Rapport de caractérisation

Milieux humides de la rivière au Renard

Remis à Mme Rachelle Plourde et à la Ville de Gaspé

Version finale – Juin 2018

Le Conseil de l'eau du Nord de la Gaspésie

Équipe de travail

RÉDACTION

Yves BRIAND, codirecteur (biologiste M. Sc.)

RÉCOLTE DE DONNÉES

Yves BRIAND, codirecteur (biologiste M. Sc.)

Thierry RATTÉ, codirecteur (biologiste M. Sc.)

Julia VERDUN, bénévole (biologiste, Master GEDD)

RÉVISION

Yves BRIAND, codirecteur (biologiste M. Sc.)

Thierry RATTÉ, codirecteur (biologiste M. Sc.)

CRÉDIT PHOTO

Yves BRIAND, codirecteur (biologiste M. Sc.)

REMERCIEMENTS

Mme Rachelle PLOURDE, propriétaire privée d'une importante portion du site d'étude

---

RÉFÉRENCE À CITER

BRIAND, Y., 2018. *Rapport de caractérisation. Milieux humides de la rivière au Renard*. Conseil de l'eau du nord de la Gaspésie, Saint-Maxime-du-Mont-Louis, 51 pages.

Table des matières

Équipe de travail ii
Table des matières iii
Liste des tableaux iii
Liste des figures iii

1. MISE EN CONTEXTE v

2. MÉTHODOLOGIE 2
2.1 Caractérisation pédologique, floristique et faunique 2
2.1.1 Préanalyse cartographique 2
2.1.2 Plan d'échantillonnage 2
2.1.3 Protocoles d'inventaire 3
2.2 Identification des types de milieux humides 5
2.2.1 Détermination du type de sol 6
2.2.2 Analyse de la végétation dominante 6
2.2.3 Analyse des indicateurs hydrologiques 6
2.3 Délimitation des milieux humides caractérisés 6

3. RÉSULTATS 8
3.1 Inventaires pédologiques 8
3.1.1 Secteur ouest 8
3.1.2 Secteur est 10
3.2 Inventaires floristiques 12
3.2.1 Secteur ouest – zones ouvertes 12
3.2.2 Secteur ouest – zones de marécages arbustifs 16
3.2.3 Secteur est – zones bordant la rive de la rivière 18
3.2.4 Secteur est – zones bordant le ruisseau des Preston 21
3.3 Aperçu faunique 25
3.3.1 Herpétofaune sur parcelles 26
3.3.2 Autres observations fauniques 26
3.4 Présence de milieux humides 27
3.4.1 Sols hydromorphes 27
3.4.2 Végétation typique des milieux humides 28

3.4.3 Présence d'indicateurs hydrologiques 29
3.4.4 Synthèse 29
3.5 Types de milieux humides 30
3.6 Délimitation des milieux humides 31
3.6.1 Milieux humides et zones de végétation 31
3.6.2 Superficies des milieux humides 32
4. DISCUSSION 33
4.1 Caractéristiques des milieux humides 34
4.1.1 Influences hypothétiques sur la végétation 34
4.1.2 Influences hypothétiques sur les sols 34
4.1.3 Faune 35
4.1.4 Espèces exotiques ou à statut particulier 36
4.2 Milieux humides 37
4.2.1 Marais 37
4.2.2 Marécages 38
4.3 Perturbations anthropiques 39
4.3.1 Réfection routière 39
4.3.2 Pollution et déchets 40
4.3.3 Compaction, piétinement, orniérage (VHR) 40
4.3.4 Remblais 40
4.3.5 Flore introduite 41
5. CONCLUSION 41
6. RÉFÉRENCES 43
Annexe 1 – CARTES 45
Annexe 2 – FICHES DE TERRAIN 48

Liste des tableaux

Tableau 1 – Répartition des parcelles d'inventaire par sous-zone d'échantillonnage en fonction des zones de végétation et des secteurs (rives) du site d'étude 3

Tableau 2 – Répartition des parcelles entre milieu humide, milieu terrestre et cas problématiques en fonction de la présence ou non d'une végétation typique des milieux humides, d'un sol hydromorphe ou d'indicateurs hydrologiques 28

Tableau 3 – Répartition des superficies (ha) pour chacun des secteurs, des types de milieux humides et des zones de végétation formant le complexe de milieux humides situé à l'embouchure de la rivière au Renard..... 33

Liste des figures

Figure 1 – Répartition simplifiée des types de sol (humus, matière organique [MO], gley et sable) et de la présence de mouchetures marquées d'oxydation pour chacune des parcelles faites dans les zones de végétation « herbaçaie », « mares et chenaux d'écoulement » et « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude 9

Figure 2 – Répartition simplifiée des types de sol (humus, matière organique [MO], gley et cailloux) et de la présence de mouchetures marquées d'oxydation pour chacune des parcelles faites dans les zones de végétation situées dans le secteur est du site d'étude, soit sur la rive est de la rivière ou bordant le ruisseau des Preston..... 11

Figure 3 – Fréquence des principaux taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « herbaçaie » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) 13

Figure 4 – Fréquence des principaux taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « mares et chenaux d'écoulement » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) 15

Figure 5 – Fréquence des différents taxons des strates arborescente et arbustive observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides et en bleu les espèces non indicatrices [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) 17

Figure 6 – Fréquence des différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) 17

Figure 7 – Fréquence des différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est bordant la rive de la rivière (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) 19

Figure 8 – Fréquence des différents taxons des strates arborescente et arbustive observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur est bordant la rive de la rivière (en vert les espèces indicatrices des milieux humides et en bleu les espèces non indicatrices [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) 20

Figure 9 – Fréquence des différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur est bordant la rive de la rivière (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus). À noter que la distribution des taxons observés par parcelle indique des différences dans la répartition des espèces indicatrices ou non à l'intérieur de la zone..... 21

Figure 10 – Différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la parcelle MHRR22 de la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est bordant le ruisseau des Preston (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et taxons dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) sur la parcelle (en beige) 23

Figure 11 – Différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la parcelle MHRR23 de la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est bordant le ruisseau des Preston (en vert les espèces indicatrices des milieux humides [Bazoge et al. 2014]) et taxons dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) sur la parcelle (en beige)..... 23

Figure 12 – Différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « zone d'influence des sources » du secteur est bordant le ruisseau des Preston (en vert les espèces indicatrices des milieux humides [Bazoge et al. 2014]) et taxons dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) sur la parcelle (en beige)..... 25

Figure 13 – Répartition cumulée, pour l'ensemble des parcelles d'inventaire, des types d'abris fouillés en vue d'inventorier l'herpétofaune présente dans les différentes zones de végétation échantillonnées dans le site d'étude 27

1. MISE EN CONTEXTE

En vue de faciliter la conservation et la mise en valeur de divers milieux humides situés à l'intérieur de la zone de gestion intégrée de l'eau couverte par le Conseil de l'eau du nord de la Gaspésie (CENG), une campagne d'inventaires a été réalisée à l'embouchure de la rivière au Renard. Ce site d'étude a été ciblé par la Ville de Gaspé – dans le cadre d'une demande de services faite par l'intermédiaire du Fonds EAU Nord Gaspésie – afin d'envisager les possibilités de conservation et de mise en valeur des milieux humides s'y trouvant. De plus, bien qu'un rapport détaillé sur ces milieux humides ait été réalisé en 2002 (Raby 2002), les réfections routières réalisées aux abords de ces milieux ont soulevé, de la part de la Ville de Gaspé, le souhait qu'une validation soit faite quant au maintien de leurs caractéristiques écologiques.

Il est important de souligner que l'un de ces milieux humides se situe en majorité sur un terrain privé; ainsi, l'autorisation de procéder aux inventaires sur cette portion du site d'étude a été obtenue verbalement par le CENG auprès de la propriétaire, Mme Rachelle Plourde.

Les inventaires menés ont visé la caractérisation, l'identification et la délimitation des types de milieux humides présents sur le site d'étude. La méthode de caractérisation utilisée a été celle prescrite par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) (Bazoge et al. 2014). Cette méthode inclut des inventaires floristiques et pédologiques, ainsi que l'examen de certains indicateurs hydrologiques. Pour bonifier la caractérisation du site d'étude, des inventaires sommaires de l'herpétofaune – sans manipulation – ont également été réalisés de façon exploratoire.

Le présent rapport vise à rendre compte des résultats des inventaires menés à l'intérieur des milieux humides situés à l'embouchure de la rivière au Renard. Sur la base de ces informations, la Ville de Gaspé pourra mieux mesurer l'ampleur des changements subis par ces milieux à la suite des réfections routières et orienter ses efforts en vue de procéder à leur conservation et à leur mise en valeur, conjointement avec les propriétaires privés concernés.

Considérant les limites logistiques et financières de la présente étude, il est important de noter que les informations recueillies ne couvrent pas tous les aspects traités dans le précédent rapport (Raby 2002). Une mise à jour, notamment, des inventaires fauniques et des paramètres physicochimiques du site d'étude devrait, dans l'idéal, être envisagée par la Ville de Gaspé.

Néanmoins, advenant la volonté de la Ville de Gaspé de procéder à divers travaux dans ces milieux humides, l'information contenue dans le présent rapport devrait faciliter l'obtention de certificats d'autorisation auprès du MDDELCC. Cependant, il est nécessaire de préciser que, dans une telle éventualité, la Ville de Gaspé devra au préalable s'entendre avec les propriétaires concernés quant à l'usage éventuel des portions privées du site d'étude.

2. MÉTHODOLOGIE

L'ensemble du site d'étude a été inventorié entre le 27 juin et le 13 juillet 2017; cette période d'inventaires a également permis de procéder à la délimitation sommaire des milieux humides. Par la suite, une visite ultérieure a été réalisée le 24 août 2017 afin de bonifier l'identification de certaines espèces floristiques.

2.1 Caractérisation pédologique, floristique et faunique

2.1.1 Préanalyse cartographique

En vue de procéder à la préparation des inventaires sur le terrain, une préanalyse cartographique a été réalisée à l'aide du découpage cartographique réalisé en 2002 (Raby 2002) et de la cartographie récente du site d'étude disponible sur Google Maps (Google Inc., Mountain View, California, USA). Cette préanalyse a permis de revoir la délimitation des différentes zones de végétation – situées en aval de la rivière au Renard et sur chacune de ses rives – identifiées en 2002, notamment en fonction des modifications apportées à leurs limites à la suite des réfections routières réalisées dès 2009. Ainsi, un certain nombre de zones – herbaçaies, mares et chenaux d'écoulement, marécages arbustifs, zones d'influence des sources, et, remblais et zones perturbées – ont permis de stratifier les efforts sur le terrain. Pour les fins de la caractérisation des milieux humides, seules les zones correspondant à ce type de milieux ont été ciblées pour mener les inventaires pédologiques, floristiques et fauniques; les autres zones (c.-à-d. les zones de remblais et perturbées) ont été parcourues seulement afin de valider visuellement la présence de certaines espèces floristiques.

2.1.2 Plan d'échantillonnage

Un plan d'échantillonnage a été établi à l'aide du logiciel ArcMap 10.0 (ESRI, Redlands, California, USA) sur la base d'un effort représentant environ 12 % de la superficie couverte par le site d'étude, soit un peu plus que l'effort de 10 % suggéré par le MDDELCC (Bazoge et al. 2014). Ce plan d'échantillonnage a été stratifié en fonction des différentes zones délimitées initialement, afin de mieux repérer les différences floristiques entre ces zones. Ainsi, 24 parcelles d'échantillonnage ont été planifiées afin de caractériser le sol, la flore et, en partie, l'herpétofaune des milieux humides situés à l'embouchure de la rivière au Renard. La répartition de ces parcelles par zone de végétation est résumée au tableau 1 (voir aussi la carte 1 à l'annexe 1). À ce nombre, deux (2) autres parcelles ont été ajoutées *in situ* considérant le temps disponible sur le terrain et afin de mieux contrôler la variabilité des sous-zones concernées (tableau 1 et carte 1). Toutes les parcelles ont été déployées aléatoirement et disposées de manière à limiter, au mieux, le nombre de parcelles situées en bordure des milieux humides (Bazoge et al. 2014); en guise d'exception, cependant, des parcelles ont été volontairement placées à certains endroits (p. ex. à l'embouchure des chenaux d'écoulement) afin de mieux détecter les différences floristiques à ces endroits. Au total, 26 parcelles ont été réalisées.

Tableau 1 – Répartition des parcelles d'inventaire par sous-zone d'échantillonnage en fonction des zones de végétation et des secteurs (rives) du site d'étude

Secteur	Zone de végétation	Sous-zone	Superficie approximative [1] (ha)	Parcelle (nombre)
Rive ouest	Herbaçaies	HE1	4,43	7
	Mares et chenaux d'écoulement	MC1	0,19	3
		MC2	0,06	2 *
		MC3	0,07	2
	Marécages arbustifs	MA1	0,31	2
Rive est	Herbaçaies	HE2	0,34	2
		HE3	0,19	2
	Mares et chenaux d'écoulement	MC4	0,04	1
	Marécages arbustifs	MA2	0,53	2
		MA3	0,04	1
	Zones d'écoulement des sources	ZE1	0,53	2
TOTAL			6,73	26

1 – superficies calculées sur la base de la délimitation cartographique préliminaire

* – incluant la parcelle MHRR10, située au bout d'un chenal non cartographié

2.1.3 Protocoles d'inventaire

Pour chacune des parcelles d'échantillonnage, une description générale du site d'inventaire a été effectuée, notamment en précisant le contexte hydrologique de la parcelle, sa situation topographique, la forme de son terrain et la présence ou non de dépressions et de monticules. Des informations ont aussi été recueillies afin d'identifier les perturbations observables susceptibles d'influencer les caractéristiques pédologiques et floristiques de chacune des parcelles (voir la fiche 1 « Formulaire identification délimitation milieux humides » à l'annexe 2).

Puis, chacune des parcelles d'échantillonnage a permis l'observation d'indicateurs hydrologiques et l'application d'un protocole combiné d'inventaires pédologiques et floristiques, ainsi que d'un protocole d'inventaire faunique ciblant spécifiquement l'herpétofaune (c.-à-d. les reptiles et les amphibiens). Les inventaires pédologiques et floristiques ont été appliqués en suivant la méthodologie préconisée par le MDDELCC (MDDEP 2012, Bazoge et al. 2014), alors que l'inventaire de l'herpétofaune a été réalisé en adaptant les méthodes proposées par Fortin et Ouellet (2005), soit l'inventaire à vue à temps contrôlé et la recherche d'indices de présence.

2.1.3.1 Relevés des indicateurs hydrologiques

À partir du centre de chacune des parcelles et pour un rayon approximatif de 35 m, divers indicateurs hydrologiques ont été relevés. Ainsi, la présence d'eau libre de surface, d'un lien hydrologique immédiat (p. ex. cours d'eau permanent) et, le cas échéant, le type de lien hydrologique de surface observé ont été notés. De plus, une recherche d'indicateurs hydrologiques typiques de milieux humides a été effectuée afin de soutenir le diagnostic du site d'étude. La présence d'au moins un indicateur primaire (p. ex. saturation d'eau dans les 30 premiers cm du sol, présence de débris apportés par l'eau, odeur de soufre, etc.) ou de deux indicateurs secondaires (p. ex. racines d'arbres et d'arbustes hors du sol, lenticelles ou souches hypertrophiées, lignes de mousses sur les troncs, etc.) révèle une hydrologie typique d'un milieu humide.

2.1.3.2 Inventaires pédologiques

Au centre de chacune des parcelles, une analyse du sol a été effectuée à l'aide d'une sonde pédologique, de manière à déterminer s'il s'agissait d'un sol hydromorphe ou non. La présence d'un sol hydromorphe est indicatrice d'un milieu humide (à moins d'une perturbation majeure pouvant expliquer les conditions pédologiques observées).

Les échantillons de sol ont été prélevés, lorsque possible, jusqu'à une profondeur d'au moins 50 cm. Pour chaque échantillon, les horizons organiques et minéraux ont été distingués, leur profondeur respective a été mesurée et, le cas échéant, la profondeur de la nappe phréatique a aussi été mesurée. La présence d'une matrice gleyifiée et l'observation de mouchetures d'oxydation marquées ont également été notées afin d'identifier la présence et, le cas échéant, la profondeur d'un sol réductique (c.-à-d. complètement gleyifié) ou d'un sol rédoxique (c.-à-d. composé d'une matrice gleyifiée avec des mouchetures marquées).

De plus, la classe de drainage du sol, lorsque possible, a été déterminée à l'aide de la clé simplifiée d'évaluation du drainage tirée du Point d'observation écologique – normes techniques (Saucier et al. 1994) du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). La présence de sols constituant des cas complexes (p. ex. texture sableuse) ou présentant un drainage interne oblique a aussi été notée lorsqu'observée.

2.1.3.3 Inventaires floristiques

La flore a été caractérisée par l'identification des espèces observées, à partir du centre de chacune des parcelles, dans un rayon de 10 m pour la strate arborescente (4 m et plus de hauteur), dans un rayon de 5 m pour la strate arbustive, puis à l'intérieur d'un quadrat de 25 m^2 pour la strate non ligneuse. Le quadrat a été positionné systématiquement dans le cadran nord-ouest de la parcelle, à moins que celui-ci ait été dominé par la présence d'eau libre de surface exempte de végétation; dans une telle situation, le quadrat a été pivoté vers le cadran nord-est de la parcelle afin d'en exclure l'eau initialement présente.

Pour chacune des strates et en fonction de leur périmètre d'inventaire respectif, le pourcentage (%) absolu de recouvrement de chacune des espèces observées a été estimé. Le cas échéant, le statut des espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être menacées ou vulnérables a été inscrit, ainsi que la présence d'espèces exotiques envahissantes. Lorsqu'une espèce n'a pu être identifiée sur le terrain, un spécimen a été récolté afin de procéder à son identification en laboratoire; une visite complémentaire sur le terrain a aussi été réalisée à la fin de l'été afin de bonifier l'identification de certaines espèces. Enfin, la hauteur approximative (m) des strates arborescente et arbustive a été respectivement notée.

2.1.3.4 Inventaires de l'herpétofaune

À chacune des parcelles d'échantillonnage, une fouille des abris disponibles pour l'herpétofaune (p. ex. souches, roches, branchages, etc.) a été réalisée pour un temps contrôlé d'un maximum de 10 minutes (voir la fiche 2 « Formulaire d'inventaire de l'herpétofaune sur parcelle » à l'annexe 2). La méthode des inventaires à vue à temps contrôlé utilisée s'inspire de celle proposée par Fortin et Ouellet (2005). Cette fouille a été réalisée par une seule personne; celle-ci était munie de gants, bien qu'aucune manipulation de spécimens n'ait été effectuée.

De façon complémentaire, une recherche d'indices de présence (p. ex. masses d'œufs, larves/têtards, juvéniles) a été réalisée conjointement aux inventaires à vue à temps contrôlé. Cette méthode s'inspire aussi de celle proposée par Fortin et Ouellet (2005). Elle a été réalisée sur chacune des parcelles, à l'aide de gants et d'une épuisette (c.-à-d. un filet à papillon de 30 cm de diamètre et de 15 cm de profondeur fixé à un manche de 50 cm de longueur). Encore une fois, aucune manipulation de spécimen n'a été effectuée.

2.2 Identification des types de milieux humides

La méthodologie du MDDELCC (Bazoge et al. 2014) vise non seulement la caractérisation pédologique et floristique de milieux humides, mais aussi l'application d'analyses de dominance et de clés décisionnelles permettant de confirmer si chacune des parcelles se situe en milieu humide et d'identifier, le cas échéant, le type de milieu humide inventorié.

Un milieu naturel est considéré comme humide s'il contient une végétation typique des milieux humides. Si non, le milieu devra posséder au minimum un sol hydromorphe et afficher aucune perturbation apparente, ou encore posséder à la fois un sol hydromorphe et des indicateurs hydrologiques positifs, afin d'être considéré comme un milieu humide.

Ainsi, chacune des parcelles a été analysée *a posteriori* afin de déterminer si elle était située dans un milieu humide. Le cas échéant, une analyse supplémentaire a été effectuée – sur la base du type de sol hydromorphe et du type de végétation dominante – afin de déterminer le type de milieu humide représenté par chacune des parcelles (p. ex. marais, marécage arbustif, marécage arborescent, etc.).

2.2.1 Détermination du type de sol

L'analyse des sols observés sur chacune des parcelles a été complétée à l'aide d'une clé décisionnelle permettant de déterminer la présence ou non d'un sol hydromorphe (Bazoge et al. 2014). Cette clé s'appuie sur les critères pédologiques suivants : le type de matière organique (folisol ou fibrisol/mésisol/humisol) pour les sols organiques et, pour les sols minéraux, la classe de drainage, la présence de mouchetures d'oxydation marquées et la présence d'une odeur de soufre. L'application de cette clé a été faite *a posteriori* à partir des informations recueillies lors des inventaires pédologiques.

2.2.2 Analyse de la végétation dominante

En premier lieu, le pourcentage absolu de chacune des espèces observées, par strate et par parcelle, a été recalculé afin d'obtenir un pourcentage relatif (c.-à-d. sur un total de 100 %). Toutes les espèces dont le recouvrement relatif était de 20 % et plus ou cumulant 50 % et plus du recouvrement relatif total d'une strate ont été identifiées comme formant la végétation dominante de la parcelle (Bazoge et al. 2014).

Ensuite, pour chacune des espèces dominantes, le statut hydrique de l'espèce (c.-à-d. obligatoire [OBL], facultative [FACH] ou non indicatrice [NI] des milieux humides) a été déterminé à l'aide de l'annexe fournie par Bazoge et al. (2014) et a été, au besoin, validé à l'aide de guides d'identification (Landry 2013a, 2013b, Lapointe 2014).

Enfin, un test de dominance a été réalisé pour chacune des parcelles afin de voir si les espèces dominantes obligatoires ou facultatives des milieux humides – toutes strates confondues – étaient plus nombreuses sur la parcelle que les espèces dominantes non indicatrices. Si oui, la végétation de la parcelle a été considérée comme étant typique d'un milieu humide.

2.2.3 Analyse des indicateurs hydrologiques

La présence d'au moins un indicateur hydrologique primaire ou d'au moins deux indicateurs hydrologiques secondaires sur une même parcelle indique que celle-ci est soumise à une hydrologie typique des milieux humides. Le cas échéant, de telles observations ont permis de compléter le diagnostic des parcelles, notamment pour celles dotées d'un sol hydromorphe, mais d'une végétation non typique d'un milieu humide. En de tels cas, les parcelles ont été identifiées comme étant situées dans un milieu humide.

2.3 Délimitation des milieux humides caractérisés

La délimitation des milieux humides a été effectuée de façon sommaire, à l'aide de tracés réalisés à partir d'un GPS (Garmin – modèle GPSmap 62s). Sur le terrain, les tracés ont été obtenus en marchant les limites des milieux humides (c.-à-d. le long des lisières arbustives et arborescentes continues pour les marais, ainsi que le long des rives et des remblais). De plus, ces

limites apparentes ont été validées en appliquant une adaptation de la méthode botanique simplifiée (Gratton et al. 2007).

Puisque cette méthode vise la délimitation de la ligne des hautes eaux, et non les limites d'un milieu humide, certains de ses critères n'ont pas été appliqués. Ainsi, seuls les indicateurs biologiques et physiques suivants ont été utilisés pour l'ensemble des zones de végétation sans strate arbustive ou arborescente dominante (c.-à-d. herbaçaies, mares et chenaux d'écoulement, zones d'influence des sources) :

- Limite supérieure du jonc de la Baltique (*Juncus balticus*);
- Limite supérieure du carex paléacé (*Carex paleacea*);
- Limite supérieure de la calamagrostide du Canada (*Calamagrostis canadensis*);
- Limite supérieure de la ligne de débris.

Tous ces indicateurs ont été privilégiés puisqu'ils avaient été observés régulièrement sur les parcelles d'inventaire réalisées dans ces zones de végétation. Pour ces zones, la limite supérieure de la quenouille à feuilles larges (*Typha latifolia*) a aussi été prise en compte – même si elle n'apparaît pas dans la méthode botanique simplifiée – parce qu'il s'agit d'une espèce obligatoire des milieux humides et qu'elle y a été observée à plusieurs reprises.

Quant aux zones de marécages arbustifs, leurs délimitations n'ont pu être réalisées que de façon approximative, considérant la forte densité arbustive limitant le déplacement à l'intérieur de ces zones (notamment pour la rive ouest de la rivière au Renard) et considérant leurs superficies considérablement réduites par les réfections routières (pour la rive est de la rivière au Renard). Dans ces cas, les espèces indicatrices suivantes ont néanmoins été considérées :

- Limite supérieure de l'aulne rugueux (*Alnus incana* subsp. *rugosa*);
- Limite supérieure du cornouiller hart-rouge (*Cornus sericea*);
- Limite supérieure du peuplier baumier (*Populus balsamifera*).

Enfin, les tracés obtenus ont été projetés et corrigés avec le logiciel ArcMap 10.0 afin de réaliser des cartes illustrant les limites des divers milieux humides caractérisés, ainsi que les limites approximatives des différentes zones de végétation s'y retrouvant.

3. RÉSULTATS

Les efforts déployés lors des différents inventaires des milieux humides permettent une description des caractéristiques pédologiques et floristiques de ces milieux, et, dans une moindre mesure, de leur herpétofaune. De plus, les analyses réalisées *a posteriori* permettent de statuer sur les types de milieux humides principaux ayant été visités et d'offrir une délimitation approximative de ces milieux. Enfin, la stratification par zones de végétation permet de faire ressortir quelques spécificités à l'intérieur de mêmes milieux humides. L'ensemble de ces résultats témoignent des changements, plus ou moins majeurs, subis par le site d'étude en comparaison à son état avant les réfections routières (Raby 2002).

3.1 Inventaires pédologiques

3.1.1 Secteur ouest

Les carottes de sol prélevées au centre de chacune des parcelles ont permis d'observer les principales tendances des sols de chacune des zones de végétation échantillonnées dans le secteur ouest du site d'étude (figure 1).

3.1.1.1 Zones ouvertes – herbaçaie, mares et chenaux d'écoulement

En surface, toutes les parcelles des zones de végétation « herbaçaie » et « mares et chenaux d'écoulement » – à l'exception de la parcelle MHRR06 – possédaient un horizon organique plus ou moins développé (13 sur 14), avec une couche d'humus pratiquement absente; cet horizon était le plus souvent mêlé de traces de gley (pouvant occuper jusqu'à une proportion d'environ un tiers de sa texture) (figure 1).

Sous cet horizon de surface, la présence de gley était le plus souvent manifeste (13 parcelles sur 14 – incluant la parcelle MHRR06), parfois entrecoupée de mouchetures d'oxydation (4 parcelles sur 14) et le plus souvent mêlée de matière organique (MO) en proportion variable. La présence de mouchetures d'oxydation se remarquait particulièrement dans les sols de parcelles davantage éloignées du cœur de l'herbaçaie ((MHRR01, 02, 05 et 26). La structure des sols des parcelles MHRR05 et MHRR13 se distinguait par sa plus grande mixité organique et minérale, notamment par la présence de sable (figure 1); leur localisation près du talus de la rivière – possiblement constitué de dépôts fluviaux – peut-être une piste d'explication (carte 1).

Dans l'ensemble, au moins neuf (9) parcelles ont révélé – sous leur horizon organique – une couche gleyifiée typique d'un sol réductique (c.-à-d. un sol complètement gleyifié et dépourvu de mouchetures dans les 50 premiers centimètres de sol minéral; Bazoge et al. 2014). Autrement, quatre (4) parcelles ont révélé un sol rédoxique (c.-à-d. un sol gleyifié marqué de mouchetures dans les 30 premiers centimètres du sol minéral; Bazoge et al. 2014). En somme, la seule parcelle ayant un sol non concluant a été la parcelle MHRR13.

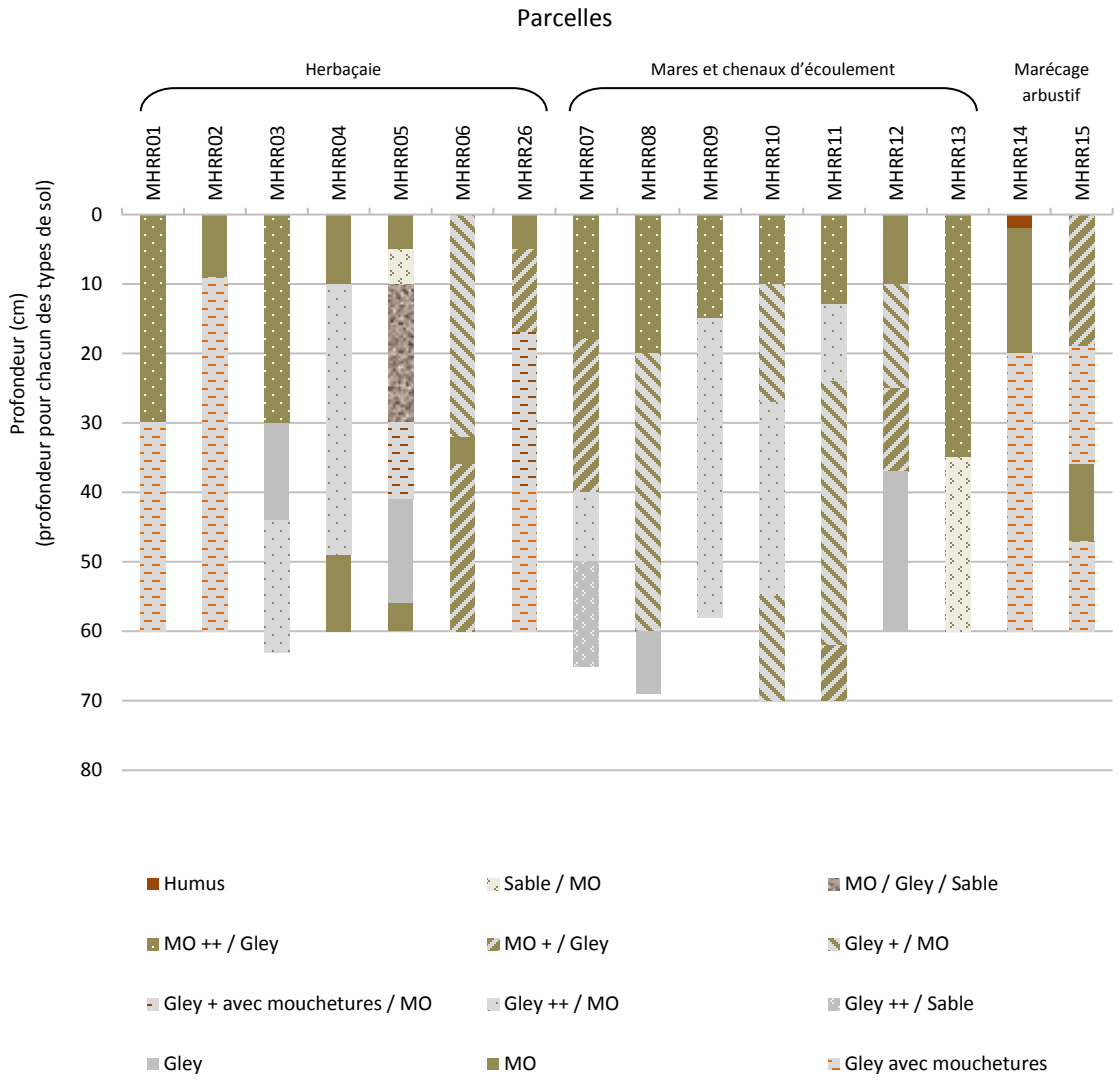


Figure 1 – Répartition simplifiée des types de sol (humus, matière organique [MO], gley et sable) et de la présence de mouchetures marquées d'oxydation pour chacune des parcelles faites dans les zones de végétation « herbaçaie », « mares et chenaux d'écoulement » et « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude

Au niveau du drainage, douze (12) parcelles ont eu une résurgence d'eau dans les 30 premiers cm du sol une fois les carottes prélevées. Ailleurs, la profondeur de la nappe phréatique n'a pu être mesurée parce qu'aucune eau n'a été observée après trois carottes (environ 54 cm) de profondeur (2 parcelles sur 14); l'une de ces parcelles était située à l'extrémité la plus reculée de l'herbaçaie (MHRR01) et l'autre à l'embouchure d'un chenal d'écoulement (MHRR09) (carte 1). Dans ce dernier cas, le talus de la rivière – possiblement constitué de dépôts fluviaux – est peut-être une piste d'explication.

3.1.1.2 Zone de marécages arbustifs

Concernant les parcelles MHRR14 et MHRR15 de la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude, les sondages pédologiques ont révélé un horizon organique de surface d'environ 20 cm de profondeur, dans un cas amorcé par une mince couche d'humus (MHRR14) et dans l'autre cas mélangé de traces de gley (MHRR15) (figure 1). Dans les deux parcelles, l'horizon minéral sous-jacent était dominé par du gley entremêlé de mouchetures d'oxydation (figure 1), révélant ainsi la présence de sols rédoxiques. Par ailleurs, les deux parcelles ont eu une résurgence d'eau dans les 30 premiers cm du sol une fois les carottes prélevées, révélant une saturation du sol au moment de l'échantillonnage.

*

Dans l'ensemble, les caractéristiques pédologiques des zones de végétation échantillonnées dans le secteur ouest du site d'étude révèlent plusieurs indices de sols hydromorphes, en particulier par la présence dominante de gley – c'est-à-dire de sols réductiques – ou encore par la présence de gley et de mouchetures d'oxydation marquées (c.-à-d. de sols rédoxiques). Une certaine répartition spatiale des types de sol semble également présente, puisque les sols rédoxiques étaient associés aux parcelles situées le plus loin du cœur de l'herbaçaie, notamment près du talus amont de la rivière et dans la zone de marécages arbustifs, alors que les sols réductiques se concentraient dans le cœur de l'herbaçaie, à la fois très ouvert et parsemé de nappes d'eau en surface et de petits canaux, et vers la rive aval de la rivière. Ces endroits sont possiblement davantage soumis à l'effet des marées et des crues printanières.

3.1.2 Secteur est

Les carottes de sol prélevées au centre de chacune des parcelles ont permis d'observer les principales tendances des sols de chacune des zones de végétation échantillonnées dans le secteur est du site d'étude (figure 2).

3.1.2.1 Zones de végétation bordant la rive de la rivière

Les résultats des sondages pédologiques réalisés dans les zones de végétation « herbaçaie » et « marécages arbustifs » bordant la rive est de la rivière diffèrent selon la zone.

Dans la zone « marécages arbustifs », la mixité de matière organique et de cailloux de la parcelle MHRR16 a révélé un sol en apparence non hydromorphe, alors que la présence de gley et de mouchetures d'oxydation sous l'horizon organique de surface de la parcelle MHRR17 indique la présence d'un sol rédoxique (figure 2). La résurgence d'eau dans les 30 premiers cm du sol de cette parcelle confirme sa faible capacité de drainage.

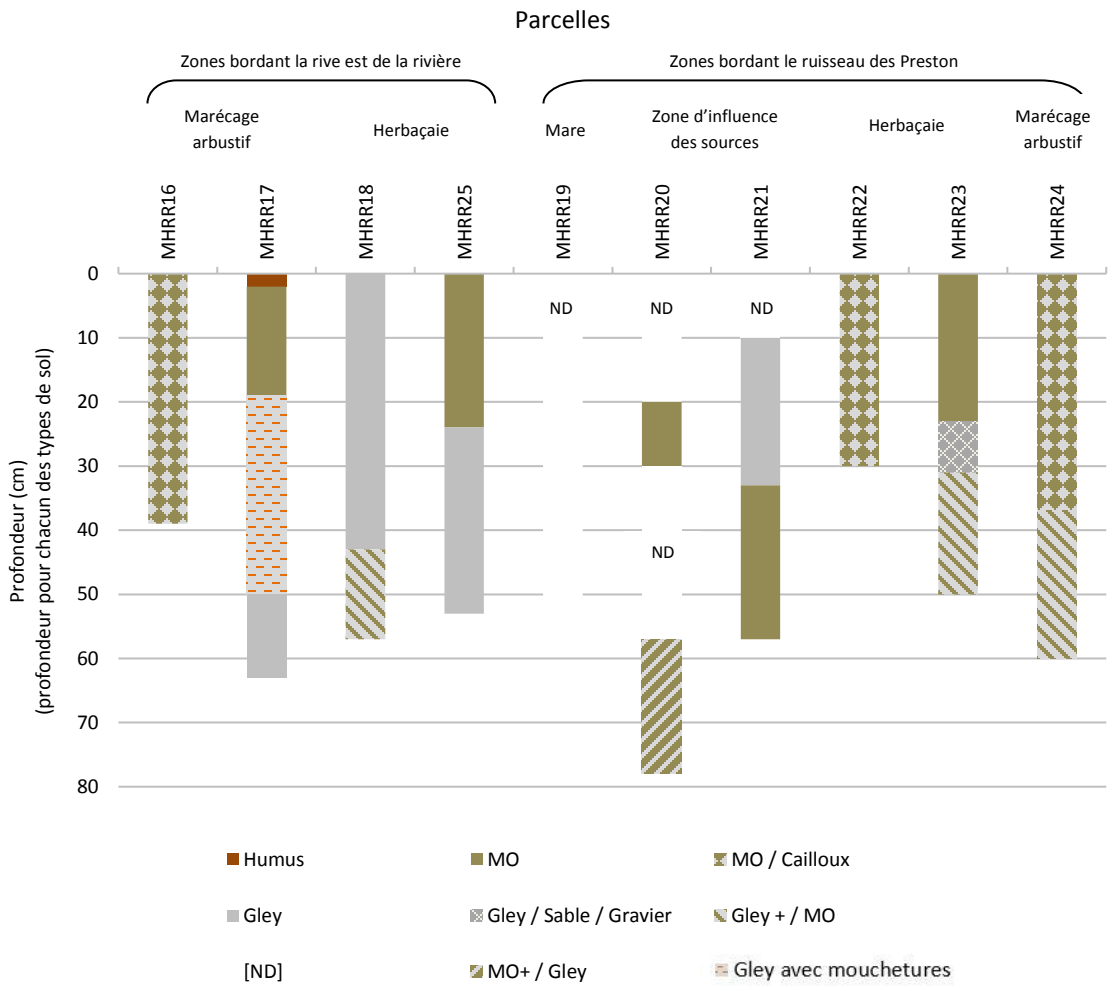


Figure 2 – Répartition simplifiée des types de sol (humus, matière organique [MO], gley et cailloux) et de la présence de mouchetures marquées d'oxydation pour chacune des parcelles faites dans les zones de végétation situées dans le secteur est du site d'étude, soit sur la rive est de la rivière ou bordant le ruisseau des Preston

Dans la zone « herbaçaie », la forte présence de gley indique des sols réductiques pour les deux parcelles de cette zone (figure 2). De plus, ces deux parcelles ont eu une résurgence d'eau dans les 30 premiers cm du sol une fois les carottes prélevées.

3.1.2.2 Zones de végétation bordant le ruisseau des Preston

Les résultats des sondages pédologiques réalisés dans les zones de végétation « mares et chenaux d'écoulement », « zone d'influence des sources », « herbaçaie », et « marécages arbustifs » entourant le ruisseau des Preston diffèrent selon la zone.

Dans les zones « mares et chenaux d'écoulement » et « zone d'influence des sources », la forte présence d'eau saturant le sol a rendu difficile le prélèvement de carottes de sol manipulables.

Malgré cela et la matière organique prélevée, au moins deux parcelles de ces zones (MHRR20 et MHRR21) – dont l'une (MHRR20) présentait une odeur d'œuf pourri – ont révélé la présence de gley, indicatrice d'un sol réductique (figure 2).

Dans la zone « herbaçaie », la mixité de matière organique et de cailloux de la parcelle MHRR22 a révélé un sol en apparence non hydromorphe, alors que la présence de gley sous l'horizon organique de surface de la parcelle MHRR23 indique la présence d'un sol réductique (figure 2). La résurgence d'eau dans les 30 premiers cm du sol de cette parcelle confirme sa faible capacité de drainage.

Enfin, dans la zone restreinte de « marécages arbustifs », la seule parcelle réalisée (MHRR24) a révélé la présence de gley entremêlé de matière organique sous l'horizon organique de surface, entrecoupé de petits cailloux (figure 2). La profondeur de la nappe phréatique n'a pu être mesurée sur cette parcelle puisqu'aucune eau n'a été observée après trois carottes (environ 54 cm) de profondeur. Malgré la présence d'un sol légèrement gleyifié après les 37 premiers cm de profondeur, il est difficile de conclure sans ambiguïté à la présence d'un sol réductique.

3.2 Inventaires floristiques

3.2.1 Secteur ouest – zones ouvertes

3.2.1.1 Herbaçaie

La strate non ligneuse était présente sur toutes les parcelles de la zone de végétation « herbaçaie » du secteur ouest du site d'étude (7 parcelles sur 7). En moyenne, le recouvrement absolu de la strate non ligneuse – en considérant la superposition des espèces présentes – était de 181,1 % (avec un minimum à 148 % et un maximum à 262 %). L'entièreté des parcelles était ainsi le plus souvent couverte par diverses espèces, le plus souvent étagées (c.-à-d. certaines espèces se trouvant près du sol et d'autres se situant au-dessus d'elles, à diverses hauteurs).

Parmi les espèces non ligneuses répertoriées, les plus fréquentes (c.-à-d. celles présentes dans au moins trois parcelles) étaient dans l'ordre le **jonc de la Baltique** (*Juncus balticus*), la **hiérochloé odorante** (*Anthoxanthum nitens* subsp. *nitens*), le chiendent commun (*Elymus repens*), la vesce jargeau (*Vicia cracca*), le **carex paléacé** (écailleux; *Carex paleacea*), la **potentille ansérine** (*Potentilla anserina* subsp *anserina*), le laiteron des champs (*Sonchus arvensis*) et la fétuque rouge (*Festuca rubra*) (figure 3). De ces espèces, la moitié (4 sur 8; en gras) était des espèces typiques des milieux humides, alors que les autres étaient des espèces non indicatrices (Bazoge et al. 2014), dont trois (sur 4) étaient des espèces introduites (Brouillet et al. 2010+).

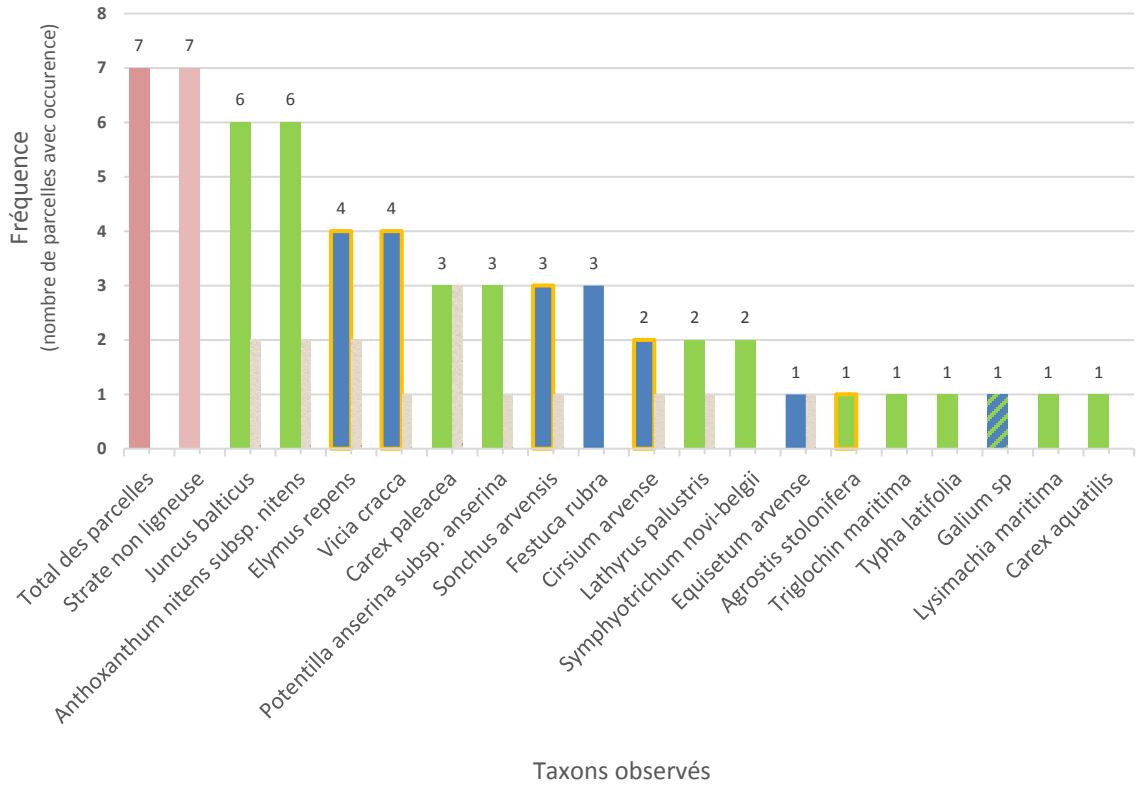


Figure 3 – Fréquence des principaux taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « herbaçaie » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus)

Par ailleurs, trois (3) autres taxons ont été présents sur au moins deux (2) parcelles, soit le chardon des champs (*Cirsium arvense*), la **gesse des marais** (*Lathyrus palustris*) et l'**aster de New-York** (*Symphyotrichum novi-belgii*) (figure 3); de ces espèces, les deux dernières (en gras) étaient indicatrices des milieux humides, alors que le chardon est une espèce introduite et non indicatrice (Brouillet et al. 2010+).

Parmi les autres espèces identifiées (6) dont l'occurrence a été observée sur une seule parcelle (soit dans moins de 15 % des parcelles), cinq (5) étaient des espèces indigènes et une seule (1) était une espèce introduite. Ces espèces indigènes – les quatre premières étant indicatrices des milieux humides (en gras) – étaient le **troscart maritime** (*Triglochin maritima*), la **quenouille à feuilles larges** (*Typha latifolia*), le **glaux maritime** (*Lysimachia maritima*), le **carex aquatique** (*Carex aquatilis*) et la prêle des champs (*Equisetum arvense*). Quant à l'espèce introduite, il s'agit de l'**agrostide stolonifère** (*Agrostis stolonifera*), néanmoins indicatrice des milieux humides.

Par ailleurs, un seul taxon n'a pu être identifié à l'espèce puisqu'aucune fleur n'a pu être observée; il s'agit d'une espèce appartenant à la famille des gaillets (*Galium* sp.). Davantage

d'efforts d'échantillonnage à d'autres moments de la saison estivale seraient nécessaires pour bonifier cette observation. Il est à noter, cependant, que ce taxon – présent sur une seule parcelle de l'herbaçaie – avait un recouvrement relatif inférieur à 20 % et, de ce fait, n'était pas une espèce dominante sur sa parcelle. Enfin, aucune des parcelles réalisées dans l'herbaçaie ne contenait de strates arbustive ou arborescente.

*

Dans l'ensemble, l'herbaçaie du secteur ouest du site d'étude était dominé par le jonc de la Baltique, la hiérochloé odorante et le carex paléacé, tant en fréquence qu'en abondance. Cependant, certaines autres espèces – non indicatrices des milieux humides – occupaient l'herbaçaie de manière notable, notamment le chiendent commun et la vesce jargeau. Contrairement aux espèces indicatrices susmentionnées, ces deux espèces introduites se retrouvaient davantage dans les parcelles en marge de l'herbaçaie, soit près du moulin des Plourdes (parcelles MHRR01 et MHRR26), près de la route (parcelle MHRR02) ou près du talus formant la berge en amont de la rivière (parcelles MHRR05 et MHRR26). Par ailleurs, bien que ces espèces introduites puissent être considérées comme étant envahissantes (ACIA 2008), elles ne comptent toutefois pas parmi les espèces envahissantes préoccupantes identifiées par l'outil de détection Sentinelle rendu disponible par le MDDELCC (2014). Enfin, il est à noter que – bien qu'une seule parcelle n'ait révélé la présence de la quenouille à feuilles larges – plusieurs colonies de cette espèce ont été observées dans l'herbaçaie, particulièrement en bordure des zones de remblais ou de marécages arbustifs avoisinantes (carte 3).

3.2.1.2 Mares et chenaux d'écoulement

La strate non ligneuse était présente sur toutes les parcelles de la zone de végétation « mares et chenaux d'écoulement » du secteur ouest du site d'étude (soit 7 parcelles sur 7). En moyenne, le recouvrement absolu de la strate non ligneuse – en considérant la superposition des espèces présentes – était de 110,4 % (avec un minimum à 50 % et un maximum à 167 %). L'entièreté des parcelles était ainsi le plus souvent couverte par diverses espèces, parfois étagées, bien que la présence d'eau en surface ait été notable sur certaines parcelles.

Parmi les espèces non ligneuses répertoriées, les plus fréquentes (c.-à-d. celles présentes dans au moins trois parcelles) étaient dans l'ordre le **jonc de la Baltique** (*Juncus balticus*), la **potentille ansérine** (*Potentilla anserina* subsp. *anserina*), le **carex paléacé** (écailleux ; *Carex paleacea*), la fétuque rouge (*Festuca rubra*), le **scirpe maritime** (*Bolboschoenus maritimus*), le **troscart maritime** (*Triglochin maritima*) et la **hiérochloé odorante** (*Anthoxanthum nitens* subsp. *nitens*) (figure 4). De ces espèces, la majorité (6 sur 7 ; en gras) était des espèces typiques des milieux humides, alors que la fétuque rouge est une espèce non indicatrice (Bazoge et al. 2014).

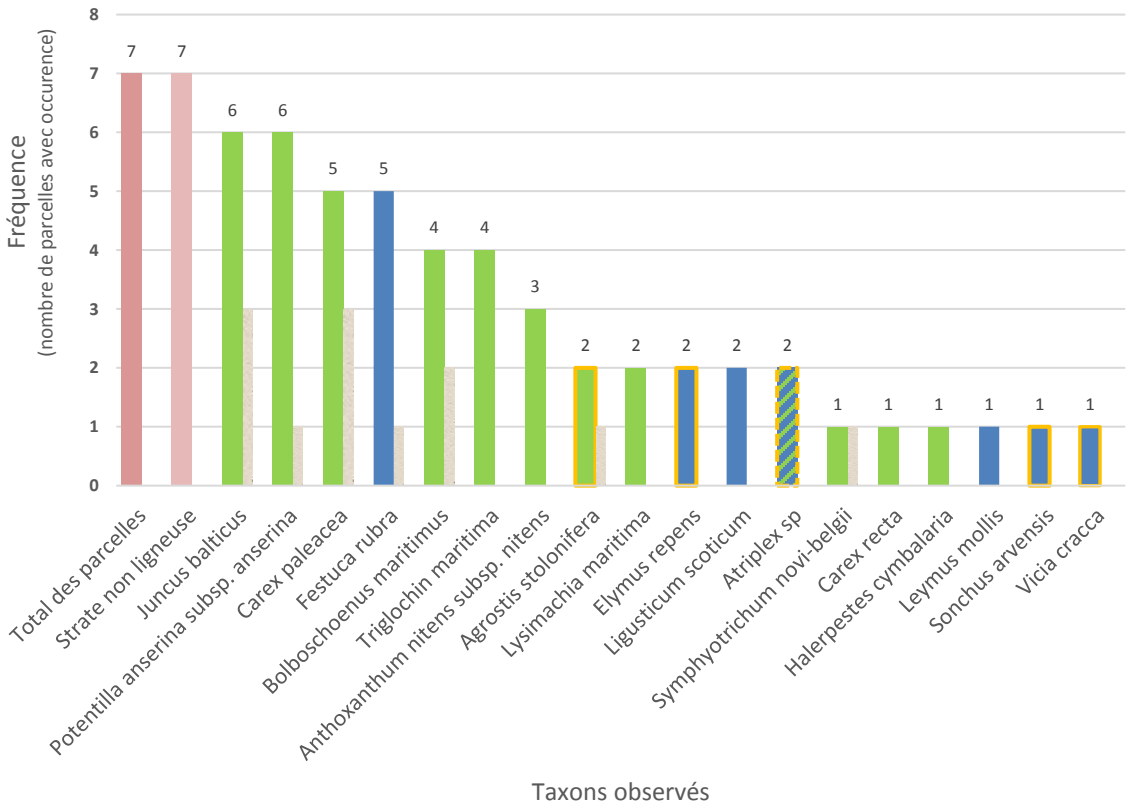


Figure 4 – Fréquence des principaux taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « mares et chenaux d'écoulement » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus)

Par ailleurs, cinq (5) autres taxons ont été présents sur au moins deux (2) parcelles, soit l'**agrostide stolonifère** (*Agrostis stolonifera*), le **glaux maritime** (*Lysimachia maritima*), le chiendent commun (*Elymus repens*), la livèche d'Écosse (*Ligusticum scoticum*) et une arroche (*Atriplex* sp) (figure 4) – possiblement l'arroche hastée (*Atriplex prostrata*) (Raby 2002); de ces espèces, les deux premières (en gras) étaient indicatrices des milieux humides, alors que les autres étaient des espèces non indicatrices. L'agrostide stolonifère, bien qu'indicatrice, et le chiendent commun étaient des espèces introduites (Brouillet et al. 2010+).

Parmi les autres espèces identifiées (6) dont l'occurrence a été observée sur une seule parcelle (soit dans moins de 15 % des parcelles), quatre (4) étaient des espèces indigènes et deux (2) des espèces introduites. Ces espèces indigènes – les trois premières étant indicatrices des milieux humides (en gras) – étaient l'**aster de New-York** (*Symphyotrichum novi-belgii*), le **carex dressé** (*Carex recta*), la **renoncule cymbalaire** (*Halerpestes cymbalaria*) et l'élyme des sables d'Amérique (*Leymus mollis*). Quant aux espèces introduites, il s'agit du laiteron des champs (*Sonchus arvensis*) et de la vesce jargeau (*Vicia cracca*).

Enfin, aucune des parcelles réalisées dans les mares et chenaux d'écoulement ne contenait de strates arbustive ou arborescente.

3.2.2 Secteur ouest – zones de marécages arbustifs

3.2.2.1 Strates arborescentes et arbustives

Les strates arborescentes et arbustives étaient toutes deux présentes sur les deux parcelles effectuées dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude. En moyenne, le recouvrement absolu de la strate arborescente était de 42,5 % (avec un minimum à 40 % et un maximum à 45 %), alors que celle de la strate arbustive était de 76,0 % (avec un minimum à 72 % et un maximum à 80 %).

Parmi les espèces répertoriées dans ces strates, toutes étaient des espèces indicatrices des milieux humides (en gras) ou susceptibles de l'être (c.-à-d. le genre *Salix* sp [saules]), à l'exception de l'épinette blanche (*Picea glauca*) (figure 5) (Bazoge et al. 2014). Les plus fréquentes (c.-à-d. celles présentes sur les deux parcelles) étaient les saules (*Salix* sp) et le **cornouiller hart-rouge** (stolonifère; *Cornus sericea*) (figure 5). Dans le cas des saules, ils se retrouvaient aussi dans les deux strates (arborescente et arbustive), tout comme le **peuplier baumier** (*Populus balsamifera*) et l'**aulne rugueux** (*Alnus incana* subsp. *rugosa*) (figure 5). De toutes les espèces présentes, seul le recouvrement de l'épinette blanche – une espèce non indicatrice – était insuffisant pour considérer cette espèce comme étant dominante (Bazoge et al. 2014).

Enfin, les espèces de saules présentes n'ont pu être identifiées avec certitude devant l'absence des critères morphologiques (p. ex. fleurs et fruits) nécessaires à leur identification formelle.

3.2.2.2 Strate non ligneuse

La strate non ligneuse était présente sur les deux parcelles de la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude. En moyenne, le recouvrement absolu de cette strate – en considérant la superposition des espèces présentes – était de 116,5 % (avec un minimum à 62 % et un maximum à 171 %).

Parmi les espèces non ligneuses répertoriées, les plus fréquentes (c.-à-d. celles présentes dans les deux parcelles) étaient la **calamagrostide du Canada** (*Calamagrostis canadensis*), la prêle des champs (*Equisetum arvense*), le gaillet (*Galium* sp) et la **sanguisorbe du Canada** (*Sanguisorba canadensis*). Les autres espèces présentes étaient l'**impatiente du Cap** (*Bolboschoenus maritimus*), l'**aster de New York** (*Symphyotrichum novi-belgii*), l'**iris versicolore** (*Iris versicolor*), l'épipactis petit-hellébore (*Epipactis helleborine*), l'**eupatoire maculée** (*Eutrochium maculatum*), la **matteucie fougère-à-l'autruche** (*Matteuccia struthiopteris*) et le brome inerme (*Bromus inermis*) (figure 6). De toutes ces espèces, la majorité (7 sur 11; en gras) était des espèces typiques des milieux humides et seulement deux étaient des espèces introduites (Brouillet et al.

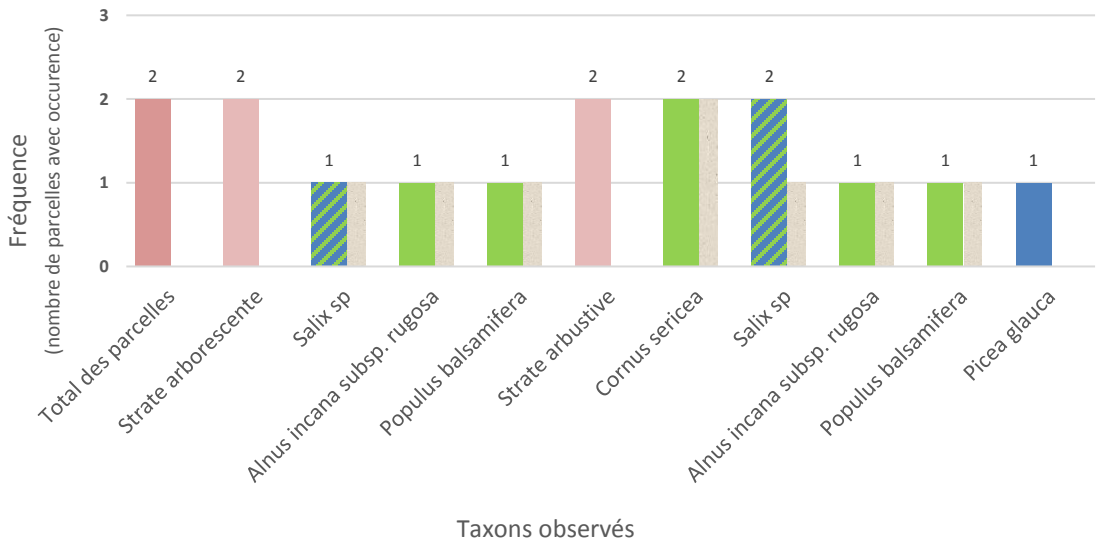


Figure 5 – Fréquence des différents taxons des strates arborescente et arbustive observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides et en bleu les espèces non indicatrices [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus)

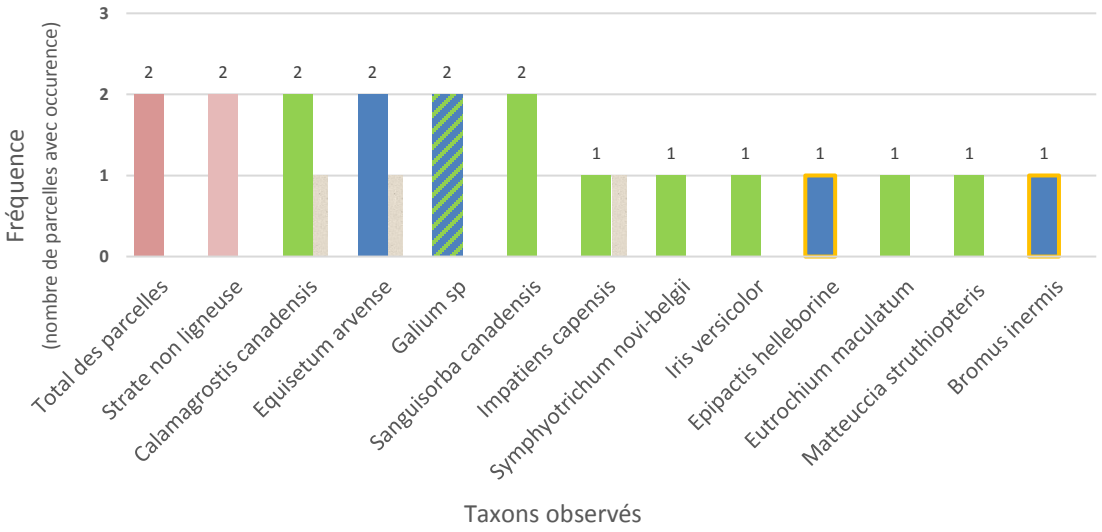


Figure 6 – Fréquence des différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur ouest du site d'étude (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus)

2010+, Bazoge et al. 2014) (figure 6). Par ailleurs, seules la calamagrostide du Canada, la prêle des champs et l'impatiente du Cap étaient assez abondantes pour être considérées – chacune sur une seule parcelle – comme étant des espèces dominantes (figure 6).

Enfin, les spécimens de gaillet n'ont pu être identifiés à l'espèce à défaut de critères morphologiques (p. ex. fleurs et fruits) observables.

3.2.3 Secteur est – zones bordant la rive de la rivière

3.2.3.1 Herbaçaie

La strate non ligneuse était présente sur les deux parcelles de la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est du site d'étude, bordant la rive de la rivière. En moyenne, le recouvrement absolu de cette strate – en considérant la superposition des espèces présentes – était de 142,0 % (avec un minimum à 136 % et un maximum à 148 %).

Parmi les espèces non ligneuses répertoriées, les plus fréquentes (c.-à-d. celles présentes dans les deux parcelles) étaient le **jonc de la Baltique** (*Juncus balticus*), la **potentille ansérine** (*Potentilla anserina* subsp. *anserina*) et le **troscart maritime** (*Triglochin maritima*) (figure 7); ces trois espèces (en gras) étaient toutes indicatrices des milieux humides (Bazoge et al. 2014). De plus, sur les quatorze (14) autres espèces observées dans cette zone (une seule fois chacune), toutes étaient des espèces indicatrices (12 sur 14), à l'exception de l'arroche hastée (*Atriplex prostrata*) et de l'éléocharide uniglume (*Eleocharis uniglumis*) (Bazoge et al. 2014) (figure 7). Par ailleurs, seule l'**agrostide stolonifère** – bien qu'indicatrice des milieux humides – était une espèce introduite (Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014) (figure 7). D'autre part, les seules espèces assez abondantes pour être considérées – chacun sur une seule parcelle – comme étant des espèces dominantes étaient le jonc de la Baltique, le **carex paléacé** (*Carex paleacea*) et la **spartine pectinée** (*Spartina pectinata*) (figure 7). Enfin, aucune des parcelles réalisées dans l'herbaçaie ne contenait de strates arbustive ou arborescente.

3.2.3.2 Marécages arbustifs

Les strates arborescente, arbustive et non ligneuse étaient toutes trois présentes sur les deux parcelles effectuées dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur est du site d'étude bordant la rive de la rivière.

Strates arborescente et arbustive

Concernant les strates arborescente et arbustive, le recouvrement absolu de la strate arborescente était en moyenne de 75,0 % (avec un minimum à 70 % et un maximum à 80 %), alors que celle de la strate arbustive était de 93,5 % (avec un minimum à 55 % et un maximum à 132 %).

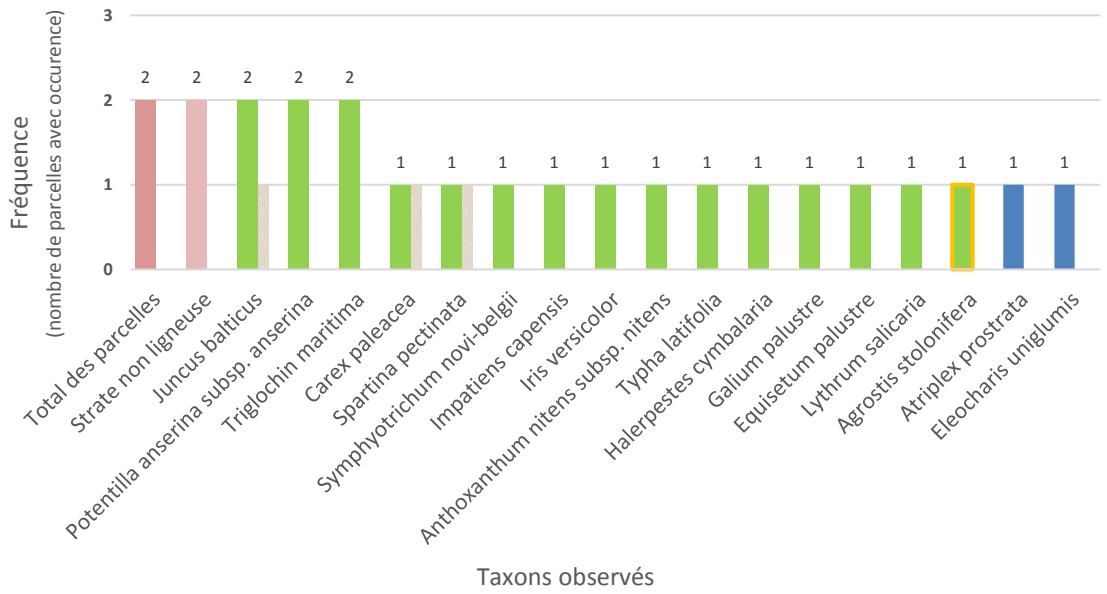


Figure 7 – Fréquence des différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est bordant la rive de la rivière (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus)

Parmi les espèces répertoriées dans ces strates, toutes étaient des espèces indicatrices des milieux humides (en gras) ou susceptibles de l'être (c.-à-d. le genre *Salix* sp [saules]), à l'exception de l'aulne crispé (*Alnus alnobetula* subsp. *crispa*) (figure 8) (Bazoge et al. 2014). Les plus fréquentes (c.-à-d. celles présentes sur les deux parcelles) étaient le **peuplier baumier** (*Populus balsamifera*) et le **cornouiller hart-rouge** (stolonifère; *Cornus sericea*) (figure 8). Dans le cas du peuplier baumier, il se retrouvait aussi dans les deux strates (arborescente et arbustive) (figure 8). De toutes les espèces présentes, seul le recouvrement du **gadellier lacustre** (*Ribes lacustre*) – une espèce néanmoins indicatrice des milieux humides – était insuffisant pour considérer cette espèce comme étant dominante (Bazoge et al. 2014). Enfin, l'espèce de saules présente n'a pu être identifiée avec certitude devant l'absence des critères morphologiques (p. ex. fleurs et fruits) nécessaires à son identification formelle.

Strate non ligneuse

Concernant la strate non ligneuse de la zone de « marécages arbustifs » bordant la rive est de la rivière, son recouvrement absolu était en moyenne de 98,5 % (avec un minimum à 68 % et un maximum à 129 %).

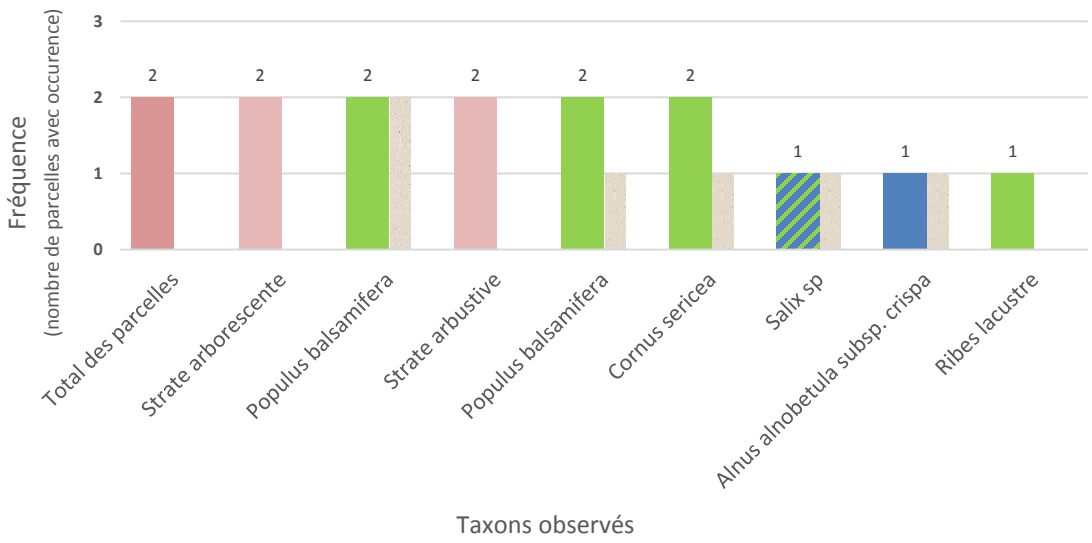


Figure 8 – Fréquence des différents taxons des strates arborescente et arbustive observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur est bordant la rive de la rivière (en vert les espèces indicatrices des milieux humides et en bleu les espèces non indicatrices [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus)

Parmi les espèces répertoriées dans cette strate, une différence notable apparaît selon la parcelle (sur 2) considérée. En effet, l'une des parcelles de cette zone affiche une nette dominance des espèces indicatrices des milieux humides (soit la parcelle MHRR17), alors que l'autre parcelle effectuée (soit la parcelle MHRR16) affiche la tendance inverse (figure 9).

Dans le cas de la parcelle MHRR17, outre la présence de l'**aster de New-York** (*Symphyotrichum novi-belgii*) – présente sur les deux parcelles – il y avait une dominance de la **quenouille à feuilles larges** (*Typha latifolia*) et une présence de quatre autres espèces indicatrices de milieux humides – soit l'**impatiente du Cap** (*Impatiens canadensis*), la **hiérochloé odorante** (*Anthoxanthum nitens* subsp. *nitens*), le **carex paléacé** (*Carex paleacea*) et le **gaillet palustre** (*Galium palustre*) (figure 9). Ainsi, cette parcelle regroupait une majorité (6 sur 8) d'espèces indicatrices (en gras), les deux autres taxons présents étant la prêle des champs (*Equisetum arvense*) et une espèce de rumex (patiences ou oseilles; *Rumex* sp) non formellement identifiée (par manque de critères morphologiques observables) (Bazoge et al. 2014).

En revanche, dans le cas de la parcelle MHRR16, outre la présence de la prêle des champs – présente sur les deux parcelles – il y avait une dominance du pissenlit officinal (*Taraxacum officinale*) et une présence de deux autres espèces non indicatrices de milieux humides – soit l'épipactis petit-hellébore (*Epipactis helleborine*) et la renoncule âcre (*Ranunculus acris*) (figure 9); ces trois dernières espèces correspondent, par ailleurs, à des espèces introduites (Brouillet et al. 2010+). Ainsi, cette parcelle regroupait – à l'exception de l'aster de New-York – une majorité (4 sur 5) d'espèces non indicatrices (Bazoge et al. 2014).

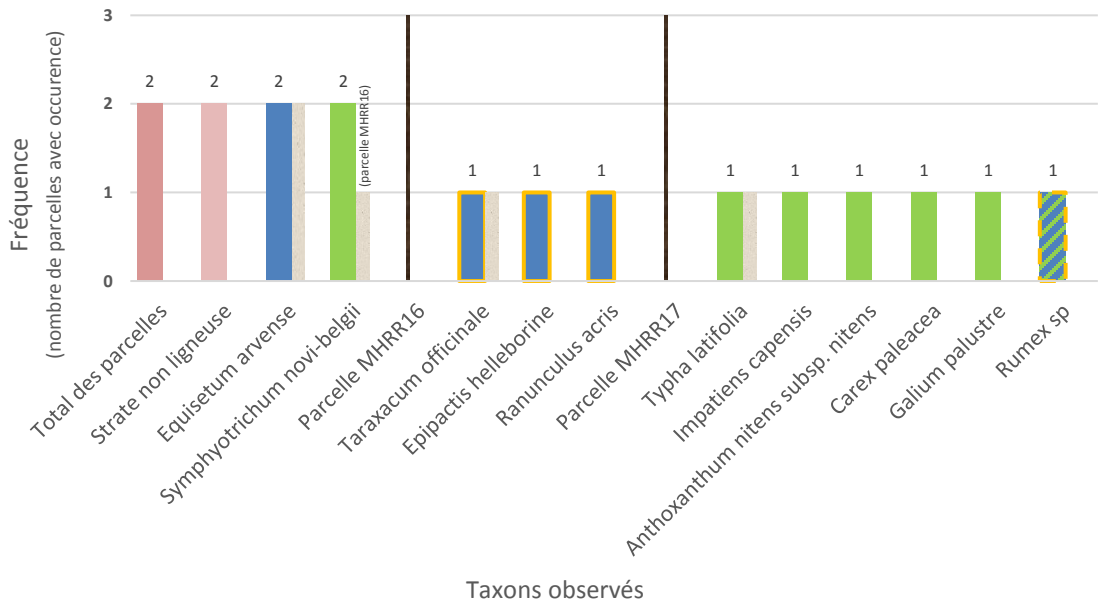


Figure 9 – Fréquence des différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur est bordant la rive de la rivière (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et nombre de parcelles (en beige) sur lesquelles ces taxons étaient dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus). À noter que la distribution des taxons observés par parcelle indique des différences dans la répartition des espèces indicatrices ou non à l'intérieur de la zone

Ce constat préalable remet en question l'uniformité de cette zone de végétation pour ce secteur spécifique de la zone d'étude.

3.2.4 Secteur est – zones bordant le ruisseau des Preston

3.2.4.1 Herbaçaie

Les strates arbustive et non ligneuse étaient toutes deux présentes sur les deux parcelles de la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est du site d'étude bordant le ruisseau des Preston, alors que la strate arborescente n'était présente qu'en marge de la parcelle MHRR23.

Strates arborescente et arbustive

Concernant les strates arborescente et arbustive, le recouvrement absolu de la strate arborescente était en moyenne de 25,0 % (avec un minimum à 0 % et un maximum à 50 %), alors que celle de la strate arbustive était de 43,0 % (avec un minimum à 26 % et un maximum à 60 %).

Les seuls taxons retrouvés dans la strate arborescente étaient le **peuplier baumier** (*Populus balsamifera*) et les saules (*Salix* sp), tous deux présents uniquement en marge de la parcelle MHRR23. Cette parcelle bordait la zone de végétation « marécages arbustifs » adjacente, de

petite dimension et dominée par une frange arborescente et arbustive, au-delà de laquelle se situait un talus routier (voir les résultats associés à la parcelle MHRR24 à la sous-section 3.2.4.4).

Quant aux espèces dominantes de la strate arbustive, il s'agissait – dans les deux parcelles – du **cornouiller hart-rouge** (stolonifère; *Cornus sericea*) et – uniquement dans la parcelle MHRR23 – de saules (de taille arbustive). Par ailleurs, la parcelle MHRR23 abritait également du peuplier baumier de taille arbustive, alors que la parcelle MHRR22 abritait du framboisier rouge (*Rubus idaeus*).

Les tendances dans ces strates indiquent une prévalence pour des espèces indicatrices des milieux humides dans la parcelle MHRR23 (à l'exception du cornouiller hart-rouge, présent dans les deux parcelles) en comparaison à la parcelle MHRR22.

Strate non ligneuse

Concernant la strate non ligneuse de la zone de végétation « herbaçaie » bordant le ruisseau des Preston, son recouvrement absolu était en moyenne de 167,5 % (avec un minimum à 154 % et un maximum à 181 %).

Parmi les espèces répertoriées dans cette strate, une différence notable apparaît selon la parcelle (sur 2) considérée. En effet, l'une des parcelles de cette zone affiche une nette dominance des espèces indicatrices des milieux humides (soit la parcelle MHRR23), alors que l'autre parcelle effectuée (soit la parcelle MHRR22) affiche la tendance inverse (figures 10 et 11).

Dans le cas de la parcelle MHRR23, toutes les espèces non ligneuses observées étaient indicatrices des milieux humides, les deux plus dominantes étant la **quenouille à feuilles larges** (*Typha latifolia*) et l'**impatiente du Cap** (*Impatiens canadensis*) (figure 11) (Bazoge et al. 2014). En revanche, les espèces non ligneuses de la parcelle MHRR22 étaient en majorité non indicatrices des milieux humides (11 sur 13) – avec une dominance de la prêle des champs (*Equisetum arvense*) – et il s'agissait pour plusieurs d'espèces introduites (7 sur 13) (figure 10) (Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014).

Ainsi, les tendances observées dans les strates arborescente et arbustive sont encore plus évidentes dans la strate non ligneuse. Ces constats préalables remettent en question l'uniformité de cette zone de végétation pour ce secteur spécifique de la zone d'étude.

3.2.4.2 Zone d'influence des sources

La strate non ligneuse était présente sur les deux parcelles de la zone de végétation « zone d'influence des sources » du secteur est du site d'étude, bordant le ruisseau des Preston. En moyenne, le recouvrement absolu de cette strate – en considérant la superposition des espèces présentes – était de 157,0 % (avec un minimum à 154 % et un maximum à 160 %).

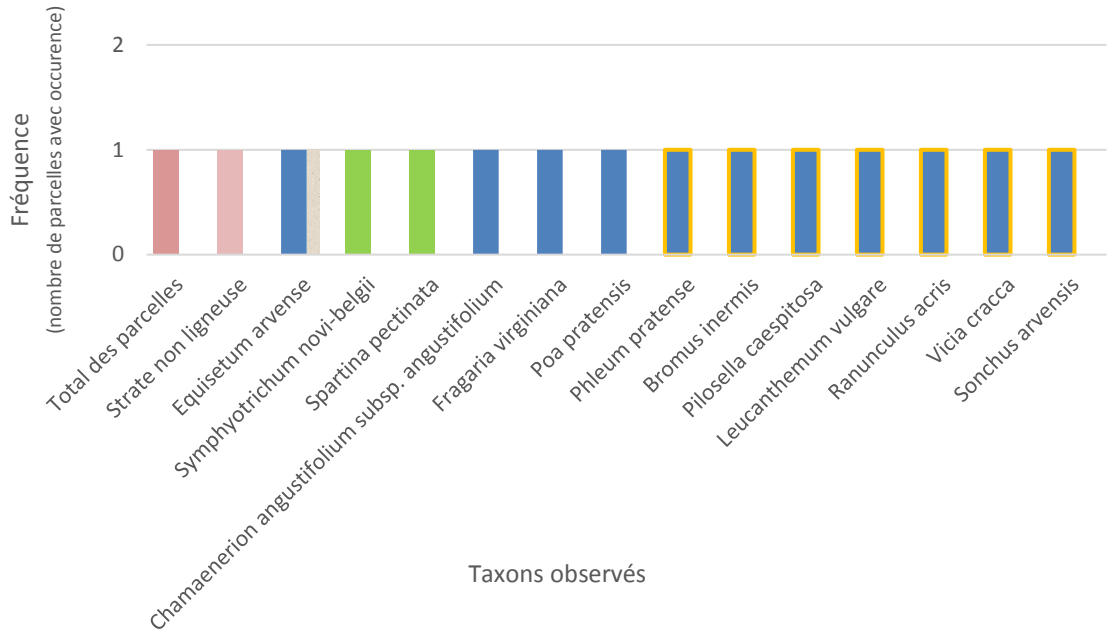


Figure 10 – Différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la parcelle MHRR22 de la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est bordant le ruisseau des Preston (en vert les espèces indicatrices des milieux humides, en bleu les espèces non indicatrices et en contour orangé les espèces introduites [Brouillet et al. 2010+, Bazoge et al. 2014]) et taxons dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) sur la parcelle (en beige)

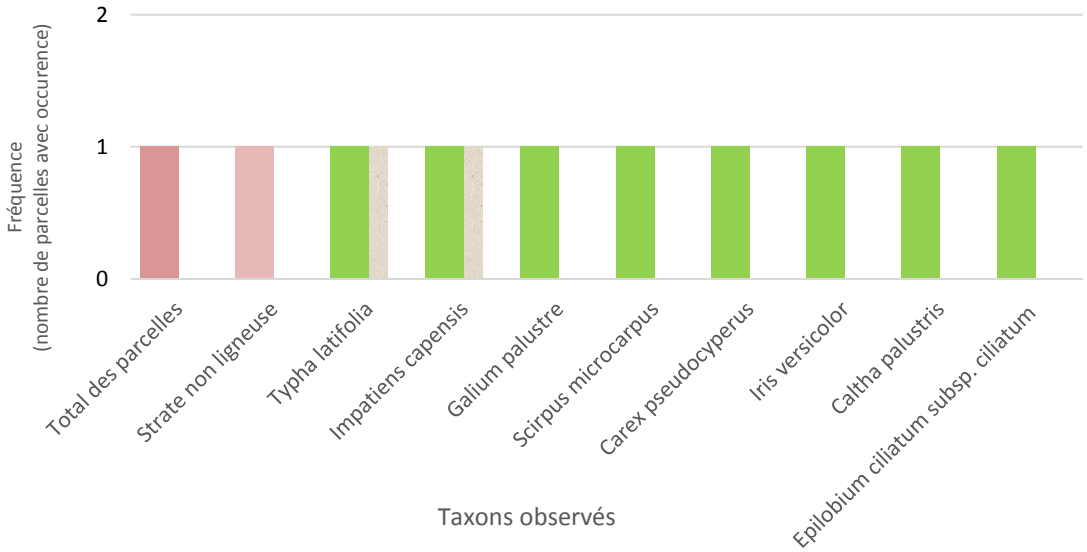


Figure 11 – Différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la parcelle MHRR23 de la zone de végétation « herbaçaie » du secteur est bordant le ruisseau des Preston (en vert les espèces indicatrices des milieux humides [Bazoge et al. 2014]) et taxons dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) sur la parcelle (en beige)

Parmi les espèces non ligneuses répertoriées dans cette zone, les plus fréquentes étaient la **quenouille à feuilles larges** (*Typha latifolia*) et l'**impatiente du Cap** (*Impatiens canadensis*) (figure 12). Ces espèces étaient aussi les plus dominantes, notamment la quenouille à feuilles larges (dominante sur les deux parcelles), alors que le **comaret des marais** (*Comarum palustre*) était aussi dominant dans la seule parcelle où il a été observé (figure 12). Par ailleurs, toutes les espèces non ligneuses observées dans les deux parcelles de cette zone étaient indicatrices des milieux humides (figure 12) (Bazoge et al. 2014).

Quant à la strate arbustive de cette zone (représentant un recouvrement absolu moyen de 25,0 %, avec un minimum de 5 % et un maximum de 45 %), elle ne contenait sur les parcelles que deux espèces, soit l'**aulne rugueux** (*Alnus incana* subsp. *rugosa*) – présent en dominance sur la parcelle MHRR21 et en faible abondance dans la parcelle MHRR22 – et le gadellier noir (*Ribes nigrum*), présent (en dominance) uniquement sur la parcelle MHRR21. Dans le cas du gadellier noir, il s'agit d'une espèce introduite (Brouillet et al. 2010+). De ces deux espèces, seul l'aulne rugueux est une espèce indicatrice des milieux humides (Bazoge et al. 2014). Enfin, les parcelles de cette zone ne contenaient aucune strate arborescente.

Enfin, il est important de mentionner que la salicaire commune (*Lythrum salicaria*) a été observée (hors des parcelles) dans cette zone de végétation et qu'il s'agit d'une espèce exotique envahissante devant être signalée à l'aide de l'outil de détection Sentinelle du MDDELCC (2014).

3.2.4.3 Mares et chenaux d'écoulement

Une seule parcelle (MHRR19) a été réalisée dans cette zone du secteur est bordant le ruisseau des Preston. Devant l'impossibilité d'échantillonner la végétation directement dans la mare, les placettes d'inventaire floristique ont été faites le plus près possible de celle-ci.

Ainsi, trois espèces non ligneuses ont été observées dans cette parcelle (représentant un recouvrement absolu total de 96 %), soit la **quenouille à feuilles larges** (*Typha latifolia*), l'**impatiente du Cap** (*Impatiens canadensis*) et le **gaillet palustre** (*Galium palustre*). De ces espèces – toutes indicatrices des milieux humides (Bazoge et al. 2014) – la quenouille à feuilles larges dominait largement (90 %) le recouvrement relatif de cette strate. Par ailleurs, la parcelle réalisée dans cette zone ne contenait aucune strate arborescente ou arbustive.

De manière générale, la végétation bordant la mare n'était pas différente, en apparence, à celle dominant la zone de végétation « zone d'influence des sources » voisine.

3.2.4.4 Marécages arbustifs

Une seule parcelle (MHRR24) a été réalisée dans la zone de végétation « marécages arbustifs » du secteur est bordant le ruisseau des Preston, considérant la faible superficie de cette zone. À première vue, cette superficie – en comparaison aux observations faites par Raby (2002) – semble avoir été réduite à la suite de la réfection routière.

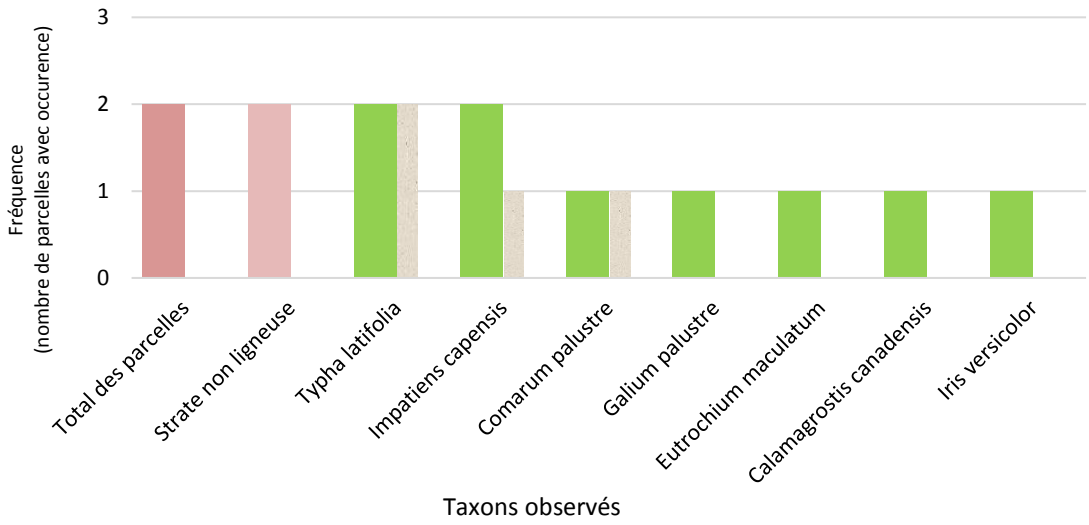


Figure 12 – Différents taxons de la strate non ligneuse observés dans la zone de végétation « zone d'influence des sources » du secteur est bordant le ruisseau des Preston (en vert les espèces indicatrices des milieux humides [Bazoge et al. 2014]) et taxons dominants (c.-à-d. ayant un recouvrement relatif de 20 % et plus) sur la parcelle (en beige)

De manière globale, cette parcelle contenait une mixité d'espèces floristiques indicatrices et non indicatrices des milieux humides. La strate arborescente (représentant un recouvrement absolu de 25 %) était dominée à la fois par le peuplier faux-tremble (*Populus tremuloides*) et des saules (*Salix* sp), alors que la strate arbustive (représentant un recouvrement absolu de 80 %) était dominée par le **cornouiller hart-rouge** (stolonifère; *Cornus sericea*) et l'aulne crispé (*Alnus alnobetula* subsp. *crispa*), en plus de contenir du **peuplier baumier** (*Populus balsamifera*).

Quant à la strate non ligneuse (représentant un recouvrement absolu de 173 %), elle était dominée par trois espèces non indicatrices des milieux humides, soit l'épilobe à feuilles étroites (*Chamaenerion angustifolium* subsp*. angustifolium*), le tussilage pas-d'âne (*Tussilago farfara*) et la prêle des champs (*Equisetum arvense*). Plusieurs autres espèces y étaient présentes en faible abondance, dont certaines – davantage en bordure du ruisseau – étaient indicatrices des milieux humides, soit la **quenouille à feuilles larges** (*Typha latifolia*), le **gaillet palustre** (*Galium palustre*), la **hiérochloé odorante** (*Anthoxanthum nitens*) et le **carex stipité** (*Carex stipata*).

À première vue, cette zone de végétation – de superficie restreinte – ne semble pas former un marécage arbustif uniforme et non équivoque.

3.3 Aperçu faunique

Dans l'ensemble, les inventaires de l'herpétofaune sur parcelle n'ont permis l'identification d'aucune espèce de reptiles ou d'amphibiens. Cependant, certains autres taxons fauniques ont été observés fortuitement lors des périodes d'échantillonnage floristique et pédologique.

3.3.1 Herpétofaune sur parcelles

L'application, sur 24 des 26 parcelles, des méthodes d'inventaire à vue à temps contrôlé et par recherche d'indices de présence pour l'herpétofaune n'a permis d'observer aucun individu d'espèces de reptiles ou d'amphibiens, ni de masses d'œufs, de larves ou de têtards de ces espèces. Deux (2) parcelles n'ont pas été fouillées, l'une étant trop instable considérant sa proximité avec une mare (MHRR19), et l'autre par manque de temps (MHRR26).

En moyenne, la durée de la fouille a été de 9 min 2 s par parcelle, avec un minimum de 5 minutes et un maximum – tel que prévu par le protocole – de 10 minutes de fouille. La durée de la recherche a été volontairement écourtée sur certaines parcelles, considérant la faible présence d'abris disponibles pour l'herpétofaune sur ces parcelles. Au total, l'ensemble des fouilles a cumulé un temps de recherche de 3 heures et 37 minutes.

Les types d'abris inspectés ont été essentiellement des tas d'herbes ou de foin (incluant la base du feuillage de quenouilles), des sections d'eau (d'environ 1 m^2) à l'intérieur de mares ou de chenaux d'écoulement, des branchages ou des brindilles accumulés au sol, des roches au sol et des troncs morts (parfois des planches) formant des débris ligneux laissés au sol par la marée ou les crues. Dans l'ensemble, une moyenne de 22 abris différents a été inspectée par parcelle, avec un minimum de dix (10) et un maximum de 38 abris. Au total, l'ensemble des fouilles a cumulé l'inspection de 539 abris, de types et de grosseurs variables. La figure 13 présente la répartition totale des types d'abris inspectés pour l'ensemble des parcelles, toutes zones de végétation et secteurs du site d'étude confondus.

3.3.2 Autres observations fauniques

Au niveau de la faune aviaire, des canards colverts (*Anas platyrhynchos*) ont été observés barbotant dans la rivière devant la zone d'herbaçaie de la rive est du site d'étude, ainsi qu'à l'embouchure du ruisseau des Preston (près du pont piétonnier) et dans la mare de ce secteur (carte 1), notamment une femelle et ses canetons. Une marouette de Caroline (*Porzana carolina*) a aussi été observée en bordure de cette mare. Ces observations indiquent que ces espèces nichent sur le site d'étude. De plus, des carouges à épaulette (*Agelaius phoeniceus*) ont été observés dans les arbustes entourés de quenouilles bordant l'herbaçaie du secteur ouest.

Par ailleurs, un rat musqué (*Ondatra zibethicus*) a été observé fuyant par un chenal d'écoulement (près de la parcelle MHRR12) et divers tas de foin et de boue – formant probablement des huttes – ont été repérés à certains endroits dans l'herbaçaie du secteur ouest, notamment en bordure de mares et de chenaux d'écoulement (carte 3). Ces observations indiquent que ce mammifère fréquente et habite ce milieu humide.

Enfin, des épinoches – possiblement l'épinoche à 3 épines (*Gasterosteus aculeatus*) – ont été observées dans l'eau près de la parcelle MHRR13 (carte 1) et des rainettes crucifères (*Pseudacris crucifer crucifer*) ont été entendues le soir, près de la mare du secteur est de la zone d'étude.

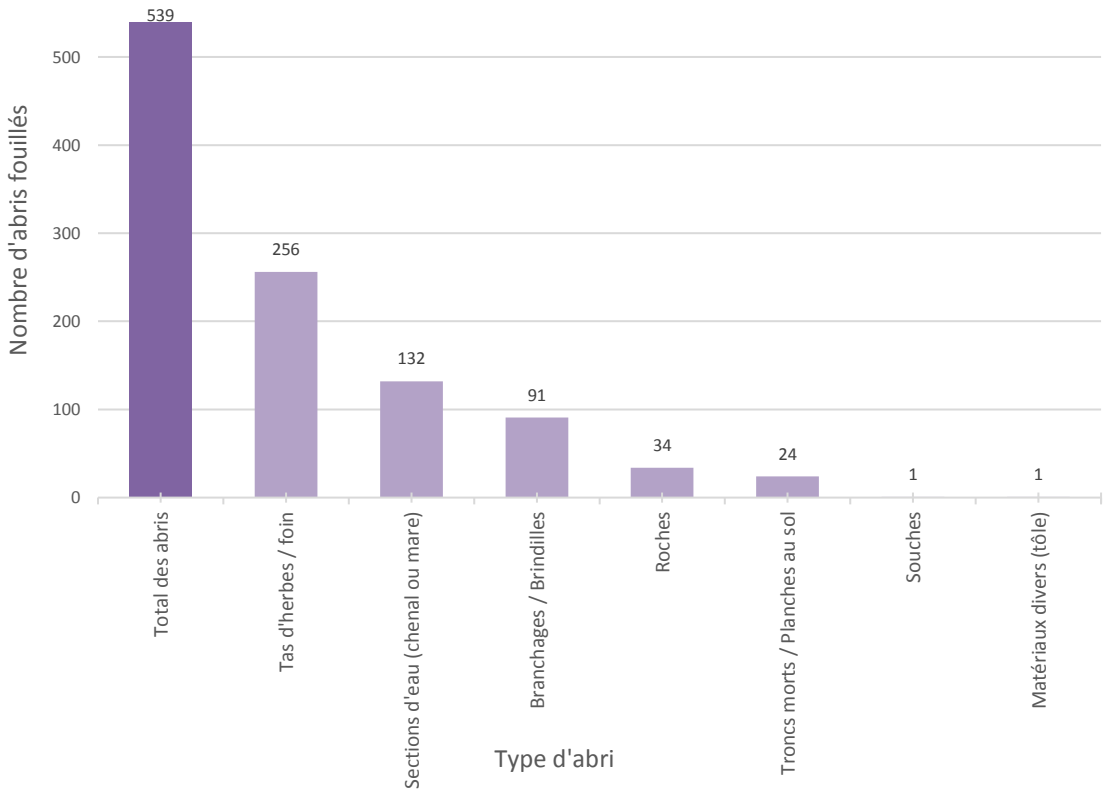


Figure 13 – Répartition cumulée, pour l'ensemble des parcelles d'inventaire, des types d'abris fouillés en vue d'inventorier l'herpétofaune présente dans les différentes zones de végétation échantillonnées dans le site d'étude

3.4 Présence de milieux humides

L'application des protocoles d'inventaire du MDDELCC (Bazoge et al. 2014) – en combinant les analyses de sol, de végétation et d'indicateurs hydrologiques – permet de constater que presque toutes les parcelles effectuées (23 sur 26) se situaient dans un milieu humide (carte 2), bien que certaines de ces parcelles aient contenu une végétation non concluante (3 parcelles sur 23) ou un sol non concluant (1 parcelle sur 23) (tableau 2).

3.4.1 Sols hydromorphes

Les carottes de sol prélevées au centre de chacune des parcelles ont révélé des types de sol contenant fréquemment du gley, parfois combiné à des mouchetures d'oxydation marquées ou à une présence de matière organique. Les sols réductiques évidents ont été observés pour un peu plus de la moitié des parcelles (14 sur 26). Pour leur part, les sols rédoxiques ont été observés pour sept (7) parcelles. Par conséquent, la majorité des parcelles (21 sur 26) a révélé un sol hydromorphe à partir des sondages pédologiques.

Tableau 2 – Répartition des parcelles entre milieu humide, milieu terrestre et cas problématiques en fonction de la présence ou non d'une végétation typique des milieux humides, d'un sol hydromorphe ou d'indicateurs hydrologiques

Nombre de parcelles	Végétation typique des milieux humides	Sol hydromorphe	Indicateurs hydrologiques	Milieu humide	Situation typique
19	Oui	Oui	Oui	Oui	
-	Oui	Oui	Non	Oui	Inventaire en période très sèche ou perturbation hydrologique
1	Oui	Non	Oui ou non	Oui	Milieu humide récent ou sol perturbé
-	Non	Oui	Non	Oui	Avec perturbation apparente et réversible
				Non	Sans perturbation apparente ou en présence d'une perturbation irréversible
3	Non	Oui	Oui	Oui	Végétation perturbée
-	Non	Non	Oui	Cas problématique	Vérifier si le milieu est perturbé. La zone est peut-être simplement inondable (récurrence et intensité faible). S'assurer d'avoir le bon diagnostic de sol
3	Non	Non	Non	Non	

Dans le cas de la parcelle MHRR19, celle-ci était simplement trop près d'une mare et son sol était trop inondé d'eau pour effectuer des prélèvements de sondages pédologiques; cependant, cette parcelle peut logiquement être considérée – considérant sa saturation en eau – comme étant dotée d'un sol hydromorphe.

En fait, la présence d'eau dans les 30 premiers cm du sol a été décelée à 20 reprises sur les 22 parcelles dont les sondages pédologiques se sont avérés concluants, indiquant vraisemblablement une classe de drainage 6 et, donc, renforçant le constat de la présence d'un sol hydromorphe pour ces 20 parcelles.

Ainsi, les sols hydromorphes se confirment dans 22 parcelles (sur 26) pour l'ensemble du site d'étude (tableau 2). Les seules parcelles n'affichant pas un sol hydromorphe ont été les parcelles MHRR13, MHRR16, MHRR22 et MHRR24 (carte 1). Dans le cas de la parcelle MHRR13, elle était située sur le talus de la rivière et renfermait – malgré une résurgence d'eau dans les 30 premiers cm de sol – une texture fortement sableuse. Enfin, les parcelles MHRR16, MHRR22 et MHRR24 étaient toutes situées à des endroits où la végétation dominante n'était pas indicatrice des milieux humides (voir la sous-section suivante).

3.4.2 Végétation typique des milieux humides

L'analyse de la végétation dominante (c.-à-d. les espèces occupant un recouvrement relatif de 20 % et plus sur chacune des parcelles) a permis de déceler que la majorité des parcelles (20 sur 26) était dominée par une végétation typique des milieux humides.

Pour certaines parcelles (MHRR01, MHRR05 et MHRR26), la présence de ce type de végétation a été surclassée par la dominance de certaines espèces non indicatrices, soit le chiendent commun (*Elymus repens*), le chardon des champs (*Cirsium arvense*), le laiteron des champs (*Sonchus arvense*), la vesce jargeau (*Vicia cracca*) et la prêle des champs (*Equisetum arvense*). De ces espèces, seule la dernière n'est pas une espèce introduite (Brouillet et al. 2010+). La localisation de ces parcelles, en marge de la zone d'herbaçaie et à proximité des zones de remblais ou du talus amont de la rivière, explique possiblement cette présence d'une végétation atypique d'un milieu humide, malgré leurs sols hydromorphes.

Quant aux autres parcelles de végétation non concluantes (MHRR16, MHRR22 et MHRR24), les seules espèces indicatrices qu'elles abritaient étaient en faible abondance et situées – à l'intérieur de la parcelle – davantage en contrebas d'un talus (accédant à la zone d'herbaçaie bordant la rivière pour la parcelle MHRR16 ou au bord du ruisseau des Preston pour les parcelles MHRR22 et MHRR24) (carte 1). L'absence d'un sol hydromorphe sur ces parcelles, combinée à l'absence d'indicateurs hydrologiques (voir la sous-section suivante), appuient l'hypothèse d'une localisation de ces parcelles davantage en milieu terrestre qu'en milieu humide.

3.4.3 Présence d'indicateurs hydrologiques

La majorité des parcelles (23 sur 26) a révélé la présence d'indicateurs hydrologiques typiques des milieux humides. Dans chacun des cas, il s'agissait d'indicateurs primaires, le plus souvent la résurgence d'eau dans les 30 premiers centimètres de sol (21 fois sur 23). Un effet rhizosphère à l'intérieur du sol a été détectée pour huit (8) parcelles, un dépôt de sédiments pour cinq (5) parcelles, une odeur de soufre pour quatre (4) parcelles, et des débris de bois laissés sur le sol pour quatre (4) parcelles. Les autres indicateurs observés ont été la présence d'une litière noirâtre (3 fois) et la présence d'eau inondant la surface du sol (2 fois).

Au final, les seules parcelles n'ayant eu aucun indicateur primaire observé ont été les mêmes trois (3) parcelles ayant une végétation dominée par des espèces non indicatrices des milieux humides et des sols non concluant en terme d'hydromorphie (soit les parcelles MHRR16, MHRR22 et MHRR24).

3.4.4 Synthèse

Avec la synthèse de la présence des sols hydromorphes, de la végétation typique des milieux humides et des indicateurs hydrologiques, il apparaît clair que les différents secteurs du site d'étude se situe dans des milieux humides.

Une seule parcelle (MHRR13) indique la présence possible d'un sol perturbé, peut-être influencé par le dépôt de sédiments fluviaux (tableau 2). Une analyse plus experte serait nécessaire afin de conclure convenablement sur l'hydromorphie ou non de ce sol, dont les prélèvements contenaient une forte présence de sable et ont été considérés – par défaut – comme provenant de sols non hydromorphes. Dans les faits, le sol de cette parcelle était peut-être hydromorphe,

étant saturé d'eau dans les 30 premiers cm de profondeur. Par ailleurs, trois (3) parcelles (MHRR01, MHRR05 et MHRR26) indiquent la présence d'une végétation perturbée (tableau 2). Ces cas se manifestent pour des parcelles situées en marge de l'herbaçaie du secteur ouest, à proximité des zones de remblais voisines ou du talus amont de la rivière (carte 2).

Enfin, les trois (3) parcelles (MHRR16, MHRR22 et MHRR24) indiquant la présence d'un milieu terrestre reflètent vraisemblablement un découpage préalable des zones de végétation non conformes aux limites observables de ces zones sur le terrain. Plus précisément, la portion ouest de la zone « marécages arbustifs » bordant la rive est de la rivière et abritant la parcelle MHRR16 ne semble pas former un milieu humide; la présence d'un talus, d'abord distant de la rivière mais s'en rapprochant vers l'amont de celle-ci, contribue vraisemblablement à isoler ce milieu naturel des effets de crues ou de marées. De plus, la parcelle MHRR22 est visiblement située sur une zone de remblais s'étendant presque jusqu'en bordure du ruisseau des Preston, alors que la parcelle MHRR24 semble se situer dans une petite zone semi-forestière bordant l'autre côté dudit ruisseau. Dans ces deux cas, les espèces indicatrices des milieux humides observées se situaient sur les berges du ruisseau, vraisemblablement sous la ligne des hautes eaux.

3.5 Types de milieux humides

L'analyse des types de milieux humides a été effectuée pour chacune des parcelles en fonction des indicateurs proposés par la clé décisionnelle du MDDELCC (Bazoge et al. 2014).

Dans le secteur ouest du site d'étude, sur l'ensemble des parcelles indiquant la présence d'un milieu humide (16 sur 16), la majorité indique une végétation typique d'un marais (14 parcelles sur 16), alors que deux (2) parcelles indiquent une végétation typique d'un marécage arborescent (carte 2). En fait, ces deux parcelles correspondent à celles associées initialement à la zone de végétation « marécages arbustifs » mais, malgré cette désignation, la présence d'une strate arborescente représentant un recouvrement absolu supérieur à 25 % – en surcroît de la strate arbustive présente – est un indicateur de la présence d'un marécage arborescent.

Dans le secteur est du site d'étude bordant la rive de la rivière, sur l'ensemble des parcelles indiquant la présence d'un milieu humide (3 sur 4), deux (2) parcelles indiquent une végétation typique d'un marais, alors qu'une parcelle (MHRR17) indique la présence d'un marécage arborescent (carte 2). Encore une fois, cette parcelle était initialement associée à une zone de végétation de « marécages arbustifs », mais la présence d'une strate arborescente représentant un recouvrement absolu supérieur à 25 % permet d'y associer la présence d'un marécage arborescent. Quant à l'autre parcelle (MHRR16) réalisée dans ce secteur, elle indique la présence d'un milieu terrestre et forestier bordant l'amont du marais et de la rivière (carte 2).

Dans le secteur est du site d'étude bordant le ruisseau des Preston, sur l'ensemble des parcelles indiquant la présence d'un milieu humide (4 sur 6), deux (2) parcelles indiquent une végétation typique d'un marais, alors qu'une parcelle (MHRR21) indique la présence d'un marécage arbustif

et qu'une autre parcelle (MHRR23) indique la présence d'un marécage arborescent (carte 2). Dans ce dernier cas, le résultat obtenu reflète la proximité d'une zone restreinte de marécage bordant le ruisseau des Preston, à la limite sud-ouest du marais formé principalement de quenouilles à feuilles larges. Par ailleurs, cette vaste quenouillère – formant un marais d'eau douce (Raby 2002) – connaît une certaine pénétration arbustive, notamment dans sa portion est; ce constat explique le résultat de marécage arbustif associé à la parcelle MHRR21.

L'ensemble de ces observations renforce l'hypothèse de la présence de différents milieux humides adjacents les uns aux autres et situés de part et d'autre de la rivière au Renard. Bien que le marais du secteur ouest constitue le principal milieu humide du site d'étude, le marais bordant le ruisseau des Preston et sa grande mare – pouvant être qualifiée d'étang – semblent jouer un rôle important pour la biodiversité locale (canards, grenouilles, etc.).

En terme hydrologique, ce marais et l'étang adjacent apparaissent alimentés à la fois par les canalisations d'écoulement de la route voisine et, particulièrement, par un chenal linéarisé longeant les terrains situés au nord-est de ces milieux humides et se déversant dans la mare (carte 3); celle-ci se décharge par la suite dans le ruisseau des Preston, qui alimente à son tour la rivière au Renard.

Quant à la lisière de marais et le petit marécage arborescent bordant la rive est de la rivière, ils semblent être davantage alimentés – tout comme le marais du secteur ouest – par les débordements de la rivière lors des crues et l'effet des marées provenant du golfe Saint-Laurent. Certaines canalisations d'écoulement passant sous le talus routier semblent également alimenter la frange nord-ouest du marais du secteur ouest (carte 3).

3.6 Délimitation des milieux humides

La délimitation réalisée à l'aide d'un GPS et d'une adaptation de la méthode botanique simplifiée a permis d'établir le découpage géomatique des différents milieux humides, en particulier des marais observés (carte 3). Pour leur part, les marécages (arborescents ou arbustifs) observés ont été délimités de façon plus approximative, considérant leurs faibles superficies et la difficulté d'établir clairement la ligne de transition entre ces marécages et les zones terrestres et forestières adjacentes (carte 3). Ce découpage permet néanmoins de constater que le site d'étude englobait plus d'un milieu humide.

3.6.1 Milieux humides et zones de végétation

La correspondance entre les limites des milieux humides observés et celles des zones de végétation établies *a priori* par Raby (2002) – ayant servi à établir le plan d'échantillonnage – est variable d'un secteur à l'autre du site d'étude. De façon globale, le marais du secteur ouest englobe les zones de végétation « herbaçaie » et « mares et chenaux d'écoulement », alors que la zone « marécages arbustifs » correspond assez bien au marécage arborescent observé. Ainsi,

pour ce secteur, la correspondance avec les zones de végétation initiales est assez bonne (voir les cartes 1 et 3).

Cependant, les zones de végétation du secteur est du site d'étude correspondent plus grossièrement aux limites des milieux humides observés (voir les cartes 1 et 3). Dans le cas de la rive est de la rivière, le marais bordant le littoral correspond assez bien à la zone de végétation « herbaçaie », mais seule une portion de la zone « marécages arbustifs » correspond réellement à un marécage; une partie de cette zone s'est révélée, en fait, correspondre à un milieu terrestre et forestier. En fait, cette observation correspond davantage aux limites de la zone inondable identifiée par Raby (2002; figure 1).

Par ailleurs, le marais situé à proximité du ruisseau des Preston – malgré une certaine pénétration arbustive – correspond assez bien aux limites de la zone d'influence des sources identifiée *a priori*, à laquelle s'ajoute toutefois une portion de la zone de végétation « herbaçaie » voisine. Cette zone semble en revanche inclure aussi une portion en remblais – qui aurait dû s'ajouter à la zone « remblais et zones perturbées » située plus au nord (voir les cartes 1 et 3) – et une petite portion en marécage arborescent (non illustrée sur la carte 3).

Enfin, la mare située en bordure du marais du ruisseau des Preston possède une superficie plus grande que celle établie *a priori* à partir de l'étude de Raby (2002). Cette mare – en partie alimentée par un canal linéarisé bordant les terrains situés au nord-est du marais – peut être considérée comme un étang (Bazoge et al. 2014), bien que la présence d'une végétation submergée ou flottante n'ait pas été caractérisée, notamment considérant les risques associés à l'accès difficile au site. Davantage d'investigation serait nécessaire afin de mieux caractériser spécifiquement cet étang.

3.6.2 Superficies des milieux humides

En fonction de la délimitation réalisée sur le terrain, l'ensemble du complexe de milieux humides occupe une superficie de 6,14 ha, soit 5,09 ha du côté ouest de la rivière et 1,05 ha sur son côté est. Dans ce dernier cas, les milieux humides bordant la rive est de la rivière occupent environ 0,45 ha, alors que ceux bordant le ruisseau des Preston englobent environ 0,60 ha (carte 3 et tableau 3).

De façon plus détaillée, l'essentiel du marais du secteur ouest – incluant les mares délimitées (0,25 ha) à l'intérieur de ce marais – représente 4,32 ha (en herbaçaie), auxquels s'ajoute environ 0,32 ha d'une zone de végétation perturbée, affichant néanmoins des signes hydrologiques de milieux humides (tableau 3). Quant au marécage arborescent situé entre le marais et la zone de remblais incluant le moulin des Plourde, il occupe environ 0,45 ha au plus (tableau 3); la délimitation de cette zone a été complexifiée par la densité de la végétation présente et cette superficie maximale repose sur la limite des remblais évidents qui ont été observés en parcourant cette zone de végétation. Cependant, la limite de transition entre la végétation humide et la végétation terrestre de cette zone n'a pas pu être établie clairement.

Tableau 3 – Répartition des superficies (ha) pour chacun des secteurs, des types de milieux humides et des zones de végétation formant le complexe de milieux humides situé à l'embouchure de la rivière au Renard

Secteur	Type de milieu humide déterminé	Zone de végétation délimitée	Superficie estimée (ha)
Ouest	Marais	« Herbaçaie »	4,32
		« Mares et chenaux d'écoulement »	(0,25)
		« Végétation perturbée » (et sol hydromorphe)	0,32
	Marécage arborescent	« Marécages arbustifs »	≤ 0,45
Est (rive)	Marais	« Herbaçaie »	0,14
			0,12
	Marécage arborescent	« Marécages arbustifs »	≤ 0,19
Est (ruisseau)	Marais	« Herbaçaie »	0,60
		« Mares et chenaux d'écoulement »	(0,08)
TOTAL			≤ 6,14

Pour leur part, les milieux humides bordant la rive est de la rivière regroupaient deux zones de marais – séparées par une courte zone de remblais – d'une superficie totale de 0,26 ha. Le marécage arbustif – essentiellement délimité par le remblai situé au bas du talus routier – occupait par ailleurs environ 0,19 ha (tableau 3); encore une fois, cette zone a été délimitée de manière plus approximative, considérant notamment la transition vers une végétation terrestre dans la portion ouest de cette zone de végétation (parcelle MHRR16).

Enfin, les milieux humides bordant le ruisseau des Preston étaient largement dominés par un marais – majoritairement composé de quenouilles à feuilles larges et incluant une vaste mare (0,08 ha) – d'une superficie de 0,60 ha (tableau 3).

4. DISCUSSION

Les efforts déployés lors des différents inventaires menés sur le site d'étude permettent une description sommaire des caractéristiques pédologiques et floristiques de ce site. De plus, les analyses réalisées *a posteriori* permettent de statuer sur les types de milieux humides principaux ayant été visités et d'offrir une délimitation approximative de ces milieux.

4.1 Caractéristiques des milieux humides

4.1.1 Influences hypothétiques sur la végétation

Au sein de la végétation rencontrée sur le site d'étude, plusieurs espèces – notamment les principales composantes herbacées du marais situé dans le secteur ouest (soit le jonc de la Baltique, la hiérochloé odorante et le carex paléacé) et du marais bordant le ruisseau des Preston à l'est (soit la quenouille à feuilles larges) – étaient typiques des milieux humides, révélant nettement l'influence du régime hydrique de la rivière et de ses tributaires, ainsi qu'un effet probable des marées sur ces milieux. La présence, cependant, d'un nombre notable d'espèces non indicatrices, dont plusieurs espèces exotiques, révèle aussi une influence probable des habitats environnants – fortement anthropisés – sur le site d'étude.

En fait, l'estuaire de la rivière où se situe le complexe de milieux humides est entouré au premier plan – en plus d'un triangle routier – de plusieurs habitations et de bâtiments commerciaux et industriels, ainsi que de terres agricoles et forestières à l'arrière-plan. La présence d'espèces telles que la fétuque rouge, le chiendent commun, la vesce jargeau, le laiteron des champs et le chardon des champs, par exemple, peut provenir d'une dissémination depuis les habitats voisins vers les milieux humides, notamment vers leurs portions moins inondables. La présence de talus routiers – végétalisés principalement d'espèces exotiques, tels que le trèfle des champs (*Trifolium arvense*), la marguerite blanche (*Leucanthemum vulgare*), la vesce jargeau et le tussilage pas-d'âne – et des remblais bordant les milieux humides dominés par des espèces non indicatrices (dont plusieurs sont exotiques) a pu contribuer à une colonisation, par de telles espèces, vers l'intérieur des milieux humides caractérisés.

Bien que la majorité des espèces exotiques observées ne soient pas considérées comme préoccupantes à titre d'espèces envahissantes, la présence de telles espèces témoigne néanmoins d'une perturbation anthropique au sein du complexe de milieux humides et pourrait, à long terme, constituer un enjeu de conservation.

4.1.2 Influences hypothétiques sur les sols

L'omniprésence de gley – parfois mélangé à de la matière organique ou à des cailloux – au sein des sols composant les divers milieux humides du site d'étude soutient l'hypothèse d'une influence hydrique de la rivière et de ses tributaires, ainsi que des marées, sur la composition végétale de l'ensemble du complexe de milieux humides. En effet, le site d'étude était bordé à la fois par l'embouchure de la rivière au Renard – se mélangeant avec les marées du golfe Saint-Laurent – et par le ruisseau des Preston.

De plus, la présence de quelques conduites d'écoulement à la base des talus routiers et d'un canal de drainage en marge du marais bordant le ruisseau des Preston constituent un apport supplémentaire d'eau susceptible de contribuer à la saturation des sols du complexe de milieux humides. Ainsi, les eaux pluviales et de fonte, provenant du périmètre urbanisé encadrant

immédiatement le complexe, sont certainement en partie rejetées dans les milieux humides (ainsi que dans la rivière et ses tributaires), participant de cette manière – tout comme possiblement la faible profondeur du niveau phréatique – au maintien des sols hydromorphes du site d'étude.

De manière globale, les sols plus rédoxiques – dotés de traces d'oxydoréduction témoignant d'une saturation d'eau plus occasionnelle – se localisaient davantage dans les portions du complexe de milieux humides moins atteignables par les débordements de la rivière ou des marées, ou encore aux endroits davantage surélevés par la présence d'un talus bordant la rivière. Cette situation explique possiblement les perturbations de la végétation davantage observées à ces endroits (notamment sur les parcelles MHRR01, MHRR05 et MHRR26), ainsi que la transition vers des milieux naturels dominés par les strates arbustive et arborescente (notamment sur les parcelles MHRR14, MHRR15 et MHRR17).

Une analyse plus approfondie de la composition des sols du site d'étude, mais aussi de l'ensemble de sa dynamique hydrique – tant au niveau géomorphologique qu'hydrologique – serait nécessaire afin d'appuyer ou de réfuter ces hypothèses.

4.1.3 Faune

Bien que les inventaires fauniques aient été réalisés de façon exploratoire, certains constats peuvent néanmoins être mentionnés.

4.1.3.1 Avifaune

Malgré les observations fortuites peu nombreuses, il est évident que le complexe de milieux humides étudié contient divers habitats propices à la faune aviaire, tant pour l'alimentation que pour la nidification et le repos. À titre d'exemple, l'observation d'une nichée de canards colverts témoigne au minimum de l'utilisation du site d'étude pour la nidification de cette espèce.

Un inventaire complet – s'échelonnant du printemps à l'automne – serait cependant nécessaire afin de confirmer l'occupation actuelle du complexe de milieux humides par les différentes espèces d'oiseaux inventoriées antérieurement sur le site d'étude (Raby 2002). Cela dit, l'inventaire réalisé en 2002 donne une information de qualité sur la faune aviaire fréquentant le complexe de milieux humides et est vraisemblablement encore majoritairement valide.

4.1.3.2 Herpétofaune

L'absence d'observation de l'herpétofaune sur les parcelles soulève l'hypothèse que le complexe de milieux humides soit, dans son ensemble, trop ouvert et exposé pour être fréquenté par plusieurs des espèces ciblées, notamment les urodèles (c.-à-d. les salamandres, les tritons et les nectures) qui nécessitent des abris humides et à l'ombre ou qui ne vivent que dans l'eau (Desroches et Rodrigue 2004). De plus, la salinité – non évaluée – des mares et des chenaux

d'écoulement parcourant le marais estuarien (secteur ouest) peut expliquer l'absence de plusieurs amphibiens, lesquels ne tolèrent généralement pas l'eau salée (Fortin et al. 2004).

Néanmoins, certaines portions du complexe de milieux humides – en particulier les zones restreintes de marécages arborescents ou les milieux humides bordant le ruisseau des Preston (en particulier l'étang) semblent propices à la présence d'anoures. D'ailleurs, les rainettes crucifères entendues se situaient à proximité de l'étang adjacent au marais du secteur est. À cet égard, cette observation fortuite confirme la présence formelle de cette espèce mentionnée dans l'étude de Raby (2002).

Un examen plus détaillé des plans d'eau présents dans le complexe de milieux humides et des zones arbustives et arborescentes qui lui sont limitrophes, ainsi que la tenue d'inventaires et de station d'écoutes lors de la période de reproduction – notamment lors de la période de chants nuptiaux des anoures – seraient à réaliser afin de mieux documenter la présence de l'herpétofaune dans le complexe de milieux humides et dans les habitats adjacents.

4.1.4 Espèces exotiques ou à statut particulier

L'ensemble des efforts de caractérisation du complexe de milieux humides n'a conduit à l'observation d'aucune espèce végétale menacée, vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée. Ce constat n'indique toutefois pas qu'aucune de ces espèces ne soit présente dans les milieux humides caractérisés, l'effort d'inventaire n'ayant couvert qu'environ 12 % de la superficie couverte par le site d'étude. Seule la poursuite des efforts de documentation du complexe de milieux humides et des habitats adjacents pourrait permettre de confirmer ou d'infirmer l'absence d'espèces dotées d'un statut de précarité sur le site d'étude.

Par ailleurs, les espèces végétales exotiques répertoriées lors des inventaires, même si certaines peuvent être considérées comme étant envahissantes, sont pour la plupart des espèces non préoccupantes; plusieurs sont naturalisées et présentes dans les écosystèmes québécois depuis longtemps. Il serait néanmoins souhaitable de garder à l'œil leur progression future dans le complexe de milieux humides. En fait, il demeure essentiel de conserver au mieux l'intégrité de ces milieux – d'autant qu'ils sont bordés de tous côtés par une zone urbanisée – afin qu'ils puissent, notamment, maintenir leurs fonctions écologiques et leur biodiversité indigène au fil des ans. À ce sujet, il est impératif de rappeler que la présence de la salicaire commune – une espèce exotique envahissante (c.-à-d. une espèce susceptible d'affecter la diversité biologique indigène et, subséquemment, de contribuer à la dégradation d'un habitat naturel) – a été observée à l'intérieur du marais bordant le ruisseau des Preston, ainsi que dans la portion est du marais bordant la rive est de la rivière. Cette espèce doit être signalée au MDDELCC, notamment à l'aide de son outil de détection Sentinelle (2014).

Quant aux espèces fauniques exotiques ou dotées d'un statut de précarité, les efforts d'inventaire exploratoire menés sont insuffisants pour évaluer l'intégrité ou la fragilité de la faune fréquentant le complexe de milieux humides. Il est cependant approprié de rappeler que

les pertes de superficies – bien que restreintes – subies, notamment, par les milieux humides bordant le ruisseau des Preston sont suffisantes pour avoir éventuellement réduit les habitats propices à la nidification de différents groupes d'oiseaux (passereaux, rallidés, canards) (Raby 2002).

Des efforts d'inventaire plus spécifiques et complets seraient nécessaires pour compléter la caractérisation faunique du complexe de milieux humides et des habitats situés à proximité.

4.2 Milieux humides

En croisant les interprétations s'appuyant sur la végétation et les sols observés, il apparaît clair que l'ensemble du site d'étude forme un complexe de milieux humides. Une meilleure connaissance du régime hydrique de la rivière et de ses tributaires, ainsi que des habitats avoisinants les milieux humides caractérisés, offrirait néanmoins une compréhension plus pointue des processus écologiques à l'origine de ce complexe.

4.2.1 Marais

La présence limitée des strates végétales arbustive et arborescente au sein du site d'étude appuie fortement en faveur de la présence dominante des marais au sein du complexe de milieux humides. Le plus vaste de ces marais est situé dans le secteur ouest du site d'étude, alors que celui bordant le ruisseau des Preston (secteur est) se distingue par la dominance de la quenouille à feuilles larges et d'un régime hydrique moins influencé par la rivière et les marées.

4.2.1.1 Marais estuariens

L'abondance et la fréquence dans les deux marais bordant la rivière au Renard – c'est-à-dire le vaste marais du secteur ouest et le marais riverain du secteur est – du jonc de la Baltique, de la hiérochloé odorante et du carex paléacé, ainsi que dans une moindre mesure, du troscart maritime et du scirpe maritime, sont indicatrices d'une communauté végétale susceptible de s'adapter à des changements de salinité (Lapointe 2014). Ainsi, l'effet combiné des marées et de l'apport en eau douce provenant de la rivière constitue un ensemble de facteurs favorables à de telles espèces, lesquelles affectionnent les eaux saumâtres à salées (Lapointe 2014, Fleurbec 1985). Ces marais, du fait de leur positionnement à l'embouchure d'une rivière se déversant directement dans le golfe Saint-Laurent, correspondent à la classification de marais estuariens définit par le Système de classification des terres humides du Canada (Groupe de travail national sur les terres humides 1997).

Le marais du secteur ouest – bordant directement le site patrimonial du moulin des Plourde – offre par ailleurs une diversité de microhabitats susceptibles d'abriter une flore et une faune distinctes. À titre d'exemple, les mares et les chenaux d'écoulement sillonnant ce marais semblent – en comparaison à l'herbaçaie les entourant – concentrer davantage de carex paléacés, de scirpes maritimes et de troscarts maritimes; toutes ces espèces témoignent

clairement de la pénétration, par l'effet des marées, d'eau salée ou saumâtre dans le marais. En revanche, celui-ci est également parsemé à certains endroits – en particulier à proximité du marécage arbustif et des remblais adjacents – de colonies de quenouilles à feuilles larges; ces endroits sont vraisemblablement moins influencés par l'effet des marées.

4.2.1.2 Marais à quenouilles

Quant au marais bordant le ruisseau des Preston, la forte dominance de la quenouille à feuilles larges est indicatrice d'un milieu plutôt vaseux, formé de terres fréquemment inondées, le plus souvent ouvert et ensoleillé (Marie-Victorin 2002, Lapointe 2014). Cette espèce se retrouve habituellement là où il y a une circulation d'eau douce, peu profonde, et ses rhizomes souterrains contribuent efficacement à filtrer les toxines présentes dans l'eau et à fixer le sol (Marie-Victorin 2002, Saulay 2011, Lapointe 2014).

Cependant, la présence notable d'espèces arbustives au sein de ce marais, tel que l'aulne rugueux, indique possiblement une tendance à l'assèchement du marais et à une transition progressive vers un marécage arbustif (Leboeuf et al 2012, Jean et Létourneau 2014). Tous facteurs de perturbation susceptibles d'affecter le régime hydrique alimentant la circulation d'eau dans ce marais pourraient exacerber cette tendance, voire conduire à long terme à la perte de ce milieu humide au profit d'un milieu sec.

Pour l'instant, néanmoins, l'alimentation en eau provenant d'un tuyau d'écoulement sortant du talus routier et du canal de drainage se déversant dans l'étang, puis dans le ruisseau Preston, offrent un apport hydrique suffisant pour le maintien du marais. De plus, sa position en cuvette contribue probablement à la rétention de l'eau de fonte et des eaux pluviales au sein de ce marais, favorisant un sol propice à une végétation typique des milieux humides.

Enfin, il est à noter que la superficie de l'étang principal bordant le marais a presque doublé depuis 2002 (Raby). Cette augmentation de superficie est visible dès juin 2007 sur les images historiques disponibles sur Google Earth, donc dès avant les réfections routières et l'épisode d'inondation de l'été 2007. Les mécanismes hydrologiques expliquant cette variation de superficie demeurent à éclaircir, bien qu'une alimentation accrue en eau provenant du canal de drainage adjacent ne soit pas à exclure pour expliquer cette fluctuation.

4.2.2 Marécages

Les inventaires menés permettent sans équivoque d'affirmer que les marais, dominants sur le site d'étude, font place – en leurs franges éloignées de la rivière – à la présence de marécages arborescents. Cependant, la superficie de ces marécages apparaît largement restreinte en comparaison, notamment, au marais estuarien du secteur ouest et au marais à quenouilles du secteur est. Ce constat est concordant avec l'étude menée par Raby (2002) et semble d'autant évident à la suite de la perte de superficie subie par le complexe de milieux humides découlant des réfections routières ultérieures (en particulier pour le secteur est du site d'étude).

Cette superficie restreinte – visible dès la préanalyse cartographique et l'établissement du plan d'échantillonnage – a occasionné un effort d'inventaire moins élevé pour ces zones de végétation. Par conséquent, la diversité floristique contenue dans ces milieux humides a été moins bien répertoriée. Conséquemment, cette appropriation partielle des caractéristiques de ces milieux – combinée au fait que la végétation y était très dense – a contribué à leur délimitation strictement approximative. Des efforts supplémentaires seraient nécessaires afin de délimiter et de caractériser convenablement ces portions restreintes de marécages arborescents.

À titre d'exemple, la présence d'un canal d'écoulement provenant du talus routier et passant près de la parcelle MHRR17 accentue peut-être – en plus des possibles débordements de la rivière – les différences de végétation observées à l'intérieur de la zone de « marécages arbustifs » de ce secteur (c.-à-d. en comparaison à la parcelle MHRR16) (carte 3). Seul un inventaire plus fin de cette zone permettrait d'obtenir une délimitation plus précise du marécage arborescent situé sur cette rive de la rivière.

Cela dit, bien que ces marécages soient moins dominants au sein du complexe de milieux humides et qu'ils aient un potentiel réduit en termes de mise en valeur, leur apport – en terme, notamment, d'habitats d'abris et de reproduction pour la faune – ne devrait pas être négligé dans une perspective de conservation et de maintien des fonctions écologiques de l'ensemble du complexe.

4.3 Perturbations anthropiques

4.3.1 Réfection routière

De manière globale, la réfection routière effectuée en 2009 a laissé intacte la majorité de la superficie du complexe de milieux humides. Cependant, elle a néanmoins affecté cette superficie dans les marges du complexe et y a possiblement favorisé l'introduction d'espèces floristiques exotiques.

4.3.1.1 Réduction de la superficie des milieux humides

En comparant manuellement la délimitation réalisée au cours de la présente étude à la cartographie du complexe de milieux humides établie en 2002 (Raby), la réfection routière réalisée en bordure du secteur ouest du complexe de milieux humides apparaît avoir amputé la superficie du marais estuarien d'environ 0,3 ha, soit une perte d'environ 6 % de sa superficie probable en 2002 (par sommation de cette perte et de la superficie calculée au tableau 3 de la présente étude). Par ailleurs, la réfection routière pratiquée en bordure du ruisseau des Preston semble avoir entrainée une perte de superficie d'environ 0,4 ha, soit une perte notable d'environ 40 % de la superficie probable de l'ensemble des milieux humides de ce secteur établie en 2002 (Raby) (par sommation de cette perte et de la superficie calculée au tableau 3).

4.3.1.2 Pertes de zones de végétation

Certaines zones de végétation, répertoriées par Raby (2002), semblent avoir été affectées par la perte de superficie découlant des réfections routières. Pour le secteur ouest, il s'agit essentiellement de la zone d'écoulement des sources, qui faisait vraisemblablement partie intégrante du marais estuarien avant la réfection routière. Pour le secteur est, la zone de marécages qui bordait le ruisseau des Preston et le marais à quenouilles par le passé apparaît avoir disparu en grande majorité à la suite de la réfection routière, ainsi que la plus petite mare qui avait été observée dans ce secteur en 2002 (Raby).

4.3.2 Pollution et déchets

4.3.2.1 En provenance du périmètre urbain

De manière générale, le complexe de milieux humides contenait régulièrement des déchets de petites tailles – bouteilles de plastique, bouts de matériau (styromousse, contreplaqué, etc.), etc. – provenant vraisemblablement du périmètre urbain l'entourant ou de l'amont de la rivière. Ces déchets contribuent à diminuer la valeur écologique de ces milieux naturels et peuvent compromettre leurs fonctions écologiques et leur biodiversité.

4.3.2.2 Formant des amas de déchets déposés

Une importante quantité de déchets imposants – pneus, pièces de véhicules, sections de tuyaux d'écoulement en ciment, boîtes postales, vitres brisées, etc. – a été retrouvée sous le couvert arbustif et arborescent bordant le remblai adjacent au moulin des Plourde. Ces déchets – situés vraisemblablement à l'intérieur du marécage arborescent du secteur ouest – ont peut-être été disposés à cet endroit afin de faciliter le remplissage d'une portion du milieu humide en vue d'y agrandir le remblai, ou encore afin de se servir de cet endroit en guise de dépotoir. Dans de tels cas, la légalité de cette décharge serait à valider.

4.3.3 Compaction, piétinement, orniérage (VHR)

L'observation de quelques traces d'orniérage, tant dans le marais estuarien du secteur ouest que dans celui bordant la rive est de la rivière, témoigne de la fréquentation occasionnelle du complexe de milieux humides par des véhicules hors-route (VHR). Une telle fréquentation peut compromettre l'intégrité écologique de ces milieux naturels et n'est pas souhaitable.

4.3.4 Remblais

L'observation de plusieurs zones de remblais – certaines antérieures aux réfections routières et d'autres en découlant – témoigne de la perte de superficies subie par le complexe de milieux humides au fil du temps et du développement urbain en son périmètre. De telles perturbations peuvent exacerber la pénétration d'espèces floristiques indésirables à l'intérieur de ces milieux naturels, tout en affectant leur hydrologie et l'efficacité de leurs fonctions écologiques.

4.3.5 Flore introduite

Tel que mentionnée précédemment, certaines espèces floristiques exotiques – dont la salicaire pourpre, une espèce envahissante – ont été retrouvées à divers endroits du complexe de milieux humides. Ces observations contribuent à diminuer la valeur écologique de ces milieux naturels et, bien qu'il s'agisse pour la plupart d'espèces naturalisées, témoignent de l'empreinte du périmètre urbain adjacent sur le complexe de milieux humides.

5. CONCLUSION

Dans l'ensemble, la caractérisation du complexe de milieux humides situé à l'embouchure de la rivière au Renard révèle un écosystème dominé par la présence de marais estuariens, entourés par quelques franges marécageuses et d'un périmètre fortement urbanisé, ainsi que par la présence distincte d'un marais à quenouilles bordé d'un ruisseau et d'un étang. Ce complexe de milieux humides – dont les marais estuariens sont dominés conjointement par le jonc de la Baltique, la hiérochloé odorante et le carex paléacé – est parsemé de plantes herbacées indigènes, pour la majorité non exotiques et indicatrices des milieux humides. Les strates arbustive et arborescente y sont limitées et se concentrent dans les marécages adjacents aux marais; elles sont dominées par le peuplier baumier, les saules, le cornouiller hart-rouge et l'aulne rugueux. Au niveau faunique, le complexe de milieux humides offre à l'avifaune à la fois des milieux ouverts (marais), des habitats aquatiques divers (chenaux, mares, étang, ruisseau et rivière) et des lisières et habitats arbustifs et arborescents limitrophes propices à la présence de plusieurs espèces. Cependant, la présence de l'herpétofaune n'a pu être confirmée autrement que par les quelques chants de la rainette crucifère.

Ces milieux affichent une relative intégrité, affectée modérément par les réfections routières réalisées à partir de 2009 et par l'influence anthropique du périmètre urbain, notamment sous la forme de traces de VHR, l'accumulation de déchets divers et la pénétration d'espèces floristiques exotiques (dont la salicaire pourpre).

Ces constats permettent d'identifier quelques enjeux de conservation, de sensibilisation et de connaissance en lien avec le maintien de l'intégrité écologique de ce complexe de milieux humides et son éventuelle mise en valeur. D'abord, les enjeux de conservation à retenir concernent :

- Le contrôle et la diminution de la fréquentation des marais estuariens et des habitats limitrophes par des véhicules susceptibles de les détériorer;
- L'enrayement de la pollution du complexe par des déchets provenant des alentours;
- Le retrait des déchets lourds accumulés dans le marécage arborescent du secteur ouest;
- Le contrôle de la présence de la salicaire pourpre dans le secteur est;
- Le maintien des habitats naturels limitrophes aux divers milieux humides, notamment en bordure de l'étang du secteur est.

Sur ces points, en particulier les deux premiers, des efforts de sensibilisation auprès de la population locale et des touristes de passage seraient souhaitables.

Par ailleurs, divers enjeux de connaissance mériteraient d'être considérés, tant pour faciliter la conservation du complexe de milieux humides que sa mise en valeur. Parmi les principaux, il s'agit de :

- Approfondir le diagnostic des influences hydrologiques et géomorphologiques sur les différents milieux humides formant le complexe;
- Effectuer une caractérisation des habitats naturels limitrophes au complexe;
- Bonifier la caractérisation faunique du complexe et des habitats naturels limitrophes;
- Bonifier la délimitation du marécage arborescent du secteur ouest;
- Compléter l'identification spécifique des types de marais présents et, au besoin, des autres milieux humides adjacents.

Enfin, la richesse du complexe de milieux humides – et éventuellement des habitats naturels adjacents – permettrait certainement le développement d'activités de mise en valeur en lien avec ce secteur naturel. Ces activités devraient néanmoins se limiter à un usage restreint et non invasif du milieu, de manière à garantir le maintien de son intégrité – déjà fragilisée par les perturbations anthropiques environnantes. De plus, toutes ces activités devraient également comporter un volet de sensibilisation visant à familiariser le public sur les rôles écologiques des milieux humides et sur les comportements écoresponsables à adopter lors de la fréquentation de tels milieux.

6. RÉFÉRENCES

ACIA, 2008. *Plantes exotiques envahissantes au Canada. Rapport technique*. Agence canadienne d'inspection des aliments, Ottawa, 80 pages.

BAZOGE, A., LACHANCE, D. et C. VILLENEUVE, 2014. *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de l'écologie et de la conservation et Direction des politiques de l'eau, 64 pages et annexes.

BROUILLET, L., COURSOL, F., MEADES, S.J., FAVREAU, M., ANIONS, M., BÉLISLE, P. et P. DESMET, 2010+. *VASCAN, la Base de données des plantes vasculaires du Canada*. En ligne. <http://data.canadensys.net/vascan/> Consulté du 14 juillet 2017 au 30 mai 2018.

DESROCHES, J.-F. et D. RODRIGUE, 2004. *Amphibiens et reptiles du Québec et des Maritimes*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 288 pages.

FLEURBEC, 1985. *Plantes sauvages du bord de la mer*. *Guide d'identification*. Fleurbec éditeur, Saint-Augustin (Portneuf), 286 pages.

FORTIN, C. et M. OUELLET, 2005. *Complexe de la Romaine. Étude d'avant-projet. Étude de l'herpétofaune*. Rapport présenté à Hydro-Québec Équipement, Direction Développement de projets et Environnement. Québec, FORAMEC inc., 34 pages et annexes.

FORTIN, C., OUELLET, M. et P. GALOIS, 2004. *Les amphibiens et les reptiles des îles de l'estuaire du Saint-Laurent : mieux connaître pour mieux conserver*. Le Naturaliste canadien, vol. 182, no 1, pages 61-67.

GRATTON, L., GAUTHIER, B., GOUPIL, J.-Y. et J. LABRECQUE, 2007. *Délimitation de la ligne des hautes eaux : méthode botanique simplifiée*. Coordination du projet par Francine B. Lapointe, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Les Publications du Québec, Québec, IX + 56 pages.

GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL SUR LES TERRES HUMIDES, 1997. *Système de classification des milieux humides du Canada. Deuxième édition.* B.G. Warner et C.D.A. Rubec, Centre de recherche sur les terres humides, Université de Waterloo, Waterloo, 68 pages.

JEAN, M. et G. LÉTOURNEAU, 2014. « Les milieux humides en eau douce, 3e édition ». *Suivi de l'état du Saint-Laurent*. Plan d'action Saint-Laurent 2011-2026, Environnement Canada et Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 9 pages.

LANDRY, L.-M., 2013a. *Les espèces floristiques typiques des milieux humides du Québec. Répertoire photographique des principales espèces*. LM Landry – Services professionnels en environnement, Québec, 120 pages.

LANDRY, L.-M., 2013b. *Les espèces floristiques des milieux terrestres du Québec. Répertoire photographique des principales espèces*. LM Landry – Services professionnels en environnement, Québec, 167 pages.

LAPOINTE, M., 2014. *Plantes des milieux humides et de bord de mer du Québec et des Maritimes. [Avec la collaboration de Michel Lebœuf et Arold Lavoie]*. Éditions Michel Quintin, Waterloo, 456 pages.

LEBOEUF, A., DUFOUR, E. et P. GRONDIN, 2012. *Guide d'identification des milieux humides du Nord du Québec par images satellites*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Direction des inventaires forestiers et Direction de la recherche forestière, 34 pages.

MARIE-VICTORIN, F., 2002. *Flore laurentienne*. 3e édition, Gaëtan Morin Éditeur ltée, Boucherville, 1093 pages.

MDDELCC, 2014. *Sentinelle*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Gouvernement du Québec. En ligne. <https://www.pub.mddefp.gouv.qc.ca/SCC/Default.aspx> Consulté le 30 mai 2018.

MDDEP, 2012. *Les milieux humides et l'autorisation environnementale*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, Direction des politiques de l'eau et Pôle d'expertise hydrique et naturel, 41 pages et annexes.

RABY, D., 2002. *Plan d'aménagement du barachois de Rivière-au-Renard*. Rapport produit pour le Groupe Beau Village de Rivière-au-Renard, 114 pages + 4 annexes.

SAUCIER, J.-P., BERGER, J.-P., D'AVIGNON, H. et P. RACINE, 1994. *Le point d'observation écologique*. Ministère des Ressources naturelles du Québec, Direction de la gestion des stocks forestiers, Service des inventaires forestiers, 116 pages.

SAULAY, M., 2011. *Colonisation végétale des bassins d'infiltration et de rétention. Caractérisation de la flore et évolution des caractéristiques physico-chimiques de l'horizon de surface végétalisé*. Thèse de doctorat, Laboratoire d'Écologie des Hydrosystèmes Naturels et Anthropisés, Institut National des Sciences Appliquées de Lyon, Lyon, 245 pages.

ANNEXE 1 – CARTES

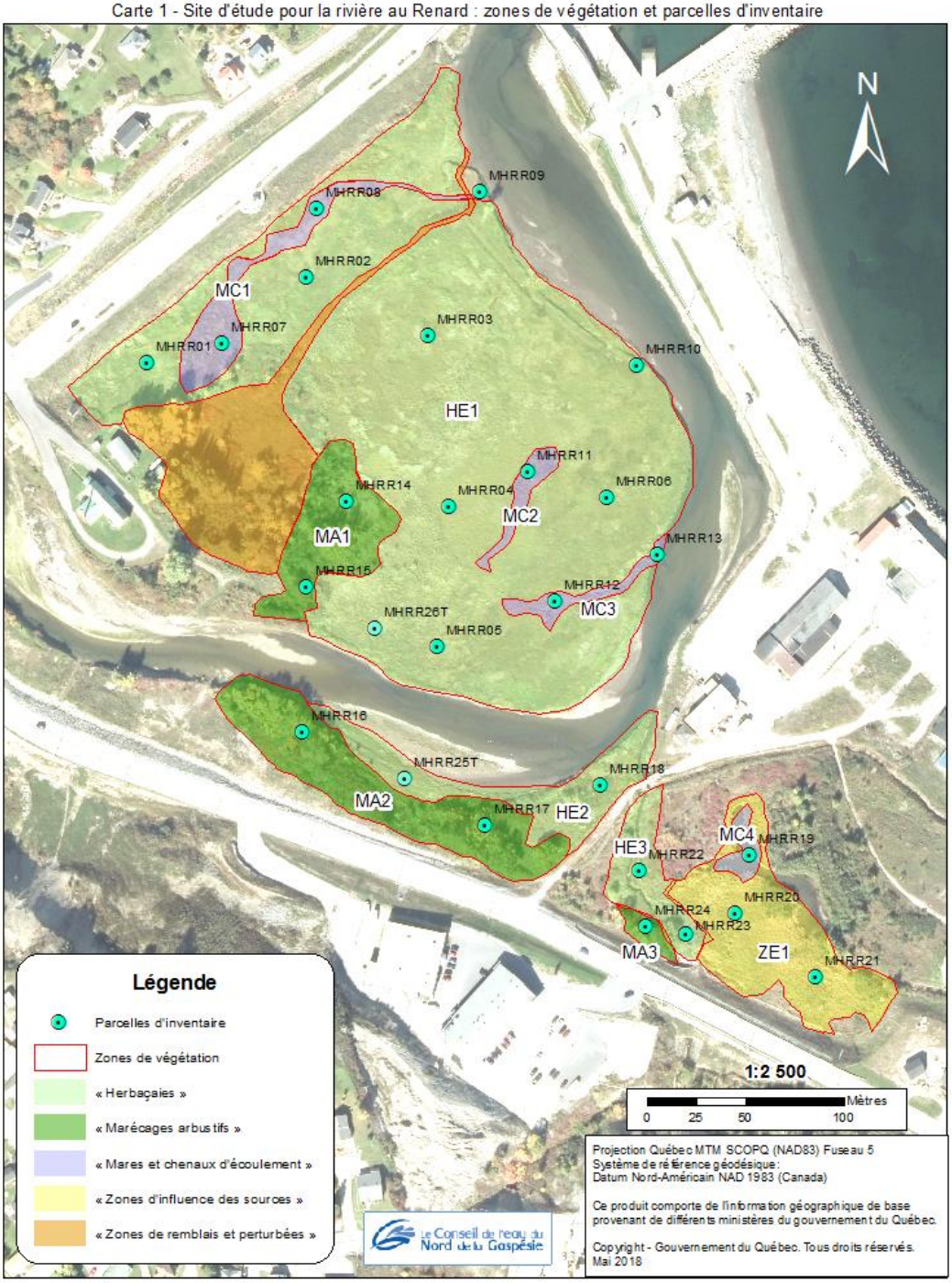
CARTE 1 – SITE D'ÉTUDE POUR LA RIVIÈRE AU RENARD : ZONES DE VÉGÉTATION ET PARCELLES D'INVENTAIRE

CARTE 2 – IDENTIFICATION DES TYPES DE MILIEUX HUMIDES POUR CHACUNE DES PARCELLES D'INVENTAIRE – RIVIÈRE AU RENARD

CARTE 3 – DÉLIMITATION DES MILIEUX HUMIDES BORDANT LA RIVIÈRE AU RENARD ET AUTRES OBSERVATIONS

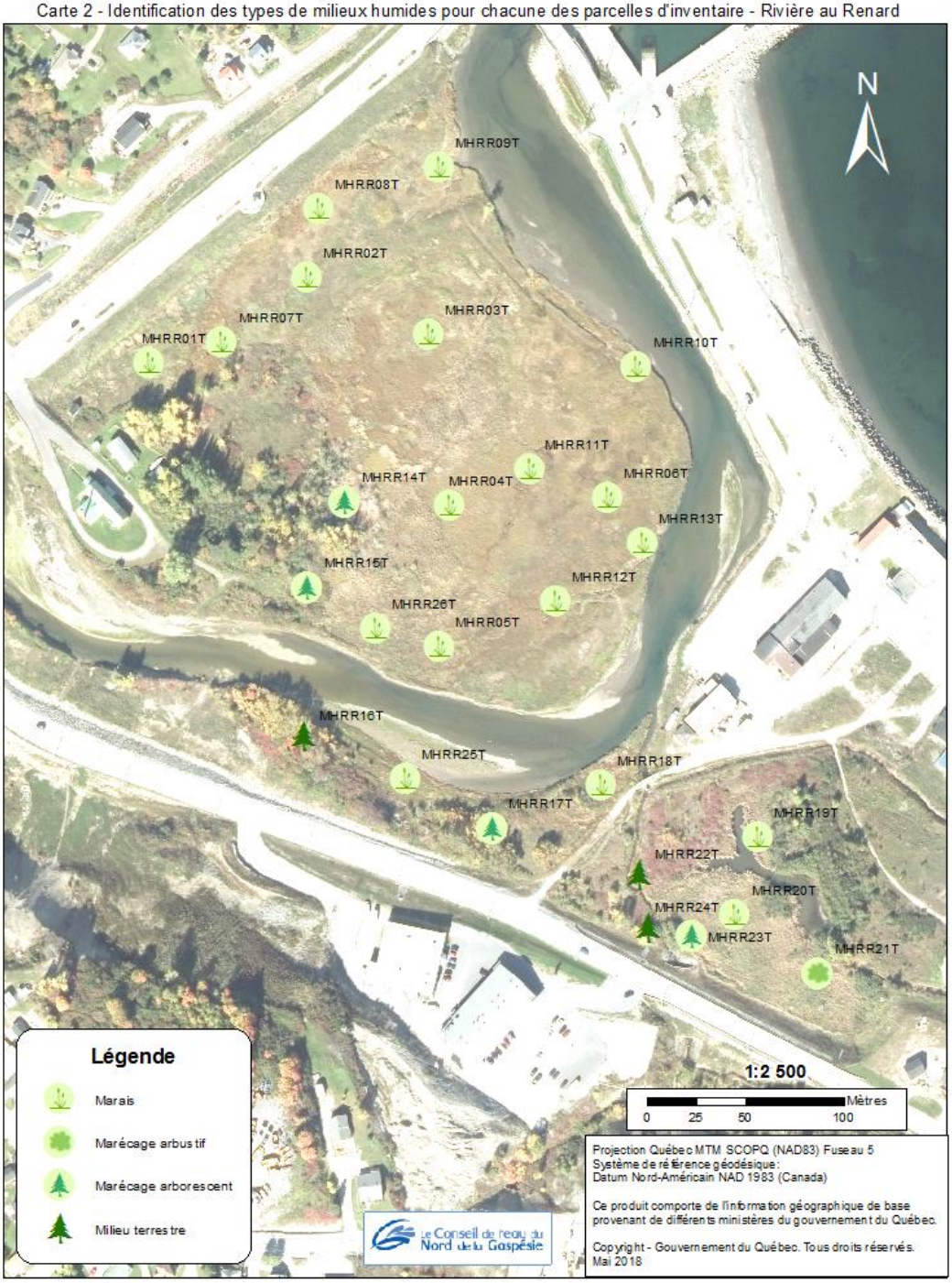
CARTE 1 – SITE D'ÉTUDE POUR LA RIVIÈRE AU RENARD : ZONES DE VÉGÉTATION ET PARCELLES D'INVENTAIRE

Carte 1 - Site d'étude pour la rivière au Renard : zones de végétation et parcelles d'inventaire



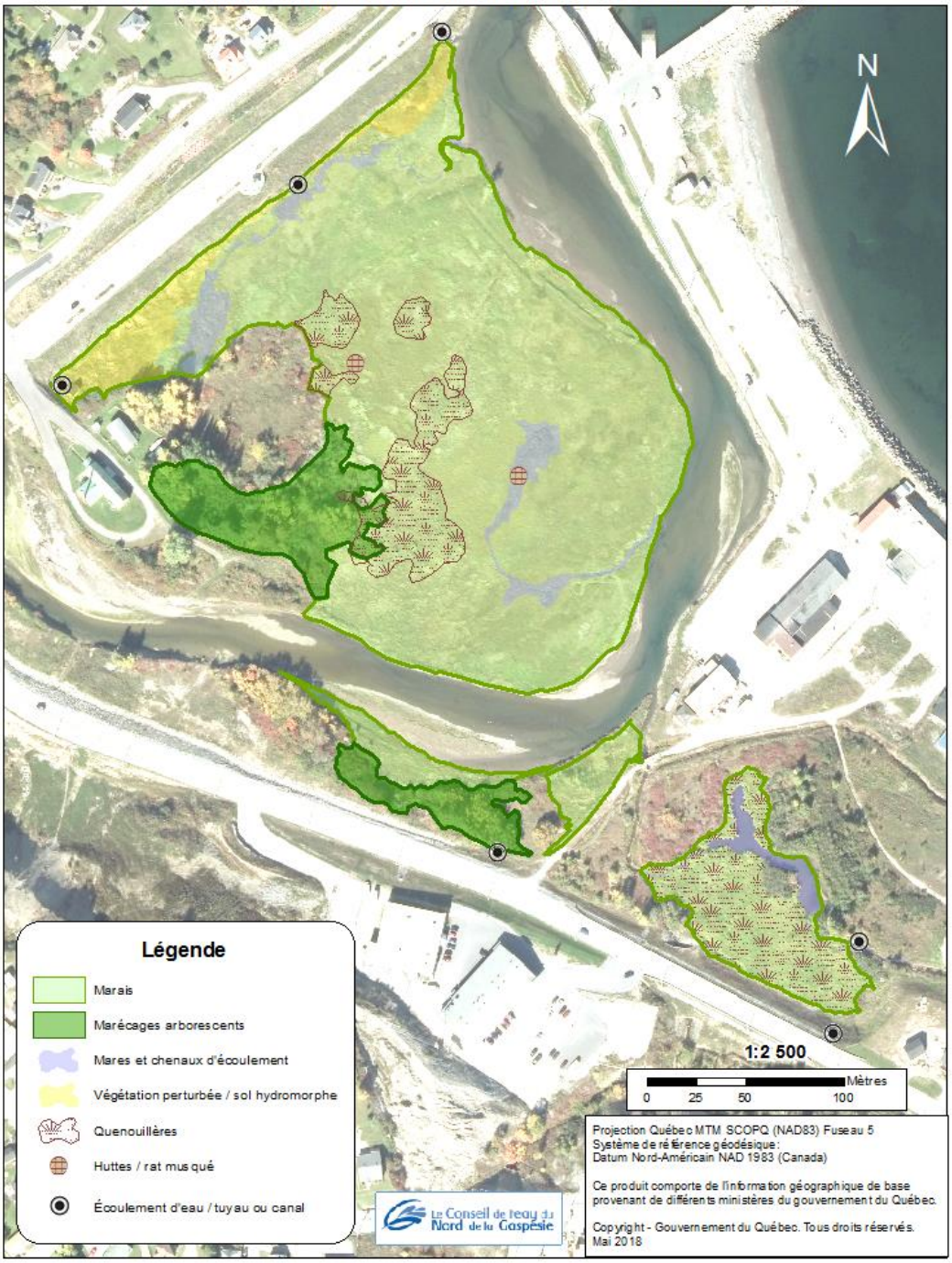
CARTE 2 – IDENTIFICATION DES TYPES DE MILIEUX HUMIDES POUR CHACUNE DES PARCELLES D'INVENTAIRE – RIVIÈRE AU RENARD

Carte 2 - Identification des types de milieux humides pour chacune des parcelles d'inventaire - Rivière au Renard



CARTE 3 – DÉLIMITATION DES MILIEUX HUMIDES BORDANT LA RIVIÈRE AU RENARD ET AUTRES OBSERVATIONS

Carte 3 - Délimitation des milieux humides bordant la rivière au Renard et autres observations



ANNEXE 2 – FICHES DE TERRAIN

FICHE 1 – FORMULAIRE IDENTIFICATION DÉLIMITATION MILIEUX HUMIDES

FICHE 2 – FORMULAIRE D'INVENTAIRE DE L'HERPÉTOFAUNE SUR PARCELLE

FICHE 1 – FORMULAIRE IDENTIFICATION DÉLIMITATION MILIEUX HUMIDES

Formulaire identification délimitation milieux humides (Mars 2014)

Section 1 – IDENTIFICATION

Numéro de station : Point GPS: Photos :	Date: Nom évaluateur(s): Numéro échantillon:

Section 2 – DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

2A

Contexte : Estuarien Marin Riverain Palustre Lacustre

Situation : Terrain plat - Haut de pente - Bas de pente - Mi pente - Replat - Dépression ouverte – Dépression fermée

Forme de terrain Concave Convexe Régulier Irrégulier

Présence de dépressions : oui - non **% de dépressions / % monticules :**

2B

La végétation est-elle perturbée ?	oui	non	Type de perturbation :
Les sols sont-ils perturbés ?	oui	non	Pressions : indiquer le type de pression et la distance
L'hydrologie est-elle perturbée ?	oui	non	
Est-ce un milieu anthropique ?	oui	non	Présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) :
Le milieu est-il affecté par un barrage de castor ?	oui	non	..... % de la placette

Section 3 – HYDROLOGIE

3A

Eau libre de surface oui non

Lien hydrologique : Lac - cours d'eau permanent - cours d'eau intermittent - fossé

Type de lien hydrologique de surface :

1 : Source d'un cours d'eau
2 : Récepteur d'un cours d'eau
3 : Connexion de la charge et de la décharge
4 : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau
5 : Traversé par un cours d'eau
6 : Aucun cours d'eau

3B

Indicateurs primaires

- ☐ Inondé
- ☐ Saturé d'eau dans les 30 premiers cm
- ☐ Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres…)
- ☐ Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments
- ☐ Odeur de soufre (œuf pourri)
- ☐ Litière noirâtre
- ☐ Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)
- ☐ Écorce érodée

Indicateurs secondaires

- ☐ Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol
- ☐ Lignes de mousses sur les troncs
- ☐ Souches hypertrophiées
- ☐ Lenticelles hypertrophiés
- ☐ Système racinaire peu profond
- ☐ Racines adventives

Section 4 - SOL

4A

Horizon organique : _____cm – fibrique – mésique – humique
Profondeur du roc (si observée) : _____ cm

Profondeur de la nappe : _____cm

Sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : _____ cm
Sol réductique (complètement gleyifié) : _____cm

Classe de drainage :

Cas complexes : sols rouges – texture sableuse – Ortstein – Fragipan

Présence de drainage interne oblique: oui non

Description du profil de sol (facultatif)

4B

Profondeur (cm)	Horizon	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste

Tiré de Bazoge et al. 2014

FICHE 2 – FORMULAIRE D'INVENTAIRE DE L'HERPÉTOFAUNE SUR PARCELLE

Formulaire d'inventaire de l'herpétofaune sur parcelle

No. Parcelle : _____ Date : _____

Coordonnées GPS : _____ Nom : _____

Photo : _____

Conditions abiotiques

Remarque	Ciel	Température (°C)	Vent (échelle de Beaufort)	Précipitations
	0 ☐ Dégagé 1 ☐ Couvert ¼ 2 ☐ Couvert ½ 3 ☐ Couvert ¾ 4 ☐ Couvert > ¾ Ajouter 15 min Ajouter 22 min à l'heure du coucher du soleil avant de commencer.	1 ☐ 2-4 2 ☐ 5-9 3 ☐ 10-15 4 ☐ 16+	0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐	0 ☐ Aucune 1 ☐ Bruine 2 ☐ Pluie intense 3 ☐ Brouillard 4 ☐ Pluie légère

Durée : _____ Nombre d'abris fouillés : _____

Espèce	Stade de maturité (O, L, J, A) *	Nombre	Type d'abri

* O : Œuf; L : Larve (urodèle); T : Têtard (anoure); A : Adulte