



BILAN SUR LA GESTION DES GOÉLANDS

2013 – 2022



SEPTEMBRE 2023

Bilan sur la gestion des goélands

Version finale – Septembre 2023

Rapport présenté à Complexe Enviro Connexions, Terrebonne



Rapport rédigé par Environnement Faucon



Rédigé par



Maryne Le Coadou, B.Sc. Bio., Biologiste

Approuvé par



Maxime Allard, M.Sc. Bio., Directeur
Sciences et R&D

Ce document est l'œuvre d'Environnement Faucon et est protégé par la loi. Il est destiné exclusivement aux fins qui y sont mentionnées. Toute reproduction ou adaptation, partielle ou totale, est strictement prohibée sans avoir obtenu au préalable l'autorisation écrite d'Environnement Faucon.

Équipe de travail

Complexe Enviro Connexions(CEC), Terrebonne



Jean-Marc Viau

Directeur général, Ingénieur

Environnement Faucon (FAUCON)



2131 chemin Saint-Louis, Saint-Lazare,
Québec, J7T 1Y1
Tél. : (450) 458-1333

Pierre Molina

M. Sc. biologie, **Directeur général**

Marilou G. Skelling

B. Sc. biologie, D.E.S.S., **Directrice des opérations**

Maxime Allard

M.Sc. Biologie, **Directeur Sciences et R&D**

Maryne Le Coadou

B.Sc. Biologie, **Biologiste**

Stéphanie Mercure

Tech. Env. et Faune, **Superviseure**

Franck Chambon

Chargé de projet

Table des matières

Sommaire	1
1. Introduction.....	2
1.1. Mise en contexte	2
1.2. Objectifs de l'étude.....	2
2. Goéland à bec cerclé	3
2.1. Biologie.....	3
2.2. Alimentation.....	4
2.3. Démographie	5
2.3.1. Au Québec.....	5
2.3.2. Colonies d'intérêt.....	5
2.3.3. Observations autour du CEC	8
2.4. Règlementation	9
2.5. Problématiques.....	9
2.5.1. En général.....	9
2.5.2. Zoonoses	10
2.5.3. Plaintes	11
3. Programme de gestion de la faune.....	12
3.1. Période de contrôle	12
3.2. Méthodes de gestion	12
3.3. Principales méthodes de contrôle actives	14
3.3.1. Oiseaux de proie et fauconnerie	14
3.3.2. Dispositifs pyrotechniques.....	15
3.3.3. Drones.....	16
3.3.4. Cris de détresse.....	18
3.3.5. Canons à gaz.....	18
3.3.6. Effigie de goéland.....	18
3.4. Description d'autres méthodes de contrôle actives	18
3.4.1. Airsoft.....	18
3.4.2. Hyperspike	19
3.4.3. Laser	20
3.4.4. Eclipse.....	20
3.5. Gestion du site.....	21
3.5.1. Zone d'enfouissement	21
3.5.2. Cellules BAAS.....	22
3.5.3. Résidus verts.....	22

3.5.4. Chemins d'accès	22
3.5.5. Espace gazonné	23
4. Goélands au CEC	24
4.1. Protocole de dénombrement.....	24
4.1.1. Méthode d'échantillonnage par balayage instantané (MÉBI).....	24
4.1.2. Système de prise de données.....	24
4.2. Tendances générales.....	24
4.3. Bilan des dénombrements entre 2013 et 2022.....	25
4.3.1. Moyenne mensuelle.....	25
4.3.2. Indice annuel de fréquentation	27
5. Futurs changements opérationnels	29
6. Conclusions.....	30
7. Références	31

Liste des tableaux

Tableau 1. Différences entre les goélands présents dans la région de Montréal	4
Tableau 2. Zoonoses transmissibles par les oiseaux (liste non exhaustive)	10
Tableau 3. Synthèse d'applicabilité des méthodes de gestion des goélands et d'autres espèces au site du CEC	12
Tableau 4. Nombre de goélands-jours théorique généré par la population nicheuse de l'île Deslauriers en 2022	27
Tableau 5. Indice du nombre de goélands de l'île Deslauriers présents au site du CEC entre le 1 ^{er} avril et le 15 novembre de 2013 à 2022	28

Liste des figures

Figure 1. Effectif (en couples) du Goéland à bec cerclé de la région de Montréal depuis 1979....	6
Figure 2. Colonies actives dans un rayon de 60 km du CEC entre 2014 et 2023.....	7
Figure 3. Érosion des berges et envahissement par la phragmite à l'île Deslauriers	7
Figure 4. Nombre maximum de goélands observés 50 % du temps à moins de 10 km du CEC ..	9
Figure 5. Oiseau de proie entraîné effectuant un effarouchement sur le front de déchets	15
Figure 6. Aile volante qui servait à entraîner les faucons	16
Figure 7. Rofalcon à silhouette de faucon	17
Figure 8. FalconWing d'Environnement Faucon	17
Figure 9. Exemple de airsoft	19
Figure 10. Système de haut-parleurs Hyperspiké testé au CEC	19
Figure 11. Laser utilisé en 2019 afin d'effectuer des tests.....	20
Figure 12. Système Eclipse installé dans la boîte du camion	21
Figure 13. Exemple de dénombrement type illustrant les trois pics d'observation (migration, période de dépendance, dispersion et migration) des goélands en 2006.....	25
Figure 14. Nombre mensuel moyen de goélands observé dans la zone active entre 2013 et 2022	26
Figure 15. Nombre mensuel moyen de goélands observé dans la zone active entre 1995 et 2022	26

Sommaire

Environnement Faucon (FAUCON) est mandaté par le Complexe Enviro Connexions (CEC) à Terrebonne afin de produire un bilan des efforts de gestion des goélands sur le site. L'objectif est de démontrer l'efficacité du programme afin de diminuer les inconvénients associés aux goélands. FAUCON s'occupe de la gestion de la faune au lieu d'enfouissement technique (LET) depuis 1995 et utilise principalement des oiseaux de proie entraînés. D'autres outils sont régulièrement testés afin d'améliorer le programme de gestion avec des outils utilisant les dernières technologies comme c'est le cas avec le drone (FalconWing).

L'espèce principale de goélands qui utilise le LET est le Goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*). En 2016, 70 % de la population québécoise de cette espèce fréquente la grande région de Montréal (Rail, 2016). Bien que des individus de la colonie de l'île Deslauriers, la plus grande colonie le long des berges du Saint-Laurent, visitent le site du CEC, leur présence autour du LET était relativement faible entre 2013 et 2022. Cela se reflète dans le faible nombre de plaintes dont la dernière remonte à plus de 10 ans. Malgré cela, les goélands sont tout de même perçus comme un inconvénient du fait de son abondance, de ses comportements et pour plusieurs autres raisons dont sanitaires.

Au site du CEC, la période de contrôle s'échelonne du 1^{er} mars au 31 décembre chaque année. Pendant cette période, trois officiers de gestion de la faune (OGF) sont généralement présents sur le site du lever au coucher du soleil. Deux officiers de contrôle de la faune (OCF) sont aussi présents pendant la période de dépendance des jeunes (avril à juillet). Parmi les principales méthodes de contrôle actif utilisées, il y a les oiseaux de proie entraînés, la pyrotechnie et les drones. De plus, divers autres outils ont été testés tels que le airsoft. Ces outils sont principalement utilisés dans les zones d'enfouissement ainsi qu'aux cellules BAAS.

Les goélands sont dénombrés au CEC en utilisant la méthode d'échantillonnage par balayage instantané (MÉBI). Depuis 2013, entre 100 à 225 goélands par année sont observés en moyenne au CEC ce qui est relativement faible compte tenu de l'attrait énorme que représente le site et de la proximité d'importantes colonies telles que celle de l'île Deslauriers. Les goélands observés au site du CEC représentent moins de 1 % du nombre de goélands adultes pouvant provenir de cette île. Donc, la majorité des goélands vivant à proximité leur nourriture ailleurs que sur le site.

Au moment de l'écriture de ce document, il est estimé que le tonnage devrait diminuer de 5 000 tonnes dans les prochaines années. L'attrait que le site du CEC exerce sur les goélands devrait donc diminuer. Si les efforts de gestions restent similaires à ce qui est fait présentement, la présence de goélands devrait diminuer.

1. Introduction

1.1. Mise en contexte

Depuis 1995, FAUCON est mandaté par le Complexe Enviro Connexions à Terrebonne (CEC) afin de procéder à la gestion de la faune sur leur lieu d'enfouissement technique (LET). Les activités de gestion visent principalement les goélands (dont le Goéland à bec cerclé, *Larus delawarensis*), mais aussi les bernaches, les étourneaux, les marmottes et d'autres espèces.

FAUCON a élaboré un programme de contrôle qui a été adapté à la problématique particulière que posent les goélands sur ce site. Le principal outil de gestion de la faune utilisé sur le site est très écologique, c'est-à-dire des oiseaux de proie entraînés selon les bases de la fauconnerie, et a un impact minimal sur l'environnement, en plus de ne créer aucun inconfort sonore. Différents outils sont testés en fonction des dernières technologies disponibles ; parfois, ces outils sont jugés non concluants, ou bien ces outils sont conservés et implémentés sur le site. Un de ces outils novateurs dans le domaine de gestion de la faune qui a été ajouté dans les dernières années sont les drones, dont l'efficacité a été mesurée et qui permet aux officiers de gestion de la faune (OGF) de rester à une distance sécuritaire de la zone active ainsi que de la machinerie lourde.

Ce programme de contrôle est comparable à ceux utilisés par les équipes de FAUCON dans les aéroports afin d'assurer la sécurité du public. Il a été perfectionné au fil des ans afin d'obtenir un maximum d'efficacité sur le site du CEC.

1.2. Objectifs de l'étude

CEC a demandé à FAUCON d'établir un bilan qui présente les efforts de gestion des goélands depuis les 10 dernières années. L'objectif est de démontrer l'efficacité des efforts déployés par le CEC et FAUCON pour le contrôle des goélands afin de diminuer les inconvénients associés à ce groupe d'oiseaux. L'étude présente entre autres les éléments suivants :

- La biologie des goélands et les informations connues sur les colonies des environs ;
- Dénombrement des goélands entre 2014 et 2023 et identification des grandes tendances ;
- Description des outils testés durant les dernières années ;
- Explication sur le nombre de goélands-jour développé par l'UQAM et l'équipe de FAUCON ;
- Discussions sur les changements au niveau des opérations (nombre de véhicules, nombres d'OGF/OCF, etc.)
- Utilisation du site de CEC par les goélands ;
- Etc.




2. Goéland à bec cerclé

2.1. Biologie

La grande adaptabilité du Goéland à bec cerclé lui a permis de coloniser les villes, et en particulier la région de Montréal, où ils arrivent de leur migration printanière au courant du mois d'avril (UQAM, 2012). D'ailleurs, la plus grande colonie le long des berges du Saint-Laurent se trouve sur l'île Deslauriers dans la région de Montréal et est constituée d'environ 32 500 couples. En général, environ 128 000 individus sont dénombrés dans la région de Montréal (Rail, 2016). Chaque couple produit environ trois œufs, desquels un à deux jeunes survivent jusqu'à la migration automnale (UQAM, 2012). À la fin de la période de reproduction, lorsque les jeunes ont pris leur envol, les adultes et les juvéniles quittent la colonie et se dispersent. Donc, chaque année du printemps à l'automne, davantage de goélands fréquentent la région de Montréal. Une fois dispersés, ils continuent de se tenir en groupe, mais dans des proportions plus petites que celles observées dans une colonie. Les parcs, les places publiques, les terrains de golf, les aéroports, les aires de pique-nique, les plages, les toits plats, les sites d'enfouissement et les terres agricoles sont tous des milieux visités par les goélands en quête de nourriture ou d'aires de repos. Les Goélands à bec cerclé quittent généralement le Québec entre août et octobre.

Lorsque les Goélands à bec cerclé quittent le Québec à l'automne vers des aires d'hivernage, d'autres espèces de goélands prennent leur place jusqu'à tard en automne (observations du personnel de FAUCON, qui effectue la gestion de la faune sur d'importants sites d'enfouissement dans la région montréalaise). Ces espèces sont le Goéland argenté (*Larus argentatus*) et le Goéland marin (*Larus marinus*), dont les principales différences sont illustrées au Tableau 1. Certains individus peuvent tout de même passer l'hiver au Québec.

Tableau 1. Différences entre les goélands présents dans la région de Montréal

Goéland à bec cerclé <i>Larus delawarensis</i>	Goéland argenté <i>Larus argentatus</i>	Goéland marin <i>Larus marinus</i>
		
<ul style="list-style-type: none"> • Cercle noir autour du bec • Pattes jaunes • Bout des ailes noir 	<ul style="list-style-type: none"> • Point rouge sur la mandibule inférieure du bec • Pattes roses • Bout des ailes noir 	<ul style="list-style-type: none"> • Point rouge sur la mandibule inférieure du bec • Grande taille • Ailes noires
<ul style="list-style-type: none"> • Très opportuniste 	<ul style="list-style-type: none"> • Opportuniste, mais se nourrit principalement de poissons et invertébrés marins 	<ul style="list-style-type: none"> • Opportuniste, mais se nourrit principalement de petits oiseaux, d'œufs et de poissons
<ul style="list-style-type: none"> • Niche au sol strictement en colonie 	<ul style="list-style-type: none"> • Niche en colonie ou en couple solitaire 	<ul style="list-style-type: none"> • Niche au sol, mais pas en colonie
<ul style="list-style-type: none"> • 50 cm, • 550 g 	<ul style="list-style-type: none"> • 64 cm • 1 100 g 	<ul style="list-style-type: none"> • 78 cm • 2 150 g

2.2. Alimentation

L'alimentation du Goéland à bec cerclé est très variée. Son régime alimentaire est composé de poissons, d'insectes et d'autres arthropodes (Gauthier et Aubry, 1995). Près des milieux urbains, les déchets d'origine humaine composent une part du régime alimentaire de cette espèce. Une étude effectuée dans la région de Montréal (Lagrenade et Mousseau, 1981) démontre que la composition du régime alimentaire de ces goélands est constituée de 39 % d'insectes, 20 % de déchets, 24 % de poissons et 6 % de lombrics.

D'autres études effectuées également dans la région de Montréal (Lefebvre et Giroux, 1993 ; Brousseau *et al.*, 1996 ; UQAM, 2012) démontrent que le régime alimentaire du Goéland à bec cerclé est composé de 58 % de déchets, 26 % d'insectes, 6 % de lombrics et 5 % de petits mammifères. Une analyse de la composition de ce 58 % de déchets révèle que 51 % sont des déchets d'origine commerciale (poussins et viscères de poulets) et que 7 % sont des déchets d'origine domestique. L'apport important des déchets d'origine commerciale combiné à la grande mobilité de cette espèce (60 km de déplacement entre ses aires de repos et d'alimentation (Transports Canada, 2001 ; UQAM, 2012) implique que plusieurs milieux d'activités autres que les LET contribuent à l'alimentation du Goéland à bec cerclé. Dans ce cas, de nombreux élevages de poulets (activités agricoles) sont accessibles aux goélands (Mousseau, 2000), ce qui démontre la capacité que possède cette espèce de s'adapter à des sources d'alimentation variées.

Une dernière étude (Mousseau, 2000) sur la diète des poussins du Goéland à bec cerclé, toujours effectuée dans la région de Montréal, démontre que le régime alimentaire de ces oiseaux est composé de 53 % d'annélides (principalement des lombrics), 25 % de déchets et 19 % d'arthropodes. La comparaison du régime alimentaire de cette colonie avec les données de 1978,

1993 et 2000 démontre une diminution significative de l'importance des déchets (37 % en 1993 et 24 % en 2000) et une augmentation significative très importante des annélides (6 % en 1978, 27 % en 1993 et 53 % en 2000) dans l'alimentation des poussins du Goéland à bec cerclé (Lagrenade et Mousseau, 1981 ; Brousseau *et al.*, 1996; Mousseau, 2000). La forte proportion d'annélides (de lombrics principalement) est un autre indice que des activités de nature agricole pourraient favoriser l'accès à cette source d'alimentation.

2.3. Démographie

2.3.1. Au Québec

Le dernier inventaire de la population nicheuse du Goéland à bec cerclé devait avoir lieu en 2021, mais il a été reporté en raison de l'épidémie de COVID-19. Finalement, l'inventaire a été effectué par le Service canadien de la faune (SCF) en 2023. Au moment d'écrire ce document, seuls les résultats préliminaires étaient disponibles (J.-F. Rail, communication personnelle, 19 juin 2023). De plus, le prochain recensement devrait être au printemps 2028 (les inventaires sont désormais quinquennaux).

Chapdelaine et Rail (2004) ont estimé la population nord-américaine du Goéland à bec cerclé à 1,7 million d'individus, dont 128 000 dans la grande région de Montréal (Rail, 2016). Au Québec, la population nicheuse de Goélands à bec cerclé a atteint un pic dans les années 1990 et elle est maintenant en déclin (Morris *et al.*, 2011; Cotter *et al.*, 2012), ce qui a également été noté ces dernières années à l'île Deslauriers (Rail, 2016; J.-F. Rail, communication personnelle, 19 juin 2023). La principale raison qui expliquerait le déclin sur cette île serait la perte d'habitat adéquat pour la nidification due à l'érosion des berges et aux plantes envahissantes.

2.3.2. Colonies d'intérêt

Les données publiées en 2016 sur les colonies et l'effectif de cette espèce montrent que 70 % de la population nicheuse du Québec se trouve dans la région de Montréal (Figure 1; Rail, 2016). Plus récemment, les résultats préliminaires de 2023 estiment que c'est maintenant 53 % de la population nicheuse qui se trouve dans la région étendue de Montréal (J.-F. Rail, communication personnelle, 19 juin 2023). Entre 2016 et 2023, la population montréalaise de Goélands à bec cerclé a diminué de près de 25 %. Il faut souligner que depuis 2016, une colonie importante de la région montréalaise a disparu, ce qui peut expliquer la variation dans la population, soit celle des îlets Lefebvre (environ 16 000 couples en 2016). Cette colonie aurait abandonné le site en raison de la présence de phragmites qui ont envahi les îlets Lefebvre.

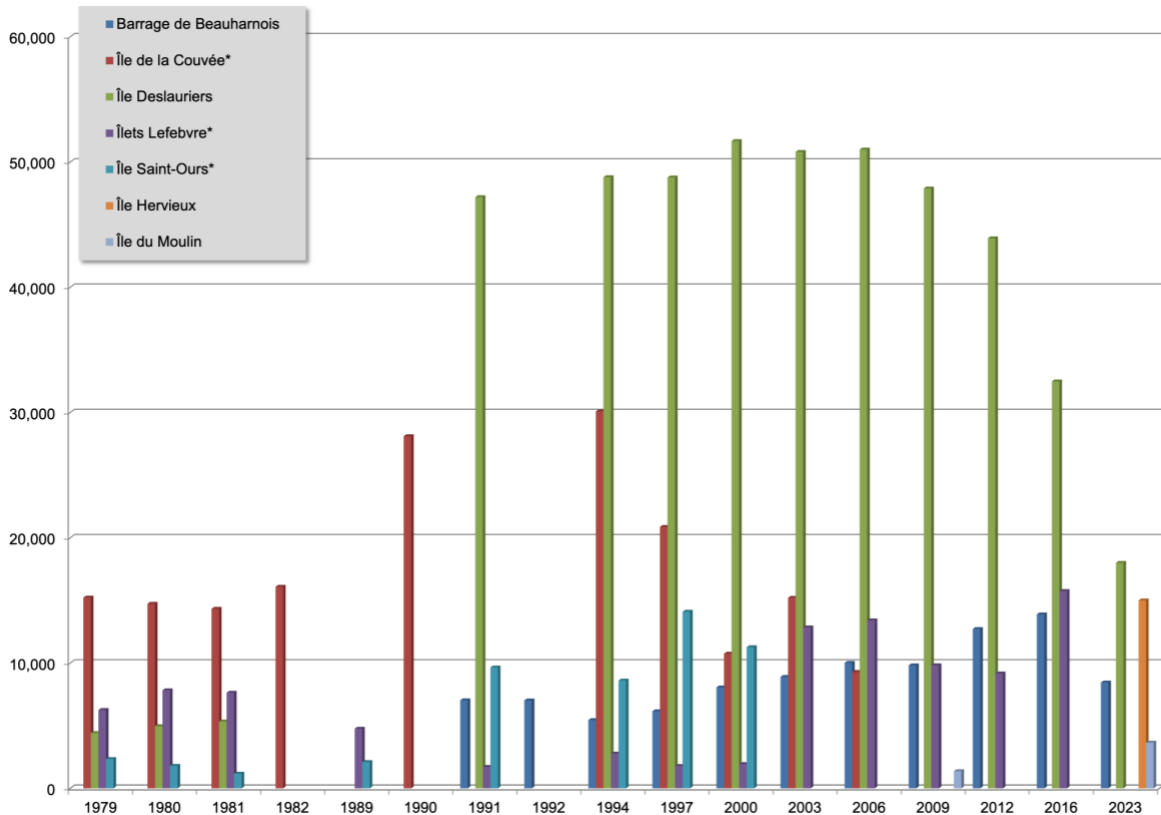


Figure 1. Effectif (en couples) du Goéland à bec cerclé de la région de Montréal depuis 1979

*Colonies disparues en 2023

(Données du Service canadien de la faune, 2016 et 2023)

Le Goéland à bec cerclé peut facilement parcourir 60 km entre ses aires de repos et ses sites d'alimentation (Transports Canada, 2001; UQAM, 2012). Entre 2013 et 2023, cinq colonies de la région de Montréal se trouvent à moins de 60 km du CEC (Figure 2). En 2023, le site du CEC pourrait donc hypothétiquement être utilisé par plus de 45 000 couples pendant la saison estivale (île Deslauriers, île du Moulin, Île Hervieux et barrage de Beauharnois). En pratique, il est beaucoup plus probable que la grande majorité des goélands qui fréquentent le site provienne principalement de l'île Deslauriers qui est à environ 8,5 km du site et qui est occupée par environ 18 000 couples de goélands, soit 40 % des goélands de la grande région de Montréal. Il faut noter que cela représente tout de même une diminution de presque 45 % par rapport au dénombrement de 2016. Cette situation peut s'expliquer par l'érosion importante subi par l'île Deslauriers (Figure 3) ce qui diminue rapidement la superficie de l'île. Le phragmite prend également de plus en plus de place sur l'île ce qui diminue d'autant plus rapidement l'espace disponible pour la nidification des goélands.

Dans une moindre mesure, il est probable que des individus de la colonie de l'île du Moulin fréquentent aussi le site du CEC puisqu'elle se trouve à environ 4 km du site. Bien que les effectifs de cette colonie semblent en croissance, elle est composée de moins de 10 % de la population montréalaise. Son impact sur le site du CEC est donc moins important que celle de l'île Deslauriers.



Figure 2. Colonies actives dans un rayon de 60 km du CEC entre 2014 et 2023
(Fond de carte : ESRI, 2023)



Figure 3. Érosion des berges et envahissement par la phragmite à l'île Deslauriers
Photo prise par Pierre Molina en juin 2023

Il est très peu probable que les goélands des autres grandes colonies de la région de Montréal fréquentent le site de CEC, puisqu'il y a bien d'autres sources de nourriture dans une région aussi diversifiée que Montréal. En effet, la zone des déplacements potentiels du Goéland à bec cerclé inclut la presque totalité des sites d'enfouissement et des postes de transbordement de matières résiduelles de la région de Montréal (Figure 2). La colonie de l'île Hervieux est presque aussi grande que celle de l'île Deslauriers (estimé à 15 000 couples en 2023). Elle est toutefois située beaucoup plus près du LET Dépôt Rive-Nord de EBI Environnement situé tout juste au nord de celle-ci. Les parcs, les places publiques, les terrains de golf, les aéroports, les aires de pique-nique, les cours d'eau, les plages et les terres agricoles sont également des milieux visités par les goélands à la recherche de nourriture.

Au CEC, les goélands proviennent normalement du sud-est du site (FAUCON, observation sur le site). La localisation des aires de repos et de reproduction (de mars à juillet) qui sont situées sur les îles du fleuve Saint-Laurent au sud-est du site, comme l'île Deslauriers, explique cette direction d'arrivée.

2.3.3. Observations autour du CEC

Outre ceux près des colonies, peu de sites près du CEC sont particulièrement fréquentés par les goélands (eBird, 2017). En effet, l'analyse des données eBird de 2013 à 2022 montre qu'à près de la moitié des points d'observations ayant été visités plus de 50 fois, aucun goéland n'était présent la moitié du temps (Figure 4). De plus, à moins de 5 km du CEC (n=19 sites d'observation retenus), le site le plus fréquenté a uniquement plus de 32 goélands 50 % du temps. C'est près de l'île du Moulin que le plus grand nombre de goélands a été observé avec plus de 4 400 individus recensés. C'est en janvier 2021 que ce nombre a été observé et il s'agissait surtout de Goélands marins et argentés. Cela semble indiquer que les goélands hivernent à proximité. Actuellement, les données sont insuffisantes pour confirmer cette hypothèse.

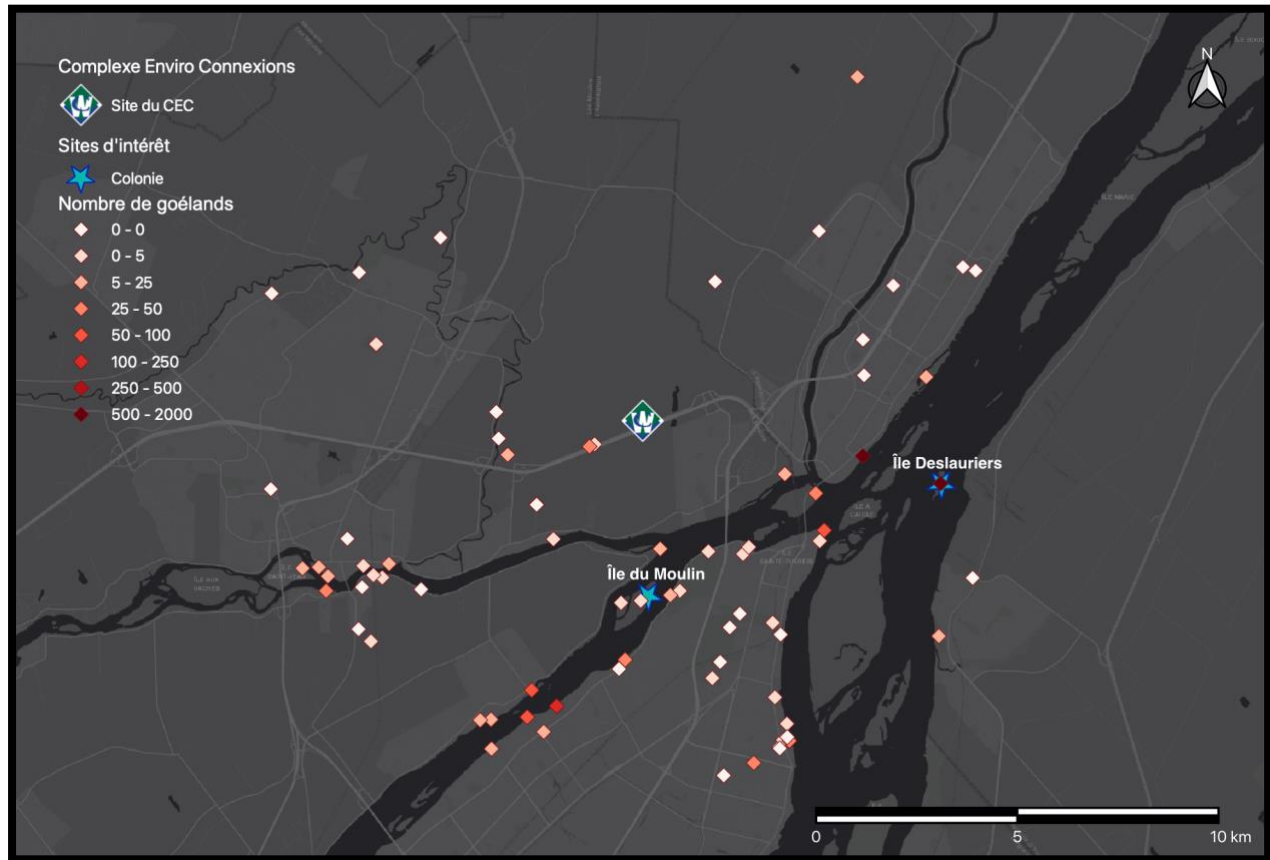


Figure 4. Nombre maximum de goélands observés 50 % du temps à moins de 10 km du CEC

Source : eBird (2017)

2.4. Règlementation

Le Goéland à bec cerclé est protégé au niveau fédéral par la *Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs*. Cette loi stipule qu'il est interdit de chasser l'oiseau, de déranger ou de détruire son nid. Toutefois, le Service canadien de la faune peut délivrer un permis spécial, lorsque justifié, permettant de contrôler cette espèce en termes d'abondance (Environnement et Changement climatique Canada, 2019).

2.5. Problématiques

2.5.1. En général

Le Goéland à bec cerclé est souvent perçu comme un inconvénient, de par son abondance et ses comportements, tant en milieu urbain qu'agricultural, pour plusieurs raisons. Selon Environnement Canada (2005), ces raisons peuvent être :

- Les risques de collision près des aéroports ;
- L'altération de la qualité de l'eau dans les lieux de baignade ;
- Les conflits d'usages dans les lieux publics, en particulier là où il peut se nourrir, et surtout lorsqu'il est nourri par les utilisateurs d'un site ;

- Les ravages dans les cultures de petits fruits et les champs ;
- La nidification sur les toits.

Lorsque les goélands utilisent un lieu public ou un bâtiment, un des principaux désagréments identifiés est la présence de fientes. Ces dernières altèrent le substrat par leur acidité, en plus d'entraîner des problèmes d'insalubrité (vecteur potentiel de plusieurs maladies, dont des zoonoses transmissibles à l'humain) et d'esthétisme.

Lorsque les goélands sont présents sur un site, c'est parce que ce site remplit un ou plusieurs de leurs besoins principaux :

- Nidification (présence de site de nidification ou d'une colonie, d'avril à juillet) ;
- Alimentation (présence d'une source de nourriture) ;
- Repos (présence d'une aire de repos lorsqu'ils ne sont ni en nidification ni en alimentation).

2.5.2. Zoonoses

Les zoonoses sont des maladies infectieuses pouvant être transmises à l'être humain par les animaux, et vice-versa. L'agent infectieux (virus, bactéries, protozoaires, champignons, etc.) peut être retrouvé chez l'animal, son produit ou son environnement. Parmi les oiseaux, le Pigeon biset et le Goéland à bec cerclé sont reconnus pour être les hôtes de plusieurs zoonoses (Tableau 2).

Tableau 2. Zoonoses transmissibles par les oiseaux (liste non exhaustive)

Maladie	Agent de zoonose	Hôtes principaux (et autres espèces)	Transmission	Symptômes chez l'humain
Influenza aviaire	Virus, principalement H5 (sauvage) et H7 (élevage)	Oiseau aquatique (autres oiseaux)	Contact direct avec sécrétions, ou via voies nasales ou oculaires	Conjonctivites, symptômes grippaux légers à modérés (H7), mortalité (jusqu'à 59 %) (H5)
Salmonellose	Bactérie, pathogène de l'intestin, mondial	Oiseau (chat, reptile, amphibien, poisson)	Ingestion d'eau ou nourriture contaminée (voie féco-orale), contamination des excréments dans l'environnement	6-72h d'incubation, diarrhées importantes, vomissements, fièvre, crampes abdominales, sang dans les selles, durée 4-6 jours
Chlamydie aviaire	Bactérie (<i>C. psittaci</i>)	Pigeon, perroquet, oiseau d'eau (ruminant et chat)	Contact avec sécrétion, manipulation d'oiseau malade, inhalation de sécrétion ou poussière de plumes	5-14 jours d'incubation, syndrome grippal, souvent mal diagnostiqué, fièvre, maux de tête, frissons, douleurs musculaires, perte d'appétit, toux, écoulement nasal, pneumonie

Maladie	Agent de zoonose	Hôtes principaux (et autres espèces)	Transmission	Symptômes chez l'humain
Histoplasmosse	Champignons	Oiseau (chauve-souris)	Inhalation de poussière de guano	Bénin (70-80 %) à grave, infection pulmonaire, immuno-suppression
Virus du Nil	Virus, excrétion dans sécrétions des moustiques	Oiseau sauvage (humains et chevaux)	Vecteur porteur (moustique), contact avec blessure ou muqueuse	Majorité asymptomatique, 2-15 jours signes cliniques : fièvre, maux de tête, douleurs corporelles
Encéphalite équine de l'Est	Virus à l'ARN	Oiseau sauvage (marmotte, lapin, cheval, reptile, campagnol, chauve-souris, amphibien)	Vecteur porteur (moustique)	Maladie inflammatoire aiguë de courte durée du cerveau, de la moelle ou des méninges

Aucune étude n'a été effectuée afin de déterminer si les oiseaux fréquentant le site de Terrebonne sont porteurs de maladies, il peut être considéré qu'une partie de la population est porteuse et les oiseaux peuvent être symptomatiques ou asymptomatiques.

2.5.3. Plaintes

Le peu de goélands observés à proximité du CEC (Section 2.3.3) se reflète dans le nombre de plaintes citoyennes reliées à leur présence. En effet, la dernière plainte rapportée date de 2012, il y a maintenant plus de 10 ans.

3. Programme de gestion de la faune

3.1. Période de contrôle

La période de contrôle s'est échelonnée du 1^{er} mars au 31 décembre de chaque année. Depuis 2005, le contrôle est effectué jusqu'en décembre, ce qui limite d'autres espèces de goélands, comme le Goéland argenté et le Goéland marin, d'utiliser le site jusqu'à la fin du programme de contrôle. Puisque les goélands effectuent leur première tentative d'utilisation du site au lever du soleil, les officiers de gestion de la faune (OGF) sont présents de celui-ci jusqu'au coucher du soleil.

Depuis 2019, trois OGF peuvent être présents en même temps, principalement de mars à octobre pendant des périodes variant entre trois et dix heures. Depuis 2014, une stratégie d'effort intense a été adoptée pour la période la plus problématique, soit la période de dépendance des jeunes. Lors de ces périodes de contrôle intense allant d'avril à juillet, deux officiers de contrôle de la faune (OCF) sont ajoutés à l'effort de contrôle et sont présents en même temps que les autres OGF. Par la suite, les quarts de contrôle sont ajustés en fonction des opérations du CEC et du dénombrement de goélands sur le site afin de synchroniser l'effort de gestion avec le niveau d'attrait.

3.2. Méthodes de gestion

Une revue très complète de la littérature a été effectuée dans le cadre du Bilan des connaissances des méthodes de contrôle des goélands (Nove Environnement inc. et BFI Lachenaie Ltée [ancien nom du CEC], 2004). Puisque les méthodes disponibles évoluent rapidement, le CEC et FAUCON n'hésitent pas à en tester de nouvelles afin de poursuivre l'amélioration de son programme de gestion. Au cours des années, l'applicabilité et l'efficacité des différentes méthodes ont été évaluées et plusieurs ont été adaptées et sont maintenant implantées afin de mieux convenir aux réalités actuelles (Tableau 3).

Tableau 3. Synthèse d'applicabilité des méthodes de gestion des goélands et d'autres espèces au site du CEC

Méthode	Efficacité	Applicabilité	Utilisation sur le site – Équipe effectuant le travail
Modification de l'habitat			
Diminution de la surface de l'aire de travail dans le LET	Bonne	Bonne	Déjà en activité – CEC
Recouvrement journalier des déchets	Bonne	Bonne	Déjà en activité – CEC
Gestion de la végétation	Bonne	Bonne	Déjà en activité – CEC
Élimination des eaux de surface	Bonne	Bonne	Déjà en activité – CEC

Méthode	Efficacité	Applicabilité	Utilisation sur le site – Équipe effectuant le travail
Méthodes de dispersion			
Effarouchement à l'aide de prédateurs			
– Présence humaine	Bonne	Bonne	Déjà en activité – FAUCON
– Fauconnerie	Bonne	Bonne	Déjà en activité – FAUCON
– Chiens	Bonne	Bonne	Expérimentation sur les aires de repos sécuritaires en 2017 – FAUCON
Effarouchement auditif			
– Dispositifs pyrotechniques	Bonne	Bonne	Déjà en activité – FAUCON
– Canons à gaz	Passable	Passable	Déjà en activité – FAUCON
– Cris de détresse et d'alerte	Bonne	Bonne	Déjà en activité – FAUCON
– Cris de prédateurs	Faible	Passable	Expérimentation en 2005 et non concluante – FAUCON
– Dispositifs électroacoustiques	Faible	Passable	Expérimentation et non-concluante – CEC
– Autres dispositifs d'effarouchement auditif	Passable	Aucune	Non considérée
– Hyperspike (système de haut-parleurs)	Passable	Passable	Expérimentation en 2018 – FAUCON
Effarouchement sensoriel			
– Airsoft	Faible	Passable	Expérimentation non concluante en 2023 - FAUCON
Répulsifs visuels			
– Lasers	Faible	Passable	Expérimentation en 2005 et en 2019 – FAUCON
– Épouvantails et autres objets inanimés	Faible	Passable	Expérimentation non concluante
– Effigie de prédateurs	Faible	Bonne	Expérimentation en 2019 et non concluante – FAUCON
– Effigie de goélands	Passable	Bonne	Utilisée jusqu'en 2020, mais arrêté à cause de problèmes de salubrité
– Drone à 4 moteurs	Faible	Bonne	Expérimentation en 2014 – FAUCON
– Aile volante à turbine	Bonne	Bonne	Expérimentation en 2017 et implémentée en 2018 – FAUCON
– Eclipse (système pyrotechnique)	Passable	Passable	Expérimentation en 2017 – FAUCON
– Drone en silhouette de Faucon avec turbine	Bonne	Bonne	Expérimentation en 2018 et en activité – FAUCON
– Cerf-volant acrobatique	Passable	Passable	Expérimenté en 2006 – FAUCON
– Autres répulsifs visuels	Passable	Passable	Non considérée
Répulsifs chimiques			
– Répulsifs tactiles	Passable	Passable	Non considérée
– Répulsifs comportementaux	Passable	Passable	Non expérimentée
– Répulsifs gustatifs	Passable	Passable	Non expérimentée

Méthode	Efficacité	Applicabilité	Utilisation sur le site – Équipe effectuant le travail
Méthode d'exclusion			
Barrières physiques	Bonne	Passable	Non considérée
Méthodes d'élimination			
Réduction de la natalité	Bonne	Aucune	Non applicable
Augmentation de la mortalité			
– Abattage des oiseaux	Bonne	Aucune	Expérimenté à proximité et non retenue pour des raisons de santé et sécurité, et pour des raisons éthiques et réglementaires
– Substances toxiques	n.d.	n.d.	Non expérimentée et non souhaitée

3.3. Principales méthodes de contrôle actives

Les méthodes utilisées par FAUCON dans son programme actif de gestion des goélands au CEC sont principalement les mêmes que celles déployées depuis les dernières années. Les méthodes utilisées sont basées sur les méthodes recommandées contre le péril aviaire (Transport Canada, 2015) et sur l'expertise que FAUCON a accumulé au fil des années. En outre, une étude à laquelle FAUCON a participé a été réalisée à Terrebonne afin de mesurer l'efficacité des techniques de gestion (Thiériot, 2012 ; Thiériot *et al.*, 2015). Il a par ailleurs été démontré que la fauconnerie est un outil de gestion très efficace sur un LET et qu'elle est plus acceptable que l'abattage à l'arme à feu. Le LET du CEC a été le premier au Québec et un des premiers au Canada à mettre cet outil en place sur un site d'enfouissement.

3.3.1. Oiseaux de proie et fauconnerie

La fauconnerie est une technique qui utilise des oiseaux de proie entraînés (Figure 5). Son utilisation se base sur de solides fondements biologiques de relation prédateur-proie, mais elle doit se faire par de gens expérimentés. Le principal avantage n'est qu'aucun des oiseaux indésirables ne s'habitue à un prédateur naturel.



Figure 5. Oiseau de proie entraîné effectuant un effarouchement sur le front de déchets

Plusieurs oiseaux de proie entraînés (environ 10 buses et faucons) sont utilisés en alternance chaque jour afin d'effaroucher les oiseaux nuisibles au site du CEC. Un permis délivré par le Service canadien de la faune (SCF) permet à FAUCON de disperser et capturer des goélands à l'aide de ces oiseaux de proie entraînés. Tous les OGF présents au CEC sont formés à la fauconnerie.

Une étude comparative a été effectuée au site du CEC et au LET de Sainte-Sophie (Québec) afin d'évaluer l'efficacité d'un programme de gestion incluant la fauconnerie (Thériot *et al.*, 2015). Au CEC, l'utilisation du site par les goélands a diminué de 98 % entre 1995 et 2014 après l'intégration de la fauconnerie au programme de gestion. En 2010, l'étude a également montré qu'il y avait significativement moins de goélands qui utilisaient le site de Terrebonne et qu'il avait 56 fois moins de goélands tués par rapport au site de Sainte-Sophie où la fauconnerie n'est pas utilisée. En considérant que le site du CEC est 4,5 fois plus proche de la colonie de goélands et plus de déchets y sont amenés, le programme de gestion intégrant les oiseaux de proie est plus efficace.

3.3.2. Dispositifs pyrotechniques

Les engins pyrotechniques sont très efficaces et représentent une des meilleures techniques de contrôle des goélands sur un site d'enfouissement (Transports Canada, 2001 ; Risle et Blokpoel, 1984). Puisqu'on ne peut constamment utiliser les oiseaux de proie sur le site (par exemple en présence de vents violents, fortes pluies, froid extrême, etc.), une partie du contrôle peut se faire à l'aide de dispositifs pyrotechniques. Jusqu'à sept types de projectiles sont utilisés pour ne pas créer une habitude chez les goélands. Des cartouches crépitantes ou sifflantes peuvent être utilisées du lever au coucher du soleil, car le bruit de leur détonation reste à l'intérieur du site. Les cartouches explosives émettent une détonation semblable à celle des canons au propane. Ces dernières ne sont utilisées qu'entre 9 h et 19 h, pour ne pas créer d'inconvénients sonores pour le voisinage. Dans les dernières années, des efforts ont été déployés afin de réduire le nombre de dispositifs pyrotechniques utilisés et d'ainsi diminuer les inconvénients sonores engendrés en utilisant entre autres des méthodes de contrôle moins bruyantes comme les oiseaux de proie et le drone.

3.3.3. Drones

En 2014, FAUCON a commencé à expérimenter avec des drones à des fins de gestion de la faune. Il s'agissait de quadricoptères et leur efficacité s'est révélée relativement faible, car ils ne semblaient pas provoquer suffisamment de frayeur chez les goélands pour que l'effet perdure.

L'aile volante a été introduite dans ce projet pour l'entraînement des oiseaux de proie en 2017. Il s'agit d'une voilure fixe en polystyrène propulsé par une turbine (Figure 6). Aucune hélice ne sert à sa propulsion et il est continuellement en mouvement dans les airs ; contrairement à une voilure tournante de type quadrimoteur, il ne peut pas faire de vol statique. Or, FAUCON a vite remarqué que l'aile seule permettait d'effaroucher les goélands avec beaucoup plus d'efficacité que les quadricoptères.



Figure 6. Aile volante qui servait à entraîner les faucons

Cela a ensuite mené au déploiement des Rofalcons en 2018. En fonction depuis 2019, ce nouvel équipement a la silhouette d'un faucon est également motorisé par une turbine (Figure 7). Cet outil est piloté par des officiers spécialisés détenant un certificat de pilote émis par Transports Canada.



Figure 7. Rofalcon à silhouette de faucon

L'efficacité du Rofalcon est très similaire à l'utilisation d'oiseaux de proie. En effet, une étude a été menée afin de comparer l'efficacité du drone et de la fauconnerie et il n'y avait aucune différence significative entre les temps de retour des goélands des deux méthodes, soit environ 35 min (Fiola *et al.*, 2019). Bien que le drone semble donner des résultats similaires à la fauconnerie, il ne remplace pas l'utilisation des oiseaux de proie entraînés.

En 2021, FAUCON a introduit les FalconWing (Figure 8), soient des ailes volantes certifiées par Transports Canada pour permettre son usage en espace aérien contrôlé et spécialisées à des fins de gestion de la faune. Ces dernières sont plus rapides et manœuvrables que les drones prédateurs, en ayant plus d'autonomie de vol. Les tests ont montré que la forme n'a pas d'influence sur l'efficacité de l'effarouchement, c'est le patron de vol qui importe. Depuis, les FalconWings sont déployés régulièrement et parfois même plusieurs à la fois. Ils sont maintenant une composante principale du programme de gestion de la faune.



Figure 8. FalconWing d'Environnement Faucon

3.3.4. Cris de détresse

Pour amplifier l'effet des autres méthodes, surtout celui des dispositifs pyrotechniques, des cris de détresse sont utilisés au besoin. Les cris ne font pas fuir les goélands sur le site du CEC, mais les attirent (les regroupent), car ils sont curieux et veulent voir ce qui se passe. Une fois que les goélands sont plus proches et rassemblés, une seconde méthode de gestion est utilisée, comme tirer une cartouche pyrotechnique, faire voler un oiseau de proie ou le drone, pour garantir l'efficacité de cette méthode. Cette technique rend ainsi l'utilisation de dispositifs pyrotechniques et d'oiseaux de proie encore plus efficaces contre les goélands.

Une étude a été menée afin de déterminer quels types de sons seraient efficaces pour la gestion des goélands. En plus des cris de détresse, l'efficacité des cris de prédateurs, d'une sirène et d'un mélange de hautes et basses fréquences a été testée, mais les goélands n'ont que rarement réagi (Fiola *et al.*, 2019). Cependant, les goélands ont réagi aux cris de détresse.

3.3.5. Canons à gaz

Les canons utilisés seuls sont très peu efficaces. Les goélands s'habituent extrêmement vite à leur présence, soit après quelques heures à quelques jours d'utilisation. Le Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) oblige le CEC à avoir sur place au moins un canon à gaz pour l'effarouchement et c'est la seule raison pour laquelle cette méthode est disponible. Le canon utilisé sur le site est télécommandé afin d'avoir un plein contrôle sur son utilisation (en comparaison avec les canons à minuterie qui détonnent trop régulièrement pour être efficaces sur les goélands).

Cette méthode ne peut être utilisée qu'entre 9 h et 19 h sur le site du CEC, afin de ne pas causer d'inconvénients au voisinage. À l'heure actuelle, FAUCON a déployé un canon à propane sur le site, mais ne l'utilise pas afin de limiter les inconvénients sonores et éviter l'habituation ; les autres méthodes de contrôle s'avèrent plus efficaces.

3.3.6. Effigie de goéland

Une effigie de goéland est utilisée afin d'attirer les goélands dans un secteur désiré. Lorsque l'effigie est lancée dans les airs et retombe au sol, les autres, curieux, sont immédiatement attirés. Cette technique permet de renforcer l'effet d'effarouchement. Son utilisation conjointe avec la fauconnerie, les cris de détresse et la pyrotechnie donne de bons résultats.

3.4. Description d'autres méthodes de contrôle actives

Les méthodes ci-dessous ont été testées au cours des dix dernières années sur le site du CEC, mais n'ont pas été retenues ou ne sont plus utilisées à l'heure actuelle, pour différentes raisons.

3.4.1. Airsoft

En 2023, l'efficacité du airsoft pour effaroucher les goélands à bec cerclé a été testée au site du CEC. Le airsoft (Figure 9) était chargé avec des billes de 0,20 g qui ont été tirées en rafale.



Figure 9. Exemple de airsoft

Bien que les goélands s'envolaient s'ils étaient touchés, ils volaient seulement au-dessus du lieu de l'intervention et ne se dispersaient pas. En peu de temps, ils revenaient se poser au lieu d'intervention. Le airsoft n'a donc pas été retenu comme outil de gestion pour des raisons d'efficacité.

3.4.2. Hyperspikes

Cet outil a été testé au site du CEC en 2018 dans le cadre d'une étude sur l'impact du son sur les espèces nuisibles telles que les goélands, les corneilles, les étourneaux, les grands corbeaux et les oiseaux de proie (Figure 10).



Figure 10. Système de haut-parleurs Hyperspikes testé au CEC

Son fonctionnement consiste à envoyer un volume sonore de très haute intensité (plus de 150 décibels) dans une direction précise et dans un cône de diffusion déterminé (outil notamment utilisé pour la communication entre bateaux dans l'armée). Différents bruits (sirène, cris de prédateurs, cris de détresse, signaux de basse et haute fréquence) ont été testés. Sauf pour les cris de détresse, aucun effet n'a été observé sur le comportement des goélands.

L'application de cet outil a été jugée passable sur le site du CEC puisqu'il est très difficile d'orienter cet outil dans une direction sans avoir dans son champ d'action des véhicules ou de la machinerie. Ainsi, pour des raisons de santé et sécurité, il n'a pas été retenu dans les outils de contrôle des goélands disponibles.

3.4.3. Laser

En 2019, un nouvel outil laser a été testé au site d'enfouissement (ainsi que dans certains aéroports et parcs). Le dernier test remontait à 2005, mais la technologie a beaucoup évolué depuis. Le laser de classe A utilisé est parmi les plus puissants dont l'utilisation est légale, mais il requiert un permis émis par le gouvernement du Canada (Figure 11).



Figure 11. Laser utilisé en 2019 afin d'effectuer des tests

Le laser a réussi à effaroucher les goélands environ une fois sur cinq au site d'enfouissement, mais les conditions dans lequel il peut être utilisé (en bas de la ligne d'horizon, aucune surface réfléchissante à proximité, etc.) sont très limitantes et son utilisation n'a pas été retenue.

3.4.4. Eclipse

Testé en 2017, l'Eclipse permet de tirer jusqu'à 10 cartouches de pyrotechnie tout en roulant avec le véhicule (Figure 12). Le système de mise à feu étant monté sur un socle entièrement motorisé, l'officier est capable de programmer sur une tablette le système de mise à feu et de l'orienter dans une direction choisie. Une fois programmé, l'officier n'a plus qu'à rouler avec son véhicule dans la direction choisie et le système Eclipse tire automatiquement les pyrotechnies.



Figure 12. Système Eclipse installé dans la boîte du camion

Cette méthode n'a pas été retenue pour des raisons de sécurité, de difficulté d'usage, d'entretien lié à la poussière présente sur le site et de coût d'utilisation.

3.5. Gestion du site

Le CEC est composé de plusieurs zones qui peuvent représenter un attrait pour les goélands. Le paysage du site est en constante évolution c'est pourquoi des mesures de gestion adaptées à chaque zone ont été établies.

3.5.1. Zone d'enfouissement

La zone active correspond aux zones d'enfouissement où les goélands tentent de s'alimenter. Ce sont sur ces zones que le contrôle actif est principalement effectué. La présence de déchets visibles sur le site a un grand potentiel d'attraction. Cette situation, lorsque répandue sur une superficie importante, entrave la gestion efficace des goélands. Ainsi, les déchets sont recouverts au fur et à la mesure de l'enfouissement afin de diminuer la superficie où les déchets sont exposés permettant de limiter l'attrait envers les goélands. Lorsqu'une zone d'enfouissement devient inactive, elle est aussitôt recouverte.

À certains moments de l'année, deux zones d'enfouissement doivent être en activité en même temps et représentent un attrait encore plus important pour les goélands. L'ouverture simultanée de ces deux zones ne pose habituellement pas de problème majeur pour le contrôle des goélands puisqu'elles sont volontairement disposées près l'une de l'autre.

Après avoir effectué leur déchargement, les camions se dirigent vers l'aire de nettoyage située à proximité. Si cette aire devient un attrait pour les goélands, elle fait également l'objet de mesures actives et est aussitôt nettoyée.

Les zones d'enfouissement recouvertes d'argile sont des aires de repos intéressantes pour les goélands. À court terme, afin de favoriser les opérations de gestion de la faune, des accès à ces aires sont prévus. À moyen terme, l'ensemencement végétal effectué par le CEC des anciennes cellules d'enfouissement) permet de diminuer les aires de repos disponibles pour les goélands.

Autrement, lors de l'ouverture d'une nouvelle cellule, de l'eau peut s'y accumuler après qu'il y a eu des précipitations, formant ainsi un bassin. Les goélands utilisent également ces bassins pour se reposer à proximité de la zone active. Afin de limiter cette problématique, le CEC s'assure que les activités de gestion de la faune puissent y être conduites.

3.5.2. Cellules BAAS

Depuis 2018, une zone avec des cellules BAAS (Bioréacteur Anaérobie-Aérobie Séquentiel) est en fonction afin d'y déposer la matière organique telle que celle des bacs bruns municipaux. Il y a deux cellules BAAS qui sont ouvertes en alternance. Lorsqu'une cellule est à pleine capacité, elle est fermée et recouverte d'une géomembrane pour environ un an. Les goélands utilisent parfois la géomembrane comme lieu de repos.

Les cellules BASS sont la deuxième priorité de gestion puisque, du fait de leur nature, elles présentent un fort potentiel pour l'alimentation des goélands. Cet attrait a été constaté dès la mise en opération et cela a d'ailleurs nécessité la modification des mesures de gestions pour y réduire la présence des goélands. De plus, la quantité de matières organiques a aussi augmentée depuis sa mise en service (CEC, 2021). Ainsi, cette zone fait maintenant l'objet d'une attention particulière de la part de l'équipe de gestion de la faune.

3.5.3. Résidus verts

Le CEC a débuté en 2000 le traitement de résidus verts. Ces derniers sont disposés en andains afin de favoriser leur fermentation et leur maturation en compost. Puisque cette zone n'est pas prévue pour la réception de déchets alimentaires, l'attrait pour les goélands y est plutôt limité, sauf peut-être comme aire de repos. Entre 2018 et 2020, la quantité de résidus verts a très fortement augmenté (CEC, 2021). La zone fait donc tout de même l'objet d'un suivi de la part du CEC afin d'adapter les mesures de gestion au besoin.

3.5.4. Chemins d'accès

Des chemins d'accès aux aires où la gestion est nécessaire sont disponibles et entretenus pour donner la possibilité aux OGF de se rendre aux points stratégiques plus rapidement et plus facilement. L'entretien des chemins d'accès a des effets directs sur le succès du contrôle des goélands, car l'inaccessibilité de certaines zones du site limite et diminue l'efficacité du contrôle.

Les chemins sont recouverts de verre concassé. De façon générale, les amoncellements de verre concassé attirent les goélands qui les utilisent comme aire de repos. Le CEC porte attention à leur positionnement de façon à diminuer la problématique liée à la présence de goélands. Par exemple, en mars 2018, l'amoncellement de verre a été déplacé loin du front de déchets. Bien que les goélands s'y rassemblaient toujours, ils n'avaient plus de visuel direct sur la zone

d'enfouissement active, ce qui facilitait leur gestion. Ainsi, selon le schéma des opérations, le verre peut être stocké près ou loin du front de déchets.

3.5.5. Espace gazonné

Les espaces gazonnés présents sur le site du CEC sont utilisés comme aires de repos par les goélands. Afin de réduire l'attrait des goélands pour ces zones, l'herbe est coupée quelques fois par an, ce qui permet de la garder relativement longue. Les goélands évitent d'utiliser l'herbe haute comme lieu de repos puisqu'ils manquent de visibilité, ce qui les empêche de détecter rapidement les prédateurs (Harris et Davis, 1998).

4. Goélands au CEC

4.1. Protocole de dénombrement

Le dénombrement d'oiseaux en mouvement peut s'avérer difficile. Par contre, un nombre d'environ 5 000 goélands peut être relativement facile à compter si les échantillonneurs sont expérimentés ou s'ils ont suivi une formation pour le dénombrement d'oiseaux. En général, un échantillonneur expérimenté sous-estime les effectifs d'oiseaux de 10 à 30 % lorsqu'ils sont comparés à des photos aériennes.

Le CEC et FAUCON ont mis en place un protocole de dénombrement standardisé depuis 2005, soit la méthode d'échantillonnage par balayage instantané (MÉBI). Afin de comparer le nombre de goélands de toute une année ou d'une année à l'autre, il est important d'établir une méthode de dénombrement qui puisse être répétée lors de chaque échantillonnage. Les groupes de 1 000 goélands et moins peuvent facilement être évalués par un observateur avec la MÉBI et les marges d'erreur sont de moins de 10 % dans ces cas.

4.1.1. Méthode d'échantillonnage par balayage instantané (MÉBI)

La méthode d'échantillonnage par balayage instantané (MÉBI) est une méthode de dénombrement visuel utilisée principalement pour compter des oiseaux sur une superficie donnée. Étant donné que c'est la présence de déchets qui attire des goélands sur le site, seuls les goélands qui sont dans un rayon de 200 m autour de la zone active des opérations d'enfouissement sont considérés comme utilisant la zone et donc dénombrés. Cependant, le nombre de goélands présents sur tout le site du CEC est également dénombré quotidiennement.

La MÉBI a été utilisée pour le dénombrement quotidien des goélands au cours de toute la période à l'étude. C'est l'équipe de FAUCON qui en est responsable et qui a mené les inventaires. Le protocole se trouve en annexe.

4.1.2. Système de prise de données

En 2014, FAUCON a développé et implanté un système de prises des données de gestion de la faune (WMS - *Wildlife Management System*) sous format numérique à l'aide de tablettes de type iPad. Il a d'ailleurs subi de grandes améliorations en 2015 et reste en constante évolution. Le logiciel permet des décomptes plus fréquents, directement sur le site et en tout temps. De plus, tous les OGF y ont accès lors de leur intervention. Ainsi, les goélands ont été dénombrés à chaque intervention, soit jusqu'à 34 fois en une journée selon la période de luminosité.

4.2. Tendances générales

Le nombre de goélands présents sur le site varie au cours de l'année en fonction du cycle biologique de ceux-ci. Les périodes de migrations ainsi que de dépendance des jeunes entraînent une plus grande fréquentation du site malgré tous les efforts mis en place par les OGF puisque les goélands sont prêts à tout pour se nourrir et nourrir leurs jeunes.

On remarque que trois pics d'observation correspondant à des moments clés du cycle du Goéland à bec cerclé dans la région de Montréal (cercles rouges de la Figure 13). Le premier pic correspond aux groupes de Goélands à bec cerclé qui reviennent de leur aire d'hivernage pour nicher au Québec. Le second pic correspond à la période de dépendance des jeunes, période pendant laquelle les parents sont en recherche intensive de nourriture pour les oisillons au nid. D'ailleurs, c'est à cette période que le plus grand nombre d'individus survolant le site a été comptabilisé. Le troisième pic correspond à la fin de la dispersion des Goélands à bec cerclé et au début de la migration.

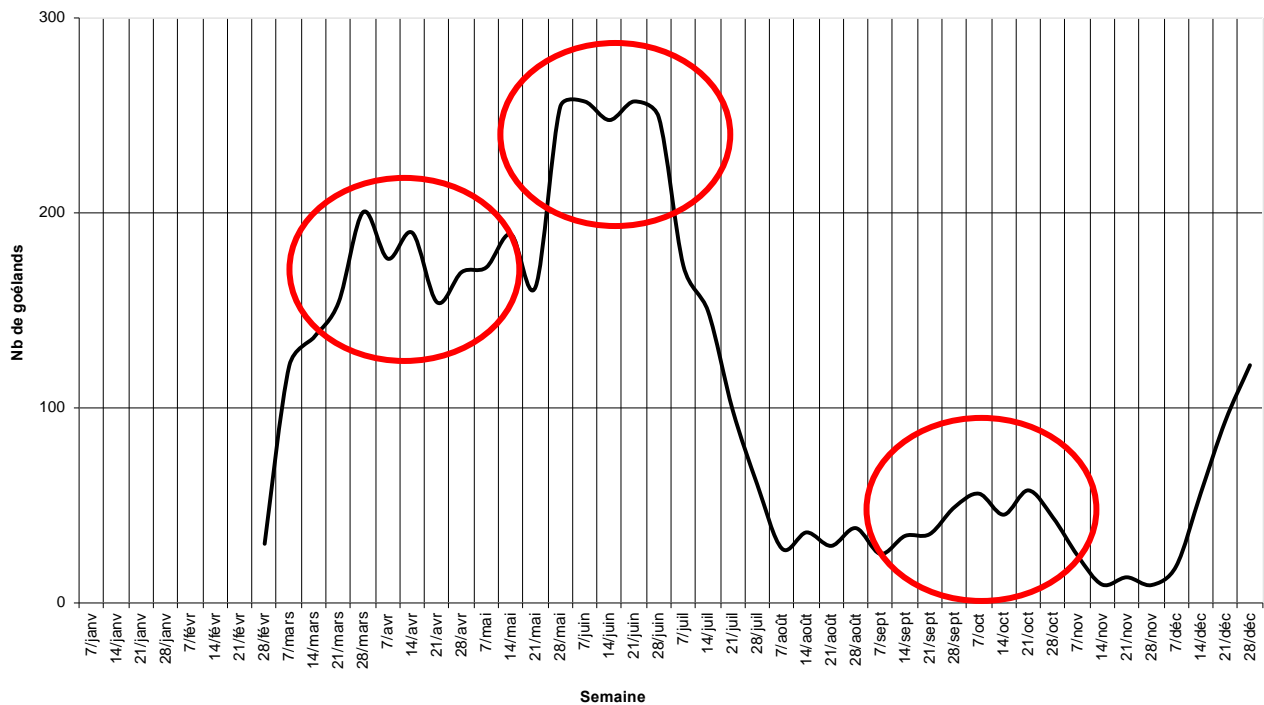


Figure 13. Exemple de dénombrement type illustrant les trois pics d'observation (migration, période de dépendance, dispersion et migration) des goélands en 2006

La relativement faible présence de goélands pendant la période de dépendance des jeunes, période d'achalandage normalement importante en termes d'effectifs de goélands, laisse croire que la grande majorité des goélands a délaissé le site du CEC pour une ressource alimentaire plus facile d'accès.

4.3. Bilan des dénombrements entre 2013 et 2022

4.3.1. Moyenne mensuelle

Les inventaires réalisés plusieurs fois par jour permettent de calculer les maximums quotidiens et d'en déduire les nombres moyens mensuels. La Figure 14 compare ainsi chaque mois des années 2013 à 2022.

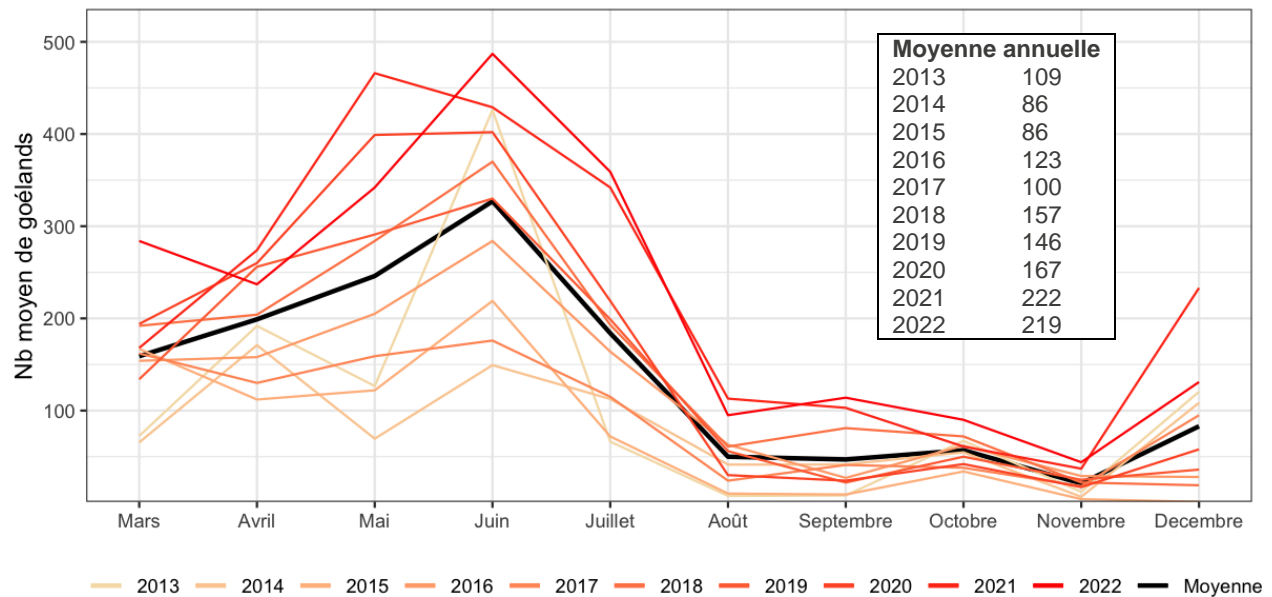


Figure 14. Nombre mensuel moyen de goélands observé dans la zone active entre 2013 et 2022

Depuis 2006, un effectif très faible, correspondant à quelques centaines de goélands seulement, fréquente le site. Les goélands sont plus souvent observés et dénombrés en vol que posés sur le site. De façon générale, le nombre moyen de goélands se situe entre 100 et 225 par année depuis 2013, ce qui est relativement faible compte tenu de l'attrait énorme que représente le site du CEC pour les colonies de goélands situées à proximité. Lors des premières années de contrôle commençant en 1995, la moyenne annuelle était de plusieurs milliers de goélands (Figure 15).

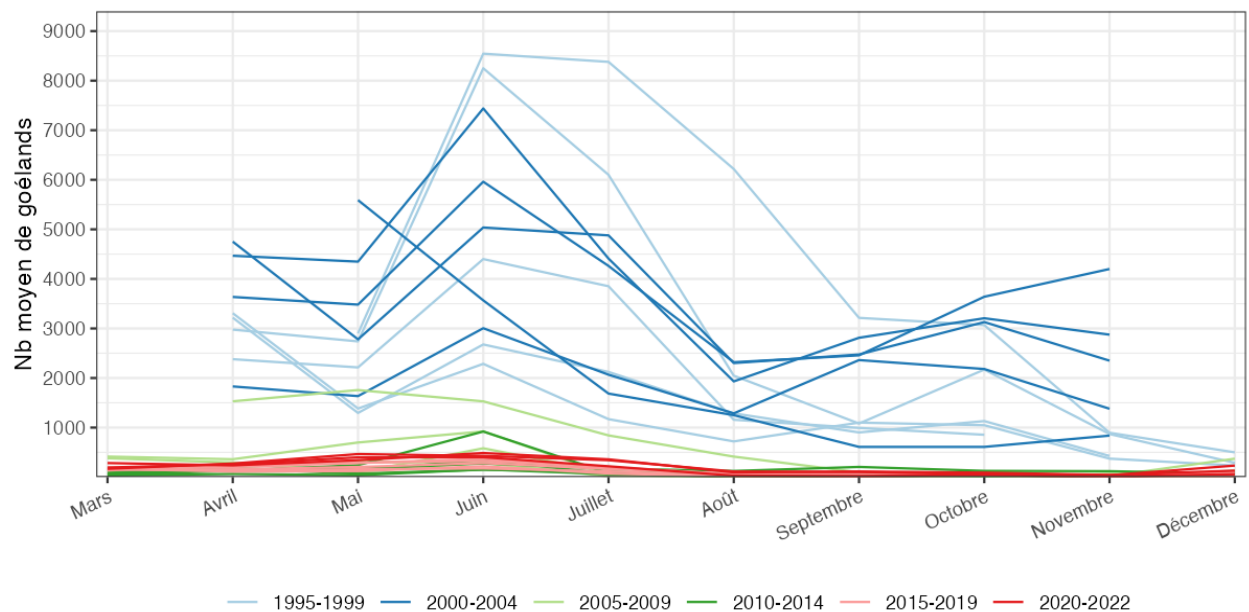


Figure 15. Nombre mensuel moyen de goélands observé dans la zone active entre 1995 et 2022

En 2018, le projet-pilote des cellules BAAS a débuté. Cette zone représentant un fort attrait pour les goélands, le nombre de goélands a commencé à augmenter dès cette année. Considérant l'ajout des cellules BAAS ainsi que la grande superficie de la zone active ces dernières années, les méthodes de contrôle ont dû être ajustées. De plus, la quantité de résidus verts et de matières organiques valorisés a considérablement augmentée depuis 2018 (Complexe Enviro Connexions, 2021). Des situations similaires ont été observées en 1995 et en 2000, soit respectivement à la première année de contrôle et à l'ouverture de la zone dépôt des résidus verts (compost). Comme ces années-là, le nombre moyen de goélands pourrait prendre de trois à quatre ans avant de redescende au niveau de référence.

4.3.2. Indice annuel de fréquentation

À la suite d'échanges avec le Jean-François Giroux de l'Université du Québec à Montréal en 2005, un indice de fréquentation du site a été calculé afin d'évaluer la proportion de goélands provenant de la colonie de l'île Deslauriers qui utilise le site. L'obtention de cet indice provient en partie du nombre de goélands-jours générés par la population nicheuse de l'île Deslauriers pendant la période allant d'avril à la mi-novembre. Cette période représente la presque totalité de la présence du Goéland à bec cerclé dans la région de Montréal pour une année. Les goélands-jours de l'île Deslauriers correspondent au nombre maximal de goélands qui auraient utilisé le site si tous les goélands de la colonie étaient au CEC tous les jours. Ainsi, c'est environ 7 706 250 goélands-jours qui pouvaient théoriquement utiliser le site en 2022 (Tableau 4), par rapport à 14 851 991 en 2019. Cette estimation représente un minimum, car les inventaires sur les colonies ne tiennent pas compte des goélands juvéniles qui ne sont pas reproducteurs et qui peuvent être dans la région au moins jusqu'à l'âge de 2 ans. Seulement les jours où il y a eu de la gestion sur le site sont pris en compte dans le calcul des goélands-jours.

Tableau 4. Nombre de goélands-jours théorique généré par la population nicheuse de l'île Deslauriers en 2022

Période	Jours ¹	Goélands ²	Goélands-jours	Notes
1 avril - 15 mai	38	36 000	1 368 000	Assume 36 000 adultes basés sur les 18 000 nids dénombrés par le SCF à l'île Deslauriers en 2023
15 mai -15 août	78	54 000	4 212 000	Assume une production de 1,5 jeunes/couple
15 août -15 sept.	27	40 500	1 093 500	Assume un taux de dispersion de 25 % de la population de fin d'été
15 sept.-15 nov.	51	20 250	1 032 750	Assume un taux de dispersion de 50 % de la population de fin d'été
Total	196	150 750	7 706 250	

¹ Données calculées selon le nombre de jours de contrôle au site du CEC en 2022

² Données calculées selon le dernier inventaire de la population nicheuse du Goéland à bec cerclé (2023) effectué par le Service canadien de la faune (J.-F. Rail, communication personnelle, 19 juin 2023)

Par la suite, le pourcentage de goélands-jours utilisant le site a été calculé en utilisant le nombre maximal de goélands dénombrés à chaque jour au CEC pour la période concernée et ceux générés par la population nicheuse de l'île Deslauriers (Tableau 5). Ainsi, il est possible de savoir que les goélands qui ont été observés au site du CEC représentent moins de 1 % du nombre de goélands qui pouvaient être observés s'ils provenaient uniquement de l'île Deslauriers. Ce pourcentage serait encore plus faible si les goélands juvéniles et les goélands d'autres colonies

qui ont la possibilité d'utiliser le site étaient pris en compte. C'est d'ailleurs cette dernière raison qui expliquerait l'augmentation du pourcentage des dernières années. En effet, l'établissement de nouvelles colonies au détriment de celle de l'île Deslauriers vient artificiellement augmenter le pourcentage. Il faudrait minimalement tenir compte de la colonie de l'île du Moulin, mais au moment d'écrire ce rapport, les données disponibles sont insuffisantes pour faire une évaluation objective de l'indice de fréquentation du site. Il est quand même évident que la majorité des goélands qui vivent à proximité du site de CEC ne le fréquentent pas et qu'ils s'alimentent ailleurs qu'au lieu d'enfouissement.

Tableau 5. Indice du nombre de goélands de l'île Deslauriers présents au site du CEC entre le 1^{er} avril et le 15 novembre de 2013 à 2022

Année	Nb de goélands-jours		Pourcentage de présence
	Site du CEC	Île Deslauriers ¹	
2013	25 988	11 416 860	0,23 %
2014	20 811	11 460 771	0,18 %
2015	22 025	20 363 726	0,11 %
2016	31 425	14 360 580	0,22 %
2017	25 817	14 770 766	0,17 %
2018	39 963	14 263 110	0,28 %
2019	38 694	14 851 991	0,26 %
2020	42 527	13 938 210	0,31 %
2021	56 705	13 909 781	0,41 %
2022 ²	56 075	7 706 250	0,73 %

¹ En se basant sur les inventaires historiques de la population nicheuse de Goéland à bec cerclé effectué par le Service canadien de la faune.

² Puisque les données de 2023 du CEC sont incomplètes (saison en cours), l'inventaire de 2023 a été utilisé pour calculer les goélands-jours de l'île Deslauriers de 2022.

5. Futurs changements opérationnels

Au moment de l'écriture de ce document, il est estimé que le tonnage devrait diminuer de 5 000 tonnes dans les prochaines années. Dans les années à venir, le compostage devrait être pris de plus en plus en charge par les municipalités desservies par le CEC. Ainsi, plus de matières organiques seront détournées de l'enfouissement. Ce changement devrait se traduire par un apport similaire ou moindre de matières organiques aux cellules BAAS qui seront déplacées dans la nouvelle section.

Dans ce cas, l'attrait que le site du CEC exerce sur les goélands devrait diminuer. Si les efforts de gestions restent similaires à ce qui est fait présentement, la présence de goélands devrait diminuer.

6. Conclusions

Les effectifs de goélands entre 2014 et 2023 sont parmi les plus faibles enregistrés depuis le début des activités de contrôle en 1995. Les goélands sont très peu nombreux sur le site, étant généralement observés hors des aires d'enfouissement. Le très faible achalandage observé depuis 2006, pendant la période de dépendance des jeunes, laisse croire que même les goélands les plus tenaces délaissent le site du CEC pour une ressource alimentaire plus facile d'accès. La présence de trois à cinq officiers pendant les jours d'ouverture du site avec des outils de gestion efficaces a permis d'augmenter l'intensité du contrôle effectué sur le site ces dernières années.

Le contrôle des goélands, s'effectuant principalement du lever au coucher du soleil, a permis de limiter l'utilisation du site du CEC la majorité du temps par les goélands.

L'utilisation du site par les goélands représente moins de 1 % de la totalité des goélands-jours générés par la population nicheuse de l'île Deslauriers. Il est donc possible de conclure que la majorité des goélands qui vivent à proximité du site du CEC à Terrebonne trouvent leur nourriture ailleurs que sur le site.

Les résultats de 2014 à 2023 confirment que le programme de contrôle des goélands instauré sur le site du CEC est efficace et qu'il y permet une réduction mesurable des effectifs de goélands. Les données des dernières années démontrent que les inconvénients associés aux goélands sont contrôlés.

7. Références

- Brousseau P., J. Lefebvre et J.F. Giroux.** 1996. *Diet of Ring-billed gull chicks in urban and non-urban colonies in Québec.* Colonial Waterbirds. 19 p.22-30.
- Chapdelaine G. et J.F. Rail.** 2004. *Plan de conservation des oiseaux aquatiques du Québec.* Division des oiseaux migrateurs, Service canadien de la faune, région du Québec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Québec, 99 p.
- Complexe Enviro Connexions (CEC).** 2021. *Flexibilité et innovation dans la gestion des matières résiduelles.* [Mémoire déposé au Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE)]. 88 p.
- Cotter, R. C., J. F. Rail, A. W. Boyne, G. J. Robertson, D. V. C. Weseloh et K. G. Chaulk.** 2012. *Population status, distribution, and trends of gulls and kittiwakes breeding in eastern Canada, 1998-2007.* Canadian Wildlife Service Occasional Paper 120 : 1-93.
- eBird.** 2017. *eBird: An online database of bird distribution and abundance.* eBird, Cornell Lab of Ornithology, Ithaca, New York. Disponible à: <http://www.ebird.org>. (Consulté en juillet 2023).
- Environnement et Changement climatique Canada.** 2019. *Guide : Gestion des problèmes causés par les oiseaux aquatiques coloniaux au Canada.* Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada, 23 p.
- Fiola M.-L., P. Molina, M. Allard, S. Gagnon, F. Chambon et L. Ruscitti.** 2019. *Lasers, Drones and Speakers : Field Testing of Bird Control Tools* [présentation PowerPoint]. Environnement Faucon
- Gauthier J. et Y. Aubry.** 1995. *Les oiseaux nicheurs du Québec : Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional.* Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, région du Québec, Montréal, 1295 p.
- Harris, R. E. et R.A. Davis.** 1998. *Évaluation de l'efficacité des produits et techniques de lutte contre le péril aviaire.* Rapport # TA2193 de LGL Limited, préparé pour la Direction de la sécurité des aéroports de Transport Canada, 117 p.
- Lagrenade M.C. et P. Mousseau.** 1981. *Alimentation des poussins de Goélands à bec cerclé de l'île de la Couvée, Québec.* Naturaliste canadien. 108 (2) pp.131-138.
- Lefebvre J. et J.F. Giroux.** 1993. *Étude du régime alimentaire du Géolant à bec cerclé à la réserve nationale de faune des îles de Contrecoeur.* Université du Québec à Montréal, 17 p.
- Morris R. D., D. V. Weseloh, L. R. Wires, C. Pekarik, F. J. Cuthbert et D. J. Moore.** 2011. *Population Trends of Ring-billed Gulls Breeding on the North American Great Lakes, 1976 to 2009.* Waterbirds 34 : Pages 202-212.
- Mousseau P.** 2000. *Études des effets de l'arrêt de l'enfouissement des matières résiduelles au CESM sur les goélands à bec cerclé de la région de Montréal.* Préparé pour le Service des travaux publics et de l'environnement de la ville de Montréal, 54 p.

- Nové Environnement inc. et BFI Lachenaie Ltée.** 2004 *Contrôle des Goélands – Bilan des connaissances*. Québec, 120 p.
- Rail, J.-F.** 2016 *Colonies et effectifs (en couples) des Goélands à bec cerclé dans la région de Montréal*, Service canadien de la faune, données non publiées.
- Risley C. et H. Blokpoel.** 1984. *Evaluation of Effectiveness of Bird-Scaring Operations at a Sanitary Landfill Site near CFB Trenton, Ontario, Canada*. Proceedings of Wildlife Hazards to Aircraft Conference and Training Workshop, Charleston, Caroline du Sud. pp. 265-273.
- Thiériot, É.** 2012. Évaluation de différentes techniques d'effarouchement des Goélands dans les lieux d'enfouissement technique. Mémoire de maîtrise, UQAM, 60 p.
- Thiériot, E., M. Patenaude-Monette, P. Molina et J.-F. Giroux.** 2015. *The Efficiency of an Integrated Program Using Falconry to Deter Gulls from Landfills*. *Animals*. 5(2) : 214-225.
- Transports Canada.** 2001. *Un ciel à partager, guide de l'industrie de l'aviation à l'intention des gestionnaires de la faune, TP13549F*, Ottawa, Publications du gouvernement du Canada, 345 p.
- Transport Canada.** 2015. *La gestion de la faune – Manuel de procédure, TP 11500*. Ottawa, Publications du gouvernement du Canada, 282 p.
- UQAM.** 2012. Étude du comportement du Goéland à bec cerclé en milieu urbain et périurbain dans la perspective de gestion intégrée. Site internet : <http://goeland.uqam.ca/index.php/fr/>

ANNEXE : DESCRIPTION DE LA MÉBI

Description de la MÉBI

La méthode d'échantillonnage par balayage instantané (MÉBI) est une méthode de dénombrement visuel utilisée principalement pour compter des oiseaux sur une superficie donnée.

Étant donné que la présence de déchets est la principale cause d'attraction des goélands sur le site, seuls les goélands se trouvant dans un rayon de 200 m autour de la zone active des opérations sont dénombrés.

Finalement, le dénombrement des goélands doit se faire avant ou après un certain délai d'une intervention de contrôle des goélands. Ce délai correspond au maximum de temps que le site reste sans les services du fauconnier au cours d'une journée (c.-à-d. environ 20 minutes).

Protocole

1. Dénombrer les goélands qui sont dans un rayon de 200 m autour de la zone active des opérations d'enfouissement, qu'ils soient au repos, en vol ou en période d'alimentation ;
2. S'il y a plusieurs fronts de déchets, il faut faire le dénombrement à tous ces lieux d'alimentation ;
3. Périodes de dénombrement :
 - a. Le premier dénombrement est effectué en arrivant sur le site, avant que toute forme de contrôle n'ait été effectuée ;
 - b. Le second dénombrement est effectué au milieu du quart de travail du fauconnier, au moins 20 minutes après un événement de contrôle des goélands ;
 - c. Le dernier dénombrement est effectué à la fin du quart de travail du fauconnier, au moins 20 minutes après un événement de contrôle des goélands