

Le potentiel écologique des bassins de rétention des eaux pluviales en contexte routier

Marilou Hayes, Direction de l'environnement

Jérôme Guay, Direction générale territoriale de la Capitale-Nationale

Ministère des Transports et de la Mobilité durable

Mise en contexte

La gestion des eaux pluviales au Ministère =

- Une **mesure de contrôle du volume** et du débit d'eaux pluviales avant qu'elles n'atteignent les milieux récepteurs
- Une **mesure de contrôle qualitatif de l'eau**

Fonctions écologiques de milieux humides



Fonctions hydrologiques
Fonctions d'habitats
Fonctions de paysage / sociale



Bassin de rétention aménagé sur le tronçon 1 de l'autoroute 85, Bas-Saint-Laurent

Les bassins de rétention des eaux pluviales dans la littérature ³

(Stormwater ponds)

- Diversité biologique : plus faible dans les bassins urbains que dans les étangs naturels, mais **habitat pour plusieurs espèces** (Oertli et Parris, 2019; Milliard et al. 2022)
- Rôle important au niveau de la **connectivité écologique** pour certaines espèces; sites « tremplin » (*stepping-stones*) (Saura et al. 2014; Clevenot et al. 2022)
- Plusieurs **critères d'aménagement** favorisent la qualité des habitats et augmentent leur biodiversité (Knight, R. L. 1997; Moore et Hunt, 2012; Oertli et Parris, 2019)

Facteurs locaux

- Conception du bassin (design)
- Chimie de l'eau
- Hydrologie
- Caractéristiques biologiques

Facteurs régionaux

- Urbanisation
- Présence de milieux humides
- Environnement limitrophe

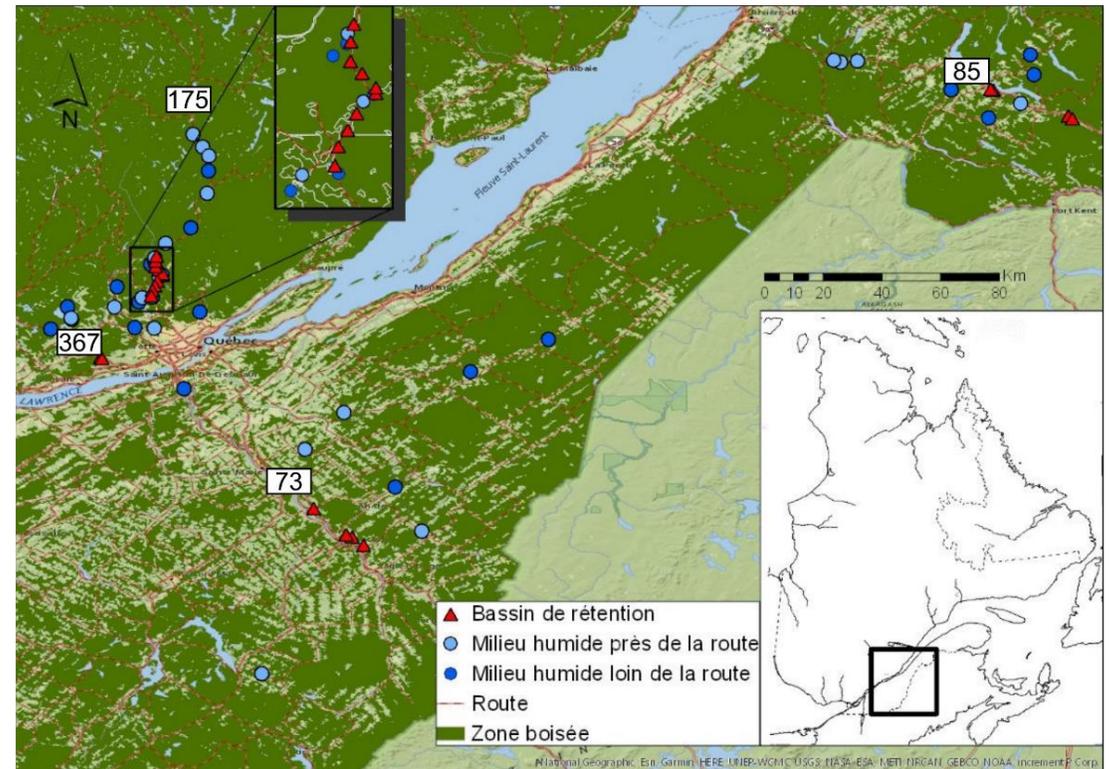
Projet de recherche – Université Laval

Évaluation des fonctions écologiques des bassins de rétention d'eaux pluviales dans les emprises routières (Milliard et al. 2022)

Comparaison entre :

- 20 bassins de rétention à retenue permanente
- 20 milieux humides < 50 m de la route
- 20 milieux humides > 50 m de la route

- Diversité floristique similaire en zone aquatique, mais différente sur les talus
- 7 espèces d'amphibien inventoriées dans les bassins
- pH et conductivité plus élevés dans les bassins de rétention
- Effet de la pente, de l'âge du bassin et du battement de la nappe





Gérer les débits d'eau et filtrer les polluants

Favoriser la biodiversité et la connectivité des habitats fauniques et floristiques

Améliorer le paysage / Valoriser les emprises

Minimiser les besoins en entretien

La conception des bassins optimisés au MTMD

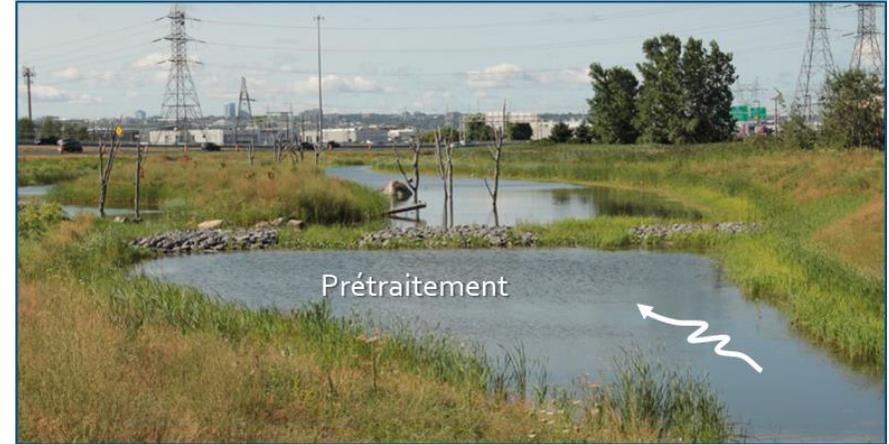
Critères de conception

Conserver les aires boisées et la végétation naturelle autour du bassin



Cellule de prétraitement en amont du bassin

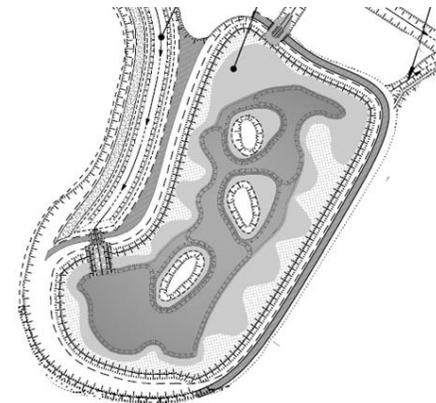
6



Aménagement de buttes entre l'autoroute et le bassin



Forme sinueuse du bassin et topographie : augmenter le périmètre et varier les niveaux d'eau (gestion du phragmite)

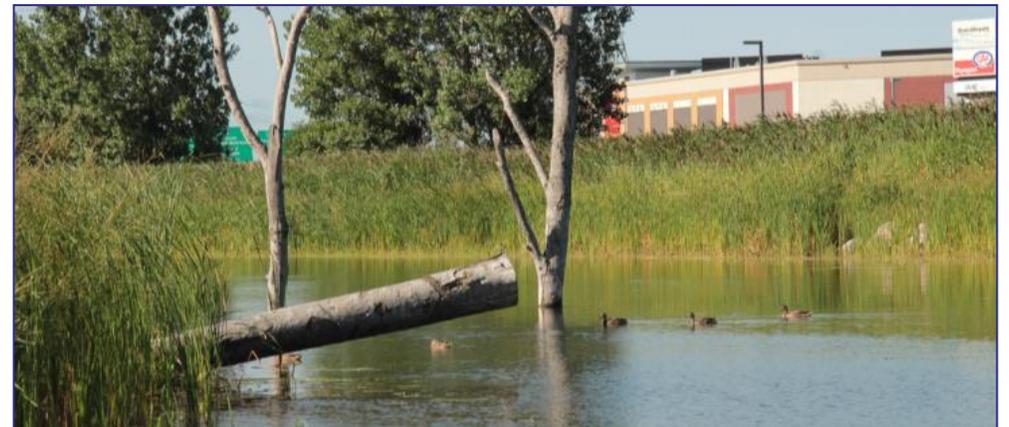
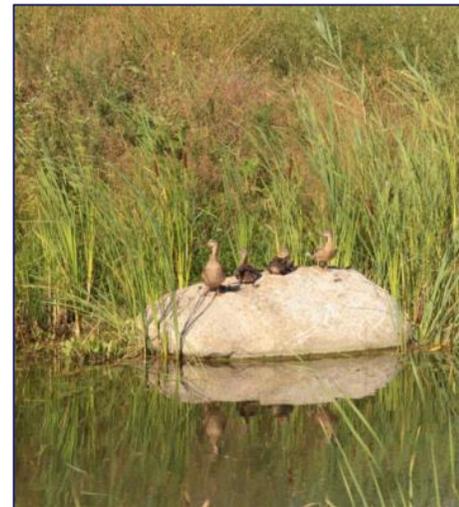


Aménagements fauniques et floristiques

Sélection de plantes adaptées au gradient hydrologique du site (talus, marais et étang) et potentiel pour l'alimentation de la faune



Aménagements fauniques : blocs de pierre, troncs, souches et perchoirs



A landscape photograph showing a body of water in the foreground, surrounded by reeds and tall grasses. In the background, there are trees with autumn foliage in shades of yellow, orange, and red. Further back, a white building with the word "OLYMPUS" is visible, along with a city skyline under a cloudy sky. A white truck is parked on a dirt mound on the right side of the image.

Échangeur Henri-IV et Félix-leclerc Ville de Québec

Suivi 2021-2022-2023 :

- Qualité de l'eau
- Végétation
- Herpétofaune
- Oiseaux

Objectifs :

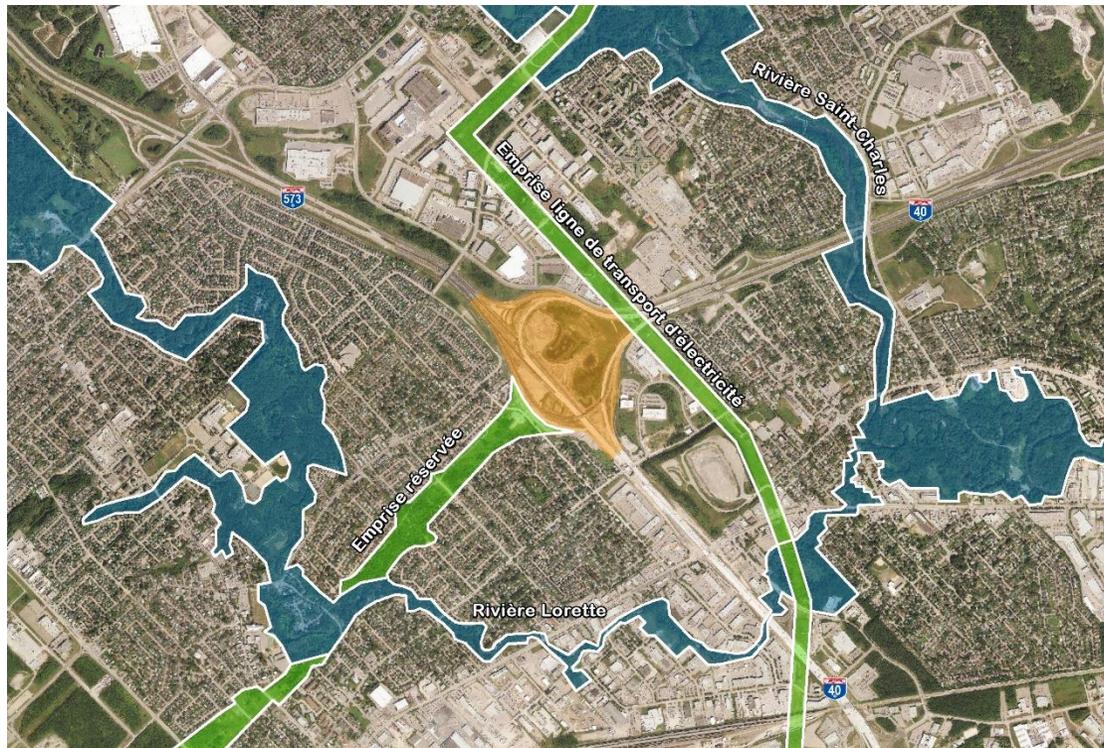
Valider les fonctions écologiques de filtre contre la pollution et de conservation de la biodiversité.



Connectivité écologique et milieu environnant

- Ligne de transport d'électricité
- Emprise routière non développée
- Cours d'eau

- 53 % de milieux « verts » dans un rayon de 500 m
- Milieux humides (pointillé vert)





Travaux - 2019



Mai - 2023



29 juin 2021



31 juillet 2023



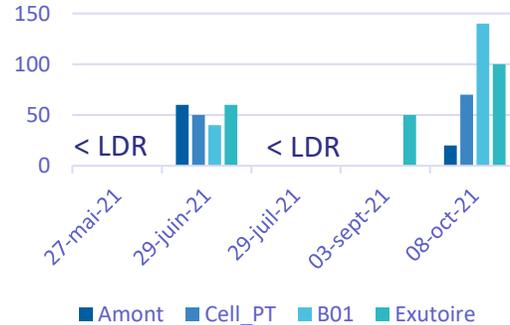
Suivi du bassin – 2021 et 2023

Qualité de l'eau

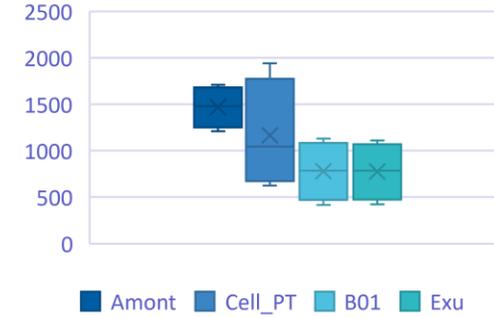


- Aucune problématique : hydrocarbure pétroliers, métaux lourds, matières en suspensions (MES), azote
- Dépassement du critère de protection pour la vie aquatique:
 - effet chronique (phosphore, 30 ug/L)
 - effet aigue (chlorures, 860 mg/L)
- Abattement des chlorures entre l'amont et l'aval.

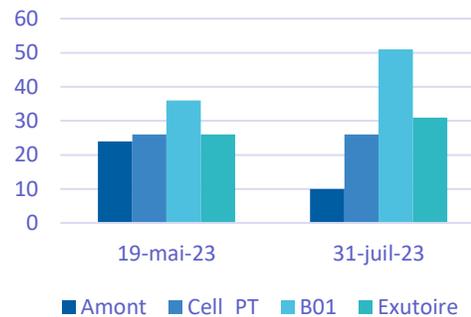
Phosphore (ug/L) - Suivi 2021



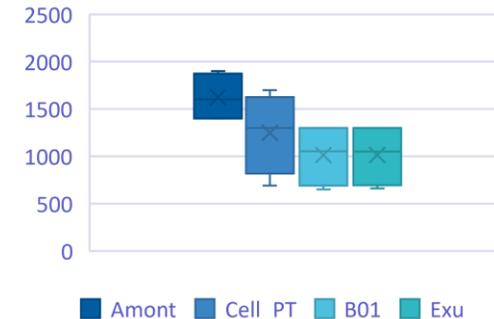
Chlorures (mg/L) - mai à septembre 2021



Phosphore (ug/L) - suivi 2023



Chlorures (mg/L) - mai à septembre 2023



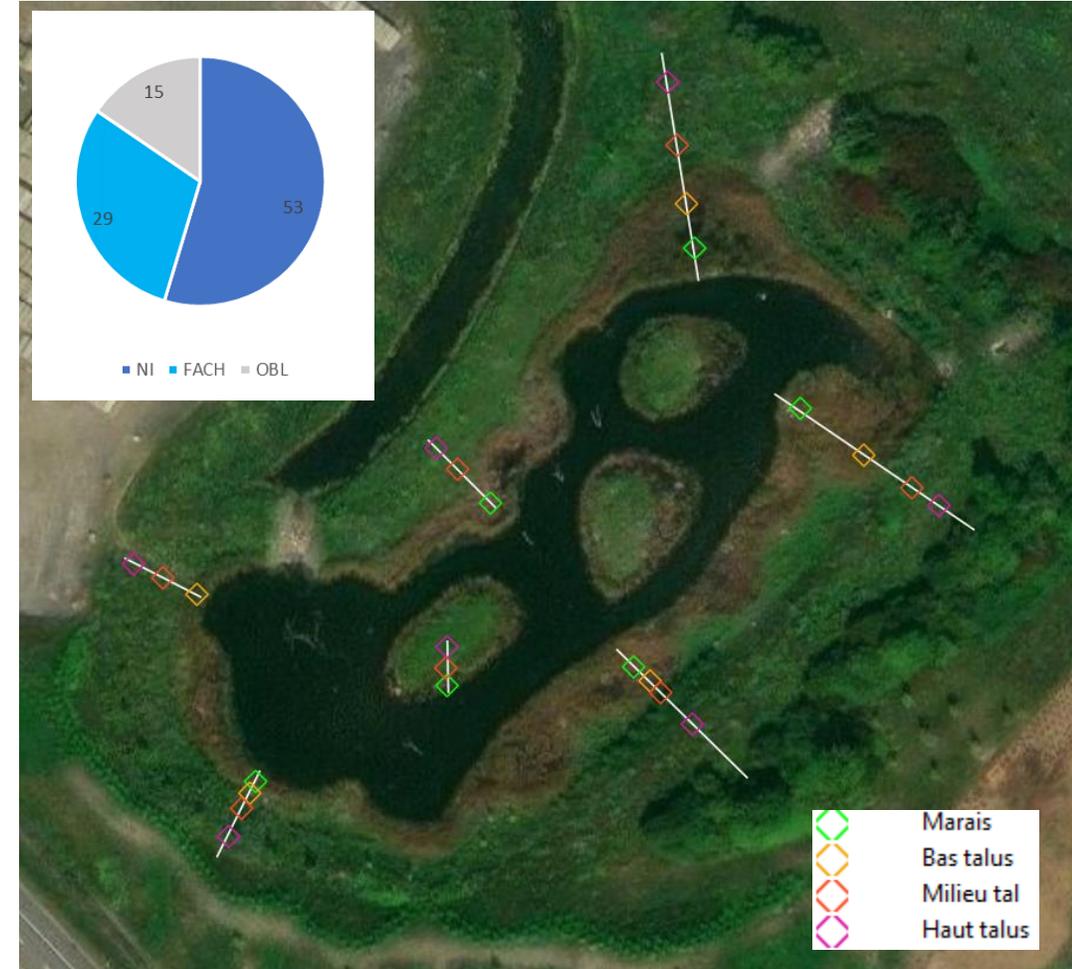
Suivi du bassin – 2021

- 7 transects
- 99 espèces
- 70 de ces espèces ne faisaient pas partie du devis de plantation ou du mélange d'ensemencement.
- Taux d'implantation des espèces colonisatrices important (Monberg et al. 2019) : banque de graines et dispersion naturelles des espèces limitrophes.

Végétation

Suivi – 2023 (6 transects)

- 109 espèces
 - 9 espèces disparues
 - 19 nouvelles espèces



Suivi du bassin – 2021

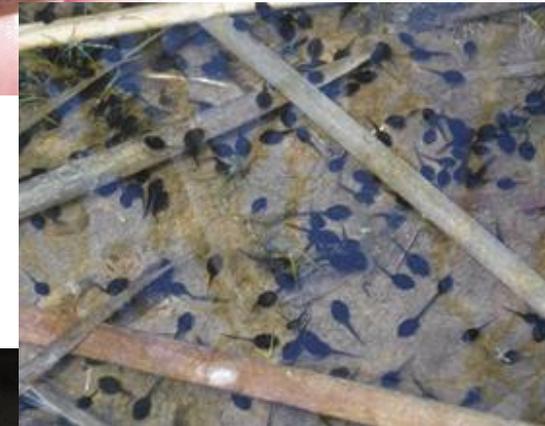
Herpétofaune

- Une seule espèce d’anouère dans la zone d’étude:
 - le crapaud d’Amérique (*Anaxyrus americanus*)

À plus long terme, d’autres espèces présentes en périphérie pourraient coloniser le bassin car le milieu limitrophe est favorable (Clevenot et al. 2018).

Suivi – 2023

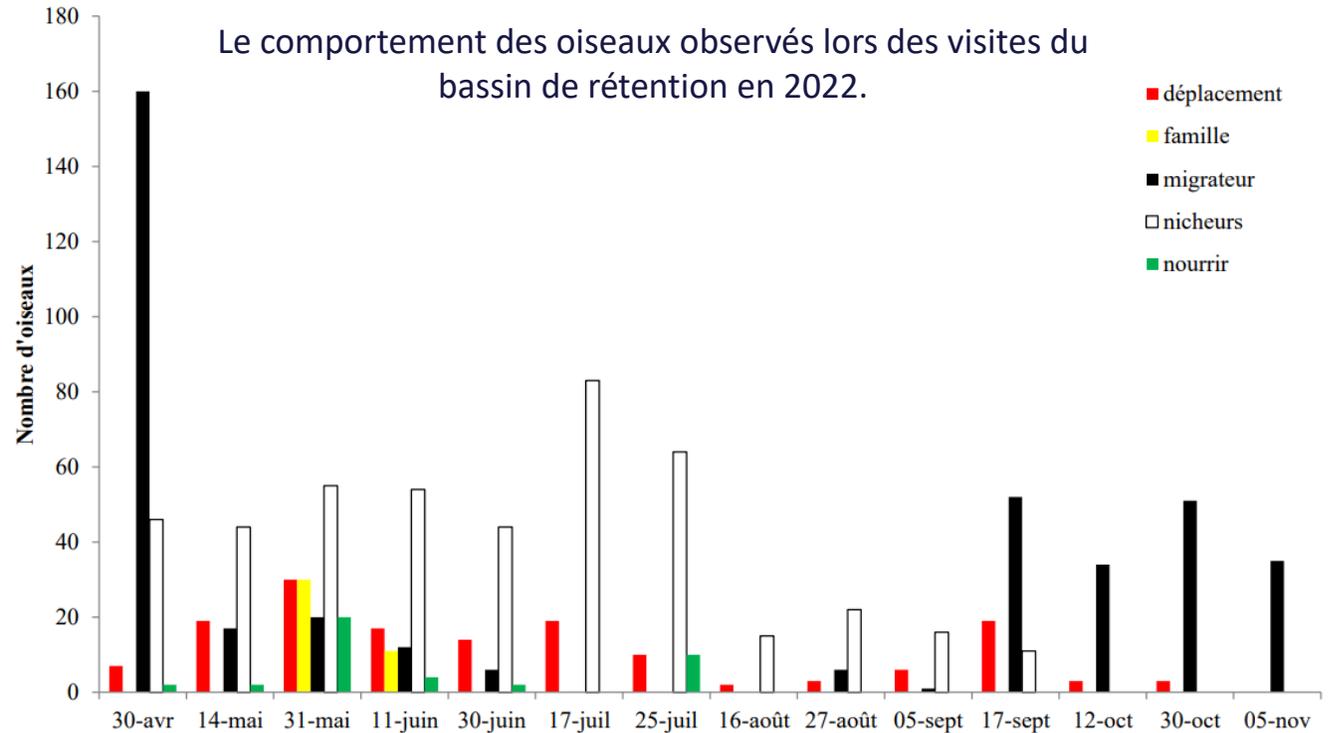
- Crapaud d’Amérique
- 1 grenouille verte
- Rainette crucifère dans le milieu humide créé au sud



Suivi du bassin – 2022

- 47 espèces d’oiseaux ont été vues dans le bassin
- 11 espèces d’oiseaux nicheuses
- 3 espèces avec couvée : bernache du Canada, canard colvert et pluvier kildir
- Tous les aménagements sont utilisés (perchoirs, îles, péninsule, roches, marais, souche, talus, eau libre)

Avifaune





Discussion – fonctions écologiques visées

Filtre contre la pollution

Amélioration de la qualité de l'eau

Rétention de sédiments

- MES : absence de problématique. Le fossé engazonné est-il suffisant?
- Eau d'assez bonne qualité, sauf pour les chlorures et le phosphore.

Source de phosphore : matière organique dans le bassin? Nature du substrat?

- Abattement des chlorures dans le bassin (Delattre et al. 2022).

Rétention? Dilution?

Conservation de la biodiversité

Support d'habitats fauniques variés

Cortège végétal indigène et de milieux humides

- Habitat pour 2 espèces d'anouère en 2023
- Habitat du rat musqué
- Habitat important pour la faune aviaire

Tous types de comportements

Aménagements fauniques utilisés

- Flore : 5 types d'habitats

3 720 m² de marais

Zone de replat : reprise végétale plus difficile.

Ensemencement et plantation : faible taux de succès.
Cohérent à ce qu'on voit ailleurs (Monberg et al. 2019)

La suite

- Poursuite du suivi sur le bassin de l'échangeur Henri-IV/Félix-Leclerc pour l'ensemble des paramètres.
- Optimiser les plantations dans les futurs aménagements.
- Poursuivre les efforts de lutte au roseau commun (*Phragmites australis* subsp. *australis*), EEE dominante dans le réseau du MTMD.

Besoin d'amélioration des connaissances sur :

- Effet à long terme de la qualité de l'eau sur la faune et la flore, incluant sur le milieu récepteur.
- **Effet des bassins sur la connectivité pour la faune : analyse spatiale pour identifier les meilleurs endroits pour leur implantation (Clevenot et al. 2022); étudier l'effet cumulatif de la présence des bassins au sein du bassin versant (Birch et al. 2022).**
- Prévenir l'effet de « trappe-écologique » : identifier les meilleures pratiques pour réduire les facteurs négatifs et augmenter les facteurs positifs (Clevenot et al. 2018).

Merci de
votre
attention



marilou.hayes@transports.gouv.qc.ca
jerome.guay@transports.gouv.qc.ca

Références

- IRCH, W. S.; DRESCHER, M.; PITTMAN, J.; ROONEY, R. C. Trends and predictors of wetland conversion in urbanizing environments. **Journal of Environmental Management**, 310, p. 114723, 2022/05/15/ 2022.
- CLEVENOT, L.; CARRÉ, C.; PECH, P. A Review of the Factors That Determine Whether Stormwater Ponds Are Ecological Traps And/or High-Quality Breeding Sites for Amphibians. **Frontiers in Ecology and Evolution**, 6, 2018-April-12 2018. Review.
- CLEVENOT, L.; CLAUZEL, C.; TOURRET, K.; CARRE, C. *et al.* How much can highway stormwater ponds contribute to amphibian ecological network connectivity? **Impact Assessment and Project Appraisal**, 40, n. 6, p. 517-530, 2022/11/02 2022.
- DELATTRE, E.; TECHER, I.; RENEAUD, B.; VERDOUX, P. *et al.* Chloride accumulation in aboveground biomass of three macrophytes (*Phragmites australis*, *Juncus maritimus*, and *Typha latifolia*) depending on their growth stages and salinity exposure: application for Cl⁻ removal and phytodesalinization. **Environmental Science and Pollution Research**, 29, n. 23, p. 35284-35299, 2022/05/01 2022.
- KNIGHT, R. L. Wildlife habitat and public use benefits of treatment wetlands. **Water Science and Technology**, 35, n. 5, p. 35-43, 1997/01/01/ 1997.
- MILLIARD, L., BERGERON D'AOUST, P.-A., VAILLANCOURT, M., PELLERIN, S., POULIN, M., IMBEAU, L., MAZEROLLE, M. J. 2021. Évaluation des fonctions écologiques des habitats floristiques et fauniques des bassins de rétention d'eaux pluviales dans les emprises routières. Ministère des Transports du Québec, Direction de l'environnement, projet R803.1, 154p
- MONBERG, R. J.; HOWE, A. G.; KEPFER-ROJAS, S.; RAVN, H. P. *et al.* Vegetation development in a stormwater management system designed to enhance ecological qualities. **Urban Forestry & Urban Greening**, 46, p. 126463, 2019/12/01/ 2019.
- MOORE, T. L. C.; HUNT, W. F. Ecosystem service provision by stormwater wetlands and ponds – A means for evaluation? **Water Research**, 46, n. 20, p. 6811-6823, 2012/12/15/ 2012.
- OERTLI, B.; PARRIS, K. M. Review: Toward management of urban ponds for freshwater biodiversity. **Ecosphere**, 10, n. 7, p. e02810, 2019.
- SAURA, S.; BODIN, Ö.; FORTIN, M.-J. EDITOR'S CHOICE: Stepping stones are crucial for species' long-distance dispersal and range expansion through habitat networks. **Journal of Applied Ecology**, 51, n. 1, p. 171-182, 2014.
- TAGUCHI, V. J.; WEISS, P. T.; GULLIVER, J. S.; KLEIN, M. R. *et al.* It Is Not Easy Being Green: Recognizing Unintended Consequences of Green Stormwater Infrastructure. **Water**, 12, n. 2, p. 522, 2020.