	Saule à tête laineuse (grande bouture)	2017						
AQEU1	Eupatoire maculée	2017						
AQINP3	Saule de l'intérieur (petite bouture)	2017						
AQSP1	Spartine pectinée (petit plançon)	2017						
AQINP2 (Relocalisé de J)	Saule de l'intérieur (petite bouture)	2017						
IQCA3	Calamagrostide du Canada	2017						
IQSP2 (IQSPG2)	Spartine pectinée (grand plançon)	2017						
IQSPG3	Spartine pectinée (grand plançon)	2017						
IQSM3 (Relocalisé)	Saules mixtes	2018						
IQSPG5	Spartine pectinée (grand plançon)	2017						
HQERG3 (avait été abandonné, mais réimplanté)	Saule à tête laineuse (grande bouture)	2017						
HQERP3 (avait été abandonnée, mais réimplanté)	Saule à tête laineuse (petite bouture)	2017						
HQIN1	Saule de l'intérieur (petite bouture)	2017						
HQING3	Saule de l'intérieur (grande bouture)	2017						
HQS22 (avait été abandonnée, mais réimplanté)	Saules mixtes sp.	2017						
JQERP1	Saule à tête laineuse (petite bouture)	2017						
JQERP2	Saule à tête laineuse (petite bouture)	2017						
JQING2 (Relocalisé)	Saule de l'intérieur (grande bouture)	2017						
JQSZ1 (Relocalisé)	Saules mixtes sp.	2017						
JQSP7 (Relocalisé)	Spartine pectinée	2018						

LQCA2	Calamagrostide du Canada	2017						
LQSPG2	Spartine pectinée (grand plançon)	2017						
KQSM4	Saules mixtes (petite bouture)	2018						
KQSM5	Saules mixtes (petite bouture)	2018						

## ANNEXE 2. Protocole de coupe

**OBJET : LETTRE D'ENTENTE POUR LA TAILLE DE SAULES ARBUSTIFS DANS UNE PLANTATION SUR LITTORAL DE MONTMAGNY**

**OPÉRATIONS DE COUPE DEMANDÉES PAR :**

**Sacomm Inc.**

23, Avenue Sainte-Brigitte Nord  
 Montmagny (Québec) Canada  
 G5V 3S5  
 Téléphone : 418 248-4521  
 Télécopieur : 418 248-4521  
[sacomm@globetrotter.net](mailto:sacomm@globetrotter.net)

**DANS UNE PLANTATION RÉALISÉE PAR :**

**Comité ZIP du Sud-de-l'Estuaire**

88, rue Saint-Germain, Ouest, Bureau 101  
 Rimouski (Québec) G5L 4B5  
 Téléphone : (418) 722-8833  
 Télécopieur : (418) 722-8831  
[zipse@globetrotter.net](mailto:zipse@globetrotter.net)

La présente précise les termes d'un protocole d'égagement arbustif dans les plantations de saules de la ZIPSE sur le littoral du territoire de la ZEC de l'Oie-des-Neiges de Montmagny.

Le comité ZIPSE a réalisé une plantation de saules arbustifs ainsi que d'herbacées indigènes en 2017 et 2018 dans le marais maritime de Montmagny. Le projet a reçu un avis de non-assujettissement à la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune – Restauration d'un marais côtier à Montmagny par le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (N/Réf. : A530.0611).

La SACOMM demande de pouvoir élaguer localement les saules plantés par le comité ZIPSE autour des dispositifs de chasse à la sauvagine (voir cartes fournies avec cette lettre) afin de dégager l'air de tir des chasseurs durant l'exercice de leurs droits de chasse sur la ZEC à l'automne.

Le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques mentionne que : *les activités de taille et d'entretien sur environ 500 m<sup>2</sup> de plantation pour les chasseurs (...), sont jugées non susceptibles d'avoir un impact sur l'environnement. Il n'est donc pas nécessaire d'obtenir une autorisation pour les travaux décrits* (Coordination du Secteur Hydrique et Naturel, Dir. régionale de l'analyse et de l'expertise de la Chaudière-Appalaches, comm. pers. 2018).

Conséquemment, le comité ZIPSE autorise la SACOMM à réaliser de l'égagement des saules arbustifs dans ses plantations selon le protocole suivant.

**LE COMITÉ ZIPSE RECOMMANDE QUE LA COUPE DE SAULES ARBUSTIFS SE FASSE SELON LE PROTOCOLE SUIVANT :**

1. Couper les saules arbustifs à une hauteur maximale de 5 pieds (1,5 m environ) sur un maximum de 500 m<sup>2</sup>;
2. La première taille devra se faire seulement à partir de 2019 afin de laisser le temps aux plantations d'atteindre leur maturité;
3. Idéalement, utiliser un sécateur manuel afin de réaliser des coupes nettes (éviter la débroussailleuse ou la scie à chaîne qui arracherait l'écorce);
4. Éviter de couper les branches mères et n'élaguer que les tiges terminales;
5. Si possible, réalisez les coupes soit, avant la sortie des feuilles au mois d'avril ou après la tombée des feuilles en novembre pour éviter d'affaiblir les arbustes pendant leur saison de croissance;
6. Ne pas couper la végétation herbacée (plantes à fleurs, herbes, etc.) dans les plantations du comité ZIPSE et sur les pourtours immédiats des plantations;
7. Tailler seulement ce qui est nécessaire puisqu'il s'agit d'une plantation de restauration d'habitat.



## Partenaires :



Canada 

Québec 

Ce projet a été rendu possible grâce à une contribution du Programme Interactions communautaires, lié au Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026, et mis en œuvre par les gouvernements du Canada et du Québec.

