Canada

Evaluation d'une approche d'analyse du paysage pour planifier la conservation des habitats des oiseaux migrateurs et des especes en peril dans l'ecozone des Plaines a forets mixtes : etude de cas au lac Saint-Pierre

Photo : © Photos.com, Thinkstockphotos.ca

Benoit Jobin, Renee Langevin, Matthieu Allard, Sandra Labrecque, Diane Dauphin, Martine Benoit, Pierre Aquin

Region du Quebec

Service canadien de la faune mars 2013

Table des matieres

Infomation du document
Remerciements
Resume
Liste des acronymes et abreviations

- 1.0 Introduction
- 2.0 Concept d'ecologie du paysage
  - 2.1 Definition
  - 2.2 Structure du paysage
  - 2.3 Fragmentation du paysage
  - 2.4 Zone tampon
  - 2.5 Etude du paysage
- 3.0 Developpement d'un modele logique
- 4.0 Delimitation du territoire d'etude pour le projet pilote
- 5.0 Etape 1 – But et objectifs du projet pilote
- 6.0 Etape 1a – Identification des cibles : especes et habitats prioritaires
  - 6.1 Selection des especes prioritaires pour le projet pilote
  - 6.2 Selection des types d'habitat prioritaires pour le projet pilote
- 7.0 Etape 2 – Collecte et gestion des donnees
  - 7.1 Source des donnees
  - 7.2 Production de la carte finale de l'occupation du sol
  - 7.3 Donnees sur les aires protegees
  - 7.4 Donnees sur les especes en peril et les habitats essentiels
- 8.0 Etape 2a – Outils de planification et de cartographie
  - 8.1 Examen de logiciels existants
  - 8.2 Decisions prealables aux analyses
    - 8.2.1 Echelles spatiales d'analyse
    - 8.2.2. Chevauchement des parcelles d'habitat
    - 8.2.3. Selection d'indices paysagers
    - 8.2.4 Fragmentation forestiere
- 9.0 Etape 3 – Analyse du paysage
  - 9.1 Analyse descriptive
    - 9.1.1 Occupation du sol : Territoire entier
    - 9.1.2 Occupation du sol : Municipalite regionale de comte (MRC)
  - 9.2 Fonctionnalite du paysage
    - 9.2.1 Comparaison du paysage avec des seuils de reference connus
    - 9.2.2. Determination des corridors forestiers
    - 9.2.3 Application des criteres du filtre grossier
    - 9.2.4 Priorisation des parcelles du filtre grossier
    - 9.2.5 Application des criteres du filtre fin

10.0 Etape 4 – Diagnostic et enjeux particuliers
10.1 Diagnostic de la situation actuelle
10.2 Enjeux regionaux et menaces aux habitats
11.0 Etape 8 – Plan de conservation de l'aire d'etude
11.1 Parcelles d'habitat prioritaires avec reference spatiale
11.2 Habitats prioritaires sans reference spatiale
11.3 Elements du paysage a considerer pour le maintien de processus ecologiques
11.4 Considerations particulieres du plan de conservation
11.5 Plan de conservation specifique a chaque MRC (Municipalite regionale de comte) et bassin versant
11.5.1 Exemple d'un plan de conservation detaille : MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour
11.6 Limites du plan de conservation
12.0 Etape 9 – Mise en oeuvre du plan de conservation : Pistes et propositions
13.0 Complement d'information
13.1 Bilan general du projet
13.1.1 Avantages de l'approche paysage
13.1.2 Inconvenients de l'approche paysage
13.1.3 Implication des autres unites du SCF (Service canadien de la faune), des partenaires, etc
13.1.4 Etapes a completer
13.2 Problematiques rencontrees et recommandations
13.2.1 Donnees
13.2.2 Logiciels
13.2.3 Travail d'equipe
14.0 Conclusion
15.0 References
Annexe 1 – Liste des 19 especes d'oiseaux non retenues pour le projet pilote
Annexe 2 – Especes associees aux classes d'habitat du filtre grossier
Annexe 3 – Matrices utilisees pour calculer l'indice de contraste des parcelles d'habitat pour les classes generales et detaillees d'occupation du sol

Liste des figures

Figure 1 – Schematisation du modele logique utilise
Figure 2 – Delimitation de l'aire d'etude du projet pilote
Figure 3 – Aires protegees presentes dans l'aire d'etude et retenues pour l'analyse
Figure 4 – Localisation des habitats essentiels proposes du Petit Blongios
Figure 5 – Localisation des polygones d'occurrences et des sites ponctuels de nidification d'especes aviaires en peril
Figure 6 – Localisation des occurrences d'especes en peril (autres que l'avifaune)
Figure 7 – Occupation du sol du territoire a l'etude, classes generales
Figure 8 – Occupation du sol du territoire a l'etude, classes detaillees
Figure 9 – Pourcentage de couverture des 7 classes generales d'habitat par MRC (Municipalite regionale de comte)
Figure 10 – Repartition des classes generales d'habitat dans les MRC (Municipalite regionale de comte)
Figure 11 – Importance relative (%) du couvert et superficie moyenne (ha (hectare)) des habitats forestiers d'interieur dans les MRC (Municipalite regionale de comte) pour des bordures forestieres de 100 m (metres), 200 m (metres) et 300 m (metres) de largeur
Figure 12 – Indices paysagers (4) illustrant le degre de fragmentation des boises dans les MRC (Municipalite regionale de comte)
Figure 13 – Ordre des MRC (Municipalite regionale de comte) selon l'importance des habitats forestiers d'interieur et le degre de fragmentation des boises
Figure 14 – Pourcentage de couvert forestier par MRC (Municipalite regionale de comte)
Figure 15 – Pourcentage d'habitat forestier d'interieur par MRC (Municipalite regionale de comte) (bordure = 100 m (metres))
Figure 16 – Pourcentage d'habitat forestier d'interieur par MRC (Municipalite regionale de comte) (bordure = 200 m (metres))
Figure 17 – Pourcentage de couverture des milieux humides par MRC (Municipalite regionale de comte)
Figure 18 – Pourcentage de couverture de vegetation naturelle (incluant les milieux aquatiques) dans une zone tampon de 100 m (metres) entourant chaque parcelle de milieu humide
Figure 19 – Modele de potentiel de l'habitat des oiseaux prioritaires produit par Corridor Designer
Figure 20 – Parcelles boisees selectionnees et localisation des corridors crees
Figure 21 – Exemples de scenarios de corridors proposes
Figure 22 – Choix final des scenarios de corridor potentiels (P=branche principale, S=branche secondaire) et localisation des goulots d'etranglement (largeur < 300 m (metres))
Figure 23 – Superficie (%) des differentes classes d'occupation du sol dans les corridors potentiels
Figure 24 – Analyse detaillee du corridor 10_13
Figure 25 – Localisation des parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier pour les 1) cultures perennes, 2) marais, 3) milieux arbustifs, 4) marecages arbustifs, 5) boises et 6) tourbieres
Figure 26 – Localisation des 1) marecages arbores et des 2) prairies humides dans l'aire d'etude
Figure 27 – Localisation de toutes les parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier
Figure 28 – Localisation des 25 parcelles ayant l'indice de priorisation le plus eleve pour chaque classe d'habitat du filtre grossier
Figure 29 – Localisation des parcelles dont l'indice de priorisation est parmi le 10^{e} percentile superieur de chaque classe d'habitat du filtre grossier
Figure 30 – Localisation des parcelles d'habitat retenues par les criteres du filtre fin
Figure 31 – Parcelles d'habitat prioritaires avec reference spatiale

Figure 32 – Repartition spatiale des habitats prioritaires dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour (dont celles parmi les 25 meilleures parcelles de chaque classe d'habitat determinees pour toute l'aire d'etude)
Figure 33 – Localisation de toutes les parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour

Liste des tableaux

Tableau 1 – Liste des 48 especes d'oiseaux prioritaires de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 retenues pour le projet pilote
Tableau 2 – Habitats retenus par les criteres du filtre fin pour les especes prioritaires dont les besoins ne sont pas consideres par les criteres du filtre grossier
Tableau 3 – Indices paysagers retenus dans le cadre du projet et calcules avec le logiciel FRAGSTATS
Tableau 4 – Superficie et description des classes generales et detaillees des habitats dans le territoire a l'etude
Tableau 5 – Description des habitats forestiers d'interieur dans l'aire d'etude en fonction de trois largeurs de bordure forestiere
Tableau 6 – Superficie couverte par les MRC (Municipalite regionale de comte) dans le territoire du projet
Tableau 7 – Superficie (km^2 (kilometres carres) et %) des classes generales et detaillees des habitats dans les MRC (Municipalite regionale de comte)
Tableau 8 – Comparaison du paysage de l'aire d'etude et des MRC (Municipalite regionale de comte) avec des seuils de reference connus pour soutenir les communautes d'oiseaux forestiers et l'integrite des milieux humides et des cours d'eau
Tableau 9 – Nombre (n) et proportion (%) des parcelles de milieu humide dont la zone tampon de 100 m (metres) est entierement couverte de vegetation naturelle (incluant les milieux aquatiques)
Tableau 10 – Longueur totale des bandes riveraines (cours d'eau, petits plans d'eau) et longueur totale des bandes riveraines composees de vegetation naturelle selon le type de cours d'eau dans chacune des MRC (Municipalite regionale de comte)
Tableau 11 – Superficie (ha (hectare) et %) de vegetation naturelle dans les bandes riveraines d'une largeur de 30 m (metres) et 100 m (metres) dans l'aire d'etude et dans les MRC (Municipalite regionale de comte)
Tableau 12 – Ponderation des criteres pour la determination des corridors dans Corridor Designer
Tableau 13 – Description des parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier dans l'aire d'etude
Tableau 14 – Nombre de parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier pour l'aire d'etude et par MRC (Municipalite regionale de comte)
Tableau 15 – Nombre de marecages arbores et de prairies humides dans l'aire d'etude et par MRC (Municipalite regionale de comte)
Tableau 16 – Criteres retenus et ponderation utilisee pour prioriser les parcelles pour chaque classe d'habitat du filtre grossier
Tableau 17 – Mesures de conservation et especes ciblees pour les habitats prioritaires sans reference spatiale
Tableau 18 – Synthese de la presence d'aires protegees, des types d'habitats prioritaires et des mesures de conservation requises dans chaque MRC (Municipalite regionale de comte) et bassin versant

Haut de la page

Information sur le document

Serie de rapports techniques du service canadien de la faune

Cette serie de rapports, creee en 1986, donne des informations scientifiques et techniques sur les projets du Service canadien de la faune (SCF (Service canadien de la faune)). Elle vise a diffuser des etudes qui s'adressent a un public restreint ou sont trop volumineuses pour paraıtre dans une revue scientifique ou une autre serie du SCF (Service canadien de la faune).

Ces rapports techniques ne sont habituellement demandes que par les specialistes des sujets traites. C'est pourquoi ils sont produits a l'echelle regionale et en quantites limitees. Ils sont toutefois numerotes a l'echelle nationale. On ne peut les obtenir qu'a l'adresse indiquee au dos de la page titre. La reference recommandee figure a la page titre.

Les rapports techniques sont conserves dans les bibliotheques du SCF (Service canadien de la faune) et figurent dans le catalogue de Bibliotheque et Archives Canada, que l'on retrouve dans les principales bibliotheques scientifiques du Canada. Ils sont publies dans la langue officielle choisie par l'auteur, en fonction du public vise, accompagnes d'un resume dans la deuxieme langue officielle. **En vue de determiner si la demande est suffisante pour publier ces rapports dans la deuxieme langue officielle, le SCF (Service canadien de la faune) invite les usagers a lui indiquer leur langue officielle preferee. Les demandes de rapports techniques dans la deuxieme langue officielle doivent etre envoyees a l'adresse indiquee au dos de la page titre.**

Le present rapport peut etre cite de la façon suivante :

Jobin B., R. Langevin, M. Allard, S. Labrecque, D. Dauphin, M. Benoit et P. Aquin. 2013. Evaluation d'une approche d'analyse du paysage pour planifier la conservation des habitats des oiseaux migrateurs et des especes en peril dans l'ecozone des Plaines a forets mixtes : etude de cas au lac Saint-Pierre. Serie de rapports techniques no (numero) 527. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec, Quebec. 74 p. (page(s)) et annexes.

Vous pouvez vous procurer un exemplaire de ce rapport en ecrivant a l'adresse suivante :

Environnement Canada
Service canadien de la faune
Region du Quebec
801-1550, avenue d'Estimauville
Quebec (Quebec) G1J 0C3

Haut de la page

Remerciements

Nous tenons d'abord a remercier Daniel Robitaille et Luc Belanger du Service canadien de la faune – Region du Quebec (SCF-Qc (Service canadien de la faune – Region du Quebec)) pour leur appui tout au long du projet. Nous remercions Daniel Bordage, Vincent Carignan, Bruno Drolet, Gilles Falardeau, Christine Lepage, Jean-François Rail, François Shaffer et Josee Tardif, egalement du SCF-Qc (Service canadien de la faune – Region du Quebec), pour leurs commentaires sur les criteres de selection d'habitats des especes prioritaires et pour le partage de donnees. Andre Desrochers et Monique Poulin de l'Universite Laval ont aussi ete contactes pour leur expertise sur les tourbieres et nous les en remercions. Nous remercions egalement les personnes suivantes pour les donnees qu'elles ont partagees : Martin Jean d'Environnement Canada (Division du Monitoring et surveillance de la qualite de l'eau au Quebec), Pascale Dombrowski, Marc Mingelbier, Rejean Dumas et Charles Racine du ministere des Ressources naturelles du Quebec (MRN (Ministere des Ressources naturelles)), Jacques Perron du ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP (Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs)), Jason Beaulieu de Canards Illimites Canada (CIC (Canards Illimites Canada)), Pascal Hebert de Conservation de la Nature Canada (CNC (Conservation de la nature Canada)), Christine Belanger de la Fondation de la faune du Quebec (FFQ (Fondation de la faune du Quebec)), Ludyvine Millien du Reseau de milieux naturels proteges (RMN (Reseau de milieux naturels proteges)), ainsi que Roxanne Dugas de la Reserve mondiale de la biosphere du Lac-Saint-Pierre (RMBLSP (Reserve mondiale de la biosphere du Lac-Saint-Pierre)).

Equipe de realisation
Ce projet a ete complete dans le cadre d'un projet pilote visant a developper une methodologie de planification de la conservation des habitats par l'Unite d'evaluation et de planification des paysages du Service canadien de la faune – Region du Quebec :

Benoit Jobin
Renee Langevin
Matthieu Allard
Sandra Labrecque
Diane Dauphin
Martine Benoit
Pierre Aquin

Haut de la page

Resume

Le Service canadien de la faune (SCF (Service canadien de la faune)) d'Environnement Canada, region du Quebec, a realise un projet pilote afin de developper et de tester une methodologie permettant de determiner les sites prioritaires pour la conservation des oiseaux migrateurs a l'echelle de la region de conservation des oiseaux (RCO (Region de conservation des oiseaux)) 13 situee dans l'ecozone des Plaines a forets mixtes. L'approche utilisee est basee sur l'ecologie du paysage et permet de coupler les besoins reels en matiere d'habitat des especes prioritaires a une analyse fine de la composition et de la repartition spatiale des habitats. Ceci permet donc d'avoir une vision plus integratrice et a plus grande echelle du territoire au lieu de cibler la protection de sites deja connus comme importants pour les oiseaux (approche par « hot spot » traditionnellement utilisee en conservation). Un modele logique, qui illustre les etapes necessaires a la realisation d'un plan de conservation selon cette approche paysage, a ete developpe et teste. La region du lac Saint-Pierre (incluse dans la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13) a ete choisie comme aire d'etude.

Le but du projet etait de determiner la structure actuelle et potentielle du paysage dans le but de maintenir et de retablir des habitats fonctionnels et viables pour les especes considerees comme prioritaires pour ce projet. Au total, 48 especes presentant des enjeux de conservation identifiees dans le plan de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 ont ete retenues, incluant les especes en peril pour lesquelles des habitats essentiels sont proposes ou designes. Ces enjeux sont presque tous associes a la disponibilite des habitats de nidification. Une carte d'occupation du sol a ete realisee et validee. Au total, sept classes generales (anthropique, arbustif, culture annuelle, culture perenne, eau, forestier, milieu humide) et 21 classes detaillees d'occupation du sol ont ete retenues. Les donnees sur les aires protegees et sur les especes en peril presentes dans l'aire d'etude ont aussi ete compilees et utilisees.

L'analyse realisee a l'aide des logiciels ArcGIS et FRAGSTATS se divise en deux grands volets : 1- l'analyse descriptive et 2- la fonctionnalite du paysage. Cette analyse a ete realisee a l'echelle de l'aire d'etude, ainsi qu'a celle des MRC (Municipalite regionale de comte) et des bassins versants. Ces deux derniers decoupages spatiaux ont ete retenus car ils facilitent la mise en oeuvre des recommandations de conservation en les integrant au processus usuel de planification du territoire au Quebec. L'aire d'etude est largement dominee par l'agriculture : les cultures annuelles et perennes couvrent respectivement 31 % et 20 % du territoire. Suivent les milieux forestiers (24 %), les zones d'eau libre (10 %), les milieux humides (10 %), les milieux anthropiques (4 %) et les milieux arbustifs, qui ne couvrent que 1 % du territoire. Une analyse detaillee a aussi permis de localiser les secteurs de l'aire d'etude ou la fragmentation forestiere est reduite et ou se situent les habitats forestiers d'interieur.

La fonctionnalite du paysage a ete analysee en comparant la composition du paysage a des seuils de reference connus, en determinant des corridors de deplacement potentiels pour les oiseaux forestiers et en evaluant la disponibilite de certaines classes d'habitats prioritaires. Les seuils de reference utilises ont ete extraits du document *Quand l'habitat est-il suffisant?* et ciblaient les habitats forestiers, les milieux humides et les bandes riveraines. Les habitats forestiers sont sous-representes dans l'aire d'etude, bien que les habitats forestiers d'interieur qui s'y trouvent permettent de soutenir des populations d'oiseaux forestiers. Les milieux humides sont abondants autour du lac Saint-Pierre, mais leur presence est limitee ailleurs sur le territoire. De plus, l'integrite de ces habitats est menacee puisque les milieux adjacents sont fortement anthropises. On observe la meme situation pour les bandes riveraines.

Des corridors de deplacement pour les oiseaux forestiers visant a relier les massifs forestiers > 1000 ha ont ete determines a l'aide du logiciel *Corridor Designer*. Quatorze corridors ont ete retenus en fonction de criteres preetablis (largeur > 300 m (metres), distance entre les boises < 200 m (metres)). Enfin, les habitats prioritaires de nidification ont ete determines en appliquant les principes de filtre grossier et de filtre fin. Des

centaines de parcelles d'habitat occupant des superficies minimales requises pour combler les besoins des especes prioritaires (filtre grossier) ont ainsi ete selectionnees dans toute l'aire d'etude et pour differentes classes de milieux (foret > 100 ha (hectare), culture perenne > 40 ha (hectare), milieu arbustif > 5 ha (hectare), marais > 5 ha (hectare), marecage arbustif > 5 ha (hectare), tourbiere > 20 ha (hectare)). Toutes les parcelles de marecage arbore et de prairie humide ont ete considerees comme prioritaires puisqu'aucun seuil de superficie minimale n'est connu pour ces classes d'habitat. Une priorisation des meilleures parcelles de chacune des classes d'habitat a ensuite ete faite a l'aide d'une serie de criteres portant sur leur importance pour l'etablissement et le maintien de populations d'oiseaux nicheurs (ex. (example), forme des parcelles; % d'habitat d'interieur) ou sur leur role ecologique dans le paysage (ex. (example), mise en place de zone tampon autour des aires protegees; presence d'especes en peril). Finalement, d'autres composantes d'habitats recherchees par certaines especes (filtre fin) ont ete localisees sur le territoire d'etude comme des sablieres et des sols denudes en milieu forestier.

Un diagnostic sur la capacite du paysage a procurer des habitats fonctionnels aux especes d'oiseaux prioritaires a ensuite ete realise. Parmi les lacunes relevees, on note la faible superficie occupee par les friches arbustives (1 %), le manque de couverture forestiere (inferieur au seuil de 30 % etabli), la repartition inadequate des milieux humides (peu presents en dehors de la region immediate du lac Saint-Pierre), une forte perturbation des bandes riveraines adjacentes aux cours d'eau, ainsi que des corridors forestiers qui repondent peu aux criteres de selection. Un plan de conservation des habitats de nidification des oiseaux migrateurs et des especes en peril a ete developpe qui tient compte de la description et de l'analyse de la fonctionnalite du paysage, de meme que des enjeux de developpement regional. Ce plan de conservation propose des actions de conservation qui sont detaillees a l'echelle des MRC (Municipalite regionale de comte) et des bassins versants : la priorisation de parcelles d'habitats avec reference spatiale (habitats d'especes d'oiseaux en peril, parcelles du filtre grossier et du filtre fin, corridors forestiers), la protection de composantes d'habitat sans reference spatiale (ex. (example), chicots de grand diametre, nichoirs a Hirondelle noire) et les elements du paysage a considerer pour le maintien de processus ecologiques (ex. (example), bandes riveraines vegetees). Une validation est toutefois necessaire car les donnees relatives a certains habitats peuvent dater de plusieurs annees. Des pistes et des propositions pour la mise en oeuvre du plan de conservation sont aussi presentees. Enfin, un bilan general du projet souleve les differents avantages et certains inconvenients de l'approche paysage retenue et met en lumiere certaines problematiques rencontrees. Diverses recommandations sont proposees permettant d'appliquer la methode d'analyse utilisee afin de favoriser l'arrimage des outils existants et la concertation des intervenants impliques dans l'amenagement du territoire.

Haut de la page

Liste des acronymes et abreviations

AAC (Agriculture et Agroalimentaire Canada) : Agriculture et Agroalimentaire Canada
AARQ (Atlas of Amphibians and Reptiles of Quebec) : Atlas des amphibiens et des reptiles du Quebec
BNDT (Base nationale de donnees topographiques) : Base nationale de donnees topographiques
CDPNQ (Centre de donnees sur le patrimoine naturel du Quebec) : Centre de donnees sur le patrimoine naturel du Quebec
CIC (Canards Illimites Canada) : Canards Illimites Canada
CNC (Conservation de la nature Canada) : Conservation de la nature Canada
COSEPAC (Comite sur la situation des especes en peril au Canada) : Comite sur la situation des especes en peril au Canada
EC (Environnement Canada) : Environnement Canada
FFQ (Fondation de la faune du Quebec) : Fondation de la faune du Quebec
HPP (Habitat Priority Planner) : Habitat Priority Planner
ICOAN (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord) : Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord
ICTH (Inventaire canadien des terres humides) : Inventaire canadien des terres humides
INENA (Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales) : Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales
LEP (Loi sur les especes en peril) : *Loi sur les especes en peril*
MDDEFP (Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs) : Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs
MRC (Municipalite regionale de comte) : Municipalite regionale de comte
MRN (Ministere des Ressources naturelles) : Ministere des Ressources naturelles
ONG (organisation non gouvernementale) : Organisme non gouvernemental
PASL (Plan d'action Saint-Laurent) : Plan d'action Saint-Laurent
PCHE (Plan conjoint des habitats de l'Est) : Plan conjoint des habitats de l'Est
PIH (Programme d'intendance de l'habitat) : Programme d'intendance de l'habitat
RCO (Region de conservation des oiseaux) : Region de conservation des oiseaux
RMBLSP (Reserve mondiale de la biosphere du Lac-Saint-Pierre) : Reserve mondiale de la biosphere du Lac-Saint-Pierre
RMN (Reseau de milieux naturels proteges) : Reseau de milieux naturels proteges
ROM (Refuge d'oiseaux migrateurs) : Refuge d'oiseaux migrateurs
SCF (Service canadien de la faune) : Service canadien de la faune
SCF-Qc (Service canadien de la faune – Region du Quebec) : Service canadien de la faune – Region du Quebec
SIEF (Systeme d'information ecoforestier) : Systeme d'information ecoforestier
SIG (Systeme d'information geographique) : Systeme d'information geographique
SOS-POP (Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en peril du Quebec) : Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en peril du Quebec

Haut de la page

1.0 Introduction

En 2005, le Canada, les Etats-Unis et le Mexique ont signe la Declaration d'intention de l'ICOAN (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord) (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord) afin de renforcer la cooperation internationale en matiere de conservation des oiseaux en Amerique du Nord (ICOAN (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord)International 2012). Des strategies de conservation sont elaborees pour des regions de conservation des oiseaux (RCO (Region de conservation des oiseaux)) et contiennent des objectifs de population, des besoins en matiere d'habitat et des enjeux de conservation pour une serie d'especes prioritaires au sein d'une meme RCO (Region de conservation des oiseaux). Dans cette optique, le Service canadien de la faune – region du Quebec a developpe et evalue une methodologie visant a determiner les sites prioritaires pour la conservation des oiseaux migrateurs. L'approche privilegiee dans le cadre de ce projet pilote etait basee sur l'ecologie du paysage permettant ainsi de coupler les besoins reels en matiere d'habitat des especes prioritaires a une analyse fine de la composition et de la repartition spatiale des habitats. Cette approche permet d'avoir une vision integratrice du territoire alors que l'approche traditionnellement utilisee en conservation des habitats cible des sites deja connus comme importants pour les oiseaux (approche par « hot spot »), c'est-a-dire des endroits ou des inventaires ont ete effectues par le passe. L'approche paysage offre donc non seulement l'avantage de travailler a une echelle plus grande, mais aussi d'integrer dans les analyses les differentes composantes (biologiques, geographiques, physiques, socio-economiques et patrimoniales) qui caracterisent le territoire selectionne (par ex. (par exemple), habitats, especes en peril, aires protegees, hydrologie, climat, activites anthropiques, etc. (et cetera)).

Le present rapport presente donc la methode retenue, ses avantages et inconvenients, de meme que les recommandations de conservation qui en emanent. Il vise a informer toute personne soucieuse de determiner des sites prioritaires de conservation en utilisant une approche basee sur l'ecologie du paysage et sera aussi utile aux gestionnaires de territoire oeuvrant a divers niveaux (gouvernement, municipalites, organismes de conservation). Le projet a ete realise dans la region du lac Saint-Pierre, un secteur de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 situe dans l'ecozone des Plaines a forets mixtes, et reconnu pour sa grande diversite biologique et son importance pour les oiseaux migrateurs, mais aussi pour les pressions anthropiques importantes qui y affectent les habitats. A noter que le present rapport resume les principaux elements et resultats du projet pilote alors qu'un rapport connexe (Jobin et coll. (et collaborateurs) 2013) presente une description detaillee de l'approche d'analyse, du developpement methodologique et des resultats. Quelques concepts sous-jacents a l'approche paysage sont decrits dans la section qui suit.

Haut de la page

2.0 Concept d'ecologie du paysage

2.1 Definition

L'ecologie du paysage s'interesse a la dynamique spatiale et temporelle des composantes biologiques, physiques et sociales des paysages (humanises et/ou naturels) ou l'homme est aussi une composante du paysage (Turner et coll. (et collaborateurs) 2001). Par ses activites, l'homme peut perturber la structure et l'integrite d'un paysage et interferer avec les processus ecologiques. Dans le cadre du present projet, l'ecologie du paysage se definit comme etant *l'etude de l'interaction entre la structure du paysage (sa composition et sa configuration) et les processus qui determinent l'abondance et la repartition des especes*.

2.2 Structure du paysage

Le paysage est une mosaique heterogene et dynamique composee de trois principaux elements : la matrice, les parcelles (habitats) et les corridors (Forman 1995). Le paysage se presente donc comme une mosaique d'habitats importants pour une espece ou un groupe d'especes (les parcelles) qui sont disperses au sein d'un element dominant du paysage (la matrice). Les corridors sont les elements de connectivite qui relient les parcelles entre elles. C'est la composition en habitat des differents elements et leur configuration dans le paysage, c'est-a-dire leur juxtaposition les uns par rapport aux autres, qui caracterisent la structure du paysage. Une approche du paysage demande donc de prendre en consideration les exigences ecologiques des especes (habitats), mais aussi leur mode et contraintes de deplacement entre les parcelles d'habitats.

2.3 Fragmentation du paysage

Les milieux naturels du sud du Quebec ont ete fragmentes par les activites humaines (routes, agriculture, etc. (et cetera)) (Belanger et Grenier 1998, 2002; Latendresse et coll. (et collaborateurs) 2008). Cette fragmentation du paysage, c'est-a-dire le remplacement d'elements du paysage par d'autres et la diminution de la taille des parcelles d'habitats, a d'importantes consequences sur la biodiversite d'un territoire (Saunders et coll. (et collaborateurs) 1991; Andren 1994; Fahrig 2003; Stephens et coll. (et collaborateurs)2003), notamment en raison de l'isolement des parcelles d'habitats et des effets de bordure. Les parcelles d'habitats etant plus petites et plus isolees les unes des autres, cette « insularisation » a des consequences sur la dispersion des individus et les echanges genetiques. Pour certaines especes, les corridors permettent de pallier la fragmentation du paysage.

2.4 Zone tampon

Une zone tampon est une bande de vegetation plus ou moins naturelle qui permet de reduire le contraste entre un habitat determine et les habitats adjacents permettant ainsi d'en maintenir ou d'en ameliorer l'integrite ecologique (Bentrup 2008). Selon le contexte et les objectifs vises, la zone tampon peut etre contigue a des habitats determines comme des aires protegees. Elle peut aussi s'etendre le long de cours d'eau et reduire le ruissellement, l'envasement et la pollution diffuse : on parle alors de bandes riveraines. La mise en place de zones tampons en marge de territoires proteges permet de reduire les pressions anthropiques et les effets de bordure qui peuvent affecter de nombreuses especes.

2.5 Etude du paysage

Le developpement des nouvelles technologies comme la teledetection et de logiciels specialises de geomatique (systemes d'information geographique) facilite l'etude des paysages et leur evolution. De plus, une multitude d'indices ont ete developpes afin de decrire la composition, la structure et la configuration spatiale des parcelles d'habitats et des paysages (McGarigal et coll. (et collaborateurs)2002). L'integration des concepts de l'ecologie du paysage, couplee a l'utilisation de ces outils d'analyse dans les etudes visant a comprendre la repartition et l'abondance des etres vivants et de leurs habitats, est maintenant pratique courante (Huber et coll. (et collaborateurs)2011; Thompson 2011; Watling et coll. (et collaborateurs) 2011) et leur utilisation pour l'etude des communautes d'oiseaux est largement repandue (Naugle et coll. (et collaborateurs) 2000; Renfrew et Ribic 2008; Holzmueller et coll. (et collaborateurs) 2011; Schwenk et Donovan 2011; Shanahan et coll. (et collaborateurs) 2011; Uezu et Metzger 2011).

Par ailleurs, l'echelle d'analyse est variable selon la problematique ou les especes visees et devra considerer les besoins propres aux individus (par ex. (par exemple), l'echelle du paysage d'une salamandre est tres differente de celle d'un ours noir), comme la nidification ou l'alimentation, et les besoins d'echanges genetiques et de deplacement a l'interieur d'une population (concept de metapopulation). Dans le cas des populations oiseaux, l'echelle d'analyse peut ainsi couvrir un territoire qui peut s'etendre sur plusieurs centaines de kilometres carres, comme une region administrative ou une ecoregion.

Haut de la page

3.0 Developpement d'un modele logique

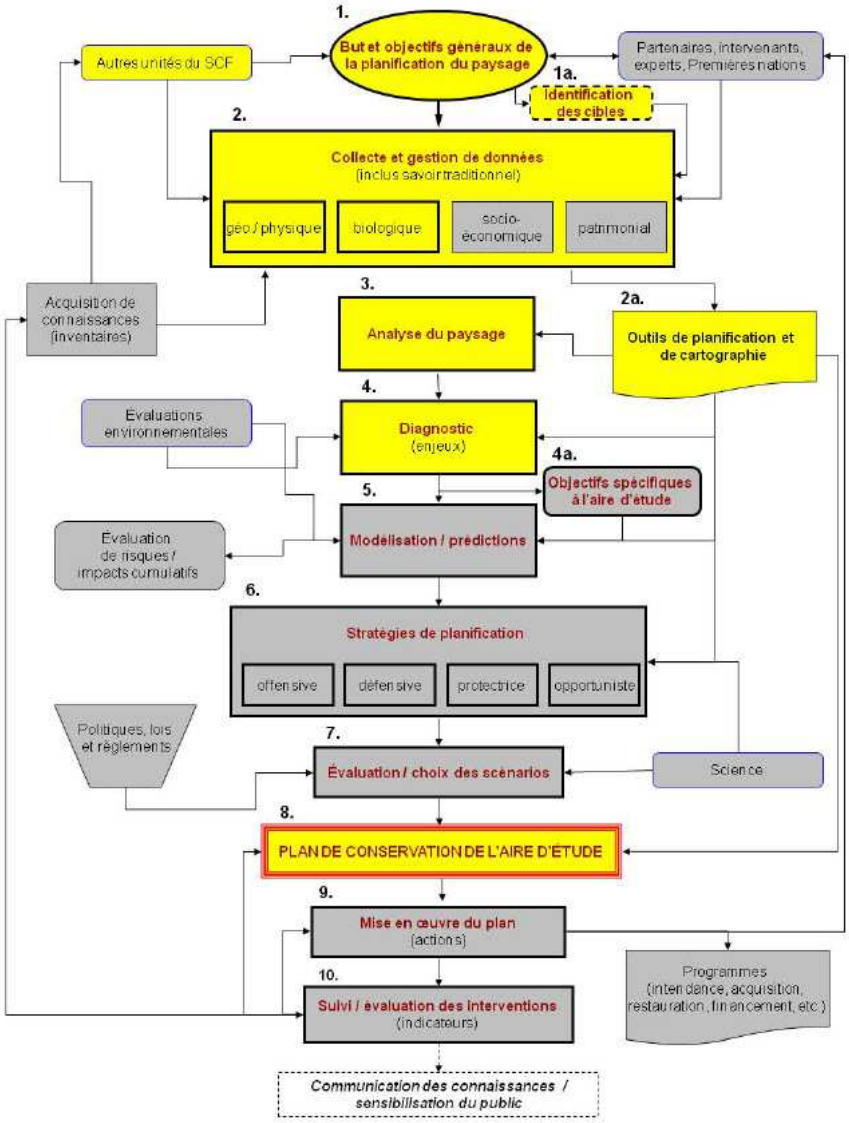
Nous avons developpe un modele logique afin d'organiser et de presenter visuellement les differentes etapes necessaires a la realisation d'un plan de conservation, peu importe l'echelle spatiale (ecozone, ecosysteme particulier, RCO (Region de conservation des oiseaux), etc. (et cetera)) (figure 1). Utilise dans le cadre de ce projet, ce modele se divise en plusieurs etapes et expose les liens logiques aux ressources disponibles pour assurer la bonne realisation du projet (ex. (example), partenaires, inventaires), ainsi que les facteurs qui peuvent influencer sa realisation (ex. (example), lois et reglements).

Le but et les objectifs generaux du projet sont d'abord definis en fonction de la problematique et des priorites qui sont propres au paysage a l'etude, idealement en collaboration avec les partenaires du projet. S'ensuit une serie d'etapes allant de la collecte des donnees et la selection des outils appropries (ex. (example), logiciels), a l'analyse detaillee du paysage a l'etude qui mene a un diagnostic sur l'etat des ecosystemes et des enjeux actuels. Il peut s'averer utile de modeliser les changements ou les perturbations dans le paysage afin de definir les meilleures strategies de planification du paysage en tenant compte des enjeux de developpement. Le plan de conservation du paysage constitue l'integration des resultats des etapes precedentes et determine les secteurs prioritaires pour la conservation.

Evidemment, la mise en oeuvre des actions determinees dans le plan de conservation se realise au moyen de diverses options de conservation et de restauration d'habitat et depend de la participation des partenaires et des intervenants du territoire (municipalites, MRC (Municipalite regionale de comte), etc. (et cetera)) dans le contexte des politiques, des lois et des reglements qui peuvent avoir une influence sur celui-ci. Un suivi des actions entreprises est necessaire pour determiner si les resultats obtenus correspondent aux objectifs. Enfin, ce modele est adaptatif puisqu'il se raffine a mesure que le projet chemine et que de nouvelles informations viennent le bonifier.

Puisqu'il s'agissait d'un projet pilote et que le delai imparti a celui-ci a ete limite, certaines etapes du modele logique ont volontairement ete omises (etapes 4a, 5, 6, 7, 9 et 10; figure 1). De meme, la collecte de donnees s'est limitee aux seules donnees biologiques, geographiques et physiques. Certains liens cruciaux du modele logique n'ont pas non plus ete etablis au cours de ce projet. Par exemple, les intervenants et les partenaires oeuvrant sur le territoire du projet n'ont pas ete invites a participer au projet puisque l'exercice visait a developper et tester une methodologie. Toutefois, la realisation de ce projet a permis de tester la logique et l'utilite du modele.

Figure 1 – Schematisation du modele logique utilise [1] (en jaune : les etapes realisees pour le projet pilote)



▶ Description longue pour la figure 1

Haut de la page

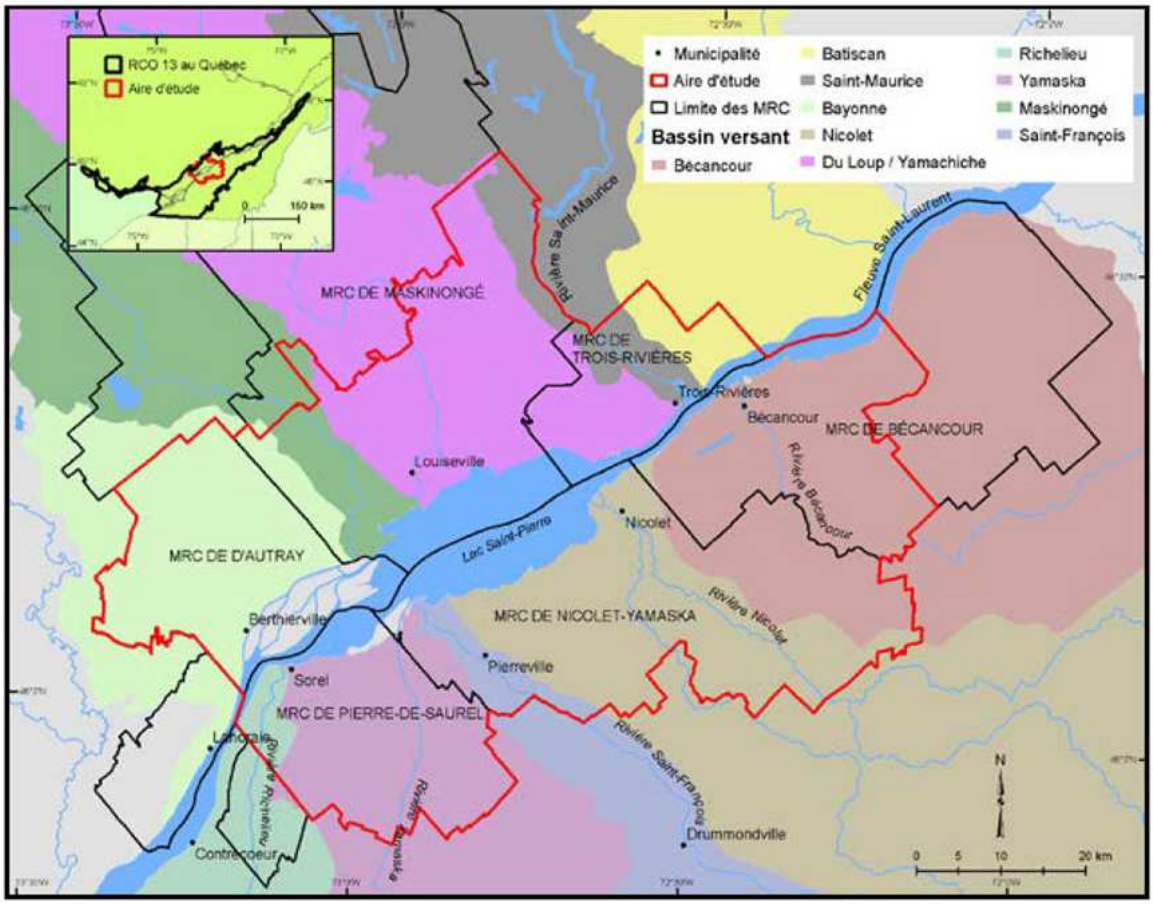
4.0 Delimitation du territoire d'etude pour le projet pilote

L'ecozone des Plaines a forets mixtes est l'un des grands ecosystemes prioritaires pour la conservation des milieux naturels au Canada. A l'interieur de cette grande zone qui s'etend des Grands Lacs en Ontario jusqu'a la ville de Quebec se trouve le corridor fluvial du Saint-Laurent dont la conservation et la restauration des habitats sont des objectifs du Plan d'action Saint-Laurent (http://planstlaurent.qc.ca/) en place depuis plus de 20 ans. Le lac Saint-Pierre, un elargissement du fleuve en amont de la ville de Trois-Rivieres, et sa plaine environnante, forment un secteur a tres haute valeur ecologique comme le confirme sa designation a titre de site RAMSAR (http://www.ramsar.org/cda/fr/ramsar-home/main/ramsar/1_4000_1__) et de Reserve mondiale de la Biosphere (http://www.biospherelac-st-pierre.qc.ca/) . Les activites humaines (agriculture, navigation, developpements urbain et industriel) creent des pressions importantes sur les milieux naturels et des actions de conservation et de restauration des habitats naturels sont requises. Cette region a donc ete choisie comme aire d'etude pour le projet pilote. Plusieurs autres raisons supportent ce choix :

- Ce secteur est inclus dans la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13.
- Ce secteur supporte une grande diversite d'especes et d'habitats et est important pour la migration, l'alimentation et la reproduction de nombreux oiseaux migrateurs et pour plusieurs especes en peril.
- Environnement Canada y possede des territoires, on y trouve un refuge d'oiseaux migrateurs (ROM (Refuge d'oiseaux migrateurs) de Nicolet), des aires protegees publiques et privees et deux reserves autochtones.
- Plusieurs projets du Programme d'intendance des habitats (PIH (Programme d'intendance de l'habitat)) y ont cours.
- Ce secteur d'interet couvre le territoire d'action du Plan conjoint des habitats de l'Est (PCHE (Plan conjoint des habitats de l'Est)) et celui du Plan d'action Saint-Laurent (PASL (Plan d'action Saint-Laurent)).
- Une quantite importante de donnees biologiques, physiques, geographiques et hydrologiques est disponible pour cette region.

L'aire d'etude du projet a ete etablie a partir des limites de la Reserve mondiale de la biosphere du Lac-Saint-Pierre (RMBLSP (Reserve mondiale de la biosphere du Lac-Saint-Pierre)) en retenant les municipalites dont plus de la moitie de leur superficie est contenue dans la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 (figure 2). Quelques municipalites ont ete exclues dans la partie ouest pour limiter l'aire d'etude a la tete du lac Saint-Pierre, mais le pole industriel de Sorel-Tracy et toutes les ıles de l'archipel de Berthier-Sorel ont ete conserves. L'aire d'etude couvre une superficie de 4194 km^2 (kilometres carres).

Figure 2 – Delimitation de l'aire d'etude du projet pilote



▶ Description longue pour la figure 2

5.0 Etape 1 – But et objectifs du projet pilote

Le but du projet pilote est de « determiner la structure [2] actuelle et potentielle du paysage susceptible de maintenir et de retablir des habitats fonctionnels et viables pour les especes considerees comme prioritaires pour ce projet». Plus precisement, les objectifs sont de :

- determiner les especes prioritaires de l'aire d'etude;
- determiner les types d'habitat necessaires au cycle vital de ces especes prioritaires;
- evaluer la fonctionnalite du paysage (comparaison avec des seuils de reference, determiner des corridors de
- deplacement pour les oiseaux forestiers; localisation des habitats potentiels pour les especes prioritaires);
- determiner les enjeux regionaux et les menaces aux habitats;
- produire un plan de conservation du paysage.

Haut de la page

6.0 Etape 1a – Identification des cibles : especes et habitats prioritaires

Les deux premiers objectifs du projet sont de determiner les especes prioritaires dans l'aire d'etude et de determiner les habitats necessaires a leur cycle vital. Les sections suivantes decrivent les etapes permettant de repondre a ces objectifs.

6.1 Selection des especes prioritaires pour le projet pilote

Les especes a prioriser dans le cadre du projet pilote sont :

- les especes prioritaires a des fins de conservation identifiees dans le plan de conservation des oiseaux de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13;
- les especes en peril inscrites a l'Annexe 1 de la LEP (Loi sur les especes en peril) pour lesquelles des habitats essentiels sont proposes ou designes.

Dans le plan integre de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 du Quebec (version de novembre 2010; Fournier et coll. (et collaborateurs) 2010), 67 especes d'oiseaux sont jugees prioritaires. Toutefois, plusieurs de ces especes ne sont pas prioritaires dans le cadre du projet puisque certaines sont tres rares ou absentes du territoire analyse, ou d'autres especes ne necessitent pas d'actions de conservation immediates (especes prioritaires pour des raisons d'intendance ou especes surabondantes). De concert avec les experts du SCF (Service canadien de la faune), 48 especes prioritaires ont ete retenues (33 especes d'oiseaux terrestres, 4 especes de sauvagine, 6 especes d'oiseaux de marais, 5 especes de limicoles), dont 9 l'ont ete par principe de precaution (tableau 1). Les enjeux de conservation de ces especes visent essentiellement a maintenir des habitats de nidification dans le paysage. L'annexe 1 presente la liste des 19 especes non retenues. Il n'existe actuellement qu'une seule espece en peril pour laquelle des habitats essentiels sont proposes ou designes dans le territoire d'etude soit le Petit Blongios, une espece aussi designee prioritaire dans la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13.

Tableau 1 – Liste des 48 especes d'oiseaux prioritaires de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 retenues pour le projet pilote

Nom français [1]	Nom latin	Groupe [2]
Alouette hausse-col	*Eremophila alpestris*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Bruant de Nelson	*Ammodramus nelsoni*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Bruant des pres	*Passerculus sandwichensis*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Bruant vesperal	*Pooecetes gramineus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Busard Saint-Martin	*Circus cyaneus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Chouette rayee	*Strix varia*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Coulicou a bec noir	*Coccyzus erythropthalmus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Crecerelle d'Amerique	*Falco sparverius*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Engoulevent bois-pourri*	*Caprimulgus vociferus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Engoulevent d'Amerique*	*Chordeiles minor*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Faucon pelerin (*anatum*)*	*Falco peregrinus anatum*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Goglu des pres*	*Dolichonyx oryzivorus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Grimpereau brun	*Certhia americana*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Grive des bois	*Hylocichla mustelina*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Hibou des marais*	*Asio flammeus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Hibou moyen-duc	*Asio otus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Hirondelle a ailes herissees	*Stelgidopteryx serripennis*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Hirondelle de rivage	*Riparia riparia*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Hirondelle noire	*Progne subis*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Hirondelle rustique	*Hirundo rustica*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Martinet ramoneur*	*Chaetura pelagica*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Martin-pecheur d'Amerique	*Megaceryle alcyon*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Moqueur roux	*Toxostoma rufum*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Oriole de Baltimore	*Icterus galbula*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Paruline a couronne rousse	*Dendroica palmarum*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Paruline du Canada*	*Wilsonia canadensis*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Petit-duc macule	*Megascops asio*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Petite Nyctale	*Aegolius acadicus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Pic flamboyant	*Colaptes auratus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Pioui de l'Est	*Contopus virens*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Sturnelle des pres	*Sturnella magna*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Troglodyte a bec court	*Cistothorus platensis*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Tyran tritri	*Tyrannus tyrannus*	Ter. (Oiseaux terrestres)
Becasse d'Amerique	*Scolopax minor*	Lim.
Becassine de Wilson	*Gallinago delicata*	Lim.
Maubeche des champs	*Bartramia longicauda*	Lim.
Phalarope de Wilson	*Steganopus tricolor*	Lim.
Pluvier kildir	*Charadrius vociferus*	Lim.
Butor d'Amerique	*Botaurus lentiginosus*	Mar. (Oiseaux de marais)
Guifette noire	*Chlidonias niger*	Mar. (Oiseaux de marais)
Marouette de Caroline	*Porzana carolina*	Mar. (Oiseaux de marais)
Petit Blongios*	*Ixobrychus exilis*	Mar. (Oiseaux de marais)
Rale de Virginie	*Rallus limicola*	Mar. (Oiseaux de marais)
Sterne pierregarin	*Sterna hirundo*	Mar. (Oiseaux de marais)
Canard branchu	*Aix sponsa*	Sauv. (Sauvagine)
Fuligule milouinan	*Aythya marila*	Sauv. (Sauvagine)
Petit Fuligule	*Aythya affinis*	Sauv. (Sauvagine)
Sarcelle a ailes bleues	*Anas discors*	Sauv. (Sauvagine)

1 Les especes suivies d'un asterisque sont des especes designees en peril dans la LEP (Loi sur les especes en peril) ou par le COSEPAC (Comite sur la situation des especes en peril au Canada); les especes en italique sont retenues par principe de precaution (aucune donnee disponible sur les tendances demographiques mais des enjeux et des menaces reelles ou apprehendees sont identifies).

2 Ter. (Oiseaux terrestres) = Oiseaux terrestres; Lim. = Limicoles; Mar. (Oiseaux de marais) = Oiseaux de marais; Sauv. (Sauvagine) = Sauvagine

Haut de la page

6.2 Selection des types d'habitat prioritaires pour le projet pilote

L'identification des types d'habitat prioritaires repose sur les principes de filtre grossier et de filtre fin puisqu'aucun critere specifique et quantitatif (ex. (example), superficie minimale pour l'espece « X ») n'est presente pour les especes prioritaires dans le plan de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 et que les classes d'habitat preferentiels ne sont pas determinees pour chaque espece. L'approche du

filtre grossier consiste a determiner les types d'habitat les plus communs qui remplissent les besoins de nombreuses especes et a en determiner des seuils de superficie minimale, alors que le filtre fin identifie des composantes d'habitat specifiques a certaines especes qui ne sont pas retenues par le filtre grossier. Les classes d'habitat prioritaires retenues pour le filtre grossier se regroupent en trois (3) grands types d'habitats :

1. Milieux agricoles : cultures perennes, friches
2. Milieux forestiers : feuillus, mixtes, resineux
3. Milieux humides : marais, marecages, tourbieres, prairies humides

Ces habitats ont ete determines par l'analyse du plan integre de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 (Fournier et coll. (et collaborateurs) 2010), des donnees descriptives sur les habitats de nidification utilisees pour produire ce plan (selon les experts du SCF-Qc (Service canadien de la faune – Region du Quebec)), des plans de conservation produits pour chaque groupe d'especes (Chapdelaine et Rail 2004; Aubry et Cotter 2007; Environnement Canada 2010a, 2010b; Lepage et coll. (et collaborateurs) 2010) et de l'Atlas des oiseaux nicheurs du Quebec (Gauthier et Aubry 1995). Ce sont tous des habitats de reproduction, sauf des habitats de migration pour les 2 especes de fuligules et ces classes d'habitat doivent etre discernables sur les couches numeriques de l'occupation du sol. Des seuils de superficie minimale ont ete determines pour chaque classe d'habitat a partir des informations extraites des plans de conservation specifiques aux 4 groupes d'oiseaux, de la litterature scientifique et des avis d'experts. L'annexe 2 presente les especes ciblees pour chaque classe d'habitat. Les criteres et les seuils retenus, de meme que leur justification, sont decrits ci-apres :

Milieux agricoles

- Maintenir les cultures perennes (fourrages, paturages) > 40 ha (hectare) (Environnement Canada 2010a, 2010b)
- Maintenir les friches agricoles > 5 ha (hectare) (Dettmers 2003; Schlossberg et King 2008; G. Falardeau, SCF-Qc (Service canadien de la faune – Region du Quebec), comm. pers (Communication personnelle))
- Favoriser des champs de forme carree ou rectangulaire, non allongee et a contours reguliers pour limiter les effets de bordure (Renfrew et coll. (et collaborateurs)2005)

Milieux forestiers

- Maintenir les massifs forestiers > 1000 ha (hectare) et en augmenter la connectivite (B. Drolet, SCF-Qc (Service canadien de la faune – Region du Quebec), comm. pers. (Communication personnelle))
- Maintenir les boises > 100 ha (hectare)en milieux agricole et urbain (Environnement Canada 2010a, 2010b)
- Favoriser des boises de forme carree ou rectangulaire non allongee a contours reguliers pour limiter les effets de bordure (Langevin et Belanger 1994; Langevin 1997; Environnement Canada 2004)

Milieux humides

- Maintenir les habitats essentiels du Petit Blongios
- Maintenir les grands marais (> 5 ha (hectare)) (Brown et Dinsmore 1986; Gratton 2010)
- Maintenir les grands marecages arbustifs (> 5 ha (hectare)) (Brown et Dinsmore 1986; Gratton 2010)
- Maintenir les grandes tourbieres (> 20 ha (hectare)) (Poulin et coll. (et collaborateurs) 2006)
- Maintenir les marecages arbores (aucune superficie specifiee)
- Maintenir les prairies humides (aucune superficie specifiee)
- Maintenir des secteurs bien pourvus en milieux humides (complexes de milieux humides) (Calme 1998; Naugle et coll. (et collaborateurs) 2000; Fairbairn et Dinsmore 2001; Riffell et coll. (et collaborateurs) 2003; Tozer et coll. (et collaborateurs)2010)

Enfin, 7 des 48 especes prioritaires frequentent des habitats de nidification qui ne sont pas cibles par les criteres du filtre grossier, alors que 2 especes sont retenues parce qu'elles utilisent des secteurs importants pour leur alimentation lors des periodes migratoires. Les habitats retenus par les criteres du filtre fin sont decrits au tableau 2.

Tableau 2 – Habitats retenus par les criteres du filtre fin pour les especes prioritaires dont les besoins ne sont pas consideres par les criteres du filtre grossier

Espece	Besoin specifique
Engoulevent d'Amerique *	Nidification : Toits en gravier; affleurements rocheux; brulis et parterres de coupe; sols denudes en milieu forestier
Faucon pelerin (*anatum*) *	Nidification : Structures anthropiques, falaises
Hirondelle a ailes herissees	Nidification : Rives sablonneuses, sablieres
Hirondelle de rivage	Nidification : Rives sablonneuses, sablieres
Hirondelle noire	Nidification : Cavites (naturelles ou artificielles)
Martin-pecheur d'Amerique	Nidification : Rives sablonneuses, sablieres
Sterne pierregarin	Nidification : Ilots et sols exposes dans la voie maritime
Fuligule milouinan	Alimentation : Milieu aquatique riverain (150 m (metres)) du lac Saint-Pierre
Petit Fuligule	Alimentation : Milieu aquatique riverain (150 m (metres)) du lac Saint-Pierre

* Espece designee en peril dans la LEP (Loi sur les especes en peril) ou au COSEPAC (Comite sur la situation des especes en peril au Canada)

Haut de la page

7.0 Etape 2 – Collecte et gestion des donnees

Les donnees recoltees et retenues dans les analyses etaient principalement de nature geographiques et physiques (occupation du sol, limites territoriales) et biologiques (flore, faune, especes en peril, aires protegees, habitats essentiels d'especes en peril).

7.1 Source des donnees

Les sources d'information spatiale et cartographique suivantes ont ete identifiees pour produire la carte de la repartition des habitats dans le territoire a l'etude :

Milieu agricole : La classification de l'occupation du sol produite par Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC (Agriculture et Agroalimentaire Canada)) a partir des images Landsat-7 (2001-2002; resolution de 25 m (metres)). On y distingue les cultures annuelles, les cultures perennes, et les milieux arbustifs et les friches (etendues occupees par une vegetation ligneuse relativement basse, generalement +/-2 m (metres)).

Milieu forestier : Les cartes du Systeme d'information ecoforestier (SIEF (Systeme d'information ecoforestier)) 3^{e}decennal a l'echelle du 1 : 20 000 du Ministere des Ressources naturelles du Quebec. On y distingue les 3 classes principales de forets (feuillu, mixte, resineux), les brulis, les coupes forestieres et d'autres perturbations. La date de production des feuillets varie entre 1991 et 2006, la majorite de ceux-ci ont ete produits avant 1996. La resolution des donnees pour la conversion en format matriciel a ete determinee a 5 m (metres).

Milieu urbain : La carte d'occupation du sol produite par le SCF (Service canadien de la faune) (1999-2003) a partir des images Landsat-7 (resolution de 25 m (metres)). Elle a ete combinee avec la classification de AAC (Agriculture et Agroalimentaire Canada), car celle-ci offre une meilleure delimitation des milieux urbains. Les espaces verts en milieux urbains ont ete classes comme «autre anthropique». La couche resultante a ete filtree (3x3) pour eliminer des pixels isoles.

Milieu humide : Quatre sources d'information ont ete combinees par ordre d'importance (qualite de la donnee, justesse, precision, date) selon l'ordre suivant :

1. La cartographie detaillee des milieux humides de Canards Illimites Canada pour la region de la Monteregie (orthophotos de 2006) (Geomont 2008);
2. La cartographie du Centre St-Laurent (images Ikonos de 2000) pour les rives du fleuve;
3. La modelisation de Canards Illimites Canada a partir d'une formule appliquee sur les cartes ecoforestieres (SIEF (Systeme d'information ecoforestier)) (Menard et coll. (et collaborateurs) 2006);
4. L'atlas de conservation des terres humides de la vallee du Saint-Laurent du SCF (Service canadien de la faune) (combinaison d'images Landsat-5 de 1993-1994 et Radarsat de 1999) (Belanger et Grenier 2003).

Huit classes de milieux humides ont ete conservees : 1) eau peu profonde (inclus les marais submerges), 2) marais, 3) marecage, 4) marecage arbustif, 5) marecage arbore, 6) prairie humide 7) tourbiere et 8) milieu humide (non defini).

A ces classes d'habitats s'ajoutent d'autres elements du paysage requis par certaines especes prioritaires :

- La classe « Denude sec » du SIEF (Systeme d'information ecoforestier) a ete utilisee pour construire la classe « sol denude » correspondant a des affleurements rocheux en milieu forestier;
- Les sablieres et gravieres ont ete extraites d'une combinaison du SIEF (Systeme d'information ecoforestier) et des cartes topographiques 1 : 50 000 (BNDT (Base nationale de donnees topographiques)). Les polygones ont ete valides visuellement avec des images de haute resolution et des donnees complementaires (photos prises en helicoptere, liste des etablissements miniers [Institut de la statistique du Quebec 2010]);
- Les rives sablonneuses ont ete extraites de la base de donnees du SCF (Service canadien de la faune)(1994) sur les rives du Saint-Laurent (Cornwall – Montmagny). Une combinaison des attributs (vegetation, pente du talus) a ete faite pour determiner l'emplacement des rives sablonneuses avec une forte pente;
- Les elements lineaires (emprises electriques, cours d'eau/hydrographie, voies ferrees, etc. (et cetera)) ont ete extraits des cartes topographiques 1 : 20 000. La couche de routes du SIEF (Systeme d'information ecoforestier) a ete retenue car les chemins en milieux boises et agricoles y sont identifies.

7.2 Production de la carte finale de l'occupation du sol

La carte finale d'occupation du sol a ete produite en integrant les donnees des differentes sources en une seule couche d'information. Cette integration a ete faite en mode matriciel en utilisant la classification d'AAC (Agriculture et Agroalimentaire Canada) comme « image de fond » puis en superposant les autres couches d'informations suivant un ordre de priorite base sur la fiabilite et la qualite des donnees, la couche ayant la priorite la plus elevee etant ajoutee en dernier lieu :

- Priorite 1 - Polygones des milieux humides;
- Priorite 2 - Classification de AAC (Agriculture et Agroalimentaire Canada) pour les milieux agricoles et arbustifs;
- Priorite 3 - SIEF (Systeme d'information ecoforestier) pour les milieux forestiers;
- Priorite 4 - Carte des milieux urbains.

Cette carte d'occupation du sol represente l'element de base de tous les traitements geospatiaux realises dans le cadre de l'analyse du paysage. Considerant que plusieurs sources d'information datent de plus de 10 ans et que des modifications importantes du paysage peuvent etre survenues depuis, un exercice de validation a ete entrepris base sur la methode developpee dans le cadre de l'inventaire canadien des terres humides (ICTH (Inventaire canadien des terres humides)) (Grenier et coll. (et collaborateurs) 2007). Elle consiste a selectionner aleatoirement des polygones de chaque classe d'occupation du sol que deux groupes de photo-interpretes identifient par la suite au moyen d'images recentes a haute resolution (SPOT, Quickbird). La validation des classes generales d'habitat montre des coefficients d'exactitude globale de 76,0 % et 71,8 % pour les deux groupes. Les etapes requises pour produire la carte de l'occupation du sol, de meme que la methodologie employee, les resultats detailles et les problemes rencontres lors de l'exercice de validation sont presentes dans Jobin et coll. (et collaborateurs) (2013).

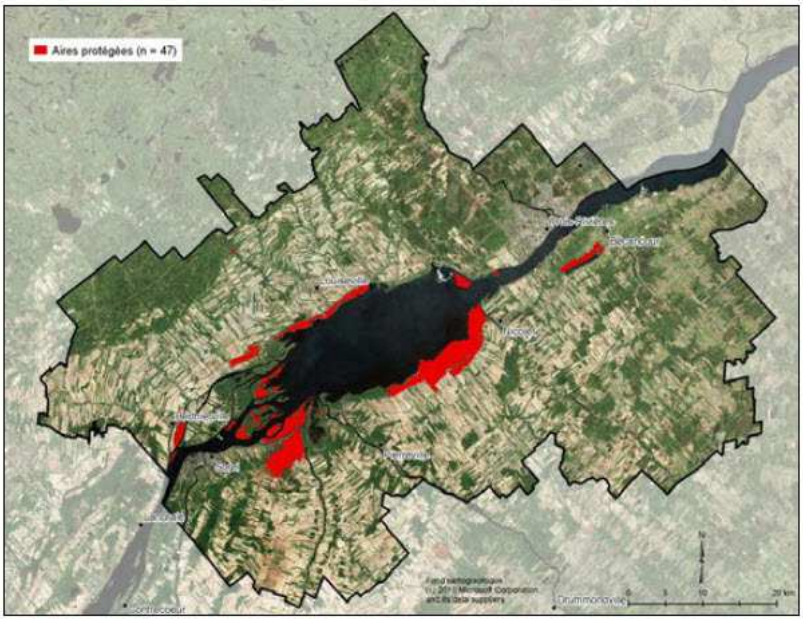
7.3 Donnees sur les aires protegees

Pour parfaire le portrait de l'aire d'etude et pour orienter la priorisation des parcelles d'habitats, une compilation des aires protegees [3] existantes a ete realisee. Les ministeres (MRN (Ministere des Ressources naturelles), MDDEFP (Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs), EC (Environnement Canada) - SCF (Service canadien de la faune)) et les organismes de conservation qui gerent des

proprietes vouees a la conservation de milieux naturels (CIC (Canards Illimites Canada), CNC (Conservation de la nature Canada), FFQ (Fondation de la faune du Quebec), RMN (Reseau de milieux naturels proteges), RMBLSP (Reserve mondiale de la biosphere du Lac-Saint-Pierre)) ont ete consultes de meme que le rapport de Municonsult (2002). A noter qu'une meme aire protegee pouvait porter des noms differents selon la source. Des validations sur la tenure des terres ont donc ete necessaires, entre autres a partir du Registre foncier du Quebec (MRNF 2012a), pour eviter les doublons.

Seules les aires protegees ayant un statut de protection suffisamment eleve pour justifier les actions visees par le projet, telles que la creation de zones tampons autour d'elles, ont ete retenues dans nos analyses. Celles-ci comprennent les reserves ecologiques, les reserves naturelles, les refuges fauniques, les refuges d'oiseaux migrateurs, les forets rares, les habitats d'une espece floristique menacee ou vulnerable, les terres federales et provinciales sans statut et les terres protegees par une charte d'ONG (organisation non gouvernementale) ou d'organisme prive. Les milieux suivants n'ont pas ete retenus : habitat faunique (ex. (example), habitat du rat musque, aire de concentration d'oiseaux aquatiques), parc regional, parc municipal, marais amenage mais non protege au sens legal, ecosysteme forestier exceptionnel propose mais non protege, site d'interet pour la conservation identifie dans un schema d'amenagement. Les donnees recueillies ont permis d'identifier 47 aires protegees dans notre aire d'etude, couvrant au total environ 10 500 ha (hectare), dont plus de la moitie sont des sites proteges par une charte d'ONG (organisation non gouvernementale) (figure 3).

Figure 3 – Aires protegees presentes dans l'aire d'etude et retenues pour l'analyse



▶ Description longue pour la figure 3

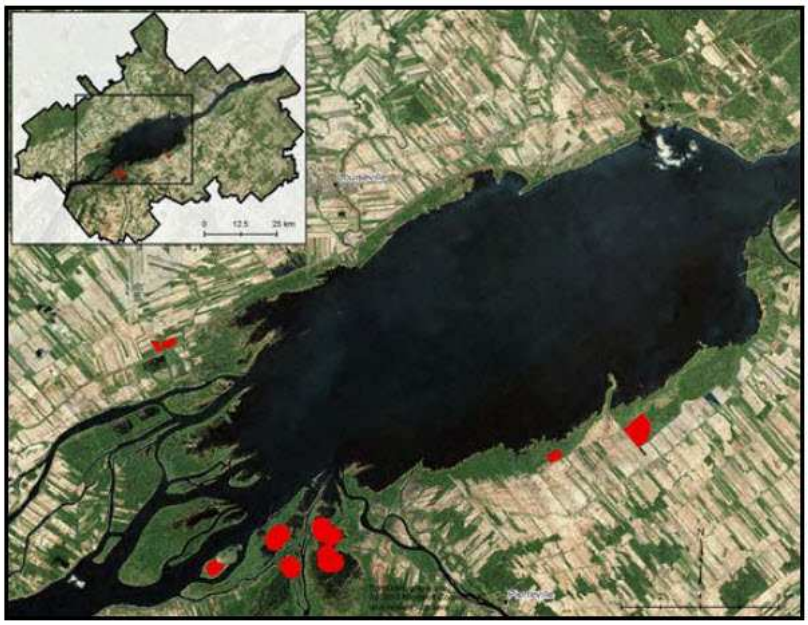
7.4 Donnees sur les especes en peril et les habitats essentiels

Quatre (4) sources d'information ont ete consultees pour obtenir les donnees sur les especes en peril presentes dans l'aire d'etude du projet :

Habitats essentiels des especes inscrites a la LEP (Loi sur les especes en peril)

En date de juillet 2011, des habitats essentiels [4]n'etaient proposes que pour une seule espece, soit le Petit Blongios. Huit sites sont identifies comme habitat essentiel dans l'aire d'etude, dont 7 sont des etangs amenages (seule la baie Saint-François est un marais naturel) (figure 4).

Figure 4 – Localisation des habitats essentiels proposes du Petit Blongios



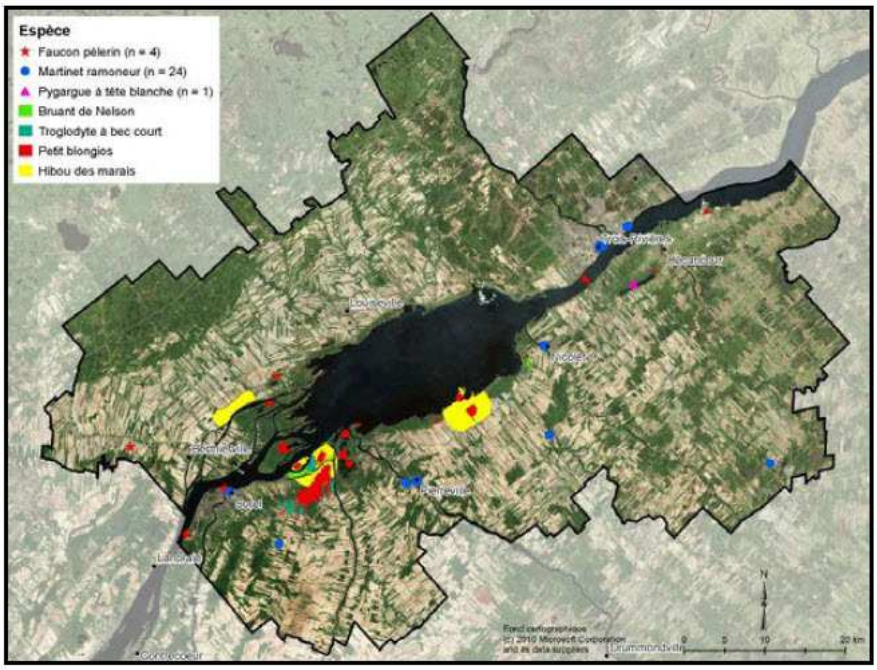
▶ Description longue pour la figure 4

Haut de la page

Polygones d'occurrences d'especes aviaires du CDPNQ (Centre de donnees sur le patrimoine naturel du Quebec) et donnees SOS-POP (Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en peril du Quebec)

En date de fevrier 2011, des polygones d'occurrences de quelques especes aviaires en peril, toutes associees aux milieux humides, ont ete traces a partir des observations connues de façon a delimiter les habitats de nidification. Ces polygones, extraits du CDPNQ (Centre de donnees sur le patrimoine naturel du Quebec), ont ete traces pour le Petit Blongios (n=14 polygones), le Hibou des marais (n=3), le Bruant de Nelson (n=2) et le Troglodyte a bec court (n=4) (figure 5). A ces polygones s'ajoutent les sites de nidification bien localises et recemment utilises du Martinet ramoneur (n=29) et du Faucon pelerin (n=4) et un site de nidification probable du Pygargue a tete blanche. Ces donnees ponctuelles sont extraites de la base de donnees SOS-POP (Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en peril du Quebec).

Figure 5 – Localisation des polygones d'occurrences et des sites ponctuels de nidification d'especes aviaires en peril



▶ Description longue pour la figure 5

Haut de la page

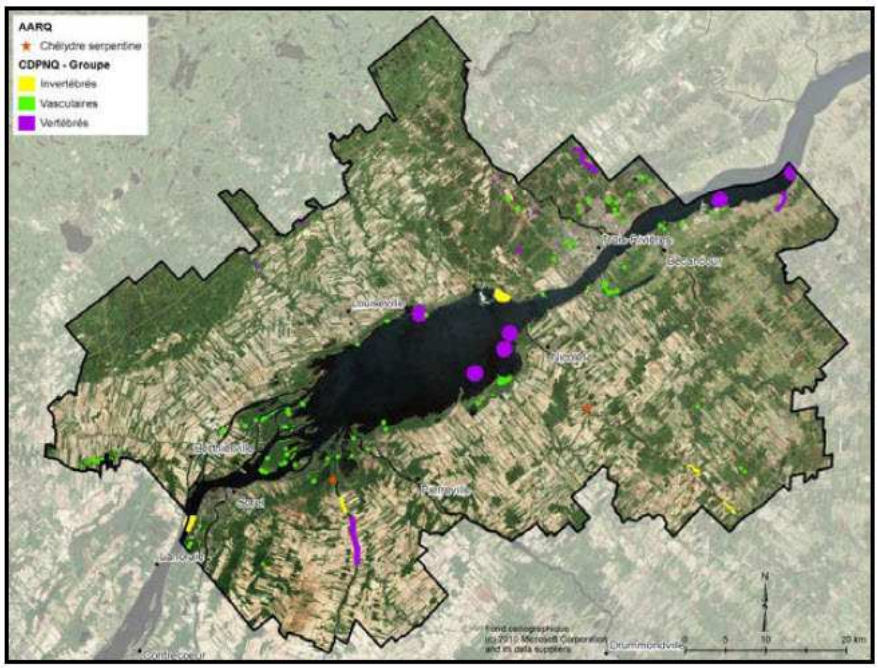
Donnees du CDPNQ (Centre de donnees sur le patrimoine naturel du Quebec) pour les especes autres que les oiseaux

Le CDPNQ (Centre de donnees sur le patrimoine naturel du Quebec) regroupe les occurrences d'especes en peril recoltees au Quebec depuis des decennies, tant pour les especes fauniques que floristiques. En date du 14 decembre 2010, on retrouvait sur le territoire du projet 131 occurrences bien localisees et recemment utilisees de 57 especes en peril, la majorite etant des plantes vasculaires (figure 6). Les occurrences d'especes aviaires n'ont pas ete considerees car elles sont deja incluses dans la base de donnees SOS-POP (Suivi de l'occupation des stations de nidification des populations d'oiseaux en peril du Quebec).

Donnees de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Quebec

Les observations de la Chelydre serpentine (*Chelydra serpentina*), une espece preoccupante au Canada, ont ete extraites de la base de donnees de l'Atlas des amphibiens et reptiles du Quebec (AARQ (Atlas of Amphibians and Reptiles of Quebec)). Parmi les 13 observations presentes dans l'aire d'etude (en date de juillet 2011), deux observations recentes et precises ont ete retenues (figure 6).

Figure 6 – Localisation des occurrences d'especes en peril (autres que l'avifaune)



▶ Description longue pour la figure 6

Haut de la page

8.0 Etape 2a – Outils de planification et de cartographie

8.1 Examen de logiciels existants

Afin de localiser les zones prioritaires de conservation, des statistiques doivent etre calculees pour chaque parcelle d'habitat (ex. (example), nombre, geometrie) et la connectivite doit etre evaluee entre elles ou pour tout autre element spatial pouvant avoir un impact sur la repartition et les deplacements de la faune sur le territoire. Un examen rigoureux des logiciels existants a ete fait afin de selectionner ceux qui sont les plus appropries pour atteindre les objectifs du projet. La compatibilite avec ArcGIS ainsi que la frequence des mises a jour des logiciels etaient des criteres essentiels dans la selection.

Neuf logiciels souvent utilises en conservation des habitats et en planification du paysage ont ete examines, soit CLUZ, ConsNet, C-Plan, Habitat Priority Planner (HPP (Habitat Priority Planner)), LINK, Marxan, P.A.N.D.A., Vista et ZONATION. Le logiciel Habitat Priority Planner a ete selectionne pour sa convivialite, ses fonctions de calcul d'indices du paysage basees sur FRAGSTATS (McGarigal et coll. (et collaborateurs) 2002), sa compatibilite avec ArcGIS (ArcGIS 9.3 ou 10 + *Spatial Analyst*) ainsi que la possibilite d'y realiser des scenarios de changements d'occupation du sol. Toutefois, un probleme technique a rendu incompatible l'utilisation de HPP (Habitat Priority Planner) pendant plusieurs mois et les indices paysagers calcules avec HPP (Habitat Priority Planner) ne suffisaient pas a repondre aux besoins du present projet. L'utilisation de FRAGSTATS s'est donc averee necessaire pour obtenir des statistiques plus completes sur les elements composant le paysage.

Par ailleurs, le logiciel *Corridor Designer* a ete retenu parmi les huit logiciels de conception de corridors analyses (Circuitscape, Connectivity Analysis Toolkit, Connefor Sensinode, Corridor Designer, FunnConn, Guidos, Marine Geospatial Ecology tools (MGET), Pathmatrix) en raison de sa facilite d'utilisation, de sa compatibilite avec ArcGIS et de la possibilite de creer des modeles de viabilite de l'habitat d'espece. Un module complementaire est aussi disponible et permet d'evaluer la qualite des corridors proposes en calculant plusieurs statistiques, telles que leur largeur, la distance a parcourir entre les parcelles d'habitat viable, et l'identification des goulots d'etranglement.

8.2 Decisions prealables aux analyses

8.2.1 Echelles spatiales d'analyse

En plus de faire l'analyse du paysage a l'echelle du territoire a l'etude en entier, le paysage a ete decrit dans des unites spatiales plus reduites pour faciliter la mise en oeuvre du plan de conservation. Le paysage a donc ete decrit a l'echelle d'un decoupage administratif quebecois, soit les MRC (Municipalite regionale de comte), et a l'echelle d'un decoupage ecologique, soit les bassins versants.

8.2.2. Chevauchement des parcelles d'habitat

Les indices paysagers calcules pour decrire la configuration spatiale des parcelles d'habitat peuvent etre biaises si des parcelles chevauchant plus d'une MRC (Municipalite regionale de comte) ou un bassin versant sont coupees artificiellement a leurs limites (ex. (example), un grand boise situe a la limite de deux MRC (Municipalite regionale de comte) serait considere comme deux petits boises distincts). Les parcelles d'habitat chevauchant plus d'une MRC (Municipalite regionale de comte) ou un bassin versant ont ete attitrees a chaque MRC (Municipalite regionale de comte) ou bassin versant et le calcul des indices paysagers a ete fait sur les limites reelles des parcelles. Ainsi, la selection des parcelles d'habitat prioritaires dans le plan de conservation repose sur le caractere intrinseque des parcelles (ex. (example), superficie totale) et non sur un

decoupage artificiel. Toutefois, les parcelles d'habitat situees en bordure de l'aire d'etude et dont l'etendue s'etend au-dela ont ete coupees a la limite du territoire du projet ce qui peut avoir entraine un certain biais lors du calcul des indices paysagers. La presence des grands massifs forestiers situes en marge des limites de l'aire d'etude a toutefois ete consideree lors de la determination des corridors forestiers.

8.2.3. Selection d'indices paysagers

Les indices paysagers calcules par FRAGSTATS pour decrire la composition et la configuration des habitats du territoire a l'etude ont ete calcules pour les trois decoupages retenus (aire d'etude en entier, MRC (Municipalite regionale de comte), bassin versant), et a trois echelles spatiales: 1) la parcelle d'habitat (*patch*), 2) la classe d'habitat (*class*), 3) le territoire en entier (*landscape*). Les indices calcules pour les parcelles d'habitat nous informent sur le caractere intrinseque des parcelles (ex. (example), leur forme). Les indices calcules pour les classes d'habitat nous informent sur l'importance relative de chaque classe d'habitat (ex. (example), superficie totale couverte par classe) ou la configuration spatiale des parcelles d'habitats (ex. (example), proximite des parcelles d'une meme classe). Enfin, les indices calcules pour le territoire en entier nous informent sur les patrons de distribution des classes d'habitats et donc sur l'heterogeneite et la diversite du paysage dans son ensemble (ex. (example), indice de diversite de Simpson).

Plusieurs indices calcules par FRAGSTATS sont redondants et/ou difficiles d'interpretation et une selection d'indices a ete faite. Cette selection repose sur la connaissance acquise lors d'etudes passees (Jobin et coll. (et collaborateurs) 2001; Maheu-Giroux et coll. (et collaborateurs) 2006; Latendresse et coll. (et collaborateurs) 2008), sur leur facilite d'interpretation et sur la litterature (Gustafson 1998; Hargis et coll. (et collaborateurs) 1998; Trani et Giles 1999; Jaeger 2000; Shao et coll. (et collaborateurs)2001; McGarigal et coll. (et collaborateurs)2002; Corry 2004). Des correlations ont aussi permis de selectionner des indices autrement redondants. Les indices paysagers ont ete calcules sur les classes d'habitat generales et detaillees de l'occupation du sol (tableau 3). Les habitats forestiers d'interieur ont ete calcules avec trois largeurs de bordure (100 m (metres), 200 m (metres), 300 m (metres)). Pour le calcul de l'indice de proximite (PROX) des parcelles d'une meme classe d'habitat, le rayon d'analyse a ete determine a 200 m (metres) pour les milieux forestiers, a 1 km (kilometres) pour les cultures perennes et a 5 km (kilometres) pour les milieux humides. L'annexe 3 presente les matrices formees pour calculer l'indice de contraste (ECON).

Tableau 3 – Indices paysagers retenus dans le cadre du projet et calcules avec le logiciel FRAGSTATS

Echelle spatiale	Indice paysager	Acronyme FRAGSTATS *	Unite	Utilite : Occupation du sol	Utilite : Fragmen-tation	Utilite : Corridors forestiers	Utilite : Priorisation des parcelles
Parcelle (Patch)	Superficie	AREA	ha (hectare)	X		X	X
Parcelle (Patch)	Habitat d'interieur : superficie	CORE	ha (hectare)	X			
Parcelle (Patch)	Habitat d'interieur : % de la parcelle	CAI	%	X			X
Parcelle (Patch)	Indice de contraste	ECON	%			X	X
Parcelle (Patch)	Indice de forme (dimension fractale)	FRAC	aucun			X	X
Parcelle (Patch)	Indice de proximite	PROX	aucun			X	X
Classe d'habitat (class)	Nombre de parcelles	NP	aucun	X			
Classe d'habitat (class)	Superficie totale de la classe	CA	ha (hectare)	X			
Classe d'habitat (class)	% du territoire couvert	PLAND	%	X			
Classe d'habitat (class)	Superficie moyenne des parcelles	AREA_MN	ha (hectare)	X			
Classe d'habitat (class)	Coefficient de variation (superficie des parcelles)	AREA_CV	%	X			
Classe d'habitat (class)	Superficie moyenne corrigee	AREA_AM	aucun		X		
Classe d'habitat (class)	Habitat d'interieur : superficie totale	TCA	ha (hectare)	X	X		
Classe d'habitat (class)	Habitat d'interieur : superficie moyenne	CORE_MN	ha (hectare)	X	X		
Classe d'habitat (class)	Habitat d'interieur : % du territoire	CPLAND	%	X	X		
Classe d'habitat (class)	Densite des parcelles	PD	nb/100 ha (hectare)		X		
Classe d'habitat (class)	Indice d'agregation	CLUMPY	%		X		
Classe d'habitat (class)	Indice de decoupage	SPLIT	aucun		X		
Territoire entier (Landscape)	Indice de diversite Shannon	SHDI	aucun	X			
Territoire entier (Landscape)	Indice de regularite Shannon	SHEI	aucun	X			
Territoire entier (Landscape)	Indice de diversite Simpson	SIDI	aucun	X			

Echelle spatiale	Indice paysager	Acronyme FRAGSTATS	Unite	Utilite : Occupation du sol	Utilite : Fragmen-tation	Utilite : Corridors forestiers	Utilite : Priorisation des parcelles
Territoire entier (Landscape)	Indice de regularite Simpson	SIEI	aucun	X			
Territoire entier (Landscape)	Indice de contagion	CONTAG	%		X		
Territoire entier (Landscape)	Indice d'agregation	AI	%		X		
Territoire entier (Landscape)	Indice de juxtaposition	IJI	%		X		
Territoire entier (Landscape)	Densite des bordures	ED	m/ha		X		
Territoire entier (Landscape)	Densite des parcelles	PD	nb/100 ha (hectare)		X		
Territoire entier (Landscape)	Indice : densite des bordures	LSI	aucun		X		
Territoire entier (Landscape)	Densite des parcelles	PRD	nb/100 ha (hectare)		X		

* Voir McGarigal et coll. (et collaborateurs) 2002 pour une definition des indices retenus.

Haut de la page

8.2.4 Fragmentation forestiere

Certaines especes d'oiseaux forestiers evitent de traverser des milieux ouverts separant deux parcelles forestieres pour diverses raisons (risque accru de predation, habitat non propice, etc. (et cetera)). Plusieurs etudes faites au Quebec (Desrochers et Hannon 1997; Rail et coll. (et collaborateurs) 1997; Duchesne et coll. (et collaborateurs) 1998; Belisle et Desrochers 2002) montrent qu'en general, les oiseaux forestiers traversent aisement les trouees < 30-50 m (metres) de largeur. Les structures anthropiques presentes dans le paysage et dont la largeur est inferieure a 50 m (metres) ne contribuent donc pas a fragmenter le couvert forestier. Seules les emprises d'autoroutes contribuent a fragmenter le couvert forestier car leurs largeurs sont > 65 m (metres) (Belanger et coll. (et collaborateurs) 2006). Une classe d'habitat nommee « emprise d'autoroute » a donc ete creee afin que les autoroutes et leurs bretelles d'acces soient illustrees sur la carte d'occupation du sol en creant une zone tampon de 40 m (metres) de part et d'autre du centre de l'autoroute, pour obtenir une emprise totale de 80 m (metres). Les emprises de lignes electriques ont ete verifiees individuellement et seulement celles possedant une largeur superieure a 50 m (metres) ont ete retenues comme agent de fragmentation forestiere. Aucune modification des parcelles forestieres n'a ete faite pour considerer la fragmentation causee par les cours d'eau.

Haut de la page

9.0 Etape 3 – Analyse du paysage

L'analyse du paysage du territoire a l'etude permet de decrire et de comprendre l'agencement et l'interaction des differents elements du paysage. L'approche retenue consiste a quantifier la disponibilite (composition) et la repartition spatiale (configuration) des habitats de façon a evaluer si le paysage du territoire a l'etude est fonctionnel pour assurer le maintien de populations viables des especes d'oiseaux prioritaires et pour assurer l'integrite des habitats. L'analyse du paysage se divise en deux grands volets, chacun etant divise en sections distinctes :

1. Analyse descriptive
   - Description de l'occupation du sol (territoire entier, MRC (Municipalite regionale de comte), bassins versants)
2. Fonctionnalite du paysage
   - Comparaison du paysage avec des seuils de reference connus
   - Determination des corridors forestiers
   - Application des criteres du filtre grossier
   - Priorisation des parcelles du filtre grossier
   - Application des criteres du filtre fin

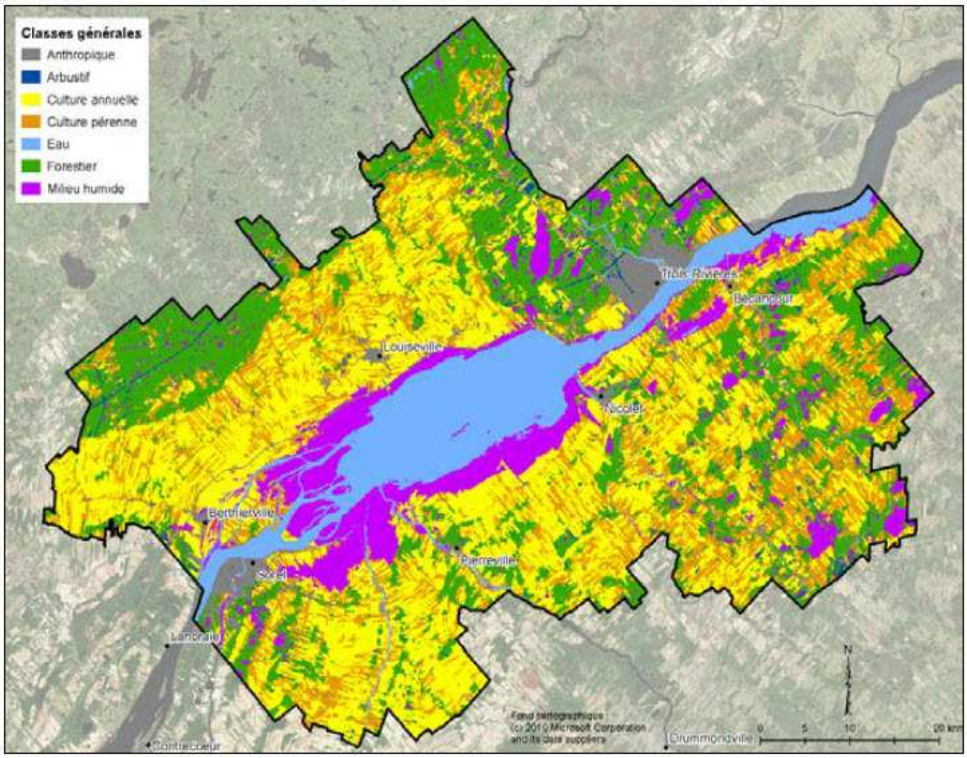
Toutes les analyses presentees a l'echelle des MRC (Municipalite regionale de comte) dans le present rapport ont aussi ete faites a l'echelle des bassins versants. Les resultats par bassin versant sont presentes dans le rapport methodologique detaille (Jobin et coll. (et collaborateurs) 2013).

9.1 Analyse descriptive

9.1.1 Occupation du sol : Territoire entier

Les figures 7 et 8 illustrent l'occupation du sol du territoire a l'etude selon les classes generales (7 classes) et detaillees (21 classes). L'agriculture couvre plus de la moitie du territoire, dont 31 % de cultures annuelles (maıs, soya) et 20 % de cultures perennes (fourrages, paturages) (tableau 4). La superficie moyenne des parcelles de cultures perennes (18 ha (hectare)) est de beaucoup inferieure a celle des cultures annuelles (40 ha (hectare)). On denombre 143 parcelles de cultures perennes couvrant > 100 ha (hectare). Les forets couvrent 24 % de l'aire d'etude et sont dominees par des forets feuillues (12 %) ou mixtes (9 %). Tous types de forets confondus, les massifs forestiers couvrent en moyenne 45 ha (hectare), mais 118 d'entre eux couvrent > 100 ha (hectare). Plus de 1500 parcelles forestieres offrent des habitats d'interieur lorsqu'une bordure de 100 m (metres) est eliminee, couvrant plus de 12% du territoire (tableau 5). Ces nombres diminuent de moitie et du quart lorsque des bordures larges de 200 m (metres) et 300 m (metres), respectivement, sont eliminees.

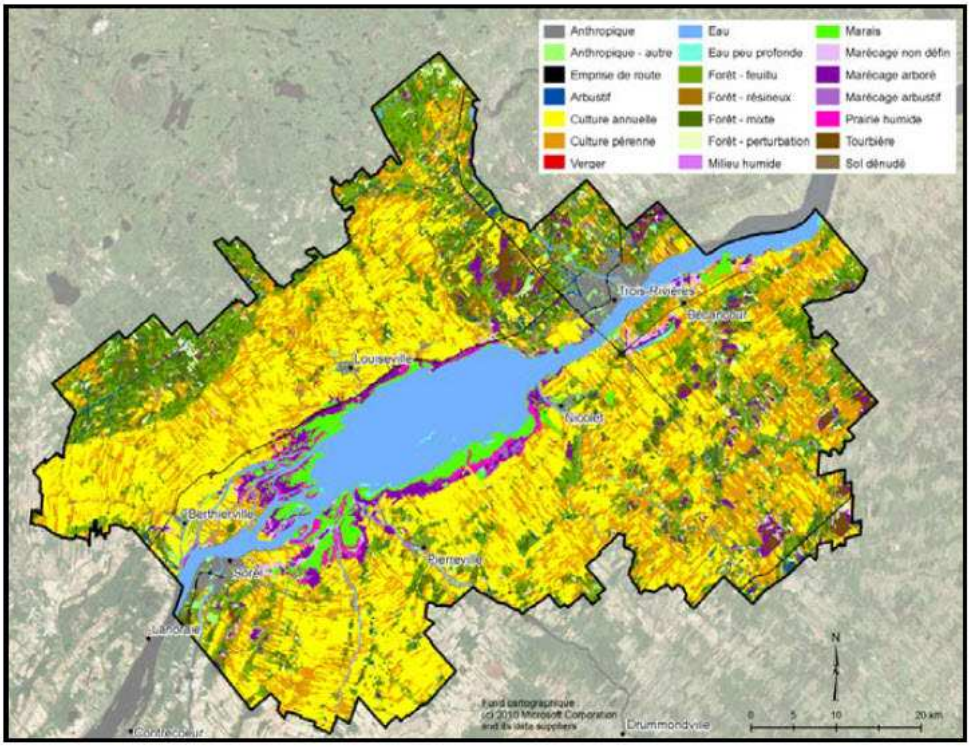
Figure 7 – Occupation du sol du territoire a l'etude, classes generales



▶ Description longue pour la figure 7

Haut de la page

Figure 8 – Occupation du sol du territoire a l'etude, classes detaillees



▶ Description longue pour la figure 8

Haut de la page

Tableau 4 – Superficie et description des classes generales et detaillees des habitats dans le territoire a l'etude

Classe generale	Classe detaillee	Superficie km^2 (kilometres carres)	Superficie %	Parcelle Nombre	Parcelle Moy. (ha (hectare))	Parcelle coefficient de variation
Anthropique	-	172	4,1	1649	10,4	1741,5
Anthropique	Anthropique	128	3,1	1835	7,0	791,9
Anthropique	Autre anthropique	20	0,5	337	5,9	247,9
Anthropique	Emprise route	24	0,6	4	595,5	130,2
Culture annuelle	-	1316	31,4	3340	39,4	1311,1

Classe generale	Classe detaillee	Superficie km (kilometres carres)	Superficie %	Parcelle Nombre	Parcelle Moy. (ha (hectare))	Parcelle coefficient de variation
Culture perenne	-	837	20,0	4644	18,0	525,6
Culture perenne	Culture perenne	837	20,0	4644	18,0	525,7
Culture perenne	Verger	0	0,0	4	2,8	43,0
Arbustif	-	42	1,0	1184	3,5	257,1
Foret	-	998	23,8	2221	45,0	774,7
Foret	Foret - resineux	65	1,5	720	9,0	157,8
Foret	Foret - feuillu	506	12,1	2902	17,4	416,3
Foret	Foret - mixte	354	8,5	2292	15,5	307,6
Foret	Perturbation forestiere	72	1,7	976	7,3	154,5
Foret	Sol denude	1	0,0	38	3,4	83,6
Milieu humide	-	398	9,5	1082	36,8	840,7
Milieu humide	Marais	120	2,9	733	16,4	699,6
Milieu humide	Marecage non defini	48	1,1	689	7,0	281,1
Milieu humide	Marecage arbustif	15	0,4	357	4,2	281,7
Milieu humide	Marecage arbore	125	3,0	545	23,0	267,7
Milieu humide	Prairie humide	36	0,9	391	9,2	290,8
Milieu humide	Tourbiere	40	1,0	301	13,3	371,3
Milieu humide	Eau peu profonde	12	0,3	279	4,3	233,9
Milieu humide	Milieu humide non defini	2	0,0	217	0,9	75,1
Eau	-	431	10,3	356	121,2	1543,5

Haut de la page

Tableau 5 – Description des habitats forestiers d'interieur dans l'aire d'etude en fonction de trois largeurs de bordure forestiere

Habitat forestier d'interieur	Largeur de la bordure 100 m (metres)	Largeur de la bordure 200 m (metres)	Largeur de la bordure 300 m (metres)
Nombre de parcelles	1534	839	419
Superficie totale (ha (hectare))	51014	24585	12012
% de l'aire d'etude	12,2	5,9	2,9
Superficie moyenne des parcelles (ha (hectare))	23,0	11,1	5,4

Haut de la page

Les milieux humides couvrent pres de 10 % du territoire, la majorite etant situes dans la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre. Les marecages arbores et les marais du lac couvrent de grandes superficies, notamment sur la rive sud du lac Saint-Pierre, dans l'archipel de Berthier-Sorel et dans les secteurs des baies Lavalliere, Saint-François et Maskinonge. On note aussi la presence de grandes tourbieres dans le secteur de Trois-Rivieres et de Daveluyville. Outre quelques grandes rivieres qui coulent dans l'aire d'etude (Saint-Maurice, Yamaska, Saint-François, Richelieu, Becancour), les zones en eau libre (10 % du territoire) sont surtout representees par le lac Saint-Pierre et le fleuve Saint-Laurent. Les milieux anthropiques (4 %) sont concentres autour des villes de Trois-Rivieres (130 000 habitants) et de Sorel-Tracy (35 000 habitants) et dans les municipalites de population moindre dont Becancour (11 000 habitants), Nicolet (8000 habitants), Louiseville (8000 habitants) et Berthierville (4000 habitants). Enfin, les milieux arbustifs ne couvrent que 1 % du territoire, ils sont generalement de faible superficie (moy. = 3,5 ha (hectare)) et les plus importants se situent sous les emprises de ligne electrique.

9.1.2 Occupation du sol : MRC (Municipalite regionale de comte)

Le territoire a l'etude a ete divise en fonction des limites des MRC (Municipalite regionale de comte) de façon a decrire le paysage en fonction de decoupages territoriaux favorables a la mise oeuvre du plan de conservation des habitats. Certaines MRC (Municipalite regionale de comte) sont partiellement incluses dans l'aire d'etude du projet et les superficies analysees varient grandement entre les MRC (Municipalite regionale de comte) (tableau 6). Ainsi, seulement 36 % de la MRC (Municipalite regionale de comte) de Maskinonge est incluse dans l'aire d'etude alors que les MRC (Municipalite regionale de comte) de Nicolet-Yamaska et de Trois-Rivieres y sont entierement incluses. De meme, les MRC (Municipalite regionale de comte) de Nicolet-Yamaska et de Maskinonge couvrent ensemble plus de la moitie du territoire a l'etude alors que les 4 autres MRC (Municipalite regionale de comte)couvrent moins de 15 % du territoire chacune.

Tableau 6 – Superficie couverte par les MRC (Municipalite regionale de comte) dans le territoire du projet

MRC (Municipalite regionale de comte)	Superficie totale (km^2 (kilometres carres))	Superficie dans l'aire d'etude (km^2 (kilometres carres))	% de la MRC (Municipalite regionale de comte) dans l'aire d'etude	% de l'aire d'etude
D'Autray	1353	587	43,4	14,0
Maskinonge	2643	957	36,2	22,8
Trois-Rivieres	335	335	100,0	8,0
Becancour	1234	584	47,3	13,9
Nicolet-Yamaska	1189	1190	100,0	28,4
Pierre-De Saurel	639	542	84,9	12,9
Total	**7393**	**4195**	**56,7**	**100,0**

Haut de la page

Le tableau 7 presente les superficies absolues (ha (hectare)) et relatives (%) des classes generales et detaillees d'habitat dans chaque MRC (Municipalite regionale de comte) et les figures 9 et 10 permettent de comparer les MRC (Municipalite regionale de comte) entre elles quant aux habitats presents et a la repartition des classes d'habitat dans chaque MRC (Municipalite regionale de comte). On note que :

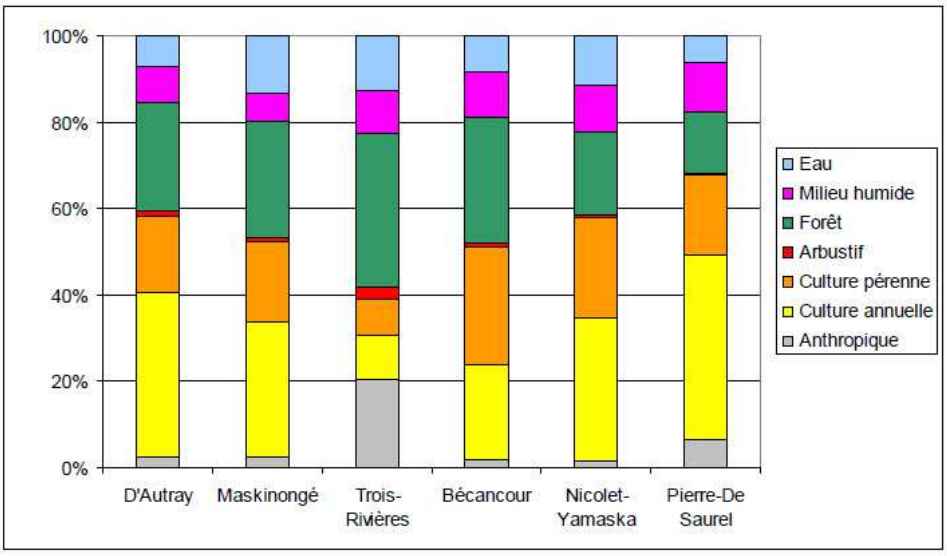
- L'importance relative de la couverture forestiere est plus elevee dans les MRC (Municipalite regionale de comte) situees dans les parties nord (MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray et de Maskinonge) et est (MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour et de Trois-Rivieres) de l'aire d'etude;
- Les forets couvrent moins de 20 % des MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel et de Nicolet-Yamaska;
- Environ les 2/3 des milieux anthropiques se trouvent dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel et de Trois-Rivieres;
- Les milieux arbustifs sont peu presents dans l'aire d'etude et sont pratiquement absents de la MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel;
- Les terres agricoles couvrent plus de la moitie des MRC (Municipalite regionale de comte), sauf la MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres ou l'agriculture couvre moins de 20 % du territoire;
- Les cultures annuelles dominent largement dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel et de D'Autray;
- Les milieux humides (tous types confondus) couvrent entre 6 % et 12 % de chaque MRC (Municipalite regionale de comte);
- Il existe tres peu de marais, marecages arbustifs, prairies humides et zones d'eau peu profonde dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres;
- Les prairies humides sont absentes de la MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour;
- Les tourbieres sont peu presentes dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray et de Pierre-De Saurel.

Tableau 7 – Superficie (km^2 (kilometres carres) et %) des classes generales et detaillees des habitats dans les MRC (Municipalite regionale de comte)

Version accessible de tableau 7 (default.asp?lang=Fr&n=0F0ECE13-1)

Haut de la page

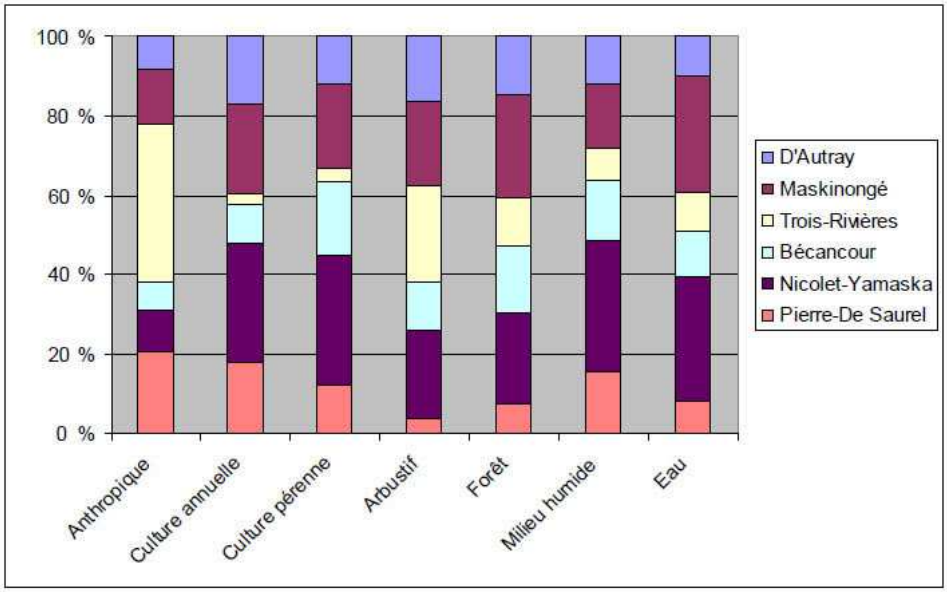
Figure 9 – Pourcentage de couverture des 7 classes generales d'habitat par MRC (Municipalite regionale de comte)



▶ Description longue pour la figure 9

Haut de la page

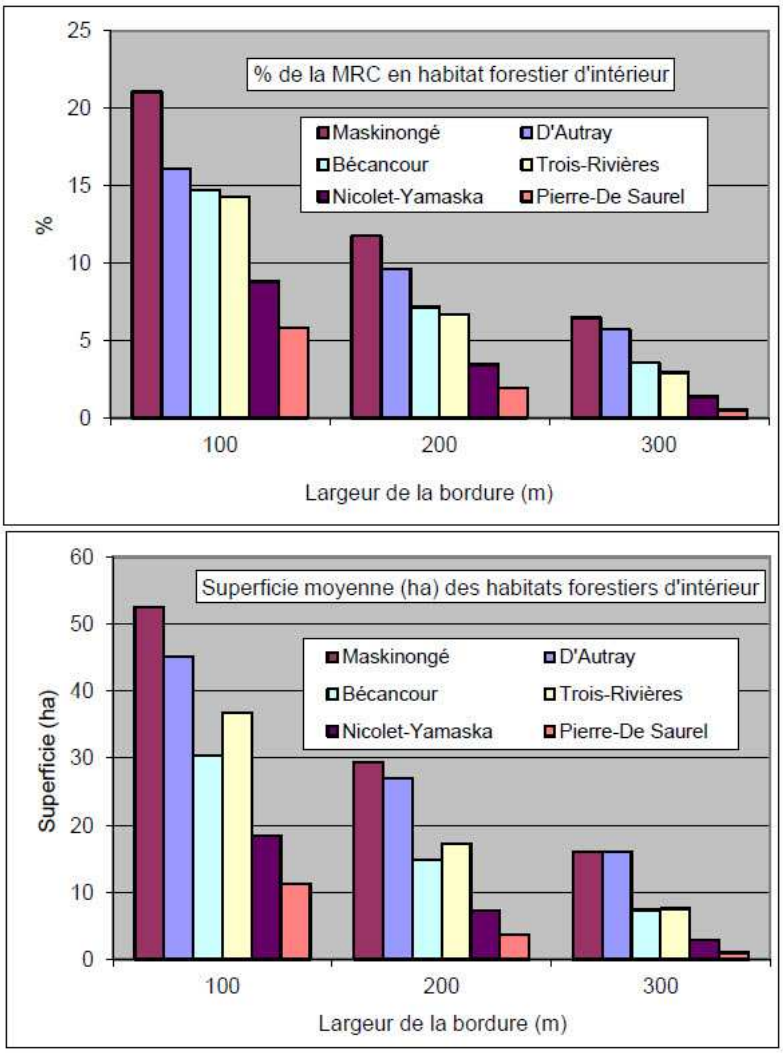
Figure 10 – Repartition des classes generales d'habitat dans les MRC (Municipalite regionale de comte)



▶ Description longue pour la figure 10

Une analyse plus fine de la qualite des massifs forestiers et des boises dans les MRC (Municipalite regionale de comte) indique que c'est dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray et de Maskinonge que l'on trouve les boises offrant le plus d'habitats forestiers d'interieur ainsi que les parcelles ayant les superficies moyennes des habitats d'interieur les plus elevees et ce, peu importe la largeur de la bordure forestiere (100 m (metres), 200 m (metres), 300 m (metres)) (figure 11). A l'oppose, les MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel et de Nicolet-Yamaska sont celles qui offrent le moins d'habitats forestiers d'interieur. De plus, les quatre indices retenus pour decrire le degre de fragmentation des boises (figure 12) indiquent que c'est dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel et de Nicolet-Yamaska ou les boises sont les plus rares et les plus fragmentes. La combinaison de ces informations sur la qualite des boises (habitats forestiers d'interieur, fragmentation) permet donc de determiner les MRC (Municipalite regionale de comte) qui offrent les boises de meilleure qualite pour les oiseaux forestiers (figure 13).

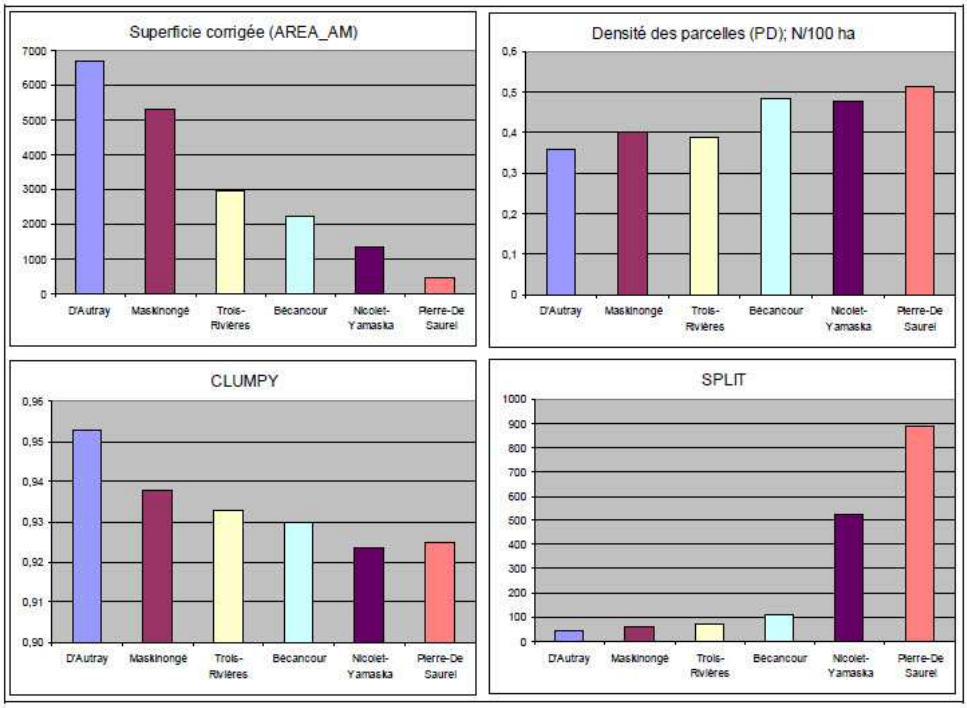
Figure 11 – Importance relative (%) du couvert et superficie moyenne (ha (hectare)) des habitats forestiers d'interieur dans les MRC (Municipalite regionale de comte) pour des bordures forestieres de 100 m (metres), 200 m (metres) et 300 m (metres) de largeur



▶ Description longue pour la figure 11

Haut de la page

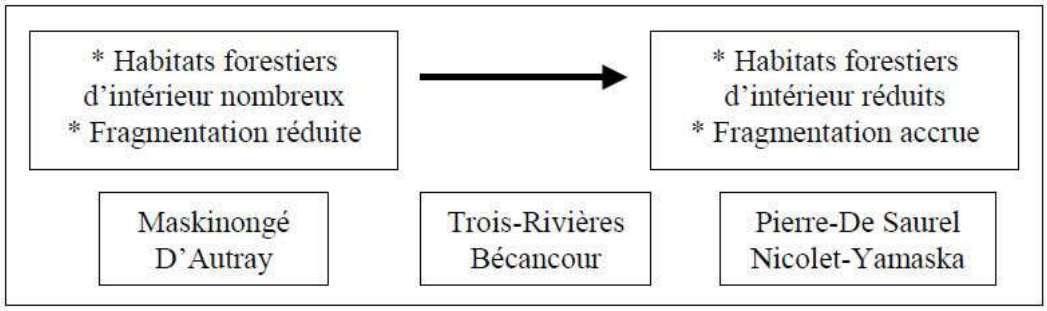
Figure 12 – Indices paysagers (4) illustrant le degre de fragmentation des boises dans les MRC (Municipalite regionale de comte)



▶ Description longue pour la figure 12

Haut de la page

Figure 13 – Ordre des MRC (Municipalite regionale de comte) selon l'importance des habitats forestiers d'interieur et le degre de fragmentation des boises



▶ Description longue pour la figure 13

Haut de la page

9.2 Fonctionnalite du paysage

Differentes approches ont ete retenues pour evaluer si le paysage de notre aire d'etude procure des habitats fonctionnels aux especes prioritaires. La disponibilite et l'integrite des habitats de nidification, tout comme le niveau de permeabilite du paysage permettant le deplacement des oiseaux forestiers, ont ete evaluees de diverses façons : comparaison avec des seuils de reference connus, determination des corridors forestiers, application des criteres du filtre grossier et du filtre fin.

9.2.1 Comparaison du paysage avec des seuils de reference connus

La disponibilite des habitats dans l'aire d'etude a ete comparee a des seuils de reference connus pour maintenir des populations fauniques minimales et viables et faciliter le maintien des fonctions et des caracteristiques de certains ecosystemes. Les seuils retenus sont ceux developpes par Environnement Canada de la region de l'Ontario dans l'elaboration de lignes directrices visant a orienter la conservation et la restauration des habitats humides, riverains et forestiers (Environnement Canada 2004). La comparaison de la couverture actuelle des habitats fauniques dans les divers decoupages avec ces seuils permet de determiner les regions de l'aire d'etude ou les habitats couvrent des superficies adequates et les regions ou des besoins de conservation et de restauration seraient justifies. Cette approche a d'ailleurs ete adoptee lors de l'Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales (INENA (Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales)/NAESI) au Canada (Maheu-Giroux et Belvisi 2007; McPherson et coll. (et collaborateurs) 2009; Neave et coll. (et collaborateurs) 2009).

Milieux forestiers

Lorsque la couverture forestiere d'un paysage est superieure a un certain seuil variant de 20 a 35 %, la perennite des communautes aviaires est assuree ou alors la configuration des habitats a peu d'effets sur l'abondance ou la richesse specifique des oiseaux (Andren 1994; Fahrig 1997; Tate 1998; Villard et coll. (et collaborateurs)1999; Rompre et coll. (et collaborateurs) 2010). De plus, certaines especes d'oiseaux evitent les bordures forestieres et leur abondance augmente en fonction de la superficie d'habitat forestier d'interieur (Austen et coll. (et collaborateurs) 2001). Sachant que le couvert forestier est reduit et fragmente dans plusieurs MRC (Municipalite regionale de comte) du sud du Quebec (Belanger et Grenier 2002), il importe de connaître la disponibilite des habitats forestiers d'interieur.

- Au moins 30 % du territoire (aire d'etude, MRC (Municipalite regionale de comte), bassin versant) doit etre couvert de forets.
- Au moins 10 % du territoire (aire d'etude, MRC (Municipalite regionale de comte), bassin versant) doit etre couvert de forets representant des conditions d'interieur a 100 m (metres) de la lisiere.
- Au moins 5 % du territoire (aire d'etude, MRC (Municipalite regionale de comte), bassin versant) doit etre couvert de forets representant des
- conditions d'interieur a 200 m (metres) de la lisiere.

Les forets couvrent moins de 24 % de l'aire d'etude (tableau 8), ce qui signifie que le paysage actuel ne permet pas de maintenir des communautes aviaires stables. A une echelle plus reduite, le seuil de 30 % de couverture forestiere est atteint seulement dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres (figure 14). Les MRC (Municipalite regionale de comte) de Nicolet-Yamaska et de Pierre-De Saurel sont celles ou les forets accusent un deficit marque en couvrant moins de 20 % du territoire.

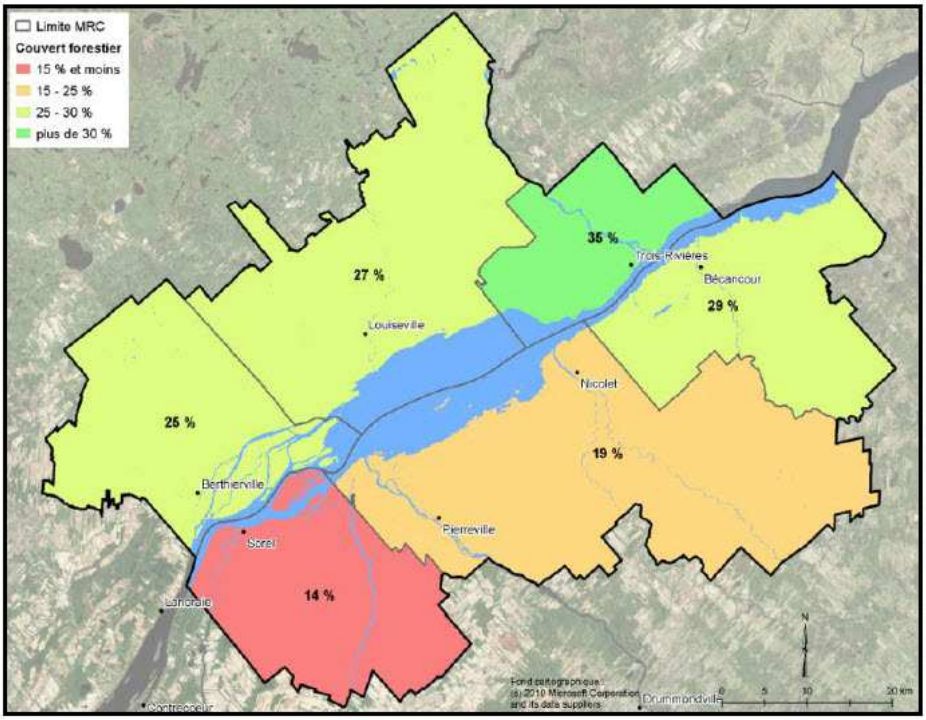
Tableau 8 – Comparaison du paysage de l'aire d'etude et des Municipalite regionale de comte (MRC) avec des seuils de reference connus pour soutenir les communautes d'oiseaux forestiers et l'integrite des milieux humides et des cours d'eau

	Seuil de reference Foret % couverture totale	Seuil de reference Foret % habitat d'interieur 100 m (metres)	Seuil de reference Foret % habitat d'interieur 200 m (metres)	Seuil de reference Milieu humide % couverture totale	Seuil de reference Milieu humide % de sites avec 100% vegetation nature zone tampon= 100 m (metres)	Seuil de reference Bande riveraine % rives avec vegetation nature	Seuil de reference Bande riveraine % vegetation nature (zone tampon) Larg=30 m (metres)	Seuil de reference Bande riveraine % vegetation nature (zone tampon) Larg=100 m (metres)
Region	**> 30%**	**> 10%**	**> 5%**	**> 6% ou 10%**	**(nb. max. de sites)**	**> 75%**	**> 75%**	**> 75%**
Aire d'etude	23,8	12,2 ÷	5,9 ÷	9,5	43,5 (n=3512)	36,2	34,3	32,2
MRC (Municipalite regionale de comte) D'Autray	25,1	16,1 ÷	9,6 ÷	8,3 ÷	48,2 (n=745)	33,2	31,6	28,6
MRC (Municipalite regionale de comte) Maskinonge	27,1	21,1 ÷	11,8 ÷	6,5 ÷	44,5 (n=661)	41,2	39,2	35,9
MRC (Municipalite regionale de comte) Trois-Rivieres	35,4 ÷	14,3 ÷	6,7 ÷	9,9 ÷	37,6 (n=340)	59,0	57,8	54,7
MRC (Municipalite regionale de comte) Becancour	29,2	14,7 ÷	7,2 ÷	10,4 ÷	29,7 (n=445)	38,4	36,0	35,1
MRC (Municipalite regionale de comte) Nicolet-Yamaska	19,0	8,8	3,5	11,1 ÷	45,8 (n=918)	30,8	29,2	27,7
MRC (Municipalite regionale de comte) Pierre-De Saurel	14,1	5,8	1,9	11,4 ÷	46,6 (n=474)	30,5	27,6	25,9

* Les chiffres surlignes en vert indiquent que le seuil est atteint ou depasse

Haut de la page

Figure 14 – Pourcentage de couvert forestier par MRC (Municipalite regionale de comte)

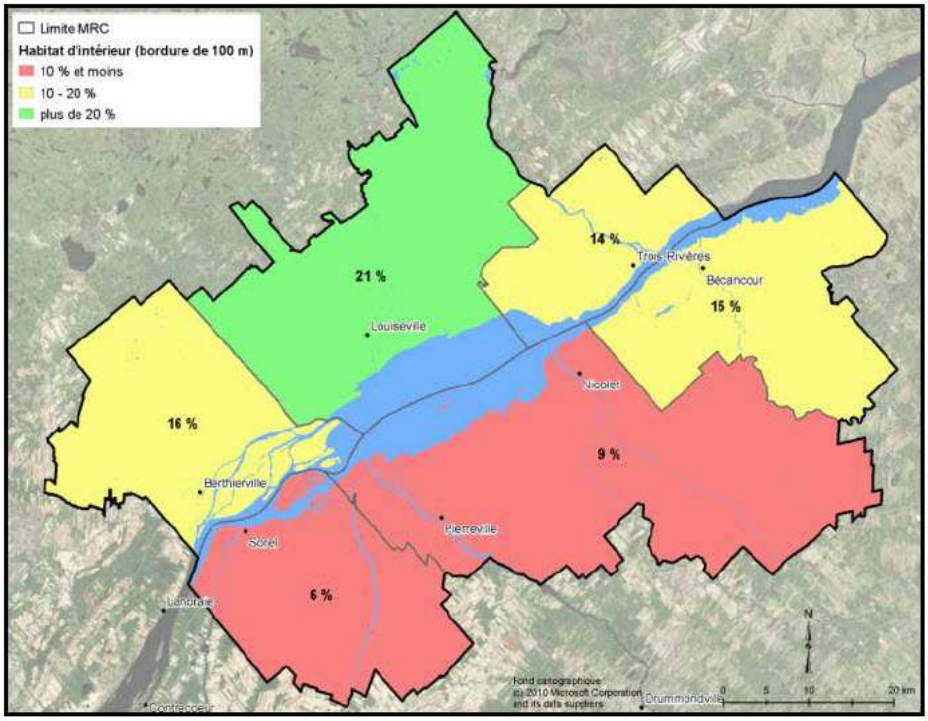


▶ Description longue pour la figure 14

Haut de la page

Malgre le fait que les forets couvrent moins de 30 % du territoire, celles-ci offrent tout de meme de nombreux habitats d'interieur tant pour une bordure forestiere d'une largeur de 100 m (metres) que de 200 m (metres). De fait, les seuils respectifs de 10 % et 5 % de couverture du territoire pour ces deux largeurs de bordure forestiere sont atteints pour l'ensemble de l'aire d'etude, de meme que pour la majorite des MRC (Municipalite regionale de comte) et des bassins versants (tableau 8). Ces seuils ne sont toutefois pas atteints dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Nicolet-Yamaska et de Pierre-De Saurel (figures 15 et 16).

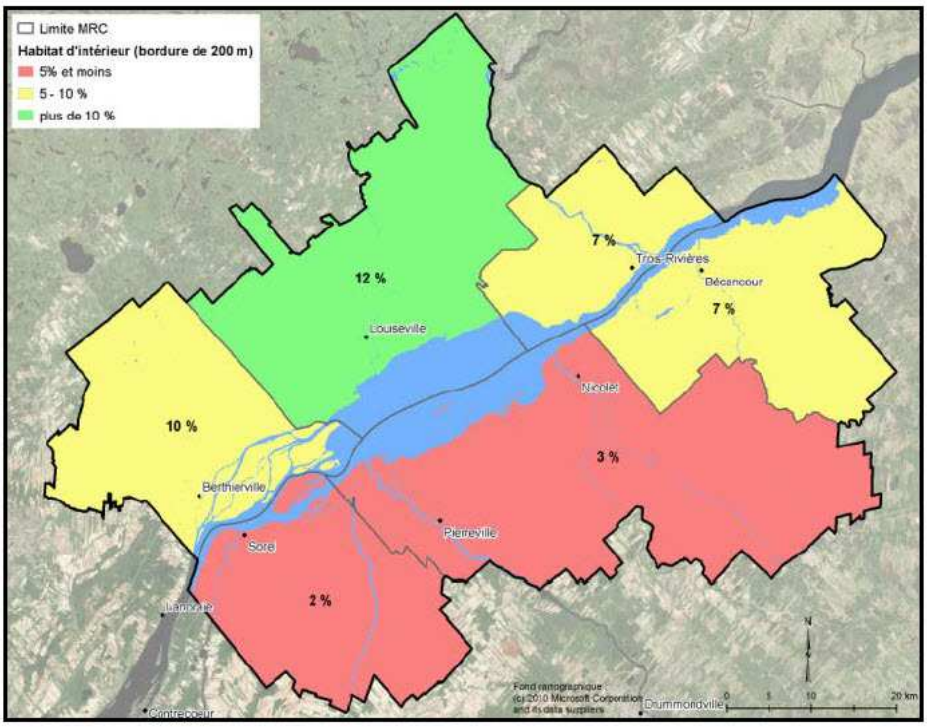
Figure 15 – Pourcentage d'habitat forestier d'interieur par MRC (Municipalite regionale de comte) (bordure = 100 m (metres))



▶ Description longue pour la figure 15

Haut de la page

Figure 16 – Pourcentage d'habitat forestier d'interieur par MRC (Municipalite regionale de comte) (bordure = 200 m (metres))



▶ Description longue pour la figure 16

Haut de la page

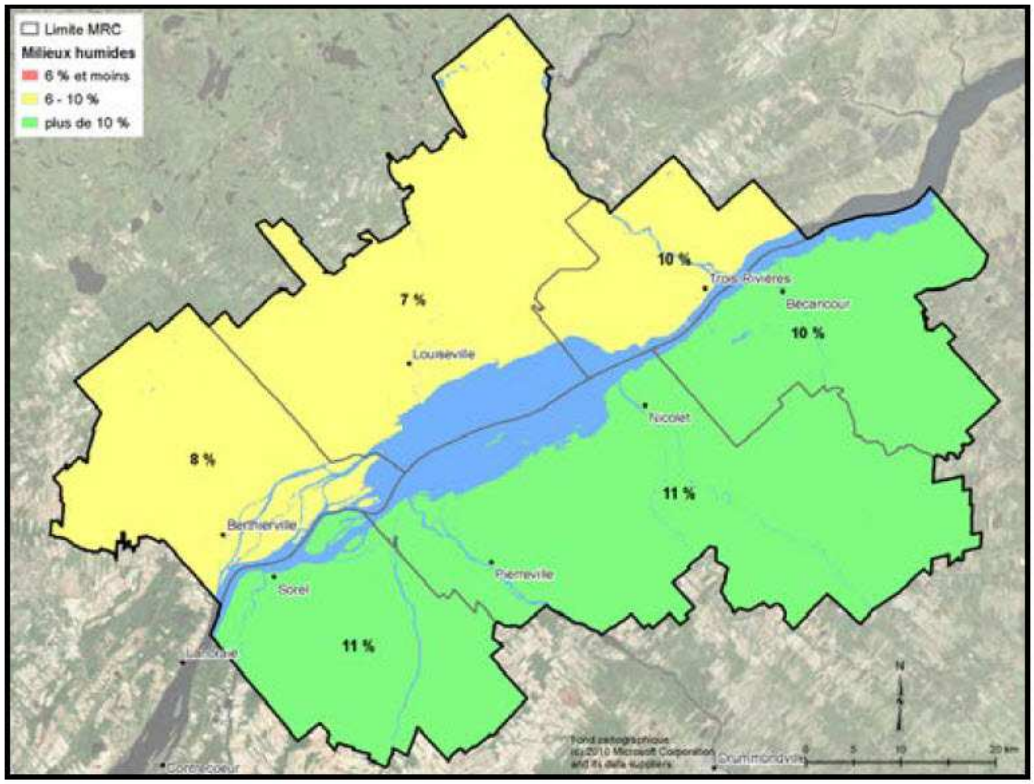
Milieux humides

Les milieux humides devraient couvrir au moins 10 % d'un bassin versant et ce seuil devrait etre egal ou superieur a 6 % dans les sous-bassins versants pour assurer une bonne repartition spatiale de milieux humides dans le paysage (Detenbeck et coll. (et collaborateurs) 1999; Environnement Canada 2004). De plus, afin de maintenir les fonctions et les attributs essentiels des milieux humides, il est recommande de maintenir une zone couverte de milieux naturels d'une largeur de 100 m (metres) autour des milieux humides (Environnement Canada 2004).

- Au moins 10 % d'un bassin hydrographique et au moins 6 % d'un sous-bassin hydrographique doivent etre couverts de milieux humides.
- Une zone tampon de 100 m (metres) de largeur ou plus, composee de vegetation naturelle [5] doit etre conservee autour des milieux humides.

Avec une couverture de 9,5 % en milieux humides (tableau 8), l'aire d'etude atteint presque le seuil minimal requis pour assurer des habitats convenables aux especes des milieux humides. Le seuil de 6 % vise pour des sous-bassins refere ici aux portions de MRC (Municipalite regionale de comte) qui sont presentes dans l'aire d'etude. Ce seuil est atteint pour presque toutes les unites spatiales, les milieux humides couvrant meme > 10 % dans plusieurs MRC (Municipalite regionale de comte) (figure 17). A noter toutefois que les milieux humides sont largement concentres dans la region immediate du lac Saint-Pierre et qu'ils sont peu presents ailleurs dans le territoire a l'etude.

Figure 17 – Pourcentage de couverture des milieux humides par MRC (Municipalite regionale de comte)

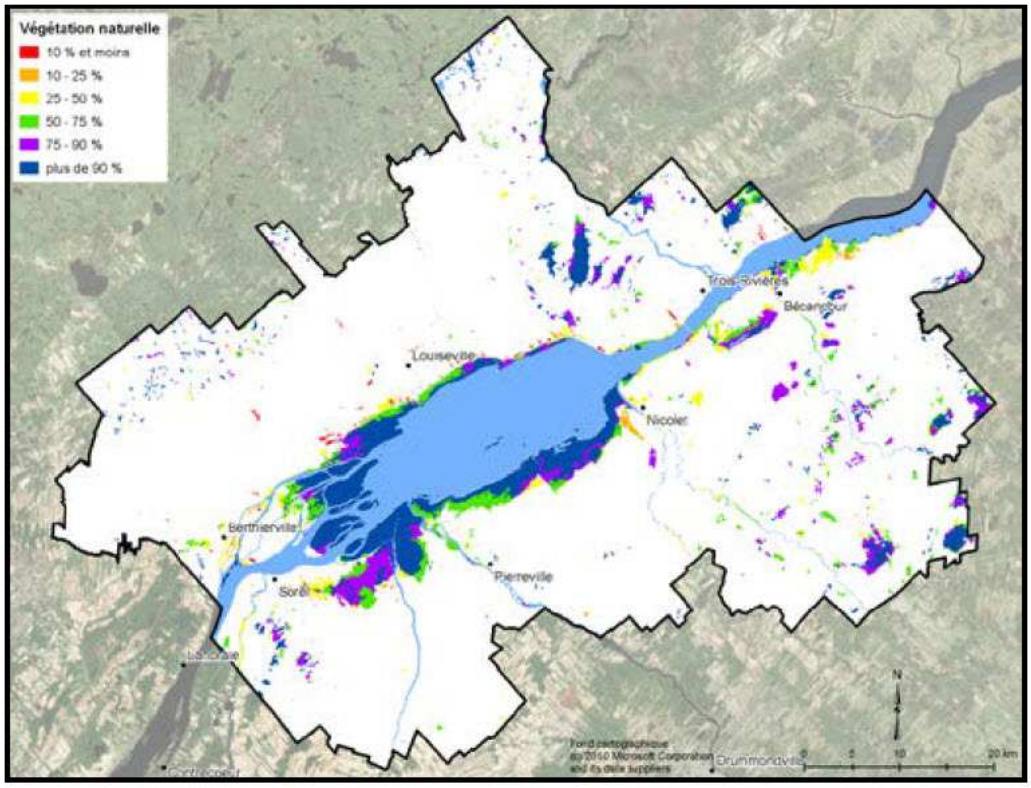


▶ Description longue pour la figure 17

Haut de la page

On trouve 3512 parcelles de milieux humides dans l'aire d'etude et moins de la moitie de celles-ci (43,5 %) possedent une zone tampon d'une largeur de 100 m (metres) qui soit entierement couverte de vegetation naturelle (incluant les milieux aquatiques) (figure 18, tableau 9). Moins de 60% des milieux humides presents dans les MRC (Municipalite regionale de comte) possedent une telle zone tampon. Fait a noter, parmi les 1986 milieux humides dont la zone tampon n'a pas une couverture totale de vegetation naturelle, 407 de ceux-ci ont une zone tampon couverte a 90 %, et 818 a 75 % de vegetation naturelle. A l'oppose, 100 m (metres)ilieux humides ont moins de 10 % de leur zone tampon couverte de vegetation naturelle. Ce sont les marecages arbustifs et les prairies humides qui sont bordes majoritairement par une zone tampon entierement couverte de vegetation naturelle avec 70% et 62 % des parcelles, respectivement, alors que moins de 35 % des milieux humides non definis, des marecages non definis, des marecages arbores et des tourbieres ont une zone tampon entierement couverte de vegetation naturelle.

Figure 18 – Pourcentage de couverture de vegetation naturelle (incluant les milieux aquatiques) dans une zone tampon de 100 m (metres) entourant chaque parcelle de milieu humide



▶ Description longue pour la figure 18

Haut de la page

Des differences marquees existent entre les MRC (Municipalite regionale de comte) (tableau 9). Une forte proportion des prairies humides de la MRC (Municipalite regionale de comte)de Nicolet-Yamaska ont une zone tampon entierement couverte de vegetation naturelle (74 %), alors que c'est peu le cas dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres (14 %).

Tableau 9 – Nombre (n) et proportion (%) des parcelles de milieu humide dont la zone tampon de 100 m (metres) est entierement couverte de vegetation naturelle (incluant les milieux aquatiques)
Version accessible de tableau 9 (default.asp?lang=Fr&n=7B471131-1)

Haut de la page

Bandes riveraines

Le maintien d'habitats naturels en bordure des cours d'eau permet d'ameliorer la qualite de l'eau. Une etude ontarienne a constate une degradation des cours d'eau lorsque la vegetation couvrait moins de 75 % de leurs berges (Steedman 1987; McPherson et coll. (et collaborateurs)2009).

- Au moins 75 % des berges d'un cours d'eau doit etre couverte de vegetation naturelle.
- Au moins 75 % d'une bande riveraine large de 100 m (metres) en bordure des cours d'eau doit etre couverte de vegetation naturelle.

On compte plus de 31 616 km (kilometres) d'habitats riverains dans l'aire d'etude et seulement 36 % de ces bandes riveraines sont composees de vegetation naturelle ce qui est loin de la cible de 75 %. Les berges des rivieres sont en majorite couvertes de vegetation naturelle (67 %), alors que celles des ruisselets le sont peu (25 %). Lorsque la vegetation n'est pas naturelle, les berges sont souvent recouvertes par des cultures annuelles ou perennes (52 % et 41 % respectivement). Peu de berges de l'aire d'etude sont anthropisees (5 %). En incluant les cultures perennes dans la classe de vegetation naturelle, le pourcentage de vegetation naturelle bordant les cours d'eau augmente grandement mais n'atteint pas le seuil de 75 % pour les ruisselets et les ruisseaux.

Le tableau 10 presente la proportion des bandes riveraines composees de vegetation naturelle par MRC (Municipalite regionale de comte). Hormis les bandes riveraines des rivieres dans le secteur de Becancour, le pourcentage de bandes riveraines couvertes de vegetation naturelle est toujours inferieur au seuil de 75 % pour les trois principaux types de cours d'eau (ruisselets, ruisseaux et rivieres) dans chacune des MRC (Municipalite regionale de comte). Il est particulierement inquietant de constater que ces pourcentages sont souvent inferieurs a 30 % dans plusieurs MRC (Municipalite regionale de comte). Les regions presentant des bandes riveraines les plus modifiees sont les MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel et de Nicolet-Yamaska alors que la region la mieux pourvue en bandes riveraines naturelles est la MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres.

Une zone tampon de 30 m (metres) ou plus sous couvert vegetal, adjacente au cours d'eau et presente sur plus de 75 % de la longueur des rives, permet generalement de maintenir une qualite d'eau satisfaisante (Environnement Canada 2004). Une zone tampon > 100 m (metres) en bordure des cours d'eau est souvent requise pour offrir des habitats adequats a plusieurs especes d'oiseaux (Fischer 2000). Le pourcentage de vegetation naturelle presente dans des bandes riveraines d'une largeur de 30 m (metres) et de 100 m (metres) a ete calcule [6]. Tout comme l'analyse du type d'habitat bordant les cours d'eau (seuil de reference precedent), on observe que la vegetation naturelle couvre moins de 35 % des bandes riveraines pour les deux largeurs analysees (tableau 11). Le seuil de 75 % n'est d'ailleurs pas atteint pour aucune MRC (Municipalite regionale de comte). De fait, les tendances observees avec le seuil de reference precedent (% des berges couvertes de vegetation naturelle) sont les memes que celles observees lorsque l'analyse s'etend aux habitats presents dans la bande riveraine d'une largeur de 30 m (metres) ou de 100 m (metres). En incluant les cultures perennes dans la classe de vegetation naturelle, le pourcentage de vegetation naturelle dans ces bandes riveraines augmente grandement, mais n'atteint pas le seuil de 75 % ni pour l'ensemble de l'aire d'etude, ni dans les MRC (Municipalite regionale de comte).

Tableau 10 – Longueur totale des bandes riveraines (cours d'eau, petits plans d'eau) et longueur totale des bandes riveraines composees de vegetation naturelle selon le type de cours d'eau dans chacune des MRC (Municipalite regionale de comte)

MRC (Municipalite regionale de comte)	Classe	Longueur totale metres	Longueur totale %	Longueur vegetation nature metres	Longueur vegetation nature %
D'Autray	Ruisselet	2300992	50,2	442427	19,2
D'Autray	Ruisseau	1338149	29,2	493643	36,9
D'Autray	Riviere	774058	16,9	482359	62,3
D'Autray	Etang	152921	3,3	95432	62,4
D'Autray	Lac	14032	0,3	7890	56,2
D'Autray	Buse	4761	0,1	837	17,6
D'Autray	Mare	536	0,0	536	100,0
D'Autray	Total	4585448	100,0	1523125	33,2
Maskinonge	Ruisselet	3680931	54,1	1065736	29,0
Maskinonge	Ruisseau	2294198	33,7	1188677	51,8
Maskinonge	Riviere	459837	6,8	255177	55,5
Maskinonge	Etang	258663	3,8	192559	74,4
Maskinonge	Lac	44689	0,7	44039	98,5
Maskinonge	Reservoir	44664	0,7	40778	91,3
Maskinonge	Mare	16597	0,2	14080	84,8
Maskinonge	Buse	9303	0,1	2559	27,5
Maskinonge	Total	6808881	100,0	2803606	41,2
Trois-Rivieres	Ruisseau	875601	45,3	478362	54,6

MRC (Municipalite regionale de comte)	Classe	Longueur totale metres	Longueur totale %	Longueur vegetation nature metres	Longueur vegetation nature %
Trois-Rivieres	Ruisselet	755917	39,1	483719	64,0
Trois-Rivieres	Riviere	183095	9,5	108364	59,2
Trois-Rivieres	Etang	101998	5,3	67172	65,9
Trois-Rivieres	Buse	14044	0,7	2030	14,5
Trois-Rivieres	Lac	2984	0,2	553	18,5
Trois-Rivieres	Total	1933640	100,0	1140199	59,0
Becancour	Ruisselet	2597903	53,6	755511	29,1
Becancour	Ruisseau	1546169	31,9	562237	36,4
Becancour	Riviere	537009	11,1	442097	82,3
Becancour	Etang	98631	2,0	44852	45,5
Becancour	Lac	55961	1,2	50019	89,4
Becancour	Buse	4618	,1	1620	35,1
Becancour	Mare	4503	0,1	3730	82,8
Becancour	Total	4844794	100,0	1860065	38,4
Nicolet-Yamaska	Ruisselet	6049761	65,9	1305956	21,6
Nicolet-Yamaska	Ruisseau	1743505	19,0	536839	30,8
Nicolet-Yamaska	Riviere	1184313	12,9	869310	73,4
Nicolet-Yamaska	Etang	161670	1,8	85490	52,9
Nicolet-Yamaska	Mare	16939	0,2	16939	100,0
Nicolet-Yamaska	Basin	9233	0,1	7505	81,3
Nicolet-Yamaska	Lac	6588	0,1	6588	100,0
Nicolet-Yamaska	Buse	1741	0,0	116	6,7
Nicolet-Yamaska	Total	9173750	100,0	2828744	30,8
Pierre-De Saurel	Ruisselet	2384250	55,6	463581	19,4
Pierre-De Saurel	Ruisseau	926458	21,6	255206	27,5
Pierre-De Saurel	Riviere	768028	17,9	478969	62,4
Pierre-De Saurel	Etang	138551	3,2	57792	41,7
Pierre-De Saurel	Lac	32312	0,8	32312	100,0
Pierre-De Saurel	Mare	17267	0,4	17267	100,0
Pierre-De Saurel	Buse	11688	0,3	734	6,3
Pierre-De Saurel	Basin	9783	0,2	0	0,0
Pierre-De Saurel	Total	4288338	100,0	1305860	30,5

Haut de la page

Tableau 11 – Superficie (ha et %) de vegetation naturelle dans les bandes riveraines d'une largeur de 30 m (metres) et 100 m (metres) dans l'aire d'etude et dans les MRC (Municipalite regionale de comte). Les chiffres entre parentheses incluent les cultures perennes dans le calcul du pourcentage de vegetation naturelle

Region	Vegetation naturelle ha (hectare) zone tampon= 30 m (metres)	Vegetation naturelle % zone tampon = 30 m (metres)	Vegetation naturelle ha (hectare) zone tampon= 100 m (metres)	Vegetation naturelle % zone tampon = 100 m (metres)
Aire d'etude	14956,7	34,3 (60,0)	43240,6	32.2 (58,0)
MRC (municipalite regionale de comte) D'Autray	2023,8	31,6 (53,7)	5627,5	28.6 (51,2)
MRC (municipalite regionale de comte) Maskinonge	3757,5	39,2 (62,4)	10627,2	35.9 (59,6)
MRC (municipalite regionale de comte) Trois-Rivieres	1589,2	57,8 (69,3)	4684,1	54.7 (67,5)
MRC (municipalite regionale de comte) Becancour	2308,7	36,0 (69,9)	6912,4	35.1 (69,0)
MRC (municipalite regionale de comte) Nicolet-Yamaska	3666,6	29,2 (58,7)	10713,0	27.7 (57,2)
MRC (municipalite regionale de comte) Pierre-De Saurel	1610,9	27,6 (50,3)	4676,3	25.9 (48,1)

Haut de la page

9.2.2. Determination des corridors forestiers

Parallelement a la determination des habitats de nidification des especes d'oiseaux prioritaires (filtre grossier et filtre fin), celle des corridors de deplacement entre les massifs forestiers est requise puisque plusieurs especes d'oiseaux necessitent un couvert forestier continu dans leurs deplacements quotidiens ou pour la dispersion des populations (Beier et Noss 1998). Le plan de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 ne specifie pas les criteres requis par les especes forestieres pour se deplacer dans le paysage. Toutefois, l'un des criteres

retenus est *d'augmenter la connectivite entre les massifs forestiers de > 1000 ha (hectare)*. Le logiciel Corridor Designer a permis d'identifier des corridors potentiels pour relier les massifs > 1000 ha en fonction de parametres preetablis. Les corridors proposes ont ensuite ete evalues en fonction de criteres associes a leur configuration spatiale et aux discontinuites presentes.

Des etudes recentes se sont penchees sur les methodes de determination des corridors et sur les decisions devant etre prises pour developper des modeles predictifs adequats (Beier et coll. (et collaborateurs) 2008; Garcıa-Feced et coll. (et collaborateurs) 2011). Toutefois, il n'existe pas de consensus dans la litterature sur une « largeur minimale du corridor » ou sur une « distance minimale entre les boises » etant donne la grande variabilite des communautes d'oiseaux etudiees, du contexte paysager, de la localisation geographique des etudes, etc. (et cetera) Certains criteres ont ete proposes pour la largeur minimale des corridors (Stauffer et Best 1980; Keller et coll. (et collaborateurs) 1993; Spackman et Hugues 1995; Hodges et Krementz 1996; Duchesne et Belanger 1997; Environnement Canada 2004; Mason et coll. (et collaborateurs) 2007) et la distance entre les boises (Duchesne et coll. (et collaborateurs) 1998, 1999). Kampf et Stavast (2005) ont quant a eux defini des seuils de distance separant les parcelles d'habitats d'un meme corridor selon la taille des oiseaux : 1000 m (metres) pour les grands oiseaux, 500 m (metres) pour ceux de taille moyenne et 200m pour les plus petits. Ces parcelles d'habitats viables au sein des corridors sont nommees ılots de transition (communement nommes *stepping stones*) et leur presence est vitale si les corridors sont discontinus ou traversent des secteurs peu propices comme des zones d'agriculture intensive (Bennett 1999; Van der Sluis et coll. (et collaborateurs) 2004). Les criteres suivants ont ete retenus dans la presente etude pour determiner la fonctionnalite des corridors pour les oiseaux forestiers :

- Les corridors devraient avoir une largeur minimale de 100 m (metres) et idealement de 200-300 m (metres).
- La distance entre les boises devrait etre < 200 m (metres).

Creation de la carte de potentiel des habitats

La premiere etape menant a la creation de corridors a consiste a selectionner des criteres pouvant etre representes spatialement et qui permettent de creer la carte de potentiel d'utilisation des habitats par les oiseaux forestiers (*Habitat Suitability Model*). Une ponderation est accordee a chaque critere selon leur importance relative pour le deplacement des oiseaux et un pointage est ensuite attribue a chaque parcelle d'habitat pour relativiser la qualite de chacune pour chacun des criteres retenus. Dans le cadre de la presente etude, 6 criteres ont ete retenus (tableau 12). Un indice de qualite a d'abord ete attribue a chaque classe d'habitat de l'occupation du sol en fonction de leur probabilite d'utilisation par les oiseaux forestiers, certaines classes d'habitat etant plus propices que d'autres au deplacement d'especes forestieres (ex. (example), des friches comparativement a des champs de maıs). La permeabilite de la matrice d'habitats non forestiers hostiles au deplacement des especes forestieres a donc ete consideree alors que les habitats n'ont pas ete categorises en une simple dichotomie d'habitats propices et non propices (Baum et coll. (et collaborateurs) 2004; Debinski 2006; Watling et coll. (et collaborateurs) 2011). Pour ce faire, l'importance relative de chaque classe d'habitat pour le deplacement des oiseaux forestiers a ete evaluee par 5 experts du SCF (Service canadien de la faune) et la moyenne des evaluations a ete retenue. Cette façon de proceder en faisant appel aux experts est une pratique courante pour les utilisateurs de Corridor Designer (Majka et coll. (et collaborateurs) 2007). Il a ete considere que les oiseaux preferent des milieux boises situes a plus d'un kilometre des centres urbains (> 50 ha (hectare)), tandis qu'ils evitent ceux situes a moins de 250 m (metres). Les indices calcules dans FRAGSTATS pour chacune des parcelles ont permis d'attribuer des ponderations pour les quatre autres criteres. : TOTAL AREA pour la taille, PROXIMITY pour l'isolement, FRACTAL DIMENSION INDEX pour la forme et EDGE CONTRAST INDEX pour le contraste. Trois ou 4 classes ont ete creees pour chacun des criteres et la methode d'optimisation de Jenks a permis de determiner la meilleure distribution des valeurs de chaque critere (de Smith et coll. (et collaborateurs) 2011). Pour chaque parcelle d'habitat du territoire etudie, le poids de chaque critere a ete multiplie par le pointage associe a chaque parcelle et une carte de potentiel des habitats a ete creee comme base pour la creation des scenarios de corridors (figure 19).

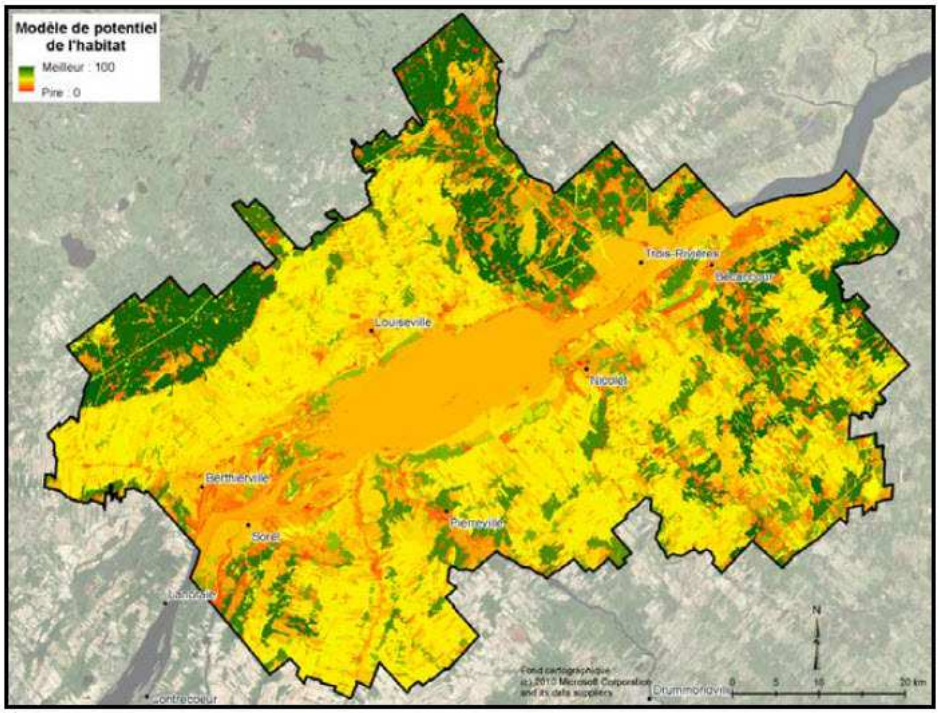
Tableau 12 – Ponderation des criteres pour la determination des corridors dans Corridor Designer

Critere et poids	Attribut de la parcelle	Pointage
Occupation du sol (Poids=50)	Anthropique	20
Occupation du sol (Poids=50)	Arbustif	60
Occupation du sol (Poids=50)	Boise	100
Occupation du sol (Poids=50)	Culture annuelle	10
Occupation du sol (Poids=50)	Culture perenne	20
Occupation du sol (Poids=50)	Eau	5
Occupation du sol (Poids=50)	Eau peu profonde	5
Occupation du sol (Poids=50)	Marais	10
Occupation du sol (Poids=50)	Marecage arbore	75
Occupation du sol (Poids=50)	Marecage arbustif	50
Occupation du sol (Poids=50)	Marecage non defini	50
Occupation du sol (Poids=50)	Milieu humide non defini	10
Occupation du sol (Poids=50)	Prairie humide	20
Occupation du sol (Poids=50)	Tourbiere	30
Taille (total area) (Poids=20)	0 – 30 ha (hectare)	25
Taille (total area) (Poids=20)	30 – 100 ha (hectare)	50
Taille (total area) (Poids=20)	100 – 200 ha (hectare)	75
Taille (total area) (Poids=20)	200 ha (hectare) et +	100
Distance d'une zone anthropique (Poids=5)	0 – 250 m (metres)	0
Distance d'une zone anthropique (Poids=5)	250 – 1000 m (metres)	50
Distance d'une zone anthropique (Poids=5)	1000 m (metres) et +	100
Isolement (Proximity) (Poids=12)	0 – 5 m (metres)	0
Isolement (Proximity) (Poids=12)	5 – 250 m (metres)	50
Isolement (Proximity) (Poids=12)	250 m (metres) et +	100

Critere et poids	Attribut de la parcelle	Pointage
Forme (Fractal Dimension Index) (Poids=5)	1,00 - 1,06	100
Forme (Fractal Dimension Index) (Poids=5)	1,06 – 1,12	50
Forme (Fractal Dimension Index) (Poids=5)	1,12 et +	0
Contraste (Edge Contrast Index) (Poids=8)	0 – 40	100
Contraste (Edge Contrast Index) (Poids=8)	40 – 65	50
Contraste (Edge Contrast Index) (Poids=8)	65 et +	0

Haut de la page

Figure 19 – Modele de potentiel de l'habitat des oiseaux prioritaires produit par Corridor Designer



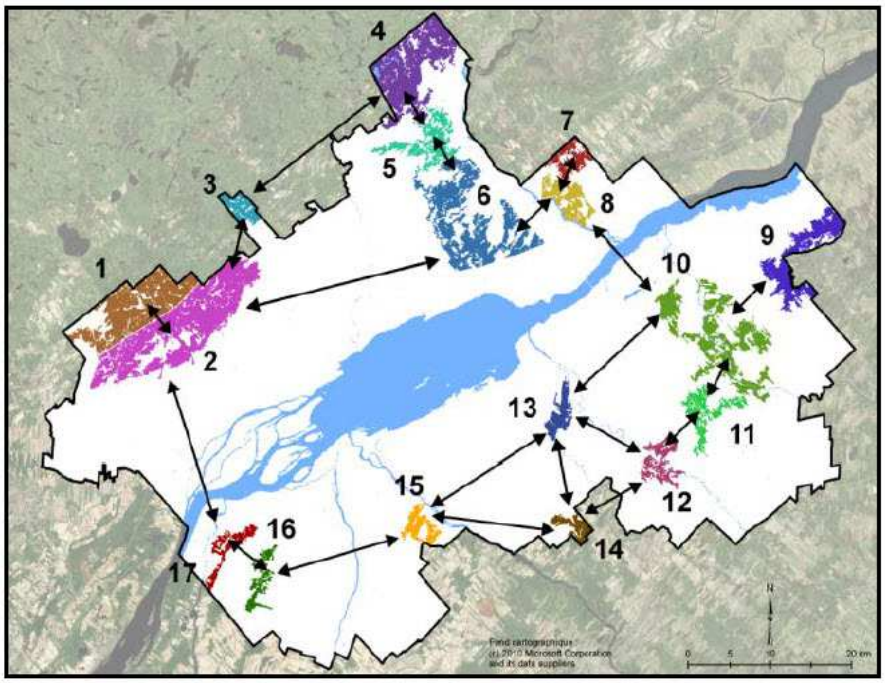
▶ Description longue pour la figure 19

Haut de la page

Creation de scenarios de corridors

Les scenarios de corridors visent a relier les 13 massifs forestiers > 1000 ha (hectare) presents dans l'aire d'etude, tous situes dans la partie nord du territoire. Quatre boises > 500 ha (hectare)(parcelles # 14, 15, 16 et 17, figure 20) situes au sud du fleuve ont ete ajoutes pour etudier la connectivite des milieux forestiers dans l'ensemble de l'aire d'etude. Au total, 21 corridors ont ete proposes (figures 20 et 21). Seules les parcelles d'habitat ayant un potentiel > 60 ont ete retenues pour etablir les corridors et ceux-ci ont ete identifies en fonction du cout de deplacement, c'est-a-dire les caracteristiques de l'habitat influençant la capacite des especes a se deplacer entre deux milieux. Le corridor choisi represente le meilleur choix biologique pour l'espece et il peut contenir une ou plusieurs branches. Plusieurs scenarios sont proposes en fonction de la taille desiree du corridor, cette taille etant calculee selon sa proportion par rapport au reste du territoire. Ainsi, le plus petit scenario de corridor s'avere etre le 0,1 % du paysage representant le meilleur trajet en fonction des caracteristiques geographiques et biologiques de l'habitat entre deux parcelles. Toutefois, il est souvent inutile de choisir un scenario au pourcentage trop eleve, car le logiciel sera force d'identifier des habitats peu convenables aux oiseaux forestiers.

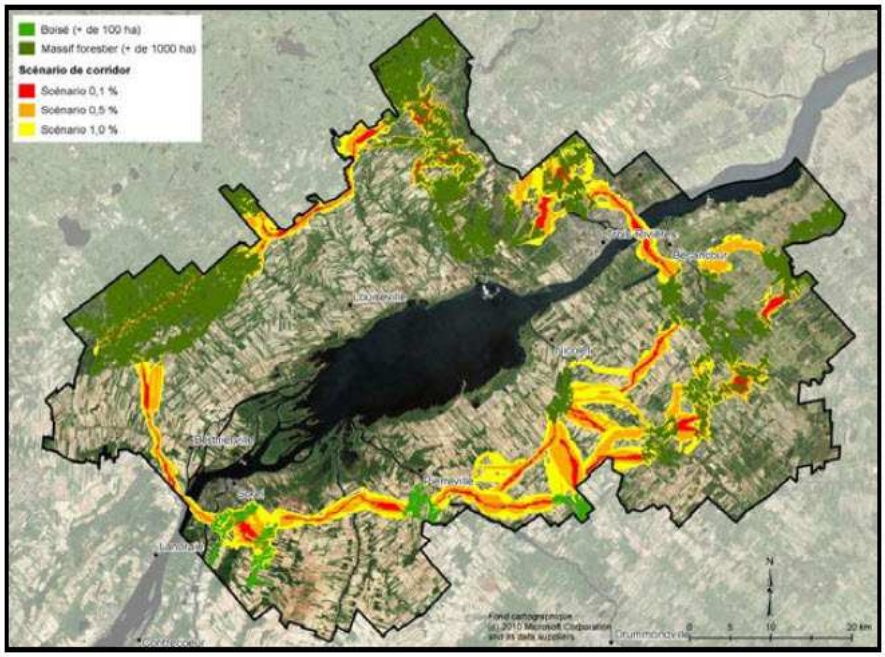
Figure 20 – Parcelles boisees selectionnees et localisation des corridors crees



▶ Description longue pour la figure 20

Haut de la page

Figure 21 – Exemples de scenarios de corridors proposes



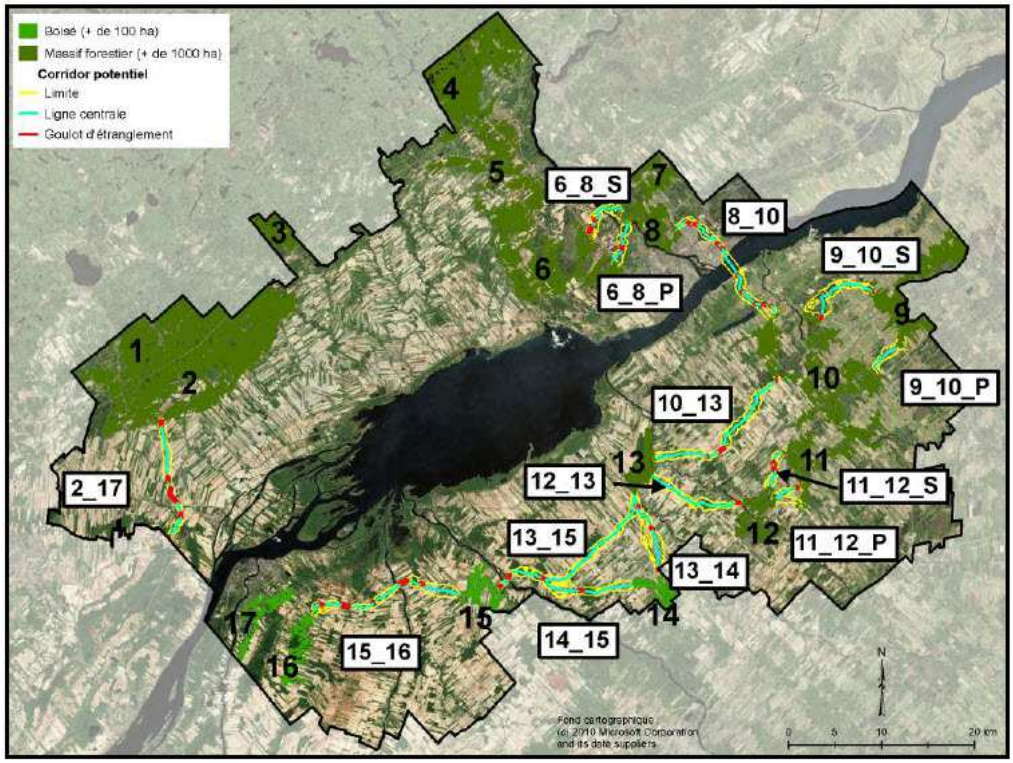
▶ Description longue pour la figure 21

Haut de la page

Selection des corridors retenus

La largeur minimale des corridors proposes dans le cadre de l'etude a ete fixee a 300 m (metres) puisqu'une largeur de corridor variant entre 100 et 300 m (metres) favorise le deplacement des oiseaux forestiers. Toutefois, plusieurs corridors proposes traversent des habitats peu propices aux oiseaux forestiers (potentiel < 60 comme les cultures annuelles). Il a donc ete determine que les corridors retenus doivent etre larges d'au moins **300 m (metres)** sur au moins **75 %** de leur trajet. Pour ce faire, les statistiques du plus petit scenario propose (0,1 %) ont ete calculees et cette taille a ete augmentee jusqu'a ce que les seuils soient respectes grace a l'extension *Evaluation Tools*. Cette extension permet aussi d'identifier les goulots d'etranglement selon la largeur minimale identifiee et de les representer spatialement. Quelques corridors ont ete elimines car ils reliaient des massifs forestiers trop rapproches (ex. (example), scenario 1_2) ou que les meilleures options de deplacement des especes entre ces massifs se trouvaient a l'exterieur de la zone d'etude (ex. (example), scenario 2_3). D'autres scenarios ont par contre ete retenus comme le scenario 2_17 puisqu'il permet de relier ces deux massifs meme si seulement une section du trajet est comprise a l'interieur de la zone d'etude. Au total, 14 corridors proposes ont ete retenus (figure 22).

Figure 22 – Choix final des scenarios de corridor potentiels (P=branche principale, S=branche secondaire) et localisation des goulots d'etranglement (largeur < 300 m (metres))



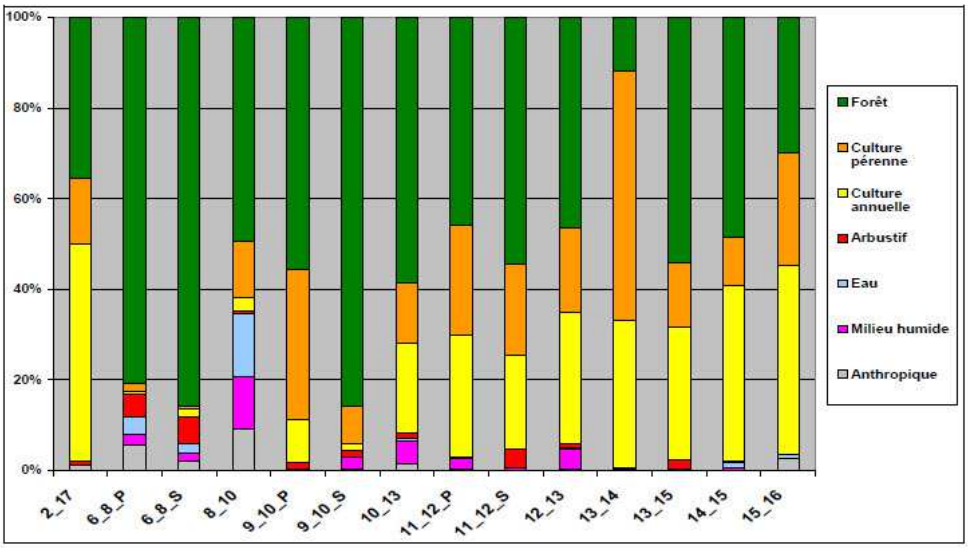
▶ Description longue pour la figure 22

Haut de la page

Evaluation de la qualite des corridors potentiels

Une analyse fine des corridors proposes permet d'identifier les corridors fonctionnels (ceux ou les criteres retenus sont remplis) ainsi que les corridors ou des secteurs problematiques sont notes (goulots, distance entre les boises). Duchesne et coll. (et collaborateurs) (1999) presentent une methodologie detaillee pour evaluer la qualite des corridors forestiers incluant divers criteres dont la longueur du corridor forestier, la largeur minimale moyenne, le nombre et la dimension des interruptions du couvert forestier, le nombre de goulots d'etranglement, et l'heterogeneite des habitats. Plusieurs de ces criteres ont ete calcules automatiquement par Corridor Designer dont le nombre et la position des goulots d'etranglement (figure 22), ainsi que la longueur et la proportion du trace possedant une largeur superieure au seuil de 300 m (metres). Pour le critere d'heterogeneite des habitats, la couverture (%) de chaque classe generale d'occupation du sol a ete evaluee pour chaque corridor (figure 23). Globalement, les forets couvrent la moitie des surfaces couvertes par les corridors proposes alors que les cultures annuelles et perennes en couvrent respectivement 24 % et 18 %. Ceci permet d'identifier les corridors ou les habitats sont les moins propices pour les especes d'oiseaux forestiers, comme par exemple les corridors 2_17 et 15_16 qui traversent de grands secteurs couverts de cultures annuelles. D'un autre cote, certains corridors comme 6_8_S et 9_10_S sont presque entierement composes de milieu boise et les actions de conservation prioritaires pourraient etre concentrees sur les goulots d'etranglement (largeur < 300 m (metres)) ou lorsque la distance entre les boises est > 200 m (metres) de façon a augmenter la fonctionnalite et la qualite des corridors. Par exemple, des plantations permettraient d'augmenter le couvert forestier, des habitats non propices au deplacement dans la matrice pourraient etre convertis en habitats propices (ex. (example), abandon de cultures, conversion de cultures annuelles vers des cultures perennes), ou la plantation de haies brise-vent et de bandes riveraines pourrait etre envisagee pour augmenter la connectivite.

Figure 23 – Superficie (%) des differentes classes d'occupation du sol dans les corridors potentiels

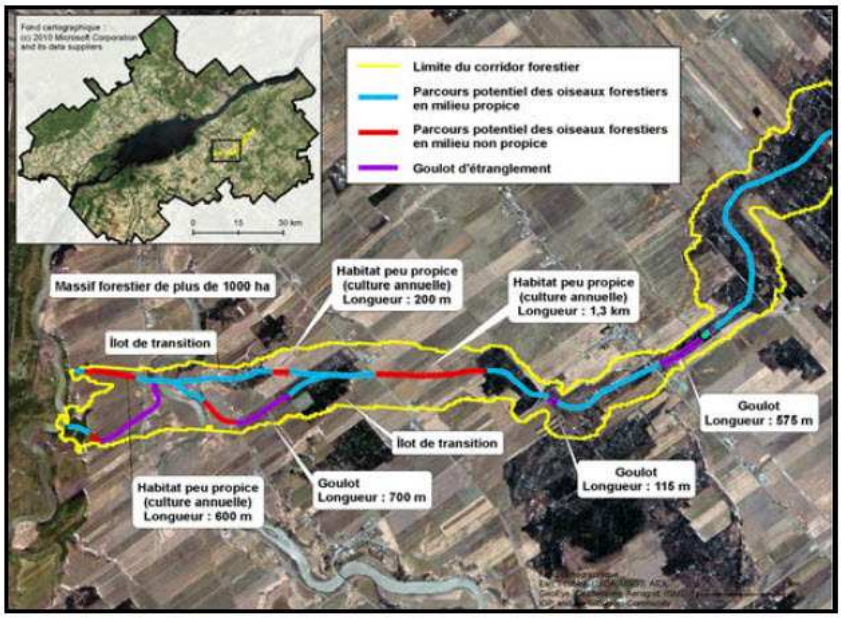


▶ Description longue pour la figure 23

Haut de la page

La figure 24 montre une section agrandie du corridor 10_13. On y distingue le trajet propose dans des milieux propices ou la longueur et la largeur du corridor sont adequates (en bleu), les sections du corridor qui traversent des milieux non propices (en rouge), et les goulots d'etranglement (en mauve) dont la plupart ont des longueurs variant entre 500 m (metres) et 1 km (kilometres). Par ailleurs, le trajet propose dans certains milieux non propices, comme des cultures annuelles, a une longueur < 200 m (metres) ce qui aura peu d'impact sur le deplacement des especes. Toutefois, lorsque cette distance a parcourir est > 200 m (metres), la creation d'ılots forestiers pourrait servir d'ılots de transition ou plus realistement, une conversion des cultures annuelles en cultures perennes pourrait ameliorer significativement la qualite de ce corridor.

Figure 24 – Analyse detaillee du corridor 10_13



▶ Description longue pour la figure 24

Haut de la page

9.2.3 Application des criteres du filtre grossier

Les criteres du filtre grossier ont permis de determiner des seuils de superficies minimales de plusieurs types d'habitat qui permettent de maintenir des populations viables de plusieurs especes d'oiseaux prioritaires (voir section 6.2). Ces seuils ont ete determines pour des habitats agricoles (cultures perennes, arbustif), des habitats forestiers, et des milieux humides (marais, marecages arbustifs, tourbieres) et les polygones d'habitat qui remplissent ces seuils ont ete extraits des cartes d'occupation du sol. Les tableaux 13 et 14 presentent les resultats de l'application des criteres du filtre grossier dans l'aire d'etude et dans chacune des MRC (Municipalite regionale de comte) alors que la figure 25 illustre la localisation des parcelles qui remplissent les criteres du filtre grossier pour chaque classe d'habitat.

Tableau 13 – Description des parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier dans l'aire d'etude

Habitat	Nombre	Superficie (ha (hectare)) Moyenne	Superficie (ha (hectare)) Erreur type	Superficie (ha (hectare)) Min	Superficie (ha (hectare)) Max	Superficie (ha (hectare)) Totale
Culture perenne > 40 ha (hectare)	359	171,6	15,8	40,1	2728,3	61590
Arbustif > 5 ha (hectare)	171	15,8	1,5	5,1	141,5	2704
Foret > 100 ha (hectare)	118	697,8	125	101,1	9570,9	82344
Marais > 5 ha (hectare)	169	65,7	17,9	5,1	2279,9	11104
Marecage arbustif > 5 ha (hectare)	62	17,4	3,1	5,2	143,6	1080
Tourbiere > 20 ha (hectare)	34	93,2	20,9	21,4	666,9	3168

Haut de la page

Tableau 14 – Nombre de parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier pour l'aire d'etude et par MRC (Municipalite regionale de comte)

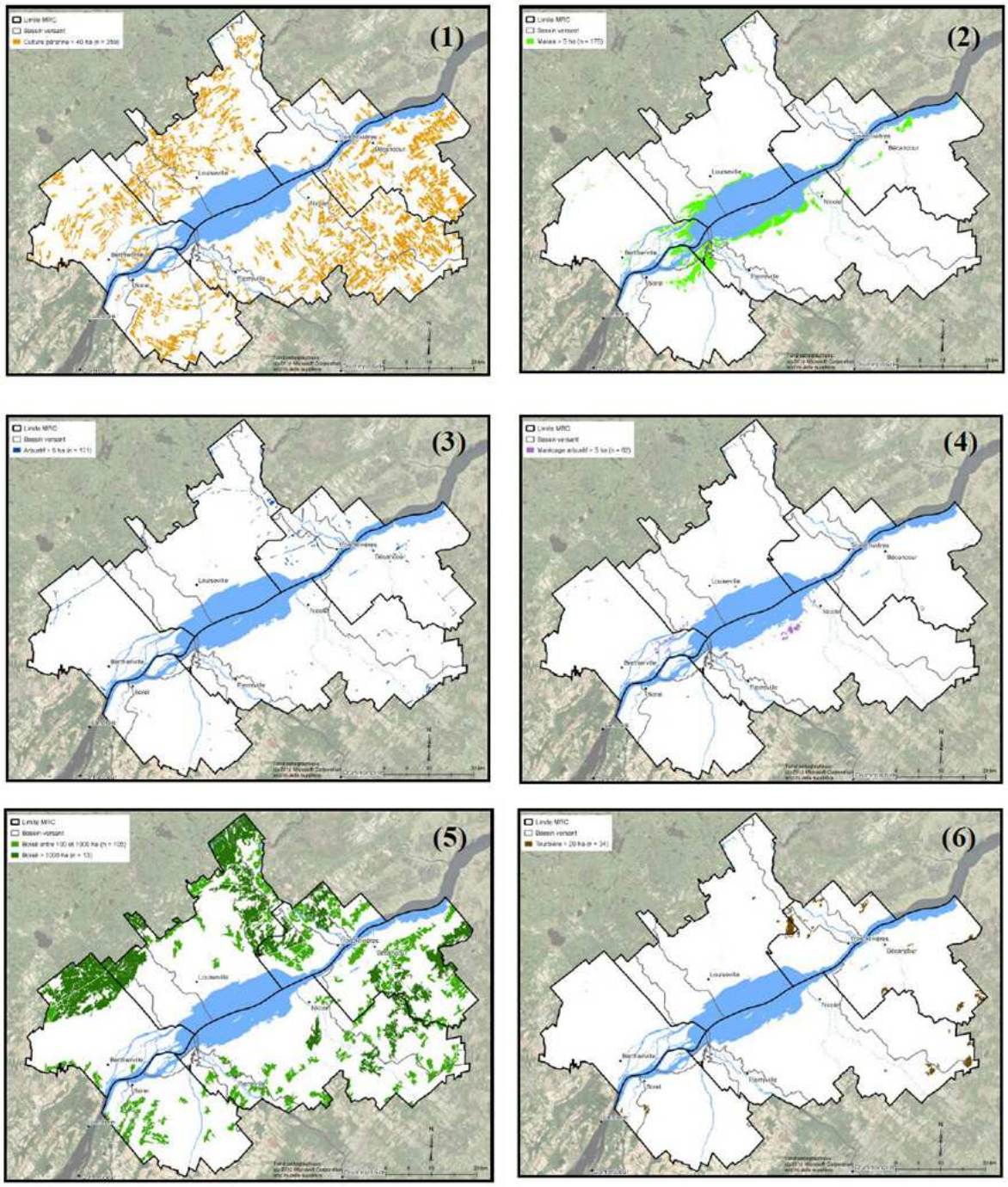
Region	Superficie (km^2 (kilometres carres))	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Agricole Culture perenne > 40 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Agricole Arbustif > 5 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Foret Massif > 1000 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Foret Boise >100 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Milieu humide Marais > 5 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Milieu humide Marecage arbustif > 5 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Milieu humide Tourbiere > 20 ha (hectare)
Aire d'etude	4194.8	359	171	13	118	169	62	34
MRC D'Autray	586.8	54	20	2	11	54	24	0
MRC Maskinonge	957.1	76	39	6	22	34	13	3
MRC Trois-Rivieres	334.9	15	42	3	15	15	0	12
MRC Becancour	583.7	58	23	2	23	22	6	9

Region	Superficie (km (kilometres carres))	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Agricole Culture perenne > 40 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Agricole Arbustif > 5 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Foret Massif > 1000 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Foret Boise >100 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Milieu humide Marais > 5 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Milieu humide Marecage arbustif > 5 ha (hectare)	Nombre de parcelles par classe: d'habitat Milieu humide Tourbiere > 20 ha (hectare)
MRC Nicolet-Yamaska	1189.9	116	42	4	42	28	19	9
MRC Pierre-De Saurel	542.4	54	8	0	15	27	1	3

Note : la somme des parcelles pour toutes les MRC (Municipalite regionale de comte) peut etre plus elevee que le total dans l'aire d'etude, car certaines parcelles touchent a > 1 MRC (Municipalite regionale de comte).

Haut de la page

Figure 25 – Localisation des parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier pour les 1) cultures perennes, 2) marais, 3) milieux arbustifs, 4) marecages arbustifs, 5) boises et 6) tourbieres



▶ Description longue pour la figure 25

Haut de la page

- Un total de 359 parcelles de cultures perennes, soit 7,7 % des 4644 parcelles presentes dans l'aire d'etude, ont une superficie superieure a 40 ha. Ces parcelles couvrent en moyenne 172 ha (hectare) et leur superficie totale s'eleve a 61 590 ha (hectare). C'est dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Nicolet-Yamaska et de Maskinonge qu'on retrouve le plus grand nombre de ces grandes parcelles de cultures perennes, plusieurs d'entre elles couvrent d'ailleurs plus de 1000 ha (hectare).
- Un total de 171 friches arbustives, soit 14,4 % des 1184 polygones de milieux arbustifs presents dans l'aire d'etude, ont une superficie superieure a 5 ha (hectare). Ces milieux arbustifs couvrent en moyenne 16 ha (hectare) et leur superficie totale s'eleve a 2700 ha (hectare).

C'est dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres, Nicolet-Yamaska et Maskinonge qu'on retrouve le plus grand nombre de ces milieux arbustifs, plusieurs d'entre eux couvrent d'ailleurs plus de 100 ha (hectare).

- On trouve 13 massifs forestiers > 1000 ha (hectare) dans le territoire a l'etude dont 6 sont en tout ou en partie localises dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Maskinonge. Aucun de ces massifs ne touche a la MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel. Un total de 118 parcelles forestieres, soit seulement 5,3 % des 2221 parcelles presentes dans l'aire d'etude, ont une superficie superieure a 100 ha (hectare). Ces parcelles couvrent en moyenne pres de 700 ha (hectare) et leur superficie totale s'eleve a 82 350 ha (hectare). C'est dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Nicolet-Yamaska, Becancour et Maskinonge qu'on retrouve le plus grand nombre de ces grandes parcelles forestieres.
- Un total de 169 marais, soit 23,1 % des 733 marais presents dans l'aire d'etude, ont une superficie superieure a 5 ha (hectare). Ces marais couvrent en moyenne 66 ha (hectare) et leur superficie totale s'eleve a 11 100 ha (hectare). On trouve de nombreux marais > 5 ha (hectare) dans chacune des MRC (Municipalite regionale de comte), mais c'est dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray et de Maskinonge qu'ils sont les plus nombreux. Plusieurs marais couvrent plus de 100 ha (hectare).
- Seulement 34 tourbieres (11,3 % des 301 tourbieres presentes dans l'aire d'etude) dont la superficie est superieure a 20 ha (hectare) sont presentes dans le territoire a l'etude. Ces tourbieres couvrent en moyenne 93 ha (hectare) et leur superficie totale s'eleve a 3170 ha (hectare). La majorite des tourbieres > 20 ha (hectare) se trouvent dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres, de Nicolet-Yamaska et de Becancour, alors qu'aucune n'est presente dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray. Seulement 8 tourbieres couvrent > 100 ha (hectare).
- Seulement 62 marecages arbustifs (17,4 % des 357 marecages arbustifs identifies dans l'aire d'etude) dont la superficie est > 5 ha (hectare) sont presents dans le territoire a l'etude. Ces marecages couvrent en moyenne 17 ha (hectare) et leur superficie totale s'eleve a 1080 ha (hectare). La majorite des marecages arbustifs > 5 ha (hectare) se trouvent dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray, de Nicolet-Yamaska et de Maskinonge, alors qu'un seul est present dans la MRC (Municipalite regionale de comte)de Pierre-De Saurel et aucun dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres. Seulement 9 marecages arbustifs ont une superficie > 25 ha (hectare). A noter que d'autres marecages arbustifs sont surement presents dans l'aire d'etude, mais les images utilisees pour produire la cartographie de l'occupation du sol ne permettent pas de discriminer les marecages arbustifs et arbores dans plusieurs regions.

Enfin, les 545 marecages arbores et les 391 prairies humides qui se retrouvent dans le territoire a l'etude ont ete consideres comme prioritaires puisqu'aucun seuil de superficie minimale n'est connu pour ces classes d'habitat (tableau 15). La figure 26 illustre leur repartition spatiale. Les marecages arbores sont surtout retrouves sur les rives du lac Saint-Pierre, dans l'archipel de Berthier-Sorel et dans la partie est de l'aire d'etude alors que les prairies humides se trouvent essentiellement sur les rives du lac Saint-Pierre, dans l'archipel de Berthier-Sorel et a l'extremite sud des baies Saint-François et Lavalliere.

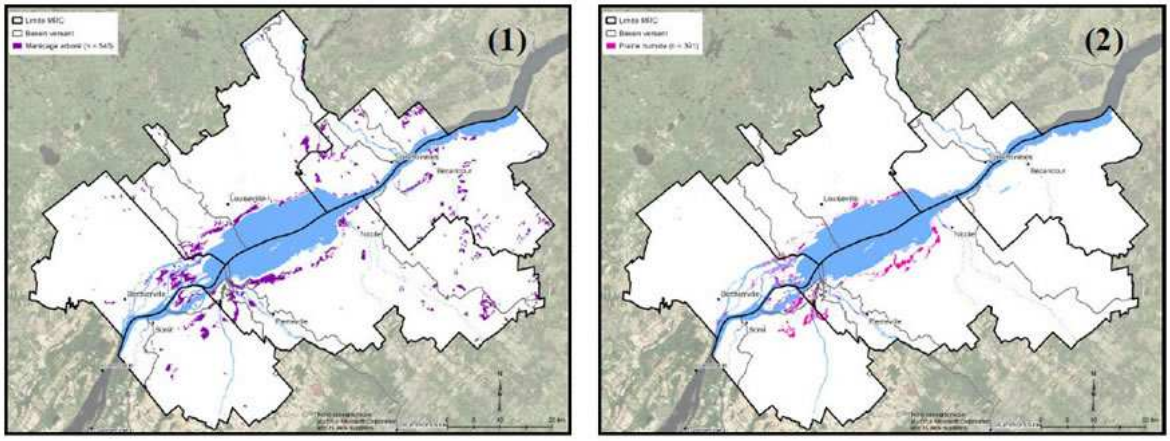
Tableau 15 – Nombre de marecages arbores et de prairies humides dans l'aire d'etude et par MRC (Municipalite regionale de comte)

Region	Marecage arbore	Prairie humide
Aire d'etude	545	391
MRC (Municipalite regionale de comte) D'Autray	90	102
MRC (Municipalite regionale de comte) Maskinonge	136	99
MRC (Municipalite regionale de comte) Trois-Rivieres	60	14
MRC (Municipalite regionale de comte) Becancour	70	0
MRC (Municipalite regionale de comte) Nicolet-Yamaska	148	119
MRC (Municipalite regionale de comte) Pierre-De Saurel	61	64

Note : la somme des parcelles pour toutes les MRC (Municipalite regionale de comte) peut etre plus elevee que le total dans l'aire d'etude car certaines parcelles touchent a > 1 MRC (Municipalite regionale de comte).

Haut de la page

Figure 26 – Localisation des 1) marecages arbores et des 2) prairies humides dans l'aire d'etude



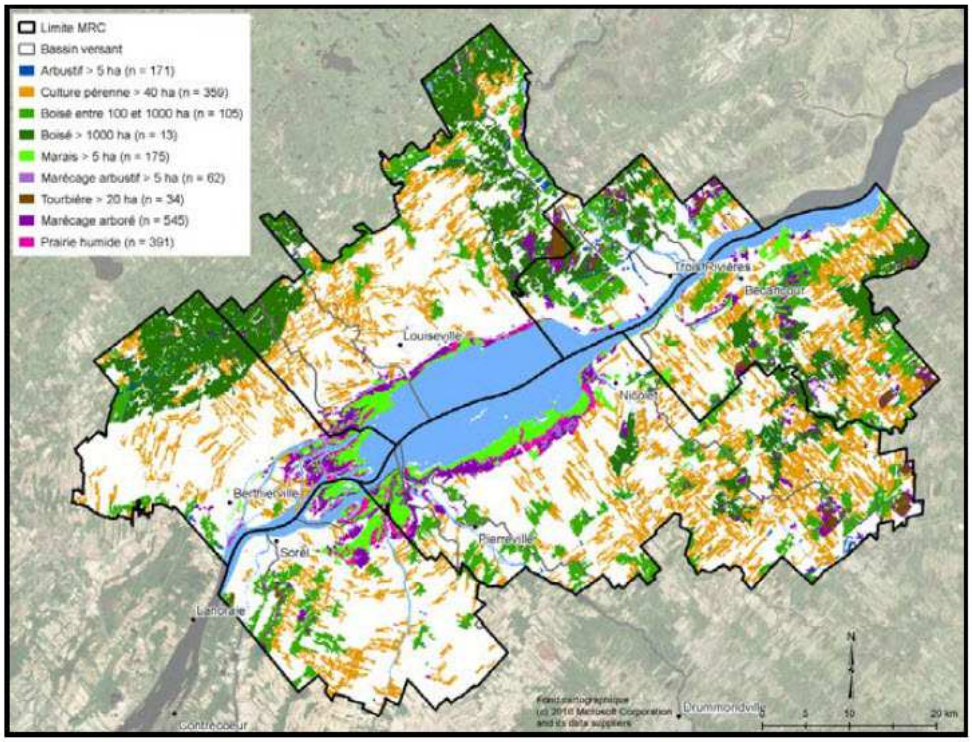
▶ Description longue pour la figure 26

Haut de la page

9.2.4 Priorisation des parcelles du filtre grossier

La figure 27 illustre la localisation des parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier. Toutes ces parcelles sont, a priori, importantes pour les oiseaux nicheurs et meritent d'etre protegees ou a tout le moins, que les pressions anthropiques qui peuvent y etre presentes soient reduites. Toutefois, en raison de leur nombre eleve, un exercice de priorisation de ces parcelles est requis de façon a determiner celles qui peuvent contribuer davantage a combler les besoins des especes prioritaires dans le contexte paysager a l'etude.

Figure 27 – Localisation de toutes les parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier



▶ Description longue pour la figure 27

Haut de la page

Les exercices de priorisation d'habitats sont nombreux (voir Langevin et Belanger 1995; McGarigal et coll. (et collaborateurs) 2005; Qiu 2010; Holzmueller et coll. (et collaborateurs) 2011) et sont souvent dictes par des thematiques communes comme la presence d'especes en peril ou d'ecosystemes rares, la proximite d'une aire protegee, la superficie et la forme des parcelles d'habitat, ou l'identification de criteres specifiques aux especes ciblees (ex. (example), reduction des menaces en peripherie des habitats d'especes en peril). Une ponderation s'ajoute ensuite aux criteres retenus permettant ainsi de calculer un indice propre a chaque parcelle d'habitat. Ce type d'analyse multicriteres a d'ailleurs ete utilise pour prioriser les boises et les milieux humides dans le sud du Quebec (Langevin 1997; Nature-Action 2009; Gratton 2010; CRECQ (Conseil regional de l'environnement du Centre-du-Quebec) 2012).

Une telle analyse multicriteres a ete utilisee pour prioriser les habitats du filtre grossier pour chaque classe d'habitat. Des criteres d'habitats reposant sur la connaissance des besoins specifiques des guildes d'oiseaux et sur le contexte paysager ou se situent les parcelles d'habitats ont ete identifies, et une ponderation a ete accordee a chaque critere selon leur importance relative. Pour chaque critere, un pointage a ensuite ete accorde a chaque parcelle selon sa valeur relative aux autres parcelles a l'interieur de classes etablies (ex. (example), percentiles, classes a limites determinees, etc. (et cetera)). Enfin, la ponderation retenue pour chaque critere a ete multipliee avec le pointage accorde a chaque parcelle pour chaque critere et la somme de ces multiplications a produit un indice final de priorisation pour chaque parcelle, ou C est le poids du critere i, P est le pointage accorde a chaque parcelle pour le critere i et n est le nombre de criteres retenus :

$$Indice = \sum_{i=1}^{n} C_i P_i$$

Les criteres retenus ont ete classes en deux groupes. Un premier groupe refere aux attributs des parcelles selon leur importance pour l'etablissement et le maintien de populations d'oiseaux nicheurs. L'indice de forme et le % d'habitat d'interieur permettent de reduire les effets de bordure, l'indice de contraste vise les parcelles situees dans une matrice paysagere moins hostile aux oiseaux, l'indice de proximite favorise la selection de parcelles situees dans des regions ou domine la meme classe d'habitat, et le % de vegetation naturelle dans une zone tampon de 100 m (metres) autour des milieux humides permet de selectionner des parcelles moins sujettes aux pressions anthropiques. Le deuxieme groupe de criteres permet de prioriser les parcelles en fonction de leur role ecologique dans le paysage a l'etude comme la creation de zones tampons autour des habitats essentiels d'especes en peril, des milieux humides ou des aires protegees existantes de façon a reduire les pressions et menaces environnantes qui peuvent peser sur ces sites. Les parcelles d'habitat qui sont deja situees dans une aire protegee (voir section 7.3) reçoivent un pointage de « 0 » pour le critere visant a prioriser les parcelles selon leur proximite d'une aire protegee car elles ne requierent pas d'actions de conservation. A l'oppose, celles qui sont partiellement incluses dans une aire protegee reçoivent le pointage maximal, car les portions situees en bordure des aires protegees devraient etre priorisees pour creer des zones tampons autour de celles-ci. La distance d'un milieu anthropique d'importance (> 50 ha (hectare)) est aussi consideree. De meme, les boises, les milieux arbustifs et les marecages situes dans un corridor forestier propose sont priorises. Enfin, la presence et le nombre d'especes en peril designees selon la *Loi federale sur les especes en peril* (LEP (Loi sur les especes en peril)) (espece en voie de disparition, menacee, preoccupante) ou la loi provinciale sur les especes menacees ou vulnerables (espece

menacee, vulnerable, susceptible d'etre designee menacee ou vulnerable) sont aussi consideres pour prioriser les parcelles. La priorisation des parcelles a ete faite a l'echelle de l'aire d'etude et tous les criteres ont ete consideres dans une meme analyse. Les criteres retenus et le poids relatif accorde a chaque critere sont presentes au tableau 16. La justification des criteres retenus pour chaque classe d'habitat et celle sur le pointage accorde aux parcelles d'habitat pour chaque critere sont presentees dans Jobin et coll. (et collaborateurs) (2013).

Les parcelles d'habitat retenues par le filtre grossier sont ensuite ordonnees selon l'indice final de priorisation ce qui permet de selectionner les parcelles de plus grande qualite pour chaque classe d'habitat, un indice eleve etant representatif d'une parcelle hautement prioritaire. Cette selection peut se faire de façon arbitraire ou etre appuyee sur une base statistique. Divers scenarios ont ete testes (voir Jobin et coll. (et collaborateurs) 2013) et les deux scenarios retenus sont presentes a la figure 28 (25 meilleures parcelles de chaque classe d'habitat) et a la figure 29 (parcelles incluses dans le 10^{e} percentile superieur de chaque classe d'habitat). Fait a souligner, des correlations de Pearson indiquent que l'indice final de priorisation des parcelles est independant de leur superficie ce qui demontre que les criteres choisis sont appropries pour prioriser des sites de conservation comparativement aux methodes traditionnelles souvent basees sur la superficie des habitats. A noter que d'autres criteres de selection ont ete consideres mais n'ont pas ete retenus en raison de donnees manquantes ou de leur redondance avec les criteres existants (ex. (example), unicite des parcelles d'habitat dans le contexte regional, selection du plus grand boise dans chaque MRC (Municipalite regionale de comte), etc. (et cetera)).

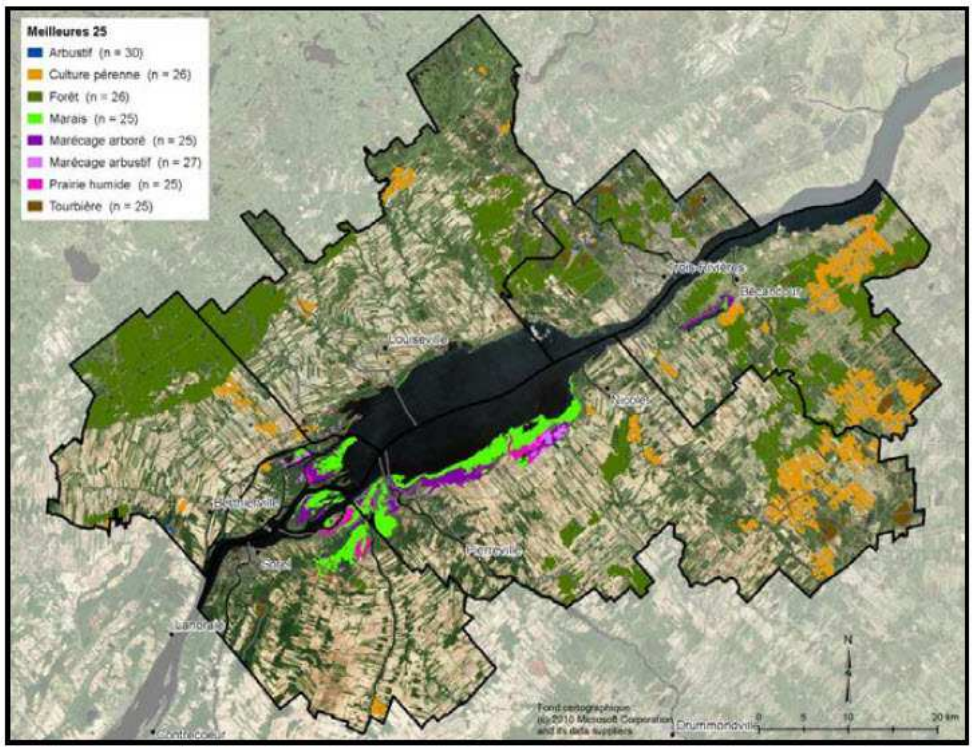
Tableau 16 – Criteres retenus et ponderation utilisee pour prioriser les parcelles pour chaque classe d'habitat du filtre grossier

Critere de priorisation	Culture perenne	Arbustif	Foret	Marecage arbore	Marecage arbustif	Tourbiere	Marais	Prairie humide
Attribut de la parcelle								
Forme	10	10	10	10	10	10	10	10
Contraste	10	10	10	10	10	10	10	10
% Habitat d'interieur (bordure = 200 m (metres))	20		20					
Indice de proximite	10		10	20	20	20	20	20
% vegetation naturelle (tampon = 100 m (metres))				15	15	15	15	15
Role dans le paysage								
Proximite d'un habitat essentiel	15	15	15	15	15	15	15	15
Proximite d'un milieu humide	15	15						
Proximite d'une aire protegee		15	15	15	15	15	15	15
Distance d'un milieu anthropique > 50 ha (hectare)			10	10	10	10	10	10
Situee dans un corridor potentiel		5	20	20	10			
Presence/abondance spp en peril	10	10	10	10	10	10	10	10

Note : L'indice de proximite est calcule pour une distance de 200 m (metres) pour les forets, 1 km (kilometres) pour les cultures perennes et 5 km (kilometres) pour les milieux humides.

Haut de la page

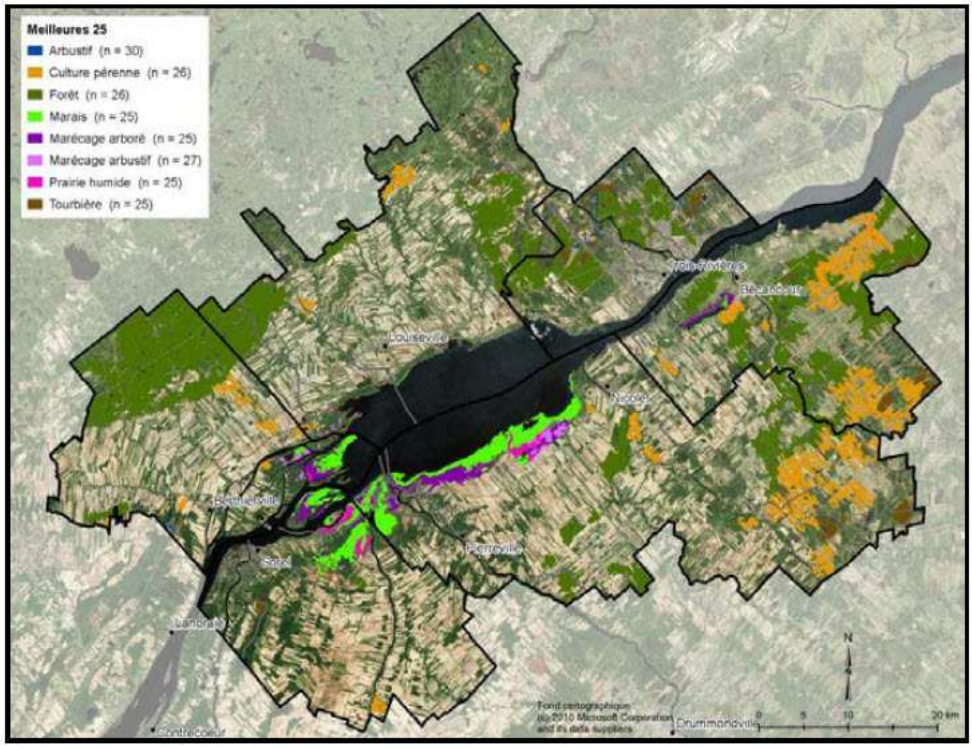
Figure 28 – Localisation des 25 parcelles ayant l'indice de priorisation le plus eleve pour chaque classe d'habitat du filtre grossier



▶ Description longue pour la figure 28

Haut de la page

Figure 29 – Localisation des parcelles dont l'indice de priorisation est parmi le 10e percentile superieur de chaque classe d'habitat du filtre grossier



▶ Description longue pour la figure 29

Haut de la page

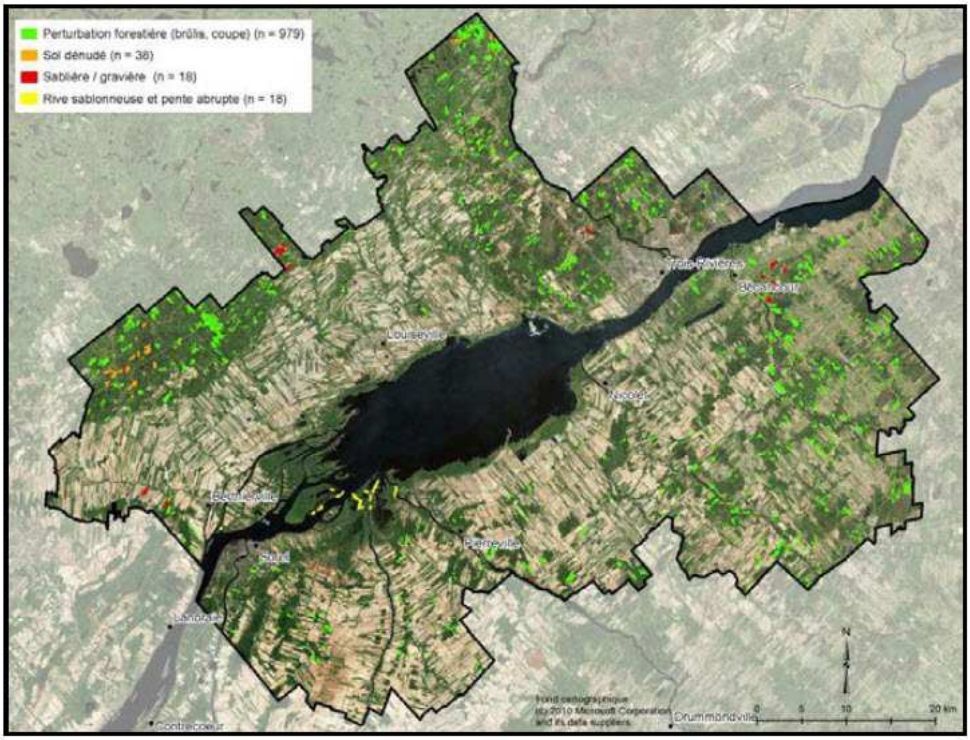
9.2.5 Application des criteres du filtre fin

La repartition spatiale des habitats retenus par les criteres du filtre fin (perturbations forestieres, sols denudes en milieu forestier, sablieres/gravieres, rives sablonneuses a pente forte) est presentee a la figure 30. Ces informations ne sont que partielles pour certains types d'habitat comme les sablieres, car les informations sur leur repartition spatiale dans le territoire sont incompletes. Des perturbations forestieres sont presentes dans presque toutes les parcelles forestieres de l'aire d'etude (sauf les marecages arbores situes en bordure du lac Saint-Pierre), les rives sablonneuses a pente forte sont situees le long des berges de quelques ıles et cours d'eau de la region de Sorel, et les sols denudes se retrouvent au sommet des massifs forestiers au nord-ouest de l'aire d'etude (MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray).

Les habitats retenus par le filtre fin sont aussi utilises par des especes deja considerees par les criteres du filtre grossier, par exemple l'Engoulevent bois-pourri qui peut nicher dans les sablieres, ou la Crecerelle d'Amerique et le Pic flamboyant qui nichent aussi dans des brulis et des parterres de coupe.

Enfin, suite a la determination des habitats prioritaires avec les criteres du filtre grossier et du filtre fin, les besoins de nidification de deux especes, le Faucon pelerin (anatum) et l'Hirondelle noire, ne sont toujours pas consideres. De meme, il est connu que l'Engoulevent d'Amerique niche sur les toits en gravier dans les milieux urbains. La nidification de ces especes est favorisee par des structures anthropiques et ces besoins sont consideres a la section 11.

Figure 30 – Localisation des parcelles d'habitat retenues par les criteres du filtre fin



▶ Description longue pour la figure 30

Haut de la page

10.0 Etape 4 – Diagnostic et enjeux particuliers

10.1 Diagnostic de la situation actuelle

L'analyse de la fonctionnalite du paysage permet de produire un diagnostic sur la capacite du paysage a procurer des habitats fonctionnels aux especes d'oiseaux prioritaires. Bien que de nombreuses parcelles de chaque classe d'habitats prioritaires soient adequates pour soutenir la nidification d'individus des especes prioritaires, la comparaison du paysage avec des seuils connus pour soutenir des populations aviaires viables souleve des lacunes quant a la disponibilite d'habitats dans le paysage. De meme, certains corridors proposes montrent des lacunes qui les rendent moins fonctionnels pour le deplacement des oiseaux forestiers.

Fait a souligner, les aires protegees existantes sont presque exclusivement situees au pourtour du lac Saint-Pierre refletant les efforts de protection des milieux humides dans cette region au cours des dernieres decennies. La majorite des milieux terrestres du territoire a l'etude ne jouissent donc d'aucun statut de protection.

Milieux agricoles

On retrouve dans l'aire d'etude des habitats propices aux especes d'oiseaux champetres qui necessitent de grandes superficies de cultures perennes (ex. (example), Goglu des pres), particulierement dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Maskinonge, Becancour et Nicolet-Yamaska. Toutefois, la dominance marquee des cultures annuelles indique que les milieux agricoles sont globalement peu propices aux oiseaux champetres. De meme, les milieux arbustifs sont peu presents dans l'aire d'etude (ils sont pratiquement absents de la region du Richelieu) et sont surtout localises sous les emprises de lignes electriques donc sujets a des perturbations relatives a l'entretien periodique de ces milieux.

Milieux forestiers

Bien que les habitats forestiers presents dans l'aire d'etude procurent des habitats d'interieur de qualite pour les especes sensibles a la superficie des parcelles forestieres dans presque toutes les MRC (Municipalite regionale de comte), la couverture forestiere de l'aire d'etude (24 %) est en deça du seuil minimum de 30% requis pour maintenir des communautes d'oiseaux forestiers. Il est donc primordial de conserver les milieux forestiers existants et viser a augmenter la couverture forestiere, particulierement dans la partie sud de l'aire d'etude (MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel et de Nicolet-Yamaska) ou les forets couvrent moins de 20 % du territoire et sont tres fragmentees. Ce besoin est d'autant plus criant puisque les aires protegees actuelles ne protegent que tres peu de milieux forestiers. Notons par ailleurs que les secteurs nord (MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray et de Maskinonge) et est (MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour et de Trois-Rivieres) de l'aire d'etude sont bien pourvus en forets. Diverses raisons, tant historiques qu'actuelles, peuvent expliquer le maintien de ces parcelles d'habitats residuels dans le paysage (ex. (example), substrat peu propice a l'agriculture; difficulte d'acces; utilisation pour la coupe de bois ou l'acericulture) reduisant d'autant leur niveau de precarite. A noter que les sols denudes situes en milieu forestier sont presque tous situes au sommet des montagnes de la region nord-ouest de l'aire d'etude (MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray) et meritent une attention particuliere.

Milieux humides et bandes riveraines

Bien que les milieux humides couvrent 9,5 % du territoire frolant ainsi le seuil de 10 % requis pour maintenir des habitats de qualite et que le seuil de 6 % vise pour les sous-bassins est atteint dans toutes les MRC (Municipalite regionale de comte), les milieux humides sont surtout concentres dans la region immediate du lac Saint-Pierre et sont peu presents ailleurs dans le territoire a l'etude. La protection de plusieurs milieux humides est actuellement assuree grace aux aires protegees existantes (ex. (example), ROM (Refuge d'oiseaux migrateurs) de Nicolet, Baie Lavalliere, ıle du

Moine, reserve ecologique Leon-Provencher) et il importe de porter une attention particuliere aux vastes milieux humides situes ailleurs dans les basses terres (tourbieres dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres, de Nicolet-Yamaska et de Becancour; marecages arbores dans la partie est de l'aire d'etude).

Par ailleurs, l'integrite des milieux humides est a risque puisque la zone tampon de 100 m (metres) les entourant est entierement couverte de vegetation naturelle a seulement 44 % des sites. Des efforts particuliers devraient etre deployes pour reduire la presence d'activites anthropiques (agriculture, milieux urbains) en bordure des milieux humides, particulierement aux sites identifies comme etant des habitats essentiels du Petit Blongios. De meme, la bande riveraine adjacente aux cours d'eau est fortement perturbee par les activites humaines et des mesures de conservation doivent etre mises en place pour ameliorer la qualite de l'eau des cours d'eau et offrir des habitats riverains de qualite pour la faune. Ces efforts sont particulierement requis dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Nicolet-Yamaska et de Pierre-De Saurel ou les cours d'eau sont bordes de vegetation naturelle sur a peine 30 % de leur longueur.

Corridors forestiers

Des 14 scenarios de corridors proposes, seulement trois sont couverts de milieu boise sur plus de 75 % de leur superficie (6_8_P, 6_8_S et 9_10_S). Certains corridors proposes semblent donc fonctionnels comme c'est le cas dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Trois-Rivieres et de Becancour et l'abandon des cultures, particulierement pres des goulots d'etranglement, pourrait augmenter substantiellement la qualite des corridors. Par contre, plusieurs corridors semblent peu fonctionnels comme par exemple les corridors 2_17 et 15_16 qui sont couverts de cultures annuelles sur pres de la moitie des trajets proposes. Peu d'ılots de transition existent dans les milieux moins propices et les nombreux goulots d'etranglement peuvent nuire au deplacement des oiseaux. La connectivite des habitats peut donc s'averer deficiente a plusieurs endroits. Pour certains corridors plus problematiques comme ceux situes dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray et Pierre-De Saurel, des initiatives isolees ne suffiraient probablement pas a assurer une connectivite efficace et viable des habitats pour les oiseaux forestiers dans les secteurs d'agriculture intensive. Puisque des efforts considerables seraient necessaires pour ameliorer la situation, une reflexion approfondie est necessaire pour evaluer si la fonctionnalite de ces corridors peut etre retablie.

En depit du fait que les seuils de couverture minimale soient atteints pour certains types d'habitat et a differentes echelles (aire d'etude, MRC (Municipalite regionale de comte), bassins versants), il est impossible de statuer si le paysage actuel permet de maintenir des nombres suffisants de couples nicheurs dans les habitats prioritaires puisqu'il n'existe pas d'objectifs quantitatifs de population pour les especes prioritaires dans le plan de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13. De plus, notre aire d'etude couvre une partie seulement de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 rendant d'autant plus difficile une traduction d'objectifs quantitatifs qui auraient ete developpes pour une region plus grande que notre aire d'etude.

10.2 Enjeux regionaux et menaces aux habitats

La region du lac Saint-Pierre est situee dans les Basses-terres du Saint-Laurent, soit l'ecoregion la plus peuplee du Quebec et ou les pressions anthropiques sont les plus importantes. Plusieurs enjeux de developpement peuvent donc entrer en conflit avec la protection des milieux naturels. Jobin et coll. (et collaborateurs) (2007) ont etudie la dynamique recente des habitats dans la plaine du Saint-Laurent pour la periode 1993-2001 et ont observe une conversion marquee des cultures perennes vers les cultures annuelles. Cette tendance a ete particulierement importante dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de D'Autray, Pierre-De Saurel, Becancour et Nicolet-Yamaska. Cette intensification de l'agriculture dans la plaine d'inondation du lac Saint-Pierre est egalement notee par Richard et coll. (et collaborateurs) (2011) pour la periode 1950-2000. Jobin et coll. (et collaborateurs)(2007) notent egalement que les superficies forestieres ont recule durant la periode 1993-2001 dans toutes les MRC (Municipalite regionale de comte) de la region d'etude en raison surtout de l'augmentation des surfaces cultivees et dans une moindre mesure par l'urbanisation. Savoie (2002) releve egalement des pertes de superficies forestieres pour la region du Centre-du-Quebec pour la meme periode.

Par ailleurs, le suivi de l'etat des milieux humides au lac Saint-Pierre montre que la superficie couverte par ces habitats est demeuree relativement stable entre les periodes 1990-1991 et 2000-2002, mais que la dynamique spatio-temporelle des classes d'habitat etait tres variable (Jean et Letourneau 2011). Ainsi, des milieux humides ont ete transformes en zone d'eau libre ou asseches pour l'agriculture sur la rive sud du lac alors que des bas marais sont devenus des hauts marais domines par le Phalaris roseau (*Phalaris arundinacea*) et des marecages arbores dans le secteur des baies Lavalliere et Saint-François. Ces changements seraient relies aux modifications des niveaux d'eau du fleuve, un facteur agissant a grande echelle. Par ailleurs, les terres humides de la region de la Monteregie ont montre un recul important (22 % des secteurs consideres) de leur superficie au benefice de l'agriculture (Geomont et Environnement Canada 2008) entre 1964 et 2006 et plusieurs milieux humides situes dans la plaine agricole du lac Saint-Pierre ont possiblement subi le meme sort durant cette periode. De fait, les milieux humides continuent de disparaıtre dans le sud du Quebec malgre la reglementation existante (Queste 2011). Par exemple, les superficies couvertes par la culture des canneberges sont passees de 1000 ha (hectare) en 1999 a 2500 ha en 2009 dans la region du Centre-du-Quebec ou se trouvent 80 % des producteurs quebecois de canneberges (Poirier 2010) et les tourbieres naturelles qui subsistent dans le paysage risquent d'etre modifiees si cette tendance se poursuit. Une analyse visuelle des images satellites disponibles sur Google EarthO montre d'ailleurs des conversions recentes de tourbieres naturelles en cannebergieres dans des secteurs situes en marge du territoire etudie (municipalites de Saint-Louis-de-Blandford, Manseau, Notre-Dame-de-Lourdes).

Le developpement industriel et urbain continue aussi de modifier le paysage dans la region du lac Saint-Pierre. Jobin et coll. (et collaborateurs) (2007) ainsi que Jean et Letourneau (2011) notent d'ailleurs une forte expansion des milieux anthropiques autour de la ville de Trois-Rivieres au detriment des milieux naturels et une analyse visuelle des images satellites disponibles sur Google EarthO montre des developpements residentiels recemment construits dans des secteurs autrefois couverts de zones agricoles ou forestieres (exemple : Trois-Rivieres, Nicolet, Sorel-Tracy). Enfin, l'exploitation possible des gaz de schiste dans la vallee du Saint-Laurent, une region ciblee par ce type d'exploitation (MRNF 2012b), pourrait modifier le paysage et affecter la disponibilite et la qualite des habitats disponibles aux oiseaux nicheurs.

Haut de la page

11.0 Etape 8 – Plan de conservation de l'aire d'etude

Les actions de conservation emises dans le plan de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 (Fournier et coll. (et collaborateurs) 2010) couplees a l'analyse de la repartition spatiale des habitats prioritaires dans l'aire d'etude permettent de cibler les habitats et les regions ou des mesures de protection seraient requises. Le plan de conservation propose pour le projet pilote se divise en trois sections :

- Parcelles d'habitat prioritaires avec reference spatiale
- Habitats prioritaires sans reference spatiale
- Elements du paysage a considerer pour le maintien de processus ecologiques

11.1 Parcelles d'habitat prioritaires avec reference spatiale

Les habitats prioritaires qui devraient etre maintenus pour procurer des habitats fonctionnels et viables pour les especes prioritaires du projet ont ete determines dans les sections precedentes. Ces habitats ont tous une reference spatiale, ce qui permet de les positionner sur le territoire :

Polygones d'habitats des especes aviaires a statut precaire

Certains sites sont hautement prioritaires en raison de la presence connue d'especes d'oiseaux nicheurs a statut precaire. On pense ici aux habitats essentiels proposes pour le Petit Blongios et aux sites de nidification connus d'especes d'oiseaux a statut precaire : le Petit Blongios (occurrences autres que les habitats essentiels proposes), le Hibou des marais, le Troglodyte a bec court et le Bruant de Nelson. Il est entendu que la priorisation de ces sites est basee sur la connaissance actuelle de la repartition de ces especes et rejoint l'approche traditionnelle de priorisation d'habitats (approche par « hot spot »). Toutefois, la protection de ces habitats est primordiale compte tenu de la rarete de ces especes.

Donnees ponctuelles de nidification d'especes aviaires a statut precaire

Des informations ponctuelles sur des sites de nidification frequentes par des especes d'oiseaux a statut precaire sont aussi disponibles. On pense ici au Martinet ramoneur qui niche dans des cheminees et au Faucon pelerin dont les sites de nidification connus sont situes sur des structures anthropiques.

Polygones du filtre grossier (priorisation des parcelles)

Le scenario ou les 25 meilleures parcelles de chaque classe d'habitat sont priorisees est retenu dans le plan de conservation. Rappelons que toutes les parcelles qui remplissent les criteres du filtre grossier sont, a priori, importantes pour les oiseaux nicheurs et meritent d'etre considerees (voir les sections 9.2.3 et 9.2.4).

Polygones du filtre fin

Les classes d'habitat retenues par le filtre fin sont les sols denudes en milieu forestier, les perturbations forestieres (brulis, parterres de coupe), les sablieres/gravieres et les rives sablonneuses a pente abrupte.

Corridors

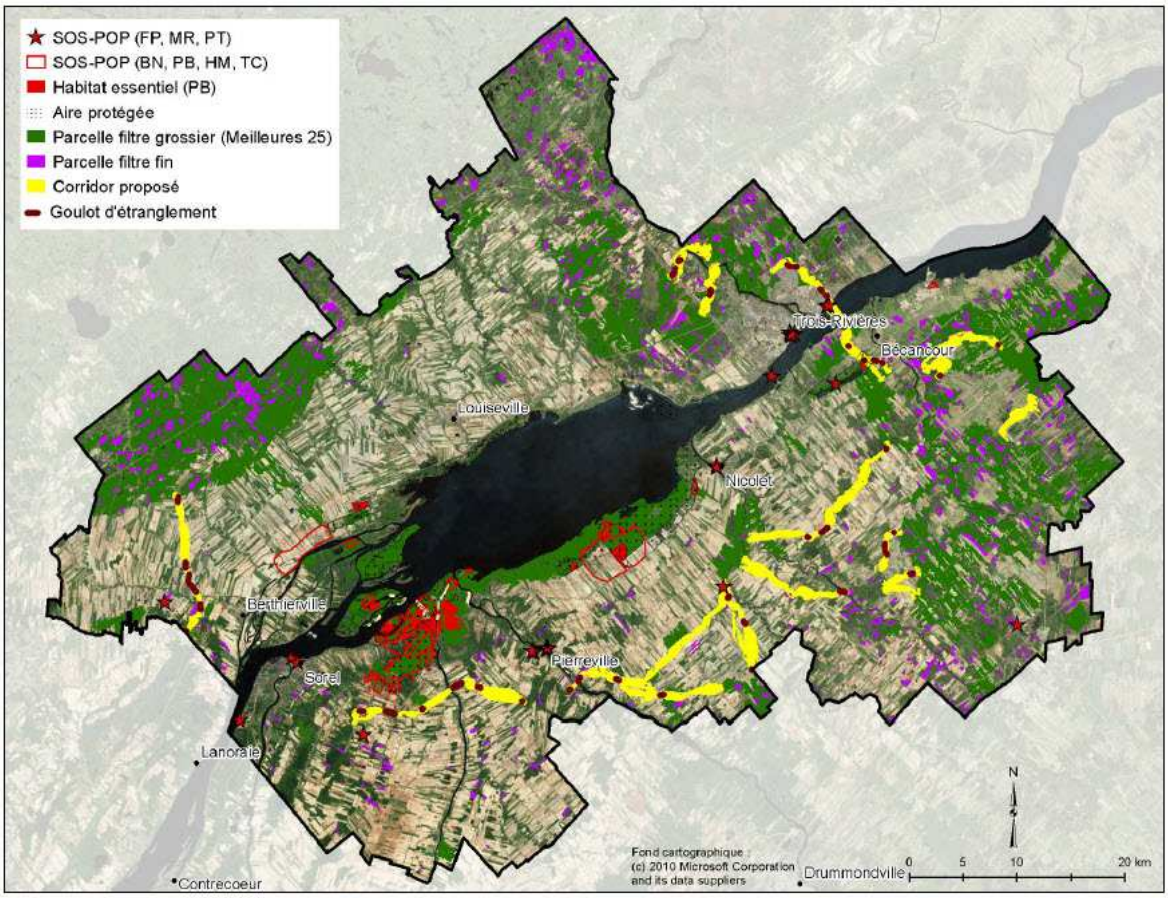
Les corridors forestiers retenus a la section 9.2.2. Les goulots d'etranglement presents dans ces corridors sont aussi illustres.

La figure 31 illustre la repartition spatiale de ces parcelles d'habitats prioritaires de meme que celle des aires protegees existantes. Les habitats prioritaires en milieu terrestre regroupent principalement les massifs forestiers situes au nord-ouest de l'aire d'etude et dans la region de Trois-Rivieres de meme que la partie est du territoire situee au sud du fleuve Saint-Laurent. Peu de parcelles prioritaires sont situees dans la plaine agricole. Les parcelles d'habitat prioritaires en milieu aquatique sont largement regroupees sur la rive sud du lac Saint-Pierre ainsi que dans l'archipel de Berthier-Sorel.

11.2 Habitats prioritaires sans reference spatiale

D'autres types d'habitats decrits dans le plan de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 et propres a certaines especes ne sont pas discernables sur les couches numeriques de l'occupation du sol et ne sont donc pas consideres dans les criteres du filtre grossier et du filtre fin. Il s'agit d'habitats peu communs sur le territoire mais qui sont essentiels a la nidification de ces especes. Des mesures de conservation appropriees doivent donc etre mises en place pour s'assurer que ces besoins soient combles.

Figure 31 – Parcelles d'habitat prioritaires avec reference spatiale (voir la figure 27 pour la repartition spatiale de toutes les parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier)



▶ Description longue pour la figure 31

Haut de la page

A ces mesures s'ajoutent des actions ponctuelles qui peuvent favoriser la nidification des especes prioritaires. Le tableau 17 enumere certaines de ces mesures de conservation et les especes qui y sont ciblees.

Tableau 17 – Mesures de conservation et especes ciblees pour les habitats prioritaires sans reference spatiale

Mesures de conservation	Especes ciblees
Maintenir les arbres et les chicots de grand diametre (> 30 cm (centimetres))	Chouette rayee; Crecerelle d'Amerique; Grimpereau brun; Martinet ramoneur; Petit-duc macule; Petite Nyctale; Pic flamboyant; Canard branchu
Installer et entretenir des nichoirs	Hirondelle noire *; Crecerelle d'Amerique; Petit-duc macule; Petite Nyctale; Canard branchu
Favoriser l'application des perimetres de protection proposes par le MRN (Ministere des Ressources naturelles) et le MDDEFP (Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs) autour des sites de nidification, tant en terres privees que publiques	Faucon pelerin
Favoriser le maintien de toits en gravier en milieu urbain	Engoulevent d'Amerique
Favoriser le maintien de vieux batiments de ferme	Hirondelle rustique
Favoriser la conservation et l'entretien des cheminees propices en milieu urbain	Martinet ramoneur
Eviter le derangement dans les sablieres pres des sites de nidification	Engoulevent bois-pourri; Hirondelle a ailes herissees; Hirondelle de rivage; Martin-pecheur d'Amerique
Eviter de perturber les secteurs d'eau peu profonde et les herbiers aquatiques du lac Saint-Pierre	Fuligule milouinan; Petit fuligule (aires d'alimentation prisees lors des migrations)
Eviter l'utilisation d'herbicides et favoriser l'entretien mecanique de la vegetation dans les emprises de lignes electriques	Moqueur roux; Tyran tritri; Becasse d'Amerique

* Cette espece niche presque exclusivement dans les nichoirs artificiels (seules quelques mentions de nid dans des cavites naturelles existent dans l'est de l'Amerique du Nord pour tout le 20e siecle) (Brown 1997).

Haut de la page

11.3 Elements du paysage a considerer pour le maintien de processus ecologiques

Des elements du paysage doivent etre consideres dans le plan de conservation pour maintenir des processus ecologiques et l'integrite des habitats dans le territoire a l'etude. Il s'agit de mesures de conservation generales qui permettent de reduire les pressions anthropiques sur les cours d'eau, les plans d'eau et les milieux humides retrouves dans le territoire a l'etude.

Bandes riveraines vegetees

La necessite de maintenir des bandes riveraines vegetees le long des cours d'eau est soulevee dans le plan de conservation de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 (Fournier et coll. (et collaborateurs) 2010) afin de maintenir une eau de qualite pour les oiseaux frequentant ces milieux pour nicher ou s'alimenter. L'efficacite des bandes riveraines pour reduire la pollution agricole diffuse est bien documentee au Quebec (Duchemin et Majdoub 2004; Gagnon et Gangbazo 2007; Duchemin et Hogue 2009) et diverses lignes directrices ont ete emises en ce sens (MAAO (Ministere de l'agriculture et de l'alimentation)2004; Bentrup 2008; Fondation de la faune du Quebec et Union des producteurs agricoles 2011). Les informations presentees a la section 9.2.1 montrent clairement que les cours d'eau situes dans l'aire d'etude sont tres vulnerables aux agressions anthropiques (pollution, erosion, etc. (et cetera)), alors que la proportion de cours d'eau presentant des berges et une zone tampon vegetees est loin du seuil vise de 75 %. Des mesures de correction doivent donc etre prises rapidement pour remedier a cette situation.

Zones tampons autour des milieux humides

Les recommandations emises pour les bandes riveraines s'appliquent aussi aux milieux humides, puisque la zone tampon de 100 m (metres) les entourant est entierement couverte de vegetation naturelle chez moins de la moitie des sites. Les milieux humides sont donc vulnerables a la pollution agricole diffuse et des efforts additionnels de protection des rives sont requis, principalement dans les regions dominees par l'agriculture intensive ou la derive et le ruissellement des pesticides et des fertilisants vers les ecosystemes aquatiques peuvent etre nuisibles (Roy 2002; Lee et coll. (et collaborateurs) 2003; Lovell et Sullivan 2006).

Toposequence de milieux humides au lac Saint-Pierre

L'abondance et la diversite des milieux humides que l'on retrouve dans la region du lac Saint-Pierre ont mene a la designation de ce territoire comme un site Ramsar et comme une reserve mondiale de la biosphere. On retrouve toujours a certains endroits un assemblage de milieux humides qui forment une toposequence naturelle allant des zones d'eau peu profonde et d'herbiers aquatiques vers les marais, les prairies humides, les marecages arbustifs et les marecages arbores. Il s'agit de vestiges des milieux humides riverains sujets aux variations naturelles de niveau d'eau du fleuve Saint-Laurent et devraient faire l'objet d'une attention particuliere.

11.4 Considerations particulieres du plan de conservation

Certaines generalites doivent etre considerees afin d'orienter les activites de conservation vers les habitats susceptibles de procurer le maximum de benefices pour les especes prioritaires du projet. Premierement, la superficie de certaines classes d'habitat n'atteint pas le seuil minimal de superficie necessaire pour offrir un paysage fonctionnel aux oiseaux nicheurs dans plusieurs MRC (Municipalite regionale de comte). Le maintien des massifs forestiers et des grands boises situes dans la matrice agricole ou en milieu urbain devrait donc etre priorise, car ils contribuent a la diversite de l'avifaune regionale (Environnement Canada 2007; Minor et Urban 2010; Oliver et coll. (et collaborateurs) 2011), tout en priorisant les parcelles identifiees a la section 9.2.4. De meme, dans les regions ou le couvert forestier depasse le seuil de 30 %, il serait approprie de conserver les boises situes dans des secteurs sujets au developpement anthropique comme ceux situes en peripherie des zones urbaines de façon a s'assurer que la couverture forestiere demeure superieure a ce seuil (Environnement Canada 2007).

Rappelons que diverses raisons peuvent expliquer le maintien de ces parcelles d'habitat dans le paysage, malgre les pressions anthropiques existantes, et que leur niveau de precarite peut varier entre elles (voir la section 10.1). Certaines parcelles prioritaires peuvent ainsi etre localisees dans des secteurs peu sujets a etre perturbes et jouissent d'une certaine protection « de facto » car elles ne sont pas menacees a court terme. C'est pourquoi il importe de preciser les menaces qui pesent sur les parcelles prioritaires de façon a concentrer les efforts de conservation sur les parcelles les plus sujettes a etre modifiees. Dans une deuxieme etape, la restauration ou la creation d'habitats devrait etre envisagee pour augmenter la superficie de ces classes d'habitats lorsque requis. L'analyse du paysage visant a identifier les secteurs a restaurer dans le territoire a l'etude reste toutefois a faire. Par ailleurs, la creation de zones tampons en peripherie d'aires protegees existantes ou d'habitats essentiels pour les especes en peril devrait etre consideree en mettant l'accent sur la protection des parcelles du filtre grossier qui ont ete priorisees.

De plus, la selection d'un site de nidification chez plusieurs especes d'oiseaux se fait a plusieurs echelles spatiales et la composition du paysage joue un role important dans cette selection. Plusieurs especes nicheront dans des paysages ou leurs habitats preferentiels sont presents en abondance. C'est pourquoi les efforts de conservation devraient etre orientes pour maintenir les parcelles d'habitat prioritaires dans des regions ou ces habitats sont deja bien presents de façon a offrir un paysage optimal aux oiseaux nicheurs. Par exemple, plusieurs especes qui nichent dans des milieux humides selectionnent des sites de nidification dans des secteurs ou les milieux humides abondent (Brown et Dinsmore 1986; Calme 1998; Naugle et coll. (et collaborateurs) 2000; Fairbairn et Dinsmore 2001; Riffell et coll. (et collaborateurs) 2003; Forcey et coll. (et collaborateurs) 2011). La protection de tourbieres naturelles situees a proximite de tourbieres exploitees devrait donc etre priorisee (Environnement Canada 2010b) en raison de leur vulnerabilite a une future exploitation comme c'est le cas actuellement pour les cannebergieres de la region du Centre-du-Quebec. De meme, il est connu que les especes d'oiseaux champetres selectionnent des sites de nidification dans des secteurs ou les cultures perennes abondent et evitent les secteurs domines par les cultures annuelles, les milieux forestiers et les zones anthropiques (Hamer et coll. (et collaborateurs) 2006; Veech 2006; Renfrew et Ribic 2008; Jobin et Falardeau 2010). Les oiseaux champetres forment d'ailleurs le groupe d'especes qui montre les declins de populations les plus marques dans le sud du Quebec (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord 2012). Il serait donc justifie de maintenir et augmenter la disponibilite des cultures perennes dans les regions qui en sont deja bien pourvues de façon a augmenter leur superficie a l'echelle regionale, comme dans les MRC (Municipalite regionale de comte) de Maskinonge et de Becancour. A l'oppose, le maintien de cultures perennes dans des regions ou ces habitats sont peu presents serait moins approprie car ces parcelles pourraient devenir des habitats « puits » (*sink habitat*). Une analyse des donnees socio-economiques actuelles et la modelisation des changements possibles au paysage permettrait ainsi de determiner les regions les plus propices a maintenir des populations de ces especes. Une reflexion approfondie est donc requise avant d'envisager une conversion a grande echelle des cultures annuelles vers les cultures perennes dans les regions qui sont aujourd'hui largement dominees par l'agriculture intensive, comme la MRC (Municipalite regionale de comte)Pierre-De Saurel.

11.5 Plan de conservation specifique a chaque MRC (Municipalite regionale de comte) et bassin versant

L'analyse du paysage et la priorisation des parcelles du filtre grossier ont ete faites globalement pour toute l'aire d'etude de façon a ne pas diviser des parcelles d'habitat en fonction de limites administratives non pertinentes d'un point de vue biologique. Toutefois, la mise en oeuvre des recommandations du plan de conservation necessitera d'avoir des outils appropries qui seront utiles aux intervenants locaux. Les recommandations du plan de conservation sont donc detaillees pour chaque MRC (Municipalite regionale de comte), soit l'echelle ou la planification territoriale a lieu, et pour chaque bassin versant, soit le decoupage ecologique ou des organismes de bassins versants agissent pour la conservation des habitats a l'echelle regionale. Le tableau 18 presente une synthese des habitats prioritaires et des mesures de conservation requises dans chaque MRC (Municipalite regionale de comte) et bassin versant. Toutefois, dans un souci de synthese, le plan de conservation detaille (incluant des cartes illustrant la repartition spatiale des habitats prioritaires) n'est presente que pour la MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour a titre d'exemple. Le plan de conservation detaille pour chaque MRC (Municipalite regionale de comte) et pour chaque bassin versant est presente dans le rapport methodologique connexe (Jobin et coll. (et collaborateurs)2013).

Tableau 18 – Synthese de la presence d'aires protegees, des types d'habitats prioritaires et des mesures de conservation requises dans chaque MRC (Municipalite regionale de comte) et bassin versant
Version accessible de tableau 18 (default.asp?lang=Fr&n=05E477F6-1)

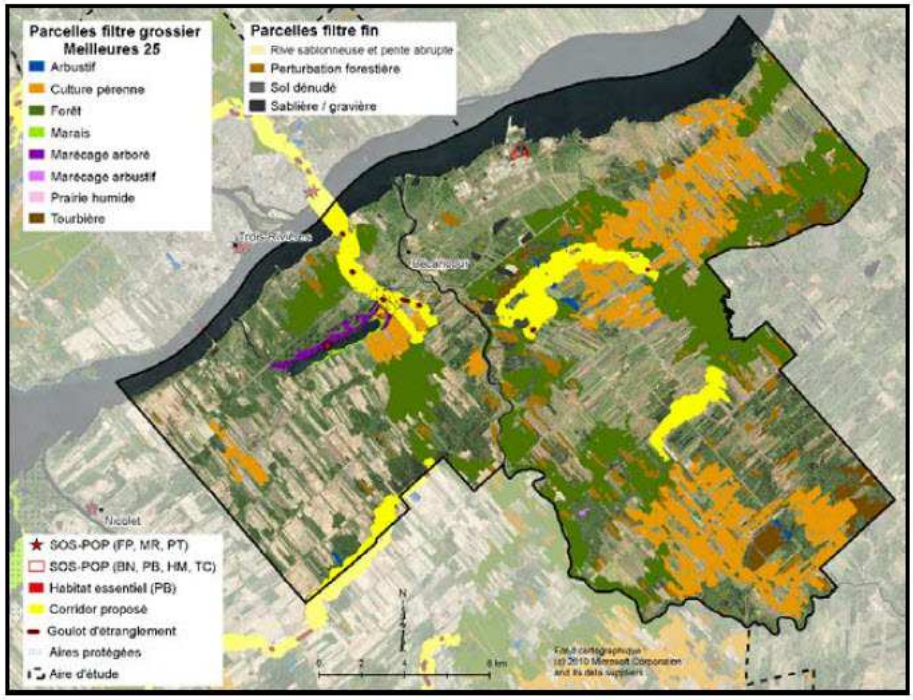
Haut de la page

11.5.1 Exemple d'un plan de conservation detaille : MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour

Les figures 32 et 33 montrent la repartition spatiale des habitats prioritaires dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour. Un peu moins de 50 % de cette MRC (Municipalite regionale de comte), soit sa portion ouest, est incluse dans l'aire d'etude. Les constats et actions de conservation proposes ci-dessous referent donc qu'a cette seule portion de la MRC (Municipalite regionale de comte). On trouve dans cette derniere un cours d'eau d'importance, la riviere Becancour. Plus de la moitie du territoire a l'etude de cette MRC (Municipalite regionale de comte) est occupe par des terres agricoles, surtout des cultures perennes dont plusieurs parcelles prioritaires depassent le seuil de 40 ha (hectare). Il s'agit de la seule MRC (Municipalite regionale de comte) ou les cultures perennes dominent sur les cultures annuelles. Quelques friches arbustives depassent le seuil de 5 ha (hectare) et certaines couvent plus de 50 ha (hectare). Les milieux forestiers occupent pres de 30 % du territoire (seuil recherche) et plusieurs parcelles forestieres couvrent > 100 ha (hectare) dont certaines couvrent > 1000 ha (hectare). Plusieurs de ces parcelles ont d'ailleurs ete retenues comme prioritaires et trois corridors forestiers ont ete proposes. En outre, plusieurs perturbations forestieres, potentiellement propices a certaines especes d'oiseaux, sont presentes.

Aucune des parcelles prioritaires retenues parmi les 25 meilleures parcelles de chaque classe de milieux humides n'est situee en bordure du fleuve. Elles sont presque exclusivement localisees au niveau de la Reserve ecologique Leon-Provancher, sauf quelques grandes (> 20 ha (hectare)) tourbieres situees dans le centre et l'est de la MRC (Municipalite regionale de comte). Globalement, la superficie couverte par les milieux humides dans la MRC (Municipalite regionale de comte) atteint le seuil de 10 %. La presence de la reserve ecologique permet notamment de preserver des habitats utilises par des especes en peril, soit le Petit Blongios et le Pygargue a tete blanche.

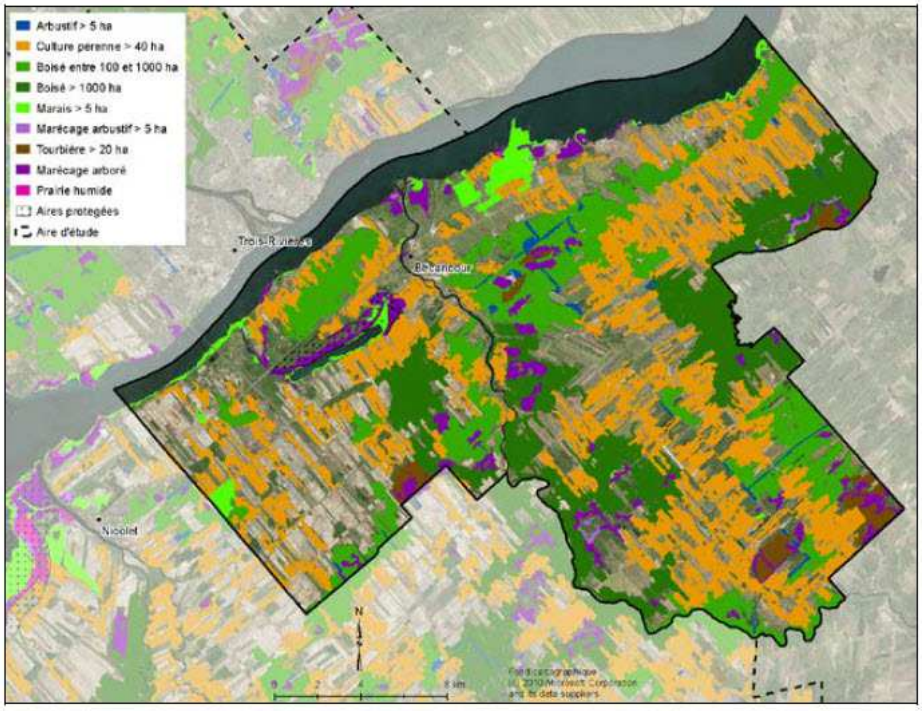
Figure 32 – Repartition spatiale des habitats prioritaires dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour (dont celles parmi les 25 meilleures parcelles de chaque classe d'habitat determinees pour toute l'aire d'etude)



▶ Description longue pour la figure 32

Haut de la page

Figure 33 – Localisation de toutes les parcelles d'habitat qui remplissent les criteres du filtre grossier dans la MRC (Municipalite regionale de comte) de Becancour



▶ Description longue pour la figure 33

Haut de la page

Les actions de conservation proposees sont :

- Assurer la protection du milieu humide utilise par le Petit Blongios et d'autres oiseaux aquatiques dans le parc industriel de Becancour
- Conserver les grands boises existants (pour conserver pres de 30 % de couvert forestier dans la MRC (Municipalite regionale de comte)) en portant une attention particuliere a ceux determines comme prioritaires
- Maintenir les boises existants pour favoriser le deplacement des oiseaux forestiers (maintien des corridors forestiers existants et favoriser les corridors proposes)
- Evaluer la possibilite d'ameliorer la fonctionnalite des corridors proposes par des actions ciblees (ex. (example), plantation, conversion de cultures annuelles vers des cultures perennes, abandon de cultures dans les secteurs moins productifs)
- Conserver les tourbieres situees dans la region de Saint-Sylvere et au nord de Sainte-Marie-de-Blandford
- Maintenir les cultures perennes pour favoriser une concentration regionale de fourrages et de paturages propices aux oiseaux champetres, principalement, dans le secteur de la Reserve ecologique Leon-Provancher ainsi que dans l'est de la MRC (Municipalite regionale de comte)
- Verifier si des oiseaux (ex. (example), hirondelles, Martin-pecheur d'Amerique) nichent dans les sablieres / gravieres situees a l'est de Becancour et, le cas echeant, limiter le derangement que ces exploitations peuvent causer durant la saison de nidification
- S'assurer que les milieux humides existants demeurent integres
- Favoriser la creation et le maintien de bandes riveraines couvertes de vegetation naturelle le long des cours d'eau
- Favoriser la mise en place et le maintien d'habitats naturels dans une zone tampon de 100 m (metres)entourant les milieux humides

11.6 Limites du plan de conservation

Les propositions emises sont basees sur les meilleures informations actuellement disponibles sur l'occupation du sol et sur les connaissances de l'ecologie des oiseaux nicheurs au Quebec. Certains habitats sont tres dynamiques comme les cultures perennes et les milieux arbustifs et les couches d'informations qui permettent de les representer spatialement peuvent avoir ete produites il y a deja plusieurs annees. Les enjeux regionaux mentionnes a la section 10.2 peuvent aussi avoir cause des modifications au paysage depuis la production des cartes d'occupation du sol. C'est pourquoi le plan de conservation propose vise a orienter les actions de conservation vers les sites juges les plus importants pour les oiseaux et les especes en peril mais une validation de la situation actuelle des sites proposes, tant dans leur nature que dans leurs limites spatiales, est essentielle.

Il faut aussi preciser que les sites d'interet determines dans le projet visent a maintenir les habitats des especes prioritaires d'oiseaux migrateurs et les habitats essentiels des especes en peril. Les sites connus pour heberger des especes en peril pour lesquelles des habitats essentiels ne sont pas proposes ne sont donc pas expressement retenus dans le plan de conservation (ex. (example), Carmantine d'Amerique, Ariseme dragon, Tortue des bois) et des documents qui presentent les actions de conservation specifiques a ces especes existent pour la plupart d'entre elles (federal : programmes de retablissement, plans d'action, plans de gestion; provincial : plans de conservation). Les occurrences de ces especes ont toutefois ete considerees dans l'exercice de priorisation des parcelles du filtre grossier. De plus, d'autres sites d'interet pour la conservation des especes fauniques et floristiques existent, comme les ecosystemes forestiers exceptionnels et les habitats fauniques (habitat du rat musque, heronnieres) identifies par le MRN (Ministere des Ressources naturelles) et le MDDEFP (Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs), et les efforts de conservation de ces sites doivent etre menes conjointement avec ceux identifies dans le present plan de conservation.

Haut de la page

12.0 Etape 9 – Mise en oeuvre du plan de conservation : Pistes et propositions

Les sites prioritaires et les actions de conservation proposes dans le plan de conservation visent divers types d'habitat de la region du lac Saint-Pierre incluant de nombreux milieux humides. Les aires protegees instaurees dans la region visent essentiellement a proteger des milieux humides d'importance situes en peripherie du lac Saint-Pierre. Des sites prioritaires ont aussi ete determines en milieu terrestre (boises, milieux arbustifs, cultures perennes) qui sont essentiels a la nidification et au deplacement de population d'oiseaux nicheurs, mais leur protection est deficiente.

Plusieurs lois, reglements et politiques permettent la protection d'elements naturels (ex. (example), *Loi sur les especes sauvages du Canada*, *Loi sur les especes menacees ou vulnerables*, *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune*), alors que d'autres dont l'objectif premier n'est pas directement la protection d'habitats peuvent participer a cette protection (ex. (example), la *Loi sur les biens culturels*). Par ailleurs, c'est au niveau de la planification territoriale que sont definis les enjeux de developpement et de protection du territoire. Les MRC (Municipalite regionale de comte) ont le pouvoir d'integrer la protection de milieux naturels dans leur schema d'amenagement et de developpement alors que les municipalites peuvent faire de meme dans leurs plans d'urbanisme. Il existe aussi de nombreuses options de conservation volontaire disponibles aux proprietaires prives qui souhaitent assurer la protection de leurs terres (Longtin 1996; Queste 2011). Enfin, des programmes de financement existent pour soutenir des activites d'intendance et de protection d'habitats par des organismes non gouvernementaux et d'autres acteurs locaux (Environnement Canada 2012; ROBVQ (Regroupement des organismes de bassins versants du Quebec) 2012).

Les priorites de conservation identifiees dans le plan de conservation peuvent donc servir de base pour orienter les actions menees localement via divers programmes de financement comme le Programme d'intendance de l'habitat pour les especes en peril (PIH (Programme d'intendance de l'habitat)) ou le Programme de financement communautaire EcoAction. Elles peuvent aussi complementer des plans de mise en oeuvre existants comme le Plan conjoint des habitats de l'Est (PCHE (Plan conjoint des habitats de l'Est)) et le Plan d'action Saint-Laurent (PASL (Plan d'action Saint-Laurent)). Les couches d'informations numeriques (shapefiles) permettant de localiser les habitats prioritaires determines dans le cadre de ce projet sont d'ailleurs disponibles a ceux qui souhaiteraient les integrer a leur propre analyse territoriale. C'est donc par l'arrimage des outils existants et par la concertation des intervenants qui agissent sur le milieu que la protection des milieux naturels d'importance pour les oiseaux migrateurs et les especes en peril pourra se concretiser.

Haut de la page

13.0 Complement d'information

13.1 Bilan general du projet

13.1.1 Avantages de l'approche paysage

La conservation des habitats s'effectue traditionnellement par une approche espece par espece ou encore sur la base de sites connus comme importants pour la biodiversite (hot spots). Ces approches presentent toutefois des limites car elles ignorent generalement le potentiel de sites n'ayant pas fait l'objet d'inventaires et ne touchent souvent que de petites etendues. Par ailleurs, la connectivite entre ces sites n'est generalement pas consideree. La necessite de favoriser le deplacement des especes represente un enjeu important qui demande un niveau d'analyse different du territoire. L'avenement de l'ecologie du paysage, liee a l'evolution des concepts theoriques de l'ecologie (biogeographie insulaire, metapopulations, etc. (et cetera)), permet une perception plus globale et dynamique des paysages. En outre, les nouvelles technologies (ex. (example), les SIG (Systeme d'information geographique) et les logiciels d'analyses tels que FRAGSTATS) et l'acces a des donnees geospatiales (ex. (example), les images satellites) facilitent aujourd'hui la mise en oeuvre de l'approche paysage. La connaissance de l'importance du contexte spatial pour la conservation de la faune et l'acces a de meilleurs outils pour repondre a des problemes ecologiques ou d'amenagement du territoire a large echelle permet donc de voir et d'analyser les choses autrement en conservation.

La determination de criteres permettant de selectionner des parcelles d'habitats dont la superficie est superieure a un seuil minimum offre l'avantage de prioriser des parcelles a fort potentiel pour certaines especes, meme si aucun inventaire n'y a ete effectue. De fait, il existe une grande concordance entre les milieux humides et les boises qui ont ete juges prioritaires pour la conservation par Gratton (2010) et CRECQ (Conseil regional de l'environnement du Centre-du-Quebec) (2012) et ceux determines par notre approche etant donne que tous ces processus de priorisation etaient bases sur des analyses multicriteres, incluant la superficie des habitats disponibles. Ces processus ont donc permis de prioriser des parcelles d'habitat situees loin des limites du lac Saint-Pierre, alors que la presque totalite des sites juges prioritaires dans les precedents plans de conservation des oiseaux de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 etaient localises en bordure de celui-ci (Chapdelaine et Rail 2004; Aubry et Cotter 2007; Environnement Canada 2010a, 2010b; Lepage et coll. (et collaborateurs) 2010). De plus, la combinaison des mesures de connectivite entre les massifs forestiers, l'ajout de classes d'habitats non considerees dans les exercices precedents (milieux arbustifs, cultures perennes) et l'ajout de criteres permettant de prioriser des parcelles d'habitat selon leur valeur intrinseque (ex. (example), habitat d'interieur, forme) et leur role dans le paysage (ex. (example), zones tampons en peripherie d'aires protegees ou d'habitats essentiels d'especes en peril, corridors forestiers) montrent l'avantage de l'approche paysage retenue dans le present projet pilote.

L'approche paysage va donc bien au-dela de la simple consideration des habitats importants pour les especes ou les guildes d'especes et permet de determiner la fonctionnalite du paysage (disponibilite des habitats, connectivite) tout en considerant l'importance du milieu environnant (matrice). Le modele logique developpe dans cette etude est base sur les principes de l'ecologie du paysage et peut donc s'appliquer a diverses echelles spatiales (ecozone, RCO (Region de conservation des oiseaux), MRC (Municipalite regionale de comte), etc. (et cetera)). Ce sont ces dernieres qui determinent le niveau de precision des informations requises et les donnees necessaires pour l'etude du paysage d'un territoire donne. D'ailleurs, plusieurs initiatives de recherche au Quebec s'appuient sur les notions d'ecologie du paysage (Connexion Monteregie 2012; Nature-Action 2012; Universite de Montreal 2012). L'approche initiee dans le cadre de ce projet pilote et les leçons tirees de celui-ci devraient inciter a la mise en place de projets similaires dans d'autres regions ou les pressions anthropiques peuvent modifier les paysages et les habitats.

13.1.2 Inconvenients de l'approche paysage

L'approche paysage requiert une demarche plus globale que les approches traditionnelles de conservation et donne ainsi lieu a un processus plus complexe. Il importe donc de dresser un portrait du paysage le plus realiste possible. L'apport de la geomatique facilite grandement les analyses que cette approche demande mais elle requiert des equipements de pointe (ordinateurs plus puissants, logiciels adequats et fonctionnels) et de l'expertise specialisee (geomaticiens, cartographes). De fait, nous avons estime que la realisation du present projet pilote aura necessite

l'implication d'un biologiste/analyste pendant environ 1,75 an et d'un expert en geomatique pendant environ 10 m (metres)ois. A noter que la production de la carte de l'occupation du sol par l'integration de diverses sources d'information spatiale a pris une large part des efforts de l'equipe de geomatique (voir section 13.2). La disponibilite des ressources pour accomplir une telle etude peut alors devenir un enjeu.

L'ecologie du paysage necessite aussi l'adoption d'une perspective multidisciplinaire et implique d'utiliser au besoin des donnees plus inhabituelles (par ex. (example) (par exemple), les donnees socio-economiques) ou des outils specialises (logiciels de planification ou de modelisation) que les approches traditionnelles de l'ecologie. Les donnees disponibles et les connaissances limitees d'un territoire peuvent ainsi restreindre l'application de l'approche paysage a un territoire donne.

13.1.3 Implication des autres unites du SCF (Service canadien de la faune), des partenaires, etc (et cetera)

Le recours a l'expertise de plusieurs experts gouvernementaux, non gouvernementaux et universitaires, dont de nombreux collegues du Service canadien de la faune, a ete requis a diverses etapes du projet (acquisition et partage de donnees, validation de plusieurs decisions). D'autres experts en amenagement du territoire ou en modelisation pourraient aussi contribuer a une telle approche integratrice (donnees, modeles predictifs, strategies de planification, scenarios, etc. (et cetera)). Une mise a jour des donnees et un suivi des actions entreprises s'averent essentiels et les intervenants regionaux et locaux, les experts ainsi que les partenaires en conservation doivent prendre part a un tel projet puisqu'ils ont une bonne connaissance du terrain et des enjeux qui s'y deroulent (et parfois des donnees plus adequates ou recentes). Comme l'expose le modele logique, ils devraient etre impliques des le debut du projet afin d'assurer la comprehension commune de celui-ci par les gens du milieu, sa realisation en bonne et due forme et sa mise en oeuvre adequate (Leitao et Ahern 2002; Thompson 2011). Une telle implication permet egalement une comprehension commune de ce qu'est l'ecologie du paysage et des avantages d'une telle approche.

13.1.4 Etapes a completer

Certaines etapes prevues dans le modele logique ont ete omises volontairement ou n'ont pas ete realisees completement puisqu'il s'agissait d'un projet pilote d'une duree limitee. Par exemple, la collecte de donnees s'est limitee aux donnees biologiques, geographiques et physiques. L'apport des donnees socio-economiques comme les caracteristiques demographiques du territoire, les previsions de densites urbaines et de developpement du territoire (agriculture, industrie, etc. (et cetera)), tout comme certaines donnees « patrimoniales » telles que les revendications territoriales autochtones, aurait permis de preciser le portrait humain de l'aire d'etude et les principaux enjeux regionaux. Couple a un modele previsionnel, le developpement de differents scenarios de conservation permettrait d'evaluer les impacts (positifs et negatifs) du developpement des activites humaines, comme les projets soumis a des evaluations environnementales, sur la structure, la composition et l'integrite du paysage.

La determination des secteurs a restaurer pouvant favoriser la biodiversite (habitats de nidification, corridors fonctionnels) n'a pas ete completee mais cette analyse permettrait de bonifier le plan de conservation. Il serait egalement necessaire de faire une validation des recommandations du plan de conservation. De fait, la carte d'occupation du sol ne dresse pas un portrait actualise de la repartition des habitats dans le paysage et il s'avere essentiel, avant toute mise en oeuvre, d'en verifier la validite avec les partenaires locaux. Seules quelques pistes generales de mise en oeuvre accompagnent le plan de conservation, cet aspect pourrait etre approfondi pour decrire davantage les options de conservation disponibles pour les intervenants regionaux.

13.2 Problematiques rencontrees et recommandations

13.2.1 Donnees

La production du plan de conservation est tributaire des informations retrouvees dans les plans RCO (Region de conservation des oiseaux) relativement a la selection des especes d'oiseaux et des habitats prioritaires. Certaines recommandations ont dues etre validees par les experts du SCF (Service canadien de la faune) avant de les integrer dans l'analyse du paysage. De plus, une etude basee sur l'ecologie du paysage necessite la collecte de donnees provenant de sources tres variees. Cette abondance de donnees apporte des defis de gestion de donnees et il est essentiel de bien documenter chaque etape realisee, tant au niveau des personnes contactees que des traitements et conversions effectuees. Les metadonnees des fichiers crees doivent etre completees systematiquement pour s'assurer que les attributs des informations soient documentes et conserves, tandis que les metadonnees des fichiers externes doivent etre consultees attentivement avant de les integrer aux traitements. Certaines donnees n'ont d'ailleurs pas ete retenues puisque les metadonnees etaient absentes ou incompletes. Il faut aussi considerer le delai qui peut survenir entre une demande d'acquisition de donnees aupres de partenaires et la reception de ces donnees, tout comme les traitements subsequents visant a les convertir dans le format approprie au projet.

La qualite des donnees geospatiales represente un autre obstacle, car leur integration peut etre ardue considerant toute leur variabilite (resolution, date, projection, etc. (et cetera)). La production de la carte de l'occupation du sol par l'integration de donnees geospatiales provenant de diverses sources et illustrant plusieurs thematiques d'habitat a d'ailleurs ete ardue. L'utilisation d'une source unique de l'occupation du sol (ex. (example), images classifiees d'AAC (Agriculture et Agroalimentaire Canada)) aurait grandement reduit les ressources necessaires pour produire cette carte de base. En revanche, la qualite des informations cartographiques des diverses classes d'habitat provenant d'une telle source unique aurait ete diminuee. De plus, certaines donnees d'une meme thematique presentaient des informations contradictoires (ex. (example), les limites des aires protegees) ce qui a necessite d'effectuer des recherches supplementaires pour preciser les informations. Enfin, les donnees etaient gardees sur un espace commun accessible a tous les membres de l'equipe de travail ce qui a engendre certains problemes d'accessibilite et de gestion des versions des fichiers. La presence d'un gestionnaire de donnees aurait facilite ce processus tout en permettant aux autres membres de l'equipe de se concentrer sur les autres etapes du projet.

Par ailleurs, l'absence de donnees de qualite pour representer certaines thematiques comme les friches, les gravieres et les sablieres a ete problematique. D'autres elements d'habitat associes a des especes prioritaires de l'etude n'ont pu etre representes spatialement et n'ont pas ete inclus dans les analyses spatiales, par exemple la localisation de cheminees propices au Martinet ramoneur.

13.2.2 Logiciels

Le choix des logiciels d'analyse necessite de bien connaître l'utilisation qui sera faite des donnees avant de debuter le traitement des donnees pour s'assurer qu'elles conviennent aux objectifs du projet. Ceci permet de determiner les formats requis (matriciels ou vectoriels) dans le but de limiter le nombre de conversions et diminuer les risques d'erreurs. Le choix d'utiliser les logiciels Corridor Designer et FRAGSTATS a ete dicte par leur compatibilite avec le systeme d'information geographique ArcGIS et par leur versatilite pour accomplir les analyses spatiales requises pour

atteindre les objectifs du projet. Ces logiciels requierent toutefois une bonne connaissance de la geomatique et de l'interpretation des indices paysagers. Certaines situations telles que des modifications de versions de logiciels peuvent mener a des incompatibilites au niveau de la programmation de scripts comme ce fut le cas avec le logiciel HPP (Habitat Priority Planner) et FRAGSTATS. La frequence des mises a jour des logiciels et le soutien technique offert doivent donc etre consideres lors du choix des outils de traitement. Enfin, l'accessibilite a des ordinateurs puissants pouvant convenir aux logiciels et a la taille des fichiers traites doit etre consideree dans la planification d'un projet comme celui-ci. Il est donc recommande d'utiliser le logiciel ArcGIS 9.1 (ou une version plus recente) ainsi que l'extension *Spatial Analyst* et d'utiliser un ordinateur avec un processeur d'au moins 2.2 GHz (Gigahertz), minimalement 2 GB (Gigabyte) RAM (Memoire Radom acces) de memoire vive, au moins 2.4 GB (Gigabyte) d'espace sur le disque dur ainsi qu'une carte graphique de 256 MB (Megabyte) RAM (Memoire Radom acces) ou plus.

13.2.3 Travail d'equipe

L'ampleur de ce projet a necessite un travail d'equipe rigoureux et d'une grande cohesion. Les roles de tous les membres d'une telle equipe multidisciplinaire (biologie, geomatique, geographie, amenagement du territoire, etc. (et cetera)) doivent etre bien definis en fonction des forces et des connaissances de chacun. Des echanges constants entre les membres de l'equipe ont permis d'acquerir des connaissances qui vont au-dela du cadre du projet. La synergie developpee par les differentes expertises a assurement permis de produire des resultats plus rigoureux que si le projet avait ete mene par une equipe plus reduite. Des reunions etaient organisees regulierement pour lesquelles les informations vehiculees et les decisions prises ont ete documentees dans des comptes rendus qui sont vites devenus essentiels au suivi du projet. De plus, il a ete souvent tres utile de se reporter au but et aux objectifs du projet afin de ne pas se perdre dans des analyses injustifiees.

Haut de la page

14.0 Conclusion

Le projet pilote du lac Saint-Pierre a permis de developper et tester une methodologie pour determiner les habitats prioritaires pour la nidification des oiseaux pour une portion de la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13. Basee sur l'ecologie du paysage, l'approche developpee est plus dynamique et integratrice que les approches traditionnellement utilisees (c.-a-d. par « hot spot » ou par espece) puisqu'elle permet non seulement de travailler a une echelle plus large, mais aussi d'analyser le paysage dans son ensemble en tenant compte des differentes composantes (biologiques, geographiques/physiques, socio-economiques, etc. (et cetera)) qui le caracterisent. Les sites prioritaires determines ne sont donc plus consideres comme des entites separees, mais sont plutot perçus comme differentes composantes plus ou moins connectees entre elles et faisant partie d'un tout.

Comparativement aux approches traditionnelles, l'approche paysage, plus complexe en ce qui a trait a la collecte des donnees et aux analyses et necessite la mise en place d'une equipe aux competences variees et met en lumiere l'apport essentiel de la geomatique et des differents outils de planification et de cartographie. Bien que l'investissement en temps et en argent peut etre plus important, les resultats obtenus par l'approche paysage permettent de prendre des decisions plus eclairees en matiere de conservation sur de grands territoires en ciblant des sites et des habitats qui auraient generalement ete ignores par l'approche traditionnelle. Les benefices de l'approche paysage de nature plus holistique valent la peine de relever le defi de sa mise en oeuvre concrete.

Le projet pilote a ete une occasion de definir une demarche par etapes pour realiser un plan global de conservation dans la region du lac Saint-Pierre, de determiner des pistes d'actions pour concretiser les priorites de conservation sur le terrain et surtout, de developper un savoir-faire en vue de l'atteinte des objectifs de protection d'habitats des plans de conservation des oiseaux migrateurs (plans RCO (Region de conservation des oiseaux)) et des programmes de retablissement des especes en peril. Les resultats des analyses obtenus dans le cadre de ce projet, dont les cartes des sites prioritaires et les fichiers numeriques associes (shapefiles), sont d'ailleurs disponibles a tous les intervenants regionaux et au public et peuvent ainsi etre consideres lors de la planification territoriale (par exemple, lors de la revision des schemas d'amenagement des MRC (Municipalite regionale de comte)). Il est a esperer que le present projet permettra d'attirer l'attention sur ce type d'approche plus integree et de susciter la discussion sur son applicabilite aux plans de conservation des oiseaux developpes pour les RCO (Region de conservation des oiseaux) ou a toute autre initiative de conservation comme le Plan d'action Saint-Laurent (PASL (Plan d'action Saint-Laurent)) et le Plan conjoint des habitats de l'Est (PCHE (Plan conjoint des habitats de l'Est)).

Haut de la page

15.0 References

Ahern, J. 2006. « Theories, methods and strategies for sustainable landscape planning », In From Landscape Research to landscape Planning: Aspects of Integration, Education and Application. B. Tress, G. Tress, G. Fry, and P. Opdam, Editors. Springer, p. (page(s))119-131.

Andren, H. 1994. Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat : a review. Oikos 71: 355-366.

Aubry, Y. et R. Cotter. 2007. Plan de conservation des oiseaux de rivage du Quebec. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec, Sainte-Foy, xvi + 203 p. (page(s))

Austen, M.J.W., C.M. Francis, D.M. Burke et M.S. Bradstreet. 2001. Landscape context and fragmentation effects on forest birds in southern Ontario. Condor 103: 704-714.

Baum, K.A., K.J. Haynes, F.P. Dillemuth et J.T. Cronin. 2004. The matrix enhances the effectiveness of corridors and stepping stones. Ecology 85: 2671-2676.

Beier, P. et R.F. Noss. 1998. Do habitat corridors provide connectivity? Conservation Biology12: 1241-1252.

Beier, P., D.R. Majka et W.D. Spencer. 2008. Forks in the road : Choices in procedures for designing wildland linkages. Conservation Biology 22: 836-851.

Belanger, L. et M. Grenier. 1998. Importance et causes de la fragmentation forestiere dans les agroecosystemes du sud du Quebec. Serie de rapports techniques no (numero) 327, Service canadien de la faune, Environnement Canada, region du Quebec, 39 p. (page(s))

Belanger, L. et M. Grenier. 2002. Agriculture intensification and forest fragmentation in the St. Lawrence valley, Quebec, Canada. Landscape Ecology 17: 495–507.

Belanger, L. et M. Grenier. 2003. Atlas de conservation des terres humides. Environnement Canada, Sevice canadien de la faune, region du Quebec.

Belanger, L., B. Jobin, G. Lacroix et Y. Bedard. 2006. Utilisation par l'avifaune des emprises autoroutieres du sud du Quebec faisant l'objet d'une gestion ecologique de la vegetation. Serie de rapports techniques n° (numero) 388, Service canadien de la faune, region du Quebec, Environnement Canada, Sainte-Foy, xii + 89 p. (page(s)) et annexes.

Belisle, M. et A. Desrochers. 2002. Gap-crossing decisions by forest birds : an empirical basis for parameterizing spatially-explicit, individual-based models. Landscape Ecology 17: 219-231.

Bennett, A.F. 1999. Linkages in the landscape : the role of corridors and connectivity in wildlife conservation. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K.

Bentrup, G. 2008. Zones tampons de conservation : lignes directrices pour l'amenagement de zones tampons, de corridors boises et de trames vertes (http://nac.unl.edu/buffers/index.html). Gen. Tech. Rep. SRS-109. Asheville, NC (North Carolina): U.S. (United States) Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. (General Technical Report)115 p. (page(s)) [en anglais seulement]

Brown, C. R. 1997. Purple Martin (*Progne subis*), The Birds of North America Online (http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/287) (A. Poole, Ed. (edition)). Cornell Lab of Ornithology; Ithaca, USA (United States of America). [en anglais seulement]

Brown, M. et J.J. Dinsmore. 1986. Implications of marsh size and isolation for marsh bird management. Journal of Wildlife Management 50: 392-397.

Calme, S. 1998. Les patrons de distribution des oiseaux des tourbieres du Quebec meridional. These de Doctorat. Departement des Sciences du bois et de la foret. Faculte de Foresterie et de Geomatique, Universite Laval, Quebec. 93 p. (page(s))

Chapdelaine, G. et J.-F. Rail. 2004. Plan de conservation des oiseaux aquatiques du Quebec. Division des oiseaux migrateurs, Service canadien de la faune, region du Quebec, Environnement Canada, Sainte-Foy, Quebec. 99 p. (page(s))

Connexion Monteregie. 2012. Biodiversite, connectivite et services ecologiques en Monteregie (http://www.connexionmonteregie.com/index.html).

Corry, R.C. 2004. Characterizing fine-scale patterns of alternative agricultural landscapes with landscape pattern indices. Landscape Ecology 20: 591-608.

CRECQ (Conseil regional de l'environnement du Centre-du-Quebec). 2012. Portrait des milieux humides du Centre-du-Quebec. Conseil regional de l'environnement du Centre-du-Quebec, 135 p. (page(s))

Debinski, D.M. 2006. Forest fragmentation and matrix effects : the matrix does matter. Journal of Biogeography 33: 1791-1792.

De Smith, M., M. Goodchild et P. Longley. 2011. Geospatial Analysis - A Comprehensive Guide (http://www.spatialanalysisonline.com/output/), 3rd edition.

Desrochers, A. et S.J. Hannon. 1997. Gap crossing decisions by forest songbirds during the post-fledging period. Conservation Biology 11: 1204-1210.

Detenbeck, N., S.M. Galatowitsch, J. Atkinson et H. Ball. 1999. Evaluating perturbations and developing restoration strategies for inland wetlands in the Great Lakes Basin. Wetlands 19: 789-829.

Dettmers, R. 2003. Status and conservation of shrubland birds in the northeast US. Forest Ecology and Management 185: 81-93.

Duchemin, M. et R. Majdoub. 2004. Les bandes vegetales filtrantes : de la parcelle au bassin versant. Vecteur Environnement 37: 36-50.

Duchemin, M. et R. Hogue. 2009. Reduction in agricultural non-point source pollution in the first year following establishment of an integrated grass/tree filter strip system in southern Quebec (Canada). Agriculture, Ecosystems and Environment 131: 85-97.

Duchesne, S. et L. Belanger. 1997. Fragmentation forestiere et corridors verts en paysage agricole : 1. Revue des principales normes de conservation. Serie de rapports techniques n° (numero) 288, Service canadien de la faune, region du Quebec, Environnement Canada, Sainte-Foy, 68 p. (page(s))

Duchesne, S., L. Belanger et J.-P.L. Savard. 1998. Fragmentation forestiere et corridors verts en paysage agricole : 2. Effets de bordure et de discontinuite des boises. Serie de rapports techniques n° (numero) 318, Service canadien de la faune, region du Quebec, Environnement Canada, Sainte-Foy, 70 p. (page(s))

Duchesne, S., L. Belanger, M. Grenier et F. Hone. 1999. Guide de conservation des corridors forestiers en milieu agricole. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec et Fondation Les oiseleurs du Quebec inc., 60 p. (page(s))

Environnement Canada. 2004. Quand l'Habitat est-il suffisant? Cadre d'orientation pour la revalorisation de l'habitat dans les secteurs preoccupants des Grands Lacs. Deuxieme edition. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region de l'Ontario. Downsview, Ontario. 80 p. (page(s))

Environnement Canada. 2007. Oiseaux forestiers sensibles a la superficie de l'habitat en zone urbaine. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region de l'Ontario, Toronto. 62 p. (page(s))

Environnement Canada. 2010a. Plan de conservation des oiseaux terrestres du Quebec : volume 1, oiseaux des milieux forestiers. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec. Rapport preliminaire inedit.

Environnement Canada. 2010b. Plan de conservation des oiseaux terrestres du Quebec : volume 2, oiseaux des milieux agricoles, humides, urbains, arctiques, alpins et des falaises. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec. Rapport preliminaire inedit.

Environnement Canada. 2011. Programme de retablissement du Petit Blongios (*Ixobrychus exilis*) au Canada [Proposition] (http://www.registrelep.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=392157E3-1), Serie de Programmes de retablissement de la Loi sur les especes en peril, Environnement Canada, Ottawa, v + 37 p. (page(s))

Environnement Canada 2012. Financement (http://www.ec.gc.ca/financement-funding/Default.asp?lang=Fr&n=3A49CF19-1).

Fahrig, L. 1997. Relative effects of habitat loss and fragmentation on population extinction. Journal of Wildlife Management 61: 603-610.

Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics 34: 487-515.

Fairbairn, S.E. et J.J. Dinsmore. 2001. Local and landscape-level influences on wetland bird communities of the Prairie Pothole Region of Iowa, USA (United States of America). Wetlands 21: 41-47.

Fischer, R.A. 2000. Width of riparian zones for birds. EMRRP (Ecosystem Management and Restoration Research Program)Technical Notes Collection (TN EMRRP (Ecosystem Management and Restoration Research Program)-SI-09), U.S. (United States) Army Engineer Research and Development Center, Vicksburg, MS (Mississippi).

Fondation de la faune du Quebec et Union des producteurs agricoles. 2011. Manuel d'accompagnement pour la mise en valeur de la biodiversite des cours d'eau en milieu agricole. 122 p. (page(s))

Forcey, G.M., W.E. Thogmartin, G.M. Linz, W.J. Bleier et P.C. McKann. 2011. Land use and climate influences on waterbirds in the Prairie Potholes. Journal of Biogeography 38: 1694-1707.

Forman, R.T.T. 1995. Land mosaics: the ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press, Cambridge, England.

Fournier, F., B. Audet et S. Paradis. 2010. Bird conservation plan for the Lower Great Lakes/ St. Lawrence Plain Bird Conservation region (BCR 13) in Quebec. Draft Report-Unpublished. Canadian Wildlife Service, Environment Canada. Quebec, Qc.

Gagnon, E., et G. Gangbazo. 2007. Efficacite des bandes riveraines : analyse de la documentation scientifique et perspectives. Ministere du Developpement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des politiques de l'eau, Quebec. 17 p. (page(s))

Garcıa-Feced, C., S. Saura et R. Elena-Rossello. 2011. Improving landscape connectivity in forest districts: A two-stage process for prioritizing agricultural patches for reforestation. Forest Ecology and Management261: 154-161.

Gauthier, J. et Y. Aubry. 1995. Les oiseaux nicheurs du Quebec : Atlas des oiseaux nicheurs du Quebec meridional. Association quebecoise des groupes d'ornithologues, Societe quebecoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada, Montreal, xviii + 1295 p. (page(s))

Geomont. 2008. Cartographie de base des milieux humides de la Monteregie (PDF, 5,16 Mo) (http://foliogis.ducks.ca/qc/fr/monteregie/reg16_rapport_avril08.pdf). Geomont et Canards Illimites.

Geomont et Environnement Canada. 2008. Evaluation des changements des terres humides entre 1964 et 2006 - Secteur de la Monteregie. Agence geomatique Monteregienne (Geomont) et Environnement Canada, Service canadien de la faune. Rapport de projet. 45 p. (page(s))

Gratton, L. 2010. Plan de conservation de la vallee du Saint-Laurent et du lac Champlain, region du Quebec. Conservation de la Nature Canada, Montreal, Quebec. 150 p. (page(s))

Grenier, M., Demers, A.-M., Labrecque, S., Benoit, M., Fournier, R.A., et Drolet, B. 2007. An object-based method to map wetland using RADARSAT-1 and Landsat ETM (Enhanced Thematic Mapper) images : test case on two sites in Quebec, Canada. Canadian Journal of Remote Sensing, vol. (volume) 33, suppl. (Supplement) 1, pp. S28-S45.

Gustafson, E.J. 1998. Quantifying landscape spatial pattern : what is the state of the art? Ecosystems 1: 143-156.

Hamer, T.L., C.H. Flather et B.R. Noon. 2006. Factors associated with grassland bird species richness : the relative roles of grassland area, landscape structure, and prey. Landscape Ecology 21: 569-583.

Hargis, C.D., J.A. Bissonette et J.L. David. 1998. The behavior of landscape metrics commonly used in the study of habitat fragmentation. Landscape Ecology 13: 167-186.

Hodges Jr., M.F. et D.G. Krementz. 1996. Neotropical migratory breeding bird communities in riparian forests of different widths along the Altamaha River, Georgia. Wilson Bulletin 108: 496-506.

Holzmueller, E.J., M.D. Gaskins et J.C. Mangun. 2011. A GIS (Geographic information system) approach to prioritizing habitat for restoration using neotropical migrant songbird criteria. Environmental Management 48: 150-157.

Huber, P.R., J.H. Thorne, N.E. Roth et M.M. McCoy. 2011. Assessing, ecological condition, vulnerability, and restorability of a conservation network under alternative urban growth policies. Natural Areas Journal 31: 234-245.

ICOAN (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord) International. 2012. Contexte, vision, strategie (http://www.nabci.net/International/Francais/background.html) : Declaration d'intention de l'ICOAN (Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord). Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord.

Initiative de conservation des oiseaux de l'Amerique du Nord. 2012. Etat des populations d'oiseaux au Canada, 2012. Environnement Canada, Ottawa, Ontario. 36 p. (page(s))

Institut de la statistique du Quebec. 2010. Repertoire des etablissements miniers du Quebec – Liste des etablissements producteurs pour certaines regions et substances (http://diff1.stat.gouv.qc.ca/rem/classes/accueil). 39 p. (page(s))

Jaeger, J.A.G. 2000. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. Landscape Ecology 15: 115-130.

Jean, M. et G. Letourneau. 2011. Changements dans les milieux humides du fleuve Saint-Laurent de 1970 a 2002. Environnement Canada, Direction generale des sciences et de la technologie, Monitoring et surveillance de la qualite de l'eau au Quebec, Rapport technique n° (numero) 511. Montreal, Quebec. 302 p. (page(s))

Jobin, B. et G. Falardeau. 2010. Habitat Associations of Grasshopper Sparrows in Southern Quebec. Northeastern Naturalist 17: 135–146.

Jobin, B., M. Grenier et P. Laporte. 2001. Disponibilite de l'habitat de nidification preferentiel de la Pie-grieche migratrice au Quebec. Serie de rapports techniques n° (numero) 377, Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec, Sainte-Foy. xii + 65 p. (page(s)) + 2 annexes.

Jobin, B., C. Latendresse, C. Maisonneuve, A. Sebbane et M. Grenier. 2007. Changements de l'occupation du sol dans le sud du Quebec pour la periode 1993-2001. Serie de rapports techniques n° (numero) 483, Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec, Sainte-Foy, Quebec. 112 p. (page(s)) + annexes.

Jobin B., R. Langevin, M. Allard, S. Labrecque, D. Dauphin, M. Benoit et P. Aquin. 2013. Evaluation d'une approche d'analyse du paysage pour planifier la conservation des habitats des oiseaux migrateurs et des especes en peril dans l'ecozone des Plaines a forets mixtes : etude de cas au lac Saint-Pierre – Rapport methodologique. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec, Quebec. Rapport non publie. 196 p. (page(s)) et annexes.

Kampf, H. et F. Stavast. 2005. Committee of experts for the development of the Pan-European ecological network: report on the implementation of the Pan-European ecological network. The Netherlands (http://www.minlnv.nl/txmpub/files/?p_file_id=14151). Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality: Ede, NL. [en anglais seulement]

Keller, C.M.E., C.S. Robbins et J.S. Hatfield. 1993. Avian communities in riparian forests of different widths in Maryland and Delaware. Wetlands 13: 137-144.

Langevin, R. 1997. Guide de conservation des boises en milieu agricole. Service canadien de la faune, Environnement Canada, Sainte-Foy. 77 p. (page(s))

Langevin, R. et L. Belanger. 1994. Conservation des ılots boises en paysage agricole. I.- Revue de litterature et synthese des connaissances sur leur utilisation par l'avifaune. Serie de rapports techniques n° (numero) 221. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec. 87 p. (page(s))

Langevin, R. et L. Belanger. 1995. Conservation des ılots boises en paysage agricole. II.- Choix des criteres et grille d'evaluation a des fins de conservation : Serie de rapports techniques n° (numero) 224. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec. 44 p. (page(s))

Latendresse, C., B. Jobin, A. Baril, C. Maisonneuve, C. Boutin et D. Cote. 2008. Dynamique spatio-temporelle des habitats fauniques dans l'ecoregion des Basses terres du fleuve Saint-Laurent, 1950-1997. Serie de rapports techniques n° (numero) 494, Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec, Quebec, 83 p. (page(s)) + annexes.

Lee, K.H., T.M. Isenhart et R.C. Schultz. 2003. Sediment and nutrient removal in an established multi-species riparian buffer. Journal of Soil and Water Conservation 58: 1-8.

Leitao, A.B. et J. Ahern. 2002. Applying landscape ecological concepts and metrics in sustainable landscape planning. Landscape and Urban Planning59: 65-93.

Lepage, C., D. Bordage, D. Dauphin, F. Bolduc et B. Audet. 2010. Plan de conservation de la sauvagine du Quebec - 2010. Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec. Rapport preliminaire inedit.

Longtin, B. 1996. Options de conservation : Guide du proprietaire. Centre quebecois du droit de l'environnement. Montreal, Quebec. 100 p. (page(s))

Lovell, S.T. et W.C. Sullivan. 2006. Environmental benefits of conservation buffers in the United States : evidence, promise, and open questions. Agriculture, Ecosystems and Environment 112: 249-260.

Maheu-Giroux M., S. de Blois et B. Jobin. 2006. Dynamique des paysages de quatre Reserves nationales de faune du Quebec : Suivi des habitats et des pressions peripheriques. Universite McGill, Departement de sciences vegetales et Environnement Canada, Service canadien de la faune, region du Quebec. 67 p. (page(s)) + annexes.

Maheu-Giroux, M. et J. Belvisi. 2007. Volet biodiversite de l'Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales - Projet pilote de la portion quebecoise de l'ecoregion des basses-terres du Saint-Laurent - Phase 1. Serie technique de l'Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales rapport n° (numero) 3-16. 243 p. (page(s))

Majka, D., P. Beier et J. Jenness. 2007. Corridor Designer ArcGIS Toolbox Tutorial, Environmental Research, Development and Education for the New Economy (ERDENE (Environmental Research, Development and Education for the New Economy)) initiative from Northern Arizona University, 25 p. (page(s))

Mason, J., C. Moorman, G. Hess et K. Sinclair. 2007. Designing suburban greenways to provide habitat for forest-breeding birds. Landscape and Urban Planning 80: 153-164.

McGarigal, K., S.A. Cushman, M.C. Neel et E. Ene. 2002. UMass Landscape Ecology Lab FRAGSTATS v3: Spatial Pattern Analysis Program (http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html) for Categorical Maps (http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html). Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. [en anglais seulement]

McGarigal, K., B.W. Compton, S.D. Jackson, K. Rolih et E. Ene. 2005. UMass Landscape Ecology Lab Conservation Assessment and (http://www.umass.edu/landeco/research/caps/caps.html) Prioritization System (CAPS) (http://www.umass.edu/landeco/research/caps/caps.html) Highlands Communities Initiative, PHASE 1. Final Report. 22 p. (page(s)) [en anglais seulement]

McPherson, M., C. Nielsen et K. Proudlock. 2009. Elaboration de normes de niveau 1 (normes generalisees fondees sur l'habitat) pour les ecozones des regions agricoles du Canada. Rapport de synthese n° (numero) 3 de l'Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales. Environnement Canada. Gatineau, Quebec. 152 p. (page(s))

Menard, S., M. Darveau, L. Imbeau et L. V. Lemelin. 2006. Methode de classification des milieux humides du Quebec boreal a partir de la carte ecoforestiere du 3e inventaire decennal. Quebec, Canards Illimites Canada.

Ministere de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAAO). 2004. Les pratiques de gestion optimales: Bandes tampons. Ontario Cattlemen's Association, Canada, Agriculture and Agri-Food Canada, Ontario. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 141 p. (page(s))

Ministere des Ressources naturelles et de la Faune du Quebec (MRNF). 2012a. Registre foncier du Quebec (http://www.registrefoncier.gouv.qc.ca/Sirf/).

Ministere des Ressources naturelles et de la Faune du Quebec (MRNF). 2012b. Systeme d'information geoscientifique petrolier et gazier (http://sigpeg.mrnf.gouv.qc.ca/gpg/classes/igpg). Cartes des permis.

Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP (Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs)). 2002. Aires protegees (http://www.mddefp.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/index.htm).

Minor, E. et D. Urban. 2010. Forest bird communities across a gradient of urban development. Urban Ecosystems 13: 51–71.

Municonsult. 2002. Reserve de la biosphere du lac Saint-Pierre, Habitats, ressources fauniques et exploitation, 33 p. (page(s))

Nature-Action. 2009. Plan de conservation et de mise en valeur des boises de la municipalite regionale de comte de Pierre-De Saurel. Pour la MRC (Municipalite regionale de comte) de Pierre-De Saurel. Rapport final. 39 p. (page(s))

Nature-Action. 2012. Nature-Action Quebec, Les milieux naturels, (http://nature-action.qc.ca/site/realisations/milieux-naturels)

Naugle, D.E., R.R. Johnson, M.E. Estey et K.F. Higgins. 2000. A landscape approach to conserving wetland bird habitat in the prairie pothole region of eastern South Dakota. Wetlands 20 : 588-604.

Neave, E., D. Baldwin et C. Nielsen. 2009. Normes de niveaux 2 et 3 – Elaboration de normes fondees sur l'habitat propre au paysage a partir de multiples sources d'information. Rapport de synthese n° (numero) 4 de l'Initiative nationale d'elaboration de normes agroenvironnementales. Environnement Canada. Gatineau, Quebec. 155 p. (page(s))

Oliver, A.J., C. Hong-Wa, J. Devonshire, K.R. Olea, G.F. Rivas et M.K. Gahl. 2011. Avifauna richness enhanced in large, isolated urban parks. Landscape and Urban Planning 102: 215-225.

Poirier, I. 2010. La canneberge au Quebec et dans le Centre-du-Quebec : Un modele de developpement durable, a la conquete de nouveaux marches. Ministere de l'Agriculture, des Pecheries et de l'Alimentation, Direction regionale du Centre-du-Quebec, Victoriaville, Quebec. 35 p. (page(s))

Poulin, M., M. Belisle et M. Cabeza. 2006. Within-site habitat configuration in reserve design: A case study with a peatland bird. Biological Conservation 128: 55-66.

Qiu, Z. 2010. Prioritizing agricultural lands for conservation buffer placement using multiple criteria. Journal of the American Water Resources Association 46: 944-956.

Queste, C., 2011. Les milieux humides dans le sud du Quebec : entre destruction et protection. Analyse critique et elaboration d'une strategie de conservation. Rapport de stage presente a Nature Quebec, a l'Universite du Littoral Cote d'Opale, et a l'Universite des Sciences et Technologies de Lille 1, Nature Quebec, Quebec, 44 p. (page(s))

Rail, J.-F., M. Darveau, A. Desrochers et J. Huot. 1997. Territorial responses of boreal forest birds to habitat gaps. Condor 99: 976-980.

Renfrew, R.B. et C.C. Ribic. 2008. Multi-scale models of grassland passerine abundance in a fragmented system in Wisconsin. Landscape Ecology 23: 181-193.

Renfrew, R.B., C.A. Ribic et J.L. Nack. 2005. Edge avoidance by nesting grassland birds : a futile strategy in a fragmented landscape. Auk 122: 618-636.

Richard, G., D. Cote, M. Mingelbier, B. Jobin, J. Morin et P. Brodeur. 2011. Utilisation du sol dans la plaine inondable du lac Saint-Pierre (fleuve Saint-Laurent) durant les periodes 1950, 1964 et 1997 : interpretation de photos aeriennes, numerisation et preparation d'une base de donnees georeferencees. Rapport technique prepare pour le ministere des Ressources naturelles et de la Faune et Environnement Canada. 42 p. (page(s))

Riffell, S. K., B. E. Keas et T. M. Burton. 2003. Birds in North American Great Lakes coastal wet meadows : is landscape context important? Landscape Ecology 18: 95-111.

ROBVQ (Regroupement des organismes de bassins versants du Quebec). 2012. Recherche de financement : Document d'orientation a l'intention des OBV. Regroupement des organismes de bassins versants du Quebec. 28 p. (page(s))

Rompre, G., Y. Boucher, L. Belanger, S. Cote et D. Robinson. 2010. Conservation de la biodiversite dans les paysages forestiers amenages : utilisation des seuils critiques d'habitat. The Forestry Chronicle 86: 572-579.

Roy, L. 2002. Les impacts environnementaux de l'agriculture sur le Saint-Laurent. Le Naturaliste canadien 126: 67-77.
Saunders, D.A., R.J. Hobbs et C.R. Margules. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. Conservation Biology 5: 18-32.

Savoie, C. 2002. Le phenomene de deboisement : Evaluation par teledetection entre le debut des annees 1990 et 1999-2000. Region Le Centre-du-Quebec. Direction de l'environnement et du developpement durable, Ministere de l'Agriculture, des Pecheries et de l'Alimentation du Quebec. 24 p. (page(s))

Schlossberg, S. et D.I. King. 2008. Are shrubland birds edge specialists? Ecological Applications 18: 1325-1330.

Schwenk, W.S. et T.M. Donovan. 2011. A multispecies framework for landscape conservation planning. Conservation Biology 25: 1010-1021.

Shanahan, D.F., C. Miller, H.P. Possingham et R.A. Fuller. 2011. The influence of patch area and connectivity on avian communities in urban revegetation. Biological Conservation 144: 722-729.

Shao, G., D. Liu et G. Zhao. 2001. Relationships of image classification accuracy and variation of landscape statistics. Canadian Journal of Remote Sensing27: 33-43.

Spackman, S.C. et J.W. Hughes. 1995. Assessment of minimum stream corridor width for biological conservation: species richness and distribution along mid-order streams in Vermont, USA (United States of America). Biological Conservation 71: 325-332.

Stauffer, D.F. et L.B. Best. 1980. Habitat selection by birds of riparian communities : evaluating effects of habitat alterations. Journal of Wildlife Management 44: 1-15.

Steedman, R.J. 1987. Comparative analysis of stream degradation and rehabilitation in the Toronto area. Ph.D. Thesis, University of Toronto. 172 p. (page(s))

Stephens, S.E., D.N. Koons, J.J. Rotella et D.W. Willey. 2003. Effects of habitat fragmentation on avian nesting success: a review of the evidence at multiple spatial scales. Biological Conservation 115 : 101–110.

Tate, D.P. 1998. Assessment of the biological integrity of forest bird communities - a Draft Methodology and Field Test in the Severn Sound Area of Concern. Severn Sound RAP Technical Report. Canadian Wildlife Service, Ontario Region.

Thompson, B.A. 2011. Planning for implementation: Landscape-level restoration planning in an agricultural setting. Restoration Ecology 19: 5-13.

Tozer, D.C., E. Nol et K.F. Abraham. 2010. Effects of local and landscape-scale habitat variables on abundance and reproductive success of wetland birds. Wetlands Ecology and Management 18: 679-693.

Trani, M.K. et R.H. Giles Jr. 1999. An analysis of deforestation : metrics used to describe pattern change. Forest Ecology and Management 114: 459-470.

Turner, M.G., R.H. Gardner et R.V. O'Neill. 2001. Landscape ecology in theory and practice : pattern and process. Springer, New York. 404 p. (page(s))

Uezu, A. et J.P. Metzger. 2011. Vanishing bird species in the Atlantic Forest: relative importance of landscape configuration, forest structure and species characteristics. Biodiversity and Conservation 20: 3627-3643.

Universite de Montreal (http://www.paysage.umontreal.ca/). 2012. Chaire en paysage et environnement.

Van der Sluis, T., M. Bloemmen et I.M. Bouwma. 2004. European corridors : Strategies for corridor development for target species. ECNC (European Centre for Nature Conservation), Tilburg, the Netherlands & Alterra. The Netherlands. 32 p. (page(s))

Veech, J.A. 2006. A comparison of landscapes occupied by increasing and decreasing populations of grassland birds. Conservation Biology 20: 1422-1432.

Villard, M.A., M.K. Trzcinski et G. Merriam. 1999. Fragmentation effects on forest birds: Relative influence of woodland cover configuration on landscape occupancy. Conservation Biology 13: 774-783.

Watling, J.I., A.J. Nowakowski, M.A. Donnelly et J.L. Orrock. 2011. Meta-analysis reveals the importance of matrix composition for animals in fragmented habitat. Global Ecology and Biogeography 20: 209-217.

Haut de la page

Annexe 1 – Liste des 19 especes d'oiseaux non retenues pour le projet pilote

Nom français	Nom Latin	Groupe [1]	Raison
Pygargue a tete blanche	*Haliaeetus leucocephalus*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Aucun site de nidification connu
Paruline azuree *	*Dendroica cerulea*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Aucun site de nidification connu
Tohi a flancs roux	*Pipilo erythrophthalmus*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Espece trop rare dans la region
Bruant des champs	*Spizella pusilla*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Espece trop rare dans la region
Paruline a ailes dorees *	*Vermivora chrysoptera*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Aucun site de nidification connu

Nom français	Nom Latin	Groupe	Raison
Bruant sauterelle	*Ammodramus savannarum*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Aucun site de nidification connu
Pie-grieche migratrice *	*Lanius ludovicianus*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Aucun site de nidification connu
Moucherolle a cotes olive *	*Contopus cooperi*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Espece trop rare dans la region
Moucherolle des saules	*Empidonax traillii*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Aucun enjeu dans la RCO (Region de conservation des oiseaux) 13 au Quebec
Pic a tete rouged *	*Melanerpes erythrocephalus*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Espece trop rare dans la region
Cardinal a poitrine rose	*Pheucticus ludovicianus*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Espece d'intendance
Vireo a gorge jaune	*Vireo flavifrons*	Ter. (Oiseaux terrestres)	Espece trop rare dans la region
Plongeon huard	*Gavia immer*	Mar. (Oiseaux de marais)	Espece d'intendance
Rale jaune *	*Coturnicops noveboracensis*	Mar. (Oiseaux de marais)	Espece trop rare dans la region
Canard noir	*Anas rubripes*	Sauv. (Sauvagine)	Espece d'intendance
Bernache cravant	*Branta bernicla*	Sauv. (Sauvagine)	Espece trop rare dans la region
Bernache du Canada (pop. residente)	*Branta canadensis maxima*	Sauv. (Sauvagine)	Espece surabondante
Bernache du Canada (pop. Atlantique)	*Branta canadensis canadensis*	Sauv. (Sauvagine)	Espece d'intendance
Grande Oie des neiges	*Chen caerulescens atlantica*	Sauv. (Sauvagine)	Espece surabondante

1 Ter. (Oiseaux terrestres) = Oiseaux terrestres; Lim. = Limicoles; Mar. (Oiseaux de marais) = Oiseaux de marais : Sauv. (Sauvagine) = Sauvagine

* Les especes suivies d'un asterisque sont des especes designees en peril dans la LEP (Loi sur les especes en peril) ou par le COSEPAC (Comite sur la situation des especes en peril au Canada).

Haut de la page

Annexe 2 – Especes associees aux classes d'habitat du filtre grossier

Groupe	Nom français	Classes d'habitats prioritaires Agricoles cultures perennes	Classes d'habitats prioritaires Agricoles friche (arbustif)	Classe d'habitats prioritaires Forets (feuil, mixte, resin.)	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides marais	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides marec. arbustifs	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides marec. arbores	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides prairies humides	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides tourbieres
Oiseaux terrestres	Alouette hausse-col	X							
Oiseaux terrestres	Bruant de Nelson	X			X			X	
Oiseaux terrestres	Bruant des pres	X						X	X
Oiseaux terrestres	Bruant vesperal	X							
Oiseaux terrestres	Busard Saint-Martin	X			X			X	X
Oiseaux terrestres	Chouette rayee			X					
Oiseaux terrestres	Coulicou a bec noir		X	X					
Oiseaux terrestres	Crecerelle d'Amerique	X							
Oiseaux terrestres	Engoulevent bois-pourri			X					
Oiseaux terrestres	Engoulevent d'Amerique								
Oiseaux terrestres	Faucon pelerin (anatum)								
Oiseaux terrestres	Goglu des pres	X							
Oiseaux terrestres	Grimpereau brun			X			X		
Oiseaux terrestres	Grive des bois			X					
Oiseaux terrestres	Hibou des marais	X			X			X	X
Oiseaux terrestres	Hibou moyen-duc			X					
Oiseaux terrestres	Hirondelle a ailes herissees								
Oiseaux terrestres	Hirondelle de rivage								
Oiseaux terrestres	Hirondelle noire								
Oiseaux terrestres	Hirondelle rustique	X							
Oiseaux terrestres	Martinet ramoneur			X			X		
Oiseaux terrestres	Martin-pecheur d'Amerique								
Oiseaux terrestres	Moqueur roux		X						
Oiseaux terrestres	Oriole de Baltimore			X					

Groupe	Nom français	Classes d'habitats prioritaires Agricoles cultures perennes	Classes d'habitats prioritaires Agricoles friche (arbustif)	Classe d'habitats prioritaires Forets (feuil, mixte, resin.)	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides marais	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides marec. arbustifs	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides marec. arbores	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides prairies humides	Classes d'habitats prioritaires Milieux humides tourbieres
Oiseaux terrestres	Paruline a couronne rousse								X
Oiseaux terrestres	Paruline du Canada					X			X
Oiseaux terrestres	Petit-duc macule			X					
Oiseaux terrestres	Petite Nyctale			X					
Oiseaux terrestres	Pic flamboyant			X					
Oiseaux terrestres	Pioui de l'Est			X					
Oiseaux terrestres	Sturnelle des pres	X							
Oiseaux terrestres	Troglodyte a bec court								
Oiseaux terrestres	Tyran tritri		X						
Limicoles	Becasse d'Amerique		X						
Limicoles	Becassine de Wilson				X			X	X
Limicoles	Maubeche des champs	X							X
Limicoles	Phalarope de Wilson				X			X	
Limicoles	Pluvier kildir	X							
Oiseaux de marais	Butor d'Amerique				X	X		X	
Oiseaux de marais	Guifette noire				X	X			
Oiseaux de marais	Marouette de Caroline				X				
Oiseaux de marais	Petit Blongios				X	X			
Oiseaux de marais	Rale de Virginie				X				
Oiseaux de marais	Sterne pierregarin								
Sauvagine	Canard branchu						X		
Sauvagine	Fuligule milouinan								
Sauvagine	Petit Fuligule								
Sauvagine	Sarcelle a ailes bleues	X	X		X	X			

Les especes non associees a une classe d'habitat sont considerees par les criteres du filtre fin

Haut de la page

Annexe 3 – Matrices utilisees pour calculer l'indice de contraste des parcelles d'habitat pour les classes generales et detaillees d'occupation du sol classes generales

	Eau libre	Milieu humide	Anthropique	Culture annuelle	Culture perenne	Arbustif	Foret
Eau libre	0,00						
Milieu humide	0,50	0,00					
Anthropique	1,00	1,00	0,00				
Culture annuelle	1,00	0,75	0,75	0,00			
Culture perenne	1,00	0,75	0,75	0,25	0,00		
Arbustif	1,00	0,50	1,00	0,75	0,50	0,00	
Foret	1,00	0,50	1,00	0,75	0,75	0,25	0,00

Annexe 3 – Matrices utilisees pour calculer l'indice de contraste des parcelles d'habitat pour les classes generales et detaillees d'occupation du sol

Version accessible de annexe 3- classes detaillees (default.asp?lang=Fr&n=E8982055-1)

Haut de la page

1 Inspire et adapte de Leitao et Ahern 2002 et Ahern 2006.

2 La structure etant definie de la façon suivante : configuration et composition spatio-temporelle des composantes du paysage.

3 Le MDDEFP (Ministere du Developpement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs) (2002) definit une aire protegee comme suit : un territoire, en milieu terrestre ou aquatique, geographiquement delimite, dont l'encadrement juridique et l'administration visent specifiquement a assurer la protection et le maintien de la diversite biologique et des ressources naturelles et culturelles associees.

4 L'habitat essentiel refere a l'habitat de reproduction convenable (zones de marais et marecages arbustifs contenant de la vegetation herbacee ou ligneuse emergente, haute et robuste intercalee de zones d'eaux peu profondes) retrouves dans ces polygones (Environnement Canada 2011).

5 La vegetation naturelle comprend les classes d'habitat suivantes : forets de resineux; forets mixtes; forets de feuillus; autres milieux humides; friches, eau; affleurements rocheux; dunes de sable; plantations.

6 Le critere suggere par Environnement Canada (2004) se lit comme suit : «Les cours d'eau devraient etre bordes d'une zone tampon d'au moins 30 m (metres) de largeur sur chacune des berges; la zone tampon peut etre plus large tout dependant des conditions sur le site». Ce critere se mesure en analysant le type d'habitat adjacent a une zone tampon d'une largeur de 30 m (metres) ou de 100 m (metres) bordant les cours d'eau (G. Bryan, SCF (Service canadien de la faune)-Ontario; comm. pers. (Communication personnelle)). Nous avons adapte ce critere pour ne mesurer que le pourcentage de vegetation naturelle presente dans des bandes riveraines larges de 30 m (metres) et de 100 m (metres).

Date de modification :

2014-07-11