



Service de l'ingénierie
Division de la réalisation des projets de l'état

Le 19 janvier 2021

Madame Annie St-Gelais
Bureau des Audiences Publiques sur l'Environnement
140, Grande Allée Est, bureau 650
Québec (Québec) G1R 5N6

Objet : Projet de stabilisation des berges de la plage Jacques-Cartier à Québec
 – Réponses aux questions – Questions complémentaires relatives au
 DQ6.2, question 3, sur l'évolution des herbiers dans le temps

Madame St-Gelais,

En réponse à votre lettre du 14 janvier 2021, nous vous transmettons les réponses aux questions posées :

1. Votre réponse au DQ6.2 fait état du recours à un DGPS : « Le contour délimité au DGPS directement sur le terrain est illustré sur chaque image. » Pourtant, au PR3.1 on lit : « Ces inventaires ont été réalisés à marée basse, lorsque les herbiers sont complètement exondés afin de pouvoir caractériser plus facilement la végétation et définir les limites. L'application Collector, en combinaison avec un GPS d'appoint Bluetooth Garmin Glow d'une précision de 2 à 5 m, a été utilisée pour localiser la limite des milieux humides. » Comme il n'y a aucune autre référence dans les documents au dossier du recours au DGPS, la commission aimerait savoir :
 - a. Y a-t-il eu une étude de délimitation et de caractérisation des herbiers plus récente que celle de 2017? Le cas échéant, veuillez la déposer.
 - b. Les limites des herbiers illustrées sur les cartes fournies en DQ6.2.1 proviennent-elles des mesures faites avec le DGPS ou de la combinaison de l'application Collector au GPS Garmin Glow?
 - c. Quelle est la précision de la localisation des limites des herbiers ainsi que des mesures

Réponse :

Une erreur s'est glissée dans la réponse au DQ6.2. Aucune délimitation n'a été réalisée avec un DGPS. La délimitation des herbiers aquatique a été réalisée les 16 et 17 août 2017 à marée basse, lorsque les herbiers étaient complètement exondés. La délimitation a été réalisée à l'aide d'un récepteur GPS Bluetooth GLO de Garmin,

d'une précision de 2 à 5 m. Celle-ci couvrirait toutes les zones d'herbiers de la zone d'étude, qu'elle soit à forte ou faible densité de végétaux.

Une nouvelle visite de la zone d'étude a été effectuée à l'été 2018. Celle-ci était toutefois uniquement ciblée sur la présence d'espèces végétales à statut particulier. De la zizanie naine et du lycophe de Saint-Laurent ont alors été observés et localisés. Mais, ces deux espèces ont été retirées en 2019 de la liste des espèces menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées. Aucun autre inventaire ou exercice de délimitation n'a été réalisé dans la zone d'étude concernant ces herbiers aquatiques.

2. En DQ6.2.1, les photos aériennes sur 20 ans que vous nous avez fournies, avec la juxtaposition des limites récentes des herbiers, permettent difficilement à la commission d'apprécier la stabilité de leurs limites. En outre, au DQ6.2, on lit : « Celui-ci tient compte de la présence de portions d'herbiers de faible densité visible sur le site, mais imperceptible sur les photos aériennes, et qui sont néanmoins présentes d'année en année. » :
 - a. Si des portions d'herbiers de faible densité sont imperceptibles sur certaines photos et qu'il n'y a pas eu de relevés de végétation sur le terrain au moment de la prise de ces photos, qu'est-ce qui vous permet d'affirmer que ces portions d'herbiers « sont néanmoins présentes d'année en année » ?
 - b. Sur les photos aériennes fournies au DQ6.2.1, veuillez (i) délimiter les contours de chacun des herbiers pour chacune des photos, et (ii) fournir pour chacun des herbiers à chacune de ces années (donc sur 20 ans), la longueur des contours, leur superficie ainsi qu'un pourcentage de recouvrement par la végétation.
 - c. Afin d'en faciliter le repérage, veuillez ajouter sur les photos les numéros des herbiers (H1 à H8) et produire une carte synthèse qui regroupe tous les contours des herbiers pour chacune des années sur une seule et même carte avec une légende appropriée.

Réponse :

Nous sommes d'avis que la stabilité du milieu est assurée d'une part, par la nature du substrat (roc, gravier, sable, limon, argile) et d'autre part, par le relief de l'estran (présence de butons rocheux, d'aspérités rocheuses, de cuvettes intertidales, etc.), qui créent des conditions d'habitats propices pour les espèces végétales observées dans les herbiers. Ces paramètres physiques ne varient que peu ou pas dans le temps. Les variations dans la densité sont liées à la qualité microlocale des conditions propices au développement des végétaux et plus particulièrement de chaque espèce végétale. Plus les conditions sont favorables, plus certaines portions sont denses et moins elles sont favorables, plus ces densités sont faibles dans d'autres portions. Les variations des conditions hydrauliques interannuelles (patrons d'écoulement des eaux, vitesses et directions des vents et des vagues, présence, épaisseurs et conditions de déplacement des glaces, etc.) peuvent aussi expliquer certaines variations interannuelles dans les densités. Les zones d'accumulation ou d'érosion des sédiments ainsi que de distribution des semences des espèces végétales annuelles, au gré de ces conditions hydrauliques, peuvent induire des arrangements végétaux légèrement différents. Mais, les portions de fortes densités

et de faibles densités demeurent sensiblement localisées aux mêmes endroits en raison du substrat et du relief.

Soulignons de plus que la majorité des espèces présentes dans ces herbiers se multiplient par rhizomes. Contrairement aux espèces se reproduisant par des graines pouvant être distribuées sur de plus longues distances grâce à l'action des vagues, ces espèces présentent une plus grande stabilité. Leurs rhizomes s'allongent dans une direction ou l'autre, là où les conditions sont les plus propices, sans toutefois modifier de façon notable la limite des herbiers.

Ces rhizomes peuvent également leur permettre de survivre un certain temps dans des conditions moins optimales, et croître à nouveau l'année suivante, lorsque les conditions s'améliorent. Ainsi, un herbier présentant une faible densité une année donnée en raison de conditions annuelles particulières pourrait présenter une végétation plus dense l'année suivante.

Tel que demandé, l'exercice de délimitation des herbiers pour chaque année est fourni dans les figures en annexe. Les herbiers H4 et H5 sont toutefois de trop petites tailles et de densités trop faibles pour pouvoir réaliser une bonne photo-interprétation. Cette délimitation a donc été réalisée uniquement sur les herbiers H6, H7 et H8. Précisons qu'un certain ajustement de la position des polygones de photo-interprétation a dû être réalisé puisque le géoréférencement des images satellites aux différentes années cause parfois de légers décalages entre les polygones lorsqu'ils sont superposés. Cet ajustement n'affecte pas la superficie des polygones.

Il faut préciser que :

- 1- tel que mentionné dans la DQ6.2.1, les herbiers moins denses sont plus difficiles à repérer sur les images satellites;*
- 2- la qualité des images satellites peut influencer la photo-interprétation;*
- 3- la date précise de l'image satellite utilisée pour la photo-interprétation peut également influencer celle-ci puisque la période de croissance des espèces comme les scirpes sont à leur maximum de croissance au mois d'août.*

Bien que la photo-interprétation montre des secteurs plus morcelés ou d'une superficie différente que la délimitation de 2017, les polygones sont globalement similaires. La délimitation réalisée au terrain incluait certains secteurs moins denses et des secteurs de roc affleurant qui n'ont pas nécessairement été inclus dans la photo-interprétation, en particulier au niveau de l'herbier H6 où le roc est fortement présent. Le tableau 8 de l'étude d'impact (section 6.3.1.3) indiquait clairement que certains secteurs des herbiers étaient plus clairsemés avec du roc affleurant par endroit.

Tableau 1 Périmètre et superficies des polygones photo-interprétés à chaque année pour les herbiers H6, H7 et H8

Date de l'image satellite utilisée	Sous-secteur	Périmètre (m)	Superficie (m ²)	% de recouvrement par rapport à la superficie délimitée en 2017
Herbier H6 (délimitation 2017 - périmètre: 758 m; superficie: 5 693 m²)				
11-juil-03	1	177,0	1125,2	-
	2	143,4	650,6	-
	Total	320,3	1775,8	31
30-mai-07	1	57,9	147,9	-
	2	40,9	77,0	-
	3	32,4	72,0	-
	4	64,8	263,9	-
	5	93,6	330,8	-
	6	196,0	745,7	-
	Total	485,6	1637,3	29
20-sept-13	1	54,4	93,4	-
	2	79,7	105,4	-
	3	42,6	95,5	-
	4	34,1	78,4	-
	5	346,1	1402,4	-
	Total	556,8	1775,2	31
26-juin-15	-	357,8	2533,3	44
23-sept-18	1	129,7	453,8	-
	2	90,2	161,0	-
	3	56,8	192,6	-
	4	40,1	93,3	-
	5	169,4	1194,8	-
	6	159,9	780,9	-
	Total	646,0	2876,3	51
16-juin-20	1	288,2	825,1	-
	2	82,6	213,3	-
	Total	370,8	1038,4	18
Herbier H7 (délimitation 2017 - périmètre: 734,5 m; superficie: 11 900 m²)				
11-juil-03	1	404,8	4744,9	-
	2	292,8	4109,1	-
	Total	697,6	8854,0	74
30-mai-17	-	689,5	12502,2	105
20-sept-13	-	694,2	10155,4	85

Date de l'image satellite utilisée	Sous-secteur	Périmètre (m)	Superficie (m ²)	% de recouvrement par rapport à la superficie délimitée en 2017
26-juin-15	1	412,6	2337,7	-
	2	252,3	3827,7	-
	Total	665,0	6165,4	52
23-sept-18	1	278,1	1705,2	-
	2	464,2	7166,1	-
	Total	742,3	8871,2	75
16-juin-20	1	614,9	2538,9	-
	2	57,4	101,2	-
	3	93,5	557,7	-
	4	53,0	137,2	-
	Total	672,3	2640,1	22
Herbier H8 (délimitation 2017 - périmètre: 325,4 m; superficie: 2 275 m²)				
11-juil-03	-	206,2	1402,5	62
30-mai-07	-	245,3	2182,4	96
20-sept-13	-	278,5	1585,0	70
26-juin-15	-	107,4	585,8	26
23-sept-18	-	246,9	1581,6	70
16-juin-20	-	242,4	1039,7	46

Chantal Émond, ing. Chargée de projet

c.c : Daniel Lessard, ing. MAP, Directeur de service – Ville de Québec
Guy Laliberté, ing. DESS, Directeur de division – Ville de Québec
Luc Ouellet, ing. MBA, Chef d'équipe – Ville de Québec
Wendy Whittom, Conseillère en communication – Ville de Québec
Mario Heppell, Biol. Chargé de projet – Stantec
Ammar Taha, ing. Ph. D – Stantec