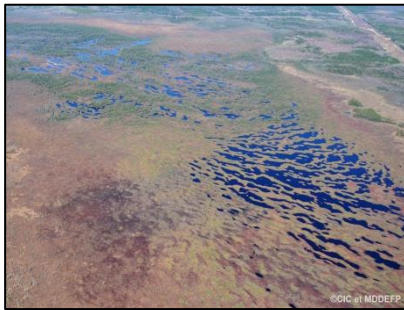


# Cartographie détaillée des milieux humides pour les secteurs habités de la Ville de Shawinigan



## RAPPORT TECHNIQUE

Septembre 2013

Équipe de réalisation :



*Développement durable,  
Environnement,  
Faune et Parcs*

Québec 

## **PARTENARIAT**

Le présent rapport présente les étapes et les résultats des travaux de cartographie détaillée des milieux humides pour les secteurs habités au sud de la Ville de Shawinigan (partie basses-terres du Saint-Laurent). Ce travail a été effectué entre 2012 et 2013 par l'équipe de réalisation du projet global de cartographie détaillée des milieux humides à l'échelle des basses-terres du Saint-Laurent. Cette équipe est composée de Canards Illimités Canada (CIC) et du ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP). CIC et MDDEFP contribuent financièrement et en nature au projet global. Le développement d'outils géomatiques et de produits cartographiques pour faciliter la diffusion et la consultation des données du projet global est une contribution de CIC.

Ce projet a été rendu possible grâce également à une contribution financière de la Ville de Shawinigan et d'une participation financière d'Environnement Canada - Service canadien de la Faune, en lien avec les activités du Plan conjoint des habitats de l'Est (PCHE) de la région du Québec.

La Ville de Shawinigan a aussi contribué en fournissant les photos aériennes nécessaires pour effectuer les travaux de photo-interprétation.

Nous remercions tous nos partenaires dans cette démarche.

# TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE .....	5
2. TERRITOIRE D'ÉTUDE .....	8
3. DÉFINITIONS ET CLASSIFICATION DES MILIEUX HUMIDES.....	10
3.1. Définition d'un milieu humide.....	10
3.2. Système de classification utilisé pour les milieux humides .....	10
4. MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRE PAR PHOTO-INTERPRÉTATION .....	14
4.1. Éléments de base à la photo-interprétation .....	14
4.2. Préparation des données aux fins de photo-interprétation .....	15
4.3. Familiarisation avec le territoire d'étude .....	15
4.4. Reconnaissance aérienne du territoire .....	16
4.5. Photo-interprétation initiale .....	18
4.6. Validation sur le terrain .....	19
4.7. Révision de la photo-interprétation .....	20
4.8. Identification des pressions anthropiques.....	21
4.9. Création de la couche des complexes de milieux humides .....	23
4.10. Compilation des données finales .....	24
5. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE .....	25
5.1. Statistiques générales sur les milieux humides .....	25
5.2. Statistiques sur les complexes de milieux humides .....	28
5.3. Statistiques sur les pressions anthropiques observées .....	29
6. OUTILS DE LA CARTOGRAPHIE DÉTAILLÉE .....	31
6.1. Carte interactive.....	31
6.2. Application géomatique ArcMap .....	32
6.3. DVD des données.....	34
7. LIMITATIONS DES DONNÉES.....	34
8. UTILITÉ ET BÉNÉFICES DE LA CARTOGRAPHIE DÉTAILLÉE DES MILIEUX HUMIDES .....	35
9. CONCLUSION .....	37
10. BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES.....	38

ANNEXE 1. Sources de données consultées pendant les travaux de photo-interprétation.....	40
ANNEXE 2. Liste des champs et description des codes de la fiche de terrain .....	41
ANNEXE 3. Liste des attributs de la base de données des milieux humides .....	43
ANNEXE 4. Exemples de photos obliques et de terrain des milieux humides.....	44

## 1. INTRODUCTION ET MISE EN CONTEXTE

La méconnaissance de l'étendue réelle et des types de milieux humides (marais, marécage, tourbière, etc.) est au cœur des contraintes liées à leur conservation et à leur gestion durable. Au cours des dernières années, de plus en plus de gestionnaires du territoire, tant à l'échelle locale et régionale qu'à l'échelle nationale, ont exprimé le besoin de se doter d'un outil cartographique complet, à jour et le plus précis possible de manière à leur permettre de prendre des décisions les plus éclairées possible en matière de protection du territoire.

À cet égard, Canards Illimités Canada (CIC) a développé depuis 2003, en collaboration avec le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP), le ministère des Ressources naturelles (anciennement MRNF), le ministère des Affaires municipales, Régions et Occupation du Territoire (MAMROT), le Service canadien de la faune (Environnement Canada), et Pêches et Océans Canada (MPO), les *Plans régionaux de conservation des milieux humides du Québec*. Ces plans offrent un premier portrait des milieux humides par région administrative en utilisant plusieurs sources de données disponibles. Ils représentent une base unique de connaissances et d'information sur les milieux humides et décrivent leur situation à une échelle régionale afin d'offrir un appui aux intervenants du territoire.

À la suite de la diffusion de ces plans, certains intervenants régionaux et locaux œuvrant dans des régions où le développement est intensif, tel que la région administrative de la Mauricie, ont manifesté un besoin de disposer de données plus précises et à jour concernant les milieux humides. Après la réalisation de plusieurs projets ponctuels d'inventaire et de cartographie des milieux humides depuis 2003, une entente officielle de collaboration entre le MDDEFP et CIC a été signée en 2009 en vue de réaliser une cartographie détaillée des milieux humides pour l'ensemble des basses-terres du Saint-Laurent et de la plaine du lac Saint-Jean, selon la disponibilité de financement (voir figure 1 du territoire d'étude visé).

Dans ce contexte, CIC et le MDDEFP ont d'abord réalisé la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal (CMM) (Beaulieu et al., 2010) pour établir la méthodologie d'inventaire des milieux humides par photo-interprétation. Ils ont par la suite entrepris en 2011-2013 la cartographie détaillée des milieux humides pour la région administrative du Centre-du-Québec, de Chaudière-Appalaches et de la Montérégie pour les parties qui se trouvent majoritairement à l'intérieur des basses-terres du Saint-Laurent.

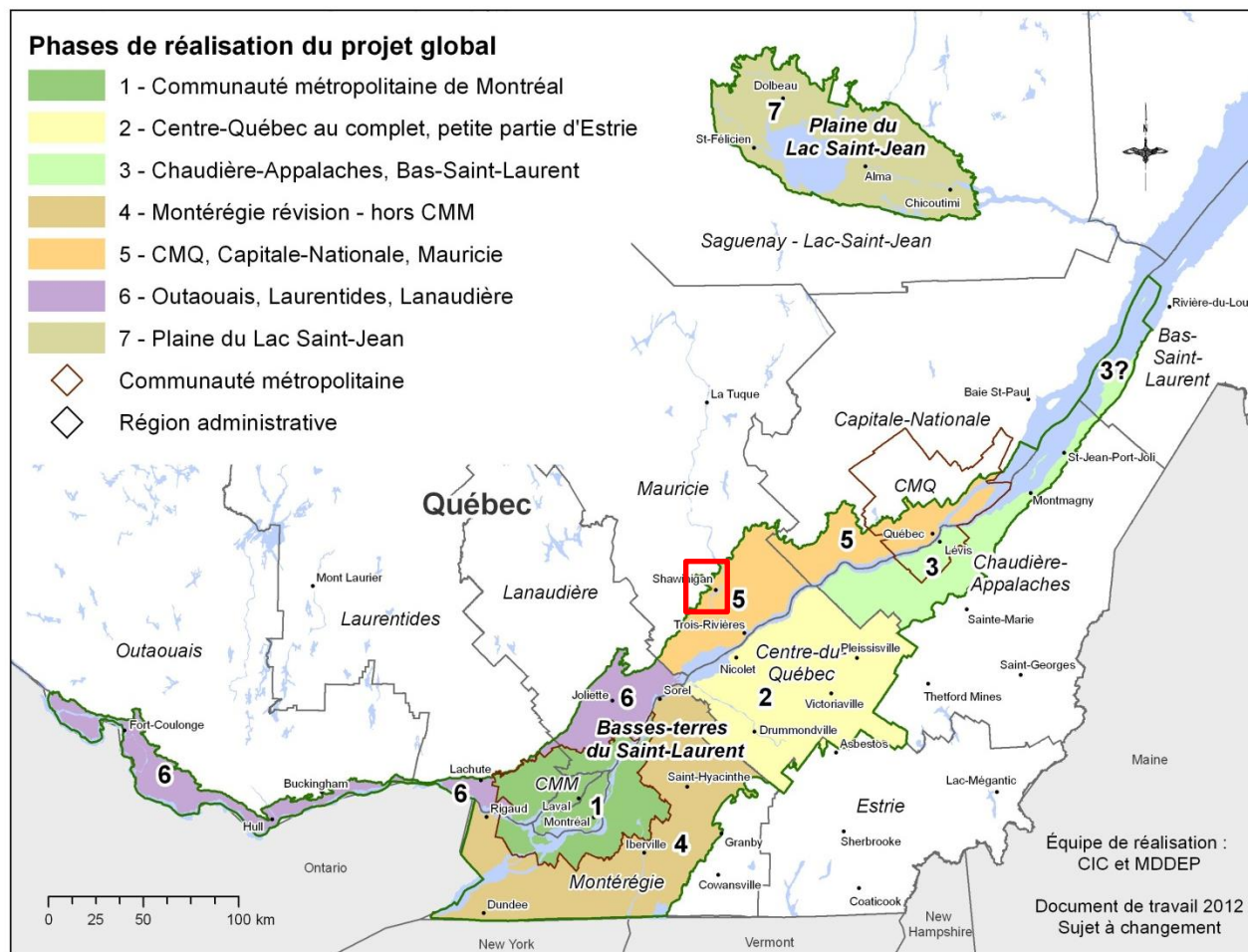


Figure 1. Territoire visé par le projet de cartographie détaillée des milieux humides des basses-terres du Saint Laurent et de la Plaine du lac Saint-Jean (secteur Ville de Shawinigan encadré en rouge).

La partie inventaire du projet consiste principalement à effectuer une photo-interprétation de la délimitation et du type de milieux humides avec des modèles stéréoscopiques (technologie permettant la perception du relief) les plus récents. La cartographie détaillée des milieux humides a été validée par des survols aériens et par des visites de terrain selon un échantillonnage établi. La base de données finale inclut tous les milieux humides de 0,5 ha et plus (0,3 ha en zone urbanisée) avec un bon niveau de confiance. La typologie s'appuie sur les méthodes contenues dans la Fiche d'identification et de délimitation des écosystèmes aquatiques, humides et riverains du MDDEFP.

La cartographie détaillée constitue non seulement un inventaire des milieux humides, mais également une série d'outils géomatiques et de produits cartographiques permettant de mieux comprendre la distribution et la situation des milieux humides sur le territoire. Des activités de communication, de sensibilisation et d'accompagnement du monde municipal sont prévues suite au lancement des outils de la cartographie détaillée des milieux humides. Nous espérons que ces

nouveaux outils de connaissance permettront une réelle prise en compte des milieux humides dans l'aménagement d'un territoire durable.

En résumé, les objectifs du projet global étaient les suivants:

- effectuer un inventaire et une cartographie détaillée des milieux humides (0,5 ha et +) par photo-interprétation à l'aide des modèles stéréoscopiques numériques récents disponibles pour les basses-terres du Saint-Laurent. Le seuil minimum des milieux humides pour la Ville de Shawinigan est de 0,3 ha en zone urbanisée, grâce aux photos aériennes à très haute résolution.
- valider la photo-interprétation des milieux humides à l'aide de survols aériens et par un minimum de visites sur le terrain afin d'assurer un bon niveau de précision et de fiabilité ainsi que pour noter les pressions anthropiques observées dans les milieux humides ;
- créer et mettre à jour plusieurs outils à l'usage des intervenants régionaux (base de données, produits cartographiques, outils géomatiques) ;
- sensibiliser les intervenants régionaux à l'importance des milieux humides par la diffusion des outils développés, ainsi que par l'organisation de diverses rencontres à cet égard. Les Villes et MRC intéressées et les divers organismes régionaux œuvrant déjà activement dans le domaine, tel que les organismes de bassin versant (OBV) ou encore les commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT), seront les acteurs ciblés prioritairement.

La cartographie détaillée des milieux humides du territoire d'étude s'inscrit dans une démarche globale de conservation des milieux humides à diverses échelles d'intervention.

Sur le plan national, elle constitue un cadre solide d'analyse pour les partenaires du Plan conjoint des habitats de l'Est (PCHE) afin de mieux planifier les actions concrets de conservation (acquisition des aires protégées, restauration, etc.), de sorte que le succès des interventions en matière de conservation des milieux humides sera mieux assuré. De plus, elle constituera un outil d'information supplémentaire pour le MDDEFP lors de l'analyse des demandes d'autorisation selon l'article 22 du 2<sup>e</sup> alinéa de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE ) et dans l'application de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables.

Sur le plan régional, comme elle est aussi conçue à l'échelle des bassins versants, cette cartographie détaillée soutiendra considérablement les organismes de bassin versant (OBV) dans la réalisation des Plans directeurs de l'eau (PDE). Elle servira également dans l'élaboration des Plans régionaux de développement intégré des ressources naturelles et du territoire (PRDIRT) des Commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT) et dans les plans d'urbanisme des Villes et les schémas d'aménagement et de développement des MRC.

Enfin, à l'échelle locale, elle sera un important soutien pour les municipalités dans l'élaboration de leurs règlements municipaux en fournissant une première localisation des milieux humides sur leur

territoire. Cette information pourrait être raffinée avec des travaux de caractérisation plus fine sur le terrain pour des secteurs d'intérêt. Les propriétaires privés bénéficieront aussi de cette cartographie en étant mieux informés quant à la présence potentielle de milieux humides sur leurs terres.

Essentiellement, cette démarche vise à fournir les outils permettant de travailler en amont des conflits d'usage qui existent entre le développement et la conservation, et vise à s'assurer l'efficacité des diverses interventions en matière de conservation.

## 2. TERRITOIRE D'ÉTUDE

Les basses-terres du Saint-Laurent ont été identifiées parmi les territoires prioritaires pour la réalisation de la cartographie détaillée étant donné que la dégradation et la perte des milieux humides atteignent un seuil critique dans cette région. En effet, près de 45 % des milieux humides auraient été perdus à ce jour et 65 % des milieux restants seraient perturbés de façon plus ou moins importante par des activités humaines (Joly et al., 2008).

Les basses-terres du Saint-Laurent représentent un secteur prioritaire à l'échelle continentale pour la sauvegarde de l'initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord (ICOAN) et pour la conservation des milieux humides identifiés par les partenaires du Plan conjoint des habitats de l'Est (PCHE), dont CIC, le MDDEFP et Environnement Canada sont membres. Ce territoire fait partie de la région de conservation des oiseaux de la plaine du Saint-Laurent (RCO 13), laquelle possède une grande diversité biologique et abrite de nombreuses espèces en déclin ou en péril. Il devient alors très important de développer une meilleure connaissance des habitats qui se trouvent sur ce territoire.

Par ailleurs, la région de Shawinigan possède plusieurs milieux humides d'intérêt sur le plan de la biodiversité (ex. la tourbière Lac à la Tortue). Cependant, il existe des pressions sur le milieu naturel, entre autres l'expansion des activités agricoles et résidentielles intensives, l'exploitation des tourbières, ainsi que les activités forestières et industrielles dans les marécages et les tourbières (Canards Illimités Canada, 2008).

Le territoire d'étude comprend la partie habitée de la Ville de Shawinigan, excluant le Parc de la Mauricie, qui se trouve en grande partie à l'intérieur des basses-terres du Saint-Laurent (figure 2). La superficie de ce territoire est de 323 km<sup>2</sup>.



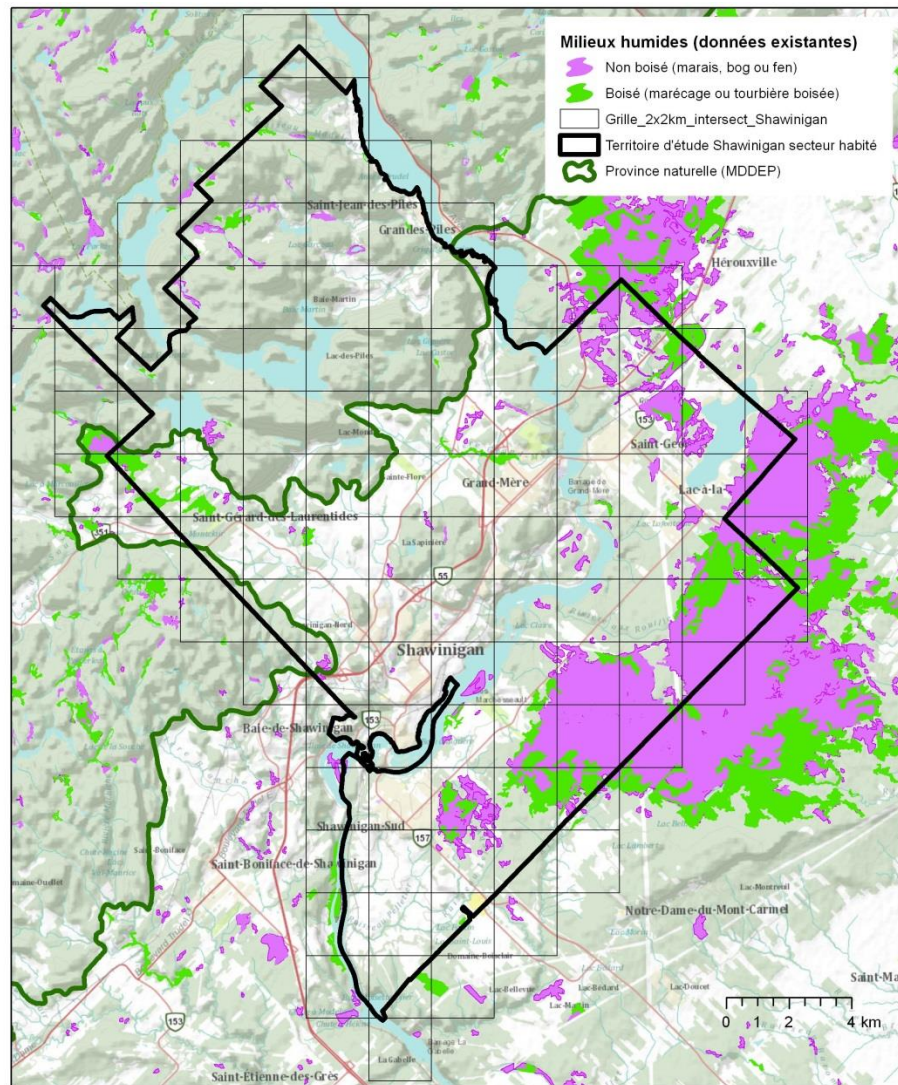


Figure 2. Carte du territoire d'étude pour la cartographie détaillée des milieux humides de la Ville de Shawinigan.

### 3. DÉFINITIONS ET CLASSIFICATION DES MILIEUX HUMIDES

#### 3.1. Définition d'un milieu humide

L'expression « milieu humide » couvre un large spectre d'écosystèmes tels que les étangs, les marais, les marécages et les tourbières. Plus spécifiquement, la définition adoptée par le MDDEFP s'appuie sur trois éléments clés évoqués par Tiner (1999), soit : 1) l'hydrologie, par le degré d'inondation ou de saturation du substrat, 2) la végétation, par la présence d'hydrophytes, et 3) les sols par leur nature et leur développement et s'énonce ainsi : les milieux humides regroupent les écosystèmes au sol saturé d'eau ou inondé pendant une période suffisamment longue pour influencer la nature du sol et la composition de la végétation. Les sols sont minéraux ou organiques et présentent des indices de mauvaises conditions de drainage. La végétation se compose essentiellement d'espèces ayant une préférence ou tolérant une inondation périodique ou permanente. Les eaux peu profondes, les marais, les marécages et les tourbières sont des milieux humides (adapté de Couillard et Grondin 1986, Groupe de travail national sur les terres humides (GTNTH) 1988, Groupe de travail national sur les terres humides 1997, Service canadien de la Faune (SCF) 2003, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune 1998 et Inventaire canadien des terres humides (ICTH) 2010).

Il est important de souligner que les milieux humides sont des écosystèmes dynamiques, par conséquent, ils sont parfois difficiles à identifier. Ils évoluent dans le temps et peuvent varier en superficie, en degré d'humidité et en composition végétale selon des facteurs externes, tels que les saisons, le climat et les conditions météorologiques, de même que selon des facteurs propres au milieu, comme la source d'alimentation en eau (précipitations, eaux de surface ou eaux souterraines), les activités du castor et les activités humaines qui se développent à proximité (foresterie, agriculture, développement urbain et industriel, etc.).

#### 3.2. Système de classification utilisé pour les milieux humides

Le système de classification des milieux humides utilisé pour l'inventaire des milieux humides est basé sur les cinq grandes classes du *Système de classification des terres humides du Canada* (GTNTH 1997). Les classes de ce système sont : les *eaux peu profondes*, les *marais*, les *marécages*, les *tourbières ombrotrophes (bogs)* et les *tourbières minérotrophes (fens)*. Les sous-classes *prairie humide* et *tourbière boisée*<sup>1</sup> ont été ajoutées aux classes *marais* et *tourbières*, car elles étaient suffisamment distinctes pour être identifiables par photo-interprétation. Cette version modifiée de la classification des milieux humides répond aux objectifs suivants :

- permettre de détecter et de distinguer les différentes classes et sous-classes de milieux humides par photo-interprétation et parmi l'ensemble des données existantes;

---

<sup>1</sup> Pour les autres sections du rapport, le terme « classe » englobe également les sous-classes de milieux humides.

- être facile à comprendre et permettre de distinguer aisément les différentes classes et sous-classes de milieux humides sur le terrain, et ce, même pour les personnes qui ne possèdent pas de connaissances approfondies en matière d'identification des milieux humides;
- être conforme à la fiche d'identification et délimitation des écosystèmes aquatiques humides et riverains (MDDEFP 2006) qui est issue de la prise en compte de l'importance des milieux humides dans la législation environnementale provinciale, c'est-à-dire à l'article 22 du 2<sup>e</sup> alinéa de la *LQE*;
- être compatible aux normes établies dans le système de classification des milieux humides élaboré par le comité technique de l'Inventaire canadien des terres humides (ICTH, 2010).

**Eau peu profonde** – Milieu humide dont le niveau d'eau en étiage est inférieur à deux mètres et comprenant les étangs isolés, de même que la bordure des zones fluviales, riveraines et lacustres. Ces zones font la transition entre les milieux humides normalement saturés d'eau de manière saisonnière et les zones d'eau plus profonde. Il y a présence de plantes aquatiques flottantes ou submergées, ainsi que des plantes émergentes dont le couvert<sup>5</sup> fait moins de 25 % de la superficie du milieu.



**Marais** – Milieu humide généralement rattaché aux zones fluviales, riveraines et lacustres, dominé par une végétation herbacée (émergente, graminéoïde) couvrant<sup>2</sup> plus de 25 % de sa superficie. Les arbustes et les arbres, lorsque présents, couvrent moins de 25 % de la superficie du milieu. La végétation s'organise principalement en fonction du gradient de profondeur de l'eau et de la fréquence des rabattements du niveau d'eau et de la nappe phréatique. Le niveau d'eau variant selon les marées, les inondations et l'évapotranspiration, cela fait en sorte que le marais, ou une partie de celui-ci, est inondé de façon permanente, semi-permanente ou temporaire. Généralement sur un sol minéral, organique (tourbe limnique) ou une mixture organo-minérale.



**Prairie humide (sous-classe de marais)** – Marais exondé la majeure partie de la saison de croissance et se distinguant par la dominance d'une végétation de type graminéoïde, se développant en colonies denses ou continues. Une végétation arbustive et arborescente peut être présente (transition vers un marécage).



<sup>2</sup> Le couvert est la proportion de la surface du milieu humide occupé par la projection au sol du feuillage de l'ensemble des strates de végétation.

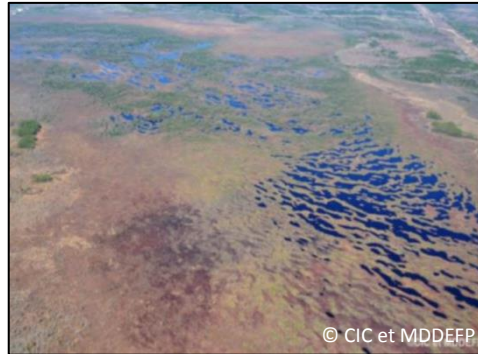


**Marécage** – Milieu humide souvent riverain, qui est inondé de manière saisonnière, lors des crues, ou caractérisé par une nappe phréatique élevée. On trouve également des marécages isolés qui sont humides de par leur situation topographique, ou alimentés par des résurgences de la nappe phréatique. Ces milieux sont dominés par une végétation ligneuse, arbustive et arborescente, dont le couvert<sup>3</sup> est supérieur à 25 % de la superficie totale. Le sol minéral présente un mauvais drainage.



**Tourbière** – Milieu humide où la production de matière organique (peu importe la composition des restes végétaux) a prévalu sur sa décomposition. Il en résulte une accumulation naturelle de tourbe qui constitue un sol organique<sup>4</sup>. La tourbière possède un sol mal drainé et la nappe phréatique est au même niveau ou près de la surface du sol. On reconnaît deux grands types de tourbières, ombrotrophe (bog) et minérotrophe (fen), selon leur source d'alimentation en eau.

**Tourbière ombrotrophe (bog)** – Milieu humide ouvert<sup>5</sup> alimenté principalement par les précipitations, qui est faible en éléments nutritifs et plutôt acide. Le bog est dominé par des sphaignes et des éricacées. Certains bogs comportent des mares.



<sup>3</sup> Le couvert est la proportion de la surface du milieu humide occupé par la projection au sol du feuillage de l'ensemble des strates de végétation.

<sup>4</sup> Comme défini dans le *Système canadien de classification des sols* (Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998).

<sup>5</sup> Dont le couvert de la végétation arborescente de plus de 4 m fait moins de 25 % de la superficie totale.

**Tourbière minérotrophe (fen)** – Milieu humide généralement ouvert<sup>5</sup> alimenté par les eaux de précipitations et par les eaux d'écoulement (de surface et souterraines). Par conséquent, il est généralement plus riche en éléments nutritifs et moins acide qu'un bog. Les fens se retrouvent souvent dans le bas des pentes et dans les dépressions, longeant les cours d'eau, où il y a une bonne circulation d'eau et de nutriments. La végétation d'un fen varie selon l'humidité du sol et les nutriments qui y sont apportés. Cette dernière est plutôt diversifiée et généralement dominée par un couvert herbacé, notamment de cypéracées, ainsi que de bryophytes, d'arbustes et d'arbres.



**Tourbière boisée (sous-classe de tourbière)** – Tourbière se distinguant par une végétation arborescente (hauteur supérieure à 4 m) dont le couvert<sup>6</sup> fait plus de 25 % de la superficie totale. Les tourbières boisées se trouvent souvent en périphérie des bogs ou des fens, ou correspondent à un stade particulier du développement de ces écosystèmes. Les arbres qui les occupent sont généralement adaptés aux mauvaises conditions de drainage et aux sols pauvres.



<sup>6</sup> Le couvert est la proportion de la surface du milieu humide occupé par la projection au sol du feuillage de l'ensemble des strates de végétation.

## 4. MÉTHODOLOGIE D'INVENTAIRE PAR PHOTO-INTERPRÉTATION

### 4.1. Éléments de base à la photo-interprétation

L'inventaire des milieux humides est basé principalement sur la photo-interprétation de photographies aériennes numériques. Afin d'obtenir des données à jour, les photo-interprètes ont utilisé les photographies aériennes les plus récentes alors disponibles, soit celles de 2012 et 2008. La photo-interprétation est assistée par ordinateur en mode photogrammétrique trois dimensions (3D). La délimitation et la classification des milieux humides sont réalisées grâce à l'utilisation conjointe des logiciels *DAT/EM Summit Evolution* et *ArcGIS* d'*ESRI*. Le logiciel *Summit Evolution* est un outil de visualisation du territoire en 3D, ce qui permet, d'une part, de délimiter de manière précise les milieux humides observés et, d'autre part, de déterminer le type de milieu humide selon les caractéristiques observées. Le logiciel *ArcGIS*, pour sa part, est un système d'information géographique (SIG) qui permet d'effectuer une saisie de donnée et de compiler l'information relative à chaque milieu humide identifié par photo-interprétation dans une base de données à référence spatiale. Plus spécifiquement, l'information sur la localisation et la délimitation des milieux humides est représentée sous forme d'un polygone, tandis que l'ensemble des autres caractéristiques documentées est inscrit dans une table d'attributs associée aux polygones.

De manière générale, cinq éléments guident les photo-interprètes dans la délimitation et la classification des milieux humides : la végétation arborescente, la topographie, les dépôts de surface, le drainage ainsi que la présence d'eau en surface. Somme toute, c'est la combinaison de ces éléments qui permet de bien délimiter et classer les milieux humides par photo-interprétation. Cette étape se fait de manière systématique sur le territoire d'étude et l'aire minimale de détection des milieux humides est de 0,3 ha pour le territoire de la Ville de Shawinigan. Pour ce faire, l'interface de visualisation du territoire des photo-interprètes est munie d'une cible représentant une aire de 0,3 ha, ce qui leur permet d'évaluer rapidement la superficie approximative des éléments visionnés. Cette superficie permet d'obtenir une précision et un niveau de détail adapté à la réalité des milieux fortement urbanisés, pour lesquels un bon nombre de milieux humides présents sont davantage fragmentés, donc de superficie relativement petite. Les milieux humides dont la superficie est inférieure à l'aire minimale ne sont donc pas inclus dans la base de données, à moins que ceux-ci ne soient associés à un complexe de milieux humides interreliés de 0,1 ha et plus.

Fait important à souligner, dans certaines régions du Québec, il est fréquent d'observer sur le territoire, une succession de petits monticules et de dépressions humides. Ces dernières constituent souvent une série de petits marécages qui forment une mosaïque à l'échelle où le territoire est analysé. Afin de tenir compte de l'importance de ces micro-habitats, il est convenu qu'un groupement de marécages distants de moins de 30 mètres et dont la superficie humide est supérieure à 50 % de l'ensemble est considéré comme un seul et même marécage.

## **4.2. Préparation des données aux fins de photo-interprétation**

Avant de procéder à l'étape de photo-interprétation, un SIG a été structuré afin de l'adapter aux besoins du photo-interprète. Ce SIG rassemblait donc l'ensemble des couches d'information ou bases de données géographiques soutenant son travail tel que les données existantes sur les milieux humides, l'hydrographie et les données topographiques.

Les photos aériennes utilisées pour ce projet incluaient des modèles photogrammétriques 3D en infrarouge de printemps de l'année 2012 avec une résolution de pixel 8 centimètres et sans couvert forestier. D'autres photos aériennes de l'été 2008 ont aussi été consultées. Ces deux types de photographies aériennes, c'est-à-dire les unes prises au printemps et les autres prises à l'été sont complémentaires : les premières permettent de mieux distinguer la topographie et dans certain cas, l'eau au sol, tandis que les secondes, permettent une meilleure identification des essences arborescentes et arbustives propres aux milieux humides ainsi qu'une observation plus facile de la végétation submergée et émergente. Important de noter que les photos aériennes de printemps existaient seulement pour le territoire de Lévis. Au besoin, certaines photographies aériennes plus anciennes et autres images satellitaires à haute résolution ont pu être également consultées.

Une couche d'information des milieux humides potentiels dérivée de différentes sources de données existantes sur les milieux humides a aussi été incluse dans l'ensemble des données consultées. Plus précisément, il s'agit d'une couche de repérage préliminaire qui combine la meilleure information cartographique disponible sur les milieux humides provenant de plusieurs sources, de diverses échelles et de différentes dates. Cette couche de repérage a servi à attirer l'attention des photo-interprètes sur des secteurs où la présence de milieux humides était la plus probable. Elle a aussi été utilisée pour établir le parcours emprunté lors des survols aériens nécessaires à la validation des résultats issus de la photo-interprétation. Dans un même ordre d'idée, une série de données complémentaires ont été intégrées dans le SIG (annexe 1), telles que la base de données topographiques du Québec (BDTQ), les cartes écoforestières du troisième et quatrième inventaire décennal (Ministère des Ressources naturelles 2008 et 2010) et la couverture pédologique (IRDA).

## **4.3. Familiarisation avec le territoire d'étude**

Avant de procéder à la photo-interprétation de l'ensemble du territoire d'étude, une étape de reconnaissance a été réalisée afin de s'assurer que l'interprétation représente le plus fidèlement possible la réalité observée sur le territoire. Cette étape assure également une certaine homogénéité dans l'interprétation des données par les photo-interprètes (trois technologues forestiers avec une connaissance approfondie des milieux humides ont effectué le travail de photo-interprétation). Pour ce faire, une série de tests de photo-interprétation ont été effectués pour délimiter et classifier un nombre représentatif des différents types de milieux humides, sur approximativement 5 % du territoire. Ensuite, une validation sur le terrain a été réalisée au printemps 2013 sur ces mêmes sites afin de confirmer la justesse de l'interprétation. Cette validation permet aux photo-interprètes de prendre en compte ces nouvelles informations et de



procéder aux corrections nécessaires afin d'ajuster leurs techniques aux caractéristiques propres de ce territoire.

#### **4.4. Reconnaissance aérienne du territoire**

Une reconnaissance aérienne du territoire a été réalisée au printemps 2013 afin de documenter davantage les milieux humides présents sur le territoire. Lors du survol aérien, le plus grand nombre possible de milieux humides sont alors photographiés en vue oblique. Ces photographies obliques sont une source d'information importante pour les photo-interprètes, surtout afin de préciser la délimitation et valider la classe des milieux humides inventoriés. De plus, ces photographies permettent de mieux connaître les activités humaines pouvant influencer l'état des milieux humides sur le territoire d'étude.

Trois personnes, autres que le pilote, ont participé au survol : deux personnes pour la prise de photos et une troisième pour guider le pilote et pour noter les différentes observations. Un ordinateur mobile et un iPad avec GPS ont été utilisés pour faciliter la navigation ainsi que pour saisir les coordonnées géographiques de la trajectoire de vol et, par le fait même, celles des photographies obliques. Au total, 105 km ont été parcourus à l'échelle de la Ville de Shawinigan à une altitude moyenne d'environ 350 mètres et 312 photos obliques ont été prises principalement avec un appareil photo numérique Nikon D70 (18-70 mm). La figure 3 illustre la trajectoire du survol et la localisation des photos obliques.



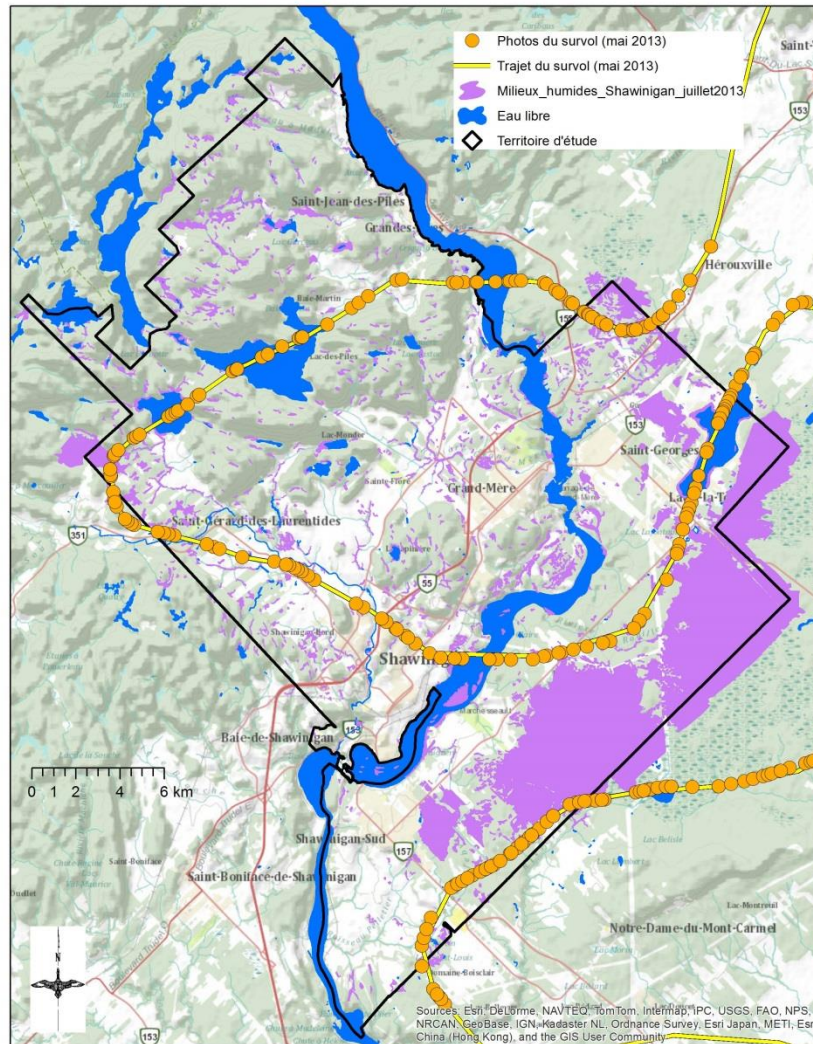


Figure 3. Trajectoires du survol aérien et points de localisation des photos obliques.

Un fichier de points à référence spatiale a été produit à partir des coordonnées géographiques de toutes les photographies prises lors du survol, afin de faciliter leur consultation dans un SIG. Le logiciel *RoboGeo* a été utilisé pour synchroniser les coordonnées géographiques saisies avec l'appareil Sony GPS-CS1 selon la date et l'heure précise de la prise des photos. Le même traitement a été réalisé pour les photographies prises lors des travaux de validation sur le terrain (section 3.6). Le résultat se traduit par une couche de données en format de points indiquant la localisation de chacune des photographies de terrain et de survol. Un hyperlien dans les attributs de la base de données permet à l'utilisateur de consulter les photos géolocalisées dans le logiciel *ArcGIS* en cliquant sur le point.

#### 4.5. Photo-interprétation initiale

Une fois que les étapes de préparation des données et de reconnaissance du territoire ont été complétées, un premier exercice exhaustif de photo-interprétation a été réalisé sur l'ensemble du territoire d'étude. C'est lors de ce premier balayage systématique que l'on a procédé à la délimitation et la classification des milieux humides.

Une modification récente apportée à la démarche de cartographie détaillée est d'identifier les secteurs avec des tourbières à mares. Les classes de milieux humides pour ces secteurs sont toujours des tourbières de type bog, fen ou boisée, mais la délimitation tient compte des secteurs avec une importante concentration de mares ce qui est indiqué dans le champ NOTES de la base de données (voir l'exemple figure 4).

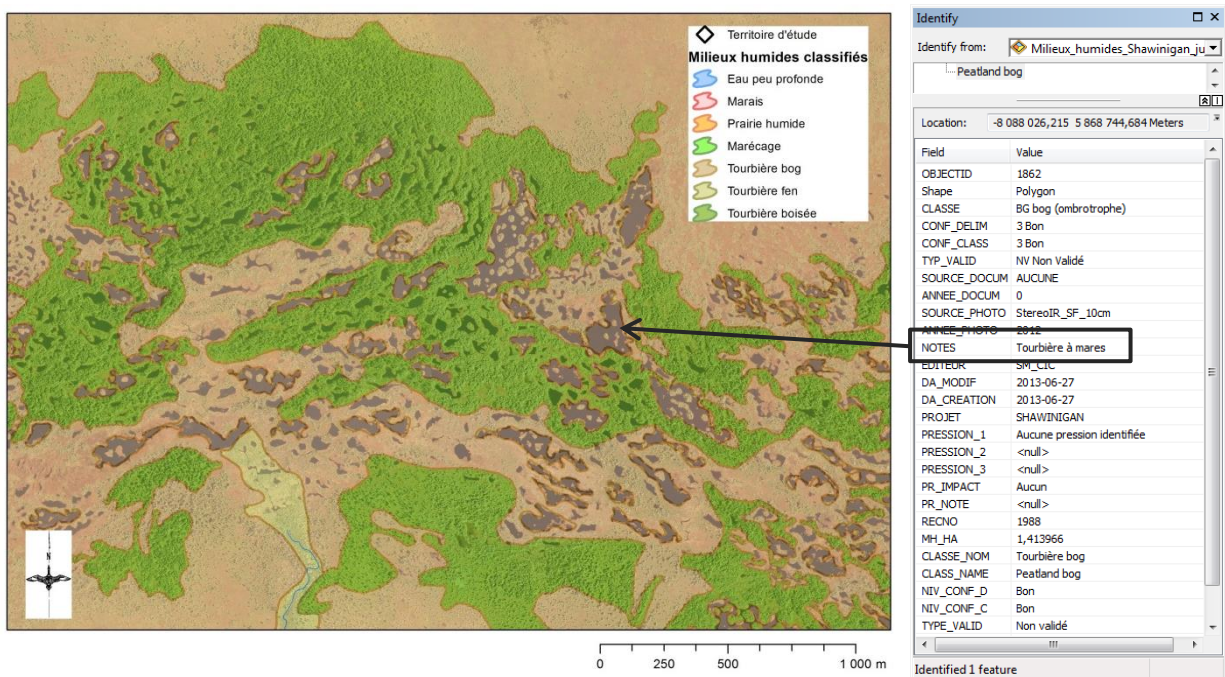


Figure 4. Exemple d'une partie de la tourbière à mares du Lac à la Tortue, au sud de la Ville de Shawinigan.

En plus de ces informations, les photo-interprètes attribuent un niveau de confiance quant à la délimitation et à la classification du milieu humide qu'ils viennent d'identifier et ils indiquent également la source de la donnée consultée qui s'est avérée la plus utile dans l'identification. Ils décrivent également la source principale des photographies aériennes utilisées pour effectuer la photo-interprétation. Enfin, ces informations sont toutes colligées dans les tables d'attributs de la base de données des milieux humides inventoriés. Voir annexe 1 pour plus de renseignements sur les sources de photos aériennes et données complémentaires consultées pendant les étapes de photo-interprétation.

#### 4.6. Validation sur le terrain

Une campagne de validation sur le terrain a été réalisée par des équipes de CIC et du MDDEFP en juin 2013. Le but de cet échantillonnage était de valider la présence et la classe des milieux humides inventoriés lors de la photo-interprétation initiale. Cette validation permet donc de conférer aux sites visités un niveau de confiance moyen ou bon quant à la délimitation et la classe du milieu humide.

Une sélection d'un certain nombre de secteurs de milieux humides a donc été effectuée afin de définir un échantillon représentatif de l'ensemble du territoire. Les critères de sélection utilisés ont été :

- les sites obtenant un niveau de confiance faible ou moyen pour la délimitation ou la classification à partir de la photo-interprétation initiale;
- la représentativité des milieux humides selon leur classe et leur taille (< 1 ha, 1 à 10 ha, > 10 ha) et par district écologique ;
- les complexes de milieux humides identifiés à partir d'une analyse spatiale réalisée par CIC, basée sur des critères propres aux milieux humides et les pressions anthropiques;

Pour chacun des sites visités, une fiche numérique de validation et de caractérisation des milieux humides a été remplie à l'aide d'un ordinateur mobile et du logiciel *ArcPad* permettant de documenter plus de 25 attributs d'information référant aux communautés végétales, au type de sol et aux conditions hydrologiques (voir annexe 2).

Pour la collecte de données, les équipes de terrain étaient équipées du matériel suivant :

- Appareil GPS *Garmin* pour se rendre aux sites identifiés et pour la saisie des coordonnées géographiques des photos numériques ;
- Ordinateur iPad avec GPS et ArcGIS Online pour aider avec la navigation aux sites à visiter;
- cartes de localisation des sites à visiter;
- sonde pédologique pour valider la présence de matière organique et de mouchetures et le cas échéant, leurs profondeurs;
- ordinateur mobile de type Trimble et Microflex avec *ArcPad* et GPS intégré pour la saisie des données avec la fiche de terrain numérique;
- différents guides d'identification des espèces végétales;
- caméra numérique.

Aux termes des travaux de validation sur le terrain effectués en juin 2013, 260 sites ont été visités pour saisir une fiche de terrain sur l'ensemble du territoire d'étude (figure 5). Ceci représente environ 14 % des milieux humides du territoire d'étude qui a été sujet à une validation sur le terrain. Enfin, soulignons que, comme pour les photographies obliques, un fichier de points à référence spatiale a été produit à partir des coordonnées géographiques de l'ensemble des photographies prises lors des visites de terrain (658 photos de terrain).



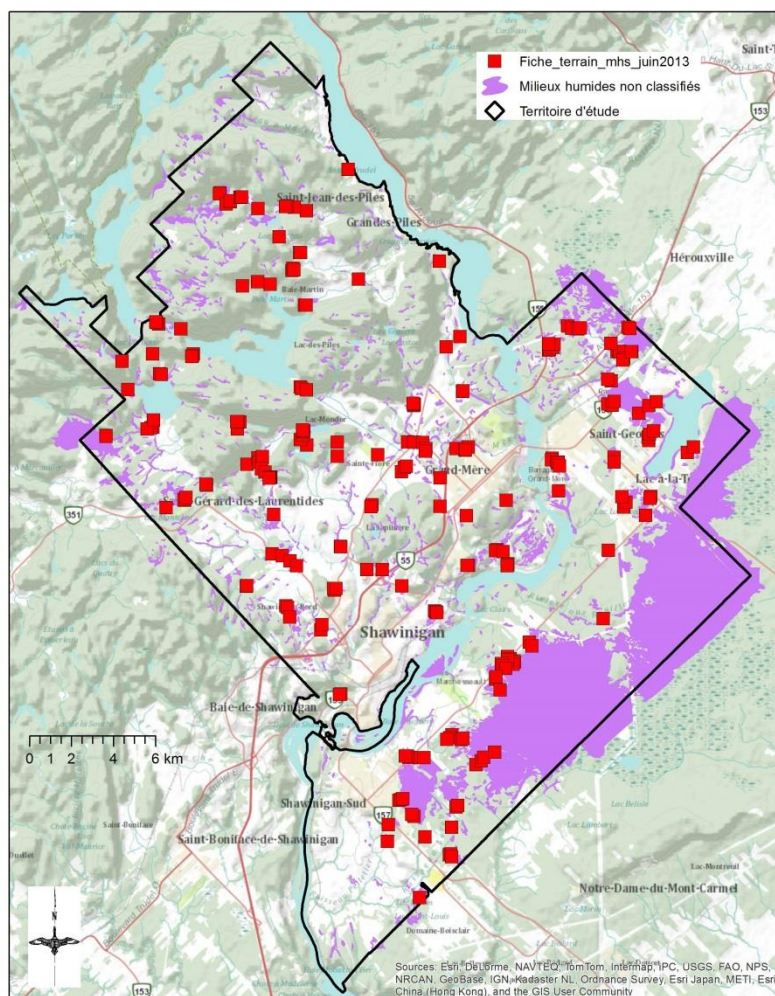


Figure 5. Sites de validation des milieux humides sur le terrain.

#### 4.7. Révision de la photo-interprétation

À la suite de la campagne de validation sur le terrain, les photo-interprètes ont procédé à un deuxième balayage systématique du territoire d'étude. En effet, lors des visites sur le terrain, plusieurs données ont été récoltées dans le but de valider la photo-interprétation initiale. Ces données, ainsi que les photographies prises sur le terrain et lors des survols aériens ont donc été consultées à cette étape, et ce, afin d'intégrer cette information au travail de photo-interprétation. Les polygones de milieux humides créés lors du balayage initial ont donc été réexaminés et modifiés au besoin, ce qui a permis d'augmenter le niveau de confiance des données et de bonifier la table d'attributs. Si cela s'avérait nécessaire, un ajustement quant à la délimitation et la classification des milieux humides était effectué.

Une étape d'auto-vérification a été effectuée entre les photos-interprètes de CIC et du MDDEFP après les travaux de photo-interprétation pour s'assurer de l'homogénéité et de la qualité des données produites. Une dernière étape de vérification a été effectuée avec les représentants de

de la Ville de Shawinigan pour intégrer leurs connaissances locales et pour s'assurer que le produit répondait bien à leurs besoins.

#### **4.8. Identification des pressions anthropiques**

Afin d'augmenter le niveau de connaissance sur l'état des milieux humides, et ce, au bénéfice des responsables de la planification du territoire pour la Ville de Shawinigan, tous les milieux humides inventoriés ont été réexaminés pour documenter le type et l'ampleur des perturbations (ou pressions) les affectant, à partir des orthophotographies de 2012. Les perturbations observées sur le terrain ont également été prises en compte et le tout a été intégré à la base de données des milieux humides.

Au total, 11 types de pressions de nature anthropique ont été identifiés : agricole, résidentielle, industrielle ou commerciale, réseau de transport, réseau de transport d'énergie, récréative (terrain de golf), coupe forestière, canal de drainage, remblayage, creusage, et espèces envahissantes. La perturbation principale a été indiquée dans le champ *pression\_1* de la couche d'information et si plusieurs pressions étaient observées, les subséquentes étaient inscrites dans les champs *pression\_2* et *pression\_3*. Si aucune perturbation n'a été observée avec les orthophotos ou sur le terrain, la valeur « aucune pression visible » était inscrite dans le champ *pression\_1*.

Le niveau d'impact des pressions identifiées a été documentée et décrit par les qualificatifs suivants : aucun (milieu humide dans un état naturel et intact, non altéré), faible (altération légère qui affecte moins de 25 % de la superficie ou le contour du milieu humide), moyen (altération modérée qui affecte entre 25 et 50 % de la superficie ou le contour du milieu humide) ou fort (altération sévère qui affecte plus de 50 % de la superficie ou le contour du milieu humide).

Enfin, plusieurs notes ont été inscrites dans le champ *pr\_notes* pour compléter les données sur les pressions (exemple : plantation en lien avec une coupe forestière).

Les figures 6 et 7 fournissent des exemples visuels des divers types de pressions identifiables avec l'aide des orthophotos de 2012 et les photos obliques de 2013.



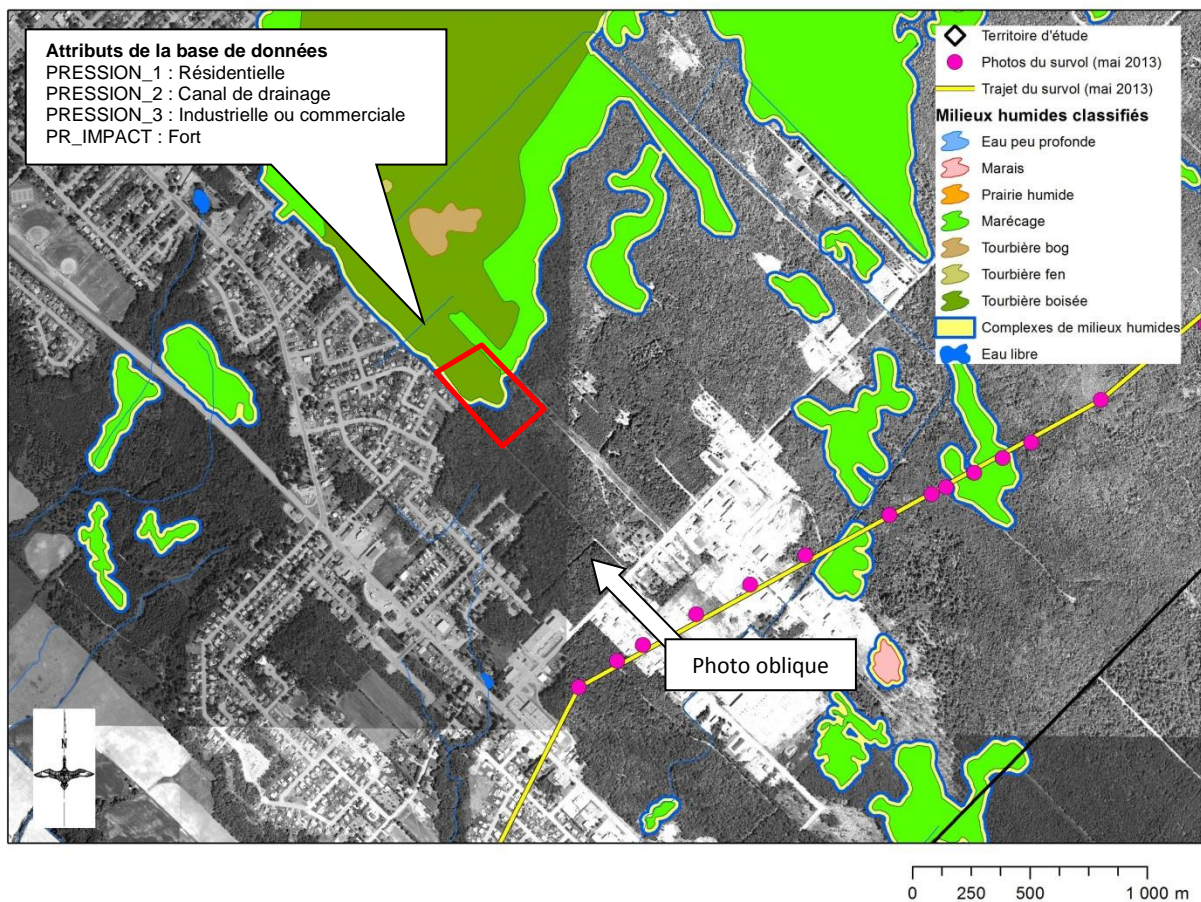


Figure 6. Exemple des pressions observées et documentées dans la base de données des milieux humides.



Figure 7. Photo oblique qui illustre l'impact des pressions résidentielles sur un complexe de milieux humides.



#### 4.9. Création de la couche des complexes de milieux humides

CIC a effectué une analyse simple pour regrouper les milieux humides interreliés dans une seule et même entité, même s'ils sont composés de différentes classes, ce qu'on nomme la couche des complexes de milieux humides. Plus précisément, le concept de complexe représente un regroupement des milieux humides adjacents ou séparés d'une distance de moins de 30 mètres, sans égard à leur classe. Un complexe peut donc être composé d'un assemblage de divers types de milieux humides (exemple : étang-marais-marécage) qui forment un même continuum.

Les complexes incluent non seulement les milieux humides du territoire d'étude, mais également ceux se poursuivant au-delà des limites administratives. La démarche de regroupement des milieux humides en complexes permet de mieux les examiner dans leur globalité. En effet, les limites de la Ville de Shawinigan étant basées sur des besoins administratifs et non sur les limites des écosystèmes, elles scindent souvent les milieux humides en plusieurs sections.

La figure 8 montre un aperçu des données milieux humides regroupés en complexes. La superficie totale de chaque complexe est indiquée en hectares. Quelques statistiques sur les complexes de milieux humides sont fournies dans la section 4 des résultats.

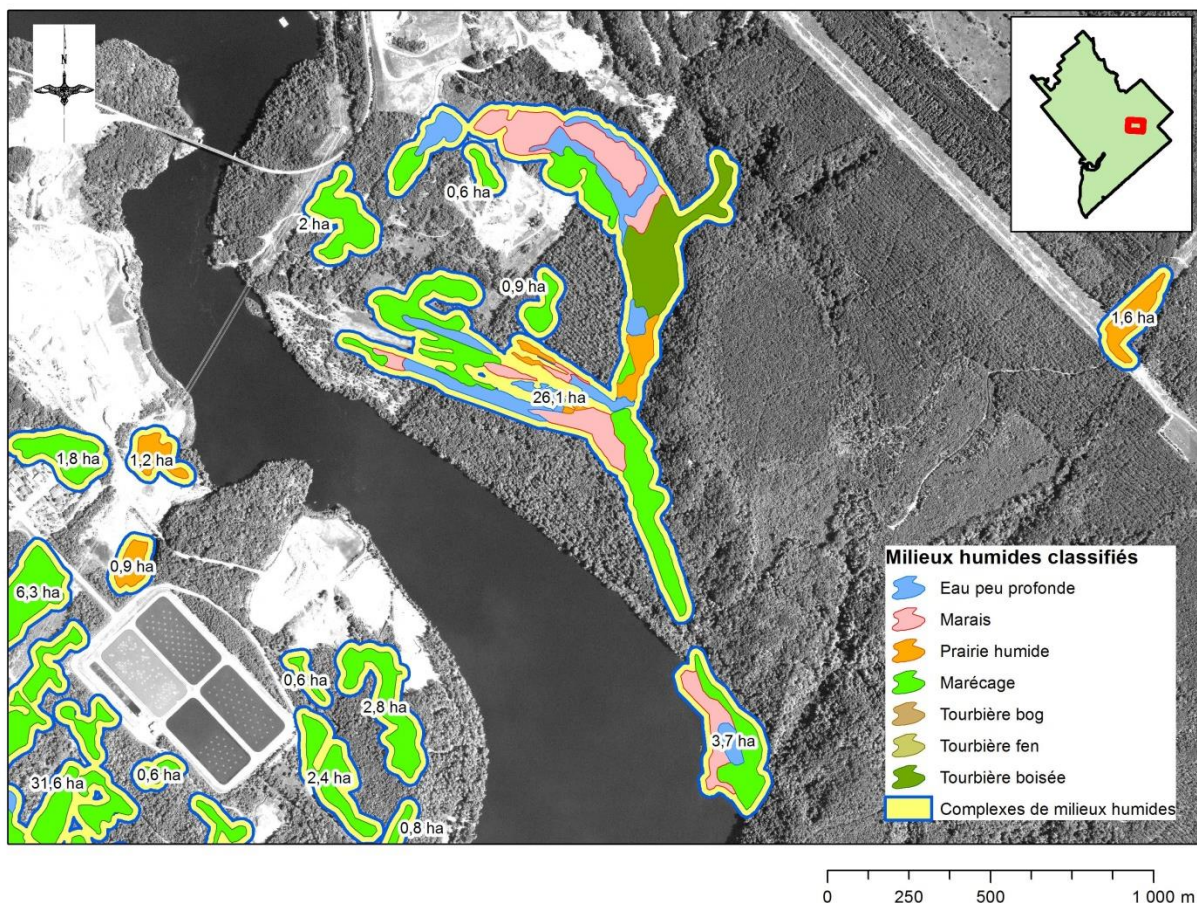


Figure 8. Exemple de complexes de milieux humides dans le secteur à l'est de Grand-Mère.

#### 4.10. Compilation des données finales

Tout d'abord, une étape de contrôle de qualité des données a été effectuée sur l'ensemble des données de l'inventaire des milieux humides. Il s'agit d'une vérification visant à corriger les erreurs topologiques qui auraient pu apparaître pendant les travaux de photo-interprétation ou par traitement géomatique. Deuxièmement, tous les attributs de la base de données ont été vérifiés et standardisés de manière systématique afin d'éviter qu'il y ait des champs vides ou encore des erreurs de saisie de données ou de logique, par exemple, l'attribution d'un niveau de confiance « faible » à un milieu humide alors qu'il a fait l'objet d'une validation sur le terrain. L'ensemble des données générées et colligées pour ce projet a été organisé dans une base de données à référence spatiale (en format géodatabase d'ESRI) dont la version finale inclut :

- la couche des milieux humides contenant une vingtaine d'attributs d'information décrits dans l'annexe 2;
- La couche des complexes de milieux humides;
- les fiches de validation et de caractérisation sur le terrain;
- les fichiers de points géolocalisés des photographies de terrain;
- les fichiers de points géolocalisés des photographies obliques et;
- les trajectoires des survols aériens.

Au total, 658 photos de terrain et 312 photos obliques sont accessibles avec le logiciel *ArcMap* par le biais du fichier de points géolocalisées pour un total de 970 nouvelles photos de milieux humides. Une sélection des 110 meilleures photos du projet (terrain ou obliques) a été faite pour alléger les données et pour intégration dans les outils géomatiques. Des exemples de photos de milieux humides se trouvent à l'annexe 4 pour démontrer les différents types de milieux humides et les pressions anthropiques observées sur le territoire d'étude.

La date de production de l'inventaire a été fixée à juillet 2013, période à laquelle la dernière modification des données a été effectuée.

De plus, plusieurs données complémentaires utilisées et modifiées aux fins de ce projet ont été incluses dans la base de données finale, telles que la couche des cours d'eau et l'eau libre (à l'échelle 1 : 20 000) et les limites administratives du territoire d'étude.

Le système de projection cartographique utilisé pour les données spatiales de la base de données est le «*Lambert\_Conformal\_Conic (LCC), datum NAD83* ». Les données principales de l'inventaire des milieux humides ont aussi été produites en format *shapefile* (shp) pour les utilisateurs du logiciel *ArcView 3x*.



## 5. RÉSULTATS DE L'INVENTAIRE

### 5.1. Statistiques générales sur les milieux humides

La présente démarche d'inventaire a permis de répertorier un total de 1 885 polygones de milieux humides, inclus entièrement dans les limites du territoire d'étude de la Ville de Shawinigan. Ces milieux humides couvrent une superficie totale de 4 870 hectares, ce qui correspond à 15,1 % du territoire (figure 9 et tableau 1).

La taille moyenne des milieux humides du territoire d'étude est de 2,6 ha. Cependant, 74 % des polygones de milieux humides de cette région possèdent une superficie inférieure à 1 ha et 51 % sont plus petits que 0,5 ha. Le plus grand complexe de milieux humides à l'échelle du territoire d'étude est celui de la tourbière Lac à la Tortue avec une superficie minimale de 4 077 ha (sans inclure la partie sud de ce grand complexe estimé à plus de 8 500 ha). Ainsi, la majorité des milieux humides à l'échelle du territoire de la Ville sont relativement petits (autre que la partie sud) avec une taille moyenne de 2,6 ha comparativement à d'autres régions des basses-terres du Saint-Laurent telle que la région administrative du Centre-du-Québec, avec une taille moyenne de 6,1 ha (Beaulieu, 2012).

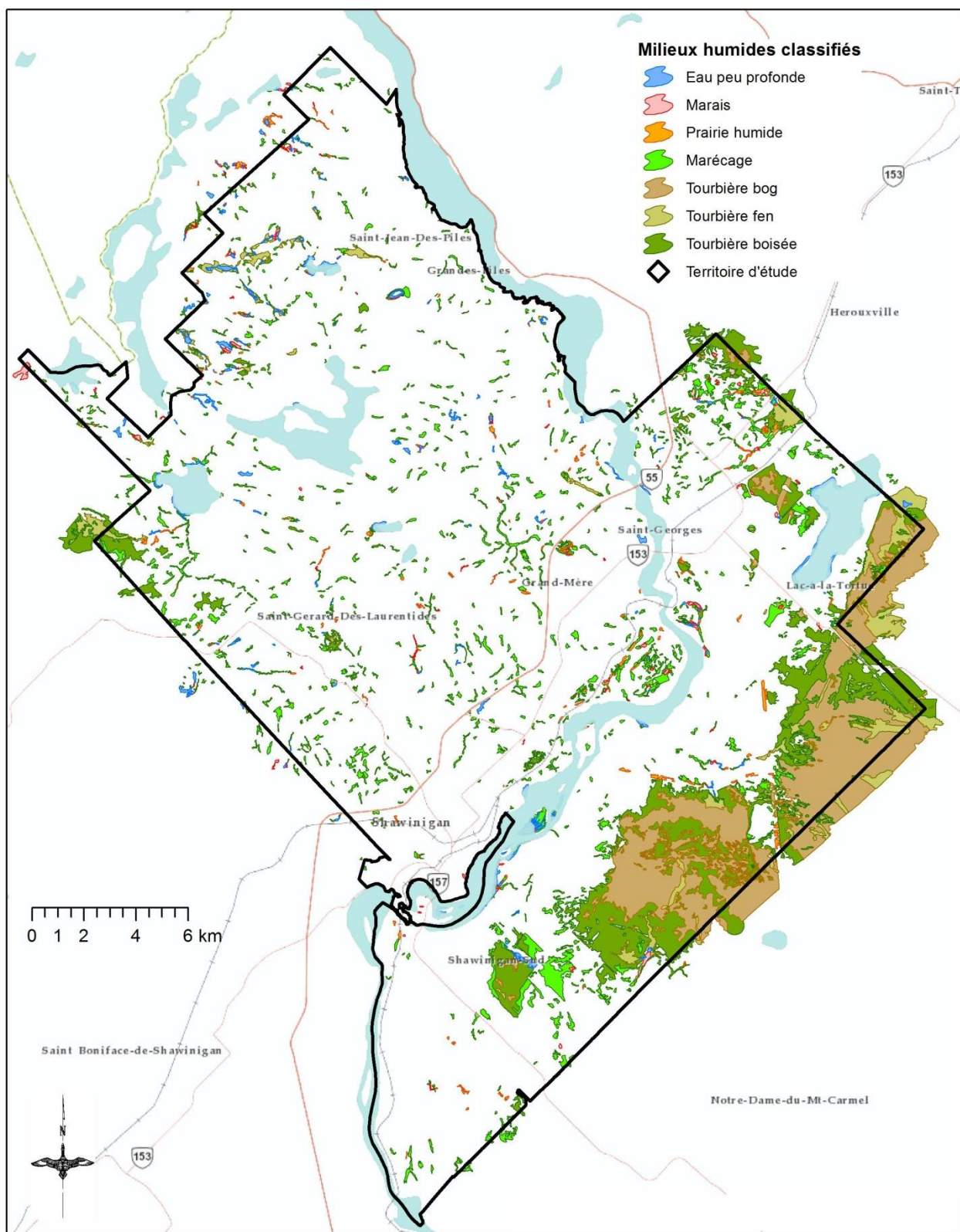


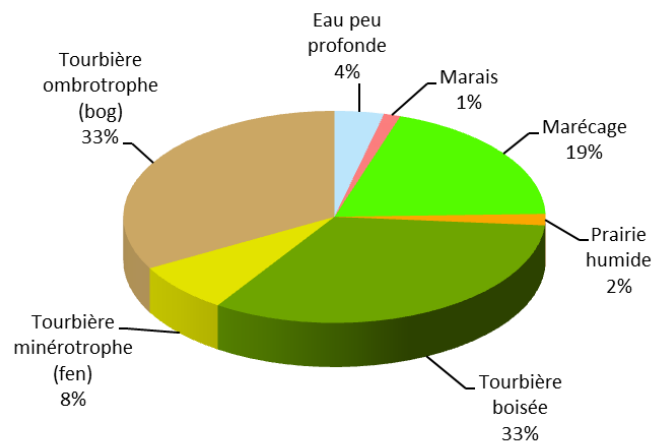
Figure 9. Milieux humides classifiés de la cartographie détaillée à l'échelle du territoire d'étude de la Ville de Shawinigan.

Le tableau 1 et la figure 10 présentent quelques statistiques sur la distribution des milieux humides par classes à l'intérieur du territoire d'étude de la ville de Shawinigan. On constate que les tourbières (bogs, fens et boisées) sont les classes de milieux humides qui prédominent sur le territoire en termes de superficie (3 590 ha ou 74 % de tous les milieux humides), suivi par les marécages (950 ha ou 19 %), et ensuite les eaux peu profondes (4 %), prairie humides (2 %) et marais (1 %). Les marécages dominent en termes du nombre de milieux humides (1 045 polygones ou 55 % du nombre total) et avec une taille moyenne de 0,9 ha, ce qui est plus petit que la taille moyenne des autres classes de milieux humides pour cette région (2,6 ha). Les plus grands types de milieux humides sont les tourbières ombrotrophes bog avec une taille moyenne de 14,4 ha et les tourbières boisées (9,9 ha). Il y a très peu de marais et de prairies humides (62 ha et 84 ha respectivement) et leurs tailles moyennes sont relativement petites (0,6 ha). Les eaux peu profondes représentent 184 ha des milieux humides et sont presque toujours associées à des lacs ou étangs.

*Tableau 1. Statistiques générales sur les milieux humides par classes.*

Classes de milieux humides	Nombre de milieux humides (n)	Superficie des milieux humides (ha)	Proportion du territoire en milieux humides (%)	Taille moyenne des milieux humides (ha)
Eau peu profonde	188	184	0,6	1,0
Marais	102	62	0,2	0,6
Marécage	1045	950	2,9	0,9
Prairie humide	148	84	0,3	0,6
Tourbière boisée	163	1608	5,0	9,9
Tourbière minérotrophe (fen)	127	372	1,1	2,9
Tourbière ombrotrophe (bog)	112	1610	5,0	14,4
<b>Ville de Shawinigan</b>	<b>1 885</b>	<b>4 870</b>	<b>15,1</b>	<b>2,6</b>

Note : selon les données de la géodatabase *Carto\_mhs\_Shawinigan\_juillet2013.gdb* (couche *mhs\_clip*)



*Figure 10. Répartition de la superficie des milieux humides par classe.*

## 5.2. Statistiques sur les complexes de milieux humides

Les 2 022 polygones de milieux humides qui touchent ou dépassent les limites du territoire d'étude ont été regroupés en 945 complexes de milieux humides (polygones adjacents ou d'une distance inférieure à 30 mètres). Le tableau 2 indique que la majorité des complexes de milieux humides ont une taille entre 1 et 10 hectares et qu'il existe seulement un complexe de milieux humides de plus de 500 ha, la tourbière Lac à la Tortue. La figure 11 illustre la distribution spatiale des milieux humides par classe de superficie.

*Tableau 2 : Nombre et superficie des complexes de milieux humides par classe de superficie.*

Classe de superficie	Nombre	Superficie (ha)
1 : 0,3 - 1 ha	282	203
2 : 1 - 10 ha	609	1 531
3 : 10 - 100 ha	49	884
4 : 100 - 500 ha	4	872
5 : 500 - 4077 ha	1	4 077
<b>Total complexes milieux humides :</b>	<b>945</b>	<b>7 567</b>



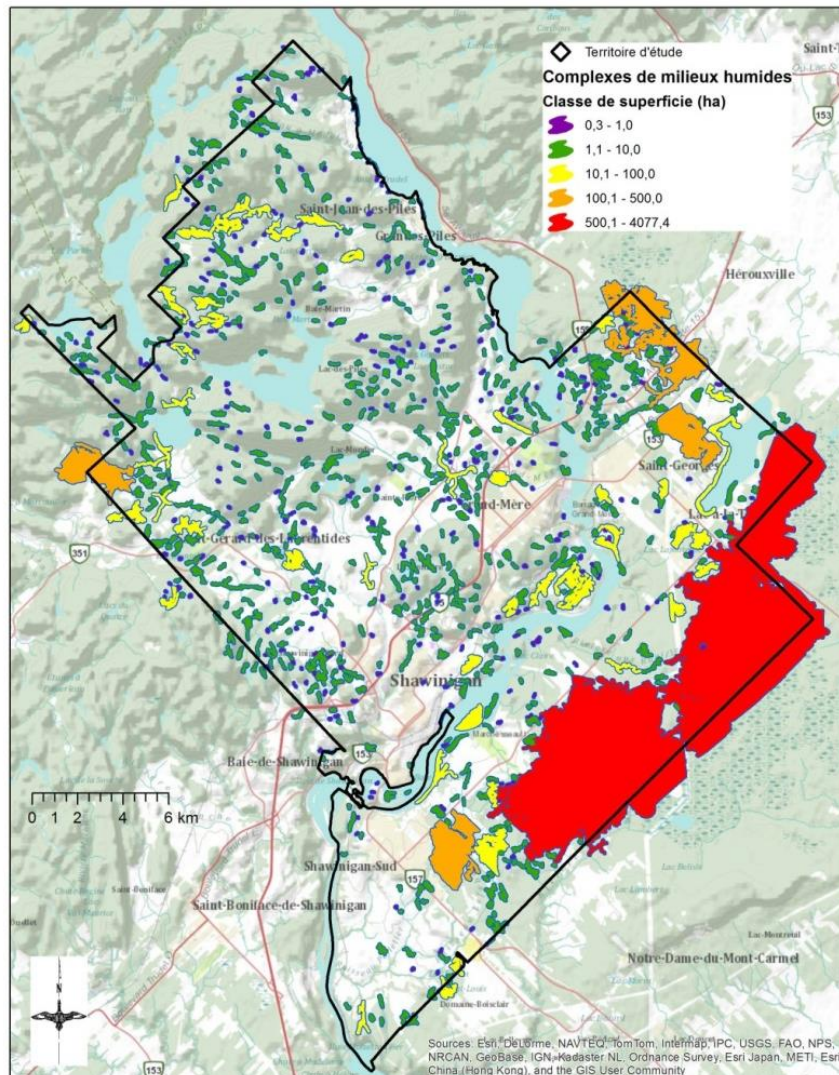


Figure 11. Carte des complexes de milieux humides par classe de superficie.

### 5.3. Statistiques sur les pressions anthropiques observées

Les types de pressions dominantes observées sont, en ordre de priorité selon le nombre : le réseau de transport, les activités récréatives, le développement résidentiel, les lignes de transmission d'énergie et les activités agricoles (voir tableau 3 pour la liste complète). Globalement, 71 % des milieux humides avaient au moins un type de pression observée, mais il reste quand même 29 % de ces habitats en milieu urbain dont aucune pression anthropique n'avait été observée, ce qui pourrait représenter des bons endroits pour cibler des sites à protéger en priorité (voir figure 12, les sites indiqués en bleue). La figure 12 (carte à droite) donne un aperçu visuel du niveau d'impact de ces pressions anthropiques, toutes des informations qui peuvent aider avec la compréhension de l'état des milieux humides à l'échelle de ce territoire.

Tableau 3. Statistiques sur les types de pressions observées.

PRESSION_1	Nombre	Superficie (ha)	Nombre (%)
Aucune pression identifiée	541	551	28,7
Transport (routes)	320	1 218	17,0
Récréative (golf, VTT)	319	1 394	16,9
Résidentielle	158	306	8,4
Énergie (ligne hydro-électrique)	147	345	7,8
Agricole	142	120	7,5
Coupe forestière	123	204	6,5
Canal de drainage	54	630	2,9
Industrielle / commerciale	49	85	2,6
Creusage (type non défini)	20	7	1,1
Remblayage (type non défini)	12	11	0,6
<b>Total mhs Shawinigan</b>	<b>1 885</b>	<b>4 870</b>	<b>100,0</b>

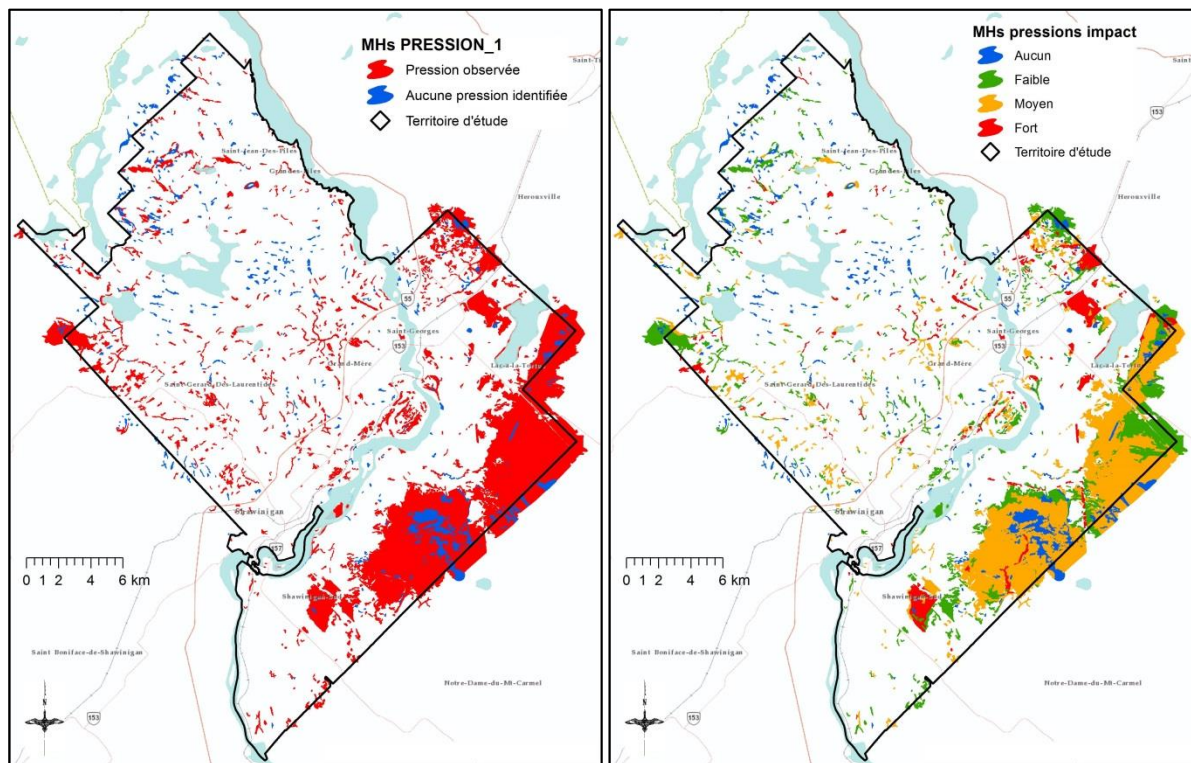


Figure 12. Distribution spatiale des milieux humides selon la présence d'une pression anthropique et l'impact qualitatif de ces pressions observées.

Tableau 4. Statistiques sur l'impact qualitatif des pressions observées.

Pression impact	Nombre (n)	Superficie (ha)	Nombre (%)
Aucun	541	550	28,7
Faible	652	1 213	34,6
Moyen	408	2 548	21,6
Fort	284	559	15,1
<b>Total mhs Shawinigan</b>	<b>1 885</b>	<b>4 870</b>	<b>100,0</b>

## 6. OUTILS DE LA CARTOGRAPHIE DÉTAILLÉE

Une fois l'inventaire par photo-interprétation des milieux humides complété, une série d'outils géomatiques et de produits cartographiques ont été développés afin de faciliter la diffusion et l'utilisation des données par les collaborateurs du projet, les planificateurs et les gestionnaires du territoire de cette région, ainsi que le public en général. Ces outils sont : 1) une carte interactive pour visualiser et consulter via Internet les données de l'inventaire des milieux humides, 2) une application géomatique permettant l'accès aux données avec le logiciel *ArcMap* et finalement, 3) un DVD incluant la base de données complète pour des fins de traitement géomatique et d'analyses spatiales.

### 6.1. Carte interactive

Une carte interactive accessible gratuitement via Internet a été développée pour rendre les données de l'inventaire des milieux humides disponibles au grand public. Cet outil permet aux utilisateurs de visualiser la couche des milieux humides classifiés. Il est également possible de choisir le fond de carte avec des images disponibles en ligne, telles que la carte topographique, la carte routière, les images aériennes satellitaires (*Bing* et *ESRI World Imagery*). La figure 13 fournit un aperçu visuel de cet outil qui sera disponible au grand public prochainement à partir du site web : <http://www.canards.ca/votre-province/quebec/programmes-et-projets/cartographie-detaillee-des-milieux-humides/>



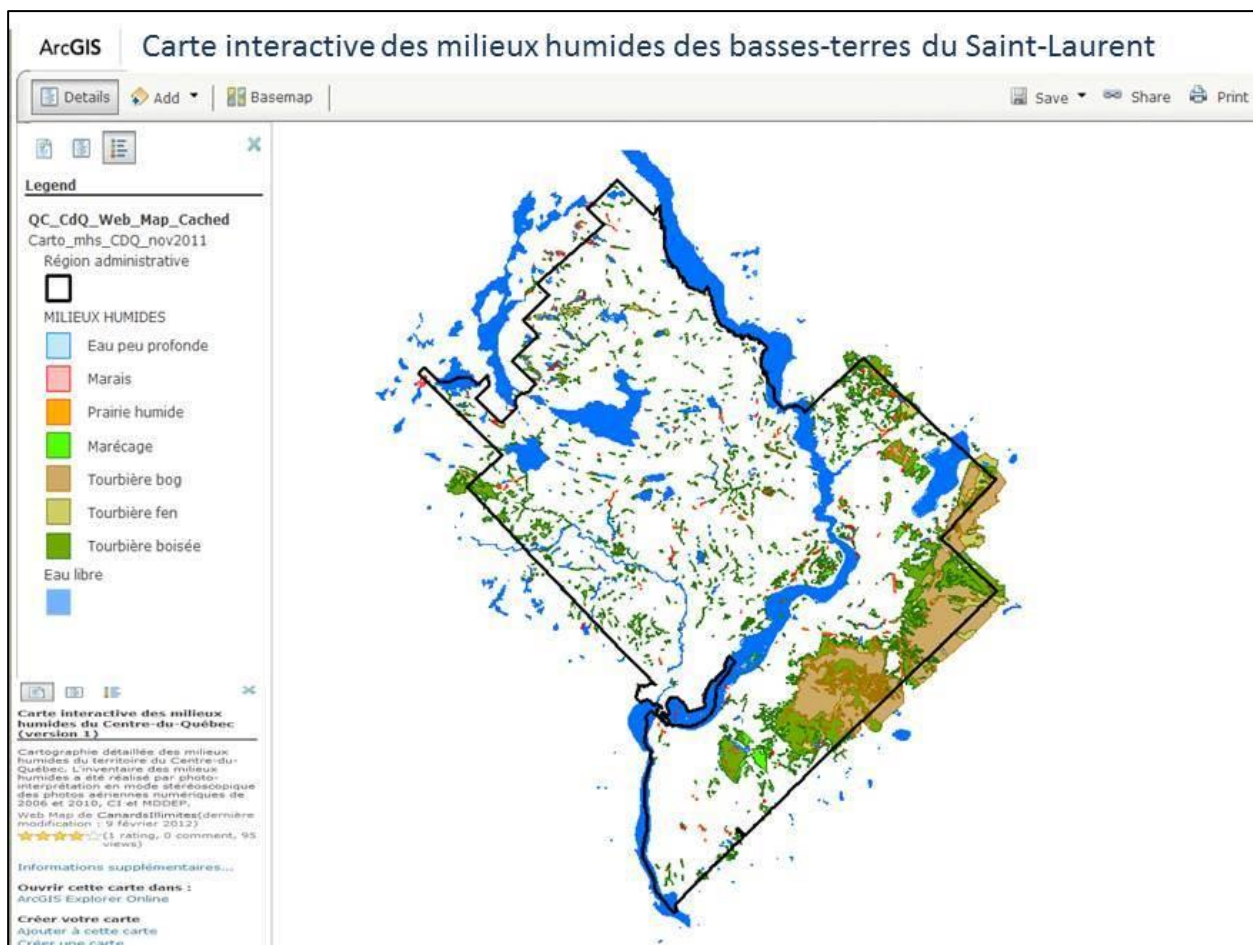


Figure 13. Aperçu visuel de la carte interactive des milieux humides (version démonstration).

Dans le cadre de l'initiative de l'Inventaire canadien des terres humides (ICTH), une deuxième carte interactive a été développée par Canards Illimités Canada et a comme objectif d'illustrer la localisation des territoires canadiens où des inventaires de milieux humides sont en cours ou complétés. Une version simplifiée de la couche des milieux humides, basée sur les cinq grandes classes du système de classification canadien, a été intégrée dans cette carte interactive. Une première version de cet outil, nommé *Canadian Wetland Inventory Progress Map*, sera disponible bientôt à partir du lien suivant : [maps.ducks.ca/cwi](http://maps.ducks.ca/cwi)

## 6.2. Application géomatique ArcMap

Une application géomatique a été développée pour rendre les données de la cartographie détaillée des milieux humides disponibles aux utilisateurs du logiciel *ArcMap 10x* d'*ESRI*. Tout comme la carte interactive, cet outil sur DVD permet de consulter l'ensemble de la base de données finale par le biais d'une application qui affiche les différentes couches d'information géographique, selon une légende prédéfinie, au sein de leur propre SIG. Cela peut-être utile afin d'effectuer certaines superpositions d'information spatiale et concevoir des cartes. Il est



The screenshot shows the ArcMap software interface. The main map area displays a land use map of the Milieux humides, Shawinigan, juillet2013 area. The map is color-coded to represent different land use types. Two inset photographs are overlaid on the map: one in the upper right showing a wetland landscape with tall grass and trees, and another in the lower right showing a river or stream flowing through a wetland area. The 'Layers' panel on the left lists the data sources, including 'Photo\_georef\_Shawinigan\_top10', 'Photo\_georef\_Shawinigan', 'Fiche\_terrain\_mhs\_juin2013', 'Tajet\_survol\_mai2013', 'Territoire\_etude\_Shawinigan\_sud', 'Eau\_libre\_SIEF3\_Signe\_Shawinigan\_clip', and 'Milieux\_humides\_Shawinigan\_juillet2013'. The 'Identify' window is open, showing details for a selected point feature, including its location, field values, and source information.

33

### 6.3. DVD des données

Les données complètes de la cartographie détaillée des milieux humides en format *géodatabase* et *shapefiles* d'*ESRI* (dernière date de modification des données : le 26 juillet 2013 (voir figure 15), de même que les photographies des reconnaissances aériennes et des visites sur le terrain, les produits cartographiques, des légendes préétablies, l'application géomatique ArcMap, ainsi que le présent rapport, ont été rassemblés sur un DVD pour les rendre disponibles aux utilisateurs ayant des besoins qui ne peuvent pas être répondus par les autres outils présentés précédemment. Pour obtenir plus d'informations sur les modalités de diffusion du DVD, vous pouvez contacter Canards Illimités à l'adresse suivante : [outils@canards.ca](mailto:outils@canards.ca).

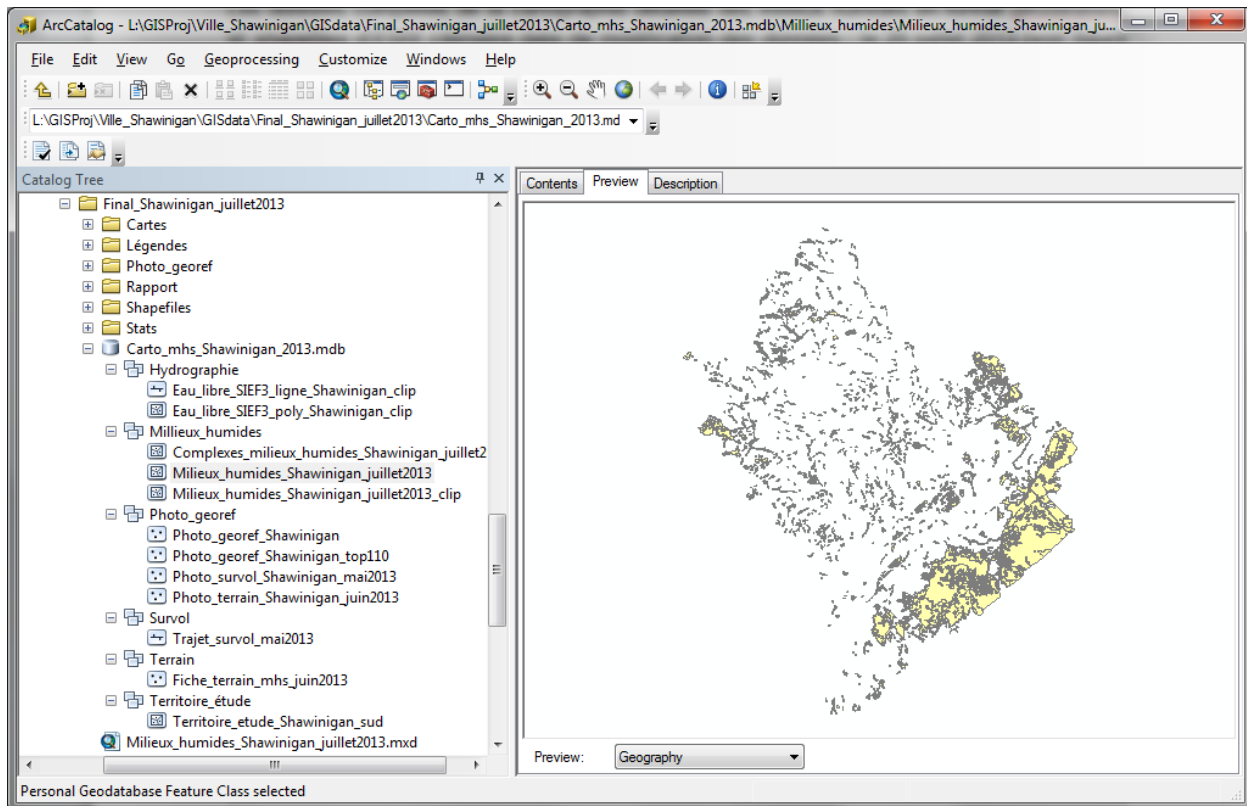


Figure 15. Aperçu des différentes couches d'informations géographiques disponibles sur le DVD des données (Carto\_mhs\_Shawinigan\_juillet2013.gdb).

## 7. LIMITATIONS DES DONNÉES

Malgré tous les efforts déployés pour assurer un niveau optimal de précision et de fiabilité des données développées dans le cadre de ce projet, il est probable que certains milieux humides n'aient pas été détectés, surtout ceux de petite taille. En effet, il est possible que, selon les données disponibles, les indices permettant d'identifier les milieux humides par photo-interprétation n'aient pas été suffisamment perceptibles pour permettre leur détection. La résolution, l'émulsion (noir et blanc ou couleur, infrarouge), l'échelle et la date (année et saison)

de prise des photographies aériennes des modèles photogrammétriques 3D utilisés sont, en effet, toutes des facteurs qui peuvent influencer la précision de la photo-interprétation.

De plus, il est important de souligner que considérant le temps et les ressources disponibles, il était impossible d'effectuer une vérification systématique de tous les sites sur le terrain. Cette validation renforce considérablement la justesse de l'interprétation, mais elle est seulement réalisée pour un échantillon, soit un nombre représentatif des milieux humides identifiés. De plus, elle constitue un point d'observation fixe dans un milieu humide, et ce, à une certaine période de l'année (fin d'été ou automne). Ainsi, la délimitation du milieu humide et l'homogénéité de la classe qui lui est attribuée ne sont pas validées.

En somme, bien que la précision des données d'inventaire de la cartographie détaillée soit grandement améliorée par rapport aux données existant auparavant, elle ne remplace pas l'obligation de procéder à une visite de terrain pour confirmer la présence, la classification, le périmètre, l'état du milieu humide, et si nécessaire, pour caractériser d'autres paramètres (comme le contexte hydrologique du milieu humide et de son bassin versant, la végétation, la faune, etc.), lors de la planification d'un projet local de développement ou de conservation.

En ce qui concerne les données produites au sujet des pressions anthropiques, la méthodologie utilisée permettait difficilement ou ne permettait pas de prédire l'évolution des activités humaines futures ou d'identifier l'état d'origine d'un milieu humide. Les données sont issues d'une observation à un point fixe dans le temps, soit en 2012. Ainsi, il se peut que certaines pressions notées soient moins réelles que d'autres. À titre d'exemple, un champ agricole en culture a pu être observé à proximité d'un milieu humide (à moins de 30 mètres) et donc identifié comme une pression de type agricole, mais qu'avec le temps, cette activité cesse, ou ne s'étende plus jusqu'au milieu humide. Dans d'autres cas, il était plus aisé de déduire l'état du milieu humide d'origine et de constater sa fragmentation par la construction d'une route par exemple.

De plus, la méthodologie utilisée ne permettait pas de bien juger l'impact réel des pressions observées sur l'intégrité écologique des milieux humides. Par exemple, il est impossible de déterminer précisément le niveau d'impact associé à la présence d'un canal de drainage à l'intérieur d'un milieu humide sans réaliser une étude hydrologique. Néanmoins, il a été possible de donner une appréciation qualitative générale qui demeure très pertinente. En effet, cela permet de relativiser les données concernant le nombre et la superficie des milieux humides : un territoire peut posséder un plus grand nombre de milieux humides qu'un autre, mais la qualité de ces milieux, ainsi que des biens et des services écologiques qu'ils rendent, peut être moins bonne.

## **8. UTILITÉ ET BÉNÉFICES DE LA CARTOGRAPHIE DÉTAILLÉE DES MILIEUX HUMIDES**

La cartographie détaillée des milieux humides du territoire d'étude de la Ville de Shawinigan et les outils développés dans le cadre de ce projet sont des atouts considérables pour les intervenants concernés par l'aménagement du territoire, tels les Villes / MRC, les municipalités, les Commissions régionales sur les ressources naturelles et le territoire (CRRNT), les

Organismes de bassin versant (OBV), les Conseils régionaux de l'environnement (CRE), les promoteurs de projets d'infrastructures ou encore, pour les différents ministères.

Cette cartographie des milieux humides permet aux gestionnaires du territoire d'offrir une base de connaissances et de travail unique pour tous et ainsi d'intégrer plus facilement les milieux humides dans le processus de planification à la suite duquel les règlements municipaux d'urbanisme devraient se conformer. Elle offre également un soutien considérable aux ministères dans l'application des diverses lois environnementales et aux municipalités pour l'aménagement du territoire et l'application réglementaire.

En fournissant une information précise et à jour sur la localisation, la classe et l'état des milieux humides présents sur le territoire, cette cartographie offre la possibilité d'identifier les milieux humides nécessitant une protection accrue ou encore des travaux de restauration. En effet, de multiples analyses spatiales peuvent être réalisées à partir des données fournies par cette cartographie, permettant ainsi d'élaborer des stratégies de conservation et de développement intégrées. De plus, il est maintenant possible d'amorcer un suivi de l'état des milieux humides et ainsi, de mieux documenter les pertes de milieux humides. Enfin, elle constitue un produit cartographique qui peut être utilisé pour la sensibilisation du public à l'importance des milieux humides dans leur région.

À court terme, la cartographie détaillée des milieux humides répondra aux besoins immédiats, voire urgents, des intervenants régionaux pour la planification du territoire, notamment dans le traitement des demandes d'autorisation du MDDEFP, qui tient compte du contexte territorial, et dans l'élaboration de Plans de conservation selon le Guide d'élaboration d'un plan de conservation des milieux humides du MDDEFP. Également, la cartographie détaillée représente un atout pour les MRC, les CRRNT et les OBV qui pourront l'intégrer respectivement dans les schémas d'aménagement et de développement (SAD), dans les plans régionaux des ressources naturelles et du territoire (PRDIRT) et dans les plans directeurs de l'eau (PDE).

À moyen terme, la cartographie détaillée des milieux humides aidera les organismes de conservation à cibler leurs actions afin de conserver les meilleurs habitats, de consolider les zones déjà protégées ou aménagées, et d'assurer une représentativité d'habitats. À l'échelle administrative (par ex. pour une MRC), cette information permettra, également, d'apprécier le caractère des milieux ou leur intérêt de conservation par rapport aux autres milieux d'un territoire dans une perspective globale. De plus, le territoire à l'étude est découpé afin de favoriser une gestion intégrée de l'eau par bassin versant, pour que les milieux humides soient analysés dans leur contexte hydrographique.

À long terme, en documentant l'ampleur des pressions et en identifiant les milieux ayant maintenu leur intégrité écologique, la cartographie détaillée des milieux humides offre un portrait de l'état actuel des milieux humides qui permettra de réaliser un suivi à long terme de ces milieux et de mesurer la perte, le gain ou la dégradation. Cette information est nécessaire pour évaluer l'efficacité de nos interventions à long terme et pour diriger nos ressources en conservation.

## 9. CONCLUSION

La cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités de la Ville de Shawinigan a permis de développer une base de données unique et accessible à tous, concernant les milieux humides. Il s'agit de l'information la plus précise et la plus à jour produite jusqu'à maintenant pour l'ensemble de ce territoire. La méthodologie d'inventaire, basée sur une démarche de photo-interprétation 3D des photographies aériennes numériques de 2012, a permis de détecter des milieux humides aussi petits que 0,3 ha, avec une bonne fiabilité. Cette cartographie, en plus de fournir une information précise sur la délimitation et les classes de milieux humides présents sur le territoire, offre toute une gamme d'informations détaillées sur ces milieux, obtenue grâce aux diverses campagnes de terrain et de survol ainsi qu'aux autres couches d'information géographique consultées. À la suite de l'inventaire des milieux humides, un effort considérable a également été consacré à la production d'outils géomatiques et de produits cartographiques rendant plus facile la consultation et l'utilisation des différentes données.

Les responsables de la gestion du territoire de la Ville de Shawinigan sont maintenant mieux outillés pour considérer les milieux humides dans leur réflexion concernant le développement. De cette manière, de nombreux conflits d'usages potentiels relatifs au développement du territoire pourront être discutés sur la base d'une information commune et objective, ce qui devrait permettre à tous les intervenants d'économiser temps et argent.

Il est important de souligner que les milieux humides rendent des services écologiques en contribuant notamment à la filtration de l'eau, à la régulation des débits, à la diminution de l'érosion et à la recharge des nappes phréatiques, et ce, gratuitement. Par conséquent, la dégradation et la perte de ces derniers impliquent un coût économique. Dans ce contexte, leur conservation et leur restauration, à des endroits stratégiques, constituent des choix logiques et efficaces, autant d'un point de vue environnemental qu'économique, conduisant ainsi à un développement territorial davantage durable.

En somme, la cartographie détaillée des milieux humides des secteurs habités de la Ville de Shawinigan constitue un point de départ pour la protection, la restauration et la mise en valeur des milieux humides de ce territoire. Canards Illimités Canada et le ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs souhaitent que ces outils de connaissance soient d'un soutien important pour les gestionnaires du territoire et qu'il contribue à promouvoir la conservation des milieux humides.

## 10. BIBLIOGRAPHIE ET RÉFÉRENCES

Agriculture et Agroalimentaire Canada, 1998, Le système canadien de classification des sols, troisième édition Agriculture et Agroalimentaire Canada Publication 1646, 187 p.

Beaulieu, J., S. Murray et C. Villeneuve. 2012. *Cartographie détaillée des milieux humides du territoire du Centre-du-Québec - rapport synthèse*. Canards Illimités – bureau du Québec et le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, 44 p. [http://www.ducks.ca/assets/2013/01/Rapport\\_carto\\_mhs\\_CdQ\\_mars2012.pdf](http://www.ducks.ca/assets/2013/01/Rapport_carto_mhs_CdQ_mars2012.pdf)

Beaulieu, J., G. Daigle, F. Gervais, S. Murray et C. Villeneuve. 2010. *Rapport de la cartographie détaillée des milieux humides du territoire de la Communauté métropolitaine de Montréal*. Canards Illimités - Québec et ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction du patrimoine écologique et des parcs. Québec, 60 p. [http://www.ducks.ca/fr/province/qc/outils/pdf/cmm\\_rapport.pdf](http://www.ducks.ca/fr/province/qc/outils/pdf/cmm_rapport.pdf)

Canards Illimités Canada - Québec. 2008. *Plan régional de conservation des milieux humides de la Mauricie*. <http://www.canards.ca/votre-province/quebec/programmes-et-projets/plans-regionaux-de-conservation-des-milieux-humides/>.

Canards Illimités Canada - Québec, 2009. *Classification des milieux humides et modélisation de la sauvagine dans le Québec forestier*, Canards Illimités Canada, bureau du Québec. (Métadonnées).

Couillard, L. et P. Grondin. 1986. *La végétation des milieux humides du Québec*. Les publications du Québec, Québec. 400 p.

Groupe de travail national sur les terres humides (GTNTH). 1988. *Terres humides du Canada*. Série de la classification écologique du territoire, no 24. Service canadien de la faune – Environnement Canada et Polyscience Publications Inc. Montréal (Québec) et Ottawa (Ontario). 452 p.

Groupe de travail national sur les terres humides (GTNTH). 1997. *Le système de classification des terres humides du Canada* (SCTHC), 2<sup>e</sup> édition. Édité par B.G. Warner et C.D.A. Rubec. recherche sur les terres humides, Université de Waterloo. Waterloo. Ontario. 68 p.

Joly, Martin, 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. [http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide\\_plan.pdf](http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/eau/rives/Guide_plan.pdf)

Initiative de conservation des oiseaux de l'Amérique du Nord : [http://www.nabci.net/International/Francais/about\\_nabci.html](http://www.nabci.net/International/Francais/about_nabci.html)

Inventaire canadien des terres humides (ICTH) / Canada Wetland Inventory (CWI). 2010. *Geobase National Hydro Network Data Model - Wetlands, version 6, alpha edition*, Natural Resources Canada, CWI Technical Committee.

Lemelin, L.V. et M. Darveau. 2008. Les milieux humides du parc national du Canada de la Mauricie: cartographie en vue d'une surveillance de l'intégrité écologique. Rapport technique n° Q11, Canards Illimités Canada – Québec, Québec. 43 p. <http://www.ducks.ca/fr/province/qc/nouvelle/pdf/Q200804.pdf>

Ménard, S., M. Darveau, L. Imbeau et L.-V. Lemelin. 2006. *Méthode de classification des milieux humides du Québec boréal à partir de la carte écoforestière du 3e inventaire décennal*, Rapport technique N° Q2006-3, Canards Illimités - Québec, 19 p. <http://www.ducks.ca/fr/province/qc/nouvelle/pdf/Q200603.pdf>



Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 2006. *Fiche d'identification des milieux aquatiques, humides et riverains*. Direction du patrimoine écologique et des parcs. 10 p. + annexes. [www.MDDEFP.gouv.qc.ca/Eau/rives/delimitation.pdf](http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/Eau/rives/delimitation.pdf) (consulté en mars 2011).

Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 2008 et 2010. *Le Système d'information écoforestière* (SIEF). [www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-cartes-sief.jsp](http://www.mrnf.gouv.qc.ca/forets/connaissances/connaissances-inventaire-cartes-sief.jsp) (consulté en mars 2011).

Plans conjoints des habitats de l'Est (PCHE) :  
[http://www.nabci.net/Canada/Francais/habitat\\_joint\\_ventures.html#PCHE](http://www.nabci.net/Canada/Francais/habitat_joint_ventures.html#PCHE)

Service canadien de la faune, région de Québec, Environnement Canada. 2003. *Atlas de conservation des terres humides de la vallée du Saint-Laurent*. [www.qc.ec.gc.ca/faune/atlasterreshumides/html/AtlasTerresHumides\\_f.html](http://www.qc.ec.gc.ca/faune/atlasterreshumides/html/AtlasTerresHumides_f.html) (site web désactivé en 2010).

Tiner, R.W. 1999. *Wetland Indicators: A guide to wetland identification, delineation, classification, and mapping*. Lewis, Boca Raton. 392 p.

## ANNEXE 1. Sources de données consultées pendant les travaux de photo-interprétation

### Orthophotographies utilisées pour la photo-interprétation

1. Modèles photogrammétriques 3D à l'échelle de la Ville de Shawinigan, infrarouge, résolution pixel 8 cm, printemps 2012 (sans feuilles).
2. Orthophotos à l'échelle de la région administrative de la Mauricie, couleur, résolution 30 cm, été 2008 (avec feuilles).
3. Orthophotos à l'échelle de la Ville de Shawinigan, noir et blanc, résolution 50 cm, printemps 2004 (sans feuilles).

### Autres sources de données consultées

1. Atlas de conservation des terres humides de la vallée du Saint-Laurent, classification des milieux humides à partir d'images satellitaires Landsat 1993-94 et Radarsat 1999, échelle 1 : 80 000, Service canadien de la faune (SCF), 2003.
2. Base de données topographiques du Québec (BDTQ) milieux humides non classifiés, hydrographie, réseau de transport, 1: 20 000, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF).
3. Classification des milieux humides à partir des données numériques du système d'information écoforestière (SIEF) ou cartes écoforestières du 3 <sup>e</sup> inventaire décennal du MRNF, effectuée par Canards Illimités en 2009, selon la méthodologie de classification développée par Ménard 2006 et Lemelin 2008.
4. Milieux humides potentiels ou de repérage compilés par CI et MDDEFP à partir des données existantes pour les besoins du projet (assemblage des meilleures données des couches n° 1 à 5).
5. Milieux humides potentiels, Direction du Patrimoine écologique et des Parcs, Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, compilation des données existantes et disponibles en 2011 (assemblage des données de l'atlas SCF et SIEF 3 <sup>e</sup> et 4 <sup>e</sup> décennal).
6. Données générales du Système d'information écoforestière (SIEF 4 <sup>e</sup> décennal) ou cartes écoforestières sur les groupements d'essence, les classes de drainage et les dépôts de surface, MRN, 2010.
7. Placettes échantillons temporaires, permanentes ou d'observation écologique, MRN.
8. Données pédologiques de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA).



## ANNEXE 2. Liste des champs et description des codes de la fiche de terrain

#	CODE	DESCRIPTION
1	DATE	Date de la visite de terrain (AAAAMMJJ)
2	PHOTO_TERR	Numéros des photos de terrain
3	OBSERV_1	Nom de l'observateur 1
4	OBSERV_2	Nom de l'observateur 2
5	MH_TYPE	Type de milieu humide
6	COMMENT_1	Commentaires sur le type de milieu humide
7	PRESS_1	Perturbation observée dans les mhs et ses terres hautes adjacentes - 1er niveau d'importance
8	PRESS_2	Perturbation observée dans les mhs et ses terres hautes adjacentes - 2ieme niveau d'importance
9	PRESS_3	Perturbation observée dans les mhs et ses terres hautes adjacentes - 3ieme niveau d'importance
10	COMMENT_2	Commentaires sur les perturbations observées
11	ESP_ARBO1	Espèce arborescente indicatrice de milieux humides - dominante 1
12	ESP_ARBO2	Espèce arborescente indicatrice de milieux humides - dominante 2
13	ESP_ARBO3	Espèce arborescente indicatrice de milieux humides - dominante 3
14	COMMENT_3	Commentaires sur les espèces arborescentes
15	ESP_A_IND1	Espèce arbuste et éricacé indicatrice de milieux humides - dominante 1
16	ESP_A_IND2	Espèce arbuste et éricacé indicatrice de milieux humides - dominante 2
17	ESP_A_IND3	Espèce arbuste et éricacé indicatrice de milieux humides - dominante 3
18	COMMENT_4	Commentaires sur les espèces arbustes et éricacés
19	ESP_H_IND1	Espèce herbacée indicatrice de milieux humides - dominante 1
20	ESP_H_IND2	Espèce herbacée indicatrice de milieux humides - dominante 2
21	ESP_H_IND3	Espèce herbacée indicatrice de milieux humides - dominante 3
22	COMMENT_5	Commentaires sur les espèces herbacées
23	ESP_ENVA1	Espèce envahissante observée dans les mhs et ses terres hautes adjacentes - 1er niveau d'importance
24	ESP_ENVA2	Espèce envahissante observée dans les mhs et ses terres hautes adjacentes - 2ieme niveau d'importance
25	ESP_ENVA3	Espèce envahissante observée dans les mhs et ses terres hautes adjacentes - 3ieme niveau d'importance
26	COMMENT_6	Commentaires sur les espèces envahissantes
27	AMOU	Abondance des mouchetures
28	DMOU	Dimension des mouchetures
29	PMOU	Profondeur des mouchetures (cm)
30	EPTOU	Épaisseur de la tourbe (cm)
31	DEPSJ	Dépôt sous-jacent
32	DRAIN	Classe de drainage du sol
33	COMMENT_7	Commentaires sur le sol
34	CONSERV	Potentiel / intérêt pour des activités de conservation
35	COMMENT_8	Commentaires sur le potentiel de conservation

MH_TYPE	Type de milieu humide
CODE	DESCRIPTION
EP	Eau peu profonde (< 2 mètres d'eau)
MS	Marais
PH	Prairie humide (graminoides non submergées)
ME	Marécage (terre noire < 30 cm.)
BG	Tourbière ombrotrophe - bog (terre noire > 30 cm)
FN	Tourbière minérotrophe - fen (terre noire > 30 cm)
TB	Tourbière ombrotrophe boisée (terre noire > 30 cm)
NA	Non applicable - pas un milieu humide

PRESS	Perturbation observée
CODE	DESCRIPTION
RES	Résidentielle
IND	Industrielle ou commerciale
AGR	Agricole
CFO	Coupe forestière
CRE	Creusage
DRA	Drainage
REM	Remblayage
REC	Récréative
TRA	Réseau transport
HYD	Ligne hydroélectrique
AUT	Autre - précisez dans COMMENT

ESP_ENVA	Espèce envahissante
CODE	DESCRIPTION
ROS	Roseau commun (Phragmites communis)
CHA	Châtaigne d'eau (Trapa natans)
SAL	Salicaria pourpre (Lythrum salicaria)
BUT	Butome à ombrelle (Butomus umbellatus)
HYD	Hydrocharide grenouillotte (Hydrocharis morsus ranae)
MYR	Myriophylle à épi (Myriophyllum spicatum)
REN	Renoué Japonaise (Polygonum cuspidatum)
AUT	Autre - précisez dans COMMENT

ESP_ARBO	Espèces arborescentes
CODE	DESCRIPTION
BOG	Bouleau gris
BOJ	Bouleau jaune
BOP	Bouleau à papier
CAC	Caryer cordiforme
CAF	Caryer ovale
CAR	Charme de caroline
CET	Cerisier tardif
CHB	Chêne blanc
CHÉ	Chêne bicolor
CHG	Chêne à gros fruit
CHR	Chêne rouge
EPB	Épinette blanche
EPN	Épinette noire
EPR	Épinette rouge
ERA	Érable argenté
ERG	Érable à Giguère
ERP	Acer pensylvanicum
ERR	Érable rouge
ERS	Érable à sucre
FRA	Frêne d'Amérique
FRN	Frêne noir
FRP	Frêne de Pensylvanie
HEG	Hêtre à grande feuille
MEL	Mélèze laricin
MC	Mocouler occidental
NOC	Noyer cendré
ORA	Orme d'Amérique
ORR	Orme rouge
ORT	Orme de Thomas
OSV	Ostrya de Virginie
PEB	Peuplier baumier
PEL	Peuplier à feuilles deltoides
PEG	Peuplier à grandes dents
PET	Peuplier faux-tremble
PB	Pin blanc
PID	Pin rigide
PG	Pin gris
PR	Pin rouge
PRP	Prunus pensylvanica
PRU	Pruche du Canada
PRV	Prunus virginiana
SAB	Sapin baumier
SAL	Salix sp.
THO	Thuja occidentalis
TL	Tilleul d'Amérique
AUT	Autre - précisez dans COMMENT

ESP_A_IND	Espèce arbutive indicatrice de milieux humides
CODE	DESCRIPTION
AME	Amelanchier sp.
ARB	Arbuste bas érigés < 1m
ARH	Arbuste haut > 1 m
ARR	Arbustes rampants
AUR	Ailurus rugosa
CAL	Chamaedaphne calyculata
COA	Cornus alternifolia
COC	Corylus cornuta
COR	Cornus stolonifera
CRA	Crataegus sp.
ERE	Érable à épi
ERI	Ericacées érigées
LV	Ilex verticillata
KAA	Kalmia angustifolia
LEG	Ledum groenlandicum
MYG	Myrica gale
NEM	Némopanthus mucronatus
RHC	Rhododendron canadense
RUI	Rubus idaeus
SPL	Spiraea latifolia
VAA	Vaccinium angustifolium
VIC	Viburnum cassinoides
AUT	Autre - précisez dans COMMENT

ESP_H_IND	Espèce herbacée indicatrice de milieux humides
CODE	DESCRIPTION
ARA	Arisaema atrorubens
CAE	Carex exilis
CAO	Carex oligosperma
CAX	Carex sp.
CCA	Calamagrostis canadensis
CYJ	Cyperacées joncacées
DRO	Drosera sp.
DRS	Dryopteris spinulosa
ERI	Eriophorum sp.
FOU	Fougères
GAS	Galium sp.
GRA	Graminées
HFL	Herbacées à feuilles larges
IMC	Impatiens capensis
IRV	Iris versicolor
LAT	Latifolées
LIC	Lichen
MAT	Matteuccia struthiopteris
MOU	Mousses
ONS	Onoclea sensibilis
OSC	Osmunda cinnamomea
OSR	Osmunda regalis
OSY	Osmunda claytoniana
SAR	Sarracenia purpurea
SCC	Scirpus cespitosus
SIP	Silene polytricha
SMT	Smilacine trifolia
SON	Sol nu
SPS	Sphaignes sp.
TYL	Thypha latifolia
VIS	Viola sp.
AUT	Autre - précisez dans COMMENT

AMOU	Abondance des mouchetures
CODE	DESCRIPTION
AU	Aucune
PA	Peu abondant < 2% du profil
MA	Moyennement abondant 2 à 20% du profil
TA	Très abondant > 20% du profil

DMOU	Dimension des mouchetures
CODE	DESCRIPTION
P	Petite < 5 mm de diamètre
M	Moyenne 5 à 15 mm de diamètre
G	Grosse > 15 mm de diamètre

TOUTYP	Type de tourbe
CODE	DESCRIPTION
F	Fibrique
M	Mésique
H	Humique

DEPSJ	Dépôt sous-adjacent
CODE	DESCRIPTION
A	Argile limon
T	Till, Sable et Gravier
R	Roc et Blocs

DRAIN	Classe de drainage du sol
CODE	DESCRIPTION
1	Drainage excessif
2	Drainage bon
3	Drainage modéré
4	Drainage imparfait (Moucheture distincte et marqué 50 et 100 cm)
5	Drainage mauvais (Moucheture marqué entre 0 et 50 cm, sol fortement gleyifié)
6	Drainage très mauvais

CONSERV	Potentiel / intérêt pour des activités de conservation
CODE	DESCRIPTION
PRO	Protection
RES	Restauration
NC	Nichoires
EDU	Éducation / sensibilisation
AUT	Autre - précisez dans COMMENT

### ANNEXE 3. Liste des attributs de la base de données des milieux humides

ID	Code	Longueur	Type	Description du champ
1	RECNO	5	Numérique	Identifiant unique attribué aux polygones de milieux humides à l'échelle du Centre-du-Québec.
2	CLASSE_NOM	40	Caractère	Classe ou type de milieu humide identifié par les travaux de photo-interprétation (7 classes).
3	CLASS_NAME	25	Caractère	Nom du type ou classe de milieu humide en anglais.
4	NIV_CONF_D	16	Caractère	Niveau de confiance par rapport à la présence du milieu humide ainsi que sa délimitation (bon, moyen, faible).
5	NIV_CONF_C	16	Caractère	Niveau de confiance quant à la classe de milieux humides attribuée au polygone (bon, moyen, faible).
6	TYP_VALID	16	Caractère	Type de validation effectué sur le polygone (terrain, survol, non validé).
7	SOURCE_DOCUM	30	Caractère	Source de documents ou données géographiques ayant contribué aux travaux de photo-interprétation.
8	ANNEE_DOCUM	4	Date	Année de diffusion de la documentation utilisée.
9	SOURCE_PHOTO	30	Caractère	Source et type de photographies aériennes utilisées pour la photo-interprétation (eg. modèle stéréoscopique, printemps)
10	ANNEE_PHOTO	4	Date	Années des photographies aériennes utilisées pour la photo-interprétation.
11	NOTES	150	Caractère	Remarques ajoutées lors de la photo-interprétation ou suite à la validation terrain, jugées pertinentes prendre en considération.
12	DA_CREATION	8	Date	Date de création du polygone (année/mois/jour).
13	DA_MODIF	8	Date	Dernière date de modification à la délimitation ou la classification du polygone (année/mois/jour).
14	EDITEUR	38	Caractère	Initiales du photo-interprète ainsi que l'acronyme de l'organisation auquel il appartient.
15	PROJET	50	Caractère	Référence à la phase de réalisation des travaux d'inventaire du projet de cartographie détaillée des milieux humides.
16	PRESSIION_1	50	Caractère	Pression dominante observée sur les orthophotos 2007 (11 types).
17	PRESSIION_2	50	Caractère	Pression secondaire observée sur les orthophotos 2007 (11 types).
18	PRESSIION_3	50	Caractère	Pression tertiaire observée sur les orthophotos 2007 (11 types).
19	PR_IMPACT	10	Caractère	Impact des pressions observées (aucune, faible, moyen, fort)
20	PR_NOTES	100	Caractère	Notes complémentaires sur les pressions observées (ex. cannebergières)
21	MH_HA	2 décimales	Numérique	Superficie des milieux humides en hectares.



**ANNEXE 4. Exemples de photos obliques et de terrain des milieux humides sur le territoire de la Ville de Shawinigan.**







Ce projet a été réalisé grâce à la collaboration suivante :



*Développement durable,  
Environnement,  
Faune et Parcs*

Québec 



Environnement  
Canada

Service canadien  
de la faune

Environnement  
Canada

Canadian Wildlife  
Service