

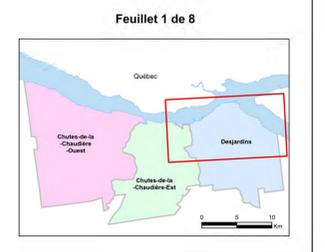
ANNEXE A

LISTE DES ESPÈCES FLORISTIQUES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

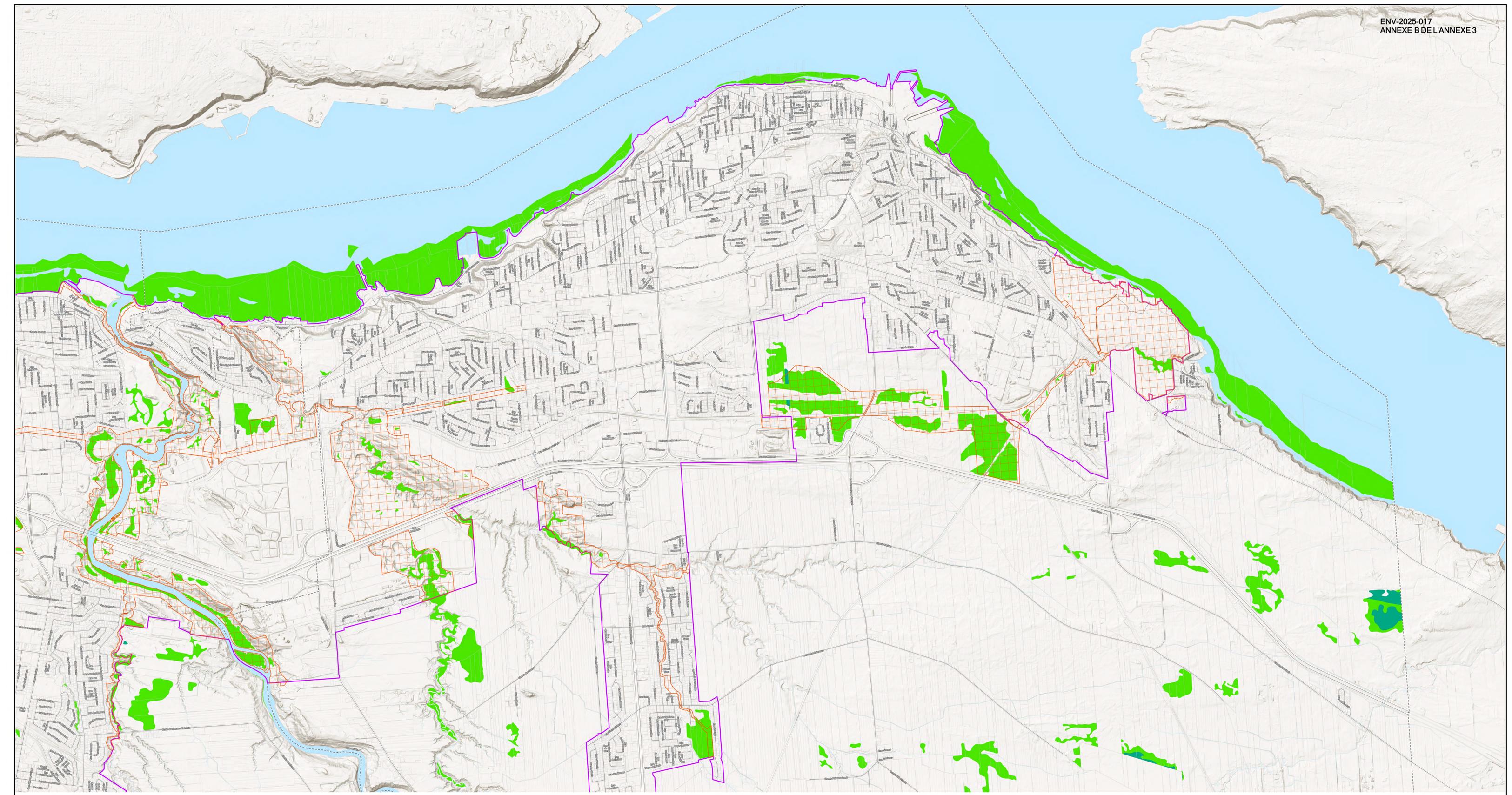
NOM FRANÇAIS	NOM LATIN	NOM ANGLAIS
Alliaire officinale	Alliaria petiolata	Garlic mustard
Berce commune (ou sphondyle)	Heracleum sphondylium	Meadow cow parsnip
Berce du Caucase	Heracleum mantegazzianum	Giant hogweed
Châtaigne d'eau	Trapa natans	Water chestnut
Dompte-venin de Russie	Vincetoxicum rossicum	European swallowwort
Dompte-venin noir	Vincetoxicum nigrum	Black swallowwort
Érable de Norvège	Acer platanoides	Norway maple
Hydrocharide grenouillette	Hydrocharis morsus-ranae	European frog-bit
Impatiente glanduleuse	Impatiens glandulifera	Himalayan balsam
Myriophylle à épis	Myriophyllum spicatum	Eurasian water-milfoil
Nerprun bourdaine	Frangula alnus	Glossy buckthorn
Nerprun cathartique	Rhamnus cathartica	European buckthorn
Potamot crépu	Potamogeton crispus	Curly-leaved pondweed
Renouée de Bohême	Reynoutria ×bohemica	Bohemian knotweed
Renouée de Sakhaline	Reynoutria sachalinensis	Giant knotweed
Renouée du Japon	Reynoutria japonica	Japanese knotweed
Roseau commun	Phragmites australis subsp. australis	Common reed
Stratiote faux-aloès	Stratiotes aloides	Water soldier

RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
INTÉRIEURE RVXXXX
RELATIF À LA CONSERVATION
DES MILIEUX NATURELS
ANNEXE B

- Lot
- Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT
 - Tourbière ouverte
 - Autre type
- HYDROGRAPHIE
 - Cours d'eau
 - Étendue d'eau



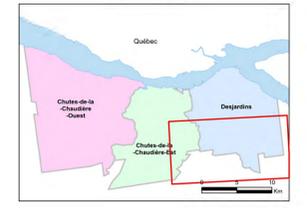
Date : 2025-04-25



RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
 INTÉRIEURE RVXXXX
 RELATIF À LA CONSERVATION
 DES MILIEUX NATURELS
 ANNEXE B

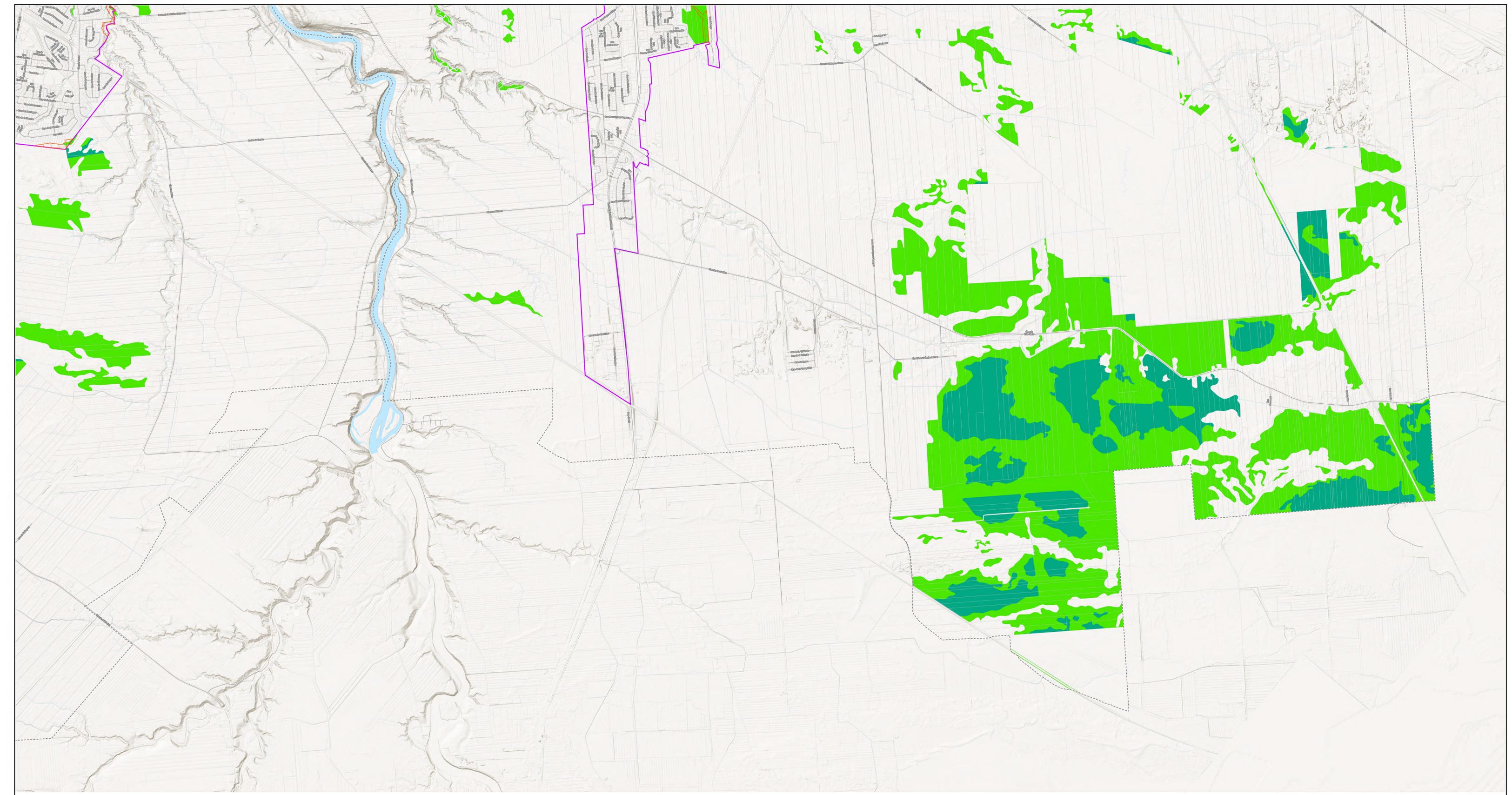
-  Lot
-  Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT**
-  MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT
- MILIEU HUMIDE D'INTÉRÊT**
-  Tourbière ouverte
-  Autre type
- HYDROGRAPHIE**
-  Cours d'eau
-  Étendue d'eau

Feuillet 2 de 8



Date : 2025-04-25 

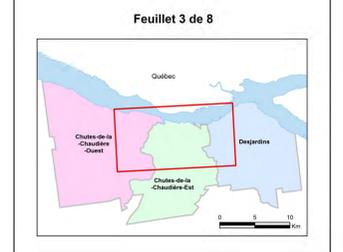
0 0,25 0,5 1 Kilomètres
 1:10 000



© 2025, tous droits réservés. Toute reproduction ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la Ville de Lévis est formellement interdite.

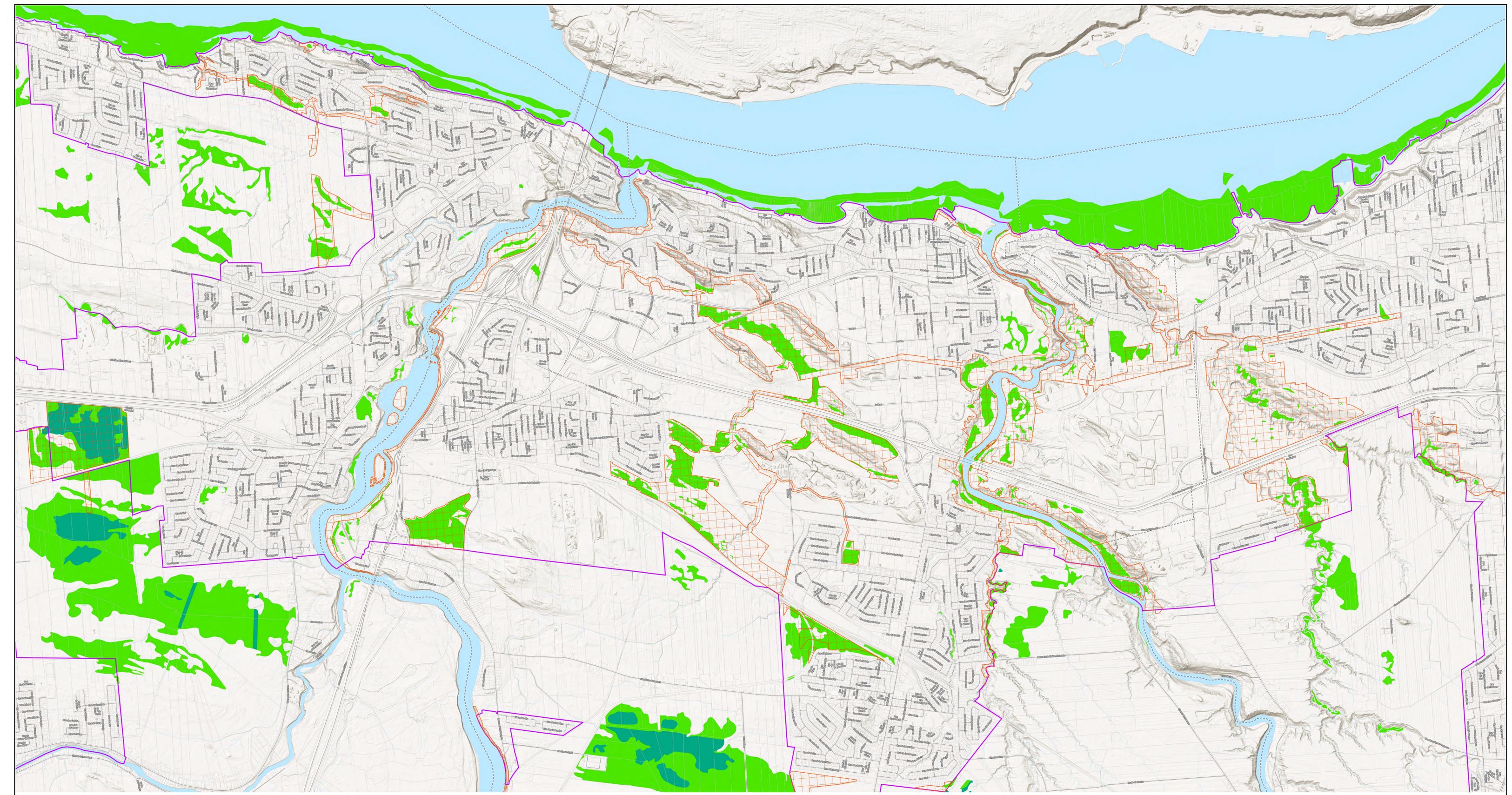
RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
INTÉRIEURE RVXXXX
RELATIF À LA CONSERVATION
DES MILIEUX NATURELS
ANNEXE B

- Lot
- Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT
 - Tourbière ouverte
 - Autre type
- HYDROGRAPHIE
 - Cours d'eau
 - Étendue d'eau



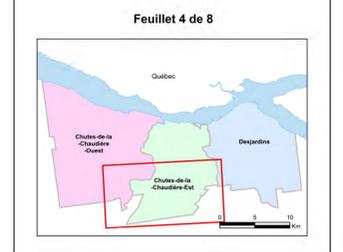
Date : 2025-04-25

0 0,25 0,5 1 Kilomètres
1:10 000



RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
 INTÉrimAIRE RVXXXX
 RELATIF À LA CONSERVATION
 DES MILIEUX NATURELS
 ANNEXE B

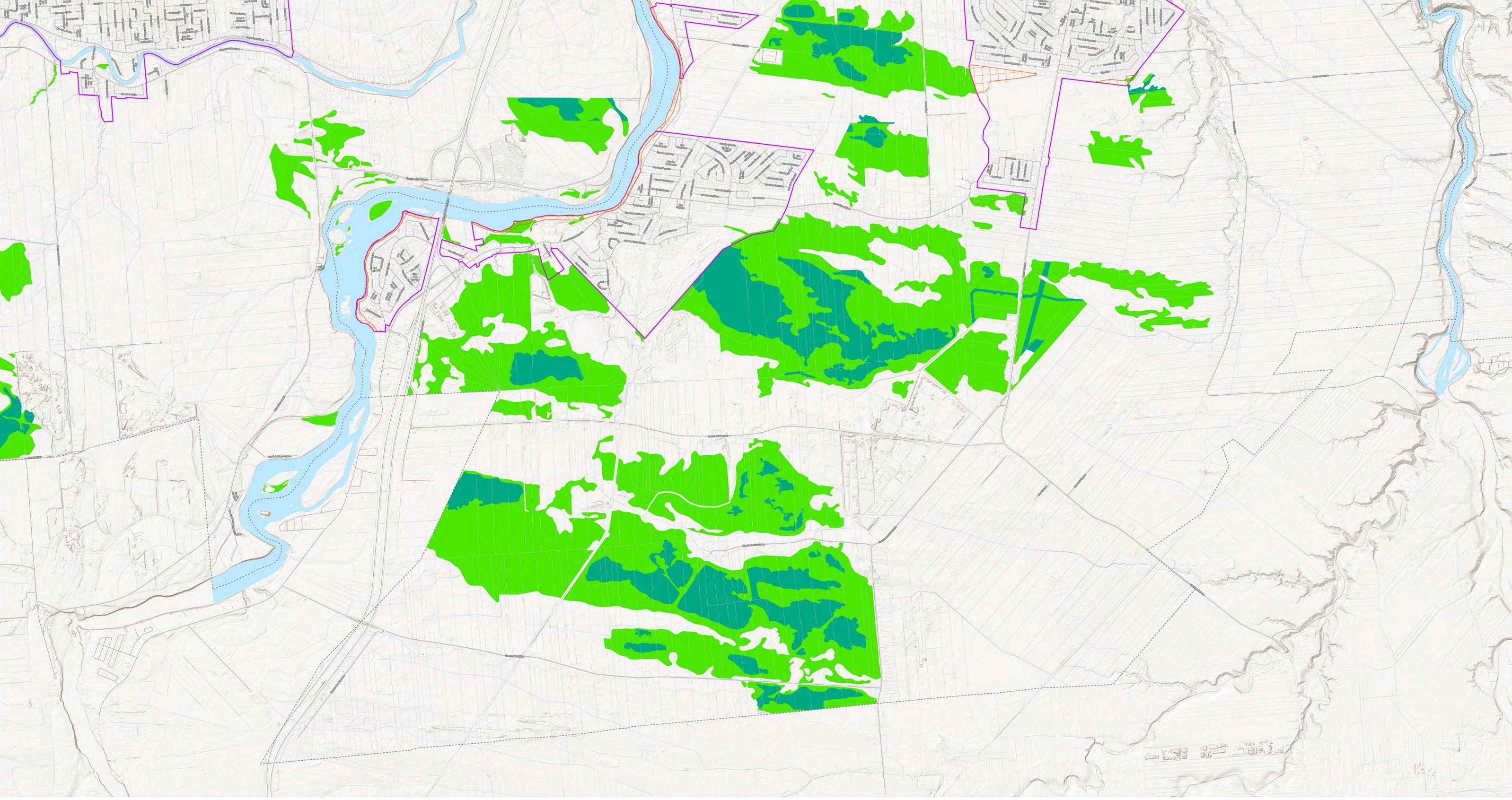
-  Lot
-  Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT**
-  Tourbière ouverte
-  Autre type
- HYDROGRAPHIE**
-  Cours d'eau
-  Étendue d'eau



Date : 2025-04-25



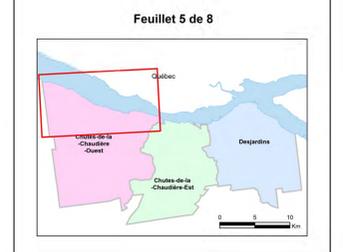

1:10 000



© 2025 Ville de Lévis. Tous droits réservés. Toute réimpression ou utilisation non autorisée sans la permission écrite de la Ville de Lévis est formellement interdite.

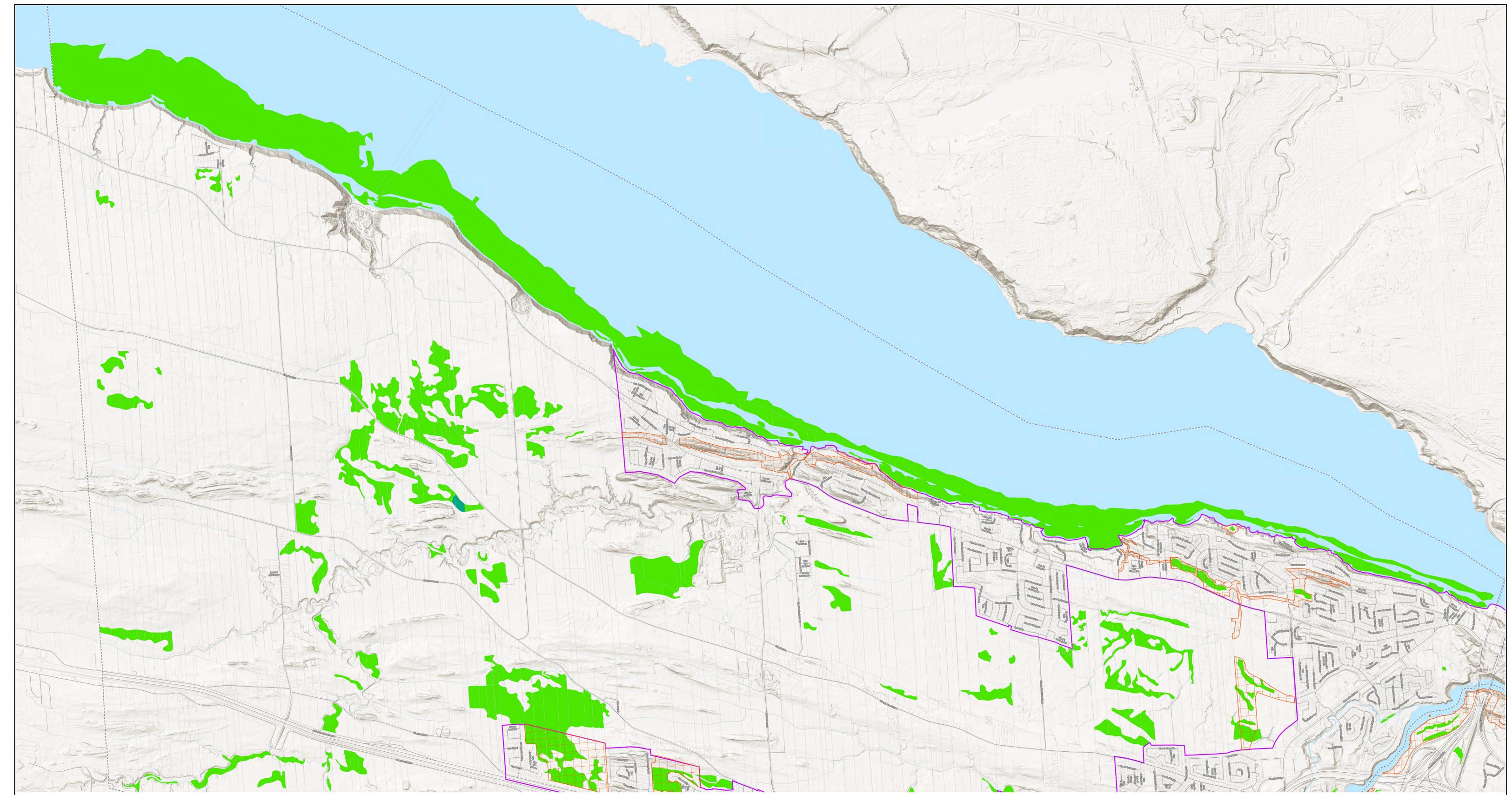
RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
INTÉRIEURE RVXXXX
RELATIF À LA CONSERVATION
DES MILIEUX NATURELS
ANNEXE B

- Lot
- Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT
 - Tourbière ouverte
 - Autre type
- HYDROGRAPHIE
 - Cours d'eau
 - Étendue d'eau



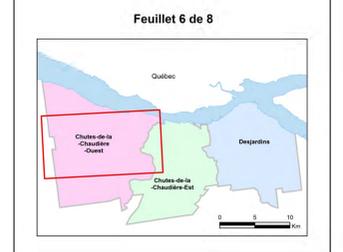
Date : 2025-04-25

0 0,25 0,5 1 Kilomètres
1:10 000



RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
 INTÉRIEURE RVXXXX
 RELATIF À LA CONSERVATION
 DES MILIEUX NATURELS
 ANNEXE B

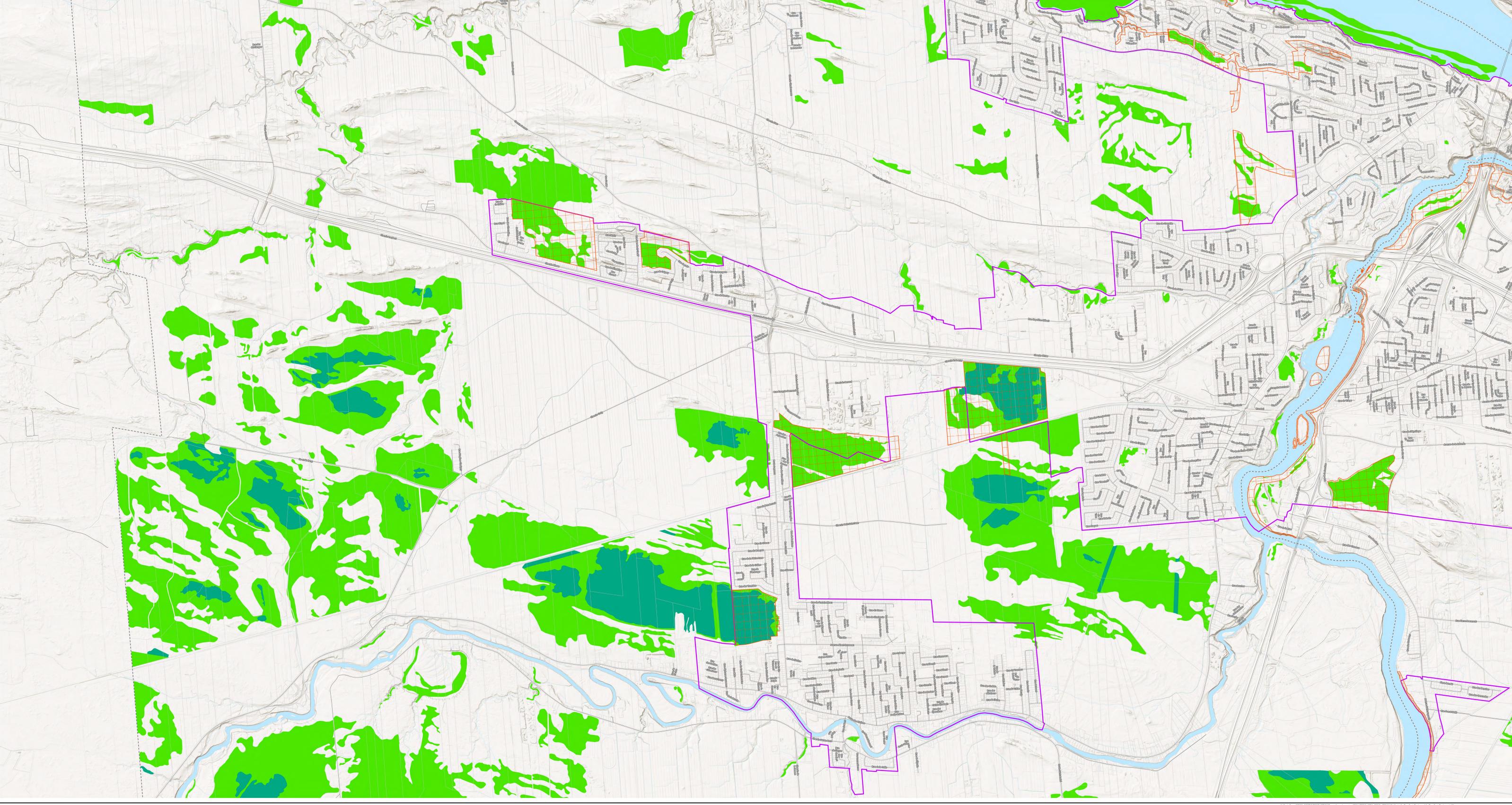
-  Lot
-  Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT**
-  Tourbière ouverte
-  Autre type
- HYDROGRAPHIE**
-  Cours d'eau
-  Étendue d'eau



Date : 2025-04-25



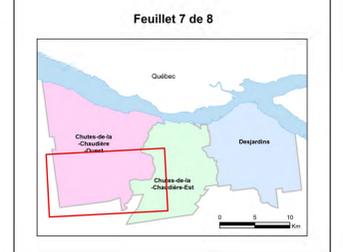
0 0,25 0,5 1 Kilomètres
 1:10 000



© 2025 Ville de Lévis. Tous droits réservés. Ce document est une reproduction de l'annexe B du Règlement de Contrôle Intérieure RVXXXX.

RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
INTÉRIEURE RVXXXX
RELATIF À LA CONSERVATION
DES MILIEUX NATURELS
ANNEXE B

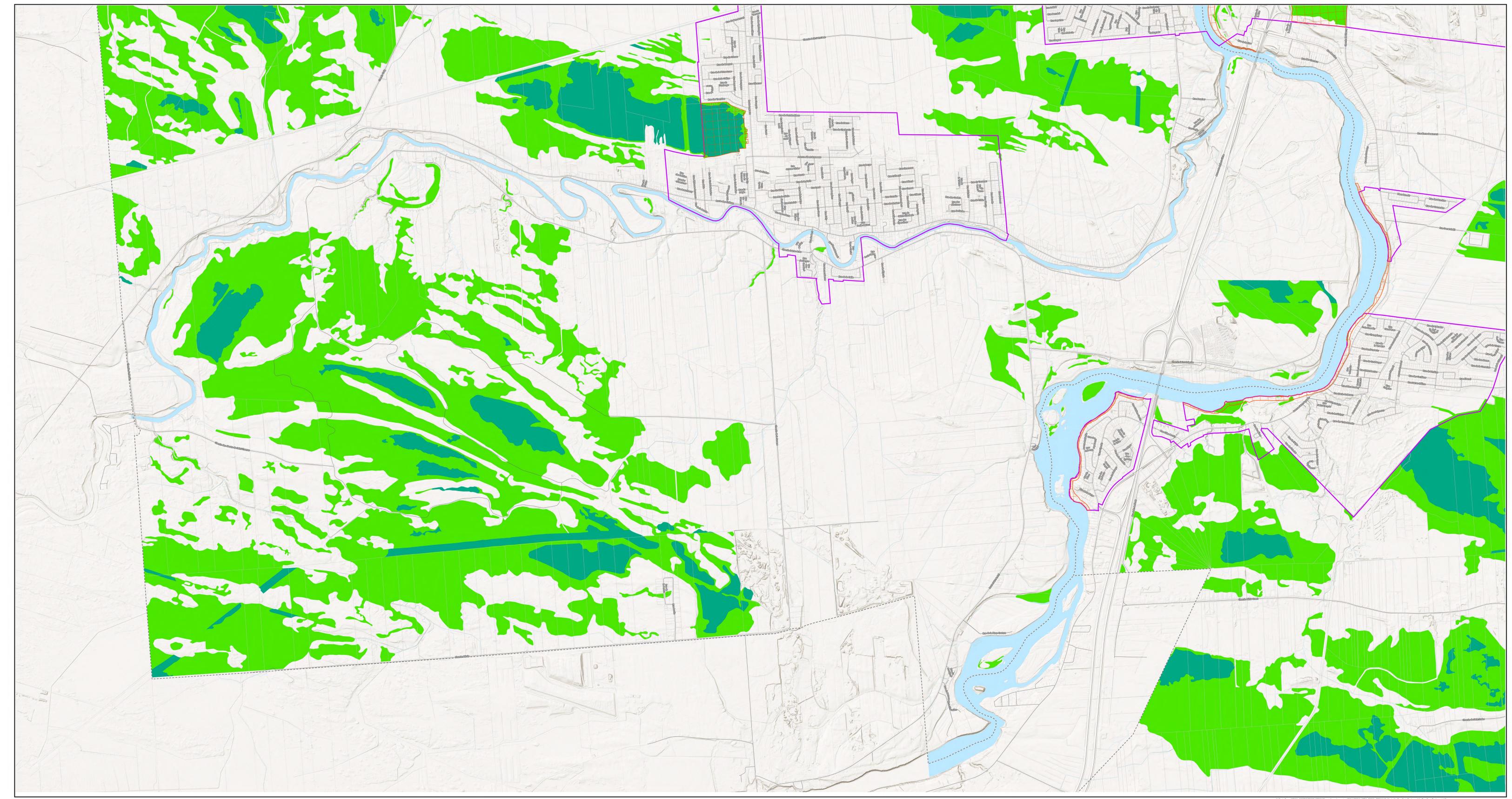
-  Lot
-  Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT**
-  Tourbière ouverte
-  Autre type
- HYDROGRAPHIE**
-  Cours d'eau
-  Étendue d'eau



Date : 2025-04-25



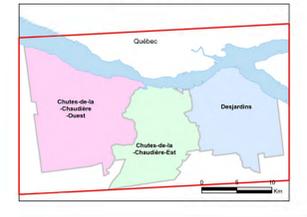
0 0,25 0,5 1 Kilomètres
1:10 000



RÈGLEMENT DE CONTRÔLE
INTÉRIEURE RVXXXX
RELATIF À LA CONSERVATION
DES MILIEUX NATURELS
ANNEXE B

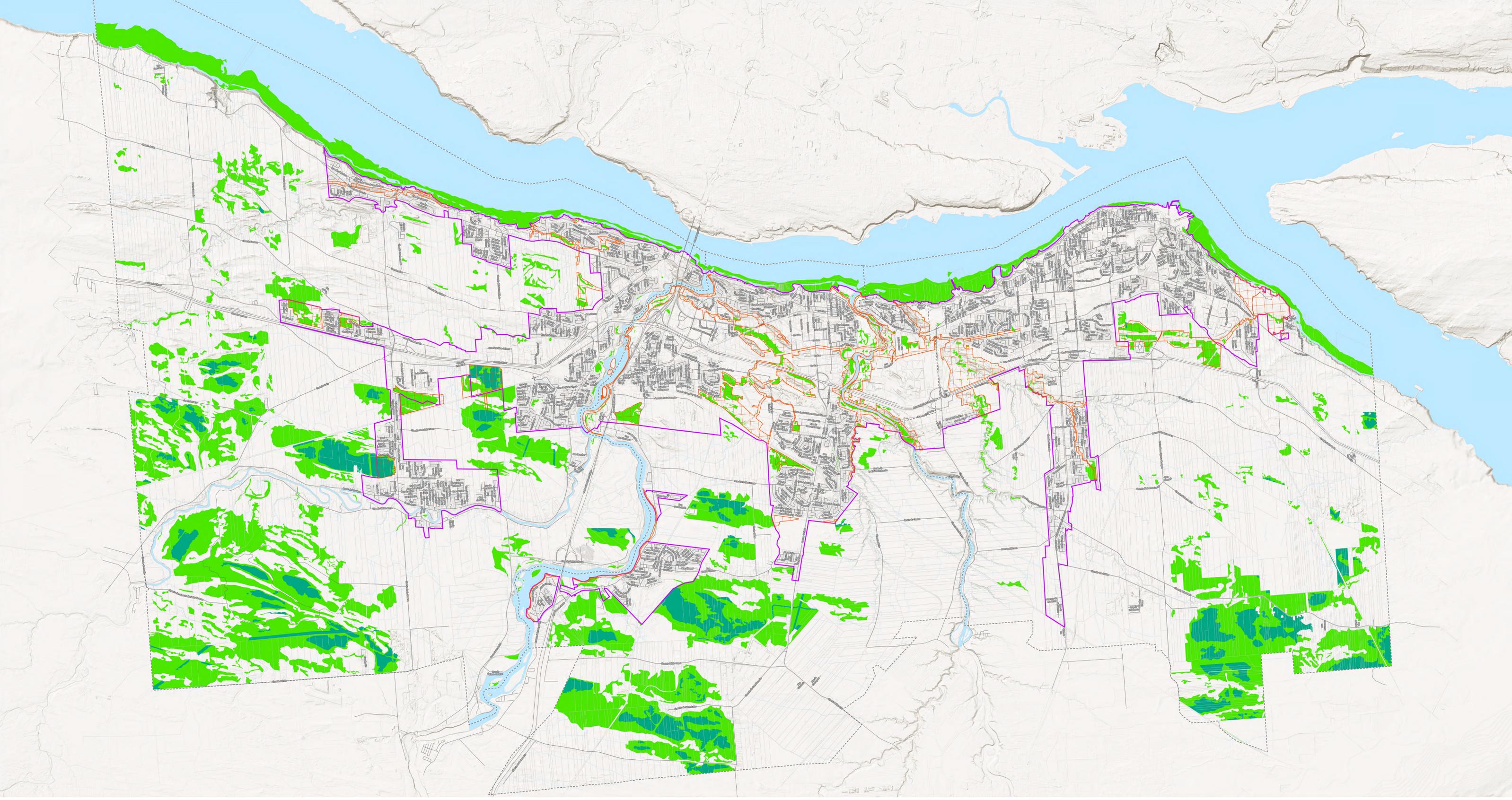
- Lot
- Périmètre urbain
- MILIEU NATUREL D'INTÉRÊT
 - Tourbière ouverte
 - Autre type
- HYDROGRAPHIE
 - Cours d'eau
 - Étendue d'eau

Feuillet 8 de 8



Date : 2025-04-25

1:25 000



GUIDE D'ÉLABORATION D'UN PROJET DE RESTAURATION OU DE CRÉATION DE MILIEUX HUMIDES ET HYDRIQUES

DÉCEMBRE 2021



Coordination et rédaction

Cette publication a été réalisée par la Direction adjointe de la conservation des milieux humides, en collaboration avec la Direction de l'aménagement, du milieu hydrique et de l'agroenvironnement, le Centre de contrôle environnemental du Québec et le Pôle d'expertise des secteurs hydrique et naturel du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Elle a été produite par la Direction des communications du MELCC.

Renseignements

Pour tout renseignement, vous pouvez communiquer avec le Centre d'information.

Téléphone : 418 521-3830
1 800 561-1616 (sans frais)

Télécopieur : 418 646-5974
Formulaire : www.environnement.gouv.qc.ca/formulaires/renseignements.asp
Internet : www.environnement.gouv.qc.ca

Pour obtenir un exemplaire du document

Direction adjointe de la conservation des milieux humides. Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
675, boul. René-Lévesque Est, 4^e étage, boîte 21
Québec (Québec) G1R 5V7

Téléphone : 418 521-3848

Ou

Visitez notre site Web au www.environnement.gouv.qc.ca.

Référence à citer

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. *Guide d'élaboration d'un projet de restauration ou de création de milieux humides et hydriques - décembre 2021*, 32 p. + annexe [En ligne], <https://environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/guide-elaboration-projet-restauration-creation-milieux-humides-hydriques.pdf>.

Photographie de la page couverture : Groupe de recherche en écologie des tourbières, 2021

Description : Suivi du retour de la végétation post-restauration d'une tourbière ombrotrophe utilisée pour l'extraction de tourbe sur la Côte-Nord.

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
Dépôt légal – 2021
Bibliothèque et Archives nationales du Québec
ISBN 978-2-550-90840-1 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2021

Équipe de réalisation

Rédaction

Émilie Larochelle
Direction adjointe de la conservation des milieux humides

Collaboration

Marianne Lessard
Direction adjointe de la conservation des milieux humides

Stéphane Valois
Direction de l'aménagement, du milieu hydrique et de l'agroenvironnement

Jean-Daniel Trottier
Marie-Christine Saulnier
Virginie Bolduc
Pôle d'expertise des secteurs hydriques et naturels

Marc Labrecque
Olivier Benoit
Priscilla Côté
Centre de contrôle environnemental du Québec

Révision

Geneviève Dufour Tremblay
Martin Joly
Direction adjointe de la conservation des milieux humides

Nathalie Lafontaine
Direction de l'aménagement, du milieu hydrique et de l'agroenvironnement

Table des matières

Équipe de réalisation	3
1. Mise en contexte	1
2. Portée du document et mise en garde	3
3. Distinction des approches conceptuelles	4
3.1 Création	4
3.2 Restauration	4
3.3 Régénération spontanée	5
3.4 Réhabilitation	5
3.5 Remise en état	6
3.6 Amélioration	6
3.7 Mise en valeur	6
3.8 Mesures d'atténuation	6
4. Situations menant à des projets de restauration et de création de milieux humides et hydriques	8
4.1 Projets réalisés dans le cadre du Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques	8
4.2 Travaux de restauration ou de création en remplacement de la contribution financière	9
4.3 Travaux de restauration ou de création volontaires	9
4.4 Mesures correctives réalisées à la suite de la notification d'un manquement	10
5. Notions fondamentales liées à la restauration et la création	11
5.1 Milieux humides	11
5.1.1 Hydrologie	11
5.1.2 Sols hydromorphes	12
5.1.3 Végétation dominée par les espèces hygrophiles	12
5.2 Milieux hydriques	12

6. Acceptabilité des travaux proposés	14
6.1 Expertise pertinente	14
6.2 Objectifs du projet	15
6.3 Localisation et choix du site	16
6.4 Description du site et diagnostic environnemental	18
6.5 Écosystème de référence	19
6.6 Acceptabilité sociale	20
6.7 Conception du projet et description des travaux	20
6.8 Minimisation	21
6.9 Suivi et indicateurs	21
6.10 Pérennisation des milieux restaurés ou créés	23
6.11 Échéancier des travaux et planification budgétaire	24
7. Conclusion	25
Références bibliographiques	26
Annexe 1 : Modèle détaillé de plan des travaux	1

1. Mise en contexte

L'importance des milieux humides et hydriques n'est plus à démontrer. Il est reconnu que les milieux humides sont considérés comme les éléments les plus productifs et les plus riches des écosystèmes puisqu'ils constituent des zones de transition entre le milieu terrestre et le milieu aquatique. Ils rendent de précieux services à la société en contribuant entre autres à épurer les eaux et à prévenir l'érosion et les inondations. Les biens et services écologiques qu'ils procurent à la société représentent aussi un moteur pour l'économie locale, régionale et nationale (Joly et collab., 2008). Les milieux hydriques jouent également un rôle important en ce qui concerne les habitats et les sources d'approvisionnement en eau. Ils supportent aussi une vaste gamme d'activités économiques et récréatives, par exemple la villégiature, la baignade, la pêche, la navigation, etc.

Or, les milieux humides des basses-terres du Saint-Laurent ont connu d'importantes pertes de superficies depuis la colonisation européenne. Plusieurs organisations et chercheurs mentionnent qu'entre 40 et 80 % des superficies humides auraient aujourd'hui disparu (Groupe Dryade, 1986; ECCO, 2013). Ces pertes de superficies se poursuivent encore aujourd'hui (Pellerin et Poulin, 2013) et les effets en sont mesurables. Ainsi, Ouranos (2013) souligne le rôle majeur des milieux humides dans la régulation des crues et, du même souffle, précise que ces écosystèmes sont aujourd'hui trop peu nombreux pour atténuer les impacts attendus du réchauffement climatique dans de nombreux bassins versants des basses-terres du Saint-Laurent.

Les milieux hydriques ont également subi d'importantes transformations au cours des dernières décennies. En effet, le redressement et le recalibrage des cours d'eau ont été subventionnés au Québec de 1917 à 1986 afin d'augmenter l'efficacité du drainage et la productivité des terres agricoles, si bien que plus de 30 000 km de cours d'eau ont été perturbés entre 1944 et 1976 (Beaulieu, 2001; Boutin, Jobin et Bélanger, 2003). En fait, la majeure partie des cours d'eau des basses-terres du Saint-Laurent ont un degré de naturalité généralement faible, ce qui les contraint dans les fonctions écologiques qu'ils peuvent remplir. La perturbation des cours d'eau a notamment entraîné une uniformisation des faciès d'écoulement et des habitats aquatiques, des modifications au régime hydrologique, des contraintes hydrauliques et un déséquilibre dans les processus naturels d'érosion et de sédimentation (MELCC, 2020).

La conservation des milieux humides et hydriques est au cœur de la mission du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (ci-après, le Ministère) puisqu'ils remplissent d'indispensables fonctions écologiques et qu'ils constituent un maillon déterminant de la biodiversité du Québec. La simple protection des milieux restants n'est pas suffisante pour compenser l'importance des superficies perdues et dégradées au cours des dernières décennies, principalement dans le sud du Québec. En revanche, la restauration écologique permet de ralentir la perte de ces milieux et même de renverser ce déclin en contribuant au rétablissement des écosystèmes dégradés, endommagés ou détruits (SER, 2004). C'est d'ailleurs une approche qui est mise de l'avant à l'échelle internationale, entre autres par l'Organisation des Nations Unies, qui a lancé un appel mondial à l'action en décrétant la décennie 2020-2030 comme étant la *Décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes*.

Ainsi, depuis quelques années, le Ministère actualise son cadre légal et réglementaire pour refléter l'importance de cet enjeu en prévoyant des mesures pour freiner la perte des milieux humides et hydriques, voire faire des gains en la matière. Avec l'adoption de la [Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques](#) (LCMH) en 2017, le gouvernement du Québec a introduit la section V.1, propre à ces milieux, dans la [Loi sur la qualité de l'environnement](#) (LQE) et a inscrit l'objectif d'aucune perte nette dans la [Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés](#). Pour ce faire, la restauration et la création sont dorénavant privilégiées afin de contrebalancer les pertes de ces écosystèmes sensibles sur le territoire québécois.

Malgré un cadre légal en constante évolution, il demeure que les outils et les connaissances en restauration, adaptés au territoire québécois et aux différents types de milieux humides et hydriques, n'ont pas tous été développés à l'heure actuelle. Les efforts de recherche s'accroissent toutefois au sein de la communauté scientifique et des organisations concernées, faisant de la restauration écologique un champ d'expertise en expansion. Par exemple, des universités effectuent des recherches scientifiques sur le sujet,

d'autres réalisent des projets pilotes de restauration ou de création, d'autres encore élaborent des guides de bonnes pratiques. Certains acteurs approfondissent même leur réflexion pour utiliser des techniques d'aménagement plus naturelles que ce qui existait auparavant. L'émergence éventuelle d'une communauté de pratique dans le domaine pourrait aussi favoriser les échanges et le partage des connaissances, permettant ainsi d'accroître les avancées sur le sujet.

La restauration et la création de milieux humides et hydriques constituent désormais le moyen privilégié pour contrebalancer les pertes encourues. Quatre cas de figure peuvent y mener :

- En premier lieu, lorsqu'un projet porte atteinte à ces écosystèmes, une contribution financière est exigée en fonction de différents paramètres présentés dans le [Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques](#) (RCAMHH). Les contributions financières sont versées au Fonds de protection de l'environnement et du domaine hydrique de l'État et servent de levier financier pour financer des projets de restauration ou de création dans le cadre du [Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques](#). D'autres programmes provinciaux ou fédéraux peuvent également financer des projets de restauration et de création.
- En second lieu, sous certaines conditions prévues à l'article 10 du RCAMHH, l'initiateur de projet peut, une fois qu'il est informé du montant de la contribution financière, proposer des travaux de restauration ou de création en remplacement du paiement de cette contribution financière.
- En troisième lieu, les initiateurs de projets qui souhaitent contribuer volontairement à la restauration ou à la création peuvent le faire en obtenant une autorisation du Ministère pour la réalisation d'un tel projet ou en intégrant volontairement des travaux de restauration ou de création à leur projet de développement sur leur propriété. De façon générale, la restauration ou la création volontaire permettent d'améliorer la qualité et la quantité de milieux naturels sur un territoire, ainsi que de faire des gains en fonctions et en biodiversité. Elles peuvent aussi favoriser chez les acteurs et les usagers du milieu une perception plus positive du projet en rendant celui-ci plus acceptable sur le plan environnemental.
- En quatrième lieu, la réalisation d'un plan des mesures correctives peut être demandée à la suite de la notification d'un manquement conformément à la [Directive sur le traitement des manquements à la législation environnementale](#) (MELCC, 2021c).

Le Ministère rend disponible le présent guide afin de contribuer à l'essor des connaissances en matière de restauration et de création au Québec, de guider les acteurs du milieu pour concevoir des projets pertinents qui s'inscrivent dans l'objectif d'aucune perte nette et reflètent adéquatement les grands concepts essentiels en la matière, ainsi que d'uniformiser les éléments à considérer lors de la conception d'un projet.

2. Portée du document et mise en garde

Le présent document a pour objectif de faire part des grands concepts qui permettent une planification, une conception et un suivi adéquats et pertinents des travaux de restauration ou de création de milieux humides et hydriques en général. Ainsi, en tout temps, les pouvoirs conférés par les lois et règlements prévalent sur les dispositions indiquées au présent guide, qui n'a aucune portée légale. Le présent document, de nature administrative, n'engage pas le Ministère à s'y limiter. D'ailleurs, selon les obligations réglementaires ou autres cas de figure menant à des projets de restauration et création de milieux humides et hydriques, un encadrement particulier à chaque mécanisme existe et est présenté à la section 4.

Les renseignements contenus dans le présent guide y sont donc exposés seulement à titre indicatif, pour guider les initiateurs de projets à concevoir des projets viables et fonctionnels qui contribueront à contrebalancer la perte de milieux humides et hydriques ou à faire des gains en la matière. La prise en compte des différents principes permet de garantir la conception de projets le plus complet possible de façon à en maximiser la qualité et le taux de succès et à réduire au minimum les erreurs et les oublis.

Liste des acronymes

IQM :	Indice de qualité morphologique
LCMHH :	Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques
LCPN :	Loi sur la conservation du patrimoine naturel
LQE :	Loi sur la qualité de l'environnement
MRC :	Municipalité régionale de comté
RCAMHH :	Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques

3. Distinction des approches conceptuelles

3.1 Création

La création est l'ensemble des actions qui visent à convertir des milieux terrestres en nouveaux milieux humides et hydriques. Pour ce faire, il faut approvisionner le site en eau là où il n'y en a pas naturellement, selon la profondeur et la durée de temps de rétention souhaitées. L'objectif, pour les milieux humides, est d'établir de nouvelles conditions hydrologiques et d'implanter une végétation typique sur des sols qui ont la capacité de devenir hydromorphes afin de créer un habitat fonctionnel. Par exemple, un sol sableux sur un terrain avec une pente n'aurait pas le même potentiel de devenir hydromorphe qu'un sol argileux sur un terrain plat. L'objectif, pour les milieux hydriques, pourrait être l'excavation d'une nouvelle zone inondable.

À superficie égale, la création demande habituellement beaucoup plus d'efforts et de ressources que la restauration d'un milieu perturbé ou dégradé. Les projets de création de certains types de milieux humides ont nettement moins de succès que ceux d'autres types de milieux. Par exemple, les milieux humides forestiers (marécages arborescents et tourbières boisées) sont plus difficiles à créer, car la durée de leur établissement est plus longue en raison du temps requis pour la croissance des espèces arborescentes (Mitsch et Wilson, 1996; Gorham et Rochefort, 2003). Il y a également un risque accru de colonisation par les espèces exotiques envahissantes à la suite de travaux de création, puisqu'elles s'installent généralement plus rapidement que les communautés végétales indigènes.

Les aménagements visant à remplir une fonction particulière autre qu'environnementale ne correspondent habituellement pas à des milieux humides et hydriques créés (par exemple, un étang artificiel servant de point d'eau pour des bornes sèches d'incendie ou pour le prélèvement d'eau). Ces structures nécessitent un entretien régulier pour maintenir leurs fonctionnalités (enlèvement des sédiments, contrôle de la végétation, etc.), ce qui en fait des ouvrages plus artificiels que naturels. Sauf exception, ils n'accomplissent pas toujours naturellement l'ensemble des fonctions écologiques comme les milieux naturels pérennes et fonctionnels peuvent le faire. Cela dit, des aménagements comme des marais filtrants, s'ils dépassent l'objectif initial de gestion des eaux pour viser l'établissement d'un milieu humide pérenne et fonctionnel, pourraient conduire à une création de milieux humides réussie, notamment si leur conception tient compte des éléments suivants :

- Objectif de rétablir les conditions naturelles représentatives d'un milieu humide fonctionnel;
- Aménagements proposés pour la faune, en complément avec d'autres mesures;
- Diversité et représentativité de la flore qui sera plantée, pour les trois strates de végétation;
- Garantie d'apport en eau suffisant et pérenne;
- Entretien minimal pour assurer la pérennité du milieu.

La création d'habitats fauniques, qui est plus apparentée à l'amélioration du potentiel piscicole ou à l'amélioration d'habitats d'autres groupes fauniques, ne permet pas, de façon générale, l'établissement de l'ensemble des fonctions écologiques que fournissent normalement les milieux humides et hydriques. Ces aménagements, présentés comme seule mesure, ne sont pas considérés comme de la création en soi, mais plutôt comme des améliorations visant un objectif faunique. Toutefois, s'ils sont accompagnés d'autres mesures adéquates, de tels aménagements peuvent contribuer à la création d'un écosystème plus complet.

3.2 Restauration

La restauration est une activité menée de façon intentionnelle et qui implique une intervention sur le milieu (SER, 2005). Les travaux de restauration visent à amorcer ou à accélérer la régénération naturelle d'un écosystème dégradé, artificialisé ou détruit (SER, 2004) en modifiant les fonctions écologiques, la structure, les processus, la dynamique et les caractéristiques physiques, chimiques ou biologiques d'un site. Ainsi, la restauration vise à rétablir l'ensemble des conditions biotiques et abiotiques du type d'écosystème qui existait ou qui est dégradé à un endroit donné. Cette activité est réalisée dans le but de favoriser le retour des composantes biophysiques et des attributs de l'écosystème de référence (Quinty, Leblanc et Rochefort,

2020). Pour les milieux humides, les travaux devraient prioritairement garantir un retour des conditions hydrologiques (afin d'assurer la pérennité de l'alimentation en eau) et de la végétation hydrophyte. Pour les milieux hydriques, les travaux devraient garantir un retour d'un état compatible avec le régime hydrologique (état hydrologique et hydraulique) et la dynamique hydrosédimentaire (état hydromorphologique) et rétablir les continuités écologiques le long des cours d'eau. Dans tous les cas, il est souhaité retrouver l'hétérogénéité des habitats et la dynamique naturelle de ces écosystèmes. La restauration peut se présenter en deux principales formes : la restauration active et la restauration passive.

La **restauration d'un ancien milieu humide** comprend, par exemple, le remouillage d'une tourbière, l'obstruction de fossés, le démantèlement de conduites de drainage ou le retrait de remblais pour retrouver la topographie d'origine. Elle vise une récupération de superficie et de fonctions du milieu humide perdu.

La **restauration d'un milieu humide dégradé** consiste, par exemple, à supprimer un ouvrage de retenue dans le but de reconnecter le milieu humide dégradé à la zone inondable ou à retirer des éléments qui l'ont fragmenté. Elle entraîne généralement une bonification des fonctions et de la biodiversité du milieu humide.

La **restauration d'un milieu hydrique** inclut, par exemple, le retrait de constructions (remblais, enrochements, seuils, ouvrages de retenue), la reconnexion d'un bras mort d'un cours d'eau à celui-ci, la recharge sédimentaire, le rétablissement de la sinuosité d'un tronçon d'un cours d'eau, etc. Elle vise le retour des processus naturels, principalement d'érosion et de sédimentation. Elle comprend aussi le rétablissement de l'espace de bon fonctionnement d'un cours d'eau (espace d'inondabilité et de mobilité, milieux humides riverains, etc.), ainsi que la restauration de la continuité écologique. Cette continuité se définit par la libre circulation des espèces biologiques et par le bon déroulement du transport naturel des sédiments. La restauration active sera parfois nécessaire pour des cours d'eau peu dynamiques n'ayant pas ou plus la capacité d'autoajustement.

La **restauration passive** vise à faciliter la reprise des processus naturels permettant à l'écosystème de se régénérer par lui-même. Pour que cela soit possible, le site doit présenter des conditions favorables à la reprise de ces processus. Par exemple, une banque de graines dans le sol devrait être disponible dans les sols, même s'ils sont perturbés, ou sur un site à proximité, afin de permettre la reprise naturelle de la végétation (Jones et collab., 2018). De plus, la restauration passive implique principalement le retrait des sources de dégradation ou de perturbation (démantèlement de barrages, retrait de remblais, abandon de cultures, etc.) de l'écosystème (IWWR, 2003; Pasqualini, 2019). Elle privilégie des interventions les plus simples possible (IWWR, 2003; Mitsch et Gosselink, 2015) et une diminution, voire l'absence d'entretien une fois les travaux de restauration effectués (arrêt de l'entretien des fossés). Pour ce faire, les travaux doivent être réalisés avant que la dégradation du milieu ne soit trop importante (IWWR, 2003; Gallet, Bioret et Sawtschuk, 2011). Dans le cas contraire, une restauration plus active est souvent requise et nécessite généralement plus de travaux d'aménagement et d'entretien, entraînant des coûts plus élevés et des risques accrus de complications (IWWR, 2003).

3.3 Régénération spontanée

La régénération spontanée désigne le rétablissement naturel d'un milieu perturbé, sans aucune intervention humaine. Des espèces végétales, particulièrement dans certaines tourbières, ont la capacité de coloniser par elles-mêmes des habitats, de stabiliser la surface du sol et de faciliter l'établissement d'autres espèces en y créant des microconditions climatiques (Lavoie et collab., 2003). Bien que celle-ci soit souhaitable pour l'écosystème même si elle se réalise sur plusieurs décennies, la régénération spontanée n'est pas considérée comme une mesure de restauration en soi puisque les concepts élaborés dans le présent guide ne sont pas applicables pour cette situation.

3.4 Réhabilitation

La réhabilitation est un mode d'intervention pour gérer les impacts et les risques associés à un terrain contaminé (MERN, 2017). La réhabilitation permet ainsi de stabiliser les sols, d'améliorer certaines fonctions écologiques ainsi que d'assurer la sécurité et l'aspect naturel d'un site donné. D'autres concepts peuvent être considérés à l'intérieur de cette approche. Par exemple, la réhabilitation peut viser à remettre

un site perturbé ou contaminé dans un état acceptable et sécuritaire qui comporte des caractéristiques naturelles minimales, sans égard à l'écosystème original. La plantation d'arbres en tourbière à la suite d'extraction de tourbe ou l'établissement d'un couvert végétal sur un parc à résidus miniers sont des exemples de projet de réhabilitation (Quinty, Leblanc et Rochefort, 2020). La réhabilitation comme seule mesure est une forme d'aménagement qui n'est pas considérée comme de la restauration en soi. Toutefois, si elle est accompagnée d'autres mesures adéquates, la réhabilitation peut contribuer à la restauration d'un écosystème.

3.5 Remise en état

La remise en état regroupe les interventions effectuées à la suite de travaux portant atteinte à des milieux humides et hydriques. Ces interventions visent à remettre le site dans un état se rapprochant de l'état initial précédant la réalisation des travaux. Certains travaux autorisés peuvent nuire aux milieux situés sur le site, notamment en raison de la circulation de la machinerie. Ces atteintes temporaires n'ont pas pour effet d'altérer considérablement les fonctions écologiques, comme c'est le cas pour un site dégradé après plusieurs années de perturbations plus importantes. Les travaux effectués à la suite de l'obtention d'une autorisation peuvent tout de même laisser des traces et il importe de remettre en état les milieux qui ont été endommagés temporairement. Il en est de même pour les travaux réalisés en contravention à la législation environnementale.

La remise en état comprend, entre autres, le démantèlement d'ouvrages temporaires, la stabilisation naturelle des talus, la remise en état du sol avec les matériaux excavés ou le substrat d'origine, la revégétalisation du site lorsque la végétation a été retirée ou décapée, le retrait des débris et des autres matières résiduelles et le rétablissement des conditions de drainage d'origine.

La remise en état est davantage considérée comme une mesure d'atténuation qu'une mesure de restauration ou de création, car le retour aux conditions d'origine est très improbable sur des sites perturbés depuis plusieurs années. Les sites dégradés et perturbés pendant plusieurs années nécessitent de réelles mesures de restauration pour retrouver leur fonctionnalité, tandis que les sites altérés durant des travaux peuvent être simplement remis en état. Cependant, des techniques de restauration peuvent être employées pour contribuer à remettre en état un site perturbé et à redémarrer les processus naturels.

3.6 Amélioration

L'amélioration consiste au rétablissement d'une ou de plusieurs fonctions écologiques, par exemple par la création d'un habitat faunique ou la gestion des espèces exotiques envahissantes. L'amélioration comme seule mesure est une forme d'aménagement qui n'est pas considérée comme de la restauration en soi. Toutefois, si elle est accompagnée d'autres mesures adéquates, l'amélioration de certaines fonctions peut contribuer à la restauration d'un écosystème.

3.7 Mise en valeur

La mise en valeur consiste généralement à aménager un milieu afin de lui donner de nouvelles fonctionnalités, de le rendre plus accessible ou d'améliorer sa valeur esthétique en y intégrant des structures anthropiques. Par exemple, des sentiers, des points de vue, des tables à pique-nique, etc. sont des structures anthropiques qui mettent le milieu en valeur par l'amélioration des services culturels et de loisirs ou du paysage. La mise en valeur peut être complémentaire à un projet de restauration ou de création, mais ce type d'intervention n'est pas considéré comme de la restauration ou de la création en soi, puisque les travaux ne permettent pas de rétablir directement des fonctions écologiques ou la biodiversité.

3.8 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visent à limiter les impacts sur l'environnement lors de la réalisation d'un projet portant atteinte à des milieux humides et hydriques. Celles-ci comprennent l'évitement, les efforts de minimisation mis en place durant la réalisation de travaux portant atteinte aux milieux et les mesures de compensation pour les pertes inévitables de ces milieux.

La minimisation vise à réduire le plus possible la durée, l'intensité ou l'étendue des impacts du projet sur les milieux qui ne peuvent être complètement évités (CGDD, 2013). L'optimisation de la conception du projet pour réduire l'empiètement sur les milieux, la limitation de l'implantation de surfaces imperméabilisées près des milieux humides et hydriques et l'implantation d'une zone tampon autour des milieux humides sont des exemples de mesures de minimisation. Pour plus de précisions concernant les mesures d'atténuation et d'autres exemples, on peut consulter la section 3.2.2 du document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b). L'évitement et la minimisation ne sont pas considérés comme des mesures de restauration ou de création.

4. Situations menant à des projets de restauration et de création de milieux humides et hydriques

Quatre cas de figure menant à la restauration et à la création de milieux humides et hydriques découlent des différentes mesures mises en place par la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) en vue de favoriser le principe d'aucune perte nette de ces milieux : les projets réalisés dans le cadre du Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques, les travaux réalisés en remplacement d'une compensation sous forme de contribution financière, les travaux réalisés volontairement et les mesures correctives réalisées selon la [Directive sur le traitement des manquements à la législation environnementale](#) (MELCC, 2021c).

4.1 Projets réalisés dans le cadre du Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques

Lorsqu'un projet porte atteinte aux milieux humides et hydriques, une contribution financière est demandée en vertu du RCAMHH et est versée au Fonds de protection de l'environnement et du domaine hydrique de l'État. L'argent ainsi cumulé sert de levier financier pour financer des projets de restauration ou de création dans le cadre du Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques (ci-après Programme).

Le Programme dispose d'un budget équivalent aux superficies qui ont été perdues pour une période donnée et vise à retourner prioritairement les sommes disponibles dans les municipalités régionales de comté (MRC) et les bassins versants où ont eu lieu les pertes. L'objectif principal du Programme est de restaurer et de créer des écosystèmes pérennes dans le temps en finançant la réalisation de projets qui maximiseront les gains en superficies et en fonctions écologiques de ces milieux.

Les conditions d'admissibilité, les critères d'analyse et des exemples de projets souhaitables sont disponibles dans le cadre normatif. Ce cadre et la liste des projets sélectionnés jusqu'à maintenant sont disponibles sur la [page Web du Programme](#). Les demandeurs qui souhaitent présenter un projet dans le cadre du Programme doivent le faire durant les appels à projets à l'aide du formulaire prévu à cette fin. Ce formulaire et le document d'appel à projets sont fournis durant la période ciblée et balisent les attentes à respecter pour l'élaboration d'un projet de restauration ou de création.

Dans le cas d'un projet déposé, les travaux n'ont pas à être liés directement à un projet ayant porté atteinte. De plus, le demandeur est responsable d'obtenir toutes les autorisations requises pour la réalisation de son projet. Toutefois, si le projet est sélectionné au volet 2 du Programme, l'autorisation du Ministère pour des interventions dans des milieux humides et hydriques en vertu du paragraphe 4° du premier alinéa de l'article 22 de la LQE est remplacée par une entente de réalisation des travaux.

Les projets qui seront réalisés dans le cadre du Programme contribueront à contrebalancer les pertes subies sur le territoire au fil du temps. De plus, en sélectionnant les meilleurs projets à l'échelle de la province, tant sur le plan des superficies que des fonctions écologiques, le Programme contribue à soutenir une meilleure planification et un aménagement durable et structurant du territoire. Cette réflexion territoriale s'inscrit également dans le cadre de la conception des [plans régionaux des milieux humides et hydriques](#), qui visent à intégrer la conservation à la planification territoriale des MRC. Ceux-ci permettront de cibler les zones les plus favorables à la conservation sur le territoire en fonction des enjeux régionaux et du contexte local. De bons projets de restauration et de création soumis au Programme concorderont davantage avec les objectifs du Ministère et des MRC s'ils sont situés dans des zones ciblées et reconnues comme présentant un intérêt pour la conservation.

4.2 Travaux de restauration ou de création en remplacement de la contribution financière

Au terme de l'[analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b) lorsque l'activité est considérée comme acceptable selon l'approche « éviter-minimiser-compenser », une contribution financière peut être exigée dans le cadre du RCAMHH s'il n'est pas possible, aux fins d'un projet, d'éviter de porter atteinte aux fonctions écologiques et à la biodiversité des milieux humides et hydriques (articles 46.0.1 et 46.0.5 de la LQE).

Pour les activités à risque modéré (autorisation ministérielle) visées à l'article 10 du [RCAMHH](#), le paiement de la contribution financière peut être remplacé, en tout ou en partie, par l'exécution de travaux de restauration ou de création réalisés directement par l'initiateur du projet. Le plan des travaux de restauration ou de création transmis à cet effet doit être approuvé par le ministre. Les travaux proposés en compensation doivent permettre, minimalement, de restaurer ou de créer les superficies affectées par le projet, d'assurer le retour des conditions propices pour les espèces animales ou végétales affectées et les fonctions écologiques perdues, de même que d'assurer l'intégrité, la viabilité ou la résilience du ou des milieux qui seront restaurés ou créés. L'objectif demeure de contrebalancer les pertes le plus rapidement possible. Les articles 10 et 10.1 à 10.3 du [RCAMHH](#) et la section 3.2.3 du document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b) apportent plus de précisions par rapport au plan des travaux de restauration ou de création.

La section V.1 de la LQE concerne également les décisions qui sont prises par décret en vertu de la [Procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement](#) pour les activités à risque élevé. C'est l'autorisation gouvernementale, dans l'application de cette procédure, qui détermine si une contribution financière est exigible ou si le paiement de cette contribution financière peut être remplacé, en tout ou en partie, par des travaux visant la restauration ou la création.

4.3 Travaux de restauration ou de création volontaires

Le troisième cas de figure concerne les initiateurs de projets qui souhaitent effectuer volontairement des travaux de restauration ou de création de milieux humides et hydriques. Cela peut se faire en déposant un tel projet au Ministère et en obtenant l'autorisation requise en vertu du paragraphe 4° du premier alinéa de l'article 22 de la LQE.

Des initiateurs de projets pourraient également réaliser des travaux de restauration ou de création volontaires en intégrant de tels travaux à la compensation requise sur les sites qu'ils projettent de développer et pour lesquels une autorisation ministérielle est nécessaire. À cette étape-ci, il ne s'agit pas d'appliquer l'approche d'atténuation en évitant des milieux sensibles ou en minimisant les impacts du projet puisque cette approche a déjà été réalisée en vue d'autoriser le projet. Il s'agit plutôt de bonifier la proposition de compensation acceptée par l'analyste de la direction régionale, une fois que l'analyse environnementale (MELCC, 2021b) du projet a été effectuée et que l'avis de contribution financière a été émis. Par exemple, les initiateurs pourraient effectuer des travaux de restauration ou de création en plus de payer la contribution financière demandée afin d'améliorer l'insertion de leur projet dans la trame de milieux naturels présents. Si la contribution financière vise plutôt à être remplacée par des travaux, les initiateurs pourraient restaurer une superficie ou obtenir des gains en fonctions écologiques de plus grande importance que ce qui est prévu par les travaux de compensation associée aux travaux autorisés. Il s'agit d'une amélioration de la qualité du projet qui peut favoriser une meilleure perception par les acteurs et les usagers du milieu, tout en contribuant au bon fonctionnement des écosystèmes qui seront maintenus en place.

Pour que les travaux supplémentaires soient considérés comme volontaires, l'initiateur de projet présente une distinction claire entre les travaux de compensation acceptés (zone de restauration en remplacement de la contribution financière, zone de remise en état demandée pour des impacts temporaires lors de la réalisation du projet portant atteinte à ces écosystèmes) et les travaux supplémentaires en fournissant, par exemple, une délimitation des différents types de projets par cartographie.

4.4 Mesures correctives réalisées à la suite de la notification d'un manquement

Le quatrième et dernier cas de figure concerne les mesures correctives qui peuvent être demandées à la suite de la notification d'un manquement conformément à la [Directive sur le traitement des manquements à la législation environnementale](#) (MELCC, 2021c). Ce cas de figure s'applique aux travaux qui ont eu lieu dans des milieux humides et hydriques sans obtenir l'autorisation préalable en vertu du paragraphe 4° du premier alinéa de l'article 22 de la LQE, ou aux travaux qui ont été effectués dans ces milieux de façon non conforme par rapport à ce qui était indiqué dans l'autorisation ministérielle.

Les correctifs demandés à la suite de la notification d'un manquement devraient généralement débiter dans l'année suivant l'approbation du plan des mesures correctives. Les suivis devraient être effectués minimalement pour chacune des deux années suivant la réalisation des travaux. Selon les circonstances et en fonction des saisons, l'échéancier de réalisation des travaux proposés acceptable et des suivis à effectuer propres à chaque cas seront convenus dans le cadre des [mesures d'application de la LQE](#).

5. Notions fondamentales liées à la restauration et la création

Les milieux humides et hydriques sont définis comme des lieux d'origine naturelle ou anthropique qui se distinguent par la présence d'eau de façon permanente ou temporaire, laquelle peut être diffuse, occuper un lit ou saturer le sol et dont l'état est stagnant ou en mouvement. Lorsque l'eau est en mouvement, elle peut s'écouler avec un débit régulier ou intermittent (article 46.0.2 de la LQE). Le guide [Identification et délimitation des milieux humides](#) (Lachance, Fortin et Dufour Tremblay, 2021) et la fiche [Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains](#) (MDDELCC, 2015) fournissent plus de précisions sur les aspects fondamentaux de ces milieux.

Ces aspects fondamentaux, soit l'hydrologie, la végétation, le sol et la dynamique particulière, devraient être pris en compte lors de l'élaboration de projets de restauration ou de création afin de s'assurer que les milieux restaurés ou créés représentent l'état naturel et typique de ces écosystèmes. Cette science complexe fait en sorte que certains projets de restauration peuvent mener à des résultats très variables malgré des habitats et des techniques de restauration similaires (Berkowitz, 2013; Matthews et collab., 2009). Le succès des projets de restauration ou de création nécessite des connaissances théoriques et pratiques approfondies sur la végétation, les sols, l'hydrologie, la qualité des eaux, l'ingénierie des milieux humides et la faune (Mitsch et Gosselink, 2015). Certaines de ces notions sont présentées ci-dessous et peuvent alimenter les réflexions quant à la définition des objectifs des travaux de restauration ou de création.

5.1 Milieux humides

5.1.1 Hydrologie

Puisque les milieux humides sont principalement régis par les apports en eau, rétablir une hydrologie semblable à celle d'un milieu humide naturel est souvent au cœur des objectifs de restauration (Sims et collab., 2013). En effet, l'hydrologie a une importance relative estimée à 50 % par rapport aux autres facteurs environnementaux qui régissent les propriétés des milieux humides (Keddy, 2000). L'atteinte de cet objectif favorisera l'établissement des communautés végétales typiques du milieu humide souhaité. À l'inverse, une trop grande différence entre l'hydrologie du type de milieu humide de référence et de celui restauré ou créé générerait des divergences dans la structure (p. ex., ratio entre les espèces arborescentes et herbacées) et dans la composition (p. ex. associations végétales) du milieu humide en question. Il est important de tenir compte du fait que les niveaux d'eau et l'écoulement de l'eau subissent des variations annuelles, saisonnières et quotidiennes. Bien que des différences de profil hydrologique soient normales d'une période à l'autre ou d'une année à l'autre, les différentes conditions hydrologiques du milieu restauré ou créé devraient être représentatives de celles qui caractérisent l'écosystème de référence (Martineau et Higgins, 2018). Les sites approvisionnés par des eaux souterraines, quant à eux, sont plus prévisibles et plus stables étant donné que les variations saisonnières sont moins importantes (Mitsch et Gosselink, 2015).

Aux États-Unis, l'U.S. Army Corps of Engineers (2005) a mis au point une méthode standardisée de suivi de la nappe phréatique pour établir si une hydrologie typique des milieux humides existe sur un site donné. La méthode suggère que cette hydrologie peut être déterminée en analysant la saturation en eau du sol en fonction de l'ensemble des critères suivants :

- 1) Profondeur : le site est inondé ou la nappe phréatique est située à moins de 30 cm;
- 2) Durée : l'inondation ou la saturation a lieu pendant 14 jours consécutifs ou plus;
- 3) Période : l'inondation ou la saturation a lieu durant la saison de croissance végétale;
- 4) Fréquence : de telles conditions hydrologiques sont observées au moins une année sur deux.

Il est possible de se baser sur cette méthode pour déterminer les conditions hydrologiques minimales propices à l'implantation d'un milieu humide pérenne. Une autre méthode possible serait d'utiliser une modélisation hydrologique de la zone d'intérêt afin de démontrer l'existence d'un bilan hydrique

excédentaire au site d'implantation. En effet, en calculant différents paramètres tels que les apports en eau (précipitations) dans un bassin versant et les pertes (évapotranspiration, écoulement souterrain et écoulement de surface (débit) des cours d'eau), il est possible de déterminer la quantité d'eau qui peut être stockée dans le sol pour une période donnée. La modélisation hydrologique permet donc de simuler le cycle hydrologique de l'eau dans un bassin versant et de définir la proportion en eau qui demeure disponible dans le sol pour contribuer à maintenir en place un milieu humide pérenne. Cette modélisation devrait idéalement tenir compte des effets des changements climatiques à moyen ou long terme pour s'assurer de la pérennité du milieu restauré ou créé. La présence d'une hydrologie typique des milieux humides, démontrée par les méthodes proposées précédemment, est un facteur essentiel au succès des activités de restauration et de création de milieux humides.

5.1.2 Sols hydromorphes

L'obtention d'un sol hydromorphe est un autre facteur important à considérer pour que le milieu restauré ou créé puisse accomplir naturellement ses fonctions écologiques. Toutefois, l'atteinte ou le retour de conditions hydrologiques favorables et stables dans le temps menant à un sol hydromorphe s'effectue habituellement sur une période de temps plus ou moins longue.

Le choix du site pour le projet de restauration ou de création est un élément crucial pour favoriser l'atteinte de cet objectif. La consultation des données existantes, par exemple les classes de drainage, la granulométrie, les données dérivées du LiDAR, comme l'[indice d'humidité topographique](#) (MFFP, 2021), etc. permet d'identifier différents sites potentiels de restauration ou de création. Ces données permettent aussi de choisir le meilleur site parmi les sites potentiels, soit celui où la nature des sols est le plus propice au maintien d'un sol hydromorphe. Les sites où des sols hydromorphes sont encore présents malgré les perturbations favoriseront une bonne restauration des milieux humides (Martineau et Higgins, 2018).

5.1.3 Végétation dominée par les espèces hygrophiles

L'atteinte d'une composition de la végétation typique d'un milieu humide ou hydrique de référence, qui est présent dans la même région écologique que celle du site de restauration ou de création, est un objectif important à prendre en compte dans la conception des travaux de restauration (voir la section 5.5 pour en savoir davantage). La disponibilité de la banque de graines et la présence des espèces dominantes, des espèces indicatrices et des espèces exotiques envahissantes seront à considérer (Government of Alberta, 2016). L'écosystème de référence et l'abondance relative de chaque espèce qui s'y trouve peuvent être utilisés pour déterminer le choix et la quantité des espèces à planter.

5.2 Milieux hydriques

Le milieu hydrique comporte des composantes hydrologiques, hydrauliques, hydrogéomorphologiques, physicochimiques et biologiques. L'hydrologie concerne le transport de l'eau dans le bassin versant, tandis que la composante hydraulique considère plus directement le transport dans le cours d'eau et sa plaine inondable. Pour sa part, l'hydrogéomorphologie tient compte du transport du bois et des sédiments qui crée diverses formes de cours d'eau et considère l'équilibre dynamique entre les processus d'érosion et de sédimentation. Les paramètres physicochimiques sont les propriétés physiques et chimiques de l'eau, issues naturellement des processus de transport et de transformation biogéochimiques qui se produisent dans le bassin versant et le milieu aquatique lui-même et qui servent de support à la vie aquatique (oxygénation, température, pH, conductivité, matière organique et en suspension, turbidité, nutriments, etc.). La biologie vise quant à elle la biodiversité aquatique et riveraine. L'ensemble de ces composantes devrait être pris en compte dans l'élaboration d'un projet de restauration ou de création afin que le milieu tende le plus possible vers un état naturel et qu'il remplisse les fonctions associées à ces composantes (Harman et collab., 2012).

Dany (2016) présente entre autres certains éléments de connaissance sur le fonctionnement global des rivières, sur les fonctions et services rendus par les différentes composantes des rivières ainsi que sur les effets des aménagements visés par un projet de restauration. Il s'agit des connaissances qui soutiennent le besoin de restauration et l'élaboration d'objectifs précis.

Il existe de nombreux documents de référence sur la restauration des cours d'eau (Adam, Deblais et Malavoi, 2007; Onema, 2010; Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse, 2011; Biron, 2017; Yochum, 2018, Wheaton et collab., 2019; The River Restoration Centre, 2020). Il convient d'être prudent dans la consultation de tels documents, car les connaissances ont largement évolué ces dernières décennies (Biron, 2017; Biron, Buffin-Bélanger et Massé, 2017). Les approches passées visaient principalement la restauration d'habitats aquatiques et la création de formes, tandis que les approches actuelles tendent maintenant vers le retour des processus (Beechie et collab., 2010; Biron, Buffin-Bélanger et Massé, 2017). Ces divers documents permettront toutefois de guider le praticien dans les éléments à considérer lors de l'élaboration d'un projet de restauration.

6. Acceptabilité des travaux proposés

Comme mentionné à la section 3, l'encadrement des travaux proposés varie selon les mécanismes propres à chaque situation. Leurs spécificités sont présentées de façon plus détaillée dans leurs outils respectifs :

- [Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques](#) – Cadre normatif, documents d'appels à projets et formulaires de dépôt d'une demande, conventions d'aide financière et ententes de réalisations des travaux;
- Remplacement de la contribution financière par des travaux de restauration et de création – [Article 10 du RCAMHH](#), document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b) et autorisations émises propres à chaque projet;
- Restauration ou création volontaire – Autorisations émises propres à chaque projet;
- Mesures correctives réalisées à la suite d'une notification d'un manquement, [Directive sur le traitement des manquements à la législation environnementale](#) (MELCC, 2021c).

Comme souligné dans la mise en garde en début du présent guide, celui-ci n'a aucune portée légale. De plus, certains des concepts présentés ci-dessous ne s'appliquent pas directement à chacune des situations, mais peuvent tout de même servir à alimenter la réflexion entourant l'élaboration d'un projet. Les grands concepts qui sont présentés aux sections suivantes le sont à titre indicatif seulement afin de guider les initiateurs de projets à concevoir et élaborer des projets de restauration ou de création complets, pertinents et porteurs, qui pourront s'intégrer aux milieux naturels et contribuer à accroître la quantité et la qualité des fonctions écologiques associées à ces milieux sur un territoire donné. De plus, les lignes directrices sur la restauration élaborées par la Society for Ecological Restoration (SER, 2005) constituent un bon complément au présent guide pour approfondir davantage la réflexion.

6.1 Expertise pertinente

L'expertise des professionnels qui participeront à la planification ou à la réalisation des travaux joue un grand rôle dans le succès d'un projet de restauration ou de création. Les collaborations multidisciplinaires permettent de considérer plusieurs champs d'expertise, d'intégrer divers aspects et de contribuer à améliorer la pertinence et le succès des travaux, selon les différents besoins et composantes des projets. Il est généralement admis que cela permet de s'assurer que tous les volets d'un projet de restauration ou de création sont pris en compte.

Des partenaires peuvent également être identifiés pour contribuer à l'une ou l'autre des étapes du projet de restauration. Par exemple, un chargé de projet principal peut gérer et coordonner les tâches des membres de l'équipe multidisciplinaire. Un professionnel en restauration peut être responsable du suivi de l'avancement du projet, tout en apportant son expertise à la conception. Un biologiste peut être chargé d'intégrer les aspects fauniques, floristiques et écologiques au projet, tandis qu'un ingénieur peut proposer les plans et devis et s'assurer de la faisabilité technique. Un architecte-paysagiste aura une vue d'ensemble du projet afin de favoriser sa bonne insertion sur le territoire, tout en collaborant avec l'ingénieur sur la conception de l'aménagement. Un chercheur universitaire peut participer au projet pour partager les plus récentes connaissances dans le domaine, par exemple. Un chargé de projets en conservation peut être utile pour déterminer la meilleure option de protection pour pérenniser les travaux afin de s'assurer que les investissements réalisés perdurent à long terme.

Dans le cas des projets hydriques, un professionnel en hydrogéomorphologie s'avère généralement indispensable afin de définir les mesures de restauration propres à la morphologie particulière de chaque cours d'eau. Celui-ci peut s'assurer d'un bon diagnostic quant aux dysfonctionnements ou impacts sur la dynamique fluviale et de la prise en compte des processus naturels d'érosion et de sédimentation dans la conception.

6.2 Objectifs du projet

Les objectifs généraux et particuliers du projet de restauration ou de création doivent être établis et bien définis afin d'orienter tous les autres aspects du projet.

Objectifs généraux

Les objectifs généraux de conception gagnent à miser, dans la mesure du possible, sur la restauration ou la création de milieux de grande superficie. Cela augmente le taux de succès des travaux et permet de bénéficier d'une économie d'échelle (Mateos et collab., 2012). Bien sûr, il ne s'agit pas seulement de favoriser de grandes superficies. Le projet devrait également permettre de restaurer ou de créer un maximum de fonctions écologiques qui sont adaptées au contexte écologique du site choisi. À terme, les projets de restauration ou de création devraient viser à obtenir un maximum de gains, tant en superficies qu'en fonctions écologiques pérennes dans le temps.

La section 6.3 du cadre normatif du premier programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques (MELCC, 2019) présente des exemples de projets qui permettent de répondre à ces objectifs, tandis que la section 6.4 liste des exemples de projets qui ne sont pas considérés comme de la restauration ou de la création.

Certaines études suggèrent que des travaux qui entraînent l'amélioration d'écosystèmes existants, tant par des mesures de restauration que par des mesures de création, offrent de meilleures chances de succès que des travaux qui visent uniquement la création (Mitsch et Gosselink, 2015; Lessard, 2021; Weinstein et collab., 2001). La réussite d'un projet de création est plus difficile à garantir et nécessite un suivi rigoureux pendant plusieurs années. Ainsi, les travaux de restauration sont généralement à privilégier par rapport aux travaux de création, selon la situation ou le contexte (NRC, 2001; Batzer et Sharitz, 2006).

Dans le même ordre d'idée, les travaux de restauration passive sont également à privilégier lorsque cela est possible (IWWR, 2003). Ce type de restauration permet de retirer les sources de perturbations et de pressions qui nuisent au bon fonctionnement de l'écosystème et de favoriser le retour à des conditions naturelles, tout en limitant la mise en place d'infrastructures et les entretiens requis. Les travaux devraient donc idéalement permettre un retour à la dynamique naturelle des milieux et éviter le plus possible les interventions humaines et l'artificialisation de l'écosystème (NRC, 2001; Batzer et Sharitz, 2006). Des aménagements complexes nécessitant des pompes à eau, par exemple, sont peu appropriés (Mitsch et Gosselink, 2015).

Les travaux visant à restaurer ou à créer un type de milieu humide en particulier devraient tenir compte de ses composantes naturelles, c'est-à-dire l'hydrologie, la végétation et le sol, comme il est décrit à la section 4. La réalisation de travaux de restauration ou de création visant les milieux humides, tels que définis dans le guide [Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional](#) (Lachance, Fortin et Dufour Tremblay, 2021) dépend du maintien de la nappe d'eau pour assurer un régime hydrologique typique d'un milieu humide et une reprise de la végétation hygrophile (au plus tard trois ans après les travaux).

Les travaux concernant les milieux hydriques devraient améliorer l'état hydrogéomorphologique du cours d'eau et redonner de la connectivité et de l'hétérogénéité aux conditions d'habitats en misant sur le rétablissement de la dynamique naturelle des milieux hydriques sur le site. Les processus hydrogéomorphologiques contribuent à créer et à maintenir les habitats aquatiques. Ainsi, un bon projet de restauration vise le retour des processus plutôt que des formes (Mitsch et Jorgensen, 2003; Mitsch et Gosselink, 2015; Biron, Buffin-Bélanger et Massé, 2017). Les formes recrées lors de travaux de restauration pourront s'ajuster à la dynamique fluviale en ne limitant pas les capacités d'ajustement géomorphologique, contrairement à l'enrochement des berges. De manière générale, il convient de rétablir les processus physiques, chimiques et biologiques qui créent et soutiennent les écosystèmes hydriques et la biodiversité, ainsi que leurs amplitudes naturelles, par exemple, les taux d'érosion et de dépôt, la migration des canaux, la croissance et la succession de la végétation riveraine (Beechie et collab., 2010; Wheaton et collab., 2019).

Objectifs particuliers

Des objectifs particuliers de chaque projet peuvent répondre, par exemple, à des enjeux régionaux ou locaux pour un site donné. Outre rétablir la dynamique naturelle typique, un projet pourrait permettre de diminuer le risque d'inondation, de restaurer des types de milieux humides et hydriques raréfiés sur le territoire, d'augmenter la qualité de l'eau ou les débits d'étiage, de rétablir la connectivité écologique et un couvert forestier développé en rive, d'atténuer les îlots de chaleur ou autres conséquences des changements climatiques, de contribuer à la conservation d'habitats adéquats pour des espèces menacées ou vulnérables, etc.

À cet effet, la taille et le type du milieu restauré ou créé devaient être pris en considération pour atteindre les objectifs, car ils peuvent avoir une incidence sur les fonctions écologiques à rétablir. Les petits milieux humides (moins d'un hectare) peuvent jouer un rôle dans la réduction des sédiments, tandis que ceux de taille moyenne, d'une dizaine d'hectares, permettent davantage de filtrer des quantités importantes de phosphore. Quant aux milieux de plus de dix hectares, il est connu qu'ils sont efficaces pour réguler le débit des cours d'eau (Cohen et Brown, 2007). De plus, certains types de milieux se démarquent par leur contribution importante à certaines fonctions écologiques. Par exemple, les étangs favorisent la recharge de la nappe phréatique, filtrent les sédiments et réduisent l'érosion des sols. Les marais et marécages de la plaine inondable peuvent atténuer les débits de crues et réduire les inondations en aval et en milieu urbain, filtrer l'eau et recharger la nappe phréatique (Plamondon et Jutras, 2019). Les tourbières, pour leur part, sont reconnues pour leur capacité à séquestrer et à accumuler le carbone (Loisel, Gallego-Sala et Amesbury, 2021) et pour leur biodiversité unique.

Selon le contexte régional et les objectifs du projet, il peut être tout aussi envisageable de restaurer ou de créer plusieurs petits milieux que de le faire pour un seul grand milieu (Moilanen et collab., 2009). Quoi qu'il en soit, la restauration écologique intégrée comme une approche écosystémique, plutôt que l'amélioration d'une fonction en particulier, permet de mieux rétablir la dynamique naturelle du milieu. Par exemple, en ce qui concerne le milieu hydrique, les travaux de restauration ou de création devraient viser des gains en superficies sur plusieurs milieux du même cours d'eau (littoral, rive, zone inondable et zone de mobilité) afin de restaurer un nombre maximal de fonctions écologiques. De plus, des travaux de restauration d'une longueur minimale supérieure à 100 fois la largeur du cours d'eau permettraient d'atteindre des effets substantiels. À l'inverse, des travaux sur un tronçon linéaire inférieur à environ 20 fois la largeur du cours d'eau n'ont un effet que très local (Adam, Deblais et Malvoï, 2007).

Des indicateurs d'objectifs particuliers du projet sont incontournables pour évaluer le succès et l'atteinte des objectifs de départ. La section 6.9 présente de plus amples informations à ce sujet.

Afin de s'assurer que les travaux sont durables à long terme, il est important de prendre en compte les effets des changements climatiques sur la conception du projet (p. ex., modification des patrons de précipitation). À ce sujet, on peut consulter les [Fiches synthèses régionales d'adaptation aux changements climatiques](#), produites par Ouranos, le ministère des Affaires municipales et de l'Habitation et le ministère de la Sécurité publique (2020), pour visualiser les projections climatiques pour chaque région.

6.3 Localisation et choix du site

Choix du bassin versant et fonctions écologiques

Les travaux de restauration ou de création devraient être prioritairement réalisés au sein du même bassin versant ou sous-bassin versant que celui où ont eu lieu les pertes de milieux humides et hydriques. Cette priorisation est d'ailleurs mentionnée à l'article 46.0.5 de la LQE.

Différents scénarios peuvent être examinés dans le bassin versant afin de déterminer la meilleure option pour réaliser le maximum de gains en superficies et en fonctions écologiques, tout en répondant aux enjeux environnementaux particuliers sur le territoire. La localisation d'un projet de restauration dans le bassin versant peut jouer un grand rôle par rapport aux fonctions écologiques qui pourront être restaurées. Par exemple, la restauration ou la création d'un milieu humide situé en tête de bassin versant pourra être bénéfique principalement pour la recharge des nappes phréatiques (Environnement Canada, 2013). Les

milieux situés en amont dans le bassin versant et qui sont dotés d'un faible débit peuvent quant à eux permettre de répondre à des objectifs de filtration de l'eau (Batzer et Sharitz, 2006).

La réalisation de travaux de restauration ou de création au sein du bassin versant affecté permet de conserver les milieux s'y trouvant et d'y préserver en autant que possible les fonctions écologiques. Les travaux pourraient donc être situés directement sur le site du projet portant atteinte aux milieux (*in situ*), sur un terrain adjacent du projet (*ex situ*) ou sur un site situé dans le même bassin versant (de niveau approprié).

Contexte régional et local

Le contexte régional joue un grand rôle pour la sélection du site de restauration. Les planifications régionales comme les [plans régionaux des milieux humides et hydriques](#) ou les plans de conservation des milieux humides des municipalités, lorsque disponibles, fournissent un éclairage essentiel sur les possibilités de sites à restaurer ou à créer pour répondre à un maximum d'enjeux en lien avec le territoire concerné. Il est donc préférable d'élaborer les travaux de restauration ou de création en se basant sur une approche globale et territoriale, laquelle s'appuie notamment sur une cartographie récente des milieux humides et hydriques. D'autres outils peuvent également être utilisés pour choisir le ou les sites pertinents selon les enjeux territoriaux, notamment le plan de gestion intégrée du Saint-Laurent, le plan directeur de l'eau, le plan de gestion intégrée régional, le plan de développement de la zone agricole, l'atlas de l'eau, le Cadre de référence hydrologique du Québec pour la détermination des cours d'eau linéarisés) et [L'atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les basses-terres du Saint-Laurent](#) (Jobin et collab., 2020) pour soutenir la détermination de sites prioritaires pour la conservation.

Différents facteurs peuvent être cernés dans les outils disponibles et être pris en compte afin de concevoir un projet adapté aux réalités territoriales. Par exemple, si des travaux de restauration ou de création sont effectués près d'un site industriel ou urbanisé, il faut s'assurer d'être en mesure de faire en sorte que les milieux restaurés ou créés soient le moins possible affectés par la présence de polluants toxiques à l'affluent. Le site sur lequel les travaux de restauration ou de création ont lieu devrait alors comporter minimalement des superficies perméables et poreuses et une certaine proportion de végétation naturelle ou de superficies non bâties, et être connecté aux milieux naturels environnants. Le milieu restauré ou créé est conçu de façon à éviter de devenir une trappe écologique en y attirant, par exemple, des populations fauniques. Le site restauré pourrait attirer la faune dans des secteurs où il y a des risques accrus de collision, alors que des habitats plus propices pourraient être situés à proximité.

La présence d'une bande tampon autour des milieux restaurés ou créés devrait aussi être prise en compte. Cette bande peut avoir entre 4 et 30 m de largeur selon les fonctions souhaitées et gagne à atteindre plusieurs dizaines de mètres dans certains cas (Montbriand-Leduc, 2020). La présence d'un corridor de connectivité entre les sites restaurés ou créés et le milieu naturel, le type d'occupation du sol, l'utilisation future des terres environnantes, les dysfonctionnements et les pressions environnantes méritent également d'être évalués. Par exemple, un secteur où le paysage est fragmenté et où il y a peu de connectivité au milieu naturel, où il y a un apport excessif en nutriments et une proportion importante d'espèces exotiques envahissantes, etc., s'avère généralement un site potentiel intéressant pour amorcer des travaux de restauration.

La localisation d'un site pertinent peut dépendre de plusieurs paramètres locaux, comme la localisation dans le bassin versant, la nature des dépôts de surface, la classe de drainage, la perméabilité et la texture des sols, l'accès à l'eau souterraine, la connectivité au réseau hydrographique, les interactions entre les eaux souterraines et les eaux de surface, la présence d'une banque de semences sur place et à proximité, le ruissellement, la qualité environnementale des sols, la faisabilité technique. La microtopographie joue également un rôle très important pour la sélection du site et des types d'aménagements requis, car elle est directement reliée à la quantité d'eau de surface et à la profondeur d'eau possible (Batzer et Sharitz, 2006; Canards Illimités, 2005). Une topographie suffisamment hétérogène devrait être conservée afin de favoriser la richesse spécifique et les fonctions de l'écosystème (Batzer et Sharitz, 2006; NRC, 2001). Toutefois, même une petite variation topographique, de 10 cm par exemple, peut induire des changements dans les assemblages de végétation (Zedler et collab., 1999; Bledsoe et Shear, 2000; Batzer et Sharitz, 2006). C'est

pourquoi il est important de prendre en compte cette variable lorsqu'on souhaite rétablir les conditions d'origine du milieu.

Identification de sites potentiels et évaluation de leur pertinence

La sélection du meilleur site de restauration ou de création peut s'appuyer sur l'identification des différents sites potentiels à partir des paramètres présentés ci-dessus. L'évaluation de la pertinence des sites s'effectue en tenant compte des besoins écologiques et spatiaux en restauration, des contraintes environnementales et socioéconomiques ainsi que de la viabilité des projets potentiels. La comparaison des sites potentiels permet de prioriser les sites à restaurer (RAMSAR, 2002). La prise en considération des éléments suivants peut faciliter la prise de décision quant au choix du meilleur site :

- La localisation des sites potentiels;
- Une évaluation du besoin de restauration ou de création et du potentiel offert par un site;
- Les avantages et les inconvénients environnementaux des travaux en tenant compte des gains attendus en matière de superficies et de fonctions écologiques;
- Les usages permis par la municipalité en application d'un règlement de zonage.

À la suite de cette évaluation de pertinence, le site choisi fera l'objet d'un diagnostic environnemental complet (voir la section 6.4). Il importe de s'assurer que le site choisi est disponible pour la réalisation des travaux. Une lettre officielle d'entente avec le propriétaire, une preuve d'achat du terrain ou une preuve de propriété sont des exemples de documents qui sont essentiels à la poursuite du projet. Un appui de la MRC peut également être pertinent dans certains cas. Les travaux à effectuer peuvent nécessiter des autorisations ou des permis (autorisation de la Commission de protection du territoire agricole du Québec, du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs ou du ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, permis municipal, etc.). Il est recommandé d'entreprendre les démarches auprès des instances concernées le plus tôt possible afin de s'éviter des délais et de pouvoir s'assurer de la faisabilité du projet. L'initiateur de projet est responsable d'obtenir les autorisations et les permis requis avant de commencer les travaux sur le terrain. Enfin, une cartographie détaillée des milieux existants et de ceux à restaurer ou à créer, permet de bien comprendre le contexte et la localisation du site choisi.

6.4 Description du site et diagnostic environnemental

Une caractérisation écologique des milieux naturels présents sur le site, comme définie au paragraphe 1° du premier alinéa de l'article 46.0.3 de la LQE, permet d'établir le portrait actuel des milieux (délimitation, identification et description). De plus amples informations concernant la caractérisation écologique (sources de données pouvant être utilisées en amont avant de se rendre sur le terrain, éléments à évaluer, objectifs, périodes d'inventaire, durée de la validité d'une caractérisation, etc.) sont présentées dans le document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b). La caractérisation permet également de déterminer le niveau de dégradation des milieux. Les annexes 2 et 3 du RCAMHH ainsi que la section 3 des [Lignes directrices sur le calcul de la contribution financière pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques](#) (MELCC, 2021a) présentent un exemple de méthode qui peut être utilisée pour définir l'état initial du milieu et son niveau de dégradation en fonction de différents paramètres tels la végétation, le sol et le régime hydrologique.

La caractérisation écologique peut être améliorée par la réalisation d'un diagnostic environnemental complet. Ce diagnostic permet de documenter l'état initial, mais aussi de comprendre l'historique du site, souvent à l'aide de cartographies et de photographies aériennes. Cet exercice aide à mieux comprendre l'écologie et l'évolution du site. Les données dérivées du Lidar donnent aussi un aperçu du passé d'un cours d'eau (anciens méandres d'un cours d'eau rectifié). Grâce au diagnostic environnemental, on peut documenter les pressions, les perturbations et dysfonctionnements existants (remblais, fragmentation, drainage, barrages, etc.), les causes de dégradation du milieu, de même que les besoins écologiques en restauration et le potentiel de création ou de restauration du site en fonction de l'état du bassin versant et des contraintes du milieu.

La réalisation d'un diagnostic environnemental complet permet de préciser l'orientation des travaux de restauration et les actions pertinentes à mettre en œuvre pour que le milieu restauré tende à se rapprocher de son état naturel avant l'arrivée des perturbations (Agence de l'eau Seine-Normandie, 2016). Ainsi, ce diagnostic s'avérera essentiel pour comprendre la dynamique naturelle du site, en considérant, par exemple, les éléments suivants :

- Évolution historique des superficies;
- Végétation et communautés naturelles (épaisseur de la tourbe et degré de décomposition, espèces dominantes, densité du couvert végétal, etc.);
- Sol (pH, conductivité hydraulique, granulométrie du lit, etc.);
- Hydrologie et hydrogéologie (hauteur de la nappe phréatique, connexion entre les eaux souterraines et de surface, débits, etc.);
- Dynamique et état hydrogéomorphologique;
- Fonctions écologiques;
- Position et rôle hydrologique dans le bassin versant;
- Présence d'éléments sensibles (espèces à statut précaire, habitats fauniques, aires protégées, etc.);
- Perturbations et dysfonctionnements affectant le site (ouvrages anthropiques bloquant le transit sédimentaire, remblais, etc.)
- Espèces fauniques présentes (communes et rares) et état de la continuité écologique;
- Espèces exotiques envahissantes, bande tampon, milieu environnant, utilisation du sol, etc.;
- Études préliminaires (photographies du milieu actuel, photographies aériennes, relevés topographiques, étude hydrogéomorphologique, etc.) pouvant être utiles dans certains cas et contextes.

Il est important de définir à l'avance les indicateurs de suivi des objectifs particuliers du projet pour évaluer la dynamique du milieu. Lors de l'étape de la caractérisation sur le terrain, le relevé des indicateurs choisis, au temps initial avant les travaux de restauration ou de création, pourra être effectué. Par exemple, si un des objectifs du projet vise à contrôler les espèces exotiques envahissantes, la proportion de ces espèces par rapport à celle des espèces indigènes pourrait être un indicateur choisi. Lors de la caractérisation du milieu, le relevé de cet indicateur au « temps 0 » permettra de constater l'amélioration ou non de la proportion d'espèces exotiques envahissantes lors des relevés qui seront pris pour les suivis subséquents, une fois les travaux réalisés. De plus amples informations concernant les suivis et les indicateurs sont présentées à la section 6.9.

6.5 Écosystème de référence

Comme mentionné précédemment, les travaux de restauration devraient avoir pour objectif principal de favoriser le rétablissement de la dynamique écologique des milieux humides et hydriques (végétation, sol, hydrologie et processus typiques) dans des milieux dégradés ou qui ont déjà existé. Afin de définir la dynamique écologique à rétablir, un site servant de modèle peut être ciblé et documenté. Par exemple, le milieu sélectionné, lorsqu'il a été caractérisé avant les perturbations, ou un milieu non dégradé à proximité, peut servir de modèle de référence. La documentation de cet écosystème permettra d'établir une cible de restauration, puis de comparer le site restauré avec ce modèle lors des suivis effectués après les travaux.

Toutefois, bien que la restauration écologique vise à rétablir des conditions naturelles et des écosystèmes dynamiques et fonctionnels, l'état initial peut s'avérer difficile à atteindre. En effet, en raison de la nature dynamique des milieux humides et hydriques, de la succession végétale, du réchauffement climatique, des contraintes et des conditions contemporaines, la dynamique et les processus écologiques de ces écosystèmes sont variables dans le temps. Plutôt que de viser à atteindre l'état initial qui prévalait seulement à un moment précis, la restauration écologique pourrait viser l'atteinte d'un des stades évolutifs du milieu de référence, en tenant compte de son historique (SER, 2004). Ainsi, l'écosystème de référence et la cible de restauration peuvent être représentés par l'éventail des associations végétales présentes et des conditions abiotiques d'un ensemble de milieux humides d'un même type, mais à différents stades

d'évolution, se trouvant à proximité et dans un même contexte territorial (Fennesy, Jacobs et Kentula, 2004; Steyer et collab., 2003; Sueltenfuss et Cooper, 2019; Marineau et Higgins, 2018). Par exemple, une tourbière à sphaignes utilisée pour l'extraction de tourbe pourrait être restaurée en tourbière dominée par les carex, sachant que le site, avec le temps, évoluera vers une tourbière à sphaignes qui était en place avant l'extraction de la tourbe (Quinty, Leblanc et Rochefort, 2020).

Les milieux hydriques suivent des trajectoires complexes qui dépendent de la dynamique hydrogéomorphologique du cours d'eau et de diverses échelles spatiales. Cela rend souvent impossible le retour à un état antérieur ou à un de ses stades évolutifs étant donné que l'état physique, chimique et biologique est largement tributaire du développement de son bassin versant. Les objectifs de restauration sont alors davantage basés, lorsque cela est possible, sur un référentiel qui reflète un potentiel de fonctionnement en terme de processus et devraient également tenir compte de l'importance des services écosystémiques (Dufour et Piégay, 2009).

L'identification d'un ensemble d'écosystèmes de référence, en tenant compte de l'évolution temporelle et des différentes déclinaisons dans le temps, plutôt que l'utilisation d'un seul site, peut donc s'avérer une méthode plus représentative pour fixer les objectifs de restauration ou de création et pour définir des indicateurs de succès de restauration et de suivi (Matthews et collab., 2009). Des indicateurs représentatifs et mesurables devraient être définis et utilisés tant pour la documentation de l'écosystème de référence que pour les suivis de l'évolution du milieu restauré ou créé afin de pouvoir les comparer entre eux. De plus amples informations concernant les suivis et les indicateurs sont présentées à la section 6.9.

6.6 Acceptabilité sociale

Dans certains cas, [l'acceptabilité sociale du projet](#) peut aussi jouer un rôle important puisqu'elle favorise une meilleure perception du projet par les usagers et une meilleure intégration du projet dans le milieu. Pour des projets de grande envergure, des consultations publiques peuvent être bénéfiques pour optimiser le choix des sites de restauration et de création, pour adapter les travaux aux réalités du terrain et pour cerner et prendre en considération les préoccupations de la population, des usagers et des communautés autochtones, par exemple. Certains sites peuvent être aménagés en y intégrant des sentiers et des points de vue afin de faire bénéficier la population des milieux naturels, en prenant soin de privilégier l'accès aux zones moins sensibles. D'autres mécanismes peuvent contribuer à l'acceptabilité sociale des projets soumis, comme la participation publique à la prise de décision ou à des comités de suivi, etc. Le document [Démarches participatives](#) (L'Atelier Social, 2021) présente des exemples inspirants applicables au contexte des milieux humides et hydriques.

6.7 Conception du projet et description des travaux

La conception du projet correspond généralement aux premières phases du projet au cours desquelles les besoins du milieu et la volonté de l'initiateur prennent forme. Cette étape s'exprime par la transformation des résultats des études de préconception (besoin en restauration, objectifs, relevés topographiques, études de sol, inventaires floristiques, conditions du site, etc.; voir les sections 6.2 à 6.6) en aménagements concrets sur un site à l'aide d'esquisses. L'initiateur de projet peut s'inspirer de l'Institut royal d'architecture du Canada qui présente des informations sur [l'élaboration d'une esquisse de projet](#) (IRAC, 2020) pour les adapter au contexte de conception d'un projet de restauration de milieu naturel. Les plans sommaires, les schémas conceptuels ou les esquisses visant à illustrer, minimalement, le milieu actuel, les interventions prévues de manière conceptuelle et les superficies en question sont accompagnés de la description préliminaire des travaux. Cette étape favorise une bonne compréhension des objectifs en déterminant les actions qui seront mises en œuvre afin de contribuer à la durabilité des écosystèmes qui seront restaurés ou créés. La méthodologie choisie devrait idéalement être reconnue ou documentée afin d'optimiser le succès du projet. Elle détermine les activités préparatoires au terrain (délimitation des milieux, aménagement d'un chemin d'accès, etc.), de même que les travaux de restauration en tant que tels, comme la documentation des besoins de démolition des infrastructures et de remise en place de la topographie, des matériaux et des types de plantation envisagés, de la présence d'espèces exotiques envahissantes et de canaux de drainage, etc.

La description des travaux de restauration ou de création présente la réponse aux objectifs poursuivis, les mesures prévues pour réaliser le projet et la nature des interventions. Par exemple, certaines activités visent la restauration passive, alors que d'autres nécessitent un plus grand nombre d'interventions. Il devient pertinent, en pareil cas, d'expliquer les interventions requises pour répondre à chacun des objectifs du projet. Dans certains cas, notamment pour les sites où des utilisateurs du milieu peuvent faire pression sur le milieu, les travaux peuvent aussi prévoir l'aménagement de panneaux de sensibilisation et de passerelles non imperméabilisées. Ces aménagements aident à la préservation du milieu. La sensibilisation des utilisateurs sur l'importance des milieux restaurés ou créés permet de limiter le piétinement, qui peut souvent être dommageable pour la végétation en régénération en causant la compaction du sol.

Ultérieurement, une description détaillée des divers travaux pourra être présentée par secteur à restaurer ou à créer. Celle-ci devrait également faire état de la personne responsable de la surveillance du chantier, de même que la firme qui sera chargée d'effectuer les travaux. Les plans et devis techniques pourraient contenir, entre autres, les éléments suivants :

- Plan de démolition des infrastructures;
- Plan de la topographie et du drainage (p. ex., localisation des secteurs visés pour l'accumulation des eaux de pluie en tenant compte de l'écoulement naturel des eaux sur le site);
- Sites de dépôts des matériaux retirés;
- Type de machinerie utilisé;
- Matériaux utilisés (géotextile, types de substrat, importation de sols arables, etc.);
- Plan de plantation (liste des espèces par strate, quantité, positionnement, espacement, méthode de plantation, etc.);
- Localisation et méthodes de gestion des espèces exotiques envahissantes;
- Localisation des canaux de drainage à bloquer et méthode appliquée;
- Localisation des relevés topographiques et des piézomètres.

La [page Web de l'Association des architectes paysagistes du Québec](#) présente de plus amples informations concernant les plans et devis et la surveillance du chantier (AAPQ, 2021).

6.8 Minimisation

Bien que les travaux de restauration ou de création visent à améliorer les fonctions écologiques des milieux humides et hydriques, ils peuvent avoir des répercussions sur les milieux naturels environnants, notamment en raison du déplacement de la machinerie. Il importe d'y porter attention en déployant des efforts pour limiter les impacts sur l'environnement lors de la réalisation des travaux.

Les mesures adéquates à mettre en œuvre varient d'un projet à l'autre en fonction du type de travaux à réaliser. Néanmoins, il est important de prévoir, s'il y a lieu, un plan de gestion des espèces exotiques envahissantes, des sédiments, des matières résiduelles, des déblais et des remblais, de même que les mesures à prendre en lien avec la circulation de la machinerie et le choix de la période des travaux pour éviter en autant que possible les milieux sensibles et les espèces associées. La section 3.2.2 du document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b) présente de plus amples informations concernant la minimisation.

6.9 Suivi et indicateurs

Choix des indicateurs

Il est essentiel de définir les indicateurs de suivi avant même d'entreprendre les travaux de restauration ou de création pour documenter l'état initial du site et suivre son évolution au fil du temps lors des suivis réalisés après les travaux. Ces indicateurs devraient aussi, idéalement, être utilisés pour la documentation de l'écosystème de référence (voir la section 5.5; Ehrenfeld, 2008; Kentula, 2000). De cette façon, les relevés des indicateurs de l'écosystème de référence, de l'état initial du milieu et de l'état de ce milieu après les travaux pourront être comparés entre eux. Cette procédure et le maintien d'un suivi régulier permettent d'apprécier l'évolution du milieu avant et après les travaux, mais aussi de constater si la trajectoire tend

bien vers l'objectif de départ. Le choix d'indicateurs adéquats est primordial pour suivre l'évolution du milieu et détecter des problèmes ou des paramètres qui ne répondent pas aux objectifs du projet, car la trajectoire que suivra le site restauré ou créé n'est pas toujours simple et prévisible. Par exemple, l'établissement d'espèces exotiques envahissantes ou l'introduction de parasites peuvent conduire le site à évoluer selon une tendance non souhaitée au départ (Matthews et collab., 2009). En cas de besoin, les mesures correctives prévues lors de la conception du projet pourront être appliquées pour rediriger le milieu vers l'orientation souhaitée (Taddeo et Dronova, 2018; Lessard, 2021).

Afin de suivre adéquatement l'évolution du milieu, les indicateurs choisis devraient être facilement mesurables, centrés sur les objectifs du projet (Doren et collab., 2009; Matthews et collab., 2009), simples d'utilisation et utilisables à une échelle temporelle réaliste par rapport au calendrier des travaux et des suivis. Les indicateurs devraient également réagir rapidement aux changements environnementaux ou aux perturbations (Diefenderfer et collab., 2011; Noss, 1990). Un intervalle de valeurs acceptables peut également être défini pour chacun de ces indicateurs afin de tenir compte des variations naturelles de l'écosystème (IWWR, 2003; Keddy, 2000). Keddy (2000) suggère de définir des intervalles comportant une valeur-seuil d'un niveau tolérable et une valeur-seuil d'un niveau désirable. Ces seuils permettront d'adapter les actions si un indicateur se retrouve à l'extérieur de l'intervalle de valeur désirée (Keddy, 2000). Par exemple, l'indicateur *taux de survie de 60 à 70 % des arbres plantés en tourbière* pour les années suivant les travaux peut servir à évaluer l'établissement d'une strate arborescente typique de ce milieu (Hugron, Bussièrès et Rochefort, 2011). Une mesure corrective à appliquer en cas de décès lors du dépassement de ces seuils pourrait consister à remplacer les individus morts par d'autres individus ou d'évaluer la possibilité de planter des espèces mieux adaptées aux conditions du site.

Les initiateurs de projets peuvent collaborer avec une organisation expérimentée dans ce domaine. Par exemple, une collaboration avec un organisme de conservation est avantageuse puisque l'expérience acquise par celui-ci maximise les perspectives de succès des travaux de restauration ou de création.

Indicateurs des objectifs particuliers du projet

Des indicateurs d'atteinte des objectifs particuliers du projet (voir la section 6.2) devraient être utilisés afin de vérifier si les choix de conception répondent bien aux besoins établis au départ (maintien intégrité de la zone tampon, retour de processus physique comme l'érosion naturelle de berges et la sinuosité, etc.). Il s'agit aussi de valider que les composantes du milieu évoluent dans le sens de la trajectoire souhaitée au fil des ans. Des indicateurs sur la composition spécifique, la structure (répartition de la végétation) et la fonctionnalité de l'écosystème permettent généralement d'avoir une vue d'ensemble d'un milieu et de son évolution au fil du temps. La qualité d'un milieu peut être évaluée en couplant différents indicateurs, comme la proportion d'espèces exotiques envahissantes, la présence d'espèces menacées ou vulnérables, la densité de la régénération et la superficie restaurée ou créée (ACRSD, 2019).

Des indicateurs de suivi des éléments typiques des milieux humides et hydriques devraient également être proposés :

- Végétation (recouvrement de la végétation, taux de survie, nombre d'espèces indicatrices des milieux humides et hydriques, abondance d'espèces indigènes, présence et taux de colonisation d'espèces exotiques envahissantes, degré de ressemblance avec la végétation du milieu humide de référence, etc.). Malgré ce qu'on pourrait penser, la richesse spécifique ne semble pas être un indicateur réellement approprié puisque la diversité végétale peut augmenter très rapidement dans certains cas, et plutôt lentement dans d'autres, pouvant nécessiter jusqu'à 100 ans avant d'être représentative de celle de l'écosystème de référence (Balcombe et collab., 2005; Meyer et collab., 2010; Mateos et collab., 2012). De plus, une augmentation de la diversité est souvent observée à la suite de la perturbation d'un milieu. L'utilisation d'un indicateur de richesse peut donc induire une surestimation de la biodiversité lors des premières années suivant la réalisation de travaux modifiant l'écosystème, tels que des travaux de restauration ou de création (Matthews et collab., 2009);
- Hydrologie (réponse du sol à de fortes précipitations, évaluation du contenu en eau du sol, hauteur de la nappe phréatique et autres indicateurs présentés notamment dans le guide [Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional](#) de Lachance, Fortin et Dufour Tremblay (2021), etc.);

-
- Sols (taux d'accumulation de la matière organique, texture, pH, classe de drainage, présence de mouchetures, etc.);
 - Indicateurs biologiques ([Qualitative Habitat Evolution Index](#) de Taft et Koncelik, 2006), présence de frayères, communautés d'insectes, mollusques, crustacés et vers, [indice de santé du benthos](#), etc.);
 - État hydromorphologique (indice de qualité morphologique [IQM]). Cette méthode d'évaluation de l'état hydromorphologique des cours d'eau par l'IQM peut être employée pour évaluer le potentiel de restauration, le succès des activités de restauration ou les gains environnementaux associés. Cet indice, élaboré à partir de plusieurs indicateurs, compare l'état d'un cours d'eau à un état de référence jugé optimal, au regard des pressions déterminées ou des aménagements projetés. L'IQM est une transcription du *Morphological Quality Index* (MQI) développé en Europe (Rinaldi et collab., 2015). Cet indice est intégré à un [outil d'aide à la décision](#) disponible sur le Portail des connaissances sur l'eau pour l'analyse et la conception des projets en milieux hydriques à partir de concepts en géomorphologie fluviale (Demers et collab., 2018). Des travaux ont aussi été effectués afin d'adapter l'IQM traditionnel au contexte québécois. Celui-ci a été simplifié pour une utilisation de vingt indicateurs et est corrélé avec la qualité de l'habitat du poisson (Lemay et collab., 2021).

Suivi de l'évolution du site

L'initiateur de projet devrait préciser les mesures de suivi de l'évolution du site, en limitant les entretiens requis, afin de tendre vers un milieu le plus naturel possible. Une méthode simple et efficace de suivi consiste à prendre des photographies au même endroit lors de chaque année de suivi pour observer l'évolution du site. La taille et le type de milieu restauré ou créé devraient également être évalués lors de chaque suivi.

Un suivi devrait être effectué avant le début des travaux, de même que, minimalement, lors de la première, troisième et cinquième année suivant les travaux. Un suivi sur plusieurs années s'avère fondamental pour s'assurer que les travaux répondent aux objectifs fixés au départ, pour évaluer le taux de succès ou les changements importants dans la structure végétale par rapport aux fluctuations annuelles, entre autres (Taddeo et Dronova, 2018; Lessard et Cyr, 2021), et pour déterminer si des mesures correctives ou d'entretien sont nécessaires. Par exemple, le rétablissement de l'hydrologie des tourbières et des prairies humides à un état représentatif de l'écosystème de référence peut prendre environ quatre ans, tandis que celui des étangs vernaux peut nécessiter près de dix ans (Sueltenfuss et Cooper, 2019).

Pour la première année suivant les travaux, le suivi est conseillé au moins à l'automne et au printemps suivant, périodes particulièrement importantes en ce qui concerne la dynamique hydrologique. Ces suivis permettront entre autres de vérifier plus facilement les paramètres d'inondabilité des milieux humides restaurés ou créés (p. ex., profondeur de la nappe phréatique, durée, période et fréquence de l'inondation), s'il y a lieu. En raison des importantes fluctuations hydrologiques quotidiennes, saisonnières et annuelles, des relevés hydrologiques effectués à différents moments clés au cours de l'année permettent de brosser un portrait hydrologique représentatif.

La section 2 du document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b) fournit plus de précisions concernant, entre autres, les périodes propices à l'identification des espèces floristiques. Certains ouvrages, tels le [Guide de restauration des tourbières](#) (Quinty, Leblanc et Rochefort, 2020), le document [La restauration de l'habitat du poisson en rivière](#) (Biron, 2017), le document [Aide à la définition d'une étude de suivi – Recommandations pour les opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau](#) (Navarro, Peress et Malavoi, 2012), peuvent être consultés pour obtenir plus de précisions sur certains aspects techniques et de suivi.

6.10 Pérennisation des milieux restaurés ou créés

Une fois les travaux réalisés, les milieux humides ou hydriques restaurés ou créés devraient être pérennisés de façon légale, pour faire en sorte qu'ils soient connus et protégés à long terme. Un tel moyen de pérennisation devrait donc être prévu à même le plan des travaux de restauration ou de création.

Le Ministère souhaite privilégier la pérennisation des milieux humides et hydriques restaurés ou créés par la désignation sur plan prévue à l'article 13 de la Loi sur la conservation du patrimoine naturel (LCPN; article 55 du chapitre V de la LCMHH). Cet outil légal constitue un mécanisme de désignation pour assurer le maintien à long terme de la biodiversité et des fonctions écologiques de milieux naturels, particulièrement les milieux humides et hydriques. Certaines activités compatibles avec le maintien de l'état naturel des milieux peuvent y être autorisées. Préalablement à la désignation d'un milieu naturel en vertu de l'article 13 de la LCPN, le ministre peut avoir à consulter les autres ministères, les autorités municipales, les communautés autochtones, les organismes de bassin versant et les conseils régionaux de l'environnement. Pour plus d'information à ce sujet, il est souhaitable de contacter le Ministère tôt dans le processus à l'adresse suivante : dacmh@environnement.gouv.qc.ca.

Des mécanismes de conservation volontaire pourraient être examinés, notamment le don ou la vente de propriété à des fins de conservation, ou encore la réalisation de travaux de restauration ou de création à l'intérieur d'une réserve naturelle existante, sous certaines conditions. La page Web sur la [conservation volontaire](#) peut être consultée pour plus de détails.

6.11 Échéancier des travaux et planification budgétaire

Un calendrier des activités accompagne généralement le plan des travaux ou de restauration ou de création afin de bien planifier les différentes étapes du projet. L'initiateur de projet y définit entre autres les responsables pour les activités prévues et les échéanciers associés. Les activités y sont planifiées selon les étapes de la réalisation des travaux (coordination, conception, réalisation des travaux, suivis et entretien), tout en considérant l'intégration des délais pour les démarches à effectuer en vue d'obtenir les préoccupations des usagers, l'appui des propriétaires et de la MRC, de même que les autorisations requises. Le calendrier des activités prévoit également les périodes de travail en fonction des périodes sensibles pour certaines espèces.

Il est aussi judicieux d'effectuer une planification budgétaire lors de l'élaboration d'un projet de restauration ou de création en engageant entre autres les montants requis pour chacune des phases des projets (planification, coordination, conception, réalisation, suivis et entretien). Cela peut inclure les salaires, les frais pour des spécialistes, les autorisations, les déplacements, la réalisation d'une caractérisation, la conception des plans et devis, l'acquisition de terrain, la réalisation des travaux (location ou achat de machinerie, achat de matériaux, etc.), la surveillance du chantier, les suivis, les mesures correctives, etc.

Des modèles de calendrier des travaux et de planification budgétaire, en format Excel, sont disponibles sur la [page Web du Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques](#).

7. Conclusion

En conclusion, la restauration et la création de milieux humides et hydriques sont les interventions dorénavant privilégiées par le Ministère pour contrebalancer la perte de ces milieux et faire des gains environnementaux. Pour ce faire, divers mécanismes ont été mis en place pour contribuer à l'atteinte de l'objectif d'aucune perte nette, notamment :

- Les projets réalisés dans le cadre du Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques;
- Les travaux réalisés en guise de remplacement de la contribution financière pour l'atteinte à des milieux humides et hydriques en vertu de l'article 10 du RCAMHH;
- Les travaux réalisés volontairement par l'obtention d'une autorisation en vertu paragraphe 4° du premier alinéa de l'article 22 de la LQE ou par l'ajout d'une portion de travaux de restauration ou de création à un projet portant atteinte aux milieux humides et hydriques;
- Les mesures correctives réalisées à la suite de la notification d'un manquement, conformément à la [Directive sur le traitement des manquements à la législation environnementale](#) (MELCC, 2021c).

Le présent guide présente divers principes et éléments pour élaborer un projet de restauration ou de création pertinent en maximisant le taux de succès en vue de reproduire au mieux un ou des milieux fonctionnels et bien intégrés dans leur environnement. Il ne s'agit pas de mesures réglementaires ou obligatoires puisque celles-ci sont exprimées dans chacun des outils propres à chacun des types de mécanismes menant à la restauration ou à la création. Il importe de se rappeler que la restauration et la création sont des approches complexes et que chaque projet est unique, avec ses particularités et son contexte régional. Une réflexion approfondie veillera à bien documenter le site et à poser le bon diagnostic environnemental. Ce dernier permettra ensuite de déterminer et de sélectionner les scénarios de travaux de restauration ou de création les plus adéquats pour un projet donné en fonction des objectifs souhaités.

Bien que les objectifs diffèrent d'un projet à l'autre, les travaux de restauration ou de création visent à obtenir un maximum de gains en superficies et en fonctions écologiques et d'assurer le retour des conditions propices pour les espèces animales ou végétales. Le milieu humide restauré ou créé devrait notamment viser à rétablir les conditions hydrologiques qui favorisent notamment le retour d'une végétation dominée par des espèces hygrophiles, des sols hydromorphes typiques et des habitats fonctionnels. Les travaux concernant les milieux hydriques sont des possibilités d'améliorer l'état hydrogéomorphologique du cours d'eau, ainsi que la connectivité et l'hétérogénéité des habitats.

Il faut aussi considérer que la réalisation d'un projet de restauration ou de création nécessite du temps, avant, pendant et après les travaux. En effet, la planification et la conception sont déterminantes pour le succès du projet. Dans le cadre d'un tel projet, il conviendra de laisser à la nature le temps de faire son œuvre. Les suivis subséquents permettront de s'assurer que le milieu évolue selon les orientations souhaitées.

La conception d'un projet adéquat prendra en compte, dans la mesure du possible, les éléments suivants :

- Expertise pertinente;
- Objectifs du projet;
- Localisation et choix du site;
- Description du site et diagnostic environnemental;
- Écosystème de référence;
- Acceptabilité sociale;
- Conception du projet et description des travaux;
- Minimisation;
- Suivi et indicateurs;
- Pérennisation des milieux restaurés ou créés;
- Échéancier des travaux et planification budgétaire.

L'annexe 1 présente un modèle détaillé des réflexions qui peuvent être tenues autour de chacun des éléments ci-dessus.

8. Références bibliographiques

- AAPQ (2021). *Services professionnels*, Association des architectes paysagistes du Québec, [En ligne], <https://aapq.org/la-profession/services-professionnels/>.
- ACRSD (2019). *Zéro perte nette de biodiversité*, Montréal, Association canadienne de réhabilitation des sites dégradés Chapitre-Québec, [En ligne], <http://www.acrsd-quebec.org/wp-content/uploads/2019/10/ZPNB.pdf>.
- ADAM, P., N. DEBLAIS ET R. MALAVOI (2007). *Manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau*, Nanterre, Agence de l'eau Seine-Normandie, Direction de l'eau, des milieux aquatiques et de l'agriculture, Service eaux de surface, 60 + 100 p.
- AGENCE DE L'EAU RHÔNE-MÉDITERRANÉE ET CORSE (2011). *Guide technique SDAGE – Restauration hydrogéomorphologique et territoires : concevoir pour négocier*, [En ligne], 105 p. <http://www.trameverteetbleue.fr/documentation/references-bibliographiques/guide-technique-sdage-restauration-hydromorphologique>.
- L'AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE (2013). La boîte à outils « zones humides » : Connaître, protéger, gérer et communiquer. Fiche Objectifs 1 : Soutien et restauration du caractère humide. [En ligne], http://www.forum-zones-humides.org/iso_album/26_-_objectifs_1_-_2015.pdf.
- BALCOMBE, C. K., J.T. ANDERSON, R.H. FORTNEY, J.S. RENTCH, W.N. GRAFTON ET W.S. KORDEK (2005). « A Comparison of Plant Communities in Mitigation and Reference Wetlands in the Mid-Appalachians ». *Wetlands*, 25(1), 130-142.
- BATZER, D., ET R. SHARITZ (2006). « Ecology of Freshwater and Estuarine Wetlands », University of California Press, 581 p.
- BEAULIEU, R. (2001). *Historique des travaux de drainage au Québec et état du réseau hydrographique*, Québec, Colloque régional sur les cours d'eau, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction régionale de la Montérégie, secteur Ouest, 12 p.
- BEECHIE, T., D.A. SEAR, J.D. OLDEN, G.R. PESS, J.M. BUFFINGTON, H. MOIR, P. RONI ET M.M. POLLOCK (2010). « Process-Based Principles for Restoring River Ecosystems », *Bioscience*, vol. 60, n° 3, p. 209-222, doi: 10.1525/bio.2010.60.3.7.
- BERKOWITZ, J. F. (2013). « Development of Restoration Trajectory Metrics in Reforested Bottomland Hardwood Forests Applying a Rapid Assessment Approach ». *Ecological indicators*, 34, 600-606.
- BIRON, P. (2017). *La restauration de l'habitat du poisson en rivière : Une recension des écrits*, Université Concordia, Rapport scientifique présenté à la Fondation de la faune du Québec, [En ligne], <https://admin.robvq.qc.ca/uploads/d399bdb17a351b282743c63c57f8d355.pdf>.
- BIRON, P., T. BUFFIN-BÉLANGER ET S. MASSÉ (2017). « The Need for River Management and Stream Restoration Practices to Integrate Hydrogeomorphology: Stream Restoration and Hydrogeomorphology ». *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien*, vol. 62, doi: 10.1111/cag.12407.
- BOUTIN, C., B. JOBIN ET L. BÉLANGER (2003). « Importance of Riparian Habitats to Flora Conservation in Farming Landscapes of Southern Québec, Canada », *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 94, n° 1, p. 73-87.
- CANARDS ILLIMITÉS CANADA (2005). « Wetland habitat management : A guide for landowners ».

-
- CGDD (2013). *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*, Commissariat général au développement durable du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, en partenariat avec le CETE de Lyon et la Direction de l'eau et de la biodiversité, [En ligne], <http://temis.documentation.developpement-durable.gouv.fr/docs/Temis/0079/Temis-0079094/20917.pdf>.
- COHEN, M. J. ET M.T. BROWN (2007). « A Model Examining Hierarchical Wetland Networks for Watershed Stormwater Management ». *Ecological Modelling*, 201(2), 179-193.
- DANY, A. (2016). *Accompagner la politique de restauration physique des cours d'eau : éléments de connaissance*, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse, 304 p. (Collection «eau & connaissances»).
- DEMERS, S., M.A. ROY, S. MASSE, C. BESNARD ET T. BUFFIN-BÉLANGER (2018). *Outils d'aide à la décision pour l'analyse des projets hydriques à partir de concepts en géomorphologie fluviale*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Portail des connaissances sur l'eau, [En ligne], <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/portail/index.htm>.
- DIEFENDERFER, H. L., R.M., THOM, G.E. JOHNSON, J.R. SKALSKI, K.A. VOGT, B.D. EBBERTS, G.C. ROEGNER ET E.M. DAWLEY (2011). « A Levels-of-Evidence Approach for Assessing Cumulative Ecosystem Response to Estuary and River Restoration Programs ». *Ecological Restoration*, 29(1-2), 111-132.
- DOREN, R. F., J.C. TREXLER, A.D. GOTTLIEB ET M.C. HARWELL (2009). « Ecological Indicators for System-Wide Assessment of the Greater Everglades Ecosystem Restoration Program ». *Ecological indicators*, 9(6), S2-S16.
- DUFOUR, S., ET H. PIÉGAY (2009). « From the Myth of a Lost Paradise to Targeted River Restoration: Forget Natural References and Focus on Human Benefits », *River Research and Applications*, vol. 25, n° 5, p. 568-581, doi:10.1002/rra.1239.
- ECCC (2013). *Les milieux humides riverains du Saint-Laurent : des écosystèmes au contact de la terre et de l'eau*, Environnement et changement climatique Canada, [En ligne], <http://www.ec.gc.ca/stl/default.asp?lang=Fr&n=4710F858-1>.
- EHRENFELD, J. G. (2008). « Exotic Invasive Species in Urban Wetlands : Environmental Correlates and Implications for Wetland Management ». *Journal of Applied Ecology*, 45(4), 1160-1169.
- ENVIRONNEMENT CANADA (2013). *Quand l'habitat est-il suffisant?* [En ligne], http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/ec/CW66-164-2013-fra.pdf.
- FENNESSY, M. S., A.D. JACOBS ET M.E. KENTULA (2004). « Review of Rapid Methods for Assessing Wetland Condition ». EPA/620/R-04/009. *US Environmental Protection Agency*, Washington, DC.
- GALLET, S., F. BIORET ET J. SAWTSCHUK (2011). *La restauration des végétations des hauts de falaise du littoral atlantique, vers une évaluation globale*, *Sciences, eaux et territoires*, n° 5, p. 12-19, [En ligne], <https://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2011-2-page-12.htm>.
- GORHAM, E. ET L. ROCHEFORT (2003). « Peatland Restoration : A brief Assessment with Special Reference to Sphagnum Bogs ». *Wetlands Ecology and Management*, 11(1), 109-119.
- GOVERNMENT OF ALBERTA (2016). « Alberta Wetland Restoration Directive », Water Policy Branch, Alberta Environment and Parks, 18 p.
-

-
- GRUPE DRYADE (1986). *Milieux humides le long du fleuve Saint-Laurent 1950-1978*, Environnement Canada, Service de conservation de l'environnement, Direction générale des terres, Document de travail n° 45, 29 p.
- HARMAN, W., R. STARR, M. CARTER, K. TWEEDY, M. CLEMMONS, K. SUGGS ET C. MILLER (2012). « A Function-Based Framework for Stream Assessment and Restoration Projects », Washington, D.C., US Environmental Protection Agency, Office of Wetlands, Oceans, and Watersheds, EPA 843-K-12-006, [En ligne], <https://stream-mechanics.com/stream-functions-pyramid-framework/>.
- HUGRON, S., J. BUSSIÈRES ET L. ROCHEFORT (2011). *Plantation d'essences forestières dans le contexte de la restauration écologique des tourbières : Un guide pratique*, Québec, Université Laval, Groupe de recherche en écologie des tourbières, 88 p. [En ligne], https://www.gret-perg.ulaval.ca/uploads/tx_centrecherche/Guide_Plantations_arbres_03.pdf.
- IRAC (2020). *Manuel canadien de pratique de l'architecture, chapitre 6.2 : Esquisse du projet*, Institut royal d'architecture du Canada, [En ligne], <https://chop.raic.ca/fr/chapter-6.2>.
- IWWR (2003). « An Introduction and User's Guide to Wetland Restoration, Creation, and Enhancement ». p. 102.
- JOBIN, B., L. GRATTON, M.-J. CÔTÉ, O. PFISTER, D. LACHANCE, M. MINGELBIER, D. BLAIS, D. A. BLAIS, ET D. LECLAIR (2020). *L'atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les basses-terres du Saint-Laurent : un outil pour orienter la conservation des milieux naturels dans le sud du Québec*, *Le Naturaliste canadien*, vol. 144, n° 2, p. 47-64, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/rapports/atlas-territoires-interet-conservation-basses-terres-saint-laurent.pdf>.
- JOLY, M., S. PRIMEAU, M. SAGER ET A. BAZOGE (2008). *Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides*, première édition, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs, 68 p. [En ligne], <http://belsp.uqtr.ca/id/eprint/1179/1/Joly%20et%20al%202008%20Guide%20plan%20conservation%20milieux%20humides%20A.pdf>.
- JONES, H.P., P.C. JONES, E.B. BARBIER, R.C. BLACKBURN, J.M. REY BENAYAS, K.D. HOLL, M. MCCRACKIN, P. MELI, D. MONTOYA ET D.M. MATEOS (2018). « Restoration and Repair of Earth's Damaged Ecosystems », *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, vol. 285, n° 1873, 20172577.
- KEDDY, P. (2000). « Wetland Ecology: Principles and Conservation », Cambridge University Press, 632 p.
- KENTULA, M. E. (2000). « Perspectives on Setting Success Criteria for Wetland Restoration ». *Ecological Engineering*, 15(3-4), 199-209.
- LACHANCE, D., G. FORTIN ET G. DUFOUR TREMBLAY (2021). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional*. Version décembre 2021. Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides, 70 p. + annexes, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf>.
- L'ATELIER SOCIAL (2021). *Démarches participatives – Exemples inspirants applicables dans le contexte des plans régionaux des milieux humides et hydriques*, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/plans-regionaux/demarches-participatives-exemples-inspirants-prmhh.pdf>.
-

-
- LAVOIE, C., P. GROSVERNIER, M. GIRARD ET K. MARCOUX (2003). « Spontaneous Revegetation of Mined Peatlands: an Useful Restoration Tool? » *Wetlands Ecology and Management*, vol. 11, p. 97-107.
- LEMAY, J., P.M. BIRON, M. BOIVIN, N. STÄMPFLI ET K. FOOTE, K. (2021). « Can the Morphological Quality Index (MQI) be Used to Determine the Ecological Status of Lowland Rivers? », *Geomorphology*, vol. 395, n° 7, 108002, [En ligne], <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169555X21004104>.
- LOISEL, J., A.V. GALLEGOS-SALA, M.J. AMESBURY ET G. MAGNAN (2021). « Expert Assessment of Future Vulnerability of the Global Peatland Carbon Sink », *Nature Climate Change*, vol. 11, n° 1, p. 70-77, [En ligne], https://www.researchgate.net/publication/346708871_Expert_assessment_of_future_vulnerability_of_the_global_peatland_carbon_sink.
- MARINEAU, K., ET K. HIGGINS (2018). *Revue de littérature sur la sélection d'écosystèmes de référence aux fins de la restauration écologique*, rapport final présenté au Service canadien de la faune, Environnement et Changement climatique Canada, 40 p.
- MATEOS, D. M., M.E. POWER, F.A. COMAN ET R. YOCKTENG (2012). « Structural and Functional Loss in Restored Wetland Ecosystems ».
- MATTHEWS, J. W., G. SPYREAS ET A.G. ENDRESS (2009). « Trajectories of Vegetation-based Indicators Used to Assess Wetland Restoration Progress ». *Ecological Applications*, 19(8), 2093-2107. [En ligne], <https://doi.org/10.1890/08-1371.1>.
- MDDELCC (2015). *Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains*, Québec, Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/delimitation.pdf>.
- MELCC (2020). *Rapport sur l'état des ressources en eau et des écosystèmes aquatiques du Québec*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, 480 p. [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rapport-eau/rapport-eau-2020.pdf>.
- MELCC (2021a). *Lignes directrices sur le calcul de la contribution financière exigible à titre de compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques* - décembre 2021 Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels et Direction de l'agroenvironnement et du milieu hydrique, 16 p. [En ligne], <http://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/Lignes-directrices-contribution-financiere.pdf>.
- MELCC (2021b). *Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques - décembre 2021, 15 p. [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/analyse-environnementales-milieu-humides-hydriques.pdf>.
- MELCC (2021c). *Directive sur le traitement des manquements à la législation environnementale*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Centre de contrôle environnemental du Québec, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/renforcement/directive-traitement-manquements.pdf>.
- MERN (2017). *Guide de préparation du plan de réaménagement et de restauration des sites miniers du Québec*, Québec, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles, [En ligne], https://mern.gouv.qc.ca/mines/restauration/documents/Guide-restauration-sites-miniers_VF.pdf.
-

-
- MEYER, C. K., M.R. WHILES ET S.G. BAER (2010). « Plant Community Recovery following Restoration in Temporally Variable Riparian Wetlands ». *Restoration Ecology*, 18(1), 52-64.
- MFFP (2021). *Indice d'humidité topographique issu du LiDAR*, Québec, ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, Partenariat Données Québec, [En ligne], <https://www.donneesquebec.ca/recherche/dataset/indice-humidite-topographique-issu-du-lidar>.
- MITSCH, W., ET J. GOSSELINK (2015). « Wetlands », 5th edition, [En ligne], <https://www.wiley.com/en-gb/Wetlands%2C+5th+Edition-p-9781118676820>.
- MITSCH, W. J. ET S.E. JØRGENSEN (2003). « Ecological Engineering and Ecosystem Restoration ». John Wiley & Sons.
- MITSCH, W. J. ET R.F. WILSON (1996). « Improving the Success of Wetland Creation and Restoration with Know-How, Time, and Self-Design ». *Ecological applications*, 6(1), 77-83.
- MONTBRIAND-LEDUC, C. (2020). *Analyse du régime de conservation des milieux humides instauré par la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques en vertu de son objectif d'aucune perte nette*, essai présenté au Centre universitaire de formation en environnement et développement durable, Université de Sherbrooke, [En ligne], https://savoirs.usherbrooke.ca/bitstream/handle/11143/17223/Montbriand_Leduc_Charles_MEnv_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- MOILANEN, A., A. J. A. VAN TEEFFELN, Y. BEN-HAIM ET S. FERRIER (2009). « How Much Compensation is Enough? A Framework for Incorporating Uncertainty and Time Discounting When Calculating Offset Ratios for Impacted Habitat ». *Restoration Ecology*, 17(4), 470-478.
- NAVARRO, L., J. PERESS ET J. R. MALAVOI (2012). *Aide à la définition d'une étude de suivi – Recommandations pour des opérations de restauration de l'hydromorphologie des cours d'eau*, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée et Corse (AERMC), Office national de l'eau et des milieux aquatiques (ONEMA) et Pole Onema Irstea, [En ligne], <https://professionnels.ofb.fr/sites/default/files/pdf/aide-preco-suivis-restauration-v20121022.pdf>.
- NOSS, R. F. (1990). « Indicators for Monitoring Biodiversity: A Hierarchical Approach ». *Conservation biology*, 4(4), 355-364.
- NRC (2001). « Compensating for Wetland Losses under the Clean Water Act ». National Academies Press.
- ONEMA (2010). *Le portail technique – Recueil d'expériences sur l'hydromorphologie*, Office français de la biodiversité, [En ligne], <https://professionnels.ofb.fr/fr/node/217>.
- OURANOS (2013). *Outils d'analyses hydrologique, économique et spatiale des services écologiques procurés par les milieux humides des basses terres du Saint-Laurent : adaptations aux changements climatiques*, Montréal, 105 p. + annexes.
- OURANOS, MAMH, ET MSP (2020). *Fiches synthèses régionales d'adaptation aux changements climatiques*, Ouranos, ministère des Affaires municipales et de l'Habitation et ministère de la Sécurité publique, [En ligne], <https://www.mamh.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/lutte-contre-les-changements-climatiques/fiches-syntheses-regionales-dadaptation-aux-changements-climatiques/#c25193>.
- PASQUALINI, V. (2019). *Les lagunes méditerranéennes, espaces fragiles et indispensables*, Université de Corse Pascal-Paoli, [En ligne], <https://theconversation.com/les-lagunes-mediterraneennes-espaces-fragiles-et-indispensables-122605>.
-

-
- PELLERIN, S., ET M. POULIN (2013). *Analyse de la situation des milieux humides au Québec et recommandations à des fins de conservation et de gestion durable*, Québec, ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 85 p. + annexes.
- PLAMONDON, A., ET S. JUTRAS (2019). *Fonctions hydrologiques des milieux humides boisés en relation avec l'aménagement forestier*, Laboratoire d'hydrologie forestière de l'Université Laval, document présenté au ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques et au ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, 85 p.
- QUINTY, F., M.-C. LEBLANC ET L. ROCHEFORT (2020). *Guide de restauration des tourbières – Planification de la restauration*, Groupe de recherche en écologie des tourbières, Association des producteurs de tourbe horticole du Québec et Association de tourbe de sphaigne canadienne, 24 p. [En ligne], https://tourbehorticole.com/wp-content/uploads/2020/10/Guide_4.1_Planification_restauracion_FR_Web-1.pdf.
- RAMSAR (2002). *Principes et lignes directrices pour la restauration des zones humides*.
- RINALDI, M., N. SURIAN, F. COMITI, M. BUSSETTINI, B. BELLETTI, L. NARDI, B. LASTORIA ET B. GOLFIERI (2015). « Guidebook for the Evaluation of Stream Morphological Conditions by the Morphological Quality Index (MQI) », Deliverable 6.2, Part 3, de REFORM (Restoring Rivers for Effective Catchment Management), un projet de collaboration (projet intégrateur à grande échelle) financé par la Commission européenne dans le cadre du 7^e programme-cadre, sous la convention de subvention n° 282656, 163 p.
- SER (2004). « The SER International Primer on Ecological Restoration », Society for Ecological Restoration International Science et Policy Working Group, Society for Ecological Restoration, [En ligne], https://cdn.ymaws.com/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/ser_publications/ser_primer.pdf.
- SER (2005). « Guidelines for Developing and Managing Ecological Restoration Projects », Society for Ecological Restoration International, [En ligne], https://www.ctahr.hawaii.edu/LittonC/PDFs/682_SERGuidelines.pdf.
- SIMS, A., Y. ZHANG, S. GAJARAJ, P.B. BROWN ET Z. HU (2013). « Toward the Development of Microbial Indicators for Wetland Assessment ». *Water Research*, 47(5), 1711-1725. [En ligne], <https://doi.org/10.1016/j.watres.2013.01.023>.
- STEYER, G. D., C.E. SASSER, J.M. VISSER, E.M. SWENSON, J.A. NYMAN ET R.C. RAYNIE (2003). « A proposed Coast-Wide Reference Monitoring System for Evaluating Wetland Restoration Trajectories in Louisiana ». In *Coastal Monitoring through Partnerships* (p. 107-117). Springer.
- SUELTFUSS, J., ET D. COOPER (2019). « A New Approach for Hydrologic Performance Standards in Wetland Mitigation », *Journal of Environmental Management*, vol. 231, n° 1, p. 1154-1163, [En ligne], <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.11.001>.
- TADDEO, S., ET I. DRONOVA (2018). « Indicators of Vegetation Development in Restored Wetlands », *Ecological Indicators*, vol. 94, p. 454-467, [En ligne], <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.07.010>.
- TAFT, B., ET J. P. KONCELIK (2006). « Methods for Assessing Habitat in Flowing Waters: Using the Qualitative Habitat Evaluation Index (QHEI) », Ohio EPA Technical Bulletin EAS/2006-06-1, révisé par le Midwest Biodiversity Institute pour la State of Ohio Environmental Protection Agency, Division of Surface Water, [En ligne], <https://www.epa.state.oh.us/portals/35/documents/QHEIManualJune2006.pdf>.

-
- THE RIVER RESTORATION CENTRE (2020). « Manual of River Restoration Techniques », [En ligne], <https://www.therrc.co.uk/manual-river-restoration-techniques>.
- U.S. ARMY CORPS OF ENGINEERS (2005). « Technical Standard for Water-Table Monitoring of Potential Wetland Sites », WRAP Technical Notes Collection (ERDC TNWRAP-05-2), Vicksburg, U.S. Army Engineer Research and Development Center.
- WEINSTEIN, M., J. TEAL, J. BALLETO, J., ET K. STRAIT (2001). « Restoration Principles Emerging from One of the World's Largest Tidal Marsh Restoration Projects », *Wetlands Ecology and Management*, vol. 9, n° 5, p. 387-407.
- WHEATON, J.M, S.N. BENNETT, N. BOUWES, J.D. MAESTAS ET S.M. SHAHVERDIAN (2019). « Low-Tech Process-Based Restoration of Riverscapes: Design Manual », Version 1.0, Logan, Utah State University Restoration Consortium, 10.13140/RG.2.2.19590.63049/2, [En ligne], <http://lowtechpbr.restoration.usu.edu/manual/>;
https://www.researchgate.net/publication/332304757_Low-Tech_Process-Based_Restoration_of_Riverscapes_Design_Manual_Version_10?channel=doi&linkId=5d1a9abc_a6fdcc2462b73123&showFulltext=true.
- Yochum, S. (2018). « Guidance for Stream Restoration », Fort Collins, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, National Stream & Aquatic Ecology Center, Technical Note TN-102.4.

Annexe 1 : Modèle détaillé de plan des travaux

1. EXPERTISE PERTINENTE

- Choix des collaborations et des partenaires, s'il y a lieu, en fonction des besoins du projet;
- Diversité et expérience des professionnels : biologiste, ingénieur, architecte-paysagiste, chercheur universitaire, ingénieur, hydrogéomorphologue, etc.

2. OBJECTIFS DU PROJET

2.1 Objectifs généraux

- Gains attendus en superficie;
- Gains attendus en fonctions écologiques selon le type de milieu restauré ou créé. Par exemple : filtre contre la pollution, rempart contre l'érosion, rétention des sédiments, régulation du niveau d'eau (réduction des risques d'inondation, etc.), conservation de la biodiversité, écran solaire, brise-vent naturel, séquestration du carbone, atténuation des impacts des changements climatiques et qualité du paysage, amélioration de l'état hydromorphologique, de la connectivité et de l'hétérogénéité des habitats. D'autres fonctions écologiques spécifiques à chaque projet peuvent également être mises de l'avant;
- Objectifs distinctifs des différentes approches possibles (restauration passive ou active, création);
- Objectifs distinctifs des milieux humides et des milieux hydriques;
- Objectifs en ce qui concerne les composantes : végétation, sol, hydrologie et équilibre dynamique, etc.

2.2 Objectifs particuliers

- Réponse à des enjeux régionaux ou locaux (diminution du risque d'inondation, restauration des types de milieux perdus sur le territoire, augmentation de la qualité de l'eau ou des débits d'étiage, retour d'une espèce menacée ou vulnérable, atténuation des changements climatiques, etc.);
- Objectif de taille et de type de milieu selon les fonctions écologiques recherchées;
- Identification des indicateurs des objectifs particuliers du projet;
- Prise en compte des changements climatiques dans la conception du projet (voir les [Fiches synthèses régionales d'adaptation aux changements climatiques](#) [Ouranos, MAMH et MSP, 2020]).

3. LOCALISATION ET CHOIX DU SITE

3.1 Choix du bassin versant et fonctions écologiques

- Priorisation pour réaliser les travaux de restauration ou de création dans le même bassin versant que celui où ont eu lieu les pertes de milieux humides et hydriques :
 - Directement sur le site même du projet portant atteinte aux milieux (*in situ*);
 - Sur un terrain adjacent du projet portant atteinte aux milieux (*ex situ*);
 - Sur un site situé dans le même bassin versant (de niveau approprié) que celui où est situé le projet portant atteinte aux milieux;
- Localisation du site dans le bassin versant en fonction des gains attendus en fonctions écologiques.

3.2 Contexte régional et local

- Utilisation d'outils de planification régionale pour choisir le meilleur site (plans régionaux des milieux humides et hydriques, plans de conservation des milieux humides, plan de gestion intégrée du Saint-Laurent, plan directeur de l'eau, plan de gestion intégrée régional, plan de développement de la zone agricole, cadre de référence hydrologique du Québec, Atlas des territoires d'intérêt pour la conservation dans les basses-terres du Saint-Laurent, etc.);

-
- Présence d'une bande tampon autour des milieux restaurés ou créés, présence d'un corridor de connectivité entre les milieux restaurés ou créés et le milieu naturel, type d'occupation du sol, utilisation future des terres environnantes, pressions environnantes, dynamique fluviale, etc.;
 - Localisation dans le bassin versant, topographie du site, nature des dépôts de surface, classe de drainage, accès à l'eau souterraine, connectivité au réseau hydrographique, ruissellement, qualité environnementale des sols, perméabilité et texture des sols, présence d'une banque de semences, faisabilité technique.

3.3 Identification de sites potentiels et évaluation de leur pertinence

- Identification de sites potentiels et évaluation de leur pertinence (besoins spatiaux et écologiques en restauration, contraintes environnementales et socioéconomiques, viabilité des projets potentiels);
- Priorisation des sites à restaurer : localisation, besoins de restauration et potentiel offert par le site, avantages et inconvénients environnementaux, gains attendus en superficies et en fonctions écologiques, usages permis par la municipalité;
- Disponibilité du site (lettre d'entente avec le propriétaire, preuve d'achat ou de propriété, etc.)
- Appui de la MRC;
- Identification des autorisations requises;
- Cartes complètes à différentes échelles qui superposent le plus possible les différentes composantes : localisation des milieux affectés et de ceux qui seraient restaurés ou créés, superficies, type de milieux, délimitation des bassins versants, position topographique du [Cadre écologique de référence](#) du Ministère, réseau hydrographique, réseau routier, limites municipales, éléments sensibles, aires protégées, superficie et proportion (%) de milieux humides et hydriques restants dans le bassin versant, etc.

4. DESCRIPTION DU SITE ET DIAGNOSTIC ENVIRONNEMENTAL

4.1 Méthodologie utilisée pour la description du site et la caractérisation des milieux

- Le Ministère recommande d'utiliser minimalement les documents suivants :
 - [Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional](#) (Lachance, Fortin et Dufour Tremblay, 2021)
 - [Identification et délimitation des milieux hydriques et riverains](#) (MDDELCC, 2015);
 - [Lignes directrices sur le calcul de la contribution financière exigible à titre de compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques](#) (MELCC, 2021a);
- D'autres sources sont présentées dans le document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b).

4.2 Description des milieux où sont projetés les travaux

- Tous les types de milieux :
 - Caractérisation écologique des milieux naturels : portrait actuel des milieux, délimitation, identification, niveau de dégradation;
 - Caractéristiques générales des milieux humides et hydriques présents sur le site: superficie, position et rôle dans le bassin versant, type de milieu, fonctions écologiques des milieux;
 - État naturel avant perturbation, pour autant qu'on puisse en juger à l'aide de cartes ou d'inventaires passés ou de photos aériennes d'époque (en l'absence de données historiques, un écosystème similaire, c.-à-d. même type de milieu, même valeur écologique, etc., se trouvant dans le même contexte régional (pressions anthropiques similaires, etc.) peut servir de site pour la description de l'état passé);
 - Compréhension de l'historique et de l'évolution du site;
 - Pressions, perturbations, causes de dégradation du milieu, besoins écologiques en restauration, potentiel de restauration ou de création;
 - Végétation et communautés naturelles (épaisseur de la tourbe et degré de décomposition, espèces dominantes, densité du couvert végétal, etc.);
 - Sol (pH, conductivité hydraulique, etc.);
-

-
- Hydrologie et hydrogéologie (hauteur de la nappe phréatique, connexion entre les eaux souterraines et de surface, débits, etc.);
 - Dynamique et état hydrogéomorphologique;
 - Éléments sensibles : habitats fauniques, habitat du poisson, aires protégées, espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être ainsi désignées, etc.;
 - Espèces fauniques présentes (communes et rares) et état de la continuité écologique;
 - Espèces exotiques envahissantes, bande tampon, milieu environnant, utilisation du sol, etc.;
 - Études préliminaires : photographies du milieu actuel, relevés topographiques, étude hydrogéomorphologique, inventaires fauniques, etc.;
 - Description des indicateurs utilisés et relevés au « temps 0 » avant les travaux.

5. ÉCOSYSTÈME DE RÉFÉRENCE

- Localisation et identification d'un ou de plusieurs milieux humides de référence servant de modèle et de cible à atteindre pour le projet de restauration ou de création :
 - Milieu humide à restaurer, s'il a pu être caractérisé avant les perturbations;
 - Milieu non dégradé à proximité;
 - Éventail des associations végétales présentes et des conditions abiotiques d'un ensemble de milieux humides d'un même type, à différents stades d'évolution, se trouvant à proximité et dans un même contexte territorial;
 - Référentiel d'un milieu hydrique reflétant un potentiel de fonctionnement en terme de processus et d'importance des services écosystémiques;
 - Identification et documentation d'un ensemble d'écosystème de référence
- identification des indicateurs qui seront également utilisés pour la description du site et le suivi du projet de restauration.

6. ACCEPTABILITÉ SOCIALE

- Consultations publiques ou ciblées :
 - Optimisation du choix des sites de restauration et de création;
 - Adaptation des travaux aux réalités du terrain;
 - Prise en considération des préoccupations de la population, des usagers et des communautés autochtones;
- Aménagements de sentiers, points de vue ou autres installations pour favoriser l'accès public;
- Participation publique à la prise de décision ou à des comités de suivi, etc.;
- [Démarches participatives](#) (L'Atelier Social, 2021).

7. CONCEPTION DU PROJET ET DESCRIPTION DES TRAVAUX

- Nature des interventions requises pour chacun des objectifs du projet;
 - Aménagement de panneaux de sensibilisation et de passerelles non imperméabilisées pour les sites où des utilisateurs peuvent faire pression sur le milieu;
 - Description préliminaire des travaux :
 - Activités préparatoires au terrain (délimitation des milieux, aménagement de chemins d'accès, etc.);
 - Travaux de restauration ou de création : besoins de démolition d'infrastructures, remise en place de la topographie et du drainage, matériaux et types de plantation envisagés, présence d'espèces exotiques envahissantes et de canaux de drainage, etc.;
 - Plans sommaires, schémas conceptuels, esquisses illustrant le milieu actuel, interventions prévues de manière conceptuelle et superficies en question;
 - Description détaillée des travaux :
 - Personne et firme responsables des travaux et de la surveillance du chantier;
 - Plans et devis, entre autres :
 - ✓ Plan de démolition des infrastructures;
 - ✓ Plan de la topographie et du drainage à mettre en place;
 - ✓ Sites de dépôts des matériaux retirés;
 - ✓ Type de machinerie utilisé;
-

-
- ✓ Matériaux utilisés (géotextile, types de substrat, importation de sols arables, etc.);
 - ✓ Plan de plantation (liste des espèces par strate, quantité, positionnement, espacement, méthode de plantation, etc.);
 - ✓ Localisation et méthode de gestion des espèces exotiques envahissantes;
 - ✓ Localisation des canaux de drainage à bloquer et méthode appliquée;
 - ✓ Localisation des relevés topographiques et des piézomètres.

8. MINIMISATION

- Efforts de minimisation des impacts sur les milieux lors de la réalisation des travaux (p. ex., circulation de la machinerie)
 - Plan de gestion des espèces exotiques envahissantes, des sédiments, des matières résiduelles, des déblais et des remblais, etc.;
 - Circulation de la machinerie;
 - Période de réalisation des travaux;
 - Autres (voir le document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b)).

9. SUIVI ET INDICATEURS

9.1 Choix des indicateurs

- Indicateurs centrés sur les objectifs du projet (maintien de l'intégrité de la zone tampon, retour de processus physique, érosion de berge et sinuosité, etc.).
- Indicateurs mesurables, centrés sur les objectifs du projet, simples d'utilisation, utilisables à une échelle temporelle réaliste par rapport au calendrier des travaux et des suivis et sensibles aux changements environnementaux ou aux perturbations;
- Indicateurs pour l'écosystème de référence, l'état initial du milieu à restaurer ou à créer et l'évolution de l'état du milieu après les travaux;
- Mesures correctives prévues si, pour différentes raisons, les travaux ne permettent pas de répondre aux objectifs fixés;
- Collaboration possible avec une organisation expérimentée.

9.2 Indicateurs des objectifs particuliers du projet

- Végétation (recouvrement de la végétation, taux de survie, nombre d'espèces indicatrices des milieux humides et hydriques, abondance d'espèces indigènes, présence et taux d'invasion d'espèces exotiques envahissantes, degré de ressemblance avec la végétation du milieu de référence, etc.);
- Hydrologie (réponse du sol à de fortes précipitations, évaluation du contenu en eau du sol, hauteur de la nappe phréatique, indicateurs présentés dans le [Guide d'identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional](#) (Lachance, Fortin et Dufour Tremblay, 2021), etc.);
- Sols (taux d'accumulation de la matière organique, texture, pH, classe de drainage, présence de mouchetures, etc.);
- Indicateurs biologiques ([Qualitative Habitat Evolution Index](#) (Taft et Koncelik, 2006), présence de frayères, communautés d'insectes, mollusques, crustacés et vers, [indice de santé du benthos](#), etc.);
- État hydromorphologique (indice de qualité morphologique [IQM]).

9.3 Suivi de l'évolution du site

- Suivi avant le début des travaux et lors de la première, troisième et cinquième année après les travaux :
 - Mesures de suivi et indicateurs;
 - Mesures correctives;
 - Photographies, évaluation du type de milieu présent et de l'évolution des superficies.
 - Périodes de suivi :
 - Première année : printemps et automne pour l'hydrologie;
-

-
- Périodes d'inventaire - voir [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021b).

10. PÉRENNISATION DES MILIEUX RESTAURÉS OU CRÉÉS

- Moyen envisagé pour la protection légale à long terme des milieux restaurés ou créés :
 - Désignation sur plan (article 13 de la LCPN);
 - [Conservation volontaire](#) (L'Atelier Social, 2021) : don ou vente de propriété à des fins de conservation, réalisation de travaux dans une réserve naturelle existante, sous certaines conditions.

11. ÉCHÉANCIER DES TRAVAUX ET PLANIFICATION BUDGÉTAIRE

- Calendrier des activités :
 - Coordination, conception, réalisation des travaux, suivis et entretien;
 - Périodes prévues pour approcher les propriétaires et usagers;
 - Obtention de l'appui de la MRC et des autorisations requises;
 - Périodes sensibles pour certaines espèces.
 - Planification budgétaire :
 - Montants requis pour chacune des phases des projets;
 - Salaires et frais pour des spécialistes, les autorisations, les déplacements, la réalisation d'une caractérisation, la conception des plans et devis, l'acquisition de terrain, la réalisation des travaux (location ou achat de machinerie, achat de matériaux, etc.), la surveillance du chantier, les suivis, les mesures correctives, etc.).
 - Modèles de calendrier des travaux et de planification budgétaire : [page Web du Programme de restauration et de création de milieux humides et hydriques](#).
-



*Environnement
et Lutte contre
les changements
climatiques*

Québec 

IDENTIFICATION ET DÉLIMITATION DES MILIEUX HUMIDES DU QUÉBEC MÉRIDIONAL

DÉCEMBRE 2021



Équipe de réalisation

Rédaction

Daniel Lachance	Direction adjointe de la conservation des milieux humides
Gabrielle Fortin	Direction adjointe de la conservation des milieux humides
Geneviève Dufour Tremblay	Direction adjointe de la conservation des milieux humides
Cédric Villeneuve	Direction de la connaissance écologique (version de 2015)
Adeline Bazoge	Direction de l'expertise en biodiversité (version de 2015)

Collaboration

Jean-Frédéric Guay	Direction adjointe de la conservation des milieux humides
Daniel Bérubé	Direction de l'expertise en biodiversité (version de 2015)
Jean-Pierre Ducruc	Direction de l'expertise en biodiversité (version de 2015)
Gildo Lavoie	Direction de l'expertise en biodiversité (version de 2015)

Relecture

Martin Joly	Direction adjointe de la conservation des milieux humides
-------------	-----------------------------------------------------------

Mise en page

Andrée Carrier	Direction des communications
Marie-Andrée Garceau	Direction des communications (version de 2015)
Marie-Michèle Émond	Direction des communications (version de 2015)

Photographies :

Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

Référence à citer :

Lachance, D., G. Fortin et G. Dufour Tremblay (2021). *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional – version décembre 2021*, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction adjointe de la conservation des milieux humides, 70 p. + annexes, [En ligne], <https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/guide-identif-dellimit-milieux-humides.pdf>.

Sous la direction de :

Daniel Lachance, Gabrielle Fortin et Geneviève Dufour Tremblay

Nous tenons à remercier pour leurs précieux conseils toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce guide.

Dépôt légal – Bibliothèque et Archives nationales du Québec, 2021

ISBN 978-2-550-90777-0 (PDF)

Tous droits réservés pour tous les pays.

© Gouvernement du Québec, 2021

Note au lecteur

De nature technique, le guide *Identification et délimitation des milieux humides du Québec méridional* (ci-après « le guide ») sera utile aux différents intervenants (organismes gouvernementaux, consultants, municipalités et promoteurs privés) qui ont à procéder à l'identification et à la délimitation de milieux humides. Il a été élaboré à partir de la littérature existante sur le sujet et de la consultation d'experts. Cet outil d'accompagnement permettra de mieux comprendre les particularités de ces milieux en lien avec l'encadrement légal et réglementaire. De plus, il facilitera l'harmonisation de la collecte des données lors des campagnes d'inventaire, assurant ainsi la qualité de l'information fournie dans l'analyse environnementale de projets en milieux humides.

La méthode d'inventaire proposée dans le présent guide ne constitue pas une obligation imposée par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC), mais une recommandation. Le présent guide est fourni à titre indicatif par le Ministère en guise d'outil de référence et n'a pas de valeur légale ou réglementaire.

Dans cette optique, tout professionnel de l'environnement qui souhaite utiliser une méthode différente de celle recommandée par le Ministère dans le cadre du processus d'analyse environnementale est libre de le faire, pour peu qu'il fournisse, à l'appui de sa démarche, une description de celle-ci incluant les références scientifiques appropriées et la démonstration que cette démarche permet de satisfaire le même objectif.

Il est à noter que le présent guide ne concerne pas la caractérisation des milieux hydriques (littoral, rive et plaine inondable). À cet égard, il est recommandé de consulter le document portant sur ce type de milieu¹.

1. <https://environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/delimitation.pdf>

Liste des acronymes

- CDPNQ :** Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec
- EFEE :** Espèce floristique exotique envahissante
- EMVS :** Espèce menacée et vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée
- LQE :** Loi sur la qualité de l'environnement
- MELCC :** Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
- RADF :** Règlement sur l'aménagement durable des forêts du domaine de l'État
- RAMHHS :** Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles
- REAFIE :** Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement
- UVH :** Unité de végétation homogène

Table des matières

Introduction	1
Notions théoriques	3
Définitions écologiques et légales	4
Définition des milieux humides et hydriques	4
Composantes clés	5
Types de milieux humides	7
Mosaïques et complexes de milieux humides.....	10
L'hydrologie des milieux humides	11
L'influence de l'eau sur les sols.....	12
L'influence de l'eau sur la végétation	13
Éléments pour l'identification et la délimitation	15
La végétation des milieux humides	15
Les sols hydromorphes	20
Les indicateurs hydrologiques.....	26
Notions pratiques	29
La préparation du terrain	30
La mise à profit des données existantes	30
La photo-interprétation	32
L'effort d'échantillonnage.....	36
Le positionnement des stations	39
La période d'inventaire.....	40
La réalisation de l'inventaire	41
La délimitation simplifiée.....	43
La délimitation experte	43
La caractérisation du milieu humide.....	45

Clés décisionnelles..... 47

Clé 1 : Le sol est-il hydromorphe? (procédure P1)47
Clé 2 : La végétation est-elle typique des milieux humides? (procédure P2).....48
Clé 3 : Les indices hydrologiques révèlent-ils une hydrologie typique des milieux humides?.....48
Clé 4 : La clé synthèse - Flore.....49
Clé 5 : La clé synthèse - Sols50
Clé 6 : L'établissement du type de milieu humide52

Relevés sur le terrain 53

La procédure P1 : Analyse du sol53
La procédure P2 : Analyse de la végétation.....62
Instructions relatives au formulaire.....65

Annexes 73

Annexe 1 Liste des espèces74

Annexe 2 Associations végétales de milieux humides.....96

Annexe 3 Exemple de calculs de végétation dominante.....101

Annexe 4 Abaque de conversion des pourcentages absolus en pourcentages relatifs.....103

Annexe 5 Formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides105

Références directes 107

Lectures complémentaires..... 109

Glossaire 110

Introduction

Le terme *milieu humide* est utilisé pour désigner un large spectre d'écosystèmes ayant pour caractéristique commune de posséder une dynamique écologique liée à la présence de l'eau dans les sols. Ces milieux, ni complètement terrestres ni complètement aquatiques, en plus d'abriter une biodiversité singulière, remplissent de nombreuses fonctions (filtration, rétention des crues, etc.), rendant autant de services écologiques à la société.

Le gouvernement du Québec a d'ailleurs reconnu cette importance et cette singularité en 2017 par l'adoption unanime, à l'Assemblée nationale, de la Loi concernant la conservation des milieux humides et hydriques. Cette loi a entraîné une réforme de l'encadrement juridique applicable aux milieux humides et hydriques, et modernisé les mesures prévues pour assurer leur conservation. Ces mesures concernent la planification de l'aménagement du territoire, la gestion intégrée des ressources en eau, le régime d'autorisation environnementale et la protection du patrimoine naturel du Québec. Cette réforme a entre autres conduit à la reconnaissance des fonctions écologiques des milieux humides et hydriques dans la Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés. Une section consacrée à ces milieux naturels a aussi été introduite dans la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) et une définition de l'expression *milieux humides et hydriques* y figure désormais. Les dispositions de cette section visent à éviter les pertes de milieux humides et hydriques et à favoriser la conception de projets qui minimisent les impacts sur ces milieux. Lorsqu'il n'est pas possible d'éviter de porter atteinte aux fonctions écologiques de tels milieux, des mesures de compensation sont exigées, par le paiement d'une contribution financière déterminée selon les modalités prévues au Règlement sur la compensation pour l'atteinte aux milieux humides et hydriques, en vigueur depuis 2018.

La LQE assujettit également la réalisation de travaux, de constructions ou de toutes autres interventions dans ces écosystèmes à l'obtention d'une autorisation préalable en vertu du paragraphe 4° du premier alinéa de l'article 22. Les milieux humides constituent également une composante soigneusement analysée et valorisée dans les études d'impact, en vertu de l'article 31.1 de cette loi.

Cette reconnaissance de l'importance des milieux humides et hydriques s'est également traduite, en 2020, par l'entrée en vigueur du règlement d'application de la LQE, soit le Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE). Le REAFIE contient un chapitre consacré aux milieux humides et hydriques et à l'encadrement des activités qui y sont réalisées. Un règlement sectoriel propre à ces milieux est aussi entré en vigueur en complément au REAFIE, soit le Règlement sur les activités dans des milieux humides, hydriques et sensibles (RAMHHS), lequel prévoit des définitions, des normes de réalisation et des interdictions pour les activités réalisées dans ces milieux.



Notions théoriques



Définitions écologiques et légales

Définition des milieux humides et hydriques

L'expression *milieu humide* couvre un large spectre d'écosystèmes, tels les étangs, les marais, les marécages et les tourbières. Ces écosystèmes partagent une caractéristique commune, c'est-à-dire une dynamique fortement influencée par la présence d'eau.

Au Québec, la définition de *milieu humide et hydrique* est celle de la LQE, exposée à l'article 46.0.2.

Pour l'application de la présente section, l'expression milieux humides et hydriques fait référence à des lieux d'origine naturelle ou anthropique qui se distinguent par la présence d'eau de façon permanente ou temporaire, eau qui peut être diffuse, occuper un lit ou encore saturer le sol et dont l'état est stagnant ou en mouvement. Lorsque l'eau est en mouvement, elle peut s'écouler avec un débit régulier ou intermittent.

Un milieu humide est également caractérisé par des sols **hydromorphes** ou une végétation dominée par des espèces **hygrophiles**.

Sont notamment des milieux humides et hydriques :

1. un lac ou un cours d'eau, y compris l'estuaire et le golfe du Saint-Laurent et les mers qui entourent le Québec;
2. les rives, le littoral et les plaines inondables des milieux visés au point 1, tels que définis par le règlement du gouvernement;
3. un étang, un marais, un marécage et une tourbière.

Les fossés de voie publique ou privée, les fossés mitoyens et les fossés de drainage, tels que définis aux paragraphes 2° à 4° du premier alinéa de l'article 103 de la Loi sur les compétences municipales, ne constituent pas des milieux humides et hydriques.



Composantes clés

Cette définition des *milieux humides et hydriques* comporte trois composantes clés qui caractérisent les milieux humides. Ces trois composantes font également l'objet d'un large consensus dans la littérature scientifique traitant des milieux humides. Ce sont :

- l'eau, c'est-à-dire la fréquence, la durée et la profondeur des inondations ou des épisodes de saturation des sols;
- les sols, et plus précisément les sols **hydromorphes**, c'est-à-dire les sols dont la chimie et l'apparence sont nettement influencées par la présence d'eau;
- la végétation, et plus précisément la présence d'espèces **hygrophiles**, c'est-à-dire ayant développé des stratégies particulières pour arriver à croître en sol **hydromorphe**.

Ces composantes clés, décrites dans Tiner (2017), sont utilisées entre autres dans la classification américaine des milieux humides (Cowardin et collab., 1979), dans la classification québécoise (Buteau et collab., 1994), dans la classification canadienne (National Wetlands Working Group, 1997), dans la quatrième édition de *Wetlands* (Mitsch and Gosselink, 2007), ainsi que dans la définition de l'expression « wetland » adoptée par l'US Army Corps of Engineers (Environmental Laboratory, 1987).

Il découle de cette définition que ces trois composantes clés doivent être considérées pour identifier et délimiter un milieu humide. Ces composantes vont habituellement de pair. Cependant, il existe une variété de situations où l'une de ces composantes clés peut manquer à l'appel, notamment lorsqu'on a affaire à un milieu humide perturbé, d'origine récente ou reposant sur un sol gelé.

Dans la mesure où l'hydrologie varie de manière importante sur une base annuelle et interannuelle, la végétation et les sols montrant des caractéristiques liées à la présence de cette hydrologie particulière sont de meilleurs indicateurs pour procéder à l'identification et à la délimitation des milieux humides.

Le présent guide considère, aux fins d'identification et de délimitation, les milieux humides comme correspondant à des milieux présentant une végétation typique des milieux humides ou des sols **hydromorphes**.

Des critères permettant de statuer sur la présence d'une végétation typique ou de sols **hydromorphes** sont proposés dans le guide.

Le régime hydrologique, le climat, les processus de formation des sols et la **géomorphologie** conditionnent la présence de milieux humides dans des contextes naturels. Le développement de sols humides est également favorisé par certaines positions topographiques (dépressions, plaines inondables, pentes avec du **drainage interne oblique**, etc.).

Le contexte (marin, estuarien, riverain, lacustre ou palustre) influe grandement sur l'écologie de ces milieux, dans la mesure où il agit sur la durée, l'intensité et la récurrence des périodes d'inondation ainsi que sur la chimie des eaux (salines, douces, chargées ou non en nutriments, etc.).

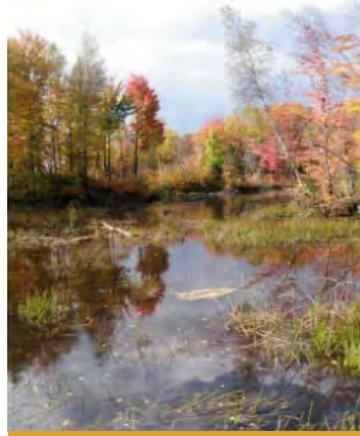
D'origine naturelle pour la majorité, les milieux humides sont parfois le résultat d'aménagements directs ou indirects de l'homme, comme certains marais ou marécages créés à la suite d'une modification du système de drainage des eaux de surface, de l'aménagement de barages hydroélectriques ou de l'exploitation de carrières et sablières.

Types de milieux humides

L'article 46.0.2 de la LQE couvre l'ensemble des milieux humides et hydriques, indépendamment de leur type. Cependant, l'encadrement réglementaire du MELCC peut être modulé en fonction d'un type précis de milieu humide (étang, marais, marécage et tourbière). Par exemple, le cadre réglementaire peut imposer le respect d'une distance séparatrice par rapport à certains types de milieux humides et hydriques lors de la réalisation d'une activité. Ainsi, l'identification du type de milieu humide est essentielle afin de se conformer à l'encadrement environnemental prévu.

L'article 4 du RAMHHS définit les expressions *étang*, *marais*, *marécage* et *tourbière*.

Étang : surface de terrain recouverte d'eau, dont le niveau en étiage est inférieur à 2 m, et qui présente, le cas échéant, une végétation composée de plantes flottantes ou submergées et de plantes émergentes dont le couvert fait moins de 25 % de la superficie de l'étang; n'est toutefois pas visé un étang de pêche commercial ni un étang d'élevage d'organismes aquatiques



En bordure d'un lac, de l'estuaire du golfe du Saint-Laurent ou des mers qui entourent le Québec, l'appellation « eau peu profonde » peut être utilisée pour désigner un milieu humide présentant les caractéristiques d'un étang.

Les étangs vernaux, souvent appelés étangs forestiers, sont des plans d'eau saisonniers de petite superficie situés dans des dépressions peu profondes. Ils peuvent se trouver en milieu forestier,

mais également dans d'autres écosystèmes. Ils n'ont généralement pas de lien hydrologique permanent et sont plutôt alimentés en eau par les précipitations, l'eau de fonte des neiges ou la nappe phréatique. Ils ne supportent pas de communautés de poissons et favorisent les espèces fauniques adaptées aux cycles d'inondation et de sécheresse récurrents, telles les salamandres et certaines espèces de grenouilles. Comme les conditions hydrologiques associées aux étangs vernaux sont variables, ceux-ci peuvent ou non développer les caractéristiques des milieux humides.

Marais : surface de terrain inondée de façon permanente ou temporaire et dominée par une végétation herbacée croissant sur un sol minéral ou organique et comportant, le cas échéant, des arbustes et des arbres sur moins de 25 % de sa superficie



Le marais est souvent rattaché aux zones fluviales, riveraines et lacustres, le niveau d'eau variant selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration.

Marécage : surface de terrain soumise à des inondations saisonnières ou caractérisée par un sol saturé en eau de façon permanente ou temporaire et comportant une végétation ligneuse, arbustive ou arborescente croissant sur un sol minéral couvrant plus de 25 % de sa superficie



Au Québec méridional, le marécage est le type de milieu humide le plus abondant. Le niveau d'eau y varie de façon marquée, et la nappe peut parfois descendre à plus d'un mètre de profondeur en saison végétative.

Tourbière : surface de terrain recouverte de tourbe, résultant de l'accumulation de matière organique partiellement décomposée, laquelle atteint une épaisseur minimale de 30 cm, dont la nappe phréatique est habituellement au même niveau que le sol ou près de sa surface.

Une tourbière peut être ouverte (non boisée) ou boisée; dans ce dernier cas, elle est constituée d'arbres de plus de 4 m de hauteur avec un couvert égal ou supérieur à 25 %. On reconnaît deux grands types de tourbières, **ombrotrophe** (bog) et **minérotrophe** (fen), selon leur source d'alimentation en eau. Le lecteur qui désire plus d'information sur ces écosystèmes pourra consulter *Écologie des tourbières du Québec-Labrador* (Payette et collab., 2001).



La distinction entre les types de milieux humides repose sur les caractéristiques des composantes clés décrites plus haut. Ainsi, l'hydrologie d'un milieu humide et les types de sols permettent de distinguer les catégories de milieux humides. Plusieurs caractéristiques de la végétation sont également considérées, notamment la nature de la végétation, son recouvrement et sa hauteur.

Mosaïques et complexes de milieux humides

Les milieux humides peuvent être disposés de différentes façons dans leur environnement. Par exemple, un milieu humide peut être isolé ou connecté à d'autres milieux humides ou hydriques. Il est donc pertinent de distinguer deux concepts relatifs à l'organisation spatiale des milieux humides, soit les concepts de mosaïque et de complexe.

Dans certaines régions du Québec, les milieux humides peuvent être formés d'un assemblage de dépressions humides et de monticules terrestres situés à proximité les uns des autres. Les dépressions humides conservent des signes évidents de la présence d'un milieu humide, tandis que les monticules apparaissent plutôt comme des milieux terrestres. Ces assemblages, quoique généralement caractéristiques des marécages, peuvent inclure plusieurs types de milieux humides. Bien qu'ils incluent des éléments de nature humide et terrestre, ces assemblages sont associés à une même réalité écologique. Conséquemment, il est difficile de les séparer dans l'objectif de calculer leur superficie. De manière opérationnelle, on considère qu'un tel assemblage forme une « mosaïque » de milieux humides et le Ministère considère qu'il s'agit d'un seul milieu humide sur l'ensemble de sa superficie.

Un complexe de milieux humides, quant à lui, est composé de milieux humides de types, de forme et de superficie variés qui sont juxtaposés les uns aux autres. Chacun des milieux humides formant un complexe est considéré individuellement lors du calcul de sa superficie. En présence d'un complexe de milieux humides, il est important d'identifier les différents types de milieux humides présents pour en évaluer, entre autres, la diversité.



L'hydrologie des milieux humides

La présence d'eau est l'élément clé permettant l'établissement d'un milieu humide. Une inondation ou une saturation en eau relativement courtes (quelques semaines) suffisent à modifier la nature du sol et de la végétation, particulièrement si elles sont récurrentes.



L'hydrologie influe sur l'environnement physicochimique du sol et a ainsi un effet sur la végétation.

La position topographique du milieu humide, les sols, la géologie, le régime de précipitation, les relations avec la **nappe phréatique**, les eaux de ruissellement ou encore les marées sont autant de facteurs agissant sur le régime hydrologique du milieu humide. La durée, la fréquence et l'intensité des périodes d'inondation ou de saturation en eau, tout comme le moment de l'année où elles surviennent, ont également une grande influence sur l'existence du milieu humide et sur sa dynamique.

Si l'hydrologie est le critère déterminant, c'est également le plus difficile à évaluer, puisqu'il peut varier sur une base journalière, saisonnière et annuelle. Étudier les conditions hydrologiques d'un milieu humide peut être complexe et nécessiter un suivi à long terme ainsi que des investissements importants.

Au moment de la visite sur le terrain, plusieurs indices hydrologiques peuvent cependant être observés et témoigner des conditions hydrologiques. Pris seuls, ils ne permettent cependant pas d'établir avec certitude la délimitation du milieu humide. L'inondation d'un site à un moment précis, par exemple, ne suffit pas à le définir comme un milieu humide.

On conclura plutôt à la présence d'une hydrologie typique des milieux humides par la présence, au terrain, de sols ou d'une végétation typique.

L'influence de l'eau sur les sols

La présence d'eau dans les sols, due à des inondations récurrentes ou à la persistance d'une **nappe phréatique** haute ou d'une **nappe perchée**, influe fortement sur les processus de formation de ces sols.

Les sols inondés fréquemment ou pendant de longues périodes développent des propriétés chimiques particulières. Ces dernières se manifestent par des indices visibles et reconnaissables. Les sols dont la dynamique de mise en place est dominée par la présence de l'eau sont dits **hydromorphes**. Il existe deux catégories de sols **hydromorphes** : les sols hydromorphes **minéraux** et les sols hydromorphes **organiques** (communément appelés « tourbes »).

La présence d'eau dans le sol limite les échanges gazeux entre le sol et l'atmosphère. L'oxygène présent dans le sol est rapidement utilisé par les microorganismes présents, ce qui rend alors la plupart des sols anaérobies (pauvres en oxygène). Lorsque les bactéries **aérobies** responsables de la décomposition de la matière organique meurent, elles sont remplacées par une flore bactérienne capable de fonctionner en milieu anaérobie. Ces nouvelles bactéries ont elles aussi la capacité de décomposer la matière organique, mais les résultats de cette décomposition présenteront des propriétés chimiques différentes de celles des produits de la décomposition **aérobie**. Certaines bactéries anaérobies sont des agents clés dans les propriétés des sols **hydromorphes**. Elles jouent un rôle majeur dans les réactions d'**oxydoréduction** du sol.

La réduction chimique des éléments a un effet sur la disponibilité de certains nutriments pour les plantes. Plusieurs éléments sont réduits et deviennent plus solubles, dont les nitrates. Après avoir converti les nitrates en azote libre (processus de dénitrification, reconnu comme l'un des importants processus d'amélioration de la qualité de l'eau par les milieux humides), le manganèse puis le fer sont réduits. Si l'inondation se prolonge, la réduction s'opère alors sur les sulfates, conduisant à la production de sulfure d'hydrogène (odeur d'œuf pourri) et de méthane.

Les composés réduits sont souvent solubles. Ils deviennent alors disponibles pour les plantes, ou encore, tel le fer, peuvent être lessivés du profil. Certains de ces éléments, tel l'aluminium, sont toxiques pour la plupart des plantes. Seules les plantes tolérantes ou adaptées seront alors capables de supporter de telles conditions.

La présence d'eau dans le sol a donc une incidence sur les réactions physicochimiques des sols et un effet marqué sur le sol lui-même ainsi que sur la végétation. Plus l'eau est présente dans le sol, et plus elle l'est de manière récurrente, plus les effets seront importants.

L'influence de l'eau sur la végétation

La présence d'eau dans les sols a une influence sur les processus physicochimiques du sol et, par le fait même, sur la présence de la végétation. L'**hypoxie** ou l'**anoxie** du sol influe sur de nombreuses fonctions des plantes : ouverture des stomates, photosynthèse, prélèvement de l'eau et des minéraux, et balance hormonale.

La plupart des plantes ne peuvent pas supporter les conditions anaérobiques prolongées associées à la présence d'eau à proximité ou à la surface du sol. Cependant, pour certaines espèces végétales, la présence d'eau associée à une nappe phréatique élevée ou à un mauvais drainage crée une niche écologique qui leur est favorable.

Certaines espèces développent des stratégies adaptatives qui leur donnent un avantage compétitif afin de coloniser les milieux humides. Ces adaptations, qui peuvent être de nature physiologique, morphologique, comportementale et reproductive, peuvent être considérées comme des indices des conditions d'inondation ou de saturation des sols.

La mise en commun de divers travaux de recherche scientifique réalisés tant par des universités nord-américaines que par des agences gouvernementales américaines et canadiennes a permis de dégager une classification des espèces végétales selon leur affinité pour les milieux humides ou terrestres (Tiner, 2017; Lichvar et collab., 2014). Selon cette classification, les espèces sont regroupées en cinq **statuts hydriques** qui sont présentés à la page suivante.

Statut hydrique	Signification	Description qualitative	Désignation québécoise
OBL	Plantes obligées des milieux humides	Presque exclusivement restreintes aux milieux humides	Espèces indicatrices de la présence d'un milieu humide
FACH	Plantes facultatives des milieux humides	Généralement restreintes aux milieux humides	Espèces indicatrices de la présence d'un milieu humide
FAC	Plantes facultatives	Se trouvent autant dans les milieux humides que les milieux terrestres	Espèces non indicatrices de la présence d'un milieu humide
FACT	Plantes facultatives des milieux terrestres	Généralement restreintes aux milieux terrestres	Espèces non indicatrices de la présence d'un milieu humide
T	Plantes obligées des milieux terrestres	Presque exclusivement restreintes aux milieux terrestres	Espèces non indicatrices de la présence d'un milieu humide

Pour le présent guide, les espèces obligées et facultatives des milieux humides (statuts OBL et FACH) sont dites **hygrophiles** et sont considérées comme indicatrices de la présence d'un milieu humide. Les espèces au statut FAC, FACT et T sont considérées comme non indicatrices de la présence d'un milieu humide (NI). La liste québécoise des espèces **hygrophiles** et non indicatrices les plus communes apparaît à l'annexe 1.

Le Ministère a dressé une liste des espèces végétales obligées et facultatives des milieux humides du Québec. Ces espèces sont décrites à l'annexe 1 du présent guide, où sont également listées bon nombre d'espèces non indicatrices, mais abondantes au Québec.

Certains assemblages de plantes, appelés **associations végétales**, sont également typiques des milieux humides (voir l'annexe 2).

Si la présence d'une de ces **associations végétales** est confirmée par un professionnel qualifié, elle peut également indiquer la présence d'un milieu humide.

Éléments pour l'identification et la délimitation

La végétation des milieux humides

La composition de la végétation est un indicateur des conditions qui ont cours sur le site.

De nombreuses plantes sont adaptées aux conditions d'inondation ou de saturation du sol en eau. Certaines d'entre elles, les plantes obligées des milieux humides, ne se trouvent pratiquement jamais dans d'autres conditions.

Une liste des espèces vasculaires obligées et facultatives des milieux humides est disponible pour le Québec méridional² (voir l'annexe 1).

D'autres taxons, telles les **bryophytes**, peuvent également être de bons indicateurs des conditions écologiques caractérisant le site. Ainsi, dans le sud du Québec, 90 % des taxons de sphaignes sont inféodés aux milieux humides. Cependant, en zone boréale, ils peuvent également être trouvés à l'extérieur des milieux humides, par exemple dans les pessières à mousses.

Par défaut, les sphaignes doivent être considérées comme étant facultatives des milieux humides (FACH). Seule une identification à l'espèce permettra d'attribuer à l'espèce un autre **statut hydrique**.



2. Note explicative sur la limite du littoral : la méthode botanique experte (MELCC, 2022).



Certaines **associations végétales** sont typiques des milieux humides et permettent aux professionnels avertis de poser un diagnostic (voir l'annexe 2).

La végétation est analysée à partir des données de relevés d'espèces, en précisant le recouvrement et la composition des strates de végétation (arborescente, arbustive et non ligneuse).

La méthode proposée considère que la végétation est typique des milieux humides si elle remplit au moins une des conditions suivantes :

- Elle est dominée par des espèces **hygrophiles** (voir la procédure P2, [page 62](#));
- Elle présente au moins 10 % de recouvrement absolu par les espèces vivaces obligées des milieux humides, non limitées aux microdépressions du site.

L'identification du passage du milieu humide au milieu terrestre sur la seule base de la végétation peut être difficile pour les sites présentant une faible dénivellation ou ayant été perturbés. **Dans ces cas, la délimitation des milieux humides réalisée par la méthode botanique destinée à situer la ligne des hautes eaux n'est pas appropriée.** Les plantes seront utilisées dans le diagnostic, mais la délimitation devra également se baser sur les sols. Les indicateurs hydrologiques serviront de soutien au diagnostic.

Certaines plantes développent des adaptations morphologiques qui peuvent également être observées sur le terrain :

Tronc élargi ou souche cannelée	Arbres, quelques espèces (probablement pour augmenter le support sur des sols instables). – Augmentation de la surface pour le développement de lenticelles hypertrophiées .
Tiges hypertrophiées	Herbacées, arbres, arbustes. – Gonflement du bas de la tige, souvent accompagné du développement de lenticelles hypertrophiées . – Augmentation de la surface disponible pour les échanges gazeux.
Tiges creuses	Herbacées (Graminées, joncs et carex) - Augmentation de l'aération racinaire, accumulation du CO ₂ alors disponible pour la photosynthèse. L'accroissement de la photosynthèse augmente l'O ₂ disponible.
Système racinaire peu profond ou hors du sol	Herbacées, arbres, arbustes. – Les échanges gazeux sont favorisés. – Si certaines espèces développent toujours des systèmes racinaires de surface (par exemple la pruche), d'autres adaptent la morphologie de leurs racines aux conditions d'inondation (tel l'érable rouge).
Racines adventives	Herbacées, plantes ligneuses. – Ces racines adventives se situent près de l'interface eau-air, où l'oxygène est disponible. Elles sont plus poreuses que les racines normales.
Lenticelles hypertrophiées	Plantes ligneuses. – Les lenticelles sont des organes externes des plantes ligneuses permettant les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère. Elles se développent juste au-dessus du niveau de l'eau et peuvent se former sur les troncs après seulement 5 à 10 jours d'inondation.

Adapté de Tiner, 2017



Racines adventives et lenticelles hypertrophiées



Tronc élargi
et souche cannelée



Système racinaire peu profond ou hors du sol



Les sols hydromorphes

Les sols sont traditionnellement séparés en deux grandes catégories : les sols organiques et les sols minéraux. La distinction est basée sur l'origine principale des composantes du sol.

Les sols organiques sont composés en majorité de portions de restes de plantes plus ou moins bien décomposées (**bryophytes**, feuilles, racines, etc.), contenant au moins 30 % de matière organique. Ils sont également connus sous les termes de **tourbe**, tourbière ou terre noire.

Dans les sols minéraux, les **horizons** sont constitués principalement de sables, de limons et d'argiles. Cependant, l'**horizon** de surface peut être un **horizon** organique, lorsqu'il y a plus de 30 % de matière organique, ou un **horizon** organominéral, lorsqu'il y a moins de 30 % de matière organique.

Il est généralement aisé de distinguer les sols organiques des sols minéraux. En cas de doute, il est possible de réaliser des analyses en laboratoire pour déterminer la teneur du sol en carbone organique ou en matière organique. Plusieurs méthodes sont reconnues par le Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (p. ex. Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec, 2012).

Les sols **hydromorphes** présentent des conditions de drainage mauvaises ou très mauvaises.

Il existe des sols hydromorphes et des sols non hydromorphes parmi les sols organiques et parmi les sols minéraux.

La méthode proposée considère comme **hydromorphes** :

- les sols organiques, tels que définis dans le Système canadien de classification des sols, à l'exception des folisols;
- les sols minéraux présentant un drainage mauvais à très mauvais dans les 30 premiers centimètres du sol minéral, lequel se traduit par l'apparition de couleurs de **gley** ou la présence de **mouchetures** marquées ([page 25](#));
- les sols dégageant une odeur d'œuf pourri (sulfure d'hydrogène) dans les 30 premiers centimètres du sol minéral.



Les sols hydromorphes organiques

La plupart des sols organiques sont associés à de très mauvaises conditions de drainage. Tous les sols organiques (sauf les folisols³) sont considérés comme hydromorphes.

Quand l'environnement devient anaérobie à cause de la présence prolongée d'eau, la minéralisation de la matière organique (issue par exemple des restes de végétation en sénescence) ralentit, puisque l'activité microbienne qui en est responsable devient moins efficace.

À terme, l'accumulation de matière organique est supérieure à son taux de décomposition et conduit à l'amoncellement d'un dépôt organique à la surface du sol, appelé « **tourbe** », qui peut être caractérisé par l'origine des restes et par leur niveau de décomposition. La conductivité du sol, sa porosité ainsi que sa capacité d'échange cationique sont largement influencées par ces caractéristiques.

Lorsque les restes ne sont presque pas décomposés et qu'ils sont encore facilement identifiables, la **tourbe** est dite « fibrique ». Des caractéristiques botaniques peuvent être ajoutées pour plus de précision. Ainsi, la **tourbe** fibrique peut être qualifiée de « sphagnique » (**tourbe** de sphaignes), « fennique » (matériel herbacé) ou « sylvique » (matériel ligneux).

Si le niveau de décomposition est plus avancé, mais que quelques restes sont encore identifiables, le dépôt est alors qualifié de « mésique ». Si finalement aucun reste n'est identifiable et que la décomposition est totale, le dépôt est qualifié de « humique ». Le niveau de décomposition peut être déterminé grâce à l'échelle de von Post (voir la procédure P1, [page 53](#)). Les propriétés des sols organiques varient en fonction de leur niveau de décomposition (Boelter, 1969).

3. Les folisols sont des sols organiques de terres hautes. L'accumulation de matière organique n'est pas due ici aux conditions d'inondation, mais plutôt aux conditions climatiques et à la proximité de la roche. Pour plus de détails, consultez *Le système canadien de classification des sols*.

Au sens du présent guide, il convient de parler de sols organiques lorsque la couche organique atteint 30 cm d'épaisseur.

Un sol organique peut être composé d'une succession d'**horizons** organiques présentant des niveaux de décomposition différents (traditionnellement fibrique en surface, puis mésique et enfin humique). Pour identifier la famille de sol, il faut alors établir le niveau de décomposition de la matière organique dans l'étage intermédiaire (soit de 40 à 120 cm de profondeur), sauf si le dépôt organique est plus mince. Dans ce dernier cas, on retient le niveau de décomposition moyen du dépôt.

Fibrique



Mésique



Humique



Les sols hydromorphes minéraux

Les sols minéraux sont composés en majorité de particules minérales (argiles, limons et sables), qui peuvent être accompagnées ou non d'une pierrosité plus ou moins marquée et d'une petite proportion de matière organique incorporée (inférieure à 30 %). Ils peuvent être surmontés d'un dépôt organique, dont l'épaisseur n'excède pas les critères permettant d'identifier les sols organiques.

La **texture** du sol a une influence majeure sur sa capacité à retenir l'eau. La taille et le nombre de pores jouent un rôle important dans la rétention de l'eau et conditionnent également la disponibilité de l'eau présente dans le sol pour les plantes. Les sols argileux et loameux retiennent plus d'humidité dans leurs pores plus fins que ne le font les sols auxquels la **texture** sableuse plus grossière confère un meilleur drainage interne.

Ainsi, les sols sableux ont une propension plus faible à être des sols humides, mais en présence d'une nappe haute, d'un dépôt imperméable sous-jacent (p. ex. **ortstein**) ou d'un régime d'inondation fréquent, ils peuvent développer des caractéristiques de sols **hydromorphes**. Toutefois, il peut être plus difficile d'observer les indices d'hydromorphie dans ces sols. Les sols de zones riveraines inondables, remaniés fréquemment et sur lesquels s'exerce une déposition de sédiments année après année (**régosols**) ne présentent pas, en général, de signes marqués d'hydromorphie.

Inondés pour de longues périodes, les sols minéraux développent des indices d'hydromorphie, c'est-à-dire des traces caractéristiques attribuables à la réduction, à la translocation ou à l'oxydation du fer et du manganèse induites par la présence prolongée de l'eau. Pour être considérés comme **hydromorphes**, les sols devront présenter des indices révélateurs d'hydromorphie. Ces critères sont précisés à la section suivante.

En général, il y a une bonne correspondance entre les sols **hydromorphes** et la végétation typique des milieux humides dans les étangs, les marais, les marécages et les tourbières, pour autant qu'ils n'aient pas été perturbés de façon importante. Sur les sites où la végétation a été altérée, la présence de sols **hydromorphes** permet de conclure à la nature humide du milieu.

De plus, puisque l'apparition des signes d'hydromorphie peut être un long processus, la seule absence de ces signes ne peut être considérée comme suffisante pour conclure à l'absence de milieu humide.

Les sols minéraux considérés comme hydromorphes sont les suivants :

- Les sols minéraux **réductiques**

Ces sols résultent d'un engorgement quasi permanent et présentent une couleur bleue, grise ou verdâtre homogène et caractéristique apparaissant dans les 30 premiers centimètres de sol minéral. Ces sols présentent de très mauvais drainages (drainage 6 – voir la clé des drainages dans la procédure P1, [page 53](#));



- Les sols minéraux **rédoxiques**

Ces sols subissent des variations d'engorgement conduisant à l'apparition de signes d'oxydation et de réduction marqués dans les 30 premiers centimètres. Ils présentent typiquement des **mouchetures** marquées (c'est-à-dire contrastant fortement avec la couleur de la **matrice**) dans un sol présentant plus de 50 % de gleyification. Ils sont présents dans des conditions de mauvais drainage (drainage 5).



Les **mouchetures**, ou marbrures, tout autant que les traces de couleur rouille autour des racines (**effet rhizosphère**) sont le signe de conditions anaérobies du sol.

Sont également considérés comme **hydromorphes** les sols minéraux présentant une odeur de soufre (œuf pourri) dans leurs 30 premiers centimètres.

Les sols anciennement humides, drainés de manière efficace et non réversible, sont considérés comme des sols **hydromorphes** drainés et non comme des indices de la présence de milieux humides. C'est le cas, par exemple, des anciens gleysols de la vallée du Saint-Laurent, convertis de longue date à l'agriculture.

Les indicateurs hydrologiques

La présence d'eau est la composante clé permettant l'établissement d'un milieu humide. Elle modifie la nature chimique du sol, ce qui entraîne une transformation des communautés végétales en surface. En clair, l'eau met en place les sols **hydromorphes** et la végétation **hygrophile**. Cependant, il faut que l'eau soit présente pendant une période suffisamment longue ou à une fréquence suffisamment élevée pour que les modifications du sol et de la végétation se manifestent.

Si l'eau est le critère déterminant, c'est également le plus difficile à évaluer puisque l'hydrologie varie beaucoup sur une base journalière, saisonnière et annuelle. Il est, par exemple, possible d'observer des tourbières sans saturation en eau dans les premiers centimètres lors des années sèches ou, au contraire, de constater une inondation ponctuelle d'un site ne présentant pas l'intensité et la récurrence suffisantes pour influencer sur la végétation et les sols. C'est pourquoi la démonstration de la présence d'eau à un moment donné ne suffit pas pour attester de l'existence d'un milieu humide. Les manifestations de la présence d'eau, telle l'inondation d'un site au printemps ou la saturation en eau d'un sol, ne constituent que des indices venant appuyer, ou mettre en doute, un diagnostic basé sur les sols ou la végétation.

Ces indices sont néanmoins importants. Ainsi, un sol tourbeux qui n'est pas saturé en eau fait possiblement l'objet d'un drainage, ce dernier pouvant parfois se manifester seulement en amont de l'écosystème.

Des notes soulignant l'observation de marques physiques liées à la présence de l'eau sont considérées comme des indicateurs primaires, plus fiables, du régime hydrologique. Les indicateurs secondaires sont, pour leur part, plutôt liés à l'observation d'adaptation morphologique de la végétation. Ils sont considérés comme un peu moins fiables, mais peuvent aider à comprendre la dynamique d'un site et corroborer d'autres observations.



Les indicateurs primaires et secondaires sont les suivants :

Indicateurs primaires

Inondé	
Saturé d'eau dans les 30 premiers centimètres	1
Lignes de démarcation d'eau (quai, roches, arbres, etc.)	2
Débris apportés par l'eau	3
Déposition de sédiments	4
Litière noirâtre	5
Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)	6
Écorce érodée	7
Odeur de soufre (œuf pourri)	

Indicateurs secondaires

Racines d'arbres et d'arbustes demeurant hors du sol ou près de la surface	
Lignes de mousses sur les troncs	8
Souches hypertrophiées	8
Lenticelles hypertrophiées	

Racines adventives

Adapté de Tiner, 2017



1

4

6

5

8



Notions pratiques



La préparation du terrain

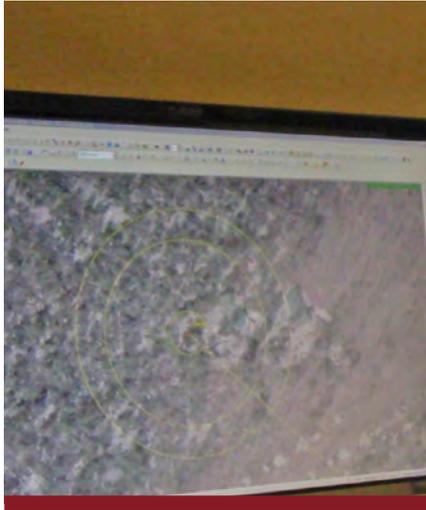
Il est nécessaire de préparer les visites de terrain. La consultation des bases de données existantes et la photo-interprétation préliminaire du site permettent de saisir le contexte territorial ainsi que d'appréhender la superficie et la complexité du territoire sur lequel seront effectués les relevés de terrain.

La mise à profit des données existantes

Il est important de faire le bilan des données existantes sur le territoire d'étude et d'en dresser une cartographie en utilisant les données les plus à jour. Celle-ci servira de base de prospection sur le terrain. L'acquisition de connaissances liées au contexte peut s'appuyer sur de nombreux documents, cartes et bases de données, accessibles au <http://environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/donnees-cartographiques-projets-recherche.htm>

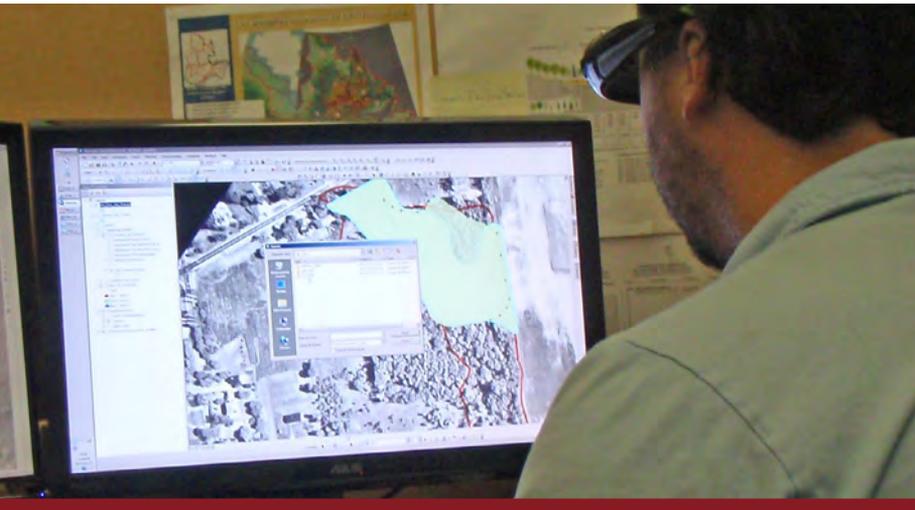
Des données essentielles à la réalisation de l'inventaire s'y trouvent, notamment les cartographies des milieux humides du Québec et la géobase du réseau hydrographique du Québec. On peut également consulter les cartes écoforestières, notamment pour la description du type de sol et les types de peuplement.

Les cartes détaillées des milieux humides tirées des inventaires réalisés par les villes, les municipalités régionales de comté (MRC), les conseils de bassins versants et les divers organismes de conservation peuvent elles aussi être utiles.



Pour établir un portrait de la végétation des milieux humides et des écosystèmes environnants, il est possible de consulter les cartes de potentiel agricole⁴ et les cartes de dépôts de surface.

Il est également pertinent de consulter d'autres données liées au contexte écologique, tel le cadre écologique de référence⁵. Les images satellites, classifiées ou non, ou encore les photographies aériennes documentent le contexte actuel et passé du site et de l'aire d'étude. Elles peuvent permettre de repérer, aux abords du milieu humide, des perturbations qui seront peut-être difficiles à percevoir directement sur le site. Des outils comme les données dérivées du LiDAR aident aussi à l'identification fine de certains types de milieux humides et hydriques⁶. L'indice d'humidité topographique peut fournir une information précieuse à propos des lits d'écoulement non répertoriés et de la position des étangs, marais et marécages⁷.



4. Inventaire des terres du Canada – Potentiel des terres pour l'agriculture (1 / 250 000) | Gouvernement ouvert, Gouvernement du Canada
5. www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/cadre-ecologique/index.htm
6. LiDAR - Modèles numériques (terrain, canopée, pente) - Jeux de données - Données Québec (donneesquebec.ca)
7. Indice d'humidité topographique issu du LiDAR - Jeux de données - Données Québec (donneesquebec.ca)

La cartographie et la délimitation des colonies d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE) permet d'évaluer l'ampleur de l'invasion des milieux humides et de leur environnement immédiat, et de déterminer si des mesures de précaution doivent être prises pour limiter la propagation. Pour de petits milieux, la délimitation des populations d'EFEE peut être réalisée au terrain par un professionnel expérimenté. La consultation des données existantes est aussi recommandée et peut se faire à l'aide de l'outil de détection des espèces exotiques envahissantes Sentinelle⁸.

Les données relatives aux espèces désignées menacées ou vulnérables et les espèces susceptibles d'être ainsi désignées (EMVS) constituent un intrant pertinent pour la réalisation d'un bon portrait du territoire. Leur présence sur un site est un indicateur de qualité ou de particularité de l'écosystème en place. La première étape de la prise en compte de ces espèces dans un projet est la consultation des données disponibles au Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ)⁹.

La photo-interprétation

Indispensable pour des projets de grande ampleur ou pour la production d'une cartographie détaillée, la photo-interprétation peut être utile à tous les projets, quelle que soit leur échelle.

Elle permet de définir le contexte dans lequel se trouve le milieu, de localiser, de délimiter et de mettre en évidence la diversité du milieu à une échelle différente de celle du terrain. Le travail sur le terrain sera alors grandement facilité.

Les outils récents, tel Google Earth, démocratisent l'accès aux photographies aériennes et permettent de saisir le contexte du site à l'étude. L'outil offrant la possibilité de consulter les photos historiques lorsqu'elles sont disponibles ainsi que celui permettant d'accentuer l'exagération verticale, en augmentant le facteur d'élévation, sont particulièrement intéressants pour saisir le contexte général.

8. www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/sentinelle.htm

9. www.quebec.ca/gouvernement/gouvernement-ouvert/transparence-performance/indicateurs-statistiques/donnees-especes-situation-precaire

Une photo-interprétation de meilleure qualité est cependant réalisée à l'aide de photographies en stéréoscopie, c'est-à-dire des paires de photographies aériennes voisines traitées de façon à pouvoir être affichées en trois dimensions.

Dorénavant, on peut travailler à l'aide de logiciels de visualisation stéréoscopique couplés à un système d'information géographique (SIG). Il est néanmoins toujours possible de travailler à partir de photographies aériennes stéréoscopiques récentes en papier (Géoboutique du Québec).

Les photographies aériennes prises au printemps, en l'absence de feuillage, permettent d'observer l'eau au sol et la microtopographie, et offrent la possibilité d'effectuer une interprétation de qualité. L'échelle (si on parle de photographies aériennes de type dit « argentin ») ou la résolution (si la source est numérique) ont peu d'importance pour la localisation de milieux humides. Il est possible de repérer des milieux humides aussi petits que 0,1 ha et dont l'échelle est de 1/40 000, à condition de travailler avec des outils informatiques permettant de faire un zoom dans l'image, ce que la méthode traditionnelle au stéréoscope ne permet pas.

Le type de photographie joue un rôle important dans l'identification du type de milieu humide. Le travail de l'interprète est facilité lorsqu'il dispose de plusieurs types de photographies, prises à différentes périodes de l'année. Par exemple, des photographies printanières (sans feuillage) permettront d'identifier plus aisément les milieux humides boisés (tels les marécages et les tourbières), le sol et la topographie apparaissant clairement en l'absence de végétation. Des photographies estivales infrarouges (avec feuillage) permettront, pour leur part, d'observer une végétation submergée ou flottante n'apparaissant que pendant l'été (tels les étangs et les marais). L'infrarouge permet aussi, par analyse du grain, de distinguer un plus grand nombre d'essences végétales.

Sur les photographies A et C (voir à la page suivante), l'absence de feuillage dans les arbres facilite le travail du photo-interprète, permettant de distinguer l'accumulation d'eau au sol, les essences résineuses des essences feuillues, ou encore la nature des sols.

Sur les photographies B et D, la photo-interprétation se base essentiellement sur la distinction des essences arborescentes, leur hauteur et la densité du peuplement.



Photographie A : Photographie prise au printemps (sans feuillage), à l'échelle de 1/40 000, zoomée à 1/5 000

Photographie B : Photographie prise à l'été (avec feuillage), à une résolution de 30 cm (équivalant à 1/15 000), également zoomée à 1/5 000

Photographie C : Photographie prise au printemps (sans feuillage), à l'échelle de 1/8 000, zoomée à 1/5 000

Photographie D : Photographie prise à l'été (avec feuillage), à l'échelle de 1/30 000, zoomée à 1/5 000



Les photographies estivales permettront d'établir plus facilement le recouvrement par les espèces arborescentes, qui distingue les tourbières boisées des tourbières ouvertes.

La photo-interprétation offre la possibilité de réaliser une cartographie détaillée des milieux humides et d'anticiper la variabilité ainsi que l'importance relative des différents types de milieux humides, comme dans le cas de complexes de milieux humides. À cela peuvent s'ajouter le survol aérien, l'utilisation de drones et la prise de photos obliques qui permettent de préciser la délimitation et d'identifier le type de milieu humide.

Une fois les milieux humides identifiés, des unités de végétations homogènes (UVH) peuvent être tracées sur la base des peuplements forestiers qui y sont présents. Ces UVH permettront de préparer un plan d'échantillonnage de terrain adéquat en fonction de la superficie des milieux à visiter et de leur hétérogénéité.

À cet effet, le Ministère rend disponible un modèle de rapport d'expertise où le lecteur trouvera des exemples de cartes détaillées de milieux humides, d'UVH et d'associations végétales¹⁰.

L'effort d'échantillonnage

La stratégie d'inventaire doit être adaptée au contexte biophysique révélé par la photo-interprétation. L'effort d'inventaire doit être stratifié en fonction des UVH, l'objectif étant de rendre compte de manière objective de la végétation qui compose chaque unité. L'approche recommandée dans le présent guide se base sur la combinaison de travaux de photo-interprétation et d'inventaires sur le terrain. Elle s'inspire des travaux de The Nature Conservancy et Environmental Systems Research Institute (1994), de Tiner (2017) et de Perron et collab. (2009).

La superficie inventoriée devrait correspondre à environ 10 % de la superficie du milieu naturel (Perron et collab., 2009; Tiner, 2017; The Nature Conservancy et Environmental Systems Research Institute, 1994). Il convient donc de transposer cette recommandation à chaque UVH pour obtenir un portrait adéquat de chacune. Un inventaire minimal de trois stations pour chaque hectare d'UVH est recommandé.

10. Lachance, Daniel. [*Caractérisation de la tourbière Sainte-Hélène – Exemple de rapport d'expertise*](#). Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques, Direction de la protection des espèces et des milieux naturels, Québec, 2020, 40 p. et annexes [disponible en ligne].

Dans le cas d'un milieu humide de superficie inférieure à un hectare, l'inventaire donne lieu à une superficie supérieure à 10 %. Pour les UVH de plus de 10 ha, une stratégie d'échantillonnage adaptée au site et répondant à des critères scientifiques reconnus peut être proposée.

Effort d'échantillonnage généralement recommandé

Superficie (ha) de l'unité homogène	Stratégie d'inventaire	Nombre de stations d'inventaire
≤ 0,003	pas d'inventaire requis*	0
]0,003-0,03]	1 station de taille réduite	1
]0,03-0,3]	1 station de taille normale	1
]0,3-0,6]	2 stations de taille normale	2
]0,6-1]	3 stations de taille normale	3
]1-10[3 stations par hectare additionnel	4 à 30
≥ 10	proposée par le professionnel	variable

* Un milieu humide qui occupe plus de 0,003 ha, mais dont toutes les UVH occupent moins de 0,003 ha, doit néanmoins faire l'objet d'un inventaire. Le cas échéant, le professionnel chargé du dossier propose une méthode appropriée.

Il peut également survenir que la superficie combinée des stations d'inventaire aille bien au-delà de 10 % de la superficie du milieu naturel. C'est le cas si la partie affectée du milieu humide est occupée par un grand nombre de petites UVH, chacune de celles-ci devant faire l'objet d'un inventaire adéquat.

Dans certaines situations, il est admis que l'effort puisse décroître avec l'augmentation de la superficie, surtout lorsque l'unité de végétation est très homogène en matière d'espèces floristiques, de conditions des sols et d'indicateurs hydrologiques. Il est toutefois possible, même en situation de végétation homogène, que la superficie combinée des stations d'inventaire aille au-delà de 10 % de la superficie du milieu naturel.

Effort d'échantillonnage recommandé en contexte de végétation homogène

Superficie (ha) de l'unité homogène	Stratégie d'inventaire	Nombre de stations d'inventaire
≤ 0,003	pas d'inventaire requis*	0
]0,003-0,03]	1 station de taille réduite	1
]0,03-0,3]	1 station de taille normale	1
]0,3-0,6]	2 stations de taille normale	2
]0,6-1]	3 stations de taille normale	3
]1-10[1 station par hectare additionnel	4 à 12
≥ 10	proposée par le professionnel	variable

* Un milieu humide qui occupe plus de 0,003 ha, mais dont toutes les UVH occupent moins de 0,003 ha, doit néanmoins faire l'objet d'un inventaire. Le cas échéant, le professionnel chargé du dossier propose une méthode appropriée.

Il est entendu que, lors de l'inventaire, les UVH peuvent être fusionnées (si elles présentent la même organisation végétale) ou subdivisées (si la photo-interprétation a omis certaines unités) afin de fournir un portrait réaliste de la structure et de la composition de la végétation. Les limites des UVH sont également modifiées en fonction des observations faites au terrain.

Sans photo-interprétation préliminaire, les efforts d'échantillonnage seront plus importants et réalisés par délimitation experte (voir la [page 43](#)), afin d'appréhender toute la complexité du milieu. Dans le cas de milieux humides longeant des cours d'eau, parfois sur des kilomètres, le professionnel doit proposer une stratégie d'inventaire appropriée au milieu. La délimitation experte est habituellement privilégiée.

Un effort d'inventaire supplémentaire peut être requis lorsque des travaux sont susceptibles d'affecter un ou des EMVS. Dans une telle situation, il est recommandé de consulter le CDPNQ.

Le positionnement des stations

L'emplacement choisi pour chaque station d'inventaire doit être représentatif de l'UVH ciblée. On doit prendre soin, dans la mesure du possible, de la placer loin des routes ou des perturbations pouvant affecter l'hydrologie du site (fossés, drains, lignes électriques, sentiers, etc.). Il faut également éviter de positionner les stations près des limites du milieu humide ou d'un écotone entre deux UVH. Lors de la visite sur le terrain, les stations peuvent être déplacées lorsque la position initiale est inaccessible ou si des perturbations absentes des photographies aériennes sont détectées.

Les inventaires sont souvent réalisés préalablement à la production des plans et devis d'un projet donné. Il arrive ainsi fréquemment qu'une même UVH s'étende à la fois dans la partie du milieu humide affectée par les travaux et au-delà de celle-ci, sans que l'on trouve de stations d'inventaire dans la partie du milieu humide affectée par les travaux. Dans une telle situation, une station positionnée à l'extérieur de la partie affectée d'un milieu humide, mais se situant dans la même UVH que celle qui occupe la partie affectée du milieu humide, est réputée se trouver dans la partie affectée du milieu humide. Il ne serait ainsi pas nécessaire de retourner sur le terrain, dans la mesure où la qualité des données fournies est jugée satisfaisante et où les résultats obtenus ne soulèvent pas de doute sur la nature humide de l'UVH.

Dans le cas des UVH de plus de 0,6 ha situées à la frontière entre le milieu humide et le milieu terrestre, il est recommandé de déplacer une station d'inventaire à l'extérieur du milieu humide afin de caractériser le site entourant l'écosystème.

Au bénéfice de l'inventaire, des UVH identiques, mais séparées dans l'espace, voient leur superficie additionnée aux fins du calcul de l'effort d'inventaire. Par exemple, trois UVH identiques occupant respectivement 0,7 ha, 0,5 ha et 1,1 ha devront faire l'objet de sept stations d'inventaire, plutôt que des huit stations qui seraient attendues de trois UVH différentes.

La période d'inventaire

Un inventaire doit être réalisé à une période de l'année permettant l'acquisition de données fiables. Les inondations sont plus fréquentes au printemps et peuvent fournir des observations précises sur le régime hydrologique en place. Cependant, les périodes de floraison sont généralement privilégiées lors des inventaires floristiques, car elles sont plus propices à l'identification des espèces. Certaines EMVS peuvent également commander un inventaire à une date particulière. Le moment de l'inventaire, généralement entre le début mai et le début octobre, doit être adapté aux objectifs de la campagne de terrain. Une caractérisation complète peut également nécessiter plusieurs visites de terrain.

Il est impératif de considérer la **phénologie** des espèces lorsqu'il s'agit d'identifier des EMVS. L'information relative à l'identification des espèces floristiques est fournie dans le document *Plantes rares du Québec méridional* (Comité Flore québécoise de FloraQuebeca, 2009).

La réalisation de l'inventaire

Aux fins de la production de certains outils, comme les plans régionaux de milieux humides ou hydriques, une photo-interprétation effectuée avec les photographies appropriées fournira un niveau de précision suffisant pour délimiter les milieux humides.

Dans tous les cas, notamment dans le cadre d'une demande d'autorisation ministérielle, la délimitation mérite toutefois d'être précisée et validée par les inventaires de terrain.

Les visites de terrain permettent :

- de valider l'existence d'un milieu humide et d'en préciser les limites tracées par photo-interprétation;
- de valider l'identification du ou des types de milieux humides lors de la photo-interprétation;
- de caractériser la végétation de chaque UVH et d'identifier l'association végétale présente;
- de récolter toute information complémentaire requise pour un dossier particulier (relevés de végétation particuliers, inventaires des EMVS, inventaires des EFEE, identification de liens hydrologiques, perturbations et pressions subies par le milieu, etc.).

L'information recueillie pour chaque point d'échantillonnage devrait être présentée sous forme de fiches détaillées en annexe du rapport et être accompagnée de photographies illustrant les caractéristiques écologiques des stations. Le présent guide offre, à l'annexe 5, un modèle de formulaire pouvant être utilisé à chaque station d'inventaire.

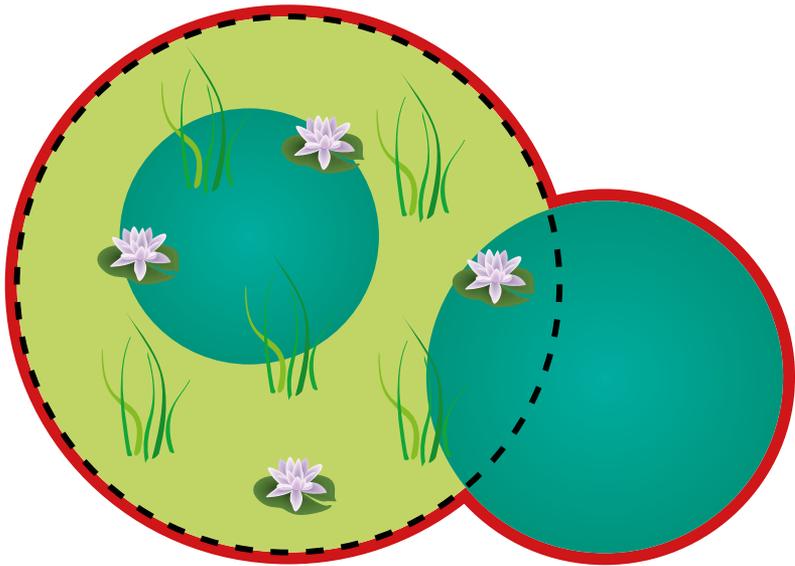


Si le relief présente une rupture marquée ou si le milieu humide présente une limite artificielle et que la végétation passe, de manière franche, d'une végétation typique à une végétation non typique des milieux humides, la limite du milieu humide peut être établie très simplement, sur la base de la végétation. Il s'agit de la méthode de la « délimitation simplifiée ».

La limite du milieu humide s'établit là où la végétation n'est pas typique des milieux humides et où les sols ne sont pas **hydromorphes**.

Si un niveau de précision supplémentaire est requis, on peut se référer à la méthode de la « délimitation experte ».

Exemple de délimitation d'un milieu humide



Sol hydromorphe



Végétation typique des milieux humides



Milieu humide

La délimitation simplifiée

Le ou les botanistes réalisent d'abord les stations d'inventaire selon les recommandations apparaissant aux [pages 36 à 40](#). Une fois que les unités de végétation homogène ont été étudiées et que la végétation présente au sein de chacune d'entre elles a été caractérisée, la frontière entre le milieu humide et le milieu terrestre est placée à l'endroit où l'on constate le passage de l'unité de végétation humide à l'unité de végétation terrestre. Quelques sondages pédologiques effectués de part et d'autre de la frontière permettront d'en préciser la localisation.

Cette méthode peut également servir à établir la frontière entre deux types de milieux humides au sein d'un complexe.

La délimitation experte

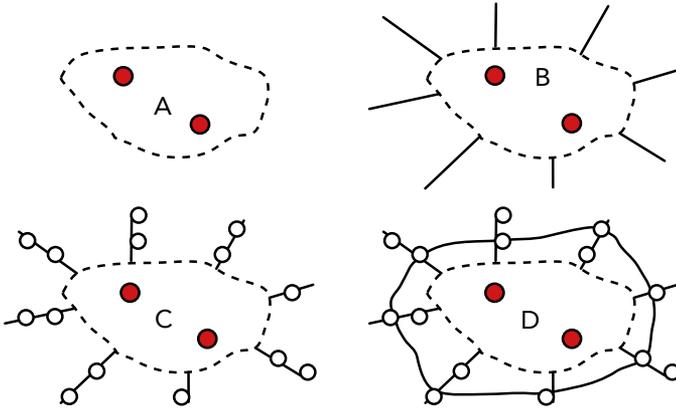
La localisation de la limite externe du milieu humide est déterminée à l'aide des transects établis perpendiculairement à une zone clairement humide. La réalisation de relevés à intervalles réguliers ou de part et d'autre d'un changement de végétation permettra de préciser la limite du milieu humide. Pour chaque transect, cette limite se situe à la dernière station où se trouve au moins l'un de ces deux indicateurs : végétation typique des milieux humides ou sols **hydromorphes**.

Pour valider les résultats de la photo-interprétation :

- Observer la cohérence des limites photo-interprétées du milieu humide ou des unités hétérogènes le composant avec les observations de reliefs et de végétation réalisées sur le terrain;
- Procéder aux relevés dans chacune des unités homogènes (voir les procédures P1 et P2).

Pour établir ou préciser la limite du milieu humide (ou du complexe de milieux humides) :

- Identifier les groupements végétaux qui semblent faire la transition entre le milieu humide et le milieu terrestre, et matérialiser la limite (A) des unités appartenant sans équivoque au milieu humide;



- Station d'inventaire
- Station d'inventaire additionnelle
- - - - Limite « minimale »
- Limite étendue

Adapté d'Acherar et Villaret (2001), dans le Manuel pratique d'identification et de délimitation des zones humides du sud-est de la France

- À partir de cette limite, mettre en place des transects (B) de mesures perpendiculaires. L'espacement de ces transects dépendra de la taille du site et de la précision demandée. Il pourra être modulé le long de la limite en fonction de l'homogénéité ou de la complexité des milieux;
- À partir de la limite « minimale », localiser des stations d'inventaire additionnelles (C) qui permettront de réaliser les relevés de végétation. La distance entre les stations le long des transects dépend du degré de précision souhaité;
- La limite du milieu humide (D) correspond à la ligne reliant les stations présentant une végétation typique et/ou un sol **hydromorphe**.

La caractérisation du milieu humide

La visite de terrain doit permettre de délimiter, d'identifier et de caractériser les milieux humides.

Ainsi, aux fins de l'analyse environnementale suivant le dépôt d'une demande d'autorisation ministérielle, certains éléments doivent être fournis, dont les suivants :

- les fiches d'inventaire remplies au terrain;
- la localisation, sur une carte, des stations inventoriées;
- la superficies des milieux humides et les fonctions écologiques qu'ils remplissent;
- la connectivité entre les milieux humides et les cours d'eau permanents ou intermittents;
- la présence d'EMVS.

Comme chaque demande d'autorisation est unique, il est impossible de prédire toutes les questions de nature environnementale qui peuvent être soulevées. C'est pourquoi un inventaire nécessite souvent la collecte de données complémentaires afin de mieux documenter le site. Par exemple, depuis quelques années, certaines informations sont de plus en plus utiles à l'analyse environnementale. Notons, entre autres :

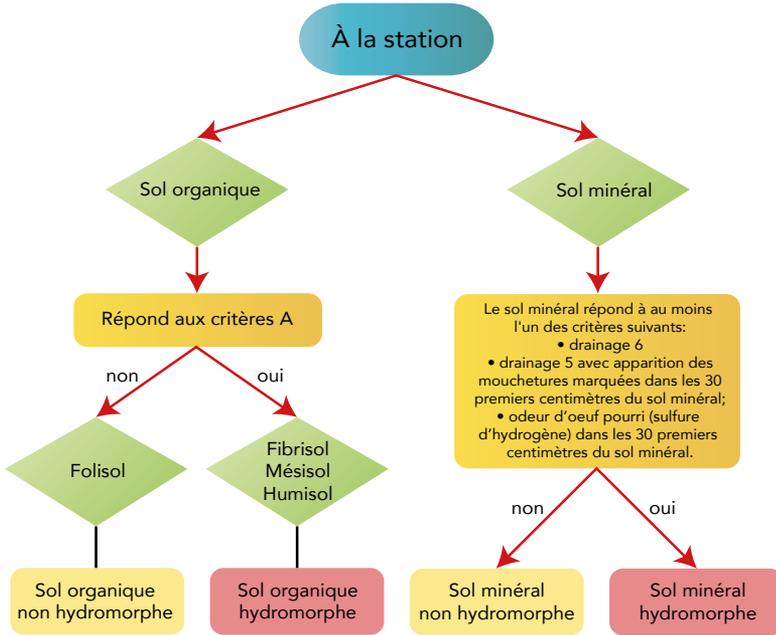
- les perturbations observées dans le milieu humide ou à proximité de ce dernier;
- la présence d'EFEE;
- le pH et la texture du sol, les traces d'érosion;
- la caractérisation du sol au-delà des limites du milieu humide;
- l'épaisseur du dépôt organique au-delà de 30 cm et les indications sur le degré de décomposition (échelle de Von Post);
- le contenu en eau de la tourbe;
- la caractérisation du sol minéral sous le dépôt organique si celui-ci est d'une épaisseur inférieure à 1 m;
- le régime hydrologique (alimentation en eau du milieu, aire de recharge approximative, durée de l'inondation, régime des précipitations, etc.);
- le relevé des canaux de drainage (fossés, présence de drains, etc.).

Pour plus de détails concernant la caractérisation des milieux humides et l'information attendue par le MELCC, le lecteur pourra se référer au document [Les milieux humides et hydriques – L'analyse environnementale](#) (MELCC, 2021).



Clés décisionnelles

Clé 1 : Le sol est-il hydromorphe? (procédure P1)



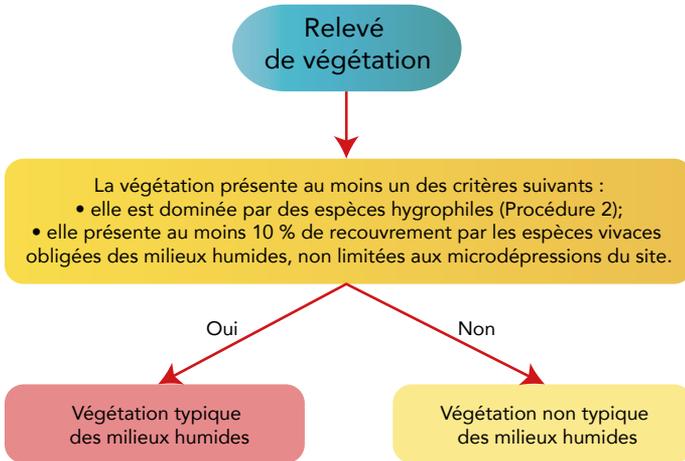
SOL ORGANIQUE : Les horizons organiques comportent 30 % ou plus de matière organique.

A - FIBRISOL, MÉSISOL, HUMISOL : Matériaux organiques couramment saturés d'eau, constitués principalement de mousses, de carex et d'autres espèces hygrophiles. Le dépôt doit présenter une épaisseur d'au moins 30 cm.

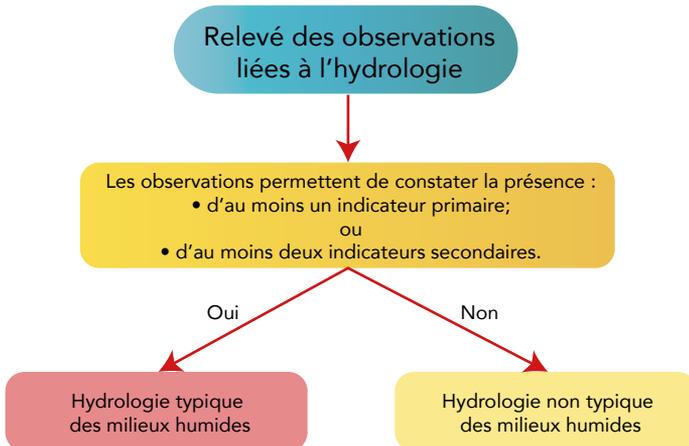
B – FOLISOL : Les folisols sont des sols organiques de terres hautes. L'accumulation de matière organique est liée aux conditions climatiques et à la proximité de la roche. La végétation est dominée par les espèces terrestres, le drainage est égal ou inférieur à 4 (clé des drainages) et le contact lithique est habituellement proche. Les matériaux organiques dits « foliques » ne sont habituellement pas saturés d'eau.

SOL MINÉRAL : Le sol ne remplit pas les conditions permettant de le classer parmi les sols organiques.

Clé 2 : La végétation est-elle typique des milieux humides? (procédure P2)



Clé 3 : Les indices hydrologiques révèlent-ils une hydrologie typique des milieux humides?

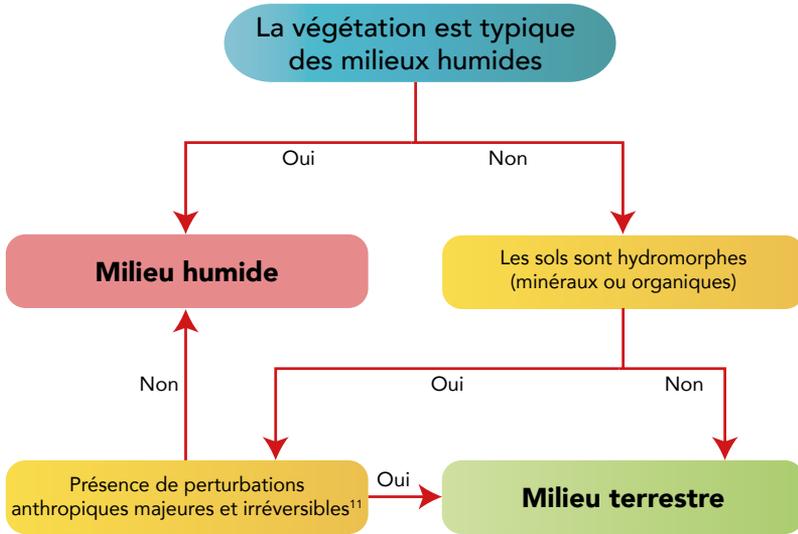


La liste des indicateurs primaires et secondaires est présentée dans la fiche de terrain (annexe 5) et à la [page 27](#) du présent guide.

Clé 4 : La clé synthèse - Flore

Dans un contexte naturel, en l'absence de perturbations, la présence de végétation typique des milieux humides et celle de sols hydromorphes vont de pair et s'accompagnent généralement d'indices hydrologiques. La présence d'une végétation de milieu humide ou de sols hydromorphes permet de conclure au statut humide du site.

La clé synthèse suivante s'adresse au professionnel s'intéressant d'abord à la flore.



En cas d'incertitude concernant le diagnostic posé sur la végétation ou les sols, des indices hydrologiques viendront compléter le diagnostic.

La présence d'une hydrologie typique ou non des milieux humides aidera alors à trancher sur le statut humide ou non du site, notamment dans les cas suivants :

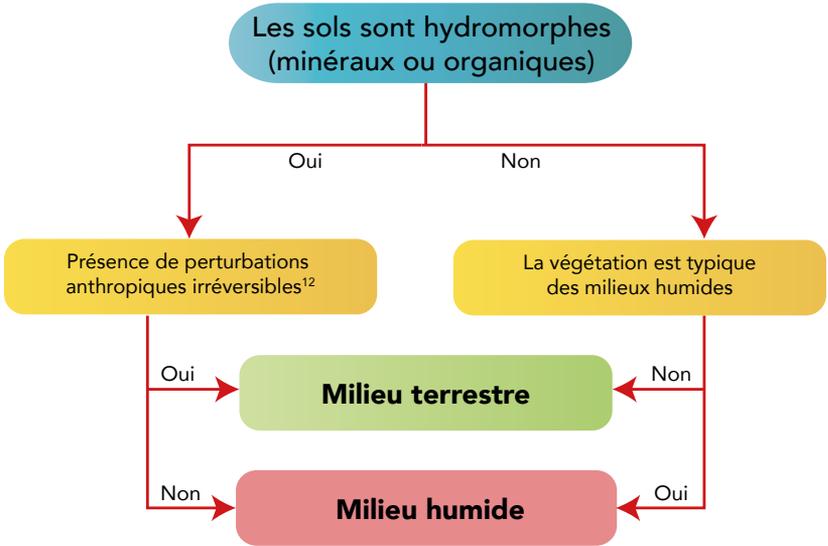
- le test de dominance des espèces hygrophiles est neutre, l'identification à l'espèce est difficile, la végétation est perturbée ou absente;
- le diagnostic relatif aux sols est incertain, les sols sont sableux ou issus de roche mère rouge.

11. Est considérée comme irréversible toute perturbation qui répond aux conditions suivantes : 1) absence de végétation hygrophile dominante; 2) absence d'indicateurs hydrologiques.

Clé 5 : La clé synthèse - Sols

Dans un contexte naturel, en l'absence de perturbations, la présence de végétation typique des milieux humides et celle de sols hydromorphes vont de pair et s'accompagnent généralement d'indices hydrologiques. La présence d'une végétation de milieu humide ou de sols hydromorphes permet de conclure au statut humide du site.

La clé synthèse suivante s'adresse au professionnel s'intéressant d'abord aux sols.



En cas d'incertitude concernant le diagnostic posé sur la végétation ou les sols, des indices hydrologiques viendront compléter le diagnostic.

La présence d'une hydrologie typique ou non des milieux humides aidera alors à trancher sur le statut humide ou non du site, notamment dans les cas suivants :

- le test de dominance des espèces hygrophiles est neutre, l'identification à l'espèce est difficile, la végétation est perturbée ou absente;
- Le diagnostic relatif aux sols est incertain, les sols sont sableux ou issus de roche mère rouge.

12. Est considérée comme irréversible toute perturbation qui répond aux conditions suivantes : 1) absence de végétation hygrophile dominante; 2) absence d'indicateurs hydrologiques.

Diagnostic en cas de divergence des indicateurs

Il arrive régulièrement que la végétation, les sols et les indicateurs hydrologiques véhiculent de l'information divergente, notamment dans le cas de milieux humides récents ou perturbés.

Végétation typique des milieux humides	Sol hydromorphe	Indicateurs hydrologiques	Devrait-on considérer le milieu comme humide?	Situation typique
Oui	Oui	Oui	Oui	
Oui	Oui	Non	Oui	Inventaire en période très sèche ou perturbation hydrologique
Oui	Non	Oui ou non	Oui	Milieu humide récent ou sol perturbé
Non	Oui	Non	Oui	Avec perturbation apparente et réversible, le milieu devrait être considéré comme humide.
			Non	Sans perturbation apparente, ou en présence d'une perturbation irréversible, le milieu ne devrait pas être considéré comme humide.
Non	Oui	Oui	Oui	Végétation perturbée
Non	Non	Oui	Cas problème	Vérifier si le milieu est perturbé. La zone est peut-être simplement inondable (récurrence et intensité faible). S'assurer d'avoir le bon diagnostic de sol.
Non	Non	Non	Non	

Clé 6 : L'établissement du type de milieu humide

	SOLS		VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE			
	Sol organique hydromorphe	Sol minéral hydromorphe	Aquatique, submergée ou flottante	Plantes graminoides, émergées ou latifoliées	Sphaignes, mousses, éricacées ou cypéracées	Arbres et arbustes
Étang	x	x	x			
Marais	x	x		x		
Marécage		x				x ^a
Tourbière ouverte	x				x	
Tourbière boisée	x					x ^b

a. Arbres et/ou arbustes occupant plus de 25 % de la superficie

b. Arbres occupant plus de 25 % de la superficie

Relevés sur le terrain

La procédure P1 : Analyse du sol

Matériel :

- pelle
- tarière
- table de Munsell
- ruban à mesurer
- couteau

Conditions d'observation :

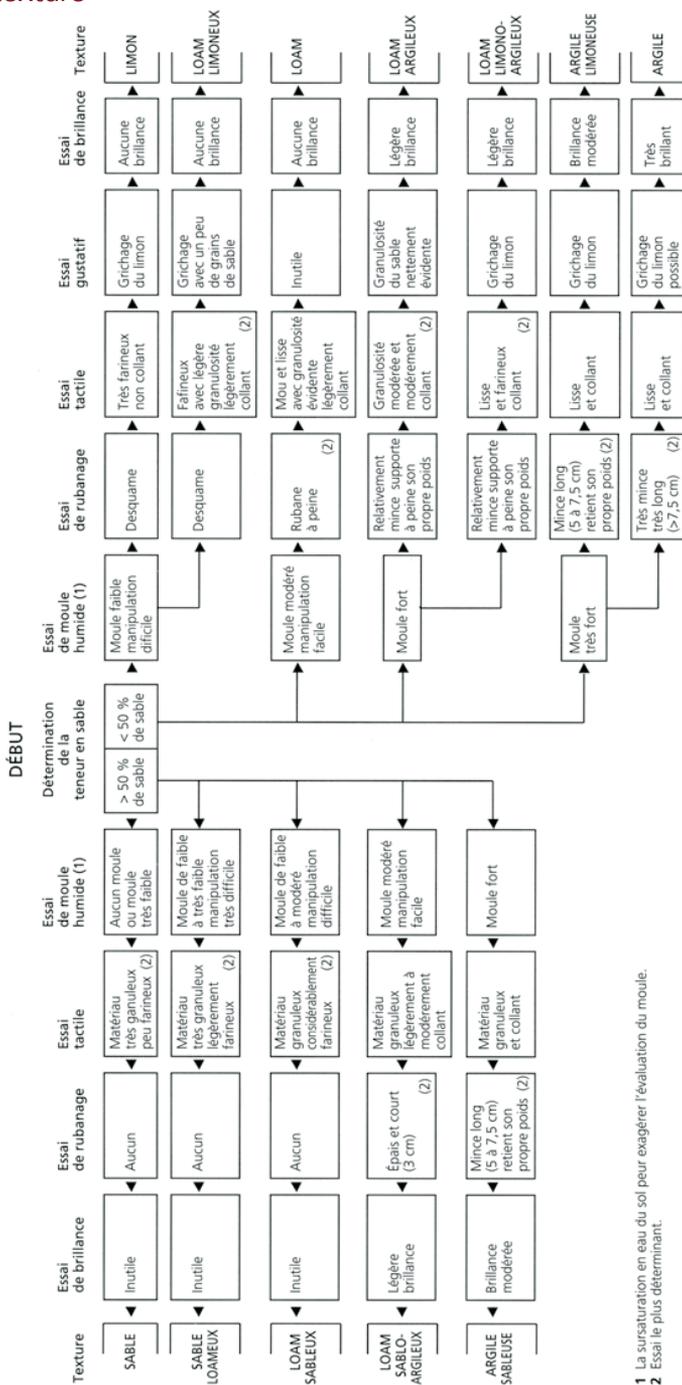
- échantillonner le premier mètre de sol, ou au moins deux fois l'épaisseur du dépôt organique;
- l'échantillon de sol doit être humidifié (ajouter de l'eau au besoin);
- les couleurs sont relevées à contre-jour;
- les profils sont nettoyés avant le diagnostic.

Il est possible de repérer certains signes d'hydromorphie à la tarière. La description pédologique complète d'un sol devrait cependant s'effectuer plutôt sur un profil réalisé à la pelle, qui rend le diagnostic plus facile et limite le mélange des horizons.

Ces éléments doivent être relevés : la couleur, le contraste et l'abondance des mouchetures, le degré de décomposition (si le sol est organique) ainsi que la classe de drainage.

Les pages qui suivent présentent certaines clés d'identification auxquelles le texte ne fait pas explicitement référence et dont l'utilisation n'est pas essentielle à l'identification et à la délimitation des milieux humides. C'est le cas, notamment, de celles relatives à la texture, aux classes texturales et à la dimension des mouchetures. Ces clés sont néanmoins présentées au bénéfice du professionnel souhaitant réaliser une description formelle des horizons de sols.

Évaluation tactile de la texture du sol



1 La sursaturation en eau du sol peut exagérer l'évaluation du moule.

2 Essai le plus déterminant.

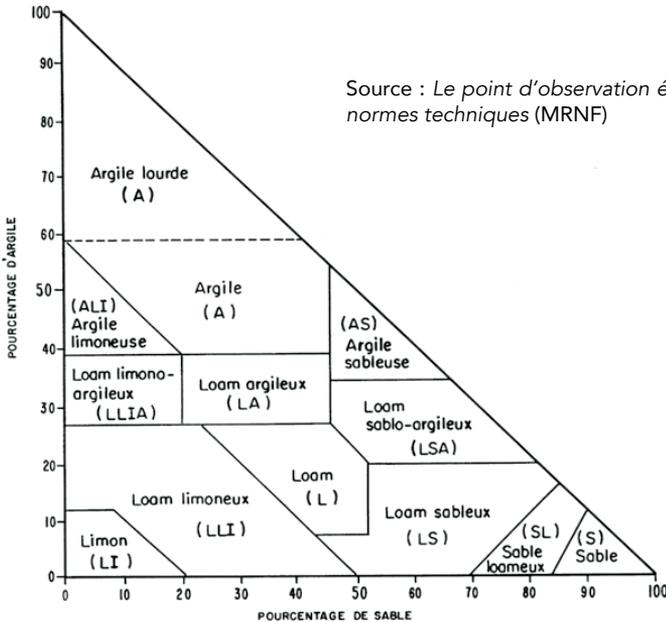
Source : Le point d'observation écologique : normes techniques (MRNF)

Il est possible de ne relever que les classes texturales dominantes et codominantes (p. ex., loam sableux, argile).

Codes correspondants aux classes texturales

Classe texturale	Code	Classe texturale	Code
Sable très grossier	STG	Loam sableux très grossier	LSTG
Sable grossier	SG	Loam sableux grossier	LSG
Sable moyen	SM	Loam sableux moyen	LSM
Sable fin	SF	Loam sableux fin	LSF
Sable très fin	STF	Loam sableux très fin	LSTF
Sable très grossier loameux	STGL	Loam sablo-argileux	LSA
Sable grossier loameux	SGL	Loam	L
Sable moyen loameux	SML	Loam limoneux	LLI
Sable fin loameux	SFL	Limon	LI
Sable très fin loameux	STFL	Loam argileux	LA
Sable loameux	SL	Loam limono-argileux	LLIA
Sable	S	Argile sableuse	AS
Loam sableux	LS	Argile limoneuse	ALI
		Argile	A

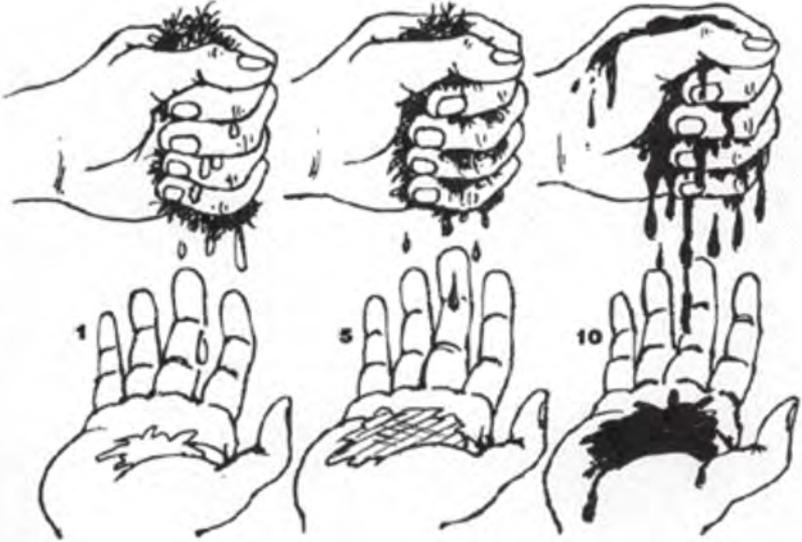
Abaque des classes texturales



* NOTE Le code S doit toujours être suivi de la classe de diamètre des particules, sauf dans le cas de LSA et AS.

Le degré de décomposition

Il s'applique uniquement aux sols organiques. L'échelle de von Post sert à évaluer le degré de décomposition. Cet essai sur le terrain consiste à presser un échantillon de matériau organique tenu à l'intérieur de la main fermée et à observer la couleur de la solution qui s'échappe entre les doigts, ainsi que la nature des fibres et la proportion de l'échantillon original qui reste dans la main.



Source : *Le point d'observation écologique : normes techniques* (MRNF)

ÉCHELLE DE DÉCOMPOSITION DE VON POST

CLASSE	DESCRIPTION
Fibrifique	
1	Couche de mousse vivante, qui ne peut être considérée comme de la tourbe.
2	Tourbe morte, dont la structure végétale est complète. Solution jaunâtre et claire. L'échantillon est spongieux et élastique; il reprend sa forme après avoir été pressé.
3	Matière végétale très facile à distinguer. Solution jaune renfermant quelques débris végétaux. Coloration plus sombre, bonne élasticité.
4	Matière végétale en voie de décomposition. Solution brun pâle renfermant des débris végétaux. L'échantillon garde parfaitement l'empreinte des doigts entre lesquels aucune tourbe ne s'écoule.
Mésique	
5	Matière végétale amorphe et non structurée. Solution nettement brune. Lorsqu'on presse l'échantillon, il s'en écoule une petite quantité entre les doigts.
6	Plus de la moitié de l'échantillon est décomposée. Solution brun foncé. Lorsqu'on presse l'échantillon, il s'en écoule environ le tiers entre les doigts.
Humique	
7	Impossible de distinguer la matière végétale originale. Lorsqu'on presse légèrement l'échantillon, il s'en écoule un peu de solution très foncée et, quand on le presse plus fortement, on en perd plus de la moitié.
8	Si l'échantillon est pressé délicatement, il ne s'en échappe pas plus des deux tiers.
9	Échantillon très homogène et amorphe, ne renfermant ni racine, ni fibre. Lorsqu'on le presse, on perd presque tout l'échantillon, mais il ne s'en écoule aucune solution.
10	Matière homogène, à consistance gélatineuse. Tout l'échantillon s'échappe lorsqu'on le presse. Ces sols très rares se retrouvent surtout dans de la tourbe sédimentaire.

La couleur

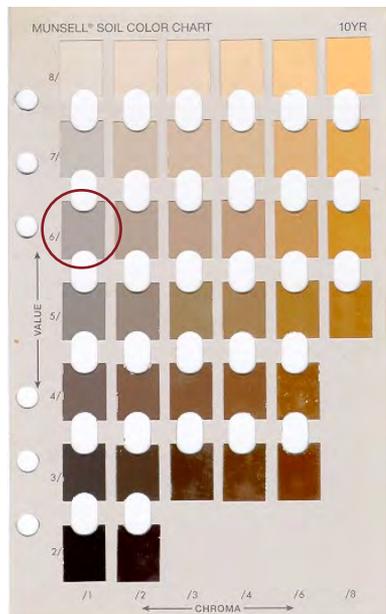
La couleur des sols est relevée à l'aide d'une charte de couleurs de sols appelée « table de Munsell ». Chaque couleur y est décrite par sa tonalité ou teinte (*hue*), sa luminosité (*value*) et sa saturation (*chroma*). Le Munsell Soil Color Charts est communément utilisé, mais d'autres ouvrages, tel *Earth Colors: A Guide for Soils and Earthtone Colors*, utilisent la même charte. La couleur du sol doit être déterminée au moyen d'un échantillon de sol humidifié, exposé à la lumière normale du jour.

Chaque couleur est décrite à l'aide de trois indicateurs, exprimés dans l'ordre suivant :

- **La teinte (*hue*)** exprime la nuance de la couleur. Elle est indiquée en haut à droite de chacune des planches. C'est un code composé d'un chiffre et d'une lettre. La lettre exprime la teinte : rouge (R), jaune (Y), vert (G), cyan (B), violet (P), orange (YR), vert-jaune (GY), cyan foncé (BG), bleu violacé (PB) et pourpre (RP). Chaque teinte est divisée en 10 secteurs numérotés, de sorte que le 5 marque le milieu de la teinte et le 10 la frontière entre une teinte et la suivante.
- **La luminosité (*value*)** s'exprime par un chiffre compris entre 0 et 10 (0 pour le noir, 10 pour le blanc) et se lit en ordonnée sur les planches.
- **La saturation (*chroma*)** exprime la force de la coloration. Elle s'exprime par un chiffre et se lit en abscisse sur les planches. Elle commence au gris (0), et les limites supérieures varient en fonction des couleurs.

Exemple de lecture sur une planche de Munsell

La couleur encadrée se code comme suit : 10YR 6/1.



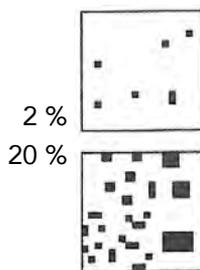
Les mouchetures

L'abondance, les dimensions et le contraste qualifient les mouchetures.

Abondance

L'abondance des mouchetures correspond au pourcentage de la coupe témoin qu'elles occupent. Elle est codifiée comme suit :

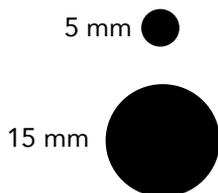
Classe d'abondance	% de la coupe témoin	Code
Peu abondantes	< 2 %	PA
Moyennement abondantes	de 2 % à 20 %	MA
Très abondantes	> 20 %	TA



Dimensions

Lorsque les mouchetures sont irrégulières, on les évalue dans leur partie la plus longue. Lorsqu'elles sont à la fois étroites et allongées, on en mesure plutôt la largeur. On distingue trois classes de dimensions auxquelles correspondent les codes suivants :

Classe de dimension	mm	Code
Petite	< 5 mm	P
Moyenne	de 5 à 15 mm	M
Grande	> 15 mm	G



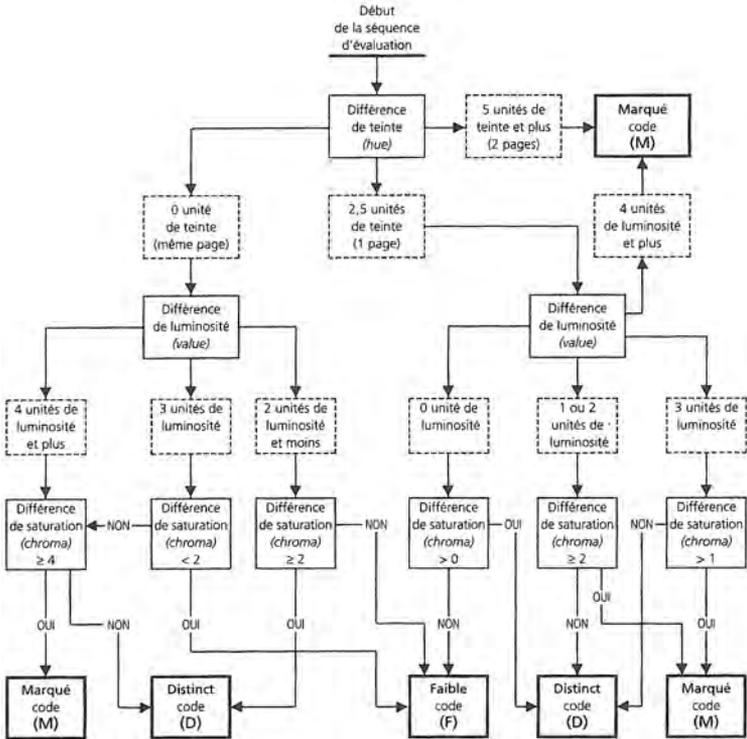
Le contraste

Le contraste est la différence de couleur entre la matrice et les mouchetures. Il est dit « faible », « distinct » ou « marqué ».

Classe de contraste	Description	Code
Faible	Contraste perçu lors d'un examen attentif seulement.	F
Distinct	Mouchetures facilement visibles, mais dont la couleur ne contraste que légèrement avec celle de la matrice	D
Marqué	Contraste prononcé entre la couleur des mouchetures et celle de la matrice. Les mouchetures sont généralement très évidentes dans la coupe témoin.	M

Il est possible d'utiliser la clé suivante pour évaluer le contraste des mouchetures.

Clé des mouchetures



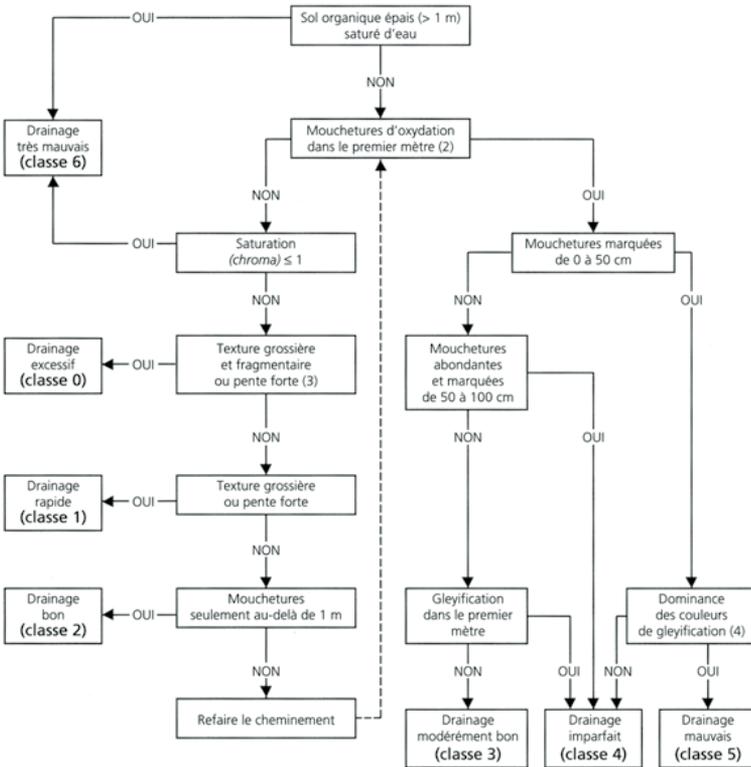
Source : Le point d'observation écologique : normes techniques (MRNF)

ATTENTION : Ne pas confondre la présence d'une rhizosphère oxydée (zone rouille autour des racines créée par le relargage d'oxygène, ou **effet rhizosphère**) et les mouchetures.

Le drainage

Clé simplifiée des drainages adaptée du Point d'observation écologique – normes techniques (MRNF) pour les sols de 1 m de profondeur et plus :

Clé simplifiée d'évaluation du drainage¹



- 1 Cette clé ne s'applique directement qu'aux sols d'un mètre et plus de profondeur. Dans les sols minces, les mouchetures d'oxydation visibles au contact du roc ne doivent pas être considérées.
- 2 À l'exclusion des mouchetures peu abondantes et faiblement contrastantes.
- 3 Fragmentaire : pierres, cailloux et graviers entourés d'une quantité de terre fine insuffisante pour remplir les interstices supérieurs à 1mm.
Texture grossière : texture sableuse ou loaneuse renfermant plus de 35 % de fragments grossiers.
- 4 Saturation (chroma) 1 : toutes teintes
Saturation (chroma) 2 : teintes 10YR et plus rouge
Saturation (chroma) 3 : teintes plus jaunes que 10YR
Toutes saturations (chromas) : couleurs N, 5GY, 5G, 5BG et 5B (bleu plus marqué que 10Y)
Toutes saturations (chromas) : couleur rougeâtre (5R+7.5R+10R)

Adapté de *Le point d'observation écologique : normes techniques (MRNF)*

La procédure P2 : Analyse de la végétation

1. Définir une station

La station doit être :

- représentative de l'unité de végétation homogène caractérisée;
- localisée au centre de l'unité homogène plutôt qu'en bordure;
- éloignée des routes ou des perturbations dans la mesure du possible.

Les relevés de végétation peuvent être effectués en considérant un rayon variable : 10 m de rayon pour la strate arborescente, 5 m pour la strate arbustive et 5 m ou moins pour la strate des espèces non ligneuses, selon la diversité et la densité de la végétation. Par exemple, dans un sous-bois plutôt ouvert, un rayon de 5 m est suggéré, alors que dans un marais dense, la capacité visuelle de l'observateur pouvant être limitée, un rayon plus réduit peut être utilisé.

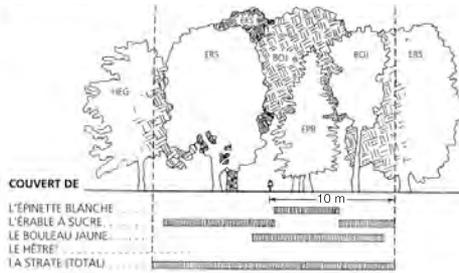
2. Évaluer le pourcentage absolu et le pourcentage relatif de recouvrement

Le **pourcentage absolu** de recouvrement d'une espèce correspond à la proportion de la station occupée par les projections verticales au sol de l'appareil aérien de l'espèce lors de la période avec feuilles. La somme des pourcentages absolus de couvert des espèces d'une strate peut être supérieure à 100 %. Si l'espèce occupe moins de 10 %, le recouvrement doit être arrondi au nombre entier le plus proche. Si le recouvrement par l'espèce est supérieur à 10 %, il est possible d'arrondir le recouvrement à la classe de 5 % la plus proche (10 %, 15 %, 20 %, 25 %, etc.).

Le **pourcentage relatif** de recouvrement correspond au recouvrement par l'espèce, dans la strate, en rapportant le recouvrement total de la strate à 100 (que la somme des pourcentages de recouvrement absolus soit inférieure ou supérieure à 100). Un abaque est disponible à l'annexe 6. Il arrive que la somme des recouvrements relatifs soit légèrement inférieure ou supérieure à 100, puisque l'utilisation de l'abaque implique l'arrondissement de certaines valeurs.

Évaluation de la densité du couvert

Les strates considérées sont les suivantes :



Pourcentage absolu	Pourcentage relatif
25 %	16,6 %
75 %	50 %
50 %	33,3 %
Total = 150 %	Total = 100 %

- La strate arborescente correspond à toutes les espèces ligneuses de plus de 4 m de hauteur;
- La strate arbustive correspond aux espèces ligneuses de moins de 4 m de hauteur;
- La strate non ligneuse comprend toute la végétation non incluse dans les autres strates.

Une même espèce ligneuse peut être présente dans deux strates.

Pour toutes les strates où la végétation occupe 10 % ou plus de la station, il convient, strate par strate :

- d'estimer le **pourcentage absolu** de recouvrement des espèces et de classer par ordre décroissant les espèces présentes;
- de calculer les **pourcentages relatifs** de recouvrement.

3. Identifier les espèces dominantes et leur statut

Sont considérées comme dominantes :

- les espèces dont les pourcentages relatifs de recouvrement **additionnés** permettent de dépasser 50 % du recouvrement total de la strate;

ET

- les espèces ayant individuellement un pourcentage relatif de recouvrement supérieur ou égal à 20 %;

Pour ces espèces, il convient de déterminer le statut hydrique des espèces dominantes^{13 et 14}.

4. Réaliser les opérations précédentes pour chaque strate

5. Statuer sur la dominance par les espèces hygrophiles

Compter, toutes strates confondues, le nombre d'espèces indicatrices (OBL + FACH) ainsi que le nombre d'espèces non indicatrices (NI).

Si le nombre d'espèces dominantes indicatrices (OBL + FACH) est supérieur au nombre d'espèces dominantes non indicatrices (NI), le milieu est considéré comme dominé par les **hygrophiles**.

La liste des espèces vasculaires méridionales obligées et facultatives des milieux humides est intégrée à l'annexe 1, et des exemples de calculs sont présentés à l'annexe 3.

13. Les bryophytes (mousses, hépatiques et lichens), à l'exception des sphaignes, sont exclues de l'analyse de la végétation dominante. Bien que les bryophytes présentent des tolérances diverses à l'inondation ou à la saturation, les besoins spécifiques de ces espèces sont encore peu connus. Il est donc difficile de leur accorder un statut OBL, FACH ou NI. Les sphaignes sont par défaut considérées comme étant FACH. Seules une identification à l'espèce et la consultation d'un ouvrage approprié permettront de leur attribuer un statut autre.

14. Lors de l'inventaire, il arrive que certains végétaux ne puissent être identifiés à l'espèce. Ces espèces inconnues peuvent être dominantes et doivent, par conséquent, être considérées à l'étape 3 de la procédure P2. La plupart du temps, elles devront être omises du diagnostic sur la dominance des espèces hygrophiles (étape 5). Cependant, il existe au Québec quelques genres dont toutes les espèces sont OBL ou NI. L'annexe 1 indique le statut des genres problématiques les plus courants au Québec.

Instructions relatives au formulaire

Indications pour remplir le formulaire d'identification et de délimitation des milieux humides (voir l'annexe 5)

Section 1 – Renseignements généraux

Numéro station : Indiquer le numéro de station. Celui-ci doit correspondre au numéro qui sera utilisé dans les cartes et le rapport.

Numéro point GPS ou lat./long. : Indiquer le numéro du point GPS si des données numériques sont fournies, ou les coordonnées de latitude et de longitude exprimées en degrés décimaux dans le cas contraire.

Photos : Indiquer le numéro des photographies. Celui-ci doit correspondre avec la numérotation des photographies du rapport.

Date : Date du relevé.

Nom évaluateur(s) : Indiquer le ou les noms des personnes réalisant l'inventaire.

Numéro échantillon : Indiquer le numéro des échantillons relevés (végétation ou sol), au besoin.

Section 2 – Description générale du site

2A - TOPOGRAPHIE

Contexte : Correspond à l'environnement dans lequel se trouve le milieu, il peut aider à comprendre sa mise en place. Encercler les situations s'appliquant.

Situation : Correspond à la situation de la station dans le contexte topographique du milieu visité. Encercler la situation s'appliquant (figure 1).

Forme de terrain : Correspond à la forme générale du terrain. Cette caractéristique agit sur le type de milieu humide pouvant s'y installer. Encercler la situation s'appliquant (voir figure 1).

Présence de dépressions : Correspond à l'assemblage de dépressions et de monticules décrit dans l'encadré « Notion de mosaïque » ([page 10](#)). Encercler la situation s'appliquant.

% de dépressions / % de monticules : Cet élément sert à décrire la présence de dépressions. Indiquer la proportion de la station d'inventaire occupée par des dépressions et des monticules (par exemple 30/70, 50/50). Si la végétation des monticules présente des espèces terrestres, procéder aux relevés des sols (voir la section 4) dans la portion dépression ET dans la portion monticule.

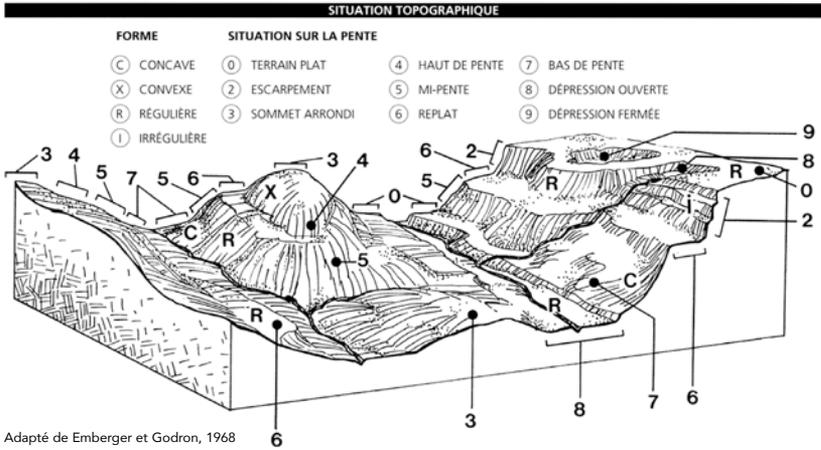


Figure 1 : Topographie

2B - PERTURBATIONS

Encercler la situation s'appliquant. Indiquer si des perturbations sont observées dans la station ou à proximité immédiate de celle-ci et si leur nature (intensité, âge) permet de croire qu'elles engendrent une modification de la végétation ou du régime hydrologique.

Type de perturbation : Indiquer le type de perturbations observées à la station.

Pressions : Les pressions s'exercent à proximité du site ou sur le site même (par exemple en raison d'un ensemble résidentiel ou d'équipements récréotouristiques). Elles résultent d'une utilisation du territoire, mais n'engendrent pas forcément de modifications de la végétation ou du régime hydrologique à la station.

Présence d'espèces exotiques envahissantes : Encercler la situation s'appliquant. Indiquer la ou les espèces et la proportion de la station occupée par les espèces exotiques envahissantes.

Section 3 – HYDROLOGIE

3A - ÉCOULEMENT

Eau libre de surface : Présence d'eau stagnante ou pas dans la station d'inventaire. L'eau libre de surface peut notamment prendre la forme de mares ou de flaques. Encercler la situation s'appliquant.

Lien hydrologique de surface : Encercler la situation s'appliquant (lac, cours d'eau permanent, intermittent ou fossé) et indiquer le type de lien.

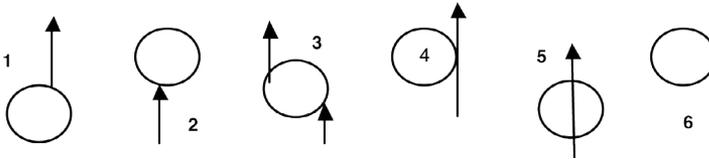


Figure 2 : Type de lien hydrologique de surface

3B – INDICATEURS HYDROLOGIQUES

Cocher les indices hydrologiques observés sur le terrain (indicateurs primaires et secondaires) présentés à la section « Les indicateurs hydrologiques », [page 26](#).

Section 4 – SOL

La section 4A est indispensable au diagnostic. Elle permet de relever les indications de base relatives à la présence de sols **hydromorphes**.

La section 4B permet de décrire avec plus de détails les différents **horizons** observés dans le profil de sol. Cette information sera utile pour référence ultérieure ou en cas de diagnostic difficile.

Pour remplir la section 4, utiliser la procédure P1.

4A : SOLS HYDROMORPHES

Horizon organique : Indiquer l'épaisseur totale de la matière organique, en excluant les sphaignes vivantes. Indiquer le niveau de décomposition de la matière organique en surface si le sol est minéral. Si le sol est organique, le niveau de décomposition retenu est celui de l'étage intermédiaire (soit de 40 à 120 cm de profondeur), sauf si le dépôt organique est plus mince. Dans ce dernier cas, on retient le niveau de décomposition moyen du dépôt.

Profondeur de la nappe : Indiquer la profondeur de la nappe par rapport à la surface du sol.

Profondeur du roc (si observé): Indiquer la profondeur du roc si le **contact lithique** est observé.

Sol rédoxique : Dans les sols minéraux, noter la profondeur d'apparition des **mouchetures** marquées dans une **matrice** gleyifiée. La profondeur est mesurée à partir du début de l'**horizon** minéral.

Sol réductique : Dans les sols minéraux, noter la présence d'apparition d'une **matrice** complètement gleyifiée dépourvue de **mouchetures**. La profondeur est mesurée à partir du début de l'**horizon** minéral.

Classe de drainage : Selon la clé des drainages (voir la procédure P1).

Drainage interne oblique : Indiquer la présence de **drainage interne oblique** (voir indicateurs dans Gerardin et Ducruc, 1987).

Cas complexes : Les « sols rouges » résultent de la présence de matériaux de couleur 5YR ou plus rouge (table de Munsell). La présence de sols sableux est à relever si le sable est la composante dominante du sol minéral. L'**ortstein** et le **fragipan** constituent des couches indurées qui peuvent modifier le fonctionnement hydrologique du site. Encercler la situation s'appliquant.

4B - PROFIL DE SOL

Description du profil de sol : Cette section est facultative si les données sur les sols recueillies précédemment ont permis d'établir le statut **hydromorphe** du site. Dans le cas contraire, ou pour référence ultérieure, remplir le tableau. Chaque ligne équivaut à un **horizon** (ou couche) du profil de sol. Utiliser la procédure P1.

Profondeur : Indiquer la profondeur minimale et maximale des **horizons** observés. Dans le cas de sols minéraux, la profondeur est mesurée à partir du début de l'**horizon** minéral. Par exemple, dans un sol minéral, 20-45 signifie que l'**horizon** décrit débute à 20 cm de la surface du sol minéral (ce qui exclue donc la section organique) et se termine à une profondeur de 45 cm, mesurée de la même manière.

Horizon (facultatif) : Si possible, indiquer le type d'**horizon** observé (selon les codes du Système canadien de classification des sols). Cette information est utile s'il devient nécessaire de comparer les sols observés aux représentations schématiques du Système canadien de classification des sols.

Texture : Incrire le code correspondant à la **texture** de l'**horizon** (voir [page 54](#)).

Les couleurs de la **matrice** et des **mouchetures** ainsi que l'abondance, la dimension et le contraste des **mouchetures** sont établis grâce aux clés présentées dans la procédure P1, et leur description est réalisée à l'aide des codes qui y sont proposés.

Section 5 – VÉGÉTATION

Cette section permet de consigner, strate par strate, la composition de la végétation. Pour remplir cette section, utiliser la procédure P2.

Espèces par strate : Indiquer le nom de l'espèce ou son code (voir l'annexe 1).

H(m) : Indiquer la hauteur moyenne approximative. Cette information est utile à l'identification des tourbières boisées et au classement des espèces ligneuses inventoriées dans les strates arbustives et arborescentes.

% absolu : Indiquer le pourcentage de recouvrement absolu de l'espèce dans la strate (voir la procédure P2).

% relatif : Indiquer le pourcentage de recouvrement relatif de l'espèce dans la strate (voir la procédure P2).

Espèce dominante (O/N) : Indiquer si l'espèce est considérée comme dominante dans la strate (O = oui / N = non).

Statut : Indiquer le statut pour les espèces dominantes seulement (OBL = espèce obligée des milieux humides, FACH = espèce facultative des milieux humides, NI = espèce non indicatrice).

Nombre d'espèces dominantes OBL ou FACH (A) : Indiquer le nombre d'espèces dominantes obligées ou facultatives des milieux humides, toutes strates confondues.

Nombre d'espèces dominantes NI (B) : Indiquer le nombre d'espèces dominantes non indicatrices, toutes strates confondues.

La végétation est dominée par les espèces **hygrophiles**? : Encercler oui si $A > B$ ou non si $A < B$.

Synthèse

La section synthèse permet de rassembler les conclusions liées aux observations effectuées concernant les sols, la végétation et les indices hydrologiques.

Végétation typique des milieux humides? Encercler le cas s'appliquant, en suivant la clé 2.

Test d'indices hydrologiques positif? Encercler le cas s'appliquant, en suivant la clé 3.

Présence de sols **hydromorphes**? Encercler le cas s'appliquant, en suivant la clé 1.

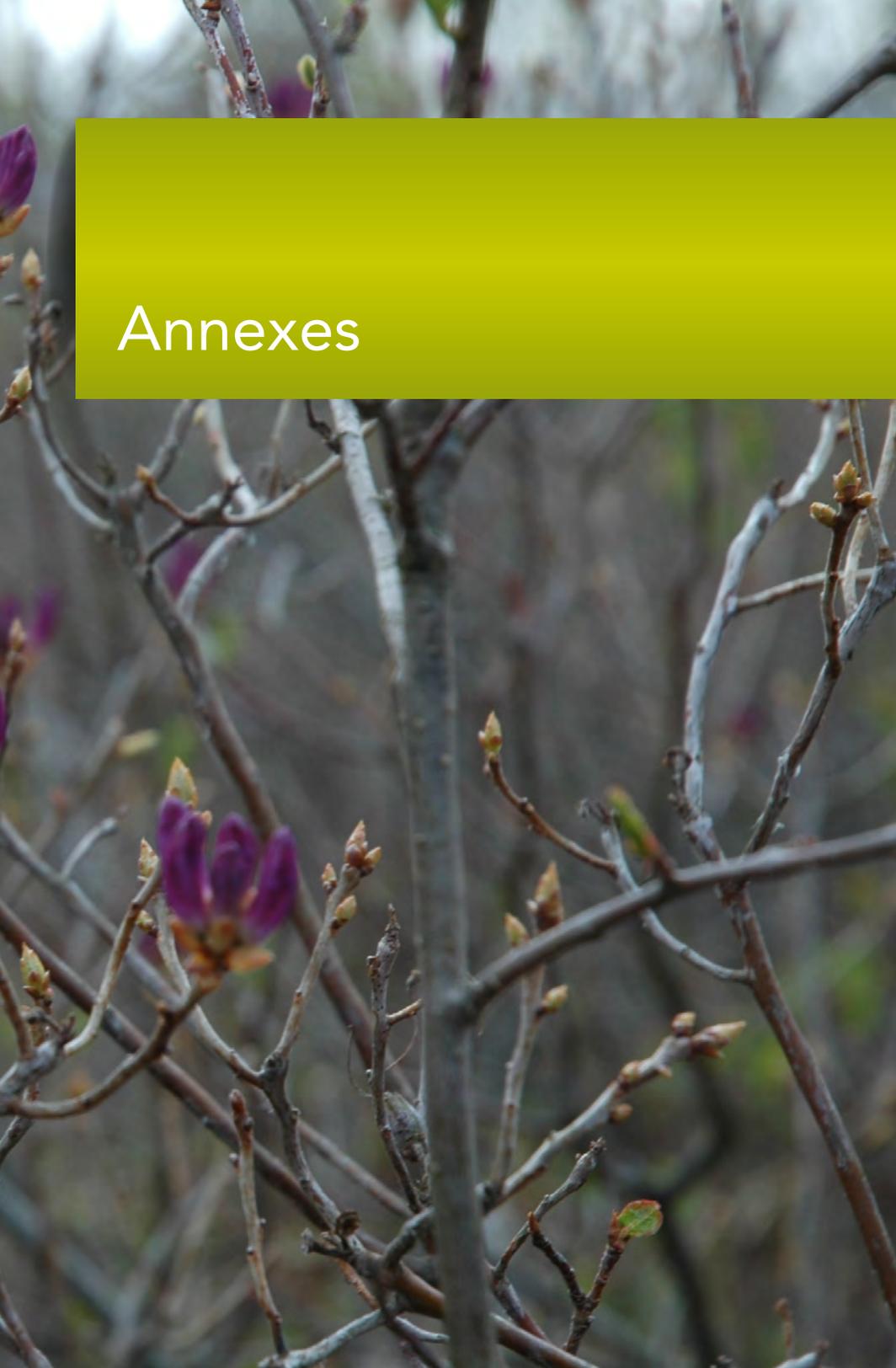
Cette station est un MH? Encercler le cas s'appliquant, en suivant les clés 4 et 5.

Type : Encercler le cas s'appliquant, en suivant la clé 6.

Notes et croquis : Permet de consigner au besoin les notes et croquis complémentaires, pour référence ultérieure.





A close-up photograph of a flowering branch, likely a plum or cherry, showing several purple buds and a few small green leaves. The background is blurred, showing more branches and buds. A solid green rectangular overlay is positioned in the upper left quadrant, containing the word "Annexes" in white, sans-serif font.

Annexes

Annexe 1

Liste des espèces

Nom – Code de terrain – Statut hydrique pour les espèces vasculaires du Québec méridional (OBL = obligée des milieux humides, FACH = facultative des milieux humides, NI = non indicatrice) – Désignation EMVS (M = menacée, V = vulnérable, S = susceptible) – En date d'avril 2015

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Abies balsamea</i>	SAB	NI	-
<i>Acer negundo</i>	ERG	NI	-
<i>Acer nigrum</i>	ERN	NI	V
<i>Acer pensylvanicum</i>	ERP	NI	-
<i>Acer rubrum</i>	ERR	FACH	-
<i>Acer saccharinum</i>	ERA	OBL	-
<i>Acer saccharum</i>	ERS	NI	-
<i>Acer spicatum</i>	ERE	NI	-
<i>Achillea millefolium</i>	ACM	NI	-
<i>Acorus americanus</i>	ACO AME	OBL	-
<i>Acorus calamus</i>	ACO CAL	OBL	-
<i>Actaea pachypoda</i>	ACP	NI	-
<i>Actaea rubra</i>	ACR	NI	-
<i>Actaea sp.</i>	ACS	NI	-
<i>Adiantum pedatum</i>	ADP	NI	V
<i>Agalinis paupercula</i> (voir <i>Agalinis purpurea</i> var. <i>parvifolia</i>)	AGA PAU	FACH	-
<i>Agalinis purpurea</i> var. <i>parvifolia</i>	AGA PUR	FACH	-
<i>Agalinis tenuifolia</i>	AGA TEN	FACH	-
<i>Ageratina altissima</i> var. <i>altissima</i>	EUR	NI	-
<i>Agrostis stolonifera</i>	AGR STO	FACH	-
<i>Alisma gramineum</i>	ALI GRA	OBL	-
<i>Alisma triviale</i>	ALI TRI	OBL	-
<i>Allium tricoccum</i>	ALT	NI	V
<i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>	ALR	FACH	-
<i>Alnus serrulata</i>	ALN SER	FACH	S
<i>Alnus viridis</i> ssp. <i>crispa</i>	AUC	NI	-
<i>Alopecurus aequalis</i>	ALO AEQ	OBL	-
<i>Alopecurus geniculatus</i>	ALO GEN	FACH	-
<i>Althaea officinalis</i>	ALT OFF	FACH	-
<i>Amaranthus tuberculatus</i>	AMA TUB	FACH	-
<i>Amelanchier sp.</i>	AME	NI	-
<i>Amerorchis rotundifolia</i> (voir <i>Galearis rotundifolia</i>)	AME ROT	OBL	S

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Ammophila breviligulata</i>	AMM BRE	NI	-
<i>Anaphalis margaritacea</i>	ANM	NI	-
<i>Andromeda glaucophylla</i> (voir <i>Andromeda polifolia</i> var. <i>latifolia</i>)	ANG	OBL	-
<i>Andromeda polifolia</i> var. <i>latifolia</i>	ANG	OBL	-
<i>Andropogon gerardii</i>	AND GER	FACH	-
<i>Anemone acutiloba</i>	HEA	NI	-
<i>Anemone canadensis</i>	ANC	NI	-
<i>Angelica atropurpurea</i>	ANG ATR	OBL	-
<i>Anthoxanthum nitens</i> ssp. <i>nitens</i>	ANT NIT	FACH	-
<i>Anticlea elegans</i>	ANT ELE	NI	-
<i>Apios americana</i>	API AME	FACH	-
<i>Apocynum androsaemifolium</i>	APA	NI	-
<i>Aralia hispida</i>	ARH	NI	-
<i>Aralia nudicaulis</i>	ARN	NI	-
<i>Aralia racemosa</i>	ARR	NI	-
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>	ARU	NI	-
<i>Arethusa bulbosa</i>	ARE BUL	OBL	S
<i>Argentina anserina</i> (voir <i>Potentilla anserina</i> ssp. <i>anserina</i>)	ARG ANS	FACH	-
<i>Arisaema dracontium</i>	ARI DRA	FACH	M
<i>Arisaema triphyllum</i> ssp. <i>stewardsonii</i>	ARI TRI	FACH	-
<i>Arisaema triphyllum</i> ssp. <i>triphyllum</i>	ARA	FACH	-
<i>Aronia melanocarpa</i>	ARM	FACH	-
<i>Asarum canadense</i>	ASC	NI	V
<i>Asclepias incarnata</i>	ASC INC	OBL	-
<i>Asclepias syriaca</i>	ASL	NI	-
<i>Athyrium filix-femina</i>	ATF	NI	-
<i>Atriplex patula</i>	ATR PAT	FACH	-
<i>Barbarea orthoceras</i>	BAR ORT	FACH	-
<i>Bartonia virginica</i>	BAR VIR	FACH	S
<i>Beckmannia syzigachne</i>	BEC SYZ	OBL	-
<i>Betula alleghaniensis</i>	BOJ	NI	-
<i>Betula glandulosa</i>	BEG	FACH	-
<i>Betula papyrifera</i>	BOP	NI	-
<i>Betula populifolia</i>	BOG	NI	-
<i>Betula pumila</i>	BEP	OBL	-
<i>Bidens beckii</i>	BID BEC	OBL	-
<i>Bidens cernua</i>	BID CER	OBL	-
<i>Bidens comosa</i> (voir <i>Bidens tripartita</i>)	BID TRI	FACH	-
<i>Bidens connata</i>	BID CON	OBL	-
<i>Bidens discoidea</i>	BID DIS	OBL	-
<i>Bidens eatonii</i>	BID EAT	OBL	S
<i>Bidens frondosa</i>	BID FRO	FACH	-
<i>Bidens heterodoxa</i>	BID HET	OBL	S
<i>Bidens hyperborea</i>	BID HYP	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Bidens tripartita</i>	BID TRI	FACH	-
<i>Blysmopsis rufa</i>	BLY RUF	OBL	-
<i>Boehmeria cylindrica</i>	BOE CYL	FACH	-
<i>Bolboschoenus fluviatilis</i>	BOL FLU	OBL	-
<i>Bolboschoenus maritimus</i> ssp. <i>paludosus</i>	BOL MAR	OBL	-
<i>Botrychium lanceolatum</i>	BOT LAN	FACH	-
<i>Botrychium virginianum</i>	BOV	NI	-
<i>Brasenia schreberi</i>	BRA SCH	OBL	-
<i>Bromus ciliatus</i>	BRO CIL	FACH	-
<i>Bromus latiglumis</i>	BRO LAT	FACH	-
<i>Butomus umbellatus</i>	BUT UMB	OBL	-
<i>Calamagrostis canadensis</i>	CAL CAN	FACH	-
<i>Calamagrostis inexpansa</i> (voir <i>Calamagrostis stricta</i> ssp. <i>inexpansa</i>)	CAL INE	FACH	-
<i>Calamagrostis neglecta</i> (voir <i>Calamagrostis stricta</i> ssp. <i>stricta</i>)	CAL STRS	FACH	-
<i>Calamagrostis stricta</i> ssp. <i>inexpansa</i>	CAL STRI	FACH	-
<i>Calamagrostis stricta</i> ssp. <i>stricta</i>	CAL STRS	FACH	-
<i>Calla palustris</i>	CALA PAL	OBL	-
<i>Callitriche anceps</i> (voir <i>Callitriche palustris</i>)	CAL ANC	OBL	-
<i>Callitriche hermaphroditica</i>	CAL HER	OBL	-
<i>Callitriche heterophylla</i>	CAL HET	OBL	-
<i>Callitriche palustris</i>	CALI PAL	OBL	-
<i>Callitriche stagnalis</i>	CAL STA	OBL	-
<i>Calopogon tuberosus</i>	CAL TUB	OBL	-
<i>Caltha palustris</i>	CAP	OBL	-
<i>Calypso bulbosa</i> var. <i>americana</i>	CAB	FACH	S
<i>Campanula aparinoides</i>	CAM APA	OBL	-
<i>Cardamine bulbosa</i>	CAR BUL	OBL	S
<i>Cardamine diphylla</i>	DED	NI	V
<i>Cardamine pensylvanica</i>	CAR PEN	OBL	-
<i>Cardamine pratensis</i>	CAR PRAT	OBL	-
<i>Carex alopecoidea</i>	CAR ALO	FACH	-
<i>Carex aquatilis</i>	CAR AQU	OBL	-
<i>Carex arcta</i>	CAR ARC	OBL	-
<i>Carex atherodes</i>	CAR ATH	OBL	S
<i>Carex atlantica</i> ssp. <i>capillacea</i>	CAR ATL	OBL	S
<i>Carex atratiformis</i>	CAR ATR	FACH	-
<i>Carex aurea</i>	CAR AUR	FACH	-
<i>Carex baileyi</i>	CAR BAI	FACH	S
<i>Carex bebbii</i>	CAR BEB	OBL	-
<i>Carex bigelowii</i>	CAR BIG	FACH	-
<i>Carex bromoides</i>	CAR BRO	FACH	-
<i>Carex brunnescens</i>	CAR BRU	FACH	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Carex buxbaumii</i>	CAR BUX	OBL	-
<i>Carex canescens</i>	CAR CAN	OBL	-
<i>Carex capillaris</i>	CAR CAP	FACH	-
<i>Carex castanea</i>	CAR CAS	FACH	-
<i>Carex chordorrhiza</i>	CAR CHO	OBL	-
<i>Carex comosa</i>	CAR COM	OBL	-
<i>Carex crawei</i>	CAR CRA	FACH	-
<i>Carex crinita</i>	CAR CRIN	FACH	-
<i>Carex cristatella</i>	CAR CRIS	FACH	-
<i>Carex cryptolepis</i>	CAR CRY	OBL	-
<i>Carex diandra</i>	CAR DIA	OBL	-
<i>Carex disperma</i>	CAR DIS	OBL	-
<i>Carex echinata</i>	CAR ECH	OBL	-
<i>Carex exilis</i>	CAR EXI	OBL	-
<i>Carex flava</i>	CAR FLA	OBL	-
<i>Carex folliculata</i>	CAR FOL	FACH	S
<i>Carex garberi</i>	CAR GAR	FACH	-
<i>Carex granularis</i>	CAR GRAN	FACH	-
<i>Carex grayi</i>	CAR GRAY	FACH	-
<i>Carex gynandra</i>	CAR GYNA	FACH	-
<i>Carex gynocrates</i>	CAR GYNO	OBL	-
<i>Carex haydenii</i>	CAR HAY	OBL	-
<i>Carex heleonastes</i>	CAR HEL	OBL	-
<i>Carex hormathodes</i>	CAR HOR	OBL	-
<i>Carex hystericina</i>	CAR HYS	OBL	-
<i>Carex interior</i>	CAR INTE	OBL	-
<i>Carex intumescens</i>	CAR INTU	FACH	-
<i>Carex lacustris</i>	CAR LAC	OBL	-
<i>Carex lasiocarpa</i>	CAR LAS	OBL	-
<i>Carex lenticularis</i>	CAR LEN	OBL	-
<i>Carex lepidocarpa</i> (voir <i>Carex viridula</i> ssp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elatior</i>)	CAR LEPI	OBL	-
<i>Carex leptalea</i>	CAR LEPT	OBL	-
<i>Carex limosa</i>	CAR LIM	OBL	-
<i>Carex livida</i>	CAR LIV	OBL	-
<i>Carex lupuliformis</i>	CAR LUPF	OBL	M
<i>Carex lupulina</i>	CAR LUPL	OBL	-
<i>Carex lurida</i>	CAR LUR	OBL	-
<i>Carex mackenziei</i>	CAR MAC	OBL	-
<i>Carex magellanica</i>	CAR MAG	OBL	-
<i>Carex michauxiana</i>	CAR MIC	OBL	-
<i>Carex nigra</i>	CAR NIG	FACH	-
<i>Carex oligosperma</i>	CAR OLI	OBL	-
<i>Carex paleacea</i>	CAR PAL	OBL	-
<i>Carex pauciflora</i>	CAR PAU	OBL	-
<i>Carex pellita</i>	CAR PEL	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Carex prairea</i>	CAR PRAI	FACH	S
<i>Carex prasina</i>	CAR PRAS	OBL	-
<i>Carex projecta</i>	CAR PRO	FACH	-
<i>Carex pseudocyperus</i>	CAR PSE	OBL	-
<i>Carex recta</i>	CAR REC	OBL	-
<i>Carex retrorsa</i>	CAR RET	OBL	-
<i>Carex rostrata</i>	CAR ROS	OBL	-
<i>Carex salina</i>	CAR SAL	OBL	-
<i>Carex sartwellii</i>	CAR SAR	OBL	S
<i>Carex saxatilis</i>	CAR SAX	FACH	-
<i>Carex scabrata</i>	CAR SCA	OBL	-
<i>Carex scoparia</i>	CAR SCO	FACH	-
<i>Carex sp.</i>	CAX	-	-
<i>Carex sterilis</i>	CAR STE	OBL	-
<i>Carex stipata</i>	CAR STI	FACH	-
<i>Carex stricta</i>	CAR STR	OBL	-
<i>Carex subspathacea</i>	CAR SUB	OBL	-
<i>Carex sychnocephala</i>	CAR SYC	FACH	S
<i>Carex tenuiflora</i>	CAR TEN	OBL	-
<i>Carex torta</i>	CAR TOR	OBL	-
<i>Carex tribuloides</i>	CAR TRIB	FACH	-
<i>Carex trichocarpa</i>	CAR TRIC	OBL	S
<i>Carex trisperma</i>	CAR TRIS	OBL	-
<i>Carex tuckermanii</i>	CAR TUC	OBL	-
<i>Carex typhina</i>	CAR TYP	OBL	-
<i>Carex utriculata</i>	CAR UTR	OBL	-
<i>Carex vaginata</i>	CAR VAG	OBL	-
<i>Carex vesicaria</i>	CAR VES	OBL	-
<i>Carex viridula</i> (voir <i>Carex viridula</i> ssp. <i>viridula</i> var. <i>viridula</i>)	CAR VIRV	OBL	-
<i>Carex viridula</i> ssp. <i>brachyrrhyncha</i> var. <i>elator</i>	CAR VIRB	OBL	-
<i>Carex viridula</i> ssp. <i>viridula</i> var. <i>viridula</i>	CAR VIRV	OBL	-
<i>Carex vulpinoidea</i>	CAR VUL	FACH	-
<i>Carex wiegandii</i>	CAR WIE	OBL	-
<i>Carpinus caroliniana</i>	CAR	NI	-
<i>Carya cordiformis</i>	CAC	NI	-
<i>Carya ovata</i> var. <i>ovata</i>	CAF	NI	S
<i>Catabrosa aquatica</i>	CAT AQU	OBL	-
<i>Caulophyllum thalictroides</i>	CAT	NI	-
<i>Celtis occidentalis</i>	CEO	NI	-
<i>Cephalanthus occidentalis</i>	CEP OCC	OBL	-
<i>Ceratophyllum demersum</i>	CER DEM	OBL	-
<i>Ceratophyllum echinatum</i>	CER ECH	OBL	-
<i>Chamaedaphne calyculata</i>	CAL	OBL	-
<i>Chamerion angustifolium</i>	EPA	NI	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Chelone glabra</i>	CHE GLA	OBL	-
<i>Chimaphila umbellata</i>	CHU	NI	-
<i>Chrysosplenium americanum</i>	CHR AME	OBL	-
<i>Cicuta bulbifera</i>	CIC BUL	OBL	-
<i>Cicuta maculata</i>	CIC MAC	OBL	-
<i>Cinna arundinacea</i>	CIN ARU	FACH	-
<i>Cinna latifolia</i>	CIN LAT	FACH	-
<i>Circaea alpina</i>	CIA	FACH	-
<i>Circaea lutetiana</i>	CIL	NI	-
<i>Cirsium muticum</i>	CIR MUT	OBL	-
<i>Cirsium sp.</i>	CIS	-	-
<i>Cladium mariscoides</i>	CLA MAR	OBL	-
<i>Claytonia caroliniana</i>	CLC	NI	-
<i>Clintonia borealis</i>	CLB	NI	-
<i>Comarum palustre</i>	POT	OBL	-
<i>Comptonia peregrina</i>	COP	NI	-
<i>Conioselinum chinense</i>	CON CHI	FACH	-
<i>Coptis trifolia</i>	COG	NI	-
<i>Corallorhiza maculata</i>	CAM	NI	-
<i>Cornus alternifolia</i>	COA	NI	-
<i>Cornus amomum</i>	COR AMO	FACH	-
<i>Cornus canadensis</i>	CON	NI	-
<i>Cornus sericea</i> (voir <i>Cornus stolonifera</i>)	COR	FACH	-
<i>Cornus stolonifera</i>	COR	FACH	-
<i>Corylus cornuta</i>	COC	NI	-
<i>Crassula aquatica</i>	CRA AQU	OBL	-
<i>Crataegus sp.</i>	CRA	NI	-
<i>Cuscuta gronovii</i>	CUS GRO	FACH	-
<i>Cyperus bipartitus</i>	CYP BIP	FACH	-
<i>Cyperus dentatus</i>	CYP DEN	FACH	S
<i>Cyperus diandrus</i>	CYP DIA	FACH	-
<i>Cyperus esculentus</i>	CYP ESC	FACH	-
<i>Cyperus odoratus</i>	CYP ODO	OBL	S
<i>Cyperus squarrosus</i>	CYP SQU	FACH	-
<i>Cyperus strigosus</i>	CYP STR	FACH	-
<i>Cypripedium acaule</i>	CYA	NI	-
<i>Cypripedium parviflorum</i>	CYC	NI	-
<i>Cypripedium reginae</i>	CYR	FACH	S
<i>Cystopteris bulbifera</i>	CYB	NI	-
<i>Dalibarda repens</i>	DAR	NI	-
<i>Dasiphora fruticosa</i>	POF	FACH	-
<i>Decodon verticillatus</i>	DEC VER	OBL	-
<i>Dennstaedtia punctilobula</i>	DEP	NI	-
<i>Deparia acrostichoides</i>	AIT	NI	-
<i>Deschampsia cespitosa</i>	DES CES	FACH	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Dicentra canadensis</i>	DIA	NI	-
<i>Dicentra cucullaria</i>	DIU	NI	-
<i>Dicentra</i> sp.	DIC	NI	-
<i>Diervilla lonicera</i>	DIE	NI	-
<i>Diphasiastrum complanatum</i>	LYP	NI	-
<i>Diphasiastrum digitatum</i>	LYF	NI	-
<i>Diphasiastrum tristachyum</i>	LYT	NI	-
<i>Dirca palustris</i>	DIR	NI	-
<i>Doellingeria umbellata</i>	DOE UMB	FACH	-
<i>Drosera anglica</i>	DRO ANG	OBL	-
<i>Drosera intermedia</i>	DRO INT	OBL	-
<i>Drosera linearis</i>	DRO LIN	OBL	S
<i>Drosera rotundifolia</i>	DRO ROT	OBL	-
<i>Drosera</i> sp.	DRO	OBL	-
<i>Dryopteris carthusiana</i>	DRS	NI	-
<i>Dryopteris clintoniana</i>	DRY CLI	FACH	S
<i>Dryopteris cristata</i>	DRC	FACH	-
<i>Dryopteris goldiana</i>	DRG	NI	-
<i>Dryopteris marginalis</i>	DRM	NI	-
<i>Dulichium arundinaceum</i>	DUL ARU	OBL	-
<i>Echinochloa muricata</i>	ECH MUR	FACH	-
<i>Echinochloa walteri</i>	ECH WAL	FACH	S
<i>Elatine americana</i>	ELA AME	OBL	-
<i>Elatine minima</i>	ELA MIN	OBL	-
<i>Elatine triandra</i> (voir <i>Elatine americana</i>)	ELA TRI	OBL	-
<i>Eleocharis acicularis</i>	ELE ACI	OBL	-
<i>Eleocharis aestuum</i>	ELE AES	OBL	S
<i>Eleocharis compressa</i> var. <i>compressa</i>	ELE COM	FACH	S
<i>Eleocharis diandra</i>	ELE DIA	FACH	S
<i>Eleocharis flavescens</i> var. <i>olivacea</i>	ELE FLA	OBL	-
<i>Eleocharis intermedia</i>	ELE INT	FACH	-
<i>Eleocharis obtusa</i>	ELE OBT	OBL	-
<i>Eleocharis ovata</i>	ELE OVA	OBL	-
<i>Eleocharis palustris</i>	ELE PAL	OBL	-
<i>Eleocharis parvula</i>	ELE PAR	OBL	-
<i>Eleocharis pauciflora</i> (voir <i>Eleocharis quinqueflora</i>)	ELE PAU	OBL	-
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	ELE QUI	OBL	-
<i>Eleocharis robbinsii</i>	ELE ROB	OBL	S
<i>Eleocharis tenuis</i>	ELE TEN	OBL	-
<i>Eleocharis x macounii</i>	ELE XMA	OBL	-
<i>Elodea canadensis</i>	ELO CAN	OBL	-
<i>Elodea nuttallii</i>	ELO NUT	OBL	-
<i>Elymus riparius</i>	ELY RIP	FACH	S
<i>Elymus virginicus</i>	ELY VIRG	FACH	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Empetrum nigrum</i>	EMN	NI	-
<i>Epifagus virginiana</i>	EPV	NI	-
<i>Epigaea repens</i>	EPI	NI	-
<i>Epilobium ciliatum</i> ssp. <i>ciliatum</i>	EPI CIL	FACH	-
<i>Epilobium ciliatum</i> ssp. <i>ciliatum</i> var. <i>ecomosum</i>	EPI CILE	OBL	S
<i>Epilobium coloratum</i>	EPI COL	OBL	-
<i>Epilobium hirsutum</i>	EPI HIR	FACH	-
<i>Epilobium leptophyllum</i>	EPI LEP	OBL	-
<i>Epilobium palustre</i>	EPP	OBL	-
<i>Epilobium strictum</i>	EPI STR	OBL	-
<i>Epipactis helleborine</i>	EPH	NI	-
<i>Equisetum arvense</i>	EQU ARV	NI	-
<i>Equisetum fluviatile</i>	EQU FLU	OBL	-
<i>Equisetum palustre</i>	EQU PAL	FACH	-
<i>Equisetum pratense</i>	EQU PRA	FACH	-
<i>Equisetum</i> sp.	EQS	-	-
<i>Equisetum sylvaticum</i>	EQY	FACH	-
<i>Equisetum variegatum</i>	EQU VAR	FACH	-
<i>Equisetum x litorale</i>	EQU X	OBL	-
<i>Eragrostis frankii</i>	ERA FRA	FACH	-
<i>Eragrostis hypnoides</i>	ERA HYP	OBL	-
<i>Erigeron hyssopifolius</i>	ERY HYS	FACH	-
<i>Erigeron philadelphicus</i> var. <i>provancheri</i>	ERI PHI	FACH	M
<i>Eriocaulon aquaticum</i>	ERI AQU	OBL	-
<i>Eriocaulon parkeri</i>	ERI PAR	OBL	M
<i>Eriophorum angustifolium</i> ssp. <i>angustifolium</i>	ERI ANG	OBL	-
<i>Eriophorum gracile</i>	ERI GRA	OBL	-
<i>Eriophorum</i> sp.	ERI	OBL	-
<i>Eriophorum tenellum</i>	ERI TEN	OBL	-
<i>Eriophorum vaginatum</i> ssp. <i>spissum</i>	ERI VAG	OBL	-
<i>Eriophorum virginicum</i>	ERI VIRG	OBL	-
<i>Eriophorum viridicarinaratum</i>	ERI VIRI	OBL	-
<i>Erythranthe geyeri</i>	ERY GEY	OBL	M
<i>Erythranthe moschata</i>	ERY MOS	OBL	-
<i>Erythronium americanum</i>	ERY	NI	-
<i>Eupatorium perfoliatum</i>	EUP PER	FACH	-
<i>Euphrasia randii</i>	EUP RAN	FACH	-
<i>Eurybia macrophylla</i>	ASM	NI	-
<i>Eurybia radula</i>	EUR RAD	OBL	-
<i>Eutrochium maculatum</i>	EUM	FACH	-
<i>Fagus grandifolia</i>	HEG	NI	-
<i>Fallopia cilinodis</i>	POC	NI	-
<i>Filipendula rubra</i>	FIL RUB	FACH	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Fimbristylis autumnalis</i>	FIM AUT	OBL	S
<i>Fragaria</i> sp.	FRG	NI	-
<i>Fraxinus americana</i>	FRA	NI	-
<i>Fraxinus nigra</i>	FRN	FACH	-
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	FRP	FACH	-
<i>Galearis rotundifolia</i>	GAL ROT	OBL	S
<i>Galium asprellum</i>	GAA	OBL	-
<i>Galium labradoricum</i>	GAL	OBL	-
<i>Galium obtusum</i>	GAL OBT	FACH	-
<i>Galium palustre</i>	GAL PAL	FACH	-
<i>Galium</i> sp.	GAS	-	-
<i>Galium tinctorium</i>	GAL TIN	OBL	-
<i>Galium trifidum</i>	GAL TRI	FACH	-
<i>Galium triflorum</i>	GAT	NI	-
<i>Gaultheria hispidula</i>	CHH	NI	-
<i>Gaultheria procumbens</i>	GAP	NI	-
<i>Gaylussacia bigeloviana</i>	GAY BIG	OBL	M
<i>Gaylussacia baccata</i>	GAB	NI	-
<i>Gentiana andrewsii</i>	GEN AND	FACH	-
<i>Gentiana clausa</i>	GEN CLA	FACH	S
<i>Gentiana linearis</i>	GEN LIN	OBL	-
<i>Gentianopsis crinita</i>	GEN CRI	FACH	S
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>macounii</i>	GEN VIRM	OBL	M
<i>Gentianopsis virgata</i> ssp. <i>victorinii</i>	GEN VIRV	OBL	M
<i>Geocaulon lividum</i>	COL	NI	-
<i>Geranium</i> sp.	GES	NI	-
<i>Geum laciniatum</i>	GEU LAC	FACH	-
<i>Geum macrophyllum</i>	GEM	FACH	-
<i>Geum rivale</i>	GER	OBL	-
<i>Glaux maritima</i> (voir <i>Lysimachia maritima</i>)	GLA MAR	OBL	-
<i>Glyceria borealis</i>	GLY BOR	OBL	-
<i>Glyceria canadensis</i>	GLY CAN	OBL	-
<i>Glyceria fluitans</i>	GLY FLU	OBL	-
<i>Glyceria grandis</i>	GLY GRA	OBL	-
<i>Glyceria maxima</i>	GLY MAX	OBL	-
<i>Glyceria melicaria</i>	GLY MEL	OBL	-
<i>Glyceria septentrionalis</i>	GLY SEP	OBL	-
<i>Glyceria striata</i>	GLY STR	OBL	-
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	GNA ULI	FACH	-
<i>Goodyera repens</i>	GOR	NI	-
<i>Goodyera</i> sp.	GOS	NI	-
<i>Graphephorum melicoides</i>	GRA MEL	FACH	-
<i>Gratiola aurea</i>	GRA AUR	OBL	S
<i>Gratiola neglecta</i>	GRA NEG	OBL	-
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	DRD	NI	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Helenium autumnale</i>	HEL AUT	FACH	-
<i>Heraclium maximum</i>	HEM	NI	-
<i>Heteranthera dubia</i>	HET DUB	OBL	-
<i>Hieracium robinsonii</i>	HIE ROB	FACH	S
<i>Hieracium sp.</i>	HIS	NI	-
<i>Hierochloe odorata</i> (voir <i>Anthoxanthum nitens</i> ssp. <i>nitens</i>)	HIE ODO	FACH	-
<i>Hippuris vulgaris</i>	HIP VUL	OBL	-
<i>Huperzia lucidula</i>	LYL	NI	-
<i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	HYD MOR	OBL	-
<i>Hydrocotyle americana</i>	HYD AME	OBL	-
<i>Hypericum boreale</i>	HYP BOR	OBL	-
<i>Hypericum canadense</i>	HYP CAN	FACH	-
<i>Hypericum ellipticum</i>	HYP ELL	OBL	-
<i>Hypericum kalmianum</i>	HYP KAL	FACH	S
<i>Hypericum majus</i>	HYP MAJ	FACH	-
<i>Hypericum mutilum</i>	HYP MUT	FACH	-
<i>Hypopitys monotropa</i>	MOH	NI	-
<i>Ilex mucronata</i>	NEM	FACH	-
<i>Ilex verticillata</i>	ILE VER	FACH	-
<i>Impatiens capensis</i>	IMC	FACH	-
<i>Impatiens pallida</i>	IMP PAL	FACH	-
<i>Impatiens sp.</i>	IMS	-	-
<i>Iris hookeri</i>	IRS	NI	-
<i>Iris pseudacorus</i>	IRI PSE	OBL	-
<i>Iris versicolor</i>	IRV	OBL	-
<i>Iris virginica</i> var. <i>shrevei</i>	IRI VIR	OBL	S
<i>Isoetes echinospora</i>	ISO ECH	OBL	-
<i>Isoetes lacustris</i>	ISO LAC	OBL	-
<i>Isoetes riparia</i>	ISO RIP	OBL	-
<i>Isoetes tuckermanii</i>	ISO TUC	OBL	S
<i>Juglans cinerea</i>	NOC	NI	S
<i>Juncus acuminatus</i>	JUN ACU	OBL	M
<i>Juncus alpinoarticulatus</i>	JUN ALP	OBL	-
<i>Juncus arcticus</i> ssp. <i>balticus</i> (voir <i>Juncus balticus</i> ssp. <i>littoralis</i>)	JUN ARC	FACH	-
<i>Juncus articulatus</i>	JUN ART	OBL	-
<i>Juncus balticus</i> ssp. <i>littoralis</i>	JUN BAL	FACH	-
<i>Juncus brachycephalus</i>	JUN BRA	OBL	-
<i>Juncus brevicaudatus</i>	JUN BRE	OBL	-
<i>Juncus bufonius</i>	JUN BUF	FACH	-
<i>Juncus canadensis</i>	JUN CAN	OBL	-
<i>Juncus compressus</i>	JUN COM	OBL	-
<i>Juncus dudleyi</i>	JUN DUD	FACH	-
<i>Juncus effusus</i>	JUN EFF	FACH	-
<i>Juncus filiformis</i>	JUN FIL	FACH	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Juncus gerardii</i>	JUN GER	OBL	-
<i>Juncus longistylis</i>	JUN LON	FACH	S
<i>Juncus nodosus</i>	JUN NOD	OBL	-
<i>Juncus pelocarpus</i>	JUN PEL	OBL	-
<i>Juncus stygius</i>	JUN STY	OBL	-
<i>Juncus subtilis</i>	JUN SUB	OBL	-
<i>Juncus torreyi</i>	JUN TOR	FACH	S
<i>Juncus vaseyi</i>	JUN VAS	FACH	-
<i>Juniperus communis</i>	JUC	NI	-
<i>Juniperus horizontalis</i>	JUH	NI	-
<i>Juniperus</i> sp.	JUN	NI	-
<i>Juniperus virginiana</i> var. <i>virginiana</i>	JUV	NI	S
<i>Justicia americana</i>	JUS AME	OBL	M
<i>Kalmia angustifolia</i>	KA	NI	-
<i>Kalmia polifolia</i>	KAP	OBL	-
<i>Laportea canadensis</i>	LAC	FACH	-
<i>Larix decidua</i>	MEU	NI	-
<i>Larix laricina</i>	MEL	FACH	-
<i>Larix leptolepis</i>	MEJ	NI	-
<i>Lathyrus japonicus</i>	LAT JAP	NI	-
<i>Lathyrus palustris</i>	LAT PAL	FACH	-
<i>Leersia oryzoides</i>	LEE ORY	OBL	-
<i>Leersia virginica</i>	LEE VIR	FACH	-
<i>Lemna minor</i>	LEM MIN	OBL	-
<i>Lemna trisulca</i>	LEM TRI	OBL	-
<i>Leucanthemum vulgare</i>	CHL	NI	-
<i>Leymus mollis</i> ssp. <i>mollis</i>	LEY MOL	NI	-
<i>Ligusticum scoticum</i> ssp. <i>scoticum</i>	LIG SCO	NI	-
<i>Lilium canadense</i>	LIL CAN	FACH	V
<i>Limonium carolinianum</i>	LIM CAR	OBL	-
<i>Limosella australis</i>	LIM AUS	OBL	-
<i>Lindernia dubia</i>	LIN DUB	OBL	-
<i>Linnaea borealis</i>	LIB	NI	-
<i>Liparis loeselii</i>	LIP LOE	FACH	-
<i>Lipocarpha micrantha</i>	LIP MIC	OBL	S
<i>Listera auriculata</i>	LIS AUR	FACH	-
<i>Listera australis</i> (voir <i>Neottia bifolia</i>)	LIS AUS	OBL	M
<i>Listera convallarioides</i>	LIS CON	FACH	-
<i>Listera cordata</i>	LIC	FACH	-
<i>Littorella uniflora</i> (voir <i>Littorella uniflora</i> var. <i>americana</i>)	LIT UNI	OBL	-
<i>Littorella uniflora</i> var. <i>americana</i>	LIT UNI	OBL	-
<i>Lobelia cardinalis</i>	LOB CAR	OBL	-
<i>Lobelia dortmanna</i>	LOB DOR	OBL	-
<i>Lobelia kalmii</i>	LOB KAL	OBL	-
<i>Lonicera canadensis</i>	LON	NI	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Lonicera hirsuta</i>	WH	NI	-
<i>Lonicera oblongifolia</i>	LON OBL	OBL	-
<i>Lonicera villosa</i>	LOV	NI	-
<i>Ludwigia palustris</i>	LUD PAL	OBL	-
<i>Lycopodiella inundata</i>	LYC INU	OBL	-
<i>Lycopodium annotinum</i>	LYA	NI	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	LYC	NI	-
<i>Lycopodium obscurum</i>	LYO	NI	-
<i>Lycopus americanus</i>	LYM	OBL	-
<i>Lycopus americanus</i> var. <i>americanus</i> (voir <i>Lycopus americanus</i>)	LYM	OBL	-
<i>Lycopus americanus</i> var. <i>laurentianus</i> (voir <i>Lycopus laurentianus</i>)	LYC AME	OBL	S
<i>Lycopus asper</i>	LYC ASP	OBL	S
<i>Lycopus europaeus</i>	LYC EUR	OBL	-
<i>Lycopus laurentianus</i>	LYC LAU	OBL	S
<i>Lycopus uniflorus</i>	LYU	OBL	-
<i>Lycopus virginicus</i>	LYC VIR	OBL	S
<i>Lysimachia ciliata</i>	LYS CIL	FACH	-
<i>Lysimachia hybrida</i>	LYS HYB	OBL	S
<i>Lysimachia maritima</i>	LYS MAR	OBL	-
<i>Lysimachia nummularia</i>	LYS NUM	FACH	-
<i>Lysimachia terrestris</i>	LYS TER	OBL	-
<i>Lysimachia thyrsoiflora</i>	LYS THY	OBL	-
<i>Lythrum salicaria</i>	LYT SAL	FACH	-
<i>Maianthemum canadense</i>	MAC	NI	-
<i>Maianthemum racemosum</i> ssp. <i>racemosum</i>	SMR	NI	-
<i>Maianthemum stellatum</i>	SMS	FACH	-
<i>Maianthemum trifolium</i>	SMT	OBL	-
<i>Malaxis monophyllos</i> var. <i>brachypoda</i>	MAL MON	FACH	-
<i>Malus</i> sp.	MAS	NI	-
<i>Matteuccia struthiopteris</i>	MAT	FACH	V
<i>Medeola virginiana</i>	MEV	NI	-
<i>Melampyrum lineare</i>	MEI	NI	-
<i>Mentha arvensis</i>	MEN ARV	FACH	-
<i>Mentha spicata</i>	MEN SPI	FACH	-
<i>Menyanthes trifoliata</i>	MEN TRI	OBL	-
<i>Mertensia maritima</i>	MER MAR	FACH	-
<i>Mertensia paniculata</i>	MEP	NI	-
<i>Mimulus glabratus</i> var. <i>jamesii</i> (voir <i>Erythranthe geyeri</i>)	MIM GLA	OBL	M
<i>Mimulus moschatus</i> (voir <i>Erythranthe moschata</i>)	MIM MOS	OBL	-
<i>Mimulus ringens</i>	MIM RIN	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Mitchella repens</i>	MIR	NI	-
<i>Mitella diphylla</i>	MID	NI	-
<i>Mitella nuda</i>	MIN	FACH	-
<i>Moneses uniflora</i>	MOU	NI	-
<i>Monotropa uniflora</i>	MON	NI	-
<i>Montia fontana</i>	MON FON	FACH	-
<i>Montia lamprosperma</i> (voir <i>Montia fontana</i>)	MON LAM	FACH	-
<i>Muhlenbergia glomerata</i>	MUH GLO	FACH	-
<i>Muhlenbergia mexicana</i>	MUH MEX	FACH	-
<i>Muhlenbergia richardsonis</i>	MUH RIC	FACH	-
<i>Muhlenbergia sylvatica</i>	MUH SYL	FACH	S
<i>Muhlenbergia uniflora</i>	MUH UNI	OBL	-
<i>Myosotis laxa</i>	MYO LAX	FACH	-
<i>Myosotis scorpioides</i>	MYO SCO	OBL	-
<i>Myrica gale</i>	MYG	OBL	-
<i>Myriophyllum alterniflorum</i>	MYR ALT	OBL	-
<i>Myriophyllum farwellii</i>	MYR FAR	OBL	-
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	MYR HET	OBL	S
<i>Myriophyllum humile</i>	MYR HUM	OBL	S
<i>Myriophyllum sibiricum</i>	MYR SIB	OBL	-
<i>Myriophyllum spicatum</i>	MYR SPI	OBL	-
<i>Myriophyllum tenellum</i>	MYR TEN	OBL	-
<i>Myriophyllum verticillatum</i>	MYR VER	OBL	-
<i>Nabalus racemosus</i>	NAB RAC	FACH	-
<i>Nabalus sp.</i>	NAB	-	-
<i>Najas flexilis</i>	NAJ FLE	OBL	-
<i>Najas guadalupensis</i> (voir <i>Najas guadalupensis ssp. olivacea</i>)	NAJ GUA	OBL	S
<i>Najas guadalupensis ssp. olivacea</i>	NAJ GUA	OBL	S
<i>Neottia bifolia</i>	NEO BIF	OBL	M
<i>Nuphar microphylla</i>	NUP MIC	OBL	-
<i>Nuphar rubrodisca</i>	NUP RUB	OBL	-
<i>Nuphar variegata</i>	NUP VAR	OBL	-
<i>Nymphaea leibergii</i>	NYM LEI	OBL	S
<i>Nymphaea odorata</i>	NYM ODO	OBL	-
<i>Nymphoides cordata</i>	NYM COR	OBL	-
<i>Oclemena acuminata</i>	ASA	NI	-
<i>Oclemena nemoralis</i>	OCL NEM	OBL	-
<i>Onoclea sensibilis</i>	ONS	FACH	-
<i>Ophioglossum pusillum</i>	OPH PUS	FACH	-
<i>Orthilia secunda</i>	PYR	NI	-
<i>Osmorhiza claytonii</i>	OSL	NI	-
<i>Osmunda cinnamomea</i> (voir <i>Osmundastrum cinnamomeum</i>)	OSC	FACH	-
<i>Osmunda claytoniana</i>	OSY	NI	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Osmunda regalis</i>	OSR	FACH	-
<i>Osmundastrum cinnamomeum</i>	OSM CIN	FACH	-
<i>Ostrya virginiana</i>	OSV	NI	-
<i>Oxalis montana</i>	OXM	NI	-
<i>Oxalis stricta</i>	OXS	NI	-
<i>Packera aurea</i>	PAC AUR	FACH	-
<i>Packera indecora</i>	PAC IND	FACH	-
<i>Packera schweinitziana</i>	PAC SCH	FACH	-
<i>Panicum dichotomiflorum</i>	PAN DIC	FACH	-
<i>Parnassia glauca</i>	PAR GLA	OBL	-
<i>Parnassia kotzebuei</i>	PAR KOT	FACH	-
<i>Parnassia palustris</i>	PAR PAL	OBL	-
<i>Parthenocissus inserta</i>	PAQ	NI	-
<i>Peltandra virginica</i>	PEL VIR	OBL	S
<i>Penthorum sedoides</i>	PEN SED	OBL	-
<i>Persicaria amphibia</i>	PER AMP	OBL	-
<i>Persicaria arifolia</i>	PER ARI	OBL	S
<i>Persicaria careyi</i>	PER CAR	FACH	S
<i>Persicaria hydropiper</i>	PER HYD	OBL	-
<i>Persicaria hydropiperoides</i>	PER HYDS	OBL	-
<i>Persicaria lapathifolia</i>	PER LAP	FACH	-
<i>Persicaria maculosa</i>	PER MAC	FACH	-
<i>Persicaria pensylvanica</i>	PER PEN	FACH	-
<i>Persicaria punctata</i>	PER PUN	OBL	-
<i>Persicaria robustior</i>	PER ROB	OBL	S
<i>Persicaria sagittata</i>	PER SAG	OBL	-
<i>Petasites frigidus</i> (voir <i>Petasites frigidus</i> var. <i>palmatius</i>)	PES	FACH	-
<i>Petasites frigidus</i> var. <i>palmatius</i>	PES	FACH	-
<i>Phalaris arundinacea</i>	PHA ARU	FACH	-
<i>Phegopteris connectilis</i>	DRP	NI	-
<i>Phlox maculata</i>	PHL MAC	FACH	-
<i>Phragmites australis</i>	PHR AUS	FACH	-
<i>Physocarpus opulifolius</i>	PHY OPU	FACH	-
<i>Physostegia virginiana</i> var. <i>granulosa</i>	PHY VIR	OBL	S
<i>Picea abies</i>	EPO	NI	-
<i>Picea glauca</i>	EPB	NI	-
<i>Picea mariana</i>	EPN	FACH	-
<i>Picea rubens</i>	EPR	NI	-
<i>Pilea fontana</i>	PIL FON	FACH	-
<i>Pilea pumila</i>	PIL PUM	FACH	-
<i>Pinguicula vulgaris</i>	PIN VUL	OBL	-
<i>Pinus banksiana</i>	PIG	NI	-
<i>Pinus resinosa</i>	PIR	NI	-
<i>Pinus rigida</i>	PID	NI	M
<i>Pinus strobus</i>	PIB	NI	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Pinus sylvestris</i>	PIS	NI	-
<i>Plantago major</i>	PLM	NI	-
<i>Plantago maritima</i>	PLA MAR	FACH	-
<i>Platanthera aquilonis</i>	PLA AQU	FACH	-
<i>Platanthera blephariglottis</i> var. <i>blephariglottis</i>	PLA BLE	OBL	-
<i>Platanthera clavellata</i>	PLA CLA	FACH	-
<i>Platanthera dilatata</i>	PLA DIL	FACH	-
<i>Platanthera flava</i> var. <i>herbiola</i>	PLA FLA	FACH	S
<i>Platanthera grandiflora</i>	PLA GRA	FACH	-
<i>Platanthera huronensis</i>	PLA HUR	FACH	-
<i>Platanthera lacera</i>	PLA LAC	FACH	-
<i>Platanthera obtusata</i>	PLA OBT	FACH	-
<i>Platanthera orbiculata</i>	HAO	NI	-
<i>Platanthera psycodes</i>	PLA PSY	FACH	-
<i>Platanthera</i> sp.	HAS	-	-
<i>Poa alsodes</i>	POA ALS	FACH	-
<i>Poa palustris</i>	POA PAL	FACH	-
<i>Poa pratensis</i> ssp. <i>alpigena</i>	POA PRA	FACH	-
<i>Poa trivialis</i>	POA TRI	FACH	-
<i>Podostemum ceratophyllum</i>	POD CER	OBL	S
<i>Pogonia ophioglossoides</i>	POG OPH	OBL	-
<i>Polanisia dodecandra</i> ssp. <i>dodecandra</i>	POL DOD	FACH	S
<i>Polemonium vanbruntiae</i>	POL VAN	FACH	M
<i>Polygonatum pubescens</i>	POP	NI	-
<i>Polygonum</i> sp.	POG	-	-
<i>Polypodium virginianum</i>	POV	NI	-
<i>Polystichum acrostichoides</i>	POA	NI	-
<i>Polystichum braunii</i>	POB	NI	-
<i>Pontederia cordata</i>	PON COR	OBL	-
<i>Populus balsamifera</i>	PEB	FACH	-
<i>Populus deltoides</i>	PED	FACH	-
<i>Populus grandidentata</i>	PEG	NI	-
<i>Populus</i> sp.	PEH	-	-
<i>Populus tremuloides</i>	PET	NI	-
<i>Potamogeton epihydrus</i>	POT EPI	OBL	-
<i>Potamogeton foliosus</i>	POT FOL	OBL	-
<i>Potamogeton friesii</i>	POT FRI	OBL	-
<i>Potamogeton gramineus</i>	POT GRA	OBL	-
<i>Potamogeton illinoensis</i>	POT ILL	OBL	S
<i>Potamogeton natans</i>	POT NAT	OBL	-
<i>Potamogeton nodosus</i>	POT NOD	OBL	-
<i>Potamogeton oakesianus</i>	POT OAK	OBL	-
<i>Potamogeton obtusifolius</i>	POT OBT	OBL	-
<i>Potamogeton perfoliatus</i>	POT PER	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Potamogeton praelongus</i>	POT PRA	OBL	-
<i>Potamogeton pusillus</i> ssp. <i>gemmiparus</i>	POT PUSG	OBL	S
<i>Potamogeton pusillus</i> ssp. <i>pusillus</i>	POT PUSP	OBL	-
<i>Potamogeton pusillus</i> ssp. <i>tenuissimus</i>	POT PUST	OBL	-
<i>Potamogeton richardsonii</i>	POT RIC	OBL	-
<i>Potamogeton robbinsii</i>	POT ROB	OBL	-
<i>Potamogeton spirillus</i>	POT SPI	OBL	-
<i>Potamogeton strictifolius</i>	POT STR	OBL	-
<i>Potamogeton vaseyi</i>	POT VAS	OBL	S
<i>Potamogeton zosteriformis</i>	POT ZOS	OBL	-
<i>Potentilla anserina</i> ssp. <i>anserina</i>	POT ANS	FACH	-
<i>Potentilla norvegica</i>	PON	NI	-
<i>Potentilla palustris</i> (voir <i>Comarum palustre</i>)	POT	OBL	-
<i>Potentilla recta</i>	POT REC	NI	-
<i>Potentilla simplex</i>	POX	NI	-
<i>Prenanthes racemosa</i> (voir <i>Nabalus racemosus</i>)	PRE RAC	FACH	-
<i>Prenanthes</i> sp. (voir <i>Nabalus</i> sp.)	PRS	-	-
<i>Primula mistassinica</i>	PRI MIS	FACH	-
<i>Proserpinaca palustris</i>	PRO PAL	OBL	S
<i>Prunella vulgaris</i>	PRG	NI	-
<i>Prunus pensylvanica</i>	PRP	NI	-
<i>Prunus serotina</i>	CET	NI	-
<i>Prunus virginiana</i>	PRV	NI	-
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	PTA	NI	-
<i>Puccinellia lucida</i>	PUC LUC	OBL	-
<i>Puccinellia maritima</i>	PUC MAR	OBL	-
<i>Puccinellia pumila</i>	PUC PUM	FACH	-
<i>Pyrola asarifolia</i>	PYA	NI	-
<i>Pyrola elliptica</i>	PYE	NI	-
<i>Pyrola</i> sp.	PYS	NI	-
<i>Quercus alba</i>	CHB	NI	-
<i>Quercus bicolor</i>	CHE	FACH	S
<i>Quercus macrocarpa</i>	CHG	NI	-
<i>Quercus rubra</i>	CHR	NI	-
<i>Ranunculus abortivus</i>	RAB	FACH	-
<i>Ranunculus acris</i>	RAA	NI	-
<i>Ranunculus aquatilis</i> var. <i>diffusus</i>	RAN AQU	OBL	-
<i>Ranunculus cymbalaria</i>	RAN CYM	OBL	-
<i>Ranunculus flabellaris</i>	RAN FLAB	OBL	S
<i>Ranunculus flammula</i>	RAN FLAM	FACH	-
<i>Ranunculus gmelinii</i>	RAN GME	FACH	-
<i>Ranunculus hispidus</i>	RAN HIS	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Ranunculus lapponicus</i>	RAN LAP	OBL	-
<i>Ranunculus macounii</i>	RAN MAC	OBL	-
<i>Ranunculus pensylvanicus</i>	RAN PEN	OBL	-
<i>Ranunculus sceleratus</i>	RAN SCE	OBL	-
<i>Ranunculus sp.</i>	RAS	-	-
<i>Rhamnus alnifolia</i>	RHA	OBL	-
<i>Rhamnus cathartica</i>	RHM	NI	-
<i>Rhododendron canadense</i>	RHC	FACH	-
<i>Rhododendron groenlandicum</i>	LEG	OBL	-
<i>Rhus typhina</i>	RHT	NI	-
<i>Rhynchospora alba</i>	RHY ALB	OBL	-
<i>Rhynchospora capillacea</i>	RHY CAPL	OBL	S
<i>Rhynchospora capitellata</i>	RHY CAPT	FACH	S
<i>Rhynchospora fusca</i>	RHY FUS	OBL	-
<i>Ribes americanum</i>	RIA	FACH	-
<i>Ribes cynosbati</i>	RIC	NI	-
<i>Ribes glandulosum</i>	RIG	FACH	-
<i>Ribes hirtellum</i>	RIH	NI	-
<i>Ribes lacustre</i>	RIL	FACH	-
<i>Ribes triste</i>	RIT	OBL	-
<i>Rorippa amphibia</i>	ROR AMP	OBL	-
<i>Rorippa aquatica</i>	ROR AQU	OBL	S
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	ROR NAS	OBL	-
<i>Rorippa palustris</i>	ROR PAL	FACH	-
<i>Rorippa sylvestris</i>	ROR SYL	FACH	-
<i>Rosa acicularis</i>	ROA	NI	-
<i>Rosa nitida</i>	ROS NIT	FACH	-
<i>Rosa palustris</i>	ROS PAL	OBL	-
<i>Rubus allegheniensis</i>	RUA	NI	-
<i>Rubus chamaemorus</i>	RUC	FACH	-
<i>Rubus hispidus</i>	RUB HIS	FACH	-
<i>Rubus idaeus</i>	RUI	NI	-
<i>Rubus occidentalis</i>	RUO	NI	-
<i>Rubus odoratus</i>	RUD	NI	-
<i>Rubus pubescens</i>	RUP	FACH	-
<i>Rubus setosus</i>	RUB SET	FACH	-
<i>Rudbeckia laciniata</i>	RUD LAC	FACH	-
<i>Rumex britannica</i>	RUM BRI	OBL	-
<i>Rumex fueginus</i>	RUM FUE	FACH	-
<i>Rumex occidentalis</i>	RUM OCC	OBL	-
<i>Rumex orbiculatus</i> (voir <i>Rumex britannica</i>)	RUM ORB	OBL	-
<i>Rumex pallidus</i>	RUM PAL	FACH	-
<i>Rumex sp.</i>	RUX	-	-
<i>Rumex triangulivalvis</i>	RUM TRI	FACH	-
<i>Rumex verticillatus</i>	RUM VER	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Ruppia maritima</i>	RUP MAR	OBL	-
<i>Sagina nodosa</i>	SAG NOD	FACH	-
<i>Sagina procumbens</i>	SAG PRO	FACH	-
<i>Sagittaria cuneata</i>	SAG CUN	OBL	-
<i>Sagittaria graminea</i>	SAG GRA	OBL	-
<i>Sagittaria latifolia</i>	SAG LAT	OBL	-
<i>Sagittaria montevidensis</i> ssp. <i>spongiosa</i>	SAG MON	OBL	M
<i>Sagittaria rigida</i>	SAG RIG	OBL	-
<i>Salicornia depressa</i>	SAL DEP	OBL	-
<i>Salix alba</i>	SAL ALB	FACH	-
<i>Salix amygdaloides</i>	SAL AMY	FACH	-
<i>Salix bebbiana</i>	SAL BEB	FACH	-
<i>Salix cordata</i>	SAL COR	FACH	-
<i>Salix discolor</i>	SAL DIS	FACH	-
<i>Salix eriocephala</i>	SAL ERI	FACH	-
<i>Salix exigua</i> (voir <i>Salix interior</i>)	SAL EXI	FACH	-
<i>Salix interior</i>	SAL INT	FACH	-
<i>Salix lucida</i>	SAL LUC	FACH	-
<i>Salix nigra</i>	SAL NIG	OBL	-
<i>Salix pedicellaris</i>	SAL PED	OBL	-
<i>Salix pellita</i>	SAL PEL	OBL	-
<i>Salix petiolaris</i>	SAL PET	OBL	-
<i>Salix pyrifolia</i>	SAL PYR	FACH	-
<i>Salix sericea</i>	SAL SERC	OBL	-
<i>Salix serissima</i>	SAL SERS	OBL	-
<i>Salix</i> sp.	SAL	-	-
<i>Salix x fragilis</i>	SAL FRA	FACH	-
<i>Salix x rubens</i> (voir <i>Salix x fragilis</i>)	SAL RUB	FACH	-
<i>Sambucus canadensis</i>	SAC	FACH	-
<i>Sambucus racemosa</i> ssp. <i>pubens</i>	SAP	NI	-
<i>Samolus floribundus</i> (voir <i>Samolus parviflorus</i>)	SAM FLO	OBL	S
<i>Samolus parviflorus</i>	SAM PAR	OBL	S
<i>Sanguinaria canadensis</i>	SAG	NI	V
<i>Sanguisorba canadensis</i>	SAN	FACH	-
<i>Sarracenia purpurea</i>	SAR	OBL	-
<i>Saururus cernuus</i>	SAU CER	OBL	M
<i>Scheuchzeria palustris</i>	SCH PAL	OBL	-
<i>Schoenoplectus acutus</i>	SCH ACU	OBL	-
<i>Schoenoplectus heterochaetus</i>	SCH HET	OBL	S
<i>Schoenoplectus pungens</i>	SCH PUN	OBL	-
<i>Schoenoplectus purshianus</i> var. <i>purshianus</i>	SCH PUR	OBL	M
<i>Schoenoplectus smithii</i>	SCH SMI	OBL	-
<i>Schoenoplectus subterminalis</i>	SCH SUB	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Schoenoplectus tabernaemontani</i>	SCH TAB	OBL	-
<i>Schoenoplectus torreyi</i>	SCH TOR	OBL	-
<i>Scirpus atrocinctus</i>	SCI ATRC	OBL	-
<i>Scirpus atrovirens</i>	SCI ATRV	FACH	-
<i>Scirpus cyperinus</i>	SCI CYP	OBL	-
<i>Scirpus hattorianus</i>	SCI HAT	FACH	-
<i>Scirpus microcarpus</i>	SCI MIC	OBL	-
<i>Scirpus pedicellatus</i>	SCI PED	OBL	-
<i>Scirpus pendulus</i>	SCI PEN	FACH	S
<i>Scutellaria galericulata</i> var. <i>pubescens</i>	SCE	OBL	-
<i>Scutellaria lateriflora</i>	SCU LAT	OBL	-
<i>Selaginella eclipses</i>	SEL ECL	FACH	S
<i>Selaginella selaginoides</i>	SEL SEL	FACH	-
<i>Senecio</i> sp.	SEN	-	-
<i>Shepherdia canadensis</i>	SHP	NI	-
<i>Sicyos angulatus</i>	SIC ANG	FACH	-
<i>Sisyrinchium angustifolium</i>	SIS ANG	FACH	S
<i>Sium suave</i>	SIU SUA	OBL	-
<i>Solidago flexicaulis</i>	SOF	NI	-
<i>Solidago gigantea</i>	SOL GIG	FACH	-
<i>Solidago hispida</i>	SOH	NI	-
<i>Solidago macrophylla</i>	SOM	NI	-
<i>Solidago rugosa</i>	SOR	NI	-
<i>Solidago sempervirens</i>	SOL SEM	FACH	-
<i>Solidago</i> sp.	SOS	-	-
<i>Solidago uliginosa</i>	SOL ULI	OBL	-
<i>Sonchus</i> sp.	SON	NI	-
<i>Sorbus americana</i>	SOA	NI	-
<i>Sorbus decora</i>	SDD	NI	-
<i>Sparganium americanum</i>	SPA AME	OBL	-
<i>Sparganium androcladum</i>	SPA AND	OBL	S
<i>Sparganium angustifolium</i>	SPA ANG	OBL	-
<i>Sparganium emersum</i>	SPA EME	OBL	-
<i>Sparganium eurycarpum</i>	SPA EUR	OBL	-
<i>Sparganium fluctuans</i>	SPA FLU	OBL	-
<i>Sparganium glomeratum</i>	SPA GLO	OBL	S
<i>Sparganium hyperboreum</i>	SPA HYP	OBL	-
<i>Sparganium minimum</i> (voir <i>Sparganium natans</i>)	SPA MIN	OBL	-
<i>Sparganium natans</i>	SPA NAT	OBL	-
<i>Spartina alterniflora</i>	SPA ALT	OBL	-
<i>Spartina patens</i>	SPA PAT	OBL	-
<i>Spartina pectinata</i>	SPA PEC	OBL	-
<i>Spergularia canadensis</i>	SPE CAN	OBL	-
<i>Spergularia salina</i>	SPE SAL	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Sphagnum</i> sp.	SPS	FACH	-
<i>Sphenopholis intermedia</i>	SPH INT	FACH	-
<i>Spiraea alba</i> var. <i>alba</i>	SPI ALB	FACH	-
<i>Spiraea alba</i> var. <i>latifolia</i>	SPL	NI	-
<i>Spiraea tomentosa</i>	SPT	FACH	-
<i>Spiranthes cernua</i>	SPI CER	FACH	-
<i>Spiranthes lucida</i>	SPI LUC	OBL	S
<i>Spiranthes romanzoffiana</i>	SPI ROM	FACH	-
<i>Spirodela polyrhiza</i>	SPI POL	OBL	-
<i>Stachys hispida</i>	STA HIS	OBL	-
<i>Stachys palustris</i>	STA PAL	OBL	-
<i>Stachys tenuifolia</i> (voir <i>Stachys hispida</i>)	STA TEN	OBL	-
<i>Stellaria alsine</i>	STE ALS	OBL	S
<i>Stellaria borealis</i>	STE BOR	OBL	-
<i>Stellaria</i> sp.	STS	-	-
<i>Stereocaulon paschale</i>	STP	NI	-
<i>Streptopus amplexifolius</i>	STA	NI	-
<i>Streptopus lanceolatus</i> var. <i>lanceolatus</i>	STR	NI	-
<i>Strophostyles helvola</i>	STR HEL	FACH	S
<i>Stuckenia filiformis</i>	STU FIL	OBL	-
<i>Stuckenia pectinata</i>	STU PEC	OBL	-
<i>Stuckenia vaginata</i>	STU VAG	OBL	-
<i>Suaeda calceoliformis</i>	SUA CAL	OBL	-
<i>Suaeda maritima</i>	SUA MAR	OBL	-
<i>Subularia aquatica</i>	SUB AQU	OBL	-
<i>Symphyotrichum anticostense</i>	SYM ANT	FACH	M
<i>Symphyotrichum boreale</i>	SYM BOR	OBL	-
<i>Symphyotrichum lanceolatum</i>	SYM LAN	FACH	-
<i>Symphyotrichum laurentianum</i>	SYM LAU	FACH	M
<i>Symphyotrichum novi-belgii</i>	SYM NOV	FACH	-
<i>Symphyotrichum puniceum</i> var. <i>puniceum</i>	ASP	FACH	-
<i>Symphyotrichum robynianum</i>	SYM ROB	FACH	S
<i>Symphyotrichum tradescantii</i>	SYM TRA	FACH	-
<i>Symplocarpus foetidus</i>	SYF	OBL	-
<i>Taraxacum officinale</i>	TAO	NI	-
<i>Taraxacum palustre</i>	TAR PAL	FACH	-
<i>Taxus canadensis</i>	TAC	NI	-
<i>Tephrosieris palustris</i>	TEP PAL	FACH	-
<i>Teucrium canadense</i>	TEU CAN	FACH	-
<i>Thalictrum dioicum</i>	THD	NI	-
<i>Thalictrum pubescens</i>	THP	FACH	-
<i>Thelypteris noveboracensis</i>	DRN,	NI	-
<i>Thelypteris palustris</i>	THE PAL	OBL	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Thelypteris simulata</i>	THE SIM	OBL	M
<i>Thuja occidentalis</i>	THO	FACH	-
<i>Tiarella cordifolia</i>	TIC	NI	-
<i>Tilia americana</i>	TIL	NI	-
<i>Tillaea aquatica</i> (voir <i>Crassula aquatica</i>)	TIL AQU	OBL	-
<i>Torreyochloa pallida</i> var. <i>fernaldii</i>	TOR PALF	OBL	-
<i>Torreyochloa pallida</i> var. <i>pallida</i>	TOR PALP	OBL	S
<i>Toxicodendron radicans</i>	RHR	NI	-
<i>Toxicodendron vernix</i>	TOX VER	OBL	S
<i>Trapa natans</i>	TRA NAT	OBL	-
<i>Triadenum fraseri</i>	TRI FRA	OBL	-
<i>Triadenum virginicum</i>	TRI VIR	OBL	S
<i>Triantha glutinosa</i>	TRI GLU	FACH	-
<i>Trichophorum alpinum</i>	TRI ALP	OBL	-
<i>Trichophorum cespitosum</i>	TRI CES	OBL	-
<i>Trichophorum clintonii</i>	TRI CLI	OBL	S
<i>Trientalis borealis</i>	TRB	NI	-
<i>Trifolium</i> sp.	TRF	NI	-
<i>Triglochin gaspensis</i>	TRI GAS	OBL	-
<i>Triglochin maritima</i>	TRI MAR	OBL	-
<i>Triglochin palustris</i>	TRI PAL	OBL	-
<i>Trillium cernuum</i>	TRC	NI	-
<i>Trillium erectum</i>	TRE	NI	-
<i>Trillium grandiflorum</i>	TRG	NI	V
<i>Trillium undulatum</i>	TRU	NI	-
<i>Trisetum melicoides</i> (voir <i>Grapphepophorum melicoides</i>)	TRI MEL	FACH	-
<i>Tsuga canadensis</i>	PRU	NI	-
<i>Typha angustifolia</i>	TYP ANG	OBL	-
<i>Typha latifolia</i>	TYP LAT	OBL	-
<i>Typha x glauca</i>	TYP X	OBL	-
<i>Ulmus americana</i>	ORA	FACH	-
<i>Ulmus rubra</i>	ORR	NI	-
<i>Ulmus thomasi</i>	ORT	NI	M
<i>Urtica dioica</i>	URT DIO	FACH	-
<i>Utricularia cornuta</i>	UTR COR	OBL	-
<i>Utricularia geminiscapa</i>	UTR GEM	OBL	S
<i>Utricularia gibba</i>	UTR GIB	OBL	S
<i>Utricularia intermedia</i>	UTR INT	OBL	-
<i>Utricularia macrorhiza</i>	UTR MAC	OBL	-
<i>Utricularia minor</i>	UTR MIN	OBL	-
<i>Utricularia ochroleuca</i>	UTR OCH	OBL	-
<i>Utricularia purpurea</i>	UTR PUR	OBL	-
<i>Utricularia resupinata</i>	UTR RES	OBL	S
<i>Uvularia grandiflora</i>	UVG	NI	V
<i>Uvularia sessilifolia</i>	UVS	NI	-

Nom	Code de terrain	Statut hydrique	Désignation EMVS
<i>Vaccinium angustifolium</i>	VAA	NI	-
<i>Vaccinium cespitosum</i>	VAC	NI	-
<i>Vaccinium corymbosum</i>	VAY	FACH	-
<i>Vaccinium macrocarpon</i>	VAC MAC	OBL	-
<i>Vaccinium myrtilloides</i>	VAM	NI	-
<i>Vaccinium oxycoccus</i>	VAO	OBL	-
<i>Vaccinium uliginosum</i>	VAU	NI	-
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	VAV	NI	-
<i>Valeriana uliginosa</i>	VAL ULI	OBL	V
<i>Vallisneria americana</i>	VAL AME	OBL	-
<i>Veratrum viride</i>	VEI	FACH	-
<i>Verbena hastata</i>	VER HAS	FACH	-
<i>Veronica americana</i>	VER AME	OBL	-
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	VER ANA	OBL	S
<i>Veronica beccabunga</i>	VER BEC	OBL	-
<i>Veronica officinalis</i>	VEQ	NI	-
<i>Veronica scutellata</i>	VER SCU	OBL	-
<i>Viburnum edule</i>	VIE	FACH	-
<i>Viburnum lantanoïdes</i>	VIL	NI	-
<i>Viburnum nudum</i> var. <i>cassinoides</i>	VIC	FACH	-
<i>Viburnum opulus</i> ssp. <i>trilobum</i> var. <i>americanum</i>	VIT	FACH	-
<i>Viburnum recognitum</i>	VIB REC	FACH	S
<i>Vicia cracca</i>	VEJ	NI	-
<i>Viola affinis</i> (voir <i>Viola sororia</i> var. <i>affinis</i>)	VIO AFF	FACH	S
<i>Viola blanda</i>	VIO BLA	FACH	-
<i>Viola canadensis</i>	VIN	NI	-
<i>Viola cucullata</i>	VIO CUC	FACH	-
<i>Viola lanceolata</i>	VIO LAN	OBL	-
<i>Viola macloskeyi</i>	VIP	OBL	-
<i>Viola nephrophylla</i>	VIO NEP	FACH	-
<i>Viola palustris</i>	VIO PAL	FACH	-
<i>Viola pubescens</i> var. <i>pubescens</i>	VIV	NI	-
<i>Viola sororia</i> var. <i>affinis</i>	VIO SOR	FACH	S
<i>Viola</i> sp.	VIS	-	-
<i>Vitis riparia</i>	VIR	FACH	-
<i>Waldsteinia fragarioides</i> ssp. <i>fragarioides</i>	WAF	NI	-
<i>Wolffia borealis</i>	WOL BOR	OBL	S
<i>Wolffia columbiana</i>	WOL COL	OBL	-
<i>Woodwardia virginica</i>	WOO VIR	OBL	S
<i>Xyris montana</i>	XYR MON	OBL	-
<i>Zannichellia palustris</i>	ZAN PAL	OBL	-
<i>Zizania aquatica</i>	ZIZ AQU	OBL	S
<i>Zizania palustris</i>	ZIZ PAL	OBL	-
<i>Zostera marina</i>	ZOS MAR	OBL	-

Annexe 2

Associations végétales de milieux humides

Liste préliminaire des associations végétales considérées comme obligées des milieux humides (hors associations strictement aquatiques) – Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (juillet 2012)

CODE	NOM
CEGL005228	Arbustaie basse de <i>Chamaedaphne calyculata</i> - <i>Myrica gale</i> / <i>Carex lasiocarpa</i>
CEGL005278	Arbustaie basse de <i>Chamaedaphne calyculata</i> - <i>Rhododendron groenlandicum</i> - <i>Kalmia polifolia</i> de bog
CEGL005277	Arbustaie basse de <i>Chamaedaphne calyculata</i> / <i>Carex oligosperma</i> / <i>Sphagnum</i> spp. de fen pauvre
CEGL006513	Arbustaie basse de <i>Chamaedaphne calyculata</i> / <i>Eriophorum virginicum</i> / <i>Sphagnum rubellum</i>
CEGL006550	Arbustaie basse de <i>Chamaedaphne calyculata</i> / <i>Sphagnum</i> spp. de bog
CEGL006141	Arbustaie basse de <i>Cladium mariscoides</i> / <i>Vaccinium macrocarpon</i> - <i>Morella pensylvanica</i>
CEGL006225	Arbustaie basse de <i>Kalmia angustifolia</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i> - (<i>Picea mariana</i>) / <i>Cladina</i> spp.
CEGL005218	Arbustaie basse de <i>Picea mariana</i> / <i>Chamaedaphne calyculata</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL006514	Arbustaie basse de <i>Rhododendron canadense</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>
CEGL006248	Arbustaie basse d' <i>Empetrum nigrum</i> - <i>Gaylussacia dumosa</i> - <i>Rubus chamaemorus</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL002381	Arbustaie d' <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>
CEGL006158	Arbustaie d' <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i> - <i>Nemopanthus mucronatus</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL002494	Arbustaie de <i>Betula pumila</i> / <i>Chamaedaphne calyculata</i> / <i>Carex lasiocarpa</i>
CEGL002190	Arbustaie de <i>Cephalanthus occidentalis</i> / <i>Carex</i> spp. nordique
CEGL005089	Arbustaie de <i>Decodon verticillatus</i> inondée en semi-permanence
CEGL005226	Arbustaie de <i>Larix laricina</i> / <i>Chamaedaphne calyculata</i> / <i>Carex lasiocarpa</i>
CEGL006512	Arbustaie de <i>Myrica gale</i> - <i>Spiraea alba</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>
CEGL005141	Arbustaie de <i>Myrica gale</i> de fen

CODE	NOM
CEQC000092	Arbustaie de <i>Salix eriocephala</i> - (<i>Salix lucida</i>)
CEGL005078	Arbustaie de <i>Salix interior</i> - <i>Salix eriocephala</i> sur barre de sable
CEGL008562	Arbustaie de <i>Salix interior</i> inondée temporairement
CEQC000291	Arbustaie de <i>Salix pellita</i>
CEGL005082	Arbustaie marécageuse d' <i>Alnus serrulata</i>
CEGL006106	Dénudé de <i>Cakile edentula</i> ssp. <i>edentula</i> - <i>Mertensia maritima</i>
CEQC000489	Dénudé de <i>Mertensia maritima</i>
CEGL002071	Forêt d' <i>Acer rubrum</i> - <i>Fraxinus</i> spp. - <i>Betula papyrifera</i> / <i>Cornus canadensis</i>
CEGL006220	Forêt d' <i>Acer rubrum</i> / <i>Nemopanthus mucronatus</i> - <i>Vaccinium corymbosum</i>
CEGL006147	Forêt d' <i>Acer saccharinum</i> - (<i>Populus deltoides</i>) / <i>Matteuccia struthiopteris</i> - <i>Laportea canadensis</i>
CEQC000386	Forêt d' <i>Acer saccharinum</i> - <i>Quercus (bicolor, macrocarpa)</i>
CEGL006176	Forêt d' <i>Acer saccharinum</i> / <i>Onoclea sensibilis</i> - <i>Boehmeria cylindrica</i>
CEGL006114	Forêt d' <i>Acer saccharum</i> - <i>Fraxinus</i> spp. - <i>Tilia americana</i> / <i>Matteuccia struthiopteris</i> - <i>Ageratina altissima</i>
CEGL002140	Forêt de <i>Celtis occidentalis</i> - (<i>Carya cordiformis</i>)
CEGL002105	Forêt de <i>Fraxinus nigra</i> - mélange de bois durs - conifères / <i>Cornus sericea</i> / <i>Carex</i> spp.
CEGL002081	Forêt de <i>Fraxinus pennsylvanica</i> - <i>Celtis occidentalis</i> - <i>Tilia americana</i> - (<i>Quercus macrocarpa</i>)
CEGL002089	Forêt de <i>Fraxinus pennsylvanica</i> - <i>Ulmus americana</i> - (<i>Acer negundo</i> , <i>Tilia americana</i>) nordique
CEGL002471	Forêt de <i>Larix laricina</i> / <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>
CEGL006509	Forêt de <i>Larix laricina</i> / <i>Chamaedaphne calyculata</i> - <i>Vaccinium corymbosum</i> / <i>Carex trisperma</i>
CEGL005271	Forêt de <i>Picea mariana</i> - (<i>Larix laricina</i>) / <i>Rhododendron groenlandicum</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL002452	Forêt de <i>Picea mariana</i> / <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL002485	Forêt de <i>Picea mariana</i> / <i>Rhododendron groenlandicum</i> / <i>Carex trisperma</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL006312	Forêt de <i>Picea rubens</i> - <i>Abies balsamea</i> / <i>Gaultheria hispidula</i> / <i>Osmunda cinnamomea</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL002482	Forêt de <i>Pinus strobus</i> - (<i>Acer rubrum</i>) / <i>Osmunda</i> spp.
CEGL006432	Forêt de <i>Populus balsamifera</i> / <i>Fraxinus nigra</i> - <i>Ulmus americana</i>
CEGL000658	Forêt de <i>Populus deltoides</i> - <i>Fraxinus pennsylvanica</i>
CEGL001150	Forêt de <i>Populus tremuloides</i> / <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>

CODE	NOM
CEGL006386	Forêt de <i>Quercus bicolor</i> - <i>Acer rubrum</i> / <i>Carpinus caroliniana</i>
CEGL006348	Forêt de <i>Salix nigra</i> inondée périodiquement
CEGL002456	Forêt de <i>Thuja occidentalis</i> - (<i>Picea mariana</i> , <i>Abies balsamea</i>) / <i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i>
CEGL006199	Forêt de <i>Thuja occidentalis</i> - <i>Acer rubrum</i> / <i>Cornus sericea</i>
CEGL005225	Forêt de <i>Thuja occidentalis</i> - <i>Larix laricina</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL006405	Forêt de <i>Tilia americana</i> - <i>Acer saccharum</i> - <i>Acer nigrum</i> / <i>Laportea canadensis</i>
CEQC000661	Forêt d' <i>Ulmus americana</i> - <i>Fraxinus nigra</i>
CEQC000184	Forêt d' <i>Ulmus americana</i> - <i>Fraxinus pennsylvanica</i>
CEGL006395	Forêt ouverte d' <i>Acer rubrum</i> / <i>Alnus incana</i> - <i>Ilex verticillata</i> / <i>Osmunda regalis</i>
CEGL006098	Forêt ouverte de <i>Picea mariana</i> / (<i>Vaccinium corymbosum</i> , <i>Gaylussacia baccata</i>) / <i>Sphagnum</i> sp.
CEGL006082	Forêt ouverte de <i>Picea mariana</i> / <i>Rubus chamaemorus</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL006194	Forêt ouverte de <i>Pinus rigida</i> / <i>Chamaedaphne calyculata</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEGL006022	Forêt ouverte de <i>Pinus rigida</i> / <i>Vaccinium myrtilloides</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEQC000255	Forêt ouverte de <i>Salix (fragilis, alba, amygdaloides)</i>
CEGL006507	Forêt ouverte de <i>Thuja occidentalis</i> - <i>Abies balsamea</i> / <i>Ledum groenlandicum</i> / <i>Carex trisperma</i>
CEQC000077	Herbaçaie d' <i>Atriplex</i> spp.
CEQC000072	Herbaçaie de <i>Blysmopsis rufa</i>
CEGL002221	Herbaçaie de <i>Bolboschoenus fluviatilis</i> - <i>Schoenoplectus</i> spp.
CEQC000111	Herbaçaie de <i>Butomus umbellatus</i>
CEQC000265	Herbaçaie de <i>Calamagrostis stricta</i> ssp. <i>inexpansa</i>
CEGL006331	Herbaçaie de <i>Carex (interior, hystericina, flava)</i> - <i>Trichophorum alpinum</i> / <i>Campyllum stellatum</i>
CEGL006524	Herbaçaie de <i>Carex (oligosperma, exilis)</i> - <i>Chamaedaphne calyculata</i>
CEGL002220	Herbaçaie de <i>Carex atherodes</i>
CEGL006522	Herbaçaie de <i>Carex limosa</i> - <i>Rhynchospora alba</i> / <i>Sphagnum pulchrum</i> - <i>Cladopodiella</i> sp.
CEQC000068	Herbaçaie de <i>Carex mackenziei</i>
CEQC000378	Herbaçaie de <i>Carex magellanica</i> ssp. <i>irrigua</i>
CEGL005256	Herbaçaie de <i>Carex oligosperma</i> - <i>Carex pauciflora</i> - <i>Eriophorum vaginatum</i> / <i>Sphagnum</i> spp.
CEQC000070	Herbaçaie de <i>Carex paleacea</i> - (<i>Festuca rubra</i>)

CODE	NOM
CEGL002257	Herbaçaie de <i>Carex rostrata</i> - <i>Carex lacustris</i> - (<i>Carex vesicaria</i>)
CEQC000069	Herbaçaie de <i>Carex salina</i>
CEQC000272	Herbaçaie de <i>Carex x subnigra</i>
CEQC000094	Herbaçaie de <i>Comarum palustre</i>
CEGL001831	Herbaçaie de <i>Dulichium arundinaceum</i> inondée périodiquement
CEQC000080	Herbaçaie de <i>Festuca rubra</i> - (<i>Juncus balticus</i> var <i>littoralis</i> , <i>Glaux maritima</i>)
CEQC000082	Herbaçaie de <i>Glaux maritima</i> - <i>Spartina alterniflora</i>
CEGL001838	Herbaçaie de <i>Juncus balticus</i>
CEGL004112	Herbaçaie de <i>Juncus effusus</i> inondée périodiquement
CEQC000073	Herbaçaie de <i>Juncus gerardii</i>
CEGL004286	Herbaçaie de <i>Justicia americana</i>
CEGL005106	Herbaçaie de <i>Leersia oryzoides</i> - <i>Glyceria striata</i> - (<i>Schoenoplectus</i> spp., <i>Impatiens capensis</i>)
CEQC000313	Herbaçaie de <i>Menyanthes trifoliata</i>
CEQC000064	Herbaçaie de <i>Plantago maritima</i>
CEQC000078	Herbaçaie de <i>Polygonum (aviculare, fowleri)</i>
CEGL006191	Herbaçaie de <i>Pontederia cordata</i> - <i>Peltandra virginica</i> - <i>Sagittaria latifolia</i>
CEQC000065	Herbaçaie de <i>Puccinellia ambigua</i>
CEQC000062	Herbaçaie de <i>Puccinellia americana</i>
CEQC000081	Herbaçaie de <i>Puccinellia tenella</i> - (<i>Spartina alterniflora</i>)
CEQC000066	Herbaçaie de <i>Ranunculus cymbalaria</i>
CEGL004463	Herbaçaie de <i>Rhynchospora alba</i> saturée
CEGL005240	Herbaçaie de <i>Sagittaria latifolia</i> - <i>Leersia oryzoides</i>
CEGL004308	Herbaçaie de <i>Salicornia (virginica, bigelovii, maritima)</i> - <i>Spartina alterniflora</i>
CEGL001840	Herbaçaie de <i>Schoenoplectus acutus</i>
CEGL001843	Herbaçaie de <i>Schoenoplectus maritimus</i>
CEGL004188	Herbaçaie de <i>Schoenoplectus pungens</i> intertidale
CEQC000034	Herbaçaie de <i>Schoenoplectus purshianus</i>
CEGL002623	Herbaçaie de <i>Schoenoplectus tabernaemontani</i> tempérée
CEQC000035	Herbaçaie de <i>Schoenoplectus torreyi</i>
CEGL003322	Herbaçaie de <i>Scirpus microcarpus</i>
CEQC000088	Herbaçaie de <i>Sparganium androcladum</i>

CODE	NOM
CEGL003323	Herbaçaie de <i>Sparganium eurycarpum</i>
CEGL004192	Herbaçaie de <i>Spartina alterniflora</i> / (<i>Ascophyllum nodosum</i>) de la zone acadienne/virginienne
CEGL006368	Herbaçaie de <i>Spartina patens</i> - <i>Festuca rubra</i> - (<i>Spartina pectinata</i>)
CEGL006095	Herbaçaie de <i>Spartina pectinata</i> de la côte atlantique nord
CEQC000076	Herbaçaie de <i>Suaeda maritima</i>
CEGL006260	Herbaçaie de <i>Trichophorum caespitosum</i> - <i>Gaylussacia dumosa</i> / <i>Sphagnum</i> (<i>fuscum</i> , <i>rubellum</i> , <i>magellanicum</i>)
CEQC000063	Herbaçaie de <i>Triglochin gaspensis</i> - (<i>Spartina alterniflora</i> - <i>Plantago maritima</i>)
CEGL006153	Herbaçaie de <i>Typha</i> (<i>angustifolia</i> , <i>latifolia</i>) - (<i>Schoenoplectus pungens</i>) de l'est
CEQC000089	Herbaçaie de <i>Typha latifolia</i>
CEGL002382	Herbaçaie de <i>Zizania</i> (<i>aquatica</i> , <i>palustris</i>)
CEQC000016	Herbaçaie de <i>Zizania aquatica</i> var. <i>brevis</i> - <i>Schoenoplectus pungens</i>
CEGL001832	Herbaçaie d' <i>Eleocharis acicularis</i>
CEQC000067	Herbaçaie d' <i>Eleocharis halophila</i>
CEQC000060	Herbaçaie d' <i>Eleocharis parvula</i>
CEGL005148	Herbaçaie d' <i>Equisetum</i> (<i>arvense</i> , <i>variegatum</i>)
CEQC000212	Herbaçaie d' <i>Eupatorium maculatum</i>
CEGL003315	Herbaçaie d' <i>Hippuris vulgaris</i>
CEGL006394	Muscinaie de <i>Sphagnum</i> (<i>cuspidatum</i> , <i>torreyanum</i>) - <i>Vaccinium macrocarpon</i>

Annexe 3

Exemple de calculs de végétation dominante

A. Les espèces présentes sont relevées strate par strate. Le pourcentage absolu de recouvrement qu'elles occupent dans la station est évalué.

Strate arborescente :

FRP (frêne de Pennsylvanie) – 1 % (présence)

ERR (érable rouge) – 55 %

Strate arbustive :

RHA (nerprun à feuilles d'aulne) – 1 % (présence)

VIC (viorne cassinoïde) – 5 %

Strate non ligneuse :

DRS (dryoptéride spinuleuse) – 15 %

OSC (osmonde cannelle) – 5 %

SYF (symplocarpe fétide) – 25 %

B. Calcul du pourcentage relatif de recouvrement

Strate arborescente : recouvrement total = 1 + 55 = 56

FRP (frêne de Pennsylvanie) – $1 * 100 / 56 = 2 \%$

ERR (érable rouge) – $55 * 100 / 56 = 98 \%$

Strate arbustive : recouvrement total = 1 + 5 = 6

= > Les arbustes occupant moins de 10 % de la placette, aucune espèce arbustive ne sera considérée comme dominante pour la station.

Strate non ligneuse : recouvrement total = 15 + 5 + 25 = 45

DRS (dryoptéride spinuleuse) – $15 * 100 / 45 = 33 \%$

OSC (osmonde cannelle) – $5 * 100 / 45 = 11 \%$

SYF (symplocarpe fétide) – $25 * 100 / 45 = 56 \%$

C. Identification des espèces dominantes et de leur statut

Strate arborescente : ERR (plus de 20 % de la station)

Strate arbustive : –

Strate non ligneuse : DRS (plus de 20 % de la station), SYF (plus de 20 % de la station)

Statuts hydriques :

ERR = FACH, DRS = NI, SYF = OBL

D. Conclusion

OBL + FACH (= 2) > NI (= 1)

La végétation est typique des milieux humides. Le site sera considéré comme humide.

Notons que le cas présenté répond également au deuxième critère permettant d'identifier une végétation typique des milieux humides, soit la présence au moins à 10 % de recouvrement par les espèces vivaces obligées des milieux humides, non limitées aux microdépressions du site.

110	0	2	3	4	5	5	6	7	8	9	14	18	23	27	32	36	41	45	50	55	59	64	68	73	77	82	86	91
115	0	2	3	3	4	5	6	7	8	9	13	17	22	26	30	35	39	43	48	52	57	61	65	70	74	78	83	87
120	0	2	3	3	4	5	6	7	8	13	17	21	25	29	33	38	42	46	50	54	58	63	67	71	75	79	83	
125	0	2	2	3	4	5	6	7	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	
130	0	2	2	3	4	5	6	7	8	12	15	19	23	27	31	35	38	42	46	50	54	58	62	65	69	73	77	
135	0	1	2	3	4	4	5	6	7	11	15	19	22	26	30	33	37	41	44	48	52	56	59	63	67	70	74	
140	0	1	2	3	4	4	5	6	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43	46	50	54	57	61	64	68	71	
145	0	1	2	3	3	4	5	6	7	10	14	17	21	24	28	31	34	38	41	45	48	52	55	59	62	66	69	
150	0	1	2	3	3	4	5	6	7	10	13	17	20	23	27	30	33	37	40	43	47	50	53	57	60	63	67	
155	0	1	2	3	3	4	5	5	6	10	13	16	19	23	26	29	32	35	39	42	45	48	52	55	58	61	65	
160	0	1	2	3	3	4	4	5	6	9	13	16	19	22	25	28	31	34	38	41	44	47	50	53	56	59	63	
165	0	1	2	2	3	4	4	5	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	48	52	55	58	61	
170	0	1	2	2	3	4	4	5	5	6	9	12	15	18	21	24	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59
175	0	1	2	2	3	3	4	5	5	6	9	11	14	17	20	23	26	29	31	34	37	40	43	46	49	51	54	57
180	0	1	2	2	3	3	4	4	5	6	8	11	14	17	19	22	25	28	31	33	36	39	42	44	47	50	53	56
185	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5	8	11	14	16	19	22	24	27	30	32	35	38	41	43	45	48	51	54
190	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5	8	11	13	16	18	21	24	26	29	32	34	37	39	42	45	47	50	53
195	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5	8	10	13	15	18	21	23	26	29	31	33	36	38	41	44	46	49	51
200	0	1	2	2	3	3	4	4	5	5	8	10	13	15	18	20	23	25	28	30	33	35	38	40	43	45	48	50

Pourcentage absolu : proportion de la station occupée par les projections verticales au sol du couvert de l'espèce lors de la période avec feuilles.

Recouvrement total de la strate : La somme des pourcentages absolus de couvert des espèces composant la strate.

Annexe 5

Formulaire d'identification et de délimitation de milieux humides

Formulaire identification délimitation milieux humides (Mars 2014)

Section 1 – IDENTIFICATION

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

Section 2 – DESCRIPTION GÉNÉRALE DU SITE

2A	Contexte : Estuarien Marin Riverain Palustre Lacustre		
	Situation : Terrain plat - Haut de pente - Bas de pente - Mi pente - Replat - Dépression ouverte – Dépression fermée		
2B	Forme de terrain : Concave Convexe Régulier Irrégulier		
	Présence de dépressions : oui - non % de dépressions / % monticules :		
	La végétation est-elle perturbée ?	oui non	Type de perturbation :
	Les sols sont-ils perturbés ?	oui non	Pressions : indiquer le type de pression et la distance
	L'hydrologie est-elle perturbée ?	oui non	Présence d'espèces floristiques exotiques envahissantes (EFEE) :
Est-ce un milieu d'origine anthropique ?	oui non % de la placette	
Le milieu est-il affecté par un barrage de castor ?	oui non		

Section 3 – HYDROLOGIE

3A	Eau libre de surface : oui non		
	Lien hydrologique : Lac - cours d'eau permanent - cours d'eau intermittent - fossé		
3B	Type de lien hydrologique de surface :		
	1 : Source d'un cours d'eau	3 : Connexion de la charge et de la décharge	5 : Traversé par un cours d'eau
	2 : Récepteur d'un cours d'eau	4 : En bordure d'un cours d'eau ou d'un plan d'eau	6 : Aucun cours d'eau
	Indicateurs primaires	Indicateurs secondaires	
	<input type="checkbox"/> Inondé	<input type="checkbox"/> Racines d'arbres et d'arbustes hors du sol	
	<input type="checkbox"/> Saturé d'eau dans les 30 premiers cm	<input type="checkbox"/> Lignes de mousses sur les troncs	
	<input type="checkbox"/> Lignes de démarcation d'eau (qual, roches, arbres...)	<input type="checkbox"/> Souches hypertrophiées	
	<input type="checkbox"/> Débris apportés par l'eau - Déposition de sédiments	<input type="checkbox"/> Lenticelles hypertrophiées	
	<input type="checkbox"/> Odeur de soufre (œuf pourri)	<input type="checkbox"/> Système racinaire peu profond	
	<input type="checkbox"/> Litère noirâtre	<input type="checkbox"/> Racines adventives	
	<input type="checkbox"/> Effet rhizosphère (oxydation autour des racines)		
	<input type="checkbox"/> Écorce érodée		

Section 4 - SOL

4A	Horizon organique : _____ cm – fibrique – mésique – humique		Profondeur de la nappe : _____ cm					
	Profondeur du roc (si observée) : _____ cm							
4B	Sol rédoxique (matrice gleyifiée et mouchetures marquées) : _____ cm		Classe de drainage :					
	Sol réductique (complètement gleyifié) : _____ cm		Présence de drainage interne oblique : oui non					
	Cas complexes : sols rouges – texture sableuse – Ortstein – Fragipan							
Description du profil de sol								
	Profondeur (cm)	Horizon	Texture	Couleur matrice	Couleur mouchetures	Abondance mouchetures	Dimension	Contraste

Références directes

- Acherar, M. et J.-C. Villaret (2001). *Les zones humides du Sud-Est de la France : Manuel pratique d'identification et de délimitation*, France, volume 2. Direction régionale de l'environnement du Languedoc-Rousillon. 103 p.
- Agriculture et Agroalimentaire Canada (2002). *Le système canadien de classification des sols*, 3^e édition, [En ligne]. [sis.agr.gc.ca/siscan/publications/manuals/1998-cssc-ed3/index.html].
- Buteau, P., N. Dignard et P. Grondin (1994). *Système de classification des milieux humides du Québec*, Gouvernement du Québec, Ministère des Ressources naturelles, Secteur des Mines. [mfpp.gouv.qc.ca/nos-publications/classification-milieux-humides/].
- Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (2017). *Détermination des solides totaux et des solides totaux volatils : méthode gravimétrique*, Ministère du Développement durable de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, 13 p. [MA. 100 – S.T. 1.1, Rév. 5]. [www.ceaeq.gouv.qc.ca/methodes/pdf/MA100ST11.pdf].
- Comité Flore québécoise de FloraQuebeca (2009). *Plantes rares du Québec méridional*, Québec, Les Publications du Québec, 406 p. [Guide d'identification produit en collaboration avec le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec]. [www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/feuilleter/978-2-551-19842-9/mobile/index.html#p=1].
- Cowardin, L. M., V. Carter, F. C. Golet et E. T. LaRoe (1979). *Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States*, 4^e édition, [En ligne], Washington, DC, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service and Northern Prairie Wildlife Research Center, [En ligne]. [nctc.fws.gov/courses/csp/csp3112/resources/NWI/CowardinClassification.pdf].
- Environmental Laboratory (1987). *Corps of Engineers Wetlands Delineation Manual*, U.S. Army Corps of Engineers, 92 p. + annexes. [nrcc.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/16/nrcc143_020653.pdf].
- Gerardin, V. et J.-P. Ducruc. (1987). *Guide de terrain pour l'identification des matériaux de surface et des classes de drainage en Abitibi-Témiscamingue*. Gouvernement du Québec, Québec, 56 p. et annexes.
- Lichvar, R.W., M. Butterwick, N.C. Melvin et W.N. Kirchner (2014). « The national Wetland Plant List: 2014 update of wetland ratings ». *Phytoneuron*, vol. 41, p. 1 42. [cwbi-app.sec.usace.army.mil/nwpl_static/data/DOC/lists_2014/National/National_2014v1.pdf].

- MELCC (2022). *Les milieux humides et hydriques - L'analyse environnementale* - décembre 2021, Québec, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. [<https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/milieux-humides/analyse-environnementales-milieux-humides-hydriques.pdf>].
- MELCC (2022). *Note explicative sur la limite du littoral : la méthode botanique experte*, ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. [<https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/environnement/gestion-rives-littoral-zones-inondables/note-explicative-limite-littoral-methode-botanique-experte.pdf?1649688485>].
- MRNF (1994). *Le point d'observation écologique : normes techniques*. [En ligne], Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune, [[Le point d'observation écologique : normes techniques - Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs \(gouv.qc.ca\)](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/le-point-d-observation-ecologique-normes-techniques)].
- Mitsch, W. J., et J. G. Gosselink (2007). *Wetlands, 4th Edition*, John Wiley & Sons, 600 p.
- National Wetlands Working Group (1997). *The Canadian Wetland Classification System, Second Edition* (éd. B.G. Warner et C.D.A. Rubec), Wetland Research Centre, University of Waterloo, 68 p. [www.gret-perg.ulaval.ca/fileadmin/fichiers/fichiersGRET/pdf/Doc_generale/Wetlands.pdf].
- Payette, S. (2001). *Les principaux types de tourbières. Écologie des tourbières du Québec-Labrador* (éd. S. Payette et L. Rochefort), Québec, Presses de l'Université Laval, p. 39 89.
- Perron, J.-Y., et collab. (2009). « Dendrométrie et inventaire forestier », dans Ordre des ingénieurs forestiers du Québec, *Manuel de foresterie*, 2^e édition, Québec, Éditions Multimondes, p. 567 630.
- The Nature Conservancy et Environmental Systems Research Institute (1994). *Field Methods for Vegetation Mapping*. United States Geological Survey et National Park Service Vegetation Mapping Program.
- Tiner, R. W. (2017). *Wetland Indicators: A Guide to Wetland Identification, Delineation, Classification, and Mapping*, Second Edition, CRC Press, 606 p.

Lectures complémentaires

ALTHIS (2009). *Guide de détermination de la flore et des habitats des zones humides du Morbihan et de Bretagne*, [En ligne], [www.althis.fr/guide_zh].

Association française pour l'étude du sol (2008). *Référentiel pédologique*. Éditions Quae, 317 p. et annexes. [www.afes.fr/wp-content/uploads/2017/11/Referentiel_Pedologique_2008.pdf].

Boelter, D. H. (1969). « Physical Properties of Peats as Related to Degree of Decomposition », *Soil Science Society of America Proceedings*, vol. 33, p. 606 609. [access.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2136/sssaj1969.03615995003300040033x].

Conseil général du Finistère (2013). *Guide méthodologique : inventaire des zones humides à l'échelle locale sur le département du Finistère*, 48 p. [bassin-elorn.fr/wp-content/uploads/2017/09/guide_inventaire_ZH_072013.pdf].

Forum des marais atlantiques (2010). *Guide méthodologique : inventaire et caractérisation des zones humides*, 76 p. et annexes.

Interagency Cooperative Publication (1998). *Federal Manual for Identifying and Delineating Jurisdictional Wetlands*, Environmental Technical Services Company.

Island County Department of Planning & Community Development (2007). *Wetland Identification Guide*. [www.islandcountywa.gov/Planning/Documents/CriticalAreas/WetlandIDGuideFINAL.pdf].

Ladouceur, G. (1977). *Stéréogrammes des principaux peuplements forestiers du Québec*, Québec, ministère des Terres et Forêts, 38 p. + annexes.

Lafond, R., C. Cauchon et J.-P. Ducruc (1992). *Pédologie forestière*, Modulo Éditeur, 146 p.

Ramade, F. (2002). *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. 2^e édition. Dunod, 822 p.

United States Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service (2010). *Field Indicators of Hydric Soils in the United States: A Guide for Identifying and Delineating Hydric Soils*. Version 7.0. L.M. Vasilas, G.W. Hurt, and C.V. Noble (eds.). USDA, NRCS, in cooperation with the National Technical Committee for Hydric Soils, 41 p. et annexes. [www.nrcs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb1046970.pdf].

U.S. Fish and Wildlife Service, U.S. Environmental Protection Agency, U.S. Army Corps of Engineers, USDA Soil Conservation Service. (1989). *Federal Manual for Identifying and Delineating Jurisdictional Wetlands*, Environmental Technical Services Company, 86 p. [Document Display | NEPIS | US EPA](#).

Vizier, J.-F. (1971). « Étude de l'état d'oxydoréduction du sol et de ses conséquences sur la dynamique du fer dans les sols hydromorphes », *Cahiers ORSTOM, série Pédologie*, vol. IX, n° 4, p. 373 397. [horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers15-12/29423.pdf].

Glossaire

Aérobic : Microorganisme se multipliant en présence d'oxygène.

Anoxie : Désigne l'absence d'oxygène dans un milieu.

Association végétale : Groupement type de plantes aux exigences écologiques voisines, organisé dans l'espace, désigné d'après le nom de l'espèce dominante, statistiquement défini, et qui sert de base aux classifications phytosociologiques.

Bryophyte : Plante terrestre ou semi-aquatique qui ne comporte ni vaisseaux ni racines.

Cannelé : Muni de crêtes et de sillons longitudinaux.

Contact lithique : Contact avec une couche minérale consolidée (roc).

Drainage interne oblique (ou seepage) : Écoulement d'une partie de l'eau du sol le long de la pente du terrain. En s'écoulant, l'eau se charge de colloïdes minéraux et d'éléments nutritifs, ce qui entraîne un enrichissement de la base de la pente et un approvisionnement supplémentaire en eau. Le drainage interne oblique se manifeste particulièrement dans les sols situés au bas de longues pentes ininterrompues. Souvent, la végétation souligne la présence de seepage : composition floristique plus variée, indice de productivité plus élevé, espèces indicatrices de drainage oblique, etc.

Effet rhizosphère : Oxydation autour des racines créée par le relargage d'oxygène. Ce phénomène permet notamment une activité bactérienne aérobie dans un environnement anaérobie.

Fragipan : Horizon loameux, à faible teneur en matière organique. Il est dur et a une apparence cimentée à l'état sec.

Géomorphologie : Étude scientifique des formes du relief terrestre.

Gley : Sol ou horizon typiquement bleu-vert gris, où l'engorgement ou l'inondation prolongés induisent l'anaérobiose et la réduction du fer. Ces sols sont hydromorphes et peuvent être qualifiés de réductiques (totalement réduits). Au sens du Système canadien de classification des sols, les gleysols comprennent les gleys (sols réductiques) et les pseudo-gleys (sols rédoxiques), qui sont partiellement réduits et présentent des mouchetures.

Horizon : En pédologie, couche de sol sensiblement parallèle à la surface et caractérisée par des propriétés particulières (cohésion, texture, épaisseur, etc.).

Hypertrophie : Augmentation anormale du volume d'un tissu ou d'un organe due à un accroissement de la taille des cellules.

Hygrophile : Qualité d'une plante qui croît dans l'eau ou sur un substrat qui est, au moins périodiquement, en condition anaérobie en raison d'un excès d'eau. Comprend les espèces obligées et facultatives des milieux humides.

Hydromorphe : Se dit d'un sol dont les caractères sont dus en grande partie à un engorgement d'eau temporaire ou permanent.

Hypoxie : État de sous-oxygénation d'un organisme ou d'un milieu.

Moucheture : Tache présentant une couleur différente de celle de l'horizon dans lequel on la trouve. Ordinairement de couleur rouille, elle révèle la présence de fer à l'état oxydé.

Matrice : Système complexe composé d'agrégats et de particules de taille et de forme différentes composant le sol. La couleur de la matrice correspond à la couleur dominante du sol à l'analyse.

Nappe perchée : Nappe d'eau souterraine, permanente ou temporaire, surmontant une couche imperméable située entre la surface d'une nappe souterraine et la surface du sol.

Nappe phréatique : Nappe d'eau souterraine, généralement peu profonde et alimentant les puits et les sources.

Ortstein : Horizon cimenté d'au moins 3 cm d'épaisseur, généralement d'un brun rougeâtre.

Oxydoréduction : Réaction chimique au cours de laquelle se produit un échange d'électrons. L'oxydation d'un élément s'accompagne toujours de la réduction d'un autre, venant modifier leur comportement chimique.

Phénologie : Étude scientifique des répercussions du temps et du climat sur les stades de la vie animale ou végétale (floraison, reproduction, etc.).

Racine adventive : Organe secondaire qui se forme au cours de la croissance souvent à partir de positions anatomiques insolites. Ainsi, des racines adventives peuvent prendre origine sur une tige, voire une feuille.

Régosol : Sol minéral reconnu pour être faiblement développé en raison de n'importe quel facteur parmi plusieurs, comme la jeunesse des matériaux (p. ex., alluvion récente), l'instabilité des matériaux (p. ex., colluvion sur des pentes touchées par des mouvements de masse), la nature du matériau (p. ex., sable de quartz presque pur) ou le climat sec et froid.

Sol réductique : Sol dans lequel un horizon totalement gleyifié débute dans les 50 premiers centimètres du sol minéral.

Sol rédoxique : Sol dans lequel un horizon présente des traces d'oxydoréduction dans les 30 premiers centimètres du sol minéral.

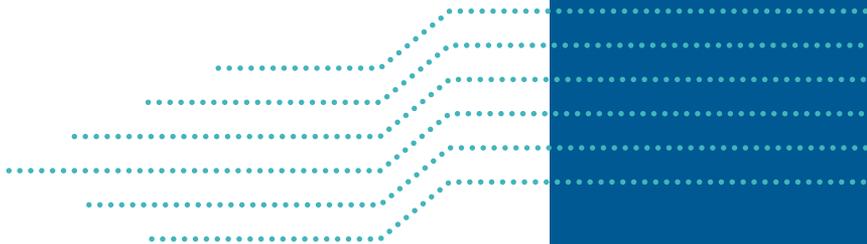
Statut hydrique : Classement d'une espèce végétale selon son affinité pour les milieux humides.

Texture : En pédologie, nature et agencement des diverses catégories granulométriques (argiles, limons, sables, graviers) des constituants minéraux d'un sol.

Tourbe : Matériel formant les tourbières, ne comprenant pas le couvert végétal vivant et composé principalement de restes organiques accumulés à la suite de la décomposition incomplète des plantes mortes dans des conditions très humides.

Tourbière minérotrophe (fen) : Type de tourbière recevant une quantité variable d'eau, à la fois des précipitations et des eaux de drainage du bassin chargés en éléments minéraux qui enrichissent le sol humide.

Tourbière ombrotrophe (bog) : Type de tourbière qui n'est alimenté en eau que par les précipitations atmosphériques, desquelles proviennent également la seule source en éléments nutritifs, hormis celle venant de la décomposition des végétaux qui forment le substrat de la tourbière.



Ce guide détaille les éléments qu'il faut prendre en considération pour poser un diagnostic sur la présence et sur le type d'un milieu humide. De nature technique, il sera fort utile aux nombreux intervenants chargés de cette tâche, notamment dans les organismes gouvernementaux et les municipalités, chez les promoteurs privés et chez les consultants.

Le guide présente des notions théoriques et pratiques adaptées au Québec méridional. Il propose une méthode, des outils et des clés décisionnelles. Ses annexes comprennent une liste des espèces les plus communes, une liste des associations végétales de milieux humides et un formulaire terrain. Ces outils faciliteront l'identification et la délimitation des milieux humides par les différents intervenants.