

## **Annexe II : Liste des données cartographiques utilisées dans le cadre du PRMHH des Jardins-de-Napierville et méthodologie d'analyses**

### **1. Liste des données cartographiques :**

À noter qu'à des fins de simplification du document, lorsque des données ont été utilisées pour plus d'une étape du PRMHH, elles sont inscrites uniquement dans la section pour laquelle elles ont été utilisées la première fois.

#### **1.1 Portrait :**

- Limites de la MRC (Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles 2022)
- Limites des municipalités (ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles 2022)
- Limites des bassins versants (niveau 1, 2 et 3) (MELCC, 2020)
- Limites des ensembles physiographiques de niveau 3 (CERQ,2020)
- Tenure des terres Registre du domaine de l'État (
- Titres miniers actifs (Système d'information géominière du Québec, Gestion des titres miniers, Carte hydrocarbures du système d'information géoscientifique pétrolier et gazier) (MERN, 3 octobre 2022)
- Milieux humides : Cartographie détaillée des milieux humides (Géomont, 2019) (pour plus d'informations sur ces données sources, voir la section 2 de cette annexe)
- Cours d'eau : Cartographie des cours d'eau de la MRC des Jardins-de-Napierville (MRC, 2020)  
Ce recensement des milieux hydriques est basé sur la définition de cours d'eau tel que défini par la LCM art. 103 et la LQE art. 46.0.2 afin d'exclure les fossés de drainage. Toutefois la GRHQ à elle seule ne reflète pas fidèlement cette donnée puisqu'on y retrouve des cours d'eau et des fossés. La base de données de la MRC, quant à elle, inclut les données de la GHRQ et bénéficie d'une quinzaine d'années de mise à jour dans le but de refléter cette donnée, en enlevant les fossés et ajoutant des cours d'eau qui n'y figuraient pas. De plus, l'emplacement des cours d'eau de la GRHQ est, au mieux, approximatif, car l'échelle de numérisation est trop petite. L'emplacement des cours d'eau de la couche d'information de la MRC a été mis à jour à l'aide de LiDAR et par photo-interprétation et possède une précision de l'ordre du mètre.
- Plan d'eau : Eau de surface (MRC, 2020)
- Eaux souterraines : Programme d'acquisition des eaux souterraines (PACES) (Carrier et al, 2013)
- Occupation du sol : Cartographie de l'occupation du sol des Basses-Terres du Saint-Laurent (PASL, 2019) et données des superficies forestières (SIEF 2017)
- Espèces exotiques envahissantes (EEE) : Occurrences d'EEE répertoriées par CNC (CNC, 2020) et EEE signalées sur Sentinelle (Données Québec, 2019)
- Écosystèmes forestiers exceptionnels (SIEF,2017)
- Espèces à statut précaire : Occurrence d'espèces animales à situation précaire (CDPNQ, 2021), Occurrence d'espèces végétales à situation précaire (CDPNQ, 2021), Données d'inventaires réalisés sur le territoire de la MRC des Jardins-de-Napierville par Conservation de la Nature Canada et Ambioterra (CNC, communication interne; Ambioterra, communication interne)

- Milieux naturels légalement protégés : Aires protégées du territoire de la MRC (MRC 2019), Cartographie des habitats fauniques (aires de confinement du cerf de Virginie) (MFFP 2019) et Cartographie des habitats essentiels d'espèces désignées sous la loi des espèces en péril du Canada, (MRC, 2019)
- Corridors écologiques : Corridors verts de la Montérégie Ouest (SCABRIC 2013)
- Entretien de cours d'eau agricoles : Tronçons entretenus par la MRC 2012 à 2020 (MRC, 2020)
- Travaux de restauration de milieux naturels : Travaux de stabilisation des berges et d'aménagement de la biodiversité (COVABAR, 2016 & 2017)

## 1.2 Diagnostic

- Aires de protection des sources d'eau potable : Aires de protection des sources d'eau potable de Saint-Rémi (Saint-Rémi, 2019)
- Patrimoine paysager de la MRC : Usages récréatifs et pistes cyclables (MRC 2020)

## 1.3 Engagement

- Zone à développer : Discussion et échange de données avec l'ensemble des municipalités pour la géolocalisation des zones à fort potentiel de développement au courant des 10 prochaines années.
- Zone de compensation : Données de drainage du sol (IRDA 2006) Discussion et échange de données avec l'ensemble des municipalités pour la géolocalisation des zones de compensation potentielles

## 2. Informations détaillées sur les données sources de milieux humides de Géomont 2019

### 2.1 Sources de données

Lors du lancement du PRMHH, le MELCC a insisté sur le fait que les MRC pouvaient n'utiliser que les données existantes et à leur disposition. En Montérégie, nous sommes toutefois allés un peu plus loin en faisant valider toutes les données à notre disposition avant de se lancer dans l'élaboration du plan. Autrement dit, nous voulions nous assurer que les données à notre disposition représentaient bien des milieux humides réels et valides. Ainsi, les milieux humides ont été établis par Géomont lors de notre participation au Programme régional d'acquisition de données sur les milieux humides et hydriques de 2019. Par la suite, la MRC a engagé le Conseil régional de l'environnement de la Montérégie (CREM) pour ordonner, catégoriser ces données et produire une orientation, un plan de préservation et de conservation des milieux humides ce qui donnera, à terme, le Plan régional des milieux humides et hydriques.

Pour établir les milieux humides, Géomont a utilisé, recoupé, entrecroisé, mis en relation une multitude de données. Autrement dit, l'emplacement des milieux humides ne s'est pas fait par simple photo-interprétation. Voici la liste des données utilisées par Géomont :

- cartographie détaillée des milieux humides, Canards Illimités Canada (CIC) 2017;
- cartographie des milieux humides potentiels du Québec, MDDELCC 2017;

Regroupement de 4 sources de données :

- les unités du Système d'information écoforestière (SIEF) considérées comme humides;
  - les milieux humides de la base de données topographique du Québec (BDTQ);
  - les milieux humides de la base de données topographique produite par Ressources naturelles Canada (CanVec);
  - l'Atlas de conservation des terres humides de la vallée du Saint-Laurent (1993-1994) – Portion fluviale.
- Caractérisation des milieux humides de la Commission régionale sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) de la Montérégie Est, 2015;
  - inventaire canadien des milieux humides (ICTH), Environnement et Changement climatique Canada, 2005 – 2006;
  - cartographie de l'occupation du sol des Basses-Terres du Saint-Laurent. Cette couche de
  - données thématiques rassemble 8 classes d'occupation du sol possédant différentes sources de données ::
    - milieux humides : données de CIC mis à jour;
    - eau profonde : CRHQ;
    - milieu agricole : BDCA 2014;
    - milieu boisé : base de données du SIEF 4e décennal;
    - routes : BDTQ;
    - sol nu : SIEF 4e décennal et AAC 2014;
    - milieu anthropique : SIEF 4e décennal;
    - friche/arbustif : SIEF 4e décennal et AAC 2014.
  - inventaire écoforestier du Québec de la SIEF;
  - réseau hydrographique linéaire et surfacique du GRHQ;
  - données pédologiques de l'IRDA;
  - orthophotos de printemps 2014 (30 cm) et 2017 (20 cm);
  - orthophotos infrarouges 2017;
  - ombrage LiDAR le plus récent disponible pour le territoire;
  - images satellites Sentinel-2 les plus récentes disponibles pour le territoire, sans nuages et sans neige : automne 2018 (2018-09-13) et printemps 2019 (2019-05-06) à 10 m de résolution.

Toutes ces données ont été mises en relation pour valider l'emplacement, la taille et la forme des milieux humides. Cependant, les données principalement utilisées furent le LiDAR, le MNT qui découle du LiDAR, les orthophotos, les orthophotos infrarouges et les images satellitaires Sentinel-2.

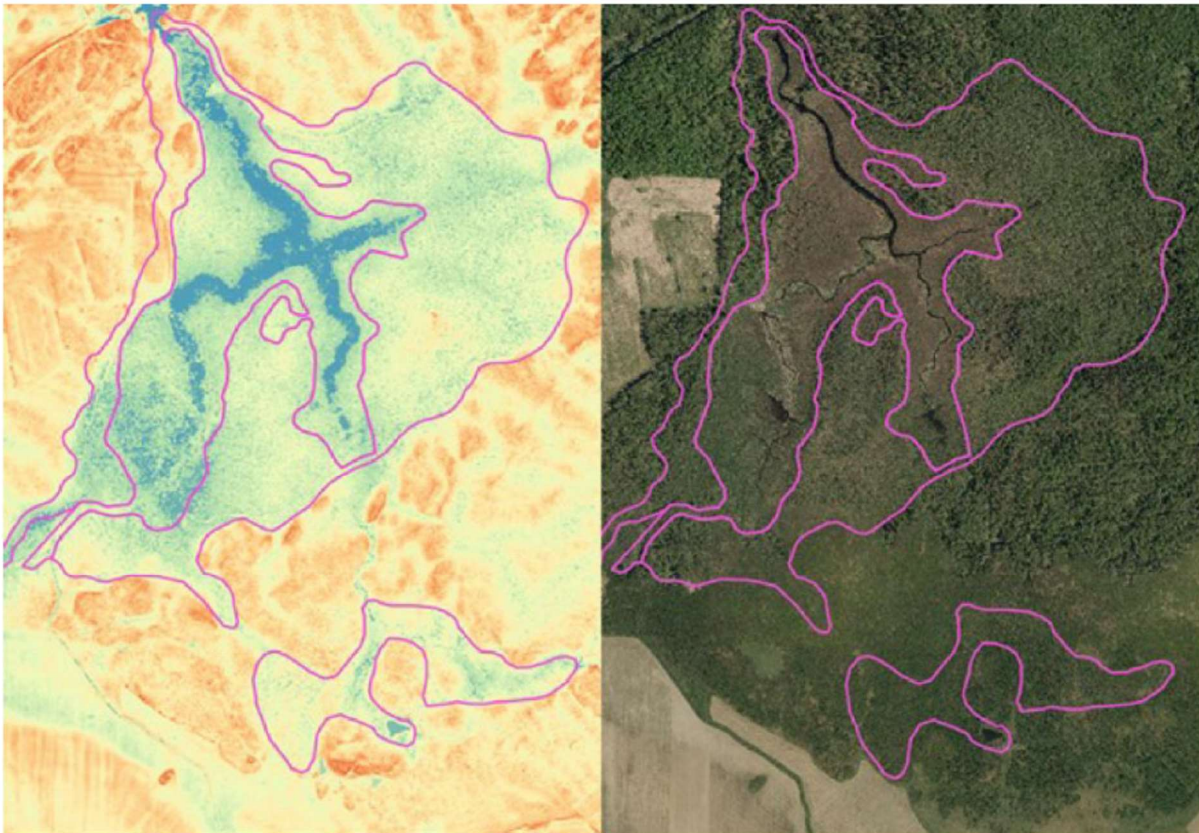
## **2.2 Méthodologie**

Un milieu humide peut être considéré comme tel s'il présente des caractéristiques de végétation ou de sol propres aux milieux humides. Le type végétation peut être évalué par photo-interprétation 2D ou 3D infrarouge. Cependant, il n'y avait aucun moyen à notre disposition, hormis le carottage terrain, d'évaluer l'humidité et la nature du sol. L'intérêt est qu'un sol humide en permanence est un sol hydromorphe donc un milieu humide. Il a donc été décidé d'utiliser un indice d'humidité du sol qui peut être évalué par les zones à potentiel d'accumulation d'eau.

### **2.2.1 Indice d'humidité (wetness index)**

L'indice d'humidité est basé principalement sur la pente et l'écoulement de surface et permet de faire ressortir précisément les zones les plus susceptibles de recevoir une accumulation d'eau sur le terrain. Il s'agit d'un indice généré à partir du modèle numérique de terrain (MNT). Ce modèle permet d'établir les endroits où il y a des dépressions et des cuvettes qui, a priori, présentent un sol continuellement humide.

Cet indice comporte toutefois des limites et ne peut pas être utilisé seul pour l'identification des milieux humides. Par exemple, l'algorithme ne prend pas en compte la dynamique du drainage souterrain et la hauteur de la nappe phréatique. Il est donc essentiel d'utiliser d'autres sources de données pour avoir un portrait complet du territoire.



**Figure 1 - Exemple de milieux humides délimités par l'indice d'humidité (Source Géomont)**

### **2.2.2 Photo-interprétation 2D**

En plus de chercher à identifier des milieux humides qui n'auraient pas encore été recensés, tous les milieux humides faisant partie d'un des inventaires cités plus haut ont été analysés afin de s'assurer que leur présence et leur délimitation sur le territoire étaient toujours valides. Lorsque cela était nécessaire, la géométrie de ces derniers a été corrigée.

L'échelle utilisée a été de l'ordre de 1:2000 à 1:4000 (très précis) et la superficie minimale retenue pour un milieu humide est de 0,3 ha.

### **2.2.3 Photo-interprétation 3D infrarouge**

À la suite de la couverture entière du territoire à l'aide de cette méthodologie, les milieux humides dont la présence ou la délimitation n'ont pas pu être efficacement validées ont été examinés à l'aide d'images infrarouges 2017 en stéréoscopie (3D). Cette méthode permet de détecter des éléments non identifiables par la photo-interprétation 2D, tels que la hauteur de la végétation ou des détails de la topographie. L'utilisation des photos infrarouges permet également de détecter les changements dans le type de peuplement forestier ou des différences par rapport à la croissance des végétaux. Cela permet donc de préciser dans certains cas, la délimitation des milieux humides.

### **2.2.4 Validation temporelle**

Une dernière étape de validation a ensuite été réalisée. À l'aide d'images satellitaires récentes, il a été possible d'effectuer une validation temporelle afin de s'assurer qu'aucune transformation du territoire n'a eu lieu depuis la date de la plus récente donnée de référence utilisée pour la photo-interprétation (printemps 2017). Bien que la résolution de ces images ne soit pas d'une grande précision (10 m), elle était amplement suffisante pour détecter les transformations du territoire.

Les milieux humides ont donc été validés à l'aide d'images satellitaires Sentinel-2 datant du mois de mai 2019. Pour certaines parties du territoire, la présence de nuages limitait la visualisation du sol. Des images de l'automne 2018 ont donc été utilisées pour ces secteurs.

### **2.2.5 Validation terrain**

Aucune validation terrain n'a été prévue dans le contrat qui relie la MRC au CREM pour les raisons suivantes :

- le MELCC demandait d'utiliser des données existantes et fournissait une subvention conséquente qui ne couvrait pas la validation terrain;
- certaines MRC ont déjà validé in situ le travail de Géomont et le taux de concordance s'est avéré très élevé;
- tous travaux dans un milieu suspecté humide nécessitent l'obtention d'une autorisation ministérielle ou un permis municipal. Lors de cette demande, le demandeur doit valider la présence ou non d'un milieu humide. La validation terrain se fait à cette étape.

### **Types de milieux humides répertoriés**

Aucune caractérisation des milieux humides (type de milieu humide) n'a été faite dans le cadre du Programme régional d'acquisition de données sur les milieux humides et hydriques de Géomont. Les inventaires dont sont tirés les milieux humides contiennent toutefois, dans la majorité des cas, une caractérisation des milieux. Bien que la délimitation de ceux-ci ait été modifiée à la suite de la photo-interprétation, cette caractérisation reste la meilleure information disponible et ne doit pas être perdue. Pour cette raison, un croisement a été réalisé pour lier les attributs des inventaires de référence au nouvel inventaire produit.

### 3. Méthodologie de sélection et de priorisation des MHH d'intérêt pour la conservation

Le niveau d'intérêt des MHH pour la conservation est basé sur une analyse de sélection suivie d'une analyse multicritères de priorisation. Les MHH répondant aux critères de sélection (Tableau 1) sont automatiquement classés comme des milieux d'une très haute importance pour la conservation. Ces critères représentent des éléments incontournables à conserver dont la valeur est mesurée, mais n'est pas priorisée. Les MHH sélectionnés constituent en quelque sorte les sites dont la biodiversité est protégée ou qui devrait l'être en priorité. Les autres MHH non sélectionnés par cette analyse sont alors classifiés via des critères de priorisation (Tableau 1).

**Tableau 1.** Critères de sélection et de priorisation des différents types de MHH d'intérêt pour la conservation

|   | Types de MHH    |                               |                            |
|---|-----------------|-------------------------------|----------------------------|
|   | Milieux humides | Milieux hydriques (polygones) | Milieux hydriques (lignes) |
| <b>Critères de sélection</b>  |                 |                               |                            |
| Zone de résurgence et de recharge                                     | ✓               | ✓                             | ✓                          |
| Aires protégées publiques et privées                                  | ✓               | ✓                             | ✓                          |
| Site d'intérêt faunique   | ✓               | ✓                             | ✓                          |
| EFE <sup>1</sup>  | ✓               | ✓                             | ✓                          |
| EMV <sup>2</sup> , ESMV <sup>3</sup> et espèces en péril <sup>4</sup> | ✓               | ✓                             | ✓                          |
| Rareté  | ✓               |                               |                            |
| Corridor de connectivité  | ✓               |                               |                            |
| <b>Critères de priorisation</b>                                       |                 |                               |                            |
| Taille  | ✓               | ✓                             |                            |
| Forme   | ✓               |                               |                            |
| Diversité   | ✓               |                               |                            |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Intégrité de la zone tampon (connectivité entre les MH et autres milieux naturels) | ✓ |   |   |
| Séquestration de carbone   | ✓ |   |   |
| Connectivité hydrologique  | ✓ | ✓ |   |
| Patrimoine paysager de la MRC  | ✓ | ✓ | ✓ |
| Sinuosité  |   |   | ✓ |
| Imperméabilité du sous-bassin-versant  |   | ✓ | ✓ |
| Intégrité de la bande riveraine  |   | ✓ | ✓ |

<sup>1</sup> Écosystème forestier exceptionnel

<sup>2</sup> Espèce faunique et floristique menacée ou vulnérable en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables

<sup>3</sup> Espèce faunique et floristique susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables

<sup>4</sup> Espèce faunique et floristique en péril en vertu de la Loi sur les espèces en péril

## 2.1 Unités d'analyse pour la sélection et la priorisation des MN

### 2.1.2 Milieux humides

L'unité d'analyse est le complexe de milieux humides (MH). Il s'agit d'un regroupement de polygones de MH ayant des frontières communes ou distantes de 30 mètres et moins, sans égard à leur classe. Un complexe peut donc être composé d'un assemblage de divers types de MH (ex : étang-marais-marécage) formant un même continuum. Le complexe inclut aussi tous les milieux isolés et tous les milieux composés d'un seul type de MH.

#### Regroupement des complexes de milieux humides

- Créer une zone tampon de 15m\* autour de la couche de MH.  
\*Lorsque les zones tampons de 15m de deux polygones distincts se touchent, la distance ainsi mesurée entre les deux polygones est alors d'un maximum de 30m.
- « Regrouper » tous les polygones. Cette étape va permettre de regrouper les polygones adjacents ou séparés par une distance égale ou inférieure à 30m.
- Utiliser l'outil de « morceaux multiples à morceaux uniques ».
- Ajouter un identifiant (ID) unique à chaque complexe créé lors de l'étape précédente.
- « Joindre les attributs par localisation » avec la couche originale de MH comme couche de base et la couche de complexes créée dans les étapes précédentes comme couche de sélection. Attribuer l'identifiant unique (ID) en utilisant la méthode d'intersection pour la sélection.

- Regrouper par ID la nouvelle couche créée.

### 2.1.3 Milieux hydriques (polygones)

Les polygones de milieux hydriques sont utilisés tel quel en tant qu'unité d'analyse.

### 2.1.4 Milieux hydriques (lignes)

Les lignes de milieux hydriques sont utilisées telles quelles en tant qu'unité d'analyse.

## 2.2 Unité de comparaison

L'unité de comparaison sélectionnée est l'unité géographique d'analyse (UGA). La MRC des Jardins-de-Napierville comprend 4 UGA. Cette unité a été choisie, car les UGA regroupent les sous-bassins-versants en fonction de l'occupation du sol ainsi que de leur emplacement par rapport aux ensembles physiographiques dont les caractéristiques physiques définissent les propriétés des MHH. Les UGA permettent donc de comparer des MHH présentant des caractéristiques similaires et de ne pas discriminer certains milieux d'importance possédant des attributs plus faibles dus aux éléments physiques et écologiques.

## 2.3 Analyse de sélection

### 2.3.1 Critères de sélection

#### Zone de résurgence et de recharge

Unité d'analyse localisée (entièrement ou en partie) dans une zone de résurgence ou de recharge.

*Méthode QGIS :*

- Utiliser l'outil « *Sélection par localisation* ».
  - Sélectionnez les entités depuis l'unité d'analyse (complexe\_MH\_JDN; eau\_surface; cours\_eau).
  - En comparant les entités de la couche de données du critère (Merge\_recharge\_resurgence\_JdN).
  - Où les entités s'entrecroisent.
- Dans la table attributaire de l'unité d'analyse, ajouter un champ : **CRIT\_RR** et attribuer la cote de 1 aux entités sélectionnées.

#### Aires protégées publiques et privées

Unité d'analyse localisée (entièrement ou en partie) dans une aire protégée ou dans une zone tampon de 100m.

*Méthode QGIS :*

- Ajouter une couche tampon de 100 m à la couche du critère (PStBernard\_AC\_HFC\_SIF).
- Utiliser l'outil « *Sélection par localisation* ».

- Sélectionnez les entités depuis l'unité d'analyse (complexe\_MH\_JDN; eau\_surface; cours\_eau).
- En comparant les entités de la couche de données du critère (PStBernard\_AC\_HFC\_SIF\_ZT100m).
- Dans la table attributaire de l'unité d'analyse, ajouter un champ : **CRIT\_AP\_HF** et attribuer la cote de 1 aux entités sélectionnées.

### Sites d'intérêt faunique (SIF)

Unité d'analyse localisée (entièrement ou en partie) dans un SIF ou dans une zone tampon de 100 m.

*Méthode QGIS :*

- Les SIF ont été fusionnés (« *fusionner des couches vecteurs* ») aux aires protégées publiques et privées (couche PStBernard\_AC\_HFC\_SIF).
- Ils font partie du critère **CRIT\_AP\_HF**.

### EFE

Unité d'analyse localisée (entièrement ou en partie) dans une EFE ou dans une zone tampon de 100m.

*Méthode QGIS :*

- Ajouter une couche tampon de 100 m à la couche du critère (XX)
- Utiliser l'outil « *Sélection par localisation* »
  - Sélectionnez les entités depuis l'unité d'analyse (complexe\_MH\_JDN; eau\_surface; cours\_eau)
  - En comparant les entités de la couche de données du critère (XX)
  - Où les entités s'entrecroisent.
- Dans la table attributaire de l'unité d'analyse, ajouter un champ : **CRIT\_EFE** et attribuer la cote de 1 aux entités sélectionnées

### EMV, ESMV et espèces en péril

Présence d'une occurrence\* d'EMV, d'ESMV ou d'une espèce en péril dans l'unité d'analyse.

\*À noter que le CDPNQ associe une cote de qualité aux occurrences d'EMV et d'ESMV en fonction de la qualité de la localisation des observations (S : précision de 150 m ; M : précision de 1,5 km ; G : précision de 8 km), de la viabilité et de la valeur de conservation de l'espèce. La détermination de ces dernières s'appuie sur des données biologiques et d'habitats (A : excellente ; B : bonne ; C : passable, D : faible et E : existante, à déterminer). Les occurrences de précision S et de qualité A et B sont utilisées alors que celles de plus de 10 ans, les occurrences recherchées, mais non retrouvées (F) et les occurrences extirpées (X) ne sont pas retenues. Les données de CNC (et ses partenaires) ont aussi été utilisées. Pour celles-ci, les données de moins de 10 ans ont été utilisées.

#### *Méthode QGIS :*

- Ajouter une couche tampon de 100 m aux couches du critère (espèces\_statut\_partenaires\_CNC\_2011+\_MRC ; EMV\_fauneflore\_CDPNQ\_2011+\_AB\_S ; LEP\_fouillerochegris\_MTM8)
- Utiliser l'outil « *Sélection par localisation* »
  - Sélectionnez les entités depuis l'unité d'analyse (complexe\_MH\_JDN; eau\_surface; cours\_eau)
  - En comparant les entités de la couche de données du critère (espèces\_statut\_partenaires\_CNC\_2011+\_MRC\_ZT100m ; EMV\_fauneflore\_CDPNQ\_2011+\_AB\_S\_ZT100m ; LEP\_fouillerochegris\_ZT100m)
  - Où les entités « intersectent »
- Dans la table attributaire de l'unité d'analyse, ajouter un champ : **CRIT\_EMV ; CRITEMVCNC ; CRIT\_LEP** et attribuer la cote de 1 aux entités sélectionnées

#### Rareté

Présence dans l'unité d'analyse du type de MH le plus rare de l'UGA en termes de superficie et d'occurrence.

#### *Méthode QGIS :*

- Croisement spatial (« *Joindre par localisation* ») de la couche de MH avec la couche des UGA.
- Production d'un tableau récapitulatif des superficies de chacun des types de MH par UGA.
- Production d'un tableau récapitulatif des occurrences de chacun des types de MH par UGA.
- Pour chaque UGA, classement des types de MH en rangs croissants de 1 à 4 (intervalles égaux) en fonction de leur superficie. Répéter pour leur occurrence.
- Par UGA, faire calcul du produit des deux rangs (ex : rang 3 de superficie x rang 4 d'occurrence = 12) pour chaque type de MH.
- La valeur minimale du produit représente le type de MH le plus rare dans l'UGA.
- Dans la table attributaire des complexes MH/UGA, ajouter une colonne **CRIT\_RAR** et attribuer la cote de 1 à tous les types de MH qui ont été classés "rare"

#### Corridor de connectivité

Unité d'analyse localisée (entièrement ou en partie) dans un corridor de connectivité identifié par la SCABRIC (2013) et dans une zone tampon de 100 m.

#### *Méthode QGIS :*

- Ajouter une couche tampon de 100 m à la couche du critère (Corridors\_locaux\_regionaux\_alternatifs\_MRC)

- Utiliser l'outil « Sélection par localisation »
  - Sélectionnez les entités depuis l'unité d'analyse (complexe\_MH\_JDN)
  - En comparant les entités de la couche de données du critère (Corridors\_locaux\_regionaux\_alternatifs\_MRC\_ZT100m)
  - Où les entités s'entrecroisent
- Les unités d'analyse qui s'entrecroisent avec le critère sont sélectionnées
- Dans la table attributaire de l'unité d'analyse, ajouter un champ : **CRIT\_CONN** et attribuer la cote de 1 aux entités sélectionnées

### Aire de protection de l'eau

Ce critère sélectionne les unités d'analyse qui sont en partie totalement ou en partie à une des aires de protection des sources d'eau potable établies dans le cadre du règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection.

### Sélection des MHH

#### *Méthodologie QGIS :*

- Dans les tables attributaires des unités d'analyse, ajouter un champ : SELECT
- Ouvrir le calculateur de champs pour et additionner les champs des critères de sélection (CRIT\_RR + CRIT\_AP\_HF + CRIT\_EFE + CRIT\_EMV + CRITEMVCNC + CRIT\_LEP + CRIT\_RAR + CRIT\_CONN)
- Les unités d'analyses qui ont une cote >1 dans le champ SELECT sont alors sélectionnées

## **2.4 Analyse de priorisation**

L'analyse de priorisation s'effectue uniquement sur les MN n'ayant pas été préalablement sélectionnés par les critères de sélection.

### **2.4.1 Critères de priorisation**

#### Taille

Ce critère correspond à la superficie en hectares (ha) de l'unité d'analyse.

#### *Méthodologie QGIS :*

- Avec la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ «SUP\_HA» et calculer la superficie (ha). (CRIT\_T)

#### Forme

Ce critère représente le ratio entre le périmètre et la superficie de l'unité d'analyse.

#### *Méthodologie QGIS :*

- Avec la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ «PERIM» et calculer le périmètre de chaque unité d'analyse

- Ajouter un nouveau champ «FORME» et, pour chaque unité d'analyse, calculer :

$$Forme = \frac{\text{périmètre}}{\text{superficie}}$$

### Diversité

Ce critère calcule le nombre\* de différents types de MH au sein d'une unité d'analyse. Notons que les milieux humides n'ayant pas de classe définie ne sont pas considérés dans le nombre de types de MH au sein d'un complexe.

\*Comparer la couche originale de MH avec celle des complexes de MH, car l'information des différentes classes de MH a été perdue lors du "dissolve" pour créer les complexes

#### *Méthodologie QGIS :*

- « Intersection » entre la couche de MH (initiale) et la couche de complexes de MH = pour attribuer le ID du complexe aux MH individuels
- Avec l'outil Group Stat compter le nombre de types de MH / ID (case ligne, on met "ID" et dans la case valeur on met " valeur unique" et "classe"
- Copier-coller le tableau résultant dans un fichier .csv
- Ajouter le tableau dans le projet (avec la fonction "ajouter une couche de texte délimité")
- Ensuite, joindre la couche ajoutée à la couche de complexes de MH (joindre par attribut, avec l'ID)

### Intégrité de la zone tampon (connectivité)

Ce critère correspond au ratio de la superficie des MH dans une zone tampon de 100 m autour de l'unité d'analyse. Ce critère est par le fait même un indice de la connectivité écologique.

#### *Méthodologie QGIS :*

- Si ce n'est pas déjà fait, ajouter un identifiant (ID) unique à chaque unité d'analyse.
- Créer une zone tampon de 100 m autour de la couche des unités d'analyse
- Utiliser l'outil de différenciation symétrique (« différence symétrique ») pour soustraire la superficie des unités d'analyse de la zone tampon.
- Dans la nouvelle couche créée, utiliser la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ «SUP\_ZT» et calculer la superficie de la zone tampon.
- Utiliser l'outil « intersection » entre la couche de la zone tampon créée précédemment et celle du PASL pour avoir l'occupation du sol dans la zone tampon (conserver tous les champs pour les deux couches).
- Dans la couche créée, sélectionner les utilisations du sol qui réfèrent aux milieux naturels et les extraire en une nouvelle couche
- Dans la couche qui contient les milieux naturels dans la zone tampon, regrouper (outil « regrouper ») les milieux naturels qui sont reliés au même identifiant unique en une seule entité
- Dans cette couche qui contient les milieux naturels regroupés par identifiant unique associé aux complexes de MH, utiliser la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ "SUP\_MNat" et calculer la superficie que les milieux naturels occupent dans la zone tampon

- Toujours dans la même couche, ouvrir la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ «INT\_ZT» et calculer le ratio «SUP\_MN\_ZT» / «SUP\_ZT»
- Joindre les attributs par valeur de champ (outil « joindre les attributs par valeur de champ ») avec la couche originale des unités d'analyse afin d'y ajouter l'attribut «INT\_ZT» en utilisant l'identifiant unique (ID) comme méthode de liaison.

### Séquestration de carbone

Pour ce critère, une cote entre 0,3 et 1 est attribuée au type de milieux humides en fonction de leur capacité de séquestration de carbone.

Le calcul de la séquestration de carbone s'exprime comme suite :

- Si le milieu humide est une tourbière ouverte (ombrotrophe ou minérotrophe) = 1
- Si le milieu humide est un marécage, une tourbière boisée ou un étang = 0,6
- Si le milieu humide est un marais = 0,3

Si l'unité d'analyse est un complexe de milieux humides composés de plusieurs types de milieux humides ayant des capacités de séquestration du carbone différentes, le pointage est le résultat de la somme de la proportion de chaque type de milieu qui compose le complexe multiplié par la cote de séquestration de carbone qui lui est associée.

Dans le cas présent, tous les milieux qui n'ont pas été sélectionnés à l'analyse de sélection sont des tourbières boisées, des marécages ou des milieux non identifiés. Ainsi, la cote de 0,6 est attribuée aux complexes de milieux humides sans différencier les types de milieux qui composent les complexes étant donné que la capacité de séquestration est la même pour les deux types de milieux restants.

### *Méthode QGIS :*

- Dans la table attributaire, sélectionner tous les complexes de milieux humides pour lesquels une classe de milieux humides de type marécage et tourbière boisée est associée
- Dans la calculatrice de champs, ajouter un champ « SEQ\_C » et attribuer la cote de 0,6 pour les entités sélectionnées

### Connectivité hydrologique

Ce critère représente la présence ou l'absence de milieux hydriques (polygones et lignes) dans une zone tampon de 60 m autour des unités d'analyse.

- Si ce n'est pas déjà fait, ajouter un identifiant (ID) unique à chaque unité d'analyse.
- Créer une zone tampon de 60 m autour de la couche des unités d'analyse.
- Croisement spatial de la zone tampon (outil « sélection par localisation ») avec la couche des milieux hydriques (polygones et lignes).
- Attribuer un rang de 1 aux unités d'analyse lorsqu'il y a présence de milieux hydriques (polygones et lignes) dans la zone tampon.
- Attribuer un rang de 0 aux unités d'analyse lorsqu'il y a absence de milieux hydriques (polygones et lignes) dans la zone tampon.

### Patrimoine paysager

Ce critère correspond aux unités d'analyse localisées (entièrement ou en partie) dans une zone tampon de 100m autour d'un site ayant comme affectation "récréation intensive", tel que des pistes cyclables.

#### *Méthodologie QGIS :*

- Attribuer un rang de 0,5 aux unités d'analyse localisées dans une zone tampon de 100m autour d'un site identifié comme d'intérêt pour le paysage de la MRC.
- Les autres unités d'analyse se voient attribuer un rang de 0.

### Sinuosité

Ce critère correspond au type de tracé des cours d'eau (milieux hydriques de type lignes et grandes rivières en polygones).

#### *Méthodologie QGIS :*

- À partir de la couche de milieux hydriques, utiliser l'outil « extraire les sommets spécifiques ».
  - Pour avoir les points à l'amont et à l'aval, mettre comme Index des sommets : 0, -1.
- Avec l'outil « points vers lignes » tracez le chemin entre les sommets. Mettre comme champs de tri le nom des cours d'eau et comme champ de regroupement l'ID unique.
- Dans la table attributaire avec le calculateur de champs, calculer la longueur des chemins créés entre les points.
- Avec l'outil « joindre par valeur de champs » joindre la longueur des chemins créés à la couche de milieux hydriques à prioriser avec la valeur du ID unique.
- Dans la table attributaire des milieux hydriques à prioriser, créer un champ « SIN » et calculer la sinuosité avec la calculatrice de champs en divisant la longueur du cours d'eau par la longueur du chemin direct entre l'amont et l'aval du cours d'eau

### Imperméabilité du sous-bassin-versant

Ce critère correspond à la proportion du territoire du sous-bassin\* versant imperméabilisée (milieux anthropiques : terres agricoles, milieux urbains, zones construites).

\*Exceptionnellement, pour ce critère, l'unité de comparaison n'est pas l'UGA, mais le sous-bassin-versant de niveau 2.

#### *Méthodologie QGIS :*

*\*si la couche de bassin versant de niveau 2 est incomplète, utiliser l'outil « différence symétrique » entre la couche des BV de niveau 1 et la couche de bassin versant de niveau 2. Ensuite, fusionner (outil « fusionner ») les deux couches ensemble.*

- Dans la couche de sous-bassins-versants, utiliser la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ et calculer la superficie des sous-bassins « SUP\_BV ».
- Utiliser l'outil « intersection » avec la couche des sous-bassins-versants de niveau 2 avec celle de l'occupation du sol du PASL.
- Calcul de la proportion de milieux naturels des sous-bassins-versants (portion perméable du BV).
- Calculer l'inverse de la proportion imperméable des sous-bassins versants : (proportion sup Mnat/ sup totale du BV).
- Joindre par localisation les unités d'analyse avec la couche des sous-bassins-versants.
- Attribuer la valeur de la proportion perméable des sous-bassins-versants aux unités d'analyse dans lesquelles elles sont situées.

### Intégrité de la bande riveraine

Ce critère correspond au ratio de la superficie des MN (MH, MF et MC (friches)) dans une bande riveraine de 30 m autour de l'unité d'analyse.

#### *Méthodologie QGIS :*

- Si ce n'est pas déjà fait, ajouter un identifiant (ID) unique à chaque unité d'analyse.
- Créer une zone tampon de 30 m autour de la couche des unités d'analyse.
- Utiliser l'outil de différenciation symétrique (« différence symétrique ») pour soustraire la superficie des unités d'analyse de la zone tampon (pour les plans d'eau seulement).
- Dans la nouvelle couche créée, utiliser la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ «SUP\_BR» et calculer la superficie de la zone tampon.
- Utiliser l'outil « intersection » entre la couche de la zone tampon créée précédemment et celle du PASL pour avoir l'occupation du sol dans la zone tampon (conserver tous les champs des deux couches).
- Dans la couche créée, sélectionner les utilisations du sol qui réfère aux milieux naturels et les extraire en une nouvelle couche.
- Dans la couche qui contient les milieux naturels dans la zone tampon, regrouper (outil « regrouper ») les milieux naturels qui sont reliés au même identifiant unique en une seule entité.
- Dans cette couche qui contient les milieux naturels regroupés par identifiant unique, utiliser la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ "SUP\_MNat" et calculer la superficie que les milieux naturels occupent dans la zone tampon.
- Avec la calculatrice de champs, ajouter un nouveau champ «INT\_BR» et calculer le ratio «SUP\_MNat» / «SUP\_BR».
- Joindre les attributs par valeur de champs (« joindre par valeur de champs ») avec la couche originale des unités d'analyse afin d'y ajouter l'attribut «INT\_BR» en utilisant l'identifiant unique (ID) comme méthode de liaison.

### **2.4.2 Normalisation**

Pour attribuer une valeur relative globale de l'intérêt de conservation des MN, il faudra additionner les résultats de plusieurs critères. Cependant, chacun des critères est mesuré selon une unité différente et il faut donc normaliser leur valeur afin de pouvoir en faire la somme.

Pour ce faire, les résultats pour chacun des critères, autres que ceux de type présence/absence, doivent se voir être attribuer un rang compris entre 0 et 1 selon la méthode statistique de Legendre et Legendre (1998). Plus une valeur tend vers 1, plus l'intérêt écologique pour ce critère est élevé.

L'équation de normalisation est la suivante :

$$Rang = \frac{valeurmesurée - valeurminimum}{valeurmaximum - valeurminimum}$$

Les valeurs minimales et maximales correspondent à l'étendue de la distribution d'un critère, pour chacune des unités d'analyse, à l'intérieur d'une même UGA. Finalement, pour chaque unité d'analyse, les rangs des critères doivent ensuite être additionnés afin d'obtenir une valeur relative globale.

### 2.4.3 Classification

La classification permet de déterminer quels résultats sont plus forts ou plus faibles que les autres. Les classes sont déterminées par la méthode du bris naturel via l'algorithme de Jenks (Jenks & Caspall, 1971). Cette méthode permet de déterminer les seuils où il y a des sauts relativement grands entre les valeurs des données et d'ainsi obtenir des classes les plus homogènes possibles.

Trois (3)\* classes sont spécifiées au départ de l'analyse et celles-ci doivent être calculées pour chacune des UGA.

\*À noter que les résultats de la sélection et de la priorisation des MHH seront présentés en quatre (4) classes, soit une (1) classe regroupant les MN sélectionnés (priorité 1) ainsi que trois (3) autres classes (priorité 2 à 4) obtenues suite à l'analyse de priorisation. Les classes seront nommées comme suit :

Priorité des MN pour la conservation

- Priorité 1
- Priorité 2
- Priorité 3
- Priorité 4

Le priorité 1 étant celle la plus prioritaire en termes de conservation

#### 4. Synthèse de la méthodologie de sélection et priorisation des milieux humides et hydriques d'intérêts

| Critères                                      | Types de critères | Principe   | Source de données    | Méthode de calcul du critère   | Unités de mesure | Unités d'analyse                           | Unité de comparaison | Calcul de normalisation | Valeur            | Interprétation  |
|---|-------------------|--|----------------------|--|------------------|--|----------------------|-------------------------|-------------------|---|
| Zone de résurgence et de recharge             | Sélection         | Les MHH se trouvant dans ces zones jouent un rôle clé dans l'équilibre hydrogéologique   | MELCC (PACES)        | présence/absence   | N/A              | Complexe de MH, Mhyd (poly), Mhyd (lignes) | N/A                  | N/A                     | N/A               | N/A   |
| Aires protégées publiques et privées          | Sélection         | Milieux d'intérêt de par la présence d'espèces à statut, d'habitats rares ou de caractères biologiques d'importance  | MELCC, MFFP (?), MRC | présence/absence   | N/A              | Complexe de MH, Mhyd (poly), Mhyd (lignes) | N/A                  | N/A                     | N/A               | N/A   |
| EFE   | Sélection         | Préserver l'intégrité des EFE, contribue à conserver la biodiversité des écosystèmes forestiers qui servent d'habitat à la faune et la flore, particulièrement aux espèces menacées        | AFM, MFFP            | présence/absence   | N/A              | Complexe de MH, Mhyd (poly), Mhyd (lignes) | N/A                  | N/A                     | N/A               | N/A   |
| EMV, ESMV et espèces en péril                 | Sélection         | Ces espèces sont souvent indicatrices de MHH ayant une certaine maturité et intégrité écologique   | CDPNQ, CNC           | présence/absence   | N/A              | Complexe de MH, Mhyd (poly), Mhyd (lignes) | N/A                  | N/A                     | N/A               | N/A   |
| Rareté  | Sélection         | Un type de MH devenu rare devrait faire l'objet d'une plus grande priorité de conservation puisqu'il joue un rôle très important même s'il est dégradé                                     | Géomont              | présence/absence : valeur minimale (RangSup type de MN x RangOcc type de MN) | N/A              | Complexe de MH                             | UGA                  | UGA                     | N/A               | N/A   |
| Sites d'intérêt fauniques                     | Sélection         | Les MHH dans les SIF remplissent des fonctions écologiques essentielles au maintien et au développement des populations ou communautés fauniques qui en dépendent                          | MFFP (?)             | présence/absence   | N/A              | Complexe de MH, Mhyd (poly), Mhyd (lignes) | N/A                  | N/A                     | N/A               | N/A   |
| Aires de protection des sources d'eau potable | Sélection         | Les MHH se trouvant dans les aires de protection des sources d'eau potable jouent un rôle clé dans la filtration des eaux et le maintien d'un approvisionnement de qualité en eau potable. | Municipalités        | présence/absence   | N/A              | Complexe de MH, Mhyd (poly), Mhyd (lignes) | N/A                  | N/A                     | N/A               | N/A   |
| Corridor de connectivité                      | Sélection         | Dans un contexte de changement climatique, la conservation des MHH dans des corridors de connectivité définis est essentielle pour soutenir la migration obligée des espèces               | SCABRIC              | présence/absence   | N/A              | Complexe de MH                             | N/A                  | N/A                     | N/A               | N/A   |
| Taille  | Priorisation      | Plus un MH est étendu, plus il offre une capacité de support à une grande diversité biologique, de filtration et de rétention de l'eau   | GéoMont, MRC         | superficie   | ha               | Complexe de MH, Mhyd (poly)                | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | $0 \leq X \leq 1$ | Plus la valeur tend vers 1, plus l'unité d'analyse a une superficie importante dans son UGA.                |
| Forme   | Priorisation      | Les MH qui, proportionnellement à leur superficie, ont une petite longueur de périmètre souffrent moins des effets de lisière  | GéoMont, MRC         | périmètre/superficie   | NA               | Complexe de MH                             | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | $0 \leq X \leq 1$ | Plus la valeur tend vers 1, plus l'unité d'analyse possède une forme régulière en comparaison avec son UGA. |

| Critères                                   | Types de critères | Principe   | Source de données  | Méthode de calcul du critère   | Unités de mesure | Unités d'analyse                           | Unité de comparaison | Calcul de normalisation | Valeur            | Interprétation  |
|--|-------------------|--|--------------------|--|------------------|--|----------------------|-------------------------|-------------------|---|
| Diversité des milieux                      | Priorisation      | Plus le nombre d'habitats est élevé, plus il y a des niches écologiques et plus le MH est apte à supporter plusieurs espèces   | GéoMont, AFM, SIEF | Nombre de différents types de MH   | NA               | Complexe de MH                             | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | $0 \leq X \leq 1$ | Plus la valeur tend vers 1, plus l'unité d'analyse contient un grand nombre de différents types de MN en comparaison avec son UGA.      |
| Intégrité de la zone tampon (connectivité) | Priorisation      | La présence de MN en périphérie des MHH contribue à limiter les pressions externes et favorise les déplacements des espèces  | GéoMont, PASL      | Superficie de MN dans la zone tampon 100 m/superficie de la zone tampon 100 m  | %                | Complexe de MH                             | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | $0 \leq X \leq 1$ | Plus la valeur tend vers 1, plus la zone tampon de 100m autour de l'unité d'analyse est occupée par des MN en comparaison à son UGA.    |
| Séquestration carbone                      | Priorisation      | Un MH contribuant à la séquestration de carbone accumule la matière organique plus rapidement que celle qui se décompose et joue ainsi un rôle bénéfique dans la lutte aux changements climatiques | GéoMont            | somme((superficie du MH/superficie totale du complexe)*cote de séquestration par type de MH(tourbière ouverte=1, marécage; tourbière boisée ou eau peu profonde=0,6; marais ou prairie humide=0,3))    | NA               | Complexe de MH                             | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | $0 \leq X \leq 1$ | Plus la valeur tend vers 1, plus l'unité d'analyse possède une grande capacité de séquestration du carbone.                             |
| Connectivité hydrologique                  | Priorisation      | Les MHH riverains jouent un rôle important pour la mitigation des crues, la qualité de l'eau et la qualité de l'habitat du poisson   | GéoMont, PASL      | Valeur maximale somme (RangDensité + Rang%) où Densité = (longueurTot Mhyd (lignes))/(Sup unité d'analyse + Sup zone tampon 60 m)<br>% = (Sup Mhyd (poly))/(Sup unité d'analyse + Sup zone tampon 60m) | NA               | Complexe de MH, Mhyd (poly)                | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | $0 \leq X \leq 1$ | Plus la valeur tend vers 1, plus l'unité d'analyse est connectée au réseau hydrographique en comparaison à son UGA.                     |
| Patrimoine paysager de la MRC              | Priorisation      | Les MHH situés dans ou à proximité de lieux fréquentés par la population jouent des fonctions importantes en terme d'esthétisme paysager, de récréotourisme et de qualité de vie de la population  | MRC                | Présence/absence dans zone tampon 100 m  | NA               | Complexe de MH, Mhyd (poly), Mhyd (lignes) | NA                   | NA                      | 0 ou 0,5          | Présence (0,5) ou absence (0)   |
| Sinuosité                                  | Priorisation      | Un cours d'eau dont le tracé est naturel offre une plus grande hétérogénéité d'habitats aquatiques et limite les zones de stress érosif  | GéoMont, MRC       | Indice de sinuosité  | NA               | Mhyd (lignes)                              | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | 0 ou 1            | Plus la valeur est proche de 1, plus l'unité d'analyse est sinueuse, plus la valeur tend vers 0, plus elle est linéaire                 |
| Intégrité de la BR                         | Priorisation      | La présence de MN en périphérie d'un Mhyd favorise la biodiversité, la connectivité, la filtration de l'eau et la stabilisation des berges   | GéoMont, PASL      | Superficie de MN dans la zone tampon 30 m/superficie de la bande riveraine 30 m  | %                | Mhyd (poly), Mhyd (lignes)                 | UGA                  | x = valeur-min/étendue  | $0 \leq X \leq 1$ | Plus la valeur tend vers 1, plus la bande riveraine de 30m autour de l'unité d'analyse est occupée par des MN en comparaison à son UGA. |

## **5. Méthodologie d'identification des engagements de conservation**

### **5.1 Choix de conservation**

Les choix de conservation sont basés sur les résultats des analyses du diagnostic. Ainsi, les milieux humides et hydriques ayant un niveau 1 et 2 d'intérêt écologique ont été classés comme des milieux à protéger tandis que les milieux humides et hydriques ayant un niveau 3 et 4 d'intérêt écologique ont été classés à usages durables.

### **5.2 Choix de restauration des MHH**

Pour le choix de restauration des MHH, les critères suivants ont été retenus.

- Critère 1 : Milieux humides ou hydriques inclus en partie ou en totalité dans un site identifié à restaurer par une municipalité ou un partenaire
- Critère 2 : Faible intégrité de la zone tampon du milieu humide ou de la bande riveraine du milieu hydrique

Critère 1 : Aucun milieu humide et hydrique n'a été identifié à restaurer par une municipalité ou un partenaire.

Critère 2 – Volet milieux humides : Tous les milieux humides de niveaux d'intérêt écologique 2, 3 et 4 ont été analysés en utilisant le critère d'intégrité de leur zone tampon. Ainsi les milieux humides qui avaient une zone tampon dégradée (les 2 seuils inférieurs de la méthode des bris naturels de Jenks à 5 seuils, soit l'équivalent d'un critère inférieur à 0.392), ont été retenus comme des milieux humides ayant un potentiel de restauration.

Critère 2 – Volet milieux hydriques : Tous les cours de niveaux d'intérêt écologique 2, 3 et 4 ont été analysés en utilisant le critère d'intégrité de leur bande riveraine. Ainsi les cours d'eau qui avaient une bande riveraine comportant peu de milieux naturels (le seuil inférieur de la méthode des bris naturels de Jenks à 5 seuils, soit l'équivalent d'un critère inférieur à 0.1), ont été retenus comme des cours d'eau ayant un potentiel de restauration.

### **5.3 Zones potentielles de création**

#### **Choix de création de MHH**

Pour le choix de création de MHH, les critères suivants ont été retenus pour cibler des sites potentiels pour la création de milieux humides et hydriques.

- Critère 1 : Zone potentielle de compensation de milieux humides et hydriques identifiés par une municipalité ou un partenaire
- Critère 2 : Sol très mal drainé situé dans un bassin versant prioritaire (milieux humides)
- Critère 3 : Zone de résurgence des eaux souterraines (milieux humides)

Des zones potentielles de création de milieux humides et hydriques ont été identifiées lors des discussions avec les partenaires (municipalités, MRC, membres du comité technique). Ces zones représentent généralement des secteurs où la vocation pourrait être compatible avec la création de milieux humides et hydriques ou des secteurs pour lesquels des intervenants du territoire ont déjà soulevé une réflexion concernant un aménagement qui pourrait être compatible avec une création de milieux humides et hydriques.

Les zones de potentiel de création de milieux humides ont également été déterminées à partir des données de drainage des sols de l'institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) (IRDA 2006). Les zones identifiées prioritaires pour la création de milieux humides sont celles dont le sol présente un drainage très mauvais et qui sont situées dans le UGA Nord qui possède le plus faible pourcentage de milieux humides, soit moins de 3%.

Les zones de résurgence ont également été identifiées comme étant des zones potentielles de création de milieux humides. En effet, l'apport potentiel d'eau dans ces secteurs pourrait faciliter la création de milieux humides. Il faut cependant rappeler que les données actuelles ne couvrent que la portion est de la MRC.