



NATURE
ACTION
QUÉBEC



UNE EXPERTISE
ENVIRONNEMENTALE
reconnue



DES ACTIONS CONCRÈTES,
un impact réel



RAPPORT ANNUEL DES TRAVAUX RÉALISÉS EN 2021

PROJET

RESTAURATION ET MISE EN VALEUR DU LOT 2 702 197 – PROPRIÉTÉ DE LA VILLE DE BROSSARD

DESTINÉ À

Projet REM

CLIENT

Projet REM

DATE

Le 15 mars 2021

DOCUMENT PRÉPARÉ PAR

Cédric Boué, M. Sc Bio, M. Sc. Env.,

Chargé de projet adjoint – Conservation, restauration et intendance

450 536-0422, poste 403

Annie Favreau-Leclerc, M. Env.,

Chargée de projets adjointe – Conservation, restauration et intendance

450 536-0422 poste 246

RÉVISION :

Jérôme Maurice, ing.f., M.Sc.

Chef de service – Conservation, restauration et intendance

450 536-0422 poste 224

TABLE DES MATIÈRES

1. Information générale et mise en contexte	1
2. Suivi des interventions de 2019 et 2020.....	3
2.1. Suivi du taux de mortalité des plantations de 2019 et 2020 et des actions de lutte contre les colonies de phragmite.....	3
2.2. Suivi des zones de bâchages.....	4
3. Travaux de restauration écologique réalisés en 2021.....	5
3.1. Secteur A : Haie Brise-vent	6
3.2. Zone en friche.....	9
3.3. Corridors écologiques.....	11
3.4. Zone boules de semences	11
4. Suivis environnementaux réalisés en 2021	12
4.1. Caractérisation des milieux humides	12
4.2. Inventaires de strigidés	17
4.3. Suivi et retrait des dernières installations de chasse	23
5. Bilan des interventions 2019-2021	24
6. Conclusion	26
7. Références et bibliographie.....	27
ANNEXE 1- TABLEAU DIAGNOSTIC DE LA VÉGÉTATION	28
ANNEXE 2 - TABLEAU INDICATEURS HYDROLOGIQUES.	41
ANNEXE 3- PHOTOGRAPHIES DES SITES	42

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Carte 1. Vue d'ensemble des zones d'interventions et des infrastructures temporaires. Cette carte est une référence désignée tout le long du rapport.	2
Carte 2. Localisation des points de caractérisations des milieux humides dans les secteurs d'interventions.	14
Carte 3. Superficie ciblée pour l'observation du hibou des marais.....	19
Carte 4 . Observations du hibou des marais près de l'aéroport de Saint-Hubert, datant de 2007 et 2009.....	20
Carte 5. Emplacement des stations d'écoute.	21
Carte 6. Localisation des éléments d'intérêt en lien avec le suivi de la propriété.....	22
Figure 1. Schéma illustrant la disposition des plantations dans les îlots de la haie brise-vent.	8
Tableau 1. Bilan des quatre années d'intervention réalisées à Brossard.	24

1. INFORMATION GENERALE ET MISE EN CONTEXTE

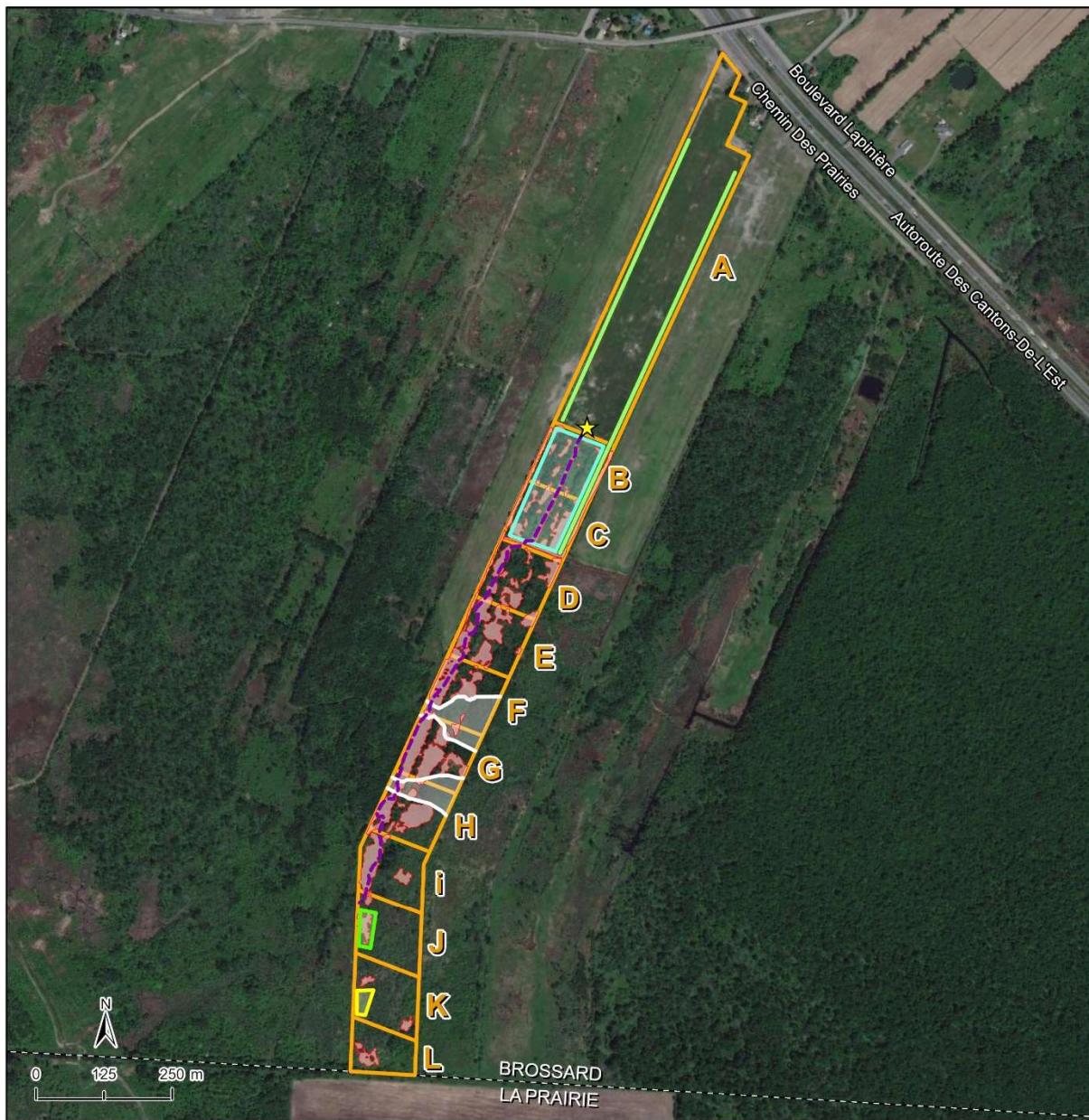
En 2019, la Caisse de dépôt et placement du Québec (CDPQ) a mandaté Nature Action Québec (NAQ) dans le but de réaliser des activités de restauration écologique sur des milieux humides situés à Brossard. Ces activités de restauration sont réalisées sur les propriétés acquises dans le cadre de *l'entente tripartite relative aux mesures de compensation pour les milieux humides – Antenne-Sud*, à Brossard.

Suite à une planification préliminaire proposée le 4 avril 2019 pour le lot 2 702 197 acquise par la Ville de Brossard avec l'accompagnement de NAQ dans le cadre de cette même entente, la problématique des espèces végétales exotiques envahissantes (EVÉE) s'est avérée être une priorité urgente à considérer dans les stratégies d'interventions pour la restauration écologique du site. C'est pourquoi, dès le printemps 2019, NAQ a commencé les activités de lutte contre les EVÉE sur le site. À noter que deux rapports de suivis annuels présentant les activités de 2019 et 2020 ont été produits par NAQ et que ce document s'appuie sur les données provenant de ces deux documents.

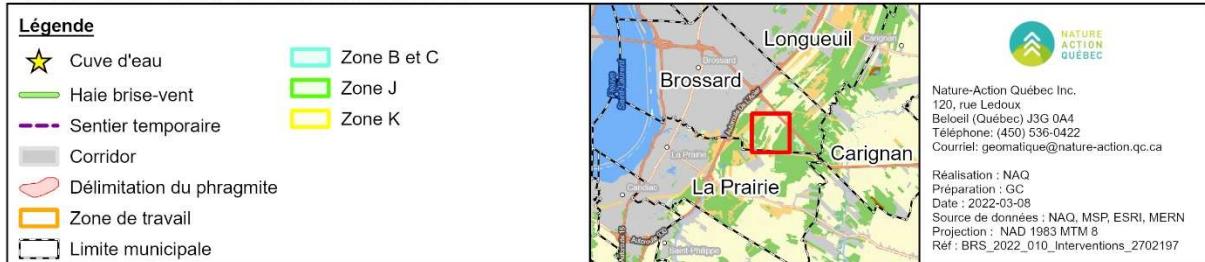
L'an 2021 marque donc la troisième et dernière année des travaux de restauration écologique et de lutte contre les EVÉE sur le lot 2 702 197 à Brossard. De plus, une étude de caractérisation et de délimitation des milieux humides dans le secteur de nos interventions a également été effectuée au printemps et à l'été 2021.

Ce rapport se divise en 4 grandes parties. La première partie présente les résultats des suivis des activités de restauration réalisés en 2019 et 2020. Le second chapitre énumère les activités de restauration qui se sont déroulées lors de cette troisième année de restauration. La troisième partie présente les suivis environnementaux du site, dont l'étude de caractérisation et de délimitation des milieux humides. Enfin, la dernière section de ce rapport présente une conclusion générale sur les trois premières années d'interventions.

Vue d'ensemble des zones d'interventions et des infrastructures temporaires



Fond de carte/Imagerie: World_Imagery: Maxar - World Hillshade: Esri, CGIAR, USGS



Carte 1. Vue d'ensemble des zones d'interventions et des infrastructures temporaires. Cette carte est une référence désignée tout le long du rapport.

2. SUIVI DES INTERVENTIONS DE 2019 ET 2020

2.1. Suivi du taux de mortalité des plantations de 2019 et 2020 et des actions de lutte contre les colonies de phragmite.

Les Haies brise-vent (Zone A)

Deux années de plantations se sont succédées dans les haies brise-vent. La première année d'intervention, en 2019, 1 396 végétaux ont été plantés (1 196 arbres et 185 arbustes). La seconde année, en 2020, 333 végétaux ont été plantés afin de regarnir la haie brise-vent qui présentait un haut taux de mortalité de 39% (voir rapport de 2020 pour plus de détails). En 2021, deux suivis ont donc été réalisés afin de statuer sur les taux de survie et de mortalité de l'ensemble des plantations effectuées dans ce secteur. Les observations ont démontré un taux de mortalité très élevée, avoisinant les 100%. (Photo 1) Les végétaux plantés en 2019 et vivant en 2020 n'ont donc pas survécu à leur seconde année de plantation. Les plantations de 2020 quant-à-elles, n'ont pas survécu suite à leur première année de plantation (les potentielles raisons de ce haut taux de mortalité est décrit dans la partie 3.1). Ces résultats nous ont donc poussés à réfléchir sur une nouvelle stratégie d'intervention afin de pouvoir implanter une haie brise-vent "solide" (partie 3.1).



Photo 1. Suivi des plantations dans la haie brise-vent.

Zone B et C (Secteur en "T")

En 2021, deux journées de suivi ont été réalisées afin de faire un état de la situation concernant les plantations de 2019 et 2020 ainsi que la vitalité du phragmite qui a fait l'objet d'interventions de contrôle dans ce secteur durant ces deux mêmes années. Le taux de survie des plantations dans ce secteur est encourageant. En effet, nous avons évalué un taux de survie de 76,5% sur l'ensemble des végétaux de cette zone (voir rapports de 2019 et 2020 pour plus de détails). Lors de nos différentes visites sur le site, nous avons souligné l'importance de continuer d'agir sur les populations de phragmite situées près des plantations et qui pourraient jouer un rôle négatif dans la croissance et la survie des plantations. En effet,

bien que 2021 marque la troisième année d'intervention contre les colonies ciblées dans ce secteur, de nouvelles tiges continuent à pousser. Cependant, nous observons une grande diminution de la vigueur d'expansion des colonies de ce secteur. Cela démontre que les opérations de contrôles sont efficaces, ce qui est encourageant pour la suite.

Les deux corridors écologiques

Les corridors écologiques se situent entre les zones F et H (Carte 1). Tout comme pour les secteurs ciblés par des interventions, nous avons réalisé deux inventaires ayant pour objectif de quantifier le taux de survie et de mortalité des végétaux plantés en 2020. Pour rappel, les interventions dans les corridors ont débuté en 2020. Aucune plantation n'a été réalisée en 2019. De plus, des observations sur les éventuelles repousses de phragmite ont été analysées afin de diriger les activités de lutte contre le phragmite en 2021. Tout comme pour le secteur B, C et la zone en friche (partie suivante) les taux de survie observés dans les corridors sont élevés. En effet, ces taux s'élèvent à 70.5% pour le corridor 1 et à 71.4% pour le corridor 2. De nouvelles tiges de phragmite ont été observées près des plantations. Cependant, les actions de lutte ciblées contre ces colonies en 2020 semblent avoir amoindri leur vitalité.

Prairie (zone J)

L'an 2021 marque également la première année de deux journées de suivi dans la section prairie (zone J sur la Carte 1). Lors de ces deux journées d'observation, un taux de survie élevé de 78.7 % a été relevé. Pour rappel, 132 végétaux avaient été plantés en 2020 (voir rapport 2020 pour plus de détails). Tout comme pour les corridors écologiques, les interventions, dont les plantations, ont été débutées en 2020. Cette donnée est très encourageante et nous mène à penser que ces plantations pourraient grandement diminuer l'expansion des colonies de phragmites voisines.

2.2. Suivi des zones de bâchages

Pour l'ensemble des secteurs sur lesquels un bâchage a été effectué (zone B et C, corridors écologiques, prairie), les observations n'ont décelé aucune problématique de bris, de déchirement ou de trou. L'effet de solarisation des individus fauchés pourrait donc être pleinement réalisé dans ces secteurs. Ces observations nous permettent de planifier positivement la suite des opérations à savoir le retrait des bâches lors de la seconde année d'installation. (Photo 2)



Photo 2. Photographie du bâchage à la deuxième année d'installation.

3. TRAVAUX DE RESTAURATION ECOLOGIQUE REALISES EN 2021

Avant de présenter les travaux de restauration qui se sont déroulés en 2021 dans les parties suivantes, il est important de rappeler que toutes nos interventions ont été réalisées en respectant plusieurs mesures de mitigations afin d'éviter le risque de propagation du phragmite à la suite de nos activités de lutte :

- Lors des activités de fauche et d'arrachage de phragmites, nous avons placés les résidus (les tiges, les rhizomes, les stolons de phragmites) dans les colonies les plus proches. Ces dernières ont été identifiées comme des colonies qui ne seront pas ciblées par des activités de lutte. Un seul chemin a été identifier pour faire le transfert des tiges. Cela a comme objectif de restreindre les éventuelles pertes des résidus sur le sol. Cette approche avait été recommandé par le panel d'experts qui s'était regroupé en 2019 chez NAQ afin de discuter des enjeux de lutte contre le phragmite. Néanmoins, lorsque les colonies de phragmites et les colonies ciblées pour des activités de fauche étaient à une trop grande distance, nous avons placé les résidus dans des bâches afin de créer un effet de solarisation.
- Deux systèmes de nettoyages ont été effectués. À la fin de chaque journée, les équipes d'horticulteurs nettoyaient leurs outils et équipement avec le système d'arrosage qui été installé à la jonction entre le champ agricole (zone A, et le reste du site). Ici aussi, un seul point de nettoyage avait été assigné afin de bien pouvoir contenir les éventuelles contaminations. De plus, afin d'éviter les contaminations dans les zones plus reculées, à la suite des interventions, les outils étaient minutieusement nettoyés avant leur transport.

3.1. Secteur A : Haie Brise-vent

Suite aux deux premières années d'interventions réalisées dans les deux haies brise-vent, le taux de mortalité des végétaux plantés était proche de 100%. Des taux de mortalité élevés ont été relevés sur les plantations réalisées en 2020, et ce, malgré des ajustements effectués pour compenser les taux de mortalité des végétaux plantés en 2019 (voir partie 2.1 de ce présent rapport). Trois facteurs potentiels ont été identifiés comme étant la cause de ce haut taux de mortalité. Le premier d'entre eux serait celui lié aux broutages des cervidés présents en grand nombre dans ce secteur. En effet, bien que les anciennes plantations eurent été protégées par des spirales et des rondins de coco à leurs bases, la partie érigée des plants n'étaient pas protégée ce qui a probablement permis aux cerfs de Virginie de brouter les plants. Le second facteur identifié serait celui de la qualité médiocre du sol, un remblai argileux très compact, qui aurait un effet négatif pour la survie des plantations. Enfin, le troisième facteur serait en lien avec les conditions climatiques s'abattant sur le Québec avec des périodes prolongées de chaleurs accablantes régulières malgré la mise en place d'un système d'irrigation lors des 2 premières années d'interventions. Il a donc été décidé d'apporter des changements majeurs à la stratégie d'intervention, comme décrit ci-dessous.

Préparation du sol

Dans un premier temps, un agriculteur est venu labourer et herser l'ensemble des deux haies brise-vent sur toute la longueur et sur 3.5 mètres de large pour décompacter le sol. Afin de limiter la repousse d'herbacées concurrentes, 13 rouleaux de paillis biodégradables compostables noirs (Bio360) de chez Dubois Agrinovation ont été disposés sur le sol le long des deux haies brise-vent (Photo 3). Pour combler l'ensemble de la largeur de la haie brise-vent, deux longueurs de paillis ont été superposées. Afin de maintenir les paillis sur le sol, des encrages métalliques en forme de U ont été disposés tous les 1m sur l'ensemble de l'installation.



Photo 3. Photographie de l'installation des bâches (paillis).

Installation des îlots de plantations

Afin d'empêcher le broutage des cerfs dans ce secteur, des îlots de plantations ont été réalisés tels que définis dans la Figure 1. Chaque îlot, d'une longueur de 42 m et de 3.5 m de large, est constitué de 28 poteaux de bois d'épinette (14 unités de chaque côté) de 2po x 2 po x48 po. Ces poteaux sont espacés de 3m entre-deux. Chaque poteau a été posé dans un trou préalablement fait à l'aide d'une carotteuse à main, puis planté solidement à l'aide d'un enfonce-pieux. Ensuite, la base de chaque poteau a été renforcée à l'aide de roche et d'autre débris solide disponible sur le terrain pour éviter que le poteau ne bouge pas sous l'effet du vent. Une fois les poteaux disposés à la bonne distance, chaque îlot est entouré d'un filet à chevreuil noir (2.3m x 100m, maille rectangulaire de 1.37" x 1.96"). Ces filets sont attachés en haut, au centre, et en bas de chaque poteau grâce à des attaches autobloquantes (Photo 4). À noter également que les îlots sont espacés de 3.5 m sur la partie Est de la haie brise-vent et de 1.5 m sur la partie Ouest de la haie brise-vent. Au total, ce sont 13 îlots qui ont été construits du côté Est de la haie brise-vent et 9 du côté Ouest.



Photo 4. Photo des filets attachés avec les attaches autobloquantes.

L'option des clôtures contre le gibier est privilégiée par rapport aux protections individuelles compte tenu de la très forte pression du gibier qui nécessiterait de protéger également les arbustes ce qui engendrerait des coûts beaucoup plus importants.

Plantations

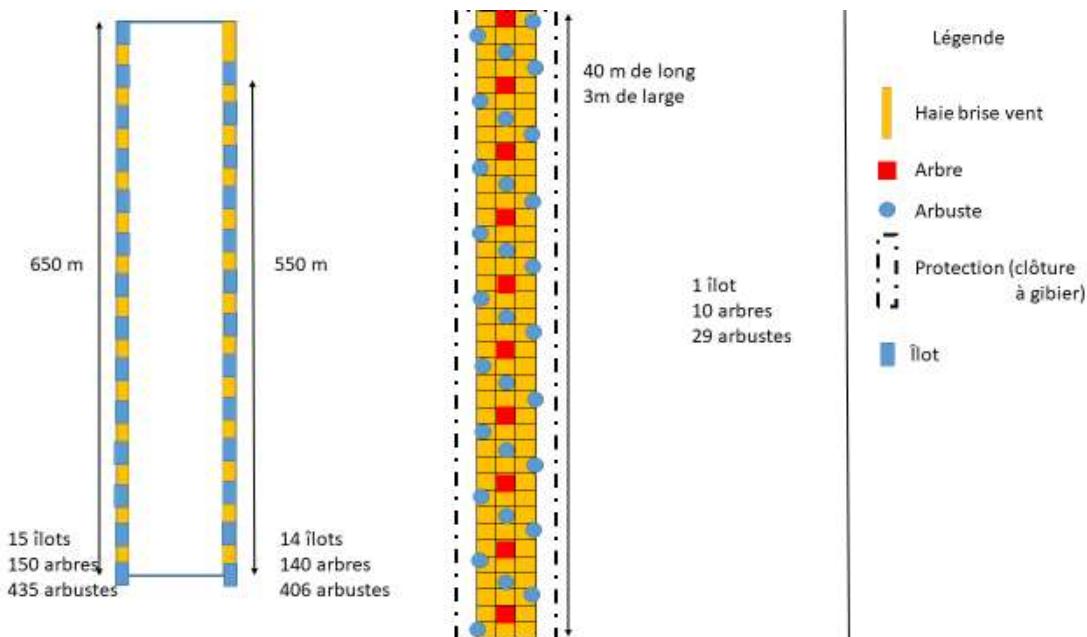


Figure 1. Schéma illustrant la disposition des plantations dans les îlots de la haie brise-vent.

Chaque section de bâche à l'intérieur d'un îlot a ensuite été trouée de manière à pouvoir y planter des végétaux. Les trous sont faits dans la bâche avec un couteau puis dans le sol avec une carotteuse. Au total, il y a 39 trous par îlot, pour 10 arbres et 29 arbustes. La disposition des trous pour les arbres était de 10 par îlot à environ 3,5 mètres l'un de l'autre, tous situé au centre de la largeur de l'îlot. La disposition des trous pour les arbustes était en diagonale de trois à environ 45 degrés de l'axe de longueur de l'îlot entre chaque trou d'arbre. Puis, un trou est rajouté au début et un trou à la fin de l'îlot pour les arbustes. (Photo 5)



Photo 5. Photographie de la disposition des plantations.

Parmi les arbres qui ont été plantés, il y avait 100 érables rouges (*Acer rubrum*), 100 érables à sucre (*Acer saccharum*), 100 chênes à gros fruits (*Quercus macrocarpa*) et 100 bouleaux gris (*Betula populifolia*). Parmi les arbustes qui ont été plantés, il y avait 245 cornouillers soyeux (*Cornus sericea*), 170 physocarpes à feuilles d'obier (*Physocarpus opulifolius*), 100 cerisiers de Virginie (*Prunus virginiana*), 170 sumacs vinaigrier (*Rhus typhina*), 123 rosiers des marais (*Rosa palustris*), 122 saules discolore (*Salix discolore*) et 170 viornes dentées (*Virburnum dentatum*).

3.2. Zone en friche

En 2021, l'arrachage d'une centaine de nouveaux individus de phragmite autour des plantations a été la principale activité de lutte contre le phragmite. Quatre (4) journées ont été destinées aux interventions dans le secteur, qui ne semble pas pour le moment être menacé par une colonisation massive de phragmite ce qui laisse présager un bon avenir pour la pérennité écologique de ce secteur. (Photo 6)



Photo 6. Photographies de l'activité d'arrachage manuel de phragmite à l'été 2021.

3.3. Corridors écologiques

En 2021, 10 journées ont été destinées à l'arrachage des nouvelles tiges de phragmite poussant sur les deux corridors. Les nombreuses interventions de lutte contre le phragmite qui ont été réalisées en 2020 sur ces deux secteurs semblent avoir affaibli les populations de phragmite qui ne repoussent qu'en très faible quantité. De plus, les nouvelles tiges sont pour la plupart beaucoup moins vigoureuses que celles n'ayant pas subi d'intervention dans les autres secteurs. Durant notre dernière visite de l'année, en novembre 2021, aucune nouvelle tige n'était visible sur les deux corridors. (Photo 7)



Photo 7. Photographie du suivi des tiges de phragmite en novembre 2021.

3.4. Zone boules de semences

En 2021, aucun inventaire n'a été réalisé sur le secteur. Nous jugions préférable de laisser plus de temps aux végétaux de bien prendre leur place afin que nous puissions, éventuellement, mieux distinguer les îlots de végétaux ensemencés par largage des espèces déjà présentes. En effet, dans le rapport du suivi de 2020, il avait été noté que l'ensemencement par largage de boule de semence semblait avoir fonctionné, mais de façon limitée. Nous avions à cela deux hypothèses : les conditions météorologiques avec des températures très élevées en mai 2020 ou le temps pas assez grand pour prendre correctement leur place et compétitionner avec les essences déjà présentes. Le suivi de ce secteur sera annoté dans le prochain rapport de suivi. Dans ce dernier, une attention particulière sera également portée sur le degré de propagation du phragmite et de l'alpiste roseau, deux espèces observées en grande majorité en périphérie de la zone de largage.

4. SUIVIS ENVIRONNEMENTAUX RÉALISÉS EN 2021

La section suivante a pour objectif de bonifier le volet de caractérisation réalisé au cours de l'année 2019 et 2020. Les inventaires réalisés en 2021 ont permis d'effectuer une délimitation et une caractérisation des peuplements homogènes de végétation incluant une délimitation des milieux humides, un inventaire de strigidés (oiseaux rapaces nocturnes) ainsi qu'un suivi du retrait des installations de chasse.

4.1. Caractérisation des milieux humides

Cette caractérisation est localisée dans les secteurs où des interventions sont en cours. Les données recueillies dans ce rapport permettent d'approfondir les connaissances issues des délimitations de milieux humides de canard illimité. Une information plus précise de la composition des peuplements et des milieux humides présents servira entre autres à orienter d'éventuelles futures interventions et d'effectuer un suivi de l'évolution des populations végétales.

Description générale du site

Afin de mieux contextualiser la description des peuplements détaillée dans la section suivant, il est nécessaire de faire une description générale du site à l'étude. Le site à l'étude présente un drainage naturel du nord-est au sud-ouest (selon le modèle numérique de terrain). Le sol est argileux.

La **portion nord du site** (zone de travaux B et C) a sans doute une utilisation agricole historique. En effet, la présence de monticule linéaire parallèle aux limites du lot (observé sur le modèle numérique de terrain) indique un usage anthropique passé. De plus, les communautés végétales présentes sont caractéristiques des successions secondaires observées lors de l'abandon d'un site en culture. En effet, le peuplement principal de cette zone est une friche arbustive qui comprend une régénération d'essence intolérante à l'ombre. Cette zone comprend également quelques zones de friches herbacées et plusieurs colonies mono spécifiques de roseaux communs. Enfin, précisons que le peuplement est plus âgé au niveau du monticule linéaire, bien que les essences intolérantes à l'ombre soient également dominantes. Lorsque l'on effectue un diagnostic à partir de la végétation, cette zone comprend des zones humides et des zones terrestres. En effet, il n'est pas toujours possible de distinguer le statut hydrique aux stations.

La même friche arbustive est observée au **centre de la zone d'étude** (zone de travaux F, G, H), mais se limite ici en une bande du 2/3 de la largeur du lot, situé à l'ouest. Le tiers restant, situé à la limite est du lot est un peuplement de feuillus intolérant. Selon les observations terrain, une partie de ce peuplement feuillu est un marécage alors qu'une partie est terrestre. Ces observations concordent d'ailleurs avec le modèle numérique de terrain ; les parties humides sont situées dans des zones où l'élévation est légèrement plus basse.

Enfin, l'**extrémité sud du site** (zone de travaux J et K) est occupée exclusivement par un complexe de milieux humide qui comprend des marécages arbustifs et des marais.

Milieux terrestres

Les milieux terrestres sont séparés en trois catégories distinctes. La flore présente est le critère majoritaire pour la distinction de ces secteurs.

Friche herbacée

Une friche herbacée de petite taille est observée au niveau du point de caractérisation CAG1. Cette friche herbacée est caractérisée par la dominance de graminées et de plusieurs fleurs des champs comme la verge d'or rugueuse et la marguerite commune. Quelques arbustes et gaulis sont également présents comme le bouleau gris et le peuplier faux-tremble.

Friche arbustive

La friche arbustive est le peuplement dominant sur toute la première moitié nord du lot. Alors qu'une partie de ce peuplement est humide, plusieurs stations sont terrestres (CAB3, CAC2, CAC4, CAH1, CAH2). Ces friches herbacées contiennent une bonne variété d'arbustes et de gaulis, comme le cornouiller oblique, le saule de l'intérieur, le peuplier faux-tremble et la spirée à feuille large. Plus au sud (CAH1, CAH2) s'ajoute le nerprun bourdaine. La strate herbacée est diversifiée et comprend des espèces fréquentes dans les milieux ouverts comme la verge d'or du Canada, l'aster à feuilles cordées, l'alpiste roseau et le penstémon digité.

Peuplement à *feuillus intolérant*

Une partie de la bande forestière située au tiers est du lot est un peuplement à feuillus intolérant (CAF3). Dans ce peuplement jeune, le peuplier faux-tremble représente environ 95% de la canopée. Quelques frênes de Pennsylvanie sont également observés. La strate arbustive de ce peuplement est dense (environ 50% de recouvrement) et est composée de plusieurs espèces communes dans les bordures dont la vigne vierge à cinq folioles, le chèvrefeuille de Tartarie et le nerprun bourdaine. Enfin la strate herbacée est dominée par la sanicle du Maryland. Ce peuplement comprend des dépressions marécageuses (voir section suivante).

4.1.1 Méthodologie

Cette section présente la méthodologie utilisée pour la caractérisation des milieux naturels de la zone à l'étude. Le terrain a été réalisé en deux étapes. L'ensemble des relevés terrain décrit ci-dessous ont été effectués lors d'une visite printanière (20 mai 2021) et d'une visite estivale (24 juin 2021) par deux biologistes de Nature-Action Québec. Un GPS Garmin GLO 2 (précision : 3 à 5 m) a été utilisé pour positionner les éléments d'intérêts.

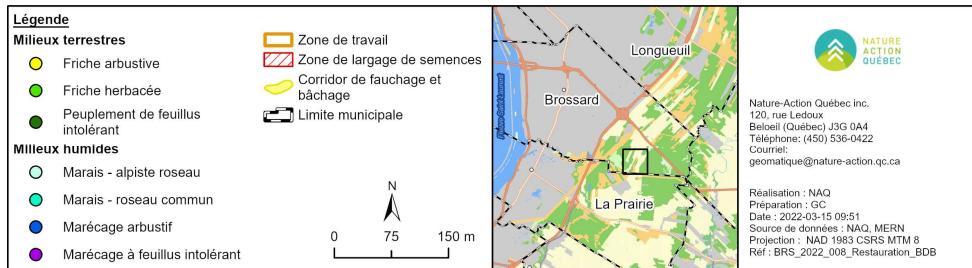
Zone d'étude

La zone d'étude se limite aux zones d'interventions (fauchage, bâchage, largage de semences) contre le roseau commun (Carte 2).

Localisation des points de caractérisations des milieux humides dans les secteurs d'interventions



Imagerie/Fond de carte: World Imagery, Maxar - World Hillshade: Esri, NASA, NGA, USGS, SIEF, MERN, AQ'Reseau, MELCC



Carte 2. Localisation des points de caractérisations des milieux humides dans les secteurs d'interventions.

Délimitation et caractérisation des peuplements homogènes

Un peuplement homogène correspond à un ensemble végétal qui se distingue des peuplements adjacents de par sa composition en espèces et/ou sa strate végétale dominante (herbacée, arbustive, arborescente). L'identification et la délimitation des milieux humides ont été complétées à partir de la méthodologie du guide d'*Identification et délimitation des milieux humides du Québec* (Bazoge et coll. 2015).

Stratégie d'échantillonnage

Une délimitation préliminaire des peuplements homogènes a été réalisée à partir d'image satellite, des images 3D haute résolution de *GoogleEarth Pro* (2021) et de la cartographie des milieux humides de Canards illimités (2012). Un modèle numérique d'élévation (précision horizontale : 1m, précision verticale : 14cm) a également été consulté afin d'identifier la présence potentielle de milieux humides.

L'effort d'échantillonnage a été adapté à l'hétérogénéité des peuplements. Les peuplements terrestres présents sur la zone d'étude étant très homogènes (friche herbacée, haie de feuillus mélangée) le nombre de stations a été ajusté à la baisse. Pour les milieux humides, Bazoge et coll. (2015) recommande d'effectuer 3 stations de caractérisation par hectare. Cette recommandation a été respectée. Le tableau 1 résume l'effort d'échantillonnage accordé à chacun des peuplements (section résultats 3.1). Une station d'échantillonnage correspond à un cercle d'un rayon de 10m. À l'intérieur de cette zone, la végétation est identifiée et le recouvrement de chaque espèce est estimé selon des intervalles de 5%.

Identification des milieux humides

Le guide d'*Identification et délimitation des milieux humides du Québec* définit les milieux humides comme des milieux où l'eau est présente sur une période suffisamment longue pour provoquer la formation de sol hydromorphe ou l'établissement de communautés végétales hydrophytes. Il existe trois types de critères pour identifier et délimiter ces milieux : 1) **les indicateurs hydrologiques**, 2) **les sols hydromorphes**, et 3) **la végétation hydrophyte**.

Les **indicateurs hydrologiques** sont des marques physiques ou des adaptations morphologiques de la végétation liée à la présence de l'eau. Par exemple, dans le cadre de ce projet, la ligne de démarcation des mousses sur les troncs, la présence de racines d'arbres et arbustes hors du sol, et la présence de litière noirâtre ont été utilisées pour dresser la limite des milieux humides. Selon la clé 3 du guide d'Identification et délimitation des milieux humides du Québec, la présence d'un indicateur primaire ou de deux indicateurs secondaires révèle la présence d'une hydrologie typique des milieux humides (Photo 8).



Photo 8. Photographie démontrant des indices de présence de milieux humides.

La caractérisation **des sols** n'était pas prévue dans cadre du présent diagnostic. Une caractérisation des sols a cependant été réalisée en 2020 et est présentée dans le Rapport final des travaux réalisés en 2020.

Enfin, la **végétation hydrophyte** correspond aux espèces végétales possédant une affinité pour les milieux humides (espèces indicatrices). Les espèces obligées (OBL) se retrouvent presque exclusivement dans les milieux humides alors que les espèces facultatives (FACH) sont généralement restreintes aux milieux humides, mais peuvent également se retrouver en milieu terrestre. Les espèces associées aux milieux terrestres sont considérées comme non indicatrices (NI). Un milieu est considéré humide si les espèces vivaces OBL représentent plus de 10 % du recouvrement ou si le nombre d'espèces indicatrices (FACH+OBL) est supérieur au nombre d'espèces non indicatrices (NI) (voir procédure P2, guide *d'Identification et délimitation des milieux humides du Québec*). Aucune caractérisation des sols n'a été réalisée dans le cadre de cette délimitation de milieux humides. La caractérisation des sols a été réalisée lors d'une étude précédente.

4.1.2 Résultats

Cette section présente les résultats de la caractérisation des milieux naturels présents au niveau des zones d'intervention. Les limites des peuplements homogènes sont représentées sur la carte 2. Les relevés d'inventaire indiquant les espèces végétales dominantes et leur statut hydrique figurent dans l'**ANNEXE 1**. Les indicateurs hydrologiques observés pour chaque point de caractérisation sont résumés dans l'**ANNEXE 2**. Les photographies des sites sont compilées dans l'**ANNEXE 3**.

Milieux humides

Les milieux humides sont séparés en quatre catégories distinctes. La flore présente est le critère majoritaire pour la distinction de ces secteurs.

Marais - roseau commun

Le marécage arbustif situé au nord du lot laisse parfois place à des zones où l'abondance des arbustes diminue et celle des herbacées augmente. C'est le cas au niveau d'un marais (CAK1) dominé par le roseau commun. Dans ce peuplement, plusieurs frênes morts sont présents, et leurs rejets de souche sont abondants. Mise à part le roseau commun, l'onoclée sensible, une espèce facultative des milieux humides est également présente.

Marais – alpiste roseau

Un marais dominé par l'alpiste roseau (CAJ2) est également observé. Des frênes morts sont présents. Le saule de l'intérieur est la seule espèce de la strate arbustive. Mise à part ces espèces, la présence ponctuelle de l'eupatoire maculée et de l'ortie dioïque, deux espèces facultatives des milieux humides, est notée.

Marécage arbustif

Comme mentionné précédemment, la friche arbustive comprend parfois des stations humides ce qui complexifie la délimitation d'un peuplement strictement humide ou terrestre. Au nord, les stations humides (CAB4, CAC1, CAC3, CAF1) se distinguent des stations terrestres que par quelques espèces, d'où la difficulté d'établir une délimitation claire au sein de ce peuplement. De plus, selon le modèle numérique de terrain, ces sites ne sont pas spécifiques à des dénivellations. La présence à certaines stations d'espèces obligée des milieux humides, comme la lysimaque terrestre et la quenouille à feuilles étroites, confirme cependant notre diagnostic. Plus au sud (CAJ3, CAK3, CAK2), les espèces facultatives des milieux humides sont plus abondantes. On observe, par exemple, dans la strate herbacée, l'onoclée sensible, le pigamon pubescent et l'impatiens du cap. La strate arbustive du peuplement varie d'un site à l'autre. Les espèces

les plus fréquentes sont le frêne de Pennsylvanie (rejet de souche), le saule de l'intérieur et le cornouiller oblique.

Marécage à feuillus intolérant

Le peuplement à feuillus intolérant contient des zones marécageuses (CAF2, CAH3). Dans ces zones, l'abondance du frêne de Pennsylvanie est plus élevée, bien que le peuplier faux-tremble soit toujours présent. C'est au niveau de la strate herbacée que l'on observe le plus de différences. En effet cette strate contient plusieurs espèces facultatives, comme la ronce pubescente, l'onoclée sensible et l'ortie dioïque. De plus des espèces obligées des milieux humides, comme l'iris versicolore, la lysimaque terrestre et le carex réfléchi, sont également présentes, mais sont plus localisées au niveau de cuvettes.

Bien que nous ayons pu caractériser localement certains points, il est important de noter que l'hétérogénéité élevée du site et le niveau de perturbation élevé des peuplements ont complexifié la délimitation des peuplements, y compris celle des milieux humides. Par exemple, dans le nord de la zone d'étude, la friche arbustive comporte un mélange de stations terrestres et humides qui ne se distinguent l'une de l'autre, que par la présence de quelques espèces. À l'extrême sud du lot, l'ensemble des stations sont, sans équivoque, humides, mais la canopée oscille toujours aux alentours de 25% ce qui complexifie la distinction entre les marécages et les marais. Pour ces raisons, la délimitation de polygone sur la cartographie a été trop difficile à réaliser, car elle ne serait pas représentative de l'hétérogénéité rencontrée sur le terrain.

4.2. Inventaires de strigidés

Le secteur du boisé de Brossard abrite plusieurs espèces fauniques d'importance, particulièrement en ce qui concerne la faune aviaire. Parmi celle-ci, on retrouve potentiellement le hibou des marais, une espèce désignée comme menacée. Afin de recenser sa présence sur les propriétés de NAQ, des inventaires de strigidés ont été réalisés au cours de l'année 2021 et 2022. Ces inventaires ont aussi permis de récolter de l'information sur les autres espèces de strigiforme pouvant être présentes sur nos propriétés. Trois inventaires de strigidés ont été réalisés le 4 avril 2021, le 3 décembre 2021 et le 24 février 2022.

4.2.1. Espèces ciblées et mise en contexte

En préparation à l'inventaire, une liste des espèces susceptibles d'être présentes au boisé de Brossard a été dressée. Celle-ci tient compte des observations historiques du secteur ainsi que des caractéristiques du milieu naturel. Les propriétés de NAQ à cet endroit présentent une diversité de milieux, allant des milieux ouverts comme les champs agricoles et les friches, aux peuplement forestiers et divers milieux humides (marais, marécage arbustif, marécage arborescent et potentiellement tourbière boisée).

Les espèces ciblées sont les suivantes :

- Hibou des marais (*Asio flammeus*)
- Grand-duc d'Amérique (*Bubo virginianus*)
- Hibou moyen-Duc (*Asio otus*)
- Petite nyctale (*Aegolius acadicus*)
- Petit-duc maculé (*Megascops asio*)

Le hibou des marais, contrairement aux autres espèces, est ciblé dû à son statut d'espèce susceptible d'être désigné espèce menacée ou vulnérable au Québec et inscrite au registre canadien des espèces en péril avec le statut « Préoccupante ». Selon le biologiste François Morneau, le secteur du croisement des autoroutes 10 et 30, qui a longtemps été une vaste superficie de friches herbacées, était historiquement un lieu très propice et fréquenté par le hibou des marais. Effectivement, une consultation des cartes interactives d'*eBird* permet de consulter des données historiques à cet endroit, de 1980 à 2000, particulièrement à l'emplacement de l'actuel quartier résidentiel du Dix-30, où pouvait être vu jusqu'à 10 individus (Observation de Pierre Banon, le 29-12-1990, *eBird*, 2021). En outre, le secteur fait partie d'une parcelle de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Québec où la présence du hibou des marais était confirmée dans le 1^{er} atlas, mais l'espèce est non-observée dans le 2^{ème} atlas.

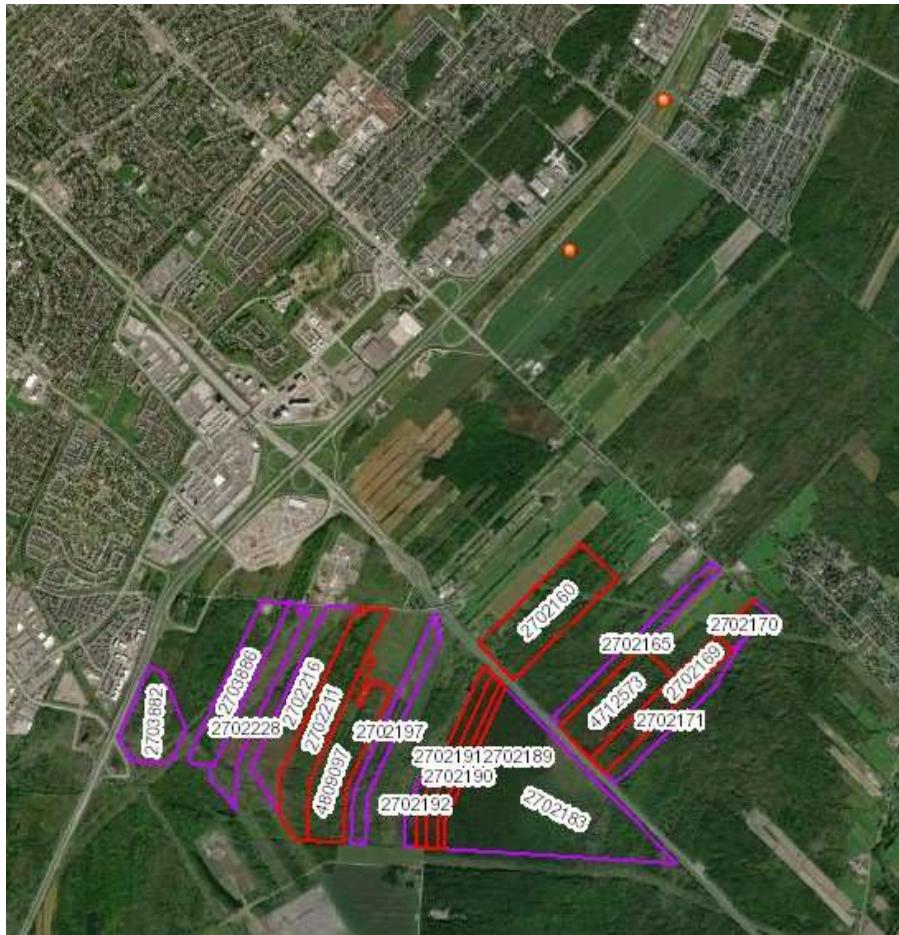
4.2.2. Méthodologie

Avec l'important développement résidentiel et commercial de l'endroit, Mr. Morneau croit que l'on a désormais peu de chances de faire l'observation du hibou des marais, dû au déclin marqué des populations et parce-que les superficies d'habitats propices à sa présence ne sont plus assez importantes. Le hibou des marais a besoin d'une superficie de friche herbacée d'un minimum de 50 ha, mais peut se contenter de 30-40 hectares si la friche est entourée de terres agricoles. Il préfèrera tout de même les superficies d'environ 100 ha (Gauthier, J. et Y. Aubry, 1996). L'abondance des proies, notamment les campagnols du genre *Microtus* (MFFP, 2021) et autres petits mammifères, à une incidence sur la superficie que le hibou des marais va fréquenter, la taille du territoire serait donc inversement proportionnelle à la densité de proies dans le secteur (MFFP, 2021).

Après vérification de la cartographie du boisé de Brossard, la portion nord du lot 2 702 197 (Fontaine), ainsi que les superficies de milieux ouverts des propriétés voisines, totalisent un ensemble connecté (au sud de l'A10 et du chemin des prairies) d'un peu moins de 50 ha, comprenant des terres agricoles. (Carte 3) Cette zone correspond de plus à un ancien site connu de présence du Hibou des marais, ayant été visité à l'occasion des inventaires pour le second Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional. Visité le 6 juin 2011, aucun hibou n'a été observé. Les observations les plus récentes du secteur dans la base de données de NAQ remonte à 2007 et 2009, où l'oiseau a été observé près de l'aéroport de Saint-Hubert. Cependant, des mentions plus récentes de spécialistes ont été faites dans le secteur de Saint-Hubert et de la vallée du Richelieu (Carte 4).



Carte 3. Superficie ciblée pour l'observation du hibou des marais



Carte 4 . Observations du hibou des marais près de l'aéroport de Saint-Hubert, datant de 2007 et 2009

Emplacement des stations d'écoute

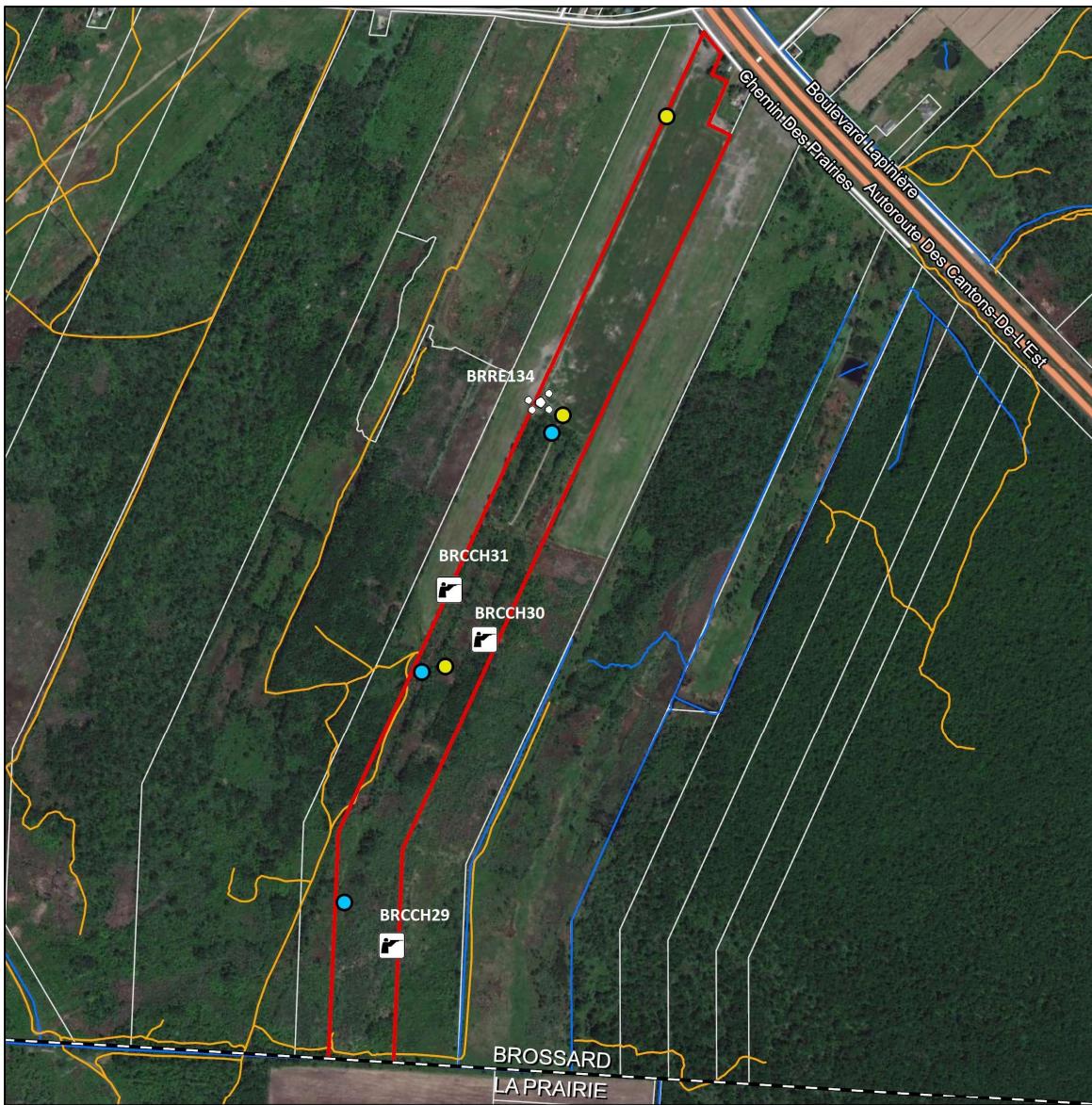
Les stations d'écoute sont déterminées d'avance par cartographie afin de prendre en compte la diversité des milieux naturels du boisé de Brossard et des habitats potentiels des espèces ciblées. L'inventaire se déroule principalement à pied et les stations d'écoute sont distancées de 500 mètres afin de ne pas entendre deux fois le même individu. Les emplacements ont été choisis afin de respecter ces critères (Carte 5). Les points de couleur rouge indiquent l'emplacement des stations d'observation du hibou des marais et ceux en jaune indiquent l'emplacement des stations d'écoute servant à noter la présence des quatre autres espèces de strigidés ciblées.



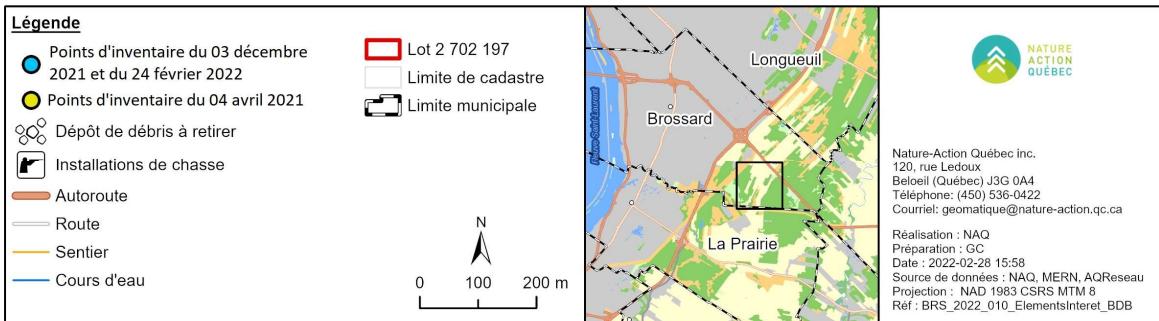
Carte 5. Emplacement des stations d'écoute.

4.2.3. Résultats

Ces inventaires ciblaient cinq espèces soit la petite nyctale, le petit-duc maculé, le hibou moyen-duc, le hibou des marais et le grand-duc d'Amérique. La carte suivante (Carte 6) identifie les points d'écoutes ainsi que les l'emplacement des infrastructures de chasse (section 4.3.). Aucune de ces espèces n'a été entendue ni observée lors des inventaires du 4 avril et du 3 décembre 2021. Cependant, un petit-duc maculé a été entendu au deuxième point d'écoute (point central en bleu sur la Carte 6) lors de l'inventaire du 24 février, en direction sud-ouest du point d'écoute, proche de la limite du lot.



Imagerie/Fond de carte: World Imagery: Maxar, SIEF, MERN, AQReseau, MELCC



Carte 6. Localisation des éléments d'intérêt en lien avec le suivi de la propriété.

4.3. Suivi et retrait des dernières installations de chasse

Plusieurs petites patrouilles ont été effectuées sur le lot. Lors d'une visite réalisée le 5 novembre 2021, des infrastructures de chasse restantes ont été visitées afin de les retirer. Il a été constaté qu'il restait trois installations de chasse sur le lot (Carte 6). L'installation notée au point BRCCH31 a été retirée entièrement et déplacée au point BRRE134 pour faciliter le ramassage ultérieurement. Il s'agit d'une longue échelle métallique pour la chasse (Photo 9-A). Ensuite, une cache de chasse a été démantelée (point BRCCH30). Par contre, les débris n'ont pas pu être retirée du site étant donné la difficulté de les déplacer cette année (Photo 9-B). Ces débris seront retirés en même temps que le ramassage de l'échelle de chasse du point BRCCH31. Finalement, la dernière installation de chasse restante sur le lot est une cache de chasse au point BRCCH29. Cette cache était trop haute pour être démantelée à l'aide du matériel de NAQ. Des stratégies d'interventions devront-être mise en place afin de garantir la sécurité des employés lors du démantèlement de la structure. Faire appel à une compagnie d'arboriculteur pourrait éventuellement être une option à envisager. Les infrastructures de chasse ne semblaient pas être utilisées. En dehors de ces éléments, il ne semblait pas y avoir de nouveaux signes d'usage ou autres éléments à surveiller.



A. Échelle et plateforme de chasse (photo prise en 2019), retirées par NAQ et déplacées au point BRRE134



B. Débris de la cabane de chasse démantelée au point BRCCH30 par NAQ

Photo 9. Photos des infrastructures de chasse.

5. BILAN DES INTERVENTIONS 2019-2021

Tableau 1. Bilan des quatre années d'intervention réalisées à Brossard.

Secteurs		Champ agricole	Fossé	Secteur en "T"	Corridor 1		Corridor 2		Total
					A	B	B, C	F, G	
Zones									
2019	Nombres de fauches	0	3	3	0	0	0	0	3 fauches par zones
	Bâchage (m)	-	-	100	-	-	-	-	100
	Nombre de végétaux plantés	1 331	1 101	4 728	-	-	-	Boules de semences	7 160
	Superficie restaurée (ha)	0,52	0,2	2,7	(*)	(*)	(*)	1,5	4,92
2020	Nombres de fauches	0	3	3	3	3	3	1	1 à 3 fauches selon les zones
	Bâchage (m)	(*)	(*)	(*)	1 600	500	1 000	1 300	4 400
	Nombre de végétaux plantés	333	57	60	362	314	1 232	(*)	2 358
	Superficie restaurée (ha)	(*)	(*)	(*)	1	1	0,1	0,1	2,2
2021	Nombres de fauches	0	3	3	3	3	2	0	2 à 3 fauches selon les zones
	Bâchage (m)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	
	Nombre de végétaux plantés	1 500	0	0	0	0	0	0	1 500
	Superficie restaurée (ha)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)

Tableau 1. Bilan des quatre années d'intervention réalisé à Brossard. (Suite)

	Secteurs	Champ agricole	Fossé	Secteur en "T"	Corridor 1	Corridor 2			Total
		Zone A	Zone B	Zone C	Zone F, G	Zone G, H	Zone J	Zone K	
Total	Nombres de fauches	0	9	9	6	6	6	1	1 à 9 fauches selon les zones
	Bâchage (m)	-	-	100	1 600	500	1 000	1 300	4 500
	Nombre de végétaux plantés	3 164	1 158	4 788	362	314	1 232	Boules de semences	11 018
	Superficie restaurée (ha)	0,52	0,2	2,7	1	1	0,1	1.6	7.12

(*) Les superficies restaurées indiquées dans le tableau sont attribuées à leur année de réalisation.

6. CONCLUSION

L'année 2021 marque donc la troisième et dernière année d'intervention sur le lot 2 702 197, ainsi que la troisième année de suivi environnemental réalisée sur le site. L'ensemble des trois rapports d'interventions (2020, 2021 et 2022) démontrent tout le travail entrepris par NAQ afin de satisfaire aux exigences de restaurer 8 ha de milieux naturels en menant notamment une lutte contre les espèces végétales exotiques envahissantes (et plus particulièrement sur le phragmite). En plus de fournir de nouveaux habitats pour plusieurs espèces d'oiseaux et de petits mammifères (plantations d'arbres, d'arbustes et ensemencement d'herbacées), les interventions ont également permis de pérenniser des fonctions écologiques d'importance comme la connectivité entre deux boisés par la création de deux corridors écologiques. Les premiers suivis sur les interventions réalisées en 2019 et 2021 sont prometteurs et montrent des taux de survie des plantations élevés (à l'exception des haies brise-vent) et une repousse fragile des nouvelles tiges de phragmite dans les secteurs d'interventions.

Néanmoins, les activités de suivi prévues dans le contrat seront nécessaires dès 2022 afin de permettre de statuer sur les éventuels ajustements à effectuer pour que les activités de lutte contre les EVEE réalisées en 2019, 2020 et 2021 soient un réel succès.

7. REFERENCES ET BIBLIOGRAPHIE

- AONQ (2017). Résultats de l'atlas (cartes) —Hibou des marais[En ligne] [<https://www.atlas-oiseaux.qc.ca/donneesqc/cartes.jsp?lang=fr>]
- Baleij, R. 2006. Inventaire des rapaces nocturnes dans les réserves écologiques du Québec. Hiver 2006-2007, Service des aires protégées, Direction du patrimoine écologiques et des parcs, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, 15 p.
- Bazoge, A., Lachance, D., Villeneuve, C., Bérubé, D., Ducruc, J. P., & Lavoie, G. (2014). Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional. Développement durable, environnement et lutte contre les changements climatiques Québec.
- Canards Illimités Canada (CIC). 2013. *Transmission de données par Shapefile de la cartographie des milieux humides de la CMM et de la Montérégie*. Données obtenues en mars 2013.
- eBIRD (2021). Hibou des marais[En ligne][<https://ebird.org/species/sheowl>]
- Gagnon, C., J. Lemaître, G. Lupien et J. A. Tremblay. (2015). Mise en place d'un inventaire spécifique du hibou des marais pour le Québec. *Le Naturaliste canadien*, 139:12-16.
- Gauthier, J. et Y. Aubry. (1996). Les oiseaux nicheurs du Québec : atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional, Société québécoise de protection des oiseaux et le Service canadien de la faune, Montréal, Québec, 1295 p.
- Google earth 7.3.2.5776. Brossard. DigitalGlobe 2012. <http://www.earth.google.com> [2021].
- Gouvernement du Canada. (2015). Hibou des marais (*Asio flammeus*), Environnement et Changement climatique Canada, site Internet de la Situation des oiseaux du Canada, version des données de 2019[En ligne][<https://faune-especes.canada.ca/situation-oiseaux/oiseau-bird-fra.aspx?sY=2019&sL=f&sM=a&sB=SEOW>]
- Morneau, F. (2015). Audit écologique (inventaire) de l'avifaune, Projet d'aménagement des marais Lauzon et 90 : Rapport d'inventaire : version finale. 51p.
- Shaffer, F. (2019). «Hibou des marais», p. 312-313, dans Deuxième atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional, Robert, M., M.-H. Hachey, D. Lepage et A. R. Couturier (dir.), Regroupement QuébecOiseaux, Service canadien de la faune (Environnement et Changements Climatiques Canada) et Études d'Oiseaux Canada, Montréal, Québec.

ANNEXE 1- TABLEAU DIAGNOSTIC DE LA VÉGÉTATION

MILIEUX TERRESTRE				
Espèces	% absolu	% relatif	Statut hydrique	Diagnostic
Friche herbacée				
CAG1				
Arbustive/Régénération				
<i>Alnus rugosa</i>	1	7%	FACH	FACH = 1
<i>Betula populifolia</i>	5	36%	NI	NI = 5
<i>Cornus stolonifera</i>	1	7%	FACH	NI > FACH
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	7%	FACH	Il s'agit d'un milieu terrestre
<i>Populus tremuloides</i>	5	36%	NI	
<i>Salix sp.</i>	1	7%	ND	
Herbacée				
<i>Betula populifolia</i>	5	7%	NI	
<i>Equisetum arvense</i>	5	7%	NI	
<i>Graminees sp.</i>	20	29%	ND	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	10	15%	NI	
<i>Pastinaca sativa</i>	1	1%	ND	
<i>Populus tremuloides</i>	1	1%	NI	
<i>Rudbeckia hirta</i>	5	7%	NI	
<i>Scirpus atrovirens</i>	1	1%	FACH	
<i>Solidago rugosa</i>	15	22%	NI	
<i>Symphytum lanceolatum subsp. lanceolatum var.</i>	5	7%	FACH	

Friche arbustive				
CAB3				
Arborescente				
<i>Populus tremuloides</i>	5	100%	NI	FACH= 2
Arbustive/Régénération				NI= 2
<i>Cornus obliqua</i>	15	20%	FACH	FACH = NI
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	1	1%	NI	La végétation de permet pas de faire un diagnostic du milieu.
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	1%	FACH	
<i>Lonicera tatarica</i>	5	7%	NI	Puisqu'il n'y a aucun indicateur hydrologique, on considère qu'il s'agit d'un milieu terrestre.
<i>Populus deltoides</i>	5	7%	FACH	
<i>Populus tremuloides</i>	40	54%	NI	
<i>Salix interior</i>	1	1%	FACH	
<i>Salix sp.</i>	5	7%	ND	
<i>Vitis riparia</i>	1	1%	FACH	
Herbacée				
<i>Penstemon digitalis</i>	10	13%	NI	
<i>Phalaris arundinacea</i>	15	20%	FACH	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	5	7%	FACH	
<i>Solidago rugosa</i>	45	60%	NI	
Friche arbustive				
CAC2				
Arborescente				
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	50%	FACH	FACH = 0
<i>Populus tremuloides</i>	1	50%	NI	NI = 4
Arbustive/Régénération				NI > FACH
<i>Clematis virginiana</i>	1	1%	NI	Il s'agit d'un milieu terrestre
<i>Cornus obliqua</i>	15	16%	FACH	
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	55	59%	NI	
<i>Populus tremuloides</i>	15	16%	NI	
<i>Salix interior</i>	1	1%	FACH	

<i>Salix sp.</i>	5	5%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	1	1%	NI	
Herbacée				
<i>Penstemon digitalis</i>	5	19%	NI	
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	4%	FACH	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	1	4%	FACH	
<i>Solidago canadensis var. canadensis</i>	10	37%	NI	
<i>Solidago rugosa</i>	10	37%	NI	
Friche arbustive				
CAC4				
Arborescente				
<i>Betula populifolia</i>	1	2%	NI	FACH = 1
<i>Populus tremuloides</i>	55	98%	NI	NI = 4
Arbustive/Régénération				NI > FACH
<i>Clematis virginiana</i>	1	1%	ND	Il s'agit d'un milieu terrestre
<i>Cornus obliqua</i>	15	19%	ND	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	1%	FACH	
<i>Populus tremuloides</i>	45	58%	NI	
<i>Rubus sp.</i>	1	1%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	5	6%	NI	
<i>Viburnum lantana</i>	10	13%	ND	
Herbacée				
<i>Agrimonia sp.</i>	5	17%	ND	
<i>Euthamia graminifolia</i>	1	3%	NI	
<i>Phleum pratense</i>	1	3%	NI	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	5	17%	FACH	
<i>Solidago canadensis var. canadensis</i>	10	34%	NI	
<i>Sympphytum cordifolium</i>	5	17%	NI	
<i>Valeriana officinalis</i>	1	3%	NI	

<i>Vicia cracca</i>	1	3%	NI	
Friche arbustive				
CAH1				
Arbustive/Régénération				
<i>Betula populifolia</i>	1	1%	NI	FACH = 1
<i>Cornus obliqua</i>	10	14%	FACH	NI = 4
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	25	35%	NI	NI > FACH
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	7%	FACH	Il s'agit d'un milieu terrestre
<i>Salix interior</i>	15	21%	FACH	
<i>Spiraea latifolia</i>	15	21%	NI	
Herbacée				
<i>Anemone canadensis</i>	1	2%	NI	
<i>Eutrochium maculatum var. maculatum</i>	1	2%	FACH	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	10	20%	NI	
<i>Oenothera perennis</i>	5	10%	ND	
<i>Penstemon digitalis</i>	5	10%	NI	
<i>Phalaris arundinacea</i>	1	2%	FACH	
<i>Prunella vulgaris</i>	1	2%	NI	
<i>Solidago canadensis var. canadensis</i>	25	51%	NI	
Friche arbustive				
CAH2				
Arborescente				
<i>Betula populifolia</i>	5	23%	NI	FACH = 4
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	23%	FACH	NI = 5
<i>Populus deltoides</i>	1	5%	FACH	NI > FACH
<i>Populus tremuloides</i>	1	5%	NI	Il s'agit d'un milieu terrestre
<i>Salix amygdaloides</i>	10	45%	FACH	
Arbustive/Régénération				
<i>Alnus rugosa</i>	1	2%	FACH	
<i>Betula populifolia</i>	1	2%	NI	

<i>Cornus obliqua</i>	20	47%	FACH	
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	5	12%	NI	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	12%	FACH	
<i>Lonicera tatarica</i>	5	12%	NI	
<i>Populus tremuloides</i>	5	12%	NI	
<i>Salix interior</i>	1	2%	FACH	
Herbacée				
<i>Graminees sp.</i>	15	13%	ND	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	15	13%	NI	
<i>Pastinaca sativa</i>	5	4%	ND	
<i>Phleum pratense</i>	5	4%	NI	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	5	4%	FACH	
<i>Solidago canadensis var. canadensis</i>	65	58%	NI	
<i>Solidago rugosa</i>	1	1%	NI	
<i>Vicia cracca</i>	1	1%	NI	

Peuplement de feuillus intolérant

CAF3				
Arborescente				
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	5%	FACH	FACH = 0
<i>Populus tremuloides</i>	90	95%	NI	NI = 4
Arbustive/Régénération				NI > FACH
<i>Cornus obliqua</i>	5	10%	FACH	Il s'agit d'un milieu terrestre
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	15	29%	NI	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	10%	FACH	
<i>Lonicera tatarica</i>	15	29%	NI	
<i>Parthenocissus sp.</i>	10	19%	ND	
<i>Rubus allegheniensis</i>	1	2%	NI	
<i>Vitis riparia</i>	1	2%	FACH	
Herbacée				
<i>Galium sp.</i>	5	7%	ND	

<i>Geum aleppicum</i>	1	1%	NI	
<i>Osmorrhiza claytoni</i>	5	7%	NI	
<i>Potentilla simplex</i>	5	7%	NI	
<i>Sanicula marilandica</i>	60	79%	NI	

MILIEUX HUMIDES

Espèces	% absolu	% relatif	Statut hydrique	Diagnostic
---------	-------------	--------------	-----------------	------------

Marais - roseau commun

CAK1

Arborescente				
<i>Fraxinus sp.</i>	0		ND	FACH = 2
Arbustive/Régénération				NI = 1
<i>Fraxinus pensylvanica (mort)</i>	15	71%	FACH	FACH > NI
<i>Ribes sp.</i>	1	5%	ND	Il s'agit d'un milieu humide
<i>Spiraea latifolia</i>	5	24%	NI	
Herbacée				
<i>Athyrium filix-femina</i>	1	1%	NI	
<i>Onoclea sensibilis</i>	10	9%	FACH	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	95	90%	FACH	

Marais - alpiste roseau

CAJ2

Arborescente				
<i>Fraxinus sp.</i>	0		ND	FACH = 6
Arbustive/Régénération				NI = 1
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	6%	FACH	FACH > NI
<i>Salix interior</i>	15	94%	FACH	Il s'agit d'un milieu humide
Herbacée				
<i>Eutrochium maculatum var. maculatum</i>	1	1%	FACH	

<i>Phalaris arundinacea</i>	95	98%	FACH	
<i>Urtica dioica</i>	1	1%	FACH	
Marécage arbustif				
CAB4				
Arborescente				
<i>Betula populifolia</i>	1	8%	NI	FACH = 1
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	8%	FACH	NI = 0
<i>Populus tremuloides</i>	5	42%	NI	FACH > NI
<i>Salix amygdaloides</i>	5	42%	FACH	Il s'agit d'un milieu humide
Arbustive/Régénération				
<i>Betula populifolia</i>	1	7%	NI	
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	1	7%	NI	
<i>Populus tremuloides</i>	5	36%	NI	
<i>Salix sp.</i>	1	7%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	1	7%	NI	
<i>Vitis riparia</i>	5	36%	FACH	
Herbacée				
<i>Lysimachia terrestris</i>	5	5%	OBL	
<i>Penstemon digitalis</i>	10	11%	NI	
<i>Phalaris arundinacea</i>	25	26%	FACH	
<i>Solidago sp.</i>	50	53%	ND	
<i>Valeriana officinalis</i>	5	5%	NI	
Marécage arbustif				
CAC1				
Arborescente				
<i>Populus tremuloides</i>	1	50%	NI	FACH = 3
<i>Ulmus americana</i>	1	50%	FACH	NI = 2
Arbustive/Régénération				FACH > NI
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	1	3%	NI	Il s'agit d'un milieu humide
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	3%	FACH	

<i>Populus tremuloides</i>	5	15%	NI	
<i>Salix interior</i>	15	45%	FACH	
<i>Salix sp.</i>	1	3%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	5	15%	NI	
<i>Vitis riparia</i>	5	15%	FACH	
Herbacée				
<i>Penstemon digitalis</i>	1	1%	NI	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	95	98%	FACH	
<i>Sympyotrichum novae-angliae</i>	1	1%	FACH	
Marécage arbustif				
CAC3				
Arborescente				
<i>Acer saccharinum</i>	5	29%	OBL	FACH = 2
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	10	59%	FACH	NI = 1
<i>Populus tremuloides</i>	1	6%	NI	FACH > NI
<i>Salix sp.</i>	1	6%	ND	Il s'agit d'un milieu humide
Arbustive/Régénération				
<i>Clematis virginiana</i>	5	8%	NI	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	2%	FACH	
<i>Ilex verticillata</i>	1	2%	FACH	
<i>Lonicera tatarica</i>	5	8%	NI	
<i>Parthenocissus sp.</i>	5	8%	ND	
<i>Populus tremuloides</i>	5	8%	NI	
<i>Salix sp.</i>	1	2%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	35	56%	NI	
<i>Vitis riparia</i>	5	8%	FACH	
Herbacée				
<i>Aster lanceolatus</i>	1	2%	FACH	
<i>Onoclea sensibilis</i>	10	19%	FACH	

<i>Phalaris arundinacea</i>	20	38%	FACH	
<i>Sanguisorba canadensis</i>	1	2%	FACH	
<i>Solidago canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	5	9%	NI	
<i>Solidago rugosa</i>	15	28%	NI	
<i>Thalictrum pubescens</i>	1	2%	FACH	

Marécage arbustif

CAF1

Arborescente				
<i>Betula populifolia</i>	15	68%	NI	FACH = 3
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	5%	FACH	NI = 4
<i>Salix nigra</i>	1	5%	OBL	NI > FACH
<i>Ulmus americana</i>	5	23%	FACH	Selon la végétation il s'agit d'un milieu terrestre. Cependant, avant les interventions de lutte, le roseau commun dominait la placette. De plus on observe deux indicateurs hydrologiques primaires et deux indicateurs hydrologiques secondaires. On considère donc qu'il s'agit d'un milieu humide.
Arbustive/Régénération				
<i>Alnus rugosa</i>	5	18%	FACH	
<i>Betula populifolia</i>	1	4%	NI	
<i>Cornus obliqua</i>	10	36%	FACH	
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	5	18%	NI	
<i>Populus balsamifera</i>	1	4%	FACH	
<i>Salix sp.</i>	5	18%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	1	4%	NI	
Herbacée				
<i>Equisetum arvense</i>	30	45%	NI	
<i>Eutrochium maculatum</i> var. <i>maculatum</i>	1	2%	FACH	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	5	8%	NI	
<i>Pastinaca sativa</i>	5	8%	ND	
<i>Penstemon digitalis</i>	5	8%	NI	
<i>Solidago canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	10	15%	NI	
<i>Typha angustifolia</i>	5	8%	OBL	
<i>Valeriana officinalis</i>	5	8%	NI	

Marécage arbustif

CAJ1				
Arborescente				
<i>Betula populifolia</i>	5	83%	NI	FACH = 6
<i>Populus tremuloides</i>	1	17%	NI	NI = 1
Arbustive/Régénération				
<i>Alnus rugosa</i>	5	22%	FACH	Il s'agit d'un milieu humide
<i>Betula populifolia</i>	1	4%	NI	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	22%	FACH	
<i>Populus deltoides</i>	1	4%	FACH	
<i>Salix interior</i>	5	22%	FACH	
<i>Salix sp.</i>	1	4%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	5	22%	NI	
Herbacée				
<i>Equisetum variegatum</i>	35	29%	FACH	
<i>Pastinaca sativa</i>	5	4%	ND	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	20	17%	FACH	
<i>Potentilla anserina</i>	45	38%	FACH	
<i>Solidago canadensis var. canadensis</i>	10	8%	NI	
<i>Vicia cracca</i>	5	4%	NI	
Marécage arbustif				
CAJ3				
Arbustive/Régénération				
<i>Cornus obliqua</i>	5	11%	FACH	FACH = 3
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	11%	FACH	NI = 1
<i>Rubus idaeus</i>	1	2%	NI	FACH > NI
<i>Salix interior</i>	25	53%	FACH	Il s'agit d'un milieu humide
<i>Sambucus canadensis</i>	1	2%	FACH	
<i>Spiraea latifolia</i>	10	21%	NI	
Herbacée				

<i>Eutrochium maculatum</i> var. <i>maculatum</i>	5	6%	FACH	
<i>Impatiens capensis</i>	10	13%	FACH	
<i>Phalaris arundinacea</i>	45	56%	FACH	
<i>Phragmites australis</i> subsp. <i>australis</i>	20	25%	FACH	

Marécage arbustif

CAK3

Arborescente				
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	100%	FACH	FACH = 4
Arbustive/Régénération				NI = 1
<i>Cornus obliqua</i>	75	74%	FACH	FACH > NI
<i>Lonicera canadensis</i>	1	1%	NI	Il s'agit d'un milieu humide
<i>Rubus idaeus</i>	5	5%	NI	
<i>Sambucus</i> sp.	1	1%	ND	
<i>Viburnum lentago</i>	10	10%	ND	
<i>Vitis riparia</i>	10	10%	FACH	
Herbacée				
<i>Anemone canadensis</i>	5	11%	NI	
<i>Circaeа canadensis</i> subsp. <i>canadensis</i>	10	22%	NI	
<i>Geum aleppicum</i>	5	11%	NI	
<i>Impatiens capensis</i>	10	22%	FACH	
<i>Pilea pumila</i>	5	11%	FACH	
<i>Solidago canadensis</i> var. <i>canadensis</i>	5	11%	NI	
<i>Thalictrum pubescens</i>	10	22%	FACH	

Marécage arbustif

CAK2

Arborescente				
<i>Fraxinus pensylvanica</i> (mort)	5	100%	FACH	FACH = 2
Arbustive/Régénération				NI = 1

<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	20	80%	FACH	FACH > NI
<i>Spiraea latifolia</i>	5	20%	NI	Il s'agit d'un milieu humide
Herbacée				
<i>Eutrochium maculatum var. maculatum</i>	10	10%	FACH	
<i>Graminees sp.</i>	5	5%	ND	
<i>Lysimachia terrestris</i>	5	5%	OBL	
<i>Onoclea sensibilis</i>	70	73%	FACH	
<i>Phragmites australis subsp. australis</i>	5	5%	FACH	
<i>Typha angustifolia</i>	1	1%	OBL	
Marécage à feuillus intolérant				
CAF2				
Arborescente				
<i>Betula populifolia</i>	5	5%	NI	FACH = 2
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	45	45%	FACH	NI = 1
<i>Populus tremuloides</i>	50	50%	NI	FACH > NI
Arbustive/Régénération				Il s'agit d'un milieu humide
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	5	45%	FACH	
<i>Parthenocissus sp.</i>	1	9%	ND	
<i>Spiraea latifolia</i>	5	45%	NI	
Herbacée				
<i>Carex crinita</i>	5	13%	FACH	
<i>Carex inflata</i>	1	3%	ND	
<i>Carex lupulina</i>	1	3%	OBL	
<i>Iris versicolor</i>	1	3%	OBL	
<i>Lysimachia terrestris</i>	5	13%	OBL	
<i>Onoclea sensibilis</i>	25	66%	FACH	
Marécage à feuillus intolérant				
CAH3				
Arborescente				

<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	10	10%	FACH	Recouvrement OBL > 10%
<i>Populus tremuloides</i>	90	90%	NI	Il s'agit d'un milieu humide
Arbustive/Régénération				
<i>Frangula alnus (Rhamnus frangula)</i>	10	21%	NI	
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	1	2%	FACH	
<i>Lonicera tatarica</i>	10	21%	NI	
<i>Rhamnus cathartica</i>	5	11%	NI	
<i>Ribes americanum</i>	1	2%	FACH	
<i>Spiraea latifolia</i>	20	43%	NI	
Herbacée				
<i>Carex retrorsa</i>	10	14%	OBL	
<i>Graminees sp.</i>	1	1%	ND	
<i>Onoclea sensibilis</i>	45	63%	FACH	
<i>Rubus pubescens</i>	5	7%	FACH	
<i>Urtica dioica</i>	10	14%	FACH	

ANNEXE 2 - TABLEAU INDICATEURS HYDROLOGIQUES.

	MILIEUX TERRESTRE						MILIEUX HUMIDES												
	CAB3	CAC2	CAC4	CAF3	CAG1	CAH1	CAH2	CAB4	CAC1	CAC3	CAF1	CAF2	CAH3	CAJ1	CAj2	CAJ3	CAK1	CAK2	CAK3
Indicateurs primaires																			
Litière noire							x												x
Inondé																			
Saturé d'eau dans les 30 premiers cm									x		x		x		x				
Ligne de démarcation d'eau										x	x								x
Débris apportés par l'eau																			
Déposition de sédiments																			
Litière noirâtre									x	x	x	x	x	x	x				
Effet rhizosphère																			
Écorce érodée																			
Odeur de soufre																			
Indicateurs secondaires																			
Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol		x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ligne de mousses sur les troncs		x							x	x			x	x				x	x
Sol nu indiquant la présence d'eau au printemps																			
Lenticelles hypertrophiées																			
Souche hypertrophiée																			
Racines adventives																			
Système racinaire peu profond																			
Monticules de terre avec mousse sur le dessus																			
Sol humide (Vaseux)																			

ANNEXE 3- PHOTOGRAPHIES DES SITES



CAB3



CAB4 10h15



CAC1 10h33



CAC2 10h48



CAC3 10h53



CAC4 11h12



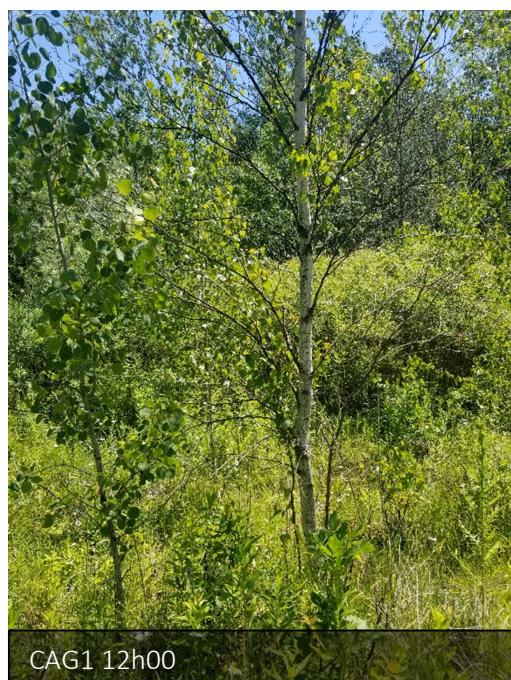
CAF1 11h41-48



CAF2 12h31



CAF3 12h55



CAG1 12h00



CAH2 13h51



CAJ1 14h31



CAJ2 15h20



CAJ3 15h30



CAK3 15h00



CAK2 14h50

