



**INNERGEX**

# Étude d'impact sur l'environnement

**Volume 3  
Études de référence**

**Parc éolien  
communautaire  
Viger-Denonville**



*Déposée au ministère du  
Développement durable, de  
l'Environnement et des Parcs*

*Dossier n° 3211-12-182  
28 novembre 2011*

**PESCA**  
ENVIRONNEMENT



**MRC DE RIVIÈRE-DU-LOUP  
ET INNERGEX**

**PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE**

**Étude d'impact sur l'environnement  
Volume 3 : Études de référence**



□ **TABLE DES MATIÈRES**

- 2.1 Rapport d'inventaire d'oiseaux
- 2.2 Rapport d'inventaire de chauves-souris
- 2.3 Étude préliminaire d'impact environnemental -  
Identification des systèmes de télécommunications
- 2.4 Description du climat sonore initial
- 2.5 Étude de potentiel archéologique



---

# PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE

---

Étude d'impact sur l'environnement : volume 3

## *2.1 Rapport d'inventaire d'oiseaux*





**INNERGEX**

Parc éolien communautaire Viger-Denonville  
*Inventaire d'oiseaux*

28 novembre 2011





# MRC DE RIVIÈRE-DU-LOUP ET INNERGEX PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE

## Inventaire d'oiseaux

PESCA Environnement  
28 novembre 2011



**MRC DE RIVIÈRE-DU-LOUP ET INNERGEX  
PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE  
INVENTAIRE D'OISEAUX**

Étude réalisée pour	MRC de Rivière-du-Loup et Innergex énergie renouvelable inc.
Rapport destiné au	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Diffusion	Publique
Version préliminaire déposée le	16 novembre 2011
Version finale déposée le	28 novembre 2011
N/Réf.	10100083-400

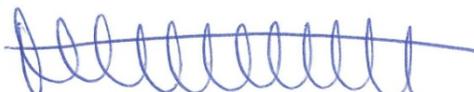
Photographies : PESCA Environnement

Citation en référence : PESCA Environnement. 2011. *Parc éolien communautaire Viger-Denonville : Inventaire d'oiseaux*. Étude réalisée pour MRC de Rivière-du-Loup et Innergex énergie renouvelable inc. 26 p. et 4 annexes.

**ÉQUIPE DE RÉALISATION**

**PESCA Environnement**

Directrice de projet



Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.

Chargé de projet



Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.

Analyse des données  
et rédaction du rapport

Josée-Anne Beauchesne, biologiste

Inventaire

Josée-Anne Beauchesne, biologiste

François Boulianne, biologiste

Mireille Poulin, ornithologue

Révision linguistique

Mélissa Leboeuf, réviseure linguistique, B. A.

Contrôle de la qualité

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.



## □ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION .....	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	2
3	MÉTHODES .....	2
3.1	Généralités .....	2
3.2	Méthodes d'inventaire .....	5
3.2.1	Points d'observation.....	5
3.2.2	Recherche de nids.....	6
3.2.3	Transects .....	6
3.2.4	Points d'écoute .....	9
3.3	Consultation de banques de données.....	10
3.4	Traitement des données .....	10
3.4.1	Rapaces.....	11
3.4.2	Oiseaux terrestres.....	11
3.4.3	Sauvagine .....	11
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	12
4.1	Rapaces .....	12
4.1.1	Migration printanière .....	12
4.1.1.1	Indice d'abondance et nombre d'espèces de rapace.....	12
4.1.1.2	Altitude et direction de vol.....	15
4.1.1.3	Comparaison avec d'autres secteurs.....	15
4.1.2	Nidification .....	17
4.2	Oiseaux terrestres .....	18
4.2.1	Migration printanière .....	18
4.2.2	Nidification .....	20
4.2.3	Migration automnale .....	22
4.3	Sauvagine .....	23
4.4	Espèces à statut particulier .....	24
4.4.1	Banques de données .....	24
5	CONCLUSION.....	25
	BIBLIOGRAPHIE.....	26

## ☐ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Effort d'échantillonnage et méthodes utilisées pour l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	5
Tableau 2	Effort d'inventaire pour les oiseaux terrestres durant les migrations printanière et automnale 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	9
Tableau 3	Variation spatiale de l'abondance des rapaces durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	13
Tableau 4	Variation temporelle de l'abondance des rapaces durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	14
Tableau 5	Altitude de vol des rapaces durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	15
Tableau 6	Indice d'abondance des rapaces dans le parc éolien communautaire Viger-Denonville et au belvédère Raoul-Roy (parc national du Bic) durant la migration printanière 2011 .....	16
Tableau 7	Densité de couples nicheurs estimée durant la période de nidification 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	20
Tableau 8	Espèces à statut particulier observées durant l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville ou répertoriées dans les banques de données consultées .....	25

## ☐ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Zone d'étude pour l'inventaire d'oiseaux en 2011 .....	3
Figure 2	Zone surveillée pour la recherche de nids de rapaces en 2011 .....	7
Figure 3	Direction de vol des rapaces (en %) durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	16
Figure 4	Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	19
Figure 5	Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	19
Figure 6	Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres durant la migration automnale 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	22
Figure 7	Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres durant la migration automnale 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville .....	23

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A Coordonnées des sites utilisés pour l'inventaire d'oiseaux en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville
- Annexe B Conditions météorologiques lors de l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville
- Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville
- Annexe D Statut de résidence des espèces observées lors de l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville



# 1 Introduction

Le projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville a été retenu par Hydro-Québec à la suite de l'appel d'offres pour l'acquisition de 250 MW issus de projets communautaires (A/O 2009-02). L'initiateur de ce projet est la société en commandite Parc éolien communautaire Viger-Denonville, S.E.C. formée en partenariat par Innergex énergie renouvelable inc. et la Municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup.

En vertu de l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2), la construction d'un parc éolien nécessite au préalable la réalisation et le dépôt, par l'initiateur, d'une étude d'impact sur l'environnement. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) requiert, dans la directive émise en regard du projet, que la faune avienne soit décrite et qu'une attention particulière soit portée à l'utilisation de la zone d'étude, en fonction des saisons, par les oiseaux nicheurs, les oiseaux migrateurs et les rapaces (MDDEP, 2011).

Dans ce contexte, le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a produit le *Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec* (MRNF, 2008). Parallèlement, le Service canadien de la faune d'Environnement Canada a élaboré un protocole relatif aux études aviennes dans le cadre de projets éoliens (Environnement Canada, 2007).

L'inventaire ornithologique effectué dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville est basé sur ces documents de référence. Le Service canadien de la faune d'Environnement Canada a été consulté lors de l'élaboration du protocole relatif aux oiseaux migrateurs. Le protocole d'inventaire relatif aux rapaces a été élaboré en collaboration avec les représentants de la Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent du MRNF et a été approuvé par ces derniers (M. Charles Maisonneuve, MRNF, 23 mars 2011). Il fut convenu que l'effort d'inventaire serait concentré en période de migration printanière et qu'aucun inventaire automnal de rapaces n'était requis. Les données accumulées au fil des ans suggèrent que l'automne ne représente pas une période significative pour la migration des rapaces au Bas-Saint-Laurent.

L'inventaire vise quatre objectifs :

- Décrire quantitativement l'utilisation de la zone d'étude par les rapaces en périodes de migration printanière et de nidification;
- Décrire quantitativement l'utilisation de la zone d'étude par les oiseaux terrestres en périodes de migration printanière et automnale ainsi qu'en période de nidification;
- Vérifier la présence de la sauvagine dans la zone d'étude;
- Vérifier la présence d'espèces à statut particulier dans la zone d'étude.

## 2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude correspond aux limites du parc éolien communautaire Viger-Denonville. La zone d'étude, d'une superficie de 865 ha, est située sur le territoire des municipalités de Saint-Paul-de-la-Croix et de Saint-Épiphane, dans la MRC de Rivière-du-Loup (figure 1). Le projet comprend l'installation de 12 éoliennes de 2,05 MW chacune, pour une puissance totale de 24,60 MW.

La zone d'étude est en milieu agroforestier. Le relief est constitué de collines arrondies avec des pentes modérées. L'altitude varie entre 250 et 320 m. Les cours d'eau de la zone d'étude, la plupart intermittents, coulent vers le nord-est (figure 1).

## 3 Méthodes

### 3.1 Généralités

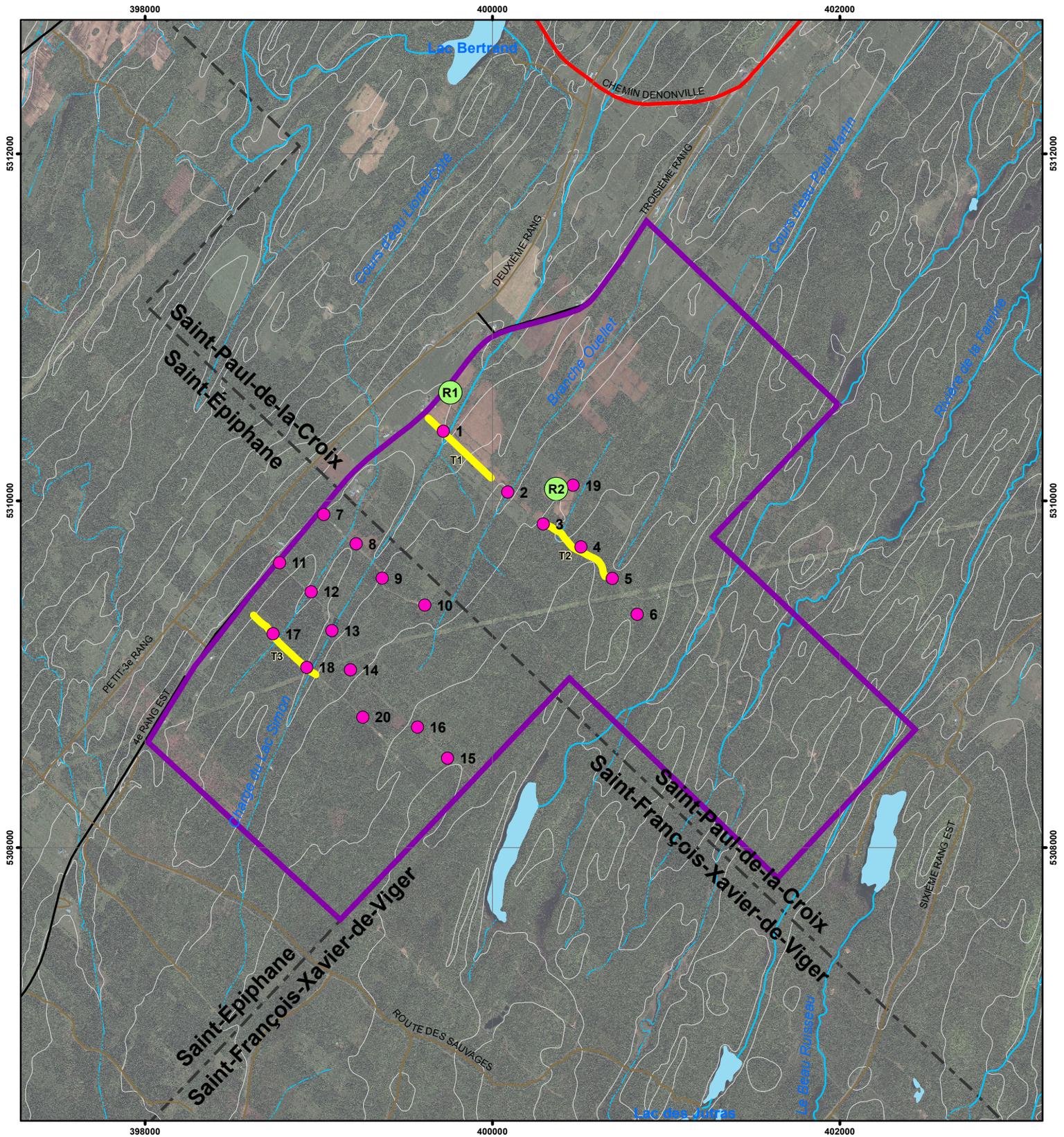
Les groupes d'oiseaux ciblés pour l'inventaire de la faune avienne sont les rapaces et les oiseaux terrestres. Dans le contexte de la présente étude, les oiseaux terrestres désignent toutes les espèces aviennes, à l'exception des rapaces et de la sauvagine, et regroupent principalement les espèces de passereau, les pics et les oiseaux aquatiques tels que le plongeon huard. La sauvagine regroupe toutes les espèces d'oie et de canard (barboteur ou plongeur).

Trois périodes d'inventaire ont été couvertes :

- La migration printanière (12 jours d'inventaire entre le 29 mars et le 3 juin 2011);
- La nidification (5 jours d'inventaire entre le 22 avril et le 4 juillet 2011);
- La migration automnale (10 jours d'inventaire entre le 18 août et le 19 octobre 2011).

Les inventaires ont été réalisés selon quatre méthodes choisies en fonction des périodes d'inventaire et des groupes d'oiseaux ciblés (tableau 1).

La sauvagine observée au cours des inventaires de rapaces et d'oiseaux terrestres a été notée ponctuellement en période de migration.



**INNERGEX** MRC de **Rivière-du-Loup**

**Parc éolien communautaire Viger-Denonville**

**Figure 1. Zone d'étude pour l'inventaire d'oiseaux en 2011**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: magenta;">●</span> Point d'écoute - Oiseaux terrestres</li> <li><span style="color: green;">●</span> Point d'observation - Rapaces</li> <li><span style="background-color: yellow; border: 1px solid black; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> Transect - Oiseaux terrestres</li> <li><span style="border: 2px solid purple; display: inline-block; width: 20px; height: 10px;"></span> Limite du parc éolien</li> </ul>	<p><b>Autres éléments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Route collectrice pavée</li> <li><span style="color: black;">—</span> Chemin pavé</li> <li><span style="color: brown;">—</span> Chemin non pavé</li> <li><span style="color: gray;">—</span> Courbe de niveau</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Cours d'eau permanent</li> <li><span style="color: blue; border-bottom: 1px dashed blue;">—</span> Cours d'eau intermittent</li> <li><span style="color: blue;">—</span> Plan d'eau</li> <li><span style="border-bottom: 1px dashed black;">—</span> Limite municipale</li> </ul>
---	--

<p>N</p>	<p>1:30 000</p> <p>mètres</p>
<p>N/Réf. : 10100083 Date : 17 novembre 2011</p> <p>Sources : © Gouvernement du Québec, MRNF. Tous droits réservés.</p> <p>Projection : MTM 7, NAD 1983</p>	



**Tableau 1** Effort d'échantillonnage et méthodes utilisées pour l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Groupe d'oiseaux	Méthode d'inventaire	Migration printanière 2011 (heure)	Nidification 2011 (heure)	Migration automnale 2011 (heure)	Total (heure)
Rapaces	Points d'observation	70,0	- <sup>a</sup>	-	70,0
	Recherche de nids	-	2,0	-	2,0
Oiseaux terrestres	Transects	8,8	-	12,0	20,8
	Points d'écoute	-	6,7	-	6,7
Total		78,8	8,7	12,0	99,5

a - : sans objet.

## 3.2 Méthodes d'inventaire

### 3.2.1 Points d'observation

Les points d'observation permettent d'inventorier les rapaces en migration (MRNF, 2008). Deux points (R1 et R2) ont été localisés dans des endroits dépourvus de végétation haute, offrant une vue dégagée sur les alentours (figure 1). Ils ont été choisis en fonction de leur accessibilité et de manière à couvrir adéquatement la zone d'étude. La position de ces points d'observation a été examinée et validée avec le représentant régional du MRNF (M. Charles Maisonneuve, MRNF, 17 mars 2011). Les coordonnées géographiques des points d'observation sont indiquées à l'annexe A.

L'inventaire durant la migration printanière des rapaces s'est déroulé du 29 mars au 30 mai 2011 pour un total de 70,0 h d'observation réparties sur 10 jours. Les deux points d'observation ont été visités durant cette période.

Les observations ont été effectuées entre 8 h 50 et 16 h 30 à raison de 3,5 heures d'inventaire par point par semaine. L'inventaire a été réalisé dans des conditions météorologiques favorables à la migration des rapaces, soit lors de journées sans pluie ni brouillard (annexe B).

Les données recueillies sont établies selon la fiche standard de prise de données de la Hawk Migration Association of North America (2007-2010). Les informations notées lors des observations de rapaces sont :

- l'espèce;
- le nombre;
- le comportement (vol, chasse, etc.);
- le type de vol (plané, battu, etc.);
- la provenance, la direction et la hauteur de vol (0-50 m, 50-100 m, 100-150 m, 150 m et plus);
- le stade de maturité et le sexe de l'oiseau, lorsque possible.

Les données météorologiques notées au début de chaque heure d'inventaire sont :

- la couverture nuageuse;
- les précipitations;
- la température;
- la force et l'origine du vent;
- la hauteur approximative du plafond nuageux.

La sauvagine aperçue à partir des points d'observation a été notée ponctuellement durant la migration. Aucun effort spécifique n'a été consacré à ce groupe d'oiseau, les rapaces demeurant la priorité pour l'inventaire.

### 3.2.2 Recherche de nids

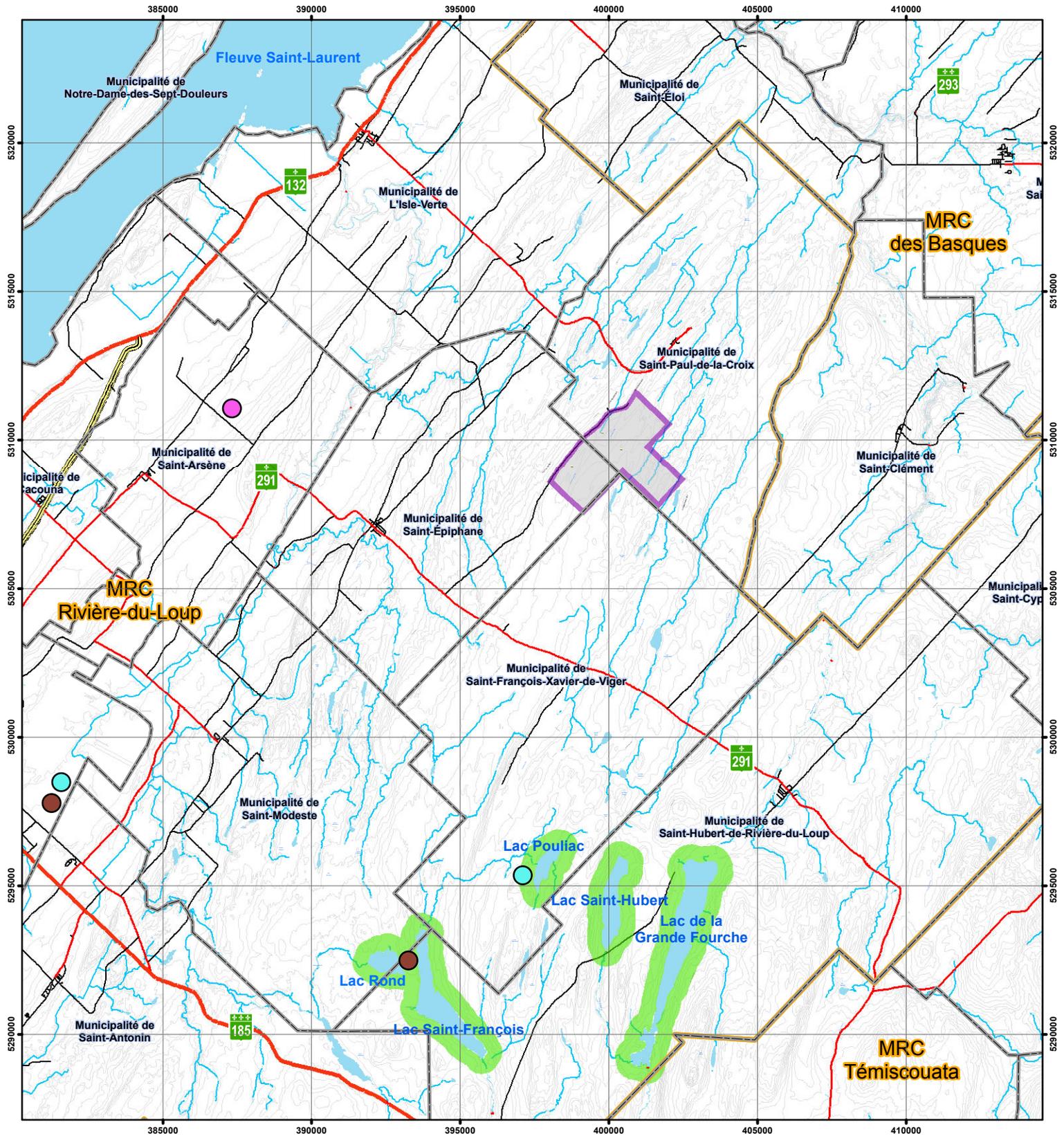
Un inventaire hélicopté a été réalisé dans le but de trouver des nids d'espèces de rapace à statut particulier dans un rayon de 20 km de la zone d'étude. Selon le représentant régional du MRNF, cet inventaire devait permettre de vérifier si le pygargue à tête blanche niche à proximité de lacs regroupés à plus de 10 km au sud de la zone d'étude (M. Charles Maisonneuve, MRNF, 27 janvier 2011). Cette espèce niche à proximité de grandes étendues d'eau (bords de mer, plans d'eau ou cours d'eau à fort débit) associées à une bonne productivité piscicole. Il y construit son nid, généralement à moins de 300 m des rives, sur un arbre dominant (conifère ou feuillu) d'une forêt mature et surannée. Au Québec, les arbres les plus souvent employés sont le pin blanc, le mélèze laricin, le sapin baumier et les épinettes (Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec, 2002; MRNF, 2011).

L'inventaire a été effectué le 22 avril 2011 et a nécessité 2,0 heures de vol (sans compter les déplacements). Les habitats retenus et le plan de vol établi dans le contexte de l'inventaire ont été approuvés par la Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent du MRNF (M. Charles Maisonneuve, MRNF, 23 mars 2011).

Les milieux retenus sont les lacs Pouliac, de la Grande Fourche, Saint-François, Saint-Hubert et Rond (figure 2). Une zone d'environ 500 m à partir de la rive a été couverte par l'inventaire. Deux observateurs ont examiné la cime des arbres susceptibles d'abriter une structure de nidification.

### 3.2.3 Transects

La méthode d'inventaire par transects permet le recensement des oiseaux terrestres en période de migration (Environnement Canada, 2007). Au printemps, 3 transects (T1 à T3; figure 1) ont été visités de 6 à 7 fois chacun pour un total de 8,8 heures d'inventaire entre le 8 mai et le 3 juin 2011. À l'automne, les mêmes transects ont été visités 10 fois chacun pour un total de 12,0 heures d'inventaire entre le 18 août et le 19 octobre 2011 (tableau 2). Les caractéristiques des transects sont décrites à l'annexe A.



**INNERGEX** MRC de Rivière-du-Loup

*Parc éolien communautaire Viger-Denonville*

**Figure 2. Zone surveillée pour la recherche de nids de rapaces en 2011**

**Observation de rapaces (survol 2011)**

- Buse à queue rousse
- Crécérelle d'Amérique
- Urubu à tête rouge
- Zone d'inventaire hélicoptéré
- Limite du parc éolien

**Autres éléments**

- Autoroute
- Route nationale pavée
- Route collectrice pavée
- Chemin pavé
- Courbe de niveau
- Cours d'eau permanent
- Plan d'eau
- Limite municipale
- Limite de MRC

N

1:175 000

0 1 000 2 000 4 000 mètres

**PESCA**  
ENVIRONNEMENT

N/Réf. : 10100083  
Date : 16 novembre 2011

Sources : © Gouvernement du Québec, MRNF. Tous droits réservés.

Projection : MTM 7, NAD 1983



**Tableau 2** Effort d'inventaire pour les oiseaux terrestres durant les migrations printanière et automnale 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Transect	Nombre de visites au printemps	Nombre de visites à l'automne	Nombre total de visites
T1	7	10	17
T2	7	10	17
T3	6	10	16
Total	20	30	50

Les transects, d'une longueur de 500 m chacun, ont été visités entre 4 h 42 et 8 h 41 au printemps et entre 6 h 20 et 8 h 55 à l'automne. Les inventaires ont été réalisés lorsque la force des vents était inférieure à 3 sur l'échelle de Beaufort (19 km/h) ou à 4 (28 km/h) aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée. De plus, les inventaires ont été réalisés lors de journées sans précipitations, à l'exception de deux visites de transects où de la bruine et de la faible pluie ont été notées (annexe B).

Tous les oiseaux vus et entendus le long du parcours ont été notés. Les informations notées lors des visites de transects sont :

- l'espèce;
- le nombre;
- le comportement (chant, cri, vol, etc.);
- la direction de vol;
- la distance perpendiculaire de l'oiseau par rapport au transect (0-50 m, 50-100 m, 100 m et plus).

Les données météorologiques notées pour chaque visite étaient identiques à celles relevées lors de l'inventaire des rapaces par points d'observation (annexe B).

### 3.2.4 Points d'écoute

La méthode d'inventaire par points d'écoute permet le recensement des oiseaux terrestres en période de nidification (Environnement Canada, 2007). Il s'agit de noter tous les oiseaux vus ou entendus à partir d'un point fixe pendant 10 minutes. Un total de 20 points d'écoute, espacés d'au moins 250 m les uns des autres, ont été visités (figure 1).

Chaque point d'écoute a été visité deux fois, avec un délai minimum de 10 jours entre les visites. Cet inventaire a été réalisé entre le 14 juin et le 4 juillet 2011, entre 4 h 34 et 8 h 50, pour un total de 6,7 heures réparties sur 4 jours.

Les inventaires ont été réalisés lorsque la force des vents était inférieure à 3 sur l'échelle de Beaufort (19 km/h) ou à 4 (28 km/h) aux endroits où la vitesse du vent est généralement élevée, et lors de journées sans précipitations (annexe B). Les conditions météorologiques notées pour chaque point d'écoute et les informations concernant les oiseaux ont été les mêmes que celles enregistrées lors de la visite des

transects. Les coordonnées géographiques et les caractéristiques des points d'écoute sont indiquées à l'annexe A.

### 3.3 Consultation de banques de données

La banque de données *Études des populations d'oiseaux du Québec (ÉPOQ)* a été consultée afin de compléter le portrait de la faune avienne de la zone d'étude. Les données obtenues concernent les municipalités de Saint-Paul-de-la-Croix, de Saint-Épiphanie et de Saint-François-Xavier-de-Viger au cours des vingt dernières années (Larivée, 2011).

La banque de données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* a également été consultée. Les données obtenues proviennent de la compilation des observations notées entre 1984 et 1989 dans la parcelle de 100 km<sup>2</sup> (10 km x 10 km) touchant la zone d'étude (Regroupement QuébecOiseaux, 2011a).

Le Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec (CDPNQ) a été consulté afin de connaître les mentions d'espèce à statut particulier dans la zone d'étude.

La banque de données sur les oiseaux en péril du Québec (SOS-POP) a également été consultée afin de connaître les sites de nidification répertoriés et suivis par le Regroupement QuébecOiseaux à proximité de la zone d'étude (Regroupement QuébecOiseaux, 2011b).

### 3.4 Traitement des données

Lors des inventaires, tous les oiseaux détectés ont été notés afin d'évaluer l'abondance d'oiseaux dans la zone d'étude. Dans certains cas, l'identification de l'oiseau à l'espèce peut être difficile en raison de la distance entre l'observateur et l'oiseau, du son détecté (chant ou cri), de la durée de l'observation ou du chant, des conditions de luminosité, de la densité de la végétation et du comportement de l'oiseau. Par conséquent, les oiseaux non identifiés à l'espèce ont été regroupés en fonction de leur genre (pic *sp.*, paruline *sp.*). Lorsque l'identification incertaine porte sur deux espèces de genre différent, la donnée est inscrite à un échelon taxonomique supérieur. Cette approche permet :

- de déterminer avec exactitude les espèces présentes;
- d'éviter les erreurs d'identification;
- de considérer toutes les observations lors de l'évaluation de l'abondance d'oiseaux dans la zone d'étude.

De plus, dans le cas d'une identification au genre ou à un groupe taxonomique supérieur et lorsque l'oiseau peut référer à une espèce à statut particulier, une note est consignée afin de ne pas sous-estimer l'utilisation de la zone d'étude par ces espèces.

### 3.4.1 Rapaces

Tous les rapaces observés au cours des inventaires réalisés en 2011 ont été notés. Seules les données recueillies au cours de l'inventaire spécifique aux rapaces (points d'observation) ont été considérées pour les calculs d'indices d'abondance (nombre d'observations à l'heure) et de diversité (nombre d'espèces observées). Par exemple, les rapaces observés lors des inventaires par point d'écoute n'ont pas été considérés dans ces calculs. Les données recueillies au cours d'inventaires non spécifiques sont présentées à l'annexe C.

Au printemps, l'indice d'abondance des rapaces dans la zone d'étude a été comparé avec celui du belvédère Raoul-Roy, un lieu de suivi quotidien de la migration des rapaces. Localisé dans le parc national du Bic à Saint-Fabien, ce site est situé à environ 50 km au nord-est de la zone d'étude.

### 3.4.2 Oiseaux terrestres

Tous les oiseaux terrestres détectés au cours des inventaires réalisés en 2011 ont été notés. Seules les données recueillies au cours des inventaires spécifiques aux oiseaux terrestres (transects et points d'écoute) ont été considérées pour les calculs de densité et de diversité. Les données recueillies au cours d'inventaires non spécifiques sont présentées à l'annexe C.

La densité d'oiseaux terrestres en période de migration a été calculée en nombre d'observations/km<sup>2</sup>, en considérant les oiseaux détectés à une distance de 100 m de part et d'autre des transects de 500 m. La superficie couverte à chaque transect représente 0,13 km<sup>2</sup>.

La densité d'oiseaux terrestres en période de nidification a été calculée en nombre de couples nicheurs/km<sup>2</sup>, en considérant les oiseaux détectés dans un rayon de 100 m des points d'écoute. La superficie couverte à chaque point d'écoute représente 0,03 km<sup>2</sup>. La méthode de Blondel *et al.* (1981) a été privilégiée. La détection d'un oiseau émettant un chant et l'observation d'un nid occupé ou d'une famille indiquent la présence d'un couple nicheur. Un oiseau vu ou qui émet un cri correspond à un demi-couple.

### 3.4.3 Sauvagine

Les espèces de sauvagine vues au cours des inventaires réalisés en 2011 ont été notées. Ces données recueillies au cours d'inventaires non spécifiques à la sauvagine ont été considérées dans la description de l'utilisation de la zone d'étude par ces espèces.

## 4 Résultats et discussion

Les inventaires effectués en 2011 ont permis de recenser un total de 90 espèces dans la zone d'étude : 13 espèces de rapace, 73 espèces d'oiseau terrestre et 4 espèces de sauvagine (annexe C).

### 4.1 Rapaces

#### 4.1.1 Migration printanière

##### 4.1.1.1 *Indice d'abondance et nombre d'espèces de rapace*

Au printemps, 13 espèces de rapace ont été notées. L'indice d'abondance moyen pour l'ensemble de la migration printanière est de 1,4 observation/h (tableau 3). Quatre espèces représentent près de 70 % de l'ensemble des observations : la buse à queue rousse (20 mentions), l'urubu à tête rouge (18 mentions), la crécerelle d'Amérique (16 mentions) et le busard Saint-Martin (15 mentions). Ces espèces sont communes dans les milieux agroforestiers tels que ceux de la zone d'étude (Gauthier & Aubry, 1995).

L'indice d'abondance a été davantage élevé au point R1 qui offre une vue dégagée vers le fleuve Saint-Laurent situé au nord-ouest de la zone d'étude (tableau 3 et figure 1). D'ailleurs, plus de la moitié des rapaces observés à partir du point R1 (39/76) volaient au nord de la zone d'étude, notamment un aigle royal et un faucon non identifié (faucon sp.).

Les indices d'abondance ont été davantage élevés entre les semaines du 18 avril et du 16 mai 2011, celui le plus élevé ayant été obtenu dans la semaine du 9 mai 2011 (tableau 4). La plus grande diversité (8 espèces) a été enregistrée dans la semaine du 16 mai 2011.

Trois espèces à statut particulier ont été observées : l'aigle royal, le faucon pèlerin et le pygargue à tête blanche. L'aigle royal a été observé au point R1 durant la semaine du 25 avril alors qu'un faucon pèlerin et un pygargue à tête blanche ont été observés au point R2 au cours des semaines du 28 mars et du 16 mai 2011 respectivement. De plus, un faucon non identifié, qui pourrait être un faucon pèlerin, a été observé au point R1 dans la semaine du 18 avril 2011 (tableaux 3 et 4). Ce dernier de même que l'aigle royal ont été observés entre la zone d'étude et le fleuve Saint-Laurent, soit en dehors de la zone d'étude.

**Tableau 3** *Variation spatiale de l'abondance des rapaces durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville*

Espèce	Point d'observation		Total
	R1	R2	
Durée d'observation (heure)	35,0	35,0	70,0
Aigle royal <sup>a</sup>	1	0	1
Autour des palombes	1	1	2
Balbusard pêcheur	5	2	7
Busard Saint-Martin	13	2	15
Buse à queue rousse	15	5	20
Buse pattue	2	1	3
Buse sp.	2	0	2
Crécerelle d'Amérique	14	2	16
Épervier brun	5	4	9
Faucon émerillon	1	0	1
Faucon pèlerin <sup>a</sup>	0	1	1
Faucon sp.	1	0	1
Petite Buse	3	1	4
Pygargue à tête blanche <sup>a</sup>	0	1	1
Urubu à tête rouge	13	5	18
Nombre total d'observations	76	25	101
Nombre total d'espèces	11	11	13
Indice d'abondance (observations/h)	2,2	0,7	1,4

a Espèce à statut particulier au niveau provincial et/ou fédéral (COSEPAC, 2011; MRNF, 2011).

Tableau 4 Variation temporelle de l'abondance des rapaces durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Espèce	Semaine d'inventaire débutant le										Total	Proportion (%)
	(jj/mm)											
Durée d'observation (heure)	28/03	04/04	11/04	18/04	25/04	02/05	09/05	16/05	23/05	30/05	70,0	
Aigle royal <sup>a</sup>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1,0
Autour des palombes	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	2,0
Balbusard pêcheur	0	0	0	0	0	2	4	1	0	0	7	6,9
Busard Saint-Martin	0	0	1	1	2	1	4	2	2	2	15	14,8
Buse à queue rousse	0	0	3	6	0	5	3	1	1	1	20	19,8
Buse pattue	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	3,0
Buse sp.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2,0
Crécerelle d'Amérique	0	0	0	0	3	3	2	5	2	1	16	15,8
Épervier brun	0	0	0	0	0	2	1	3	0	3	9	8,9
Faucon émerillon	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,0
Faucon pèlerin <sup>a</sup>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,0
Faucon sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1,0
Petite Buse	0	0	0	0	0	0	1	2	0	1	4	4,0
Pygargue à tête blanche <sup>a</sup>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1,0
Urubu à tête rouge	0	0	0	3	2	2	4	1	1	5	18	17,8
Nombre total d'observations	1	0	6	15	9	16	19	16	6	13	101	100,0
Nombre total d'espèces	1	0	4	5	5	7	7	8	4	6	13	<sup>b</sup>
Indice d'abondance (observations/h)	0,1	0,0	0,9	2,1	1,3	2,3	2,7	2,3	0,9	1,9	1,4	-

a Espèce à statut particulier au niveau provincial et/ou fédéral (COSEPAC, 2011; MRNF, 2011).

b - : sans objet.

4.1.1.2 *Altitude et direction de vol*

Durant la migration printanière, 39,3 % des rapaces volaient à une altitude supérieure à 150 m. L'aigle royal et le pygargue à tête blanche ont été observés à plus de 150 m d'altitude alors que le faucon pèlerin volait à une altitude inférieure à 50 m (tableau 5).

**Tableau 5** *Altitude de vol des rapaces durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville*

Espèces	Altitude de vol (m) <sup>a</sup>								Total Nombre
	0-50		50-100		100-150		150 et plus		
	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	Nombre	(%)	
Aigle royal <sup>b</sup>	0	- <sup>c</sup>	0	-	0	-	1	100,0	1
Autour des palombes	0	-	0	-	0	-	2	100,0	2
Balbusard pêcheur	0	-	3	33,3	1	11,1	5	55,6	9
Busard Saint-Martin	10	62,5	1	6,3	1	6,3	4	25,0	16
Buse à queue rousse	6	22,2	5	18,5	3	11,1	13	48,1	27
Buse pattue	1	14,3	1	14,3	2	28,6	3	42,9	7
Buse sp.	0	-	0	-	0	-	2	100,0	2
Crécerelle d'Amérique	9	56,3	2	12,5	2	12,5	3	18,8	16
Épervier brun	3	30,0	3	30,0	3	30,0	1	10,0	10
Faucon émerillon	1	100,0	0	-	0	-	0	-	1
Faucon pèlerin <sup>b</sup>	1	100,0	0	-	0	-	0	-	1
Faucon sp.	1	50,0	1	50,0	0	-	0	-	2
Petite Buse	0	-	2	50,0	0	-	2	50,0	4
Pygargue à tête blanche <sup>b</sup>	0	-	0	-	0	-	1	100,0	1
Urubu à tête rouge	6	26,1	2	8,7	4	17,4	11	47,8	23
<b>TOTAL</b>	<b>38</b>	<b>31,1</b>	<b>20</b>	<b>16,4</b>	<b>16</b>	<b>13,1</b>	<b>48</b>	<b>39,3</b>	<b>122</b>

a Lorsqu'un oiseau est observé dans plusieurs classes d'altitude, une mention est notée pour chacune des classes.

b Espèce à statut particulier au niveau provincial et/ou fédéral (COSEPAC, 2011; MRNF, 2011).

c - : sans objet.

Durant la migration printanière, les rapaces se sont principalement dirigés en suivant un axe sud-ouest nord-est (figure 3).

4.1.1.3 *Comparaison avec d'autres secteurs*

Au printemps, la zone d'étude est peu survolée par les rapaces en migration comparativement au parc national du Bic (tableau 6). L'indice d'abondance moyen calculé dans la zone d'étude (1,4 observation/h) est inférieur à celui obtenu au belvédère Raoul-Roy (11,6 observations/h) situé dans ce parc national.

Les indices d'abondance au belvédère Raoul-Roy ont été supérieurs à 11,0 observations/h, et ce, au cours de 4 semaines consécutives de la mi-avril à la mi-mai 2011 (tableau 6). Les indices d'abondance les plus élevés ont également été obtenus au cours de cette période dans la zone d'étude (1,3 à 2,7 observations/h). Un pic de migration a été enregistré au belvédère Raoul-Roy dans la semaine du 25 avril avec 36,5 observations/h alors que l'indice d'abondance le plus élevé dans la zone d'étude (2,7 observations/h) a été obtenu dans la semaine du 9 mai 2011.

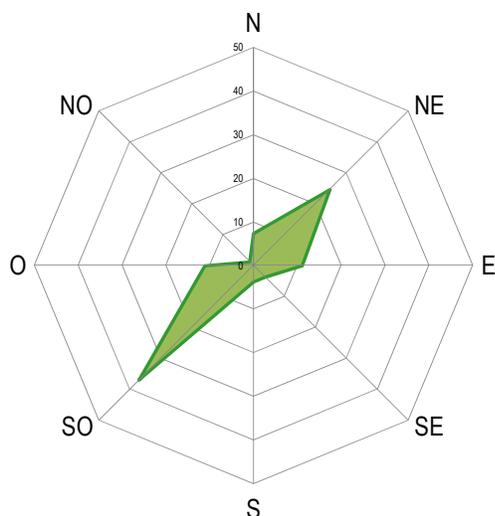


Figure 3 Direction de vol des rapaces (en %) durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Tableau 6 Indice d'abondance des rapaces dans le parc éolien communautaire Viger-Denonville et au belvédère Raoul-Roy (parc national du Bic) durant la migration printanière 2011

Semaine d'inventaire débutant le	Parc éolien communautaire Viger-Denonville			Belvédère Raoul-Roy (parc national du Bic)		
	Durée (h)	Nombre d'observations	Indice d'abondance (obs./h)	Durée (h)	Nombre d'observations	Indice d'abondance (obs./h)
14-mars	- <sup>a</sup>	-	-	5,0	1	0,2
21-mars	-	-	-	29,5	6	0,2
28-mars	7,0	1	0,1	37,8	34	0,9
04-avr	7,0	0	0,0	39,0	115	2,9
11-avr	7,0	6	0,9	37,0	267	7,2
18-avr	7,0	15	2,1	36,5	621	17,0
25-avr	7,0	9	1,3	43,5	1 586	36,5
02-mai	7,0	16	2,3	26,5	445	16,8
09-mai	7,0	19	2,7	46,5	524	11,3
16-mai	7,0	16	2,3	37,8	339	9,0
23-mai	7,0	6	0,9	-	-	-
30-mai	7,0	13	1,9	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>70,0</b>	<b>101</b>	<b>1,4</b>	<b>339,1</b>	<b>3 938</b>	<b>11,6</b>

a - : sans objet.

#### 4.1.2 Nidification

Aucun nid d'espèce de rapace n'a été observé au cours de l'inventaire hélicoptéré. Aucun indice de présence de pygargue à tête blanche n'a été détecté.

L'inventaire hélicoptéré a permis d'observer 3 espèces de rapace en vol, soit 2 buses à queue rousse, 2 urubus à tête rouge et 1 crécerelle d'Amérique (annexe C et figure 2). Les photos 1 à 5 ont été prises lors du survol des lacs pour la recherche de nids de pygargue à tête blanche.



Photo 1 Lac de la Grande Fourche



Photo 2 Lac Saint-François



Photo 3 Lac Saint-Hubert



Photo 4 Lac Pouliac



Photo 5 Lac Rond

## 4.2 Oiseaux terrestres

### 4.2.1 Migration printanière

L'inventaire spécifique aux oiseaux terrestres réalisé par transects lors de la migration printanière a permis de confirmer la présence de 59 espèces pour un total de 886 observations. Les espèces les plus fréquemment observées ont été le bruant à gorge blanche (120 mentions), le merle d'Amérique (92 mentions) et la mésange à tête noire (60 mentions) (annexe C). Le statut de résidence des espèces inventoriées est présenté à l'annexe D.

Les nicheurs migrants ont été les oiseaux les plus nombreux dans la zone d'étude au printemps (figure 4). La densité des nicheurs migrants a atteint 337 observations/km<sup>2</sup> dans la semaine du 30 mai 2011. La densité des nicheurs résidents a varié entre 15 et 91 observations/km<sup>2</sup> alors que celle des nicheurs sédentaires est demeurée faible tout au long de la migration printanière.

La diversité des oiseaux terrestres a augmenté au cours de la migration printanière pour atteindre 44 espèces dans la dernière semaine d'inventaire (figure 5), et celle des nicheurs migrants, qui était de 12 espèces durant la semaine du 2 mai 2011, a atteint 38 espèces dans la semaine du 30 mai 2011. Le bruant à gorge blanche, le merle d'Amérique et le junco ardoisé ont été les trois espèces de nicheurs migrants les plus souvent détectées dans la zone d'étude au cours de la première semaine d'inventaire.

Dix-sept espèces de paruline ont été recensées durant la migration printanière. La paruline à croupion jaune a été la première à arriver dans la zone d'étude. À partir de la semaine du 16 mai, 7 autres espèces ont été détectées dans la zone d'étude : la paruline à gorge noire, la paruline à tête cendrée, la paruline bleue, la paruline couronnée, la paruline jaune, la paruline masquée et la paruline rayée.

La diversité des nicheurs résidents, qui a atteint son maximum dans la semaine du 16 mai 2011, a varié de 3 à 6 espèces par semaine. Chez les nicheurs sédentaires, la diversité a fluctué entre 1 et 2 espèces par semaine.

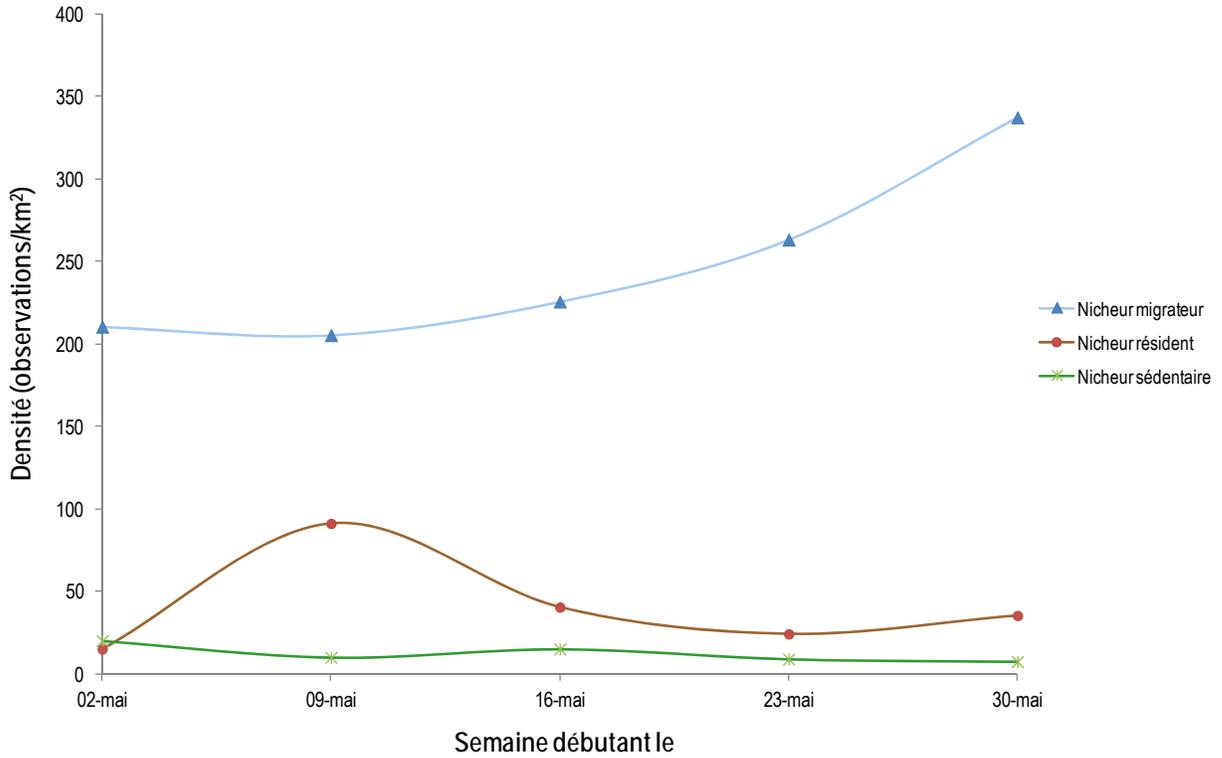


Figure 4 Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

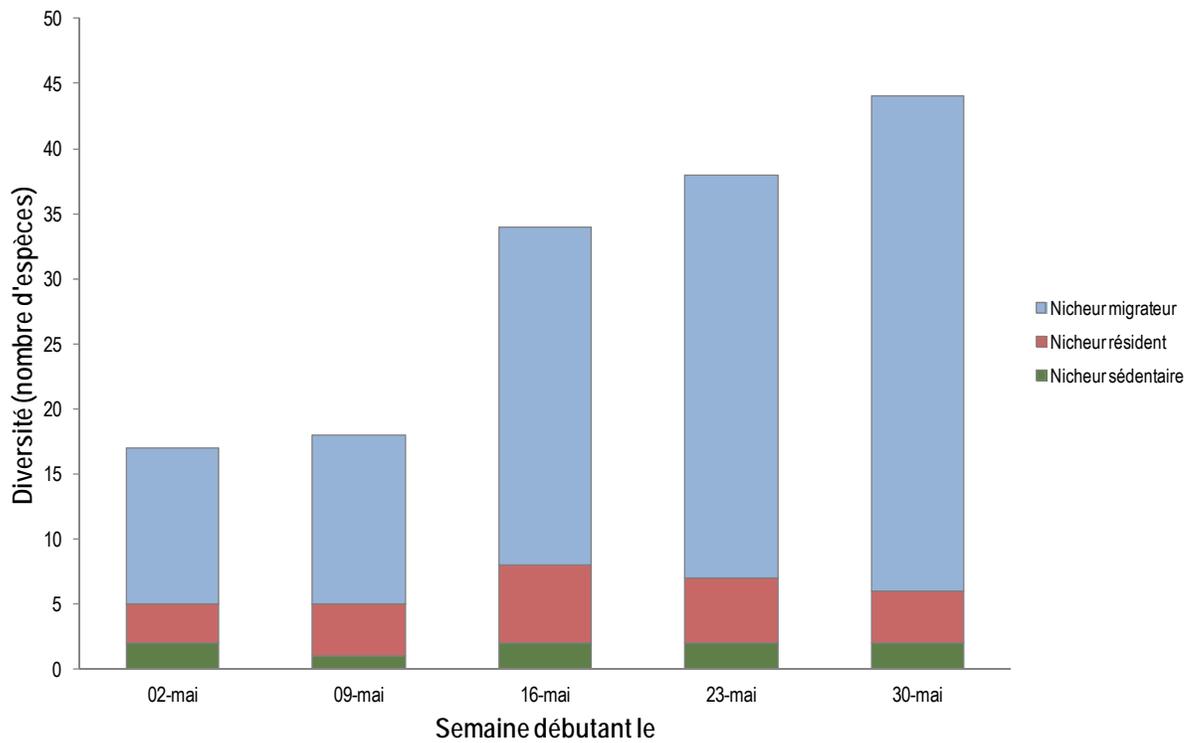


Figure 5 Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres durant la migration printanière 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Une espèce recensée dans la zone d'étude lors de la migration printanière possède un statut particulier : la paruline du Canada. Cette espèce est susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec et menacée au Canada fédéral (COSEPAC, 2011; MRNF, 2011). Elle a été observée à 2 occasions lors de la visite du transect T2 au cours de la semaine du 30 mai 2011.

#### 4.2.2 Nidification

En période de nidification, un total de 51 espèces d'oiseau terrestre ont été détectées dans un rayon de 100 m des points d'écoute. Cet inventaire a permis de confirmer la présence d'une espèce à statut particulier dans la zone d'étude, soit la paruline du Canada. Il s'agit probablement du même individu qui avait été observé le long du transect T2 au cours de la semaine du 30 mai 2011. La densité globale dans la zone d'étude est de 340,2 couples nicheurs/km<sup>2</sup> (tableau 7).

Le statut de nidification a été déterminé à partir de la banque de données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* (Regroupement QuébecOiseaux, 2011a) : la nidification est jugée possible lorsque l'espèce est observée dans son habitat en période de nidification, et la nidification est probable lorsque les oiseaux manifestent un comportement de reproduction. Le statut de nidification n'a pu être déterminé pour huit espèces.

**Tableau 7** Densité de couples nicheurs estimée durant la période de nidification 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Nom français	Nom latin	Statut de nidification <sup>a</sup>	Densité (couples nicheurs/km <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	n.d. <sup>c</sup>	1,6
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	Probable	26,7
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Possible	3,2
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Confirmé	0,8
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	Possible	0,8
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Probable	4,4
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Confirmé	0,4
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	Probable	1,6
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	Probable	0,4
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Possible	0,4
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Possible	3,2
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	Confirmé	16,7
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Possible	14,3
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Possible	2,4
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Confirmé	6,8
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	Confirmé	11,5
Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>	Possible	5,6
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	Probable	13,5
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	n.d.	0,8
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Possible	7,6
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Possible	2,0
Paruline à calotte noire	<i>Wilsonia pusilla</i>	n.d.	0,8
Paruline à collier	<i>Parula americana</i>	n.d.	0,8

Nom français	Nom latin	Statut de nidification <sup>a</sup>	Densité (couples nicheurs/km <sup>2</sup> ) <sup>b</sup>
Paruline à croupion jaune	<i>Dendroica coronata</i>	Confirmé	10,7
Paruline à flancs marron	<i>Dendroica pensylvanica</i>	n.d.	19,1
Paruline à gorge noire	<i>Dendroica virens</i>	Possible	2,4
Paruline à gorge orangée	<i>Dendroica fusca</i>	Confirmé	3,2
Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Confirmé	11,1
Paruline à poitrine baie	<i>Dendroica castanea</i>	Confirmé	6,4
Paruline à tête cendrée	<i>Dendroica magnolia</i>	Possible	30,2
Paruline bleue	<i>Dendroica caerulescens</i>	Confirmé	6,4
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Confirmé	19,1
Paruline du Canada <sup>d</sup>	<i>Wilsonia canadensis</i>	Confirmé	0,8
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	Confirmé	21,5
Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>	n.d.	3,2
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Probable	11,9
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	Possible	1,6
Paruline triste	<i>Oporornis philadelphia</i>	Confirmé	0,8
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Possible	1,2
Pic sp.	---	n.d.	0,4
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Possible	0,4
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	n.d.	11,1
Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>	Confirmé	4,8
Roseiin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	Possible	0,8
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	n.d.	0,8
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	Possible	4,8
Tourterelle triste	<i>Zenaidra macroura</i>	Probable	2,4
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	Possible	1,6
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	Possible	1,2
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	Probable	4,8
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	Probable	29,0
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	Confirmé	2,4
Nombre total de couples nicheurs/km <sup>2</sup>			340,2
Nombre total d'espèces <sup>b</sup>			51

a Statut de nidification déterminé dans la banque de données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* pour des inventaires effectués entre 1984 et 1989 dans la parcelle de 100 km<sup>2</sup> touchant la zone d'étude (Regroupement QuébecOiseaux, 2011a).

b Seuls les individus détectés dans un rayon de 100 m du point d'écoute sont pris en considération pour le calcul du nombre de couples nicheurs des oiseaux terrestres en période de nidification.

c n.d. : Le statut de l'espèce est non déterminé, car l'espèce n'a pas été détectée lors des inventaires ou encore les données récoltées ne permettent pas de déterminer un statut de nidification.

d Espèce à statut particulier au niveau provincial et fédéral (COSEPAC, 2011; MRNF, 2011).

La paruline à tête cendrée et le viréo aux yeux rouges sont les 2 espèces dont la densité de couples nicheurs est la plus élevée dans la zone d'étude avec respectivement 30,2 et 29,0 couples nicheurs/km<sup>2</sup>.

### 4.2.3 Migration automnale

L'inventaire spécifique aux oiseaux terrestres réalisé par transects lors de la migration automnale a permis de confirmer la présence de 44 espèces pour un total de 1 550 observations (annexe C). Les espèces les plus fréquentes ont été le carouge à épaulettes (451 mentions), le merle d'Amérique (183 mentions) et la mésange à tête noire (157 mentions). Le statut de résidence des espèces inventoriées est présenté à l'annexe D.

Les nicheurs migrateurs ont été les oiseaux les plus nombreux dans la zone d'étude au cours de l'automne (figure 6). Lors de la migration, la densité des nicheurs migrateurs a varié de 91 à 269 observations/km<sup>2</sup> à l'exception de la semaine du 10 octobre 2011 où la densité a atteint 1 245 observations/km<sup>2</sup> en raison de l'observation d'un groupe de 350 carouges à épaulettes en vol (figure 6).

La densité hebdomadaire des nicheurs résidents a augmenté au cours des 3 dernières semaines d'inventaire avec des densités supérieures à 130 observations/km<sup>2</sup>. La densité des nicheurs sédentaires est demeurée inférieure ou égale à 5 observations/km<sup>2</sup> au cours de la migration automnale (figure 6).

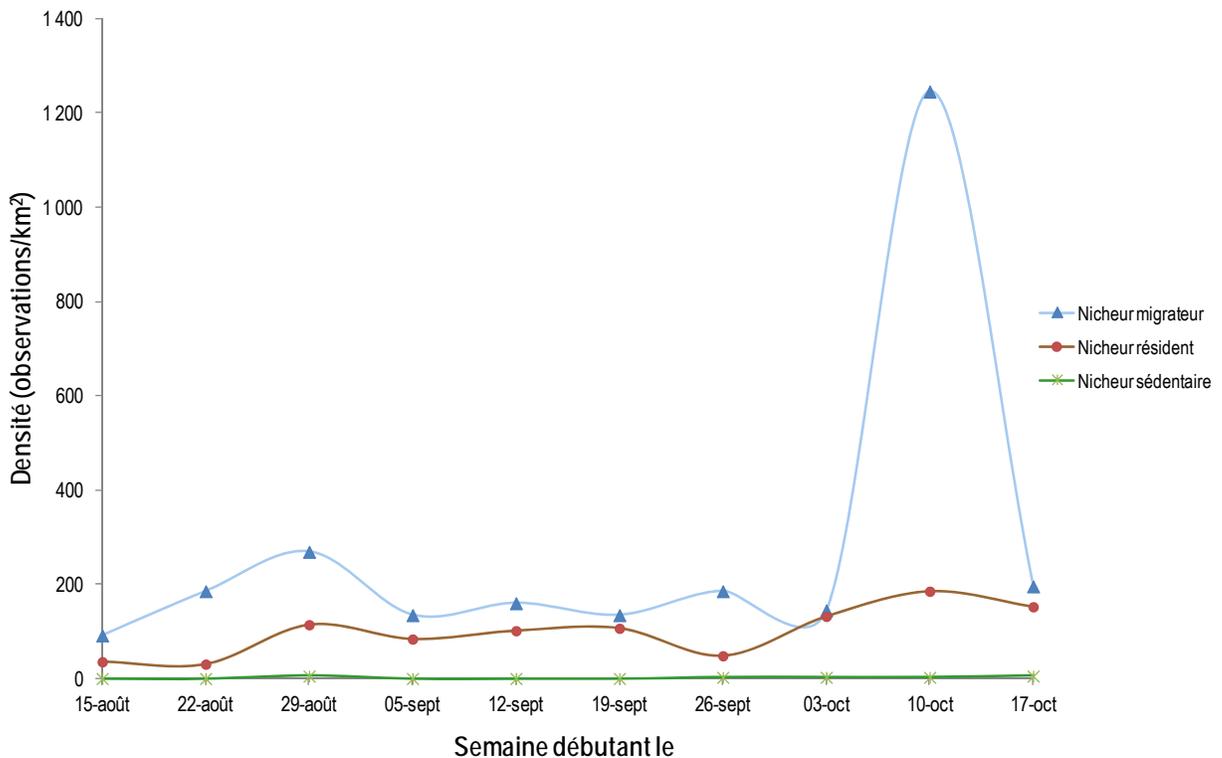


Figure 6 Variation temporelle de la densité des oiseaux terrestres durant la migration automnale 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

La diversité des nicheurs migrateurs a été supérieure ou égale à 10 espèces au cours de 6 semaines consécutives à partir de la semaine de 22 août 2011 (figure 7). Dans la dernière semaine d'inventaire, la diversité des nicheurs enregistrée a été à son plus faible avec 6 espèces. Les nicheurs migrateurs

détectés dans la zone d'étude au cours de cette semaine (17 octobre 2011) sont le junco ardoisé, le merle d'Amérique, la corneille d'Amérique, le roselin pourpré, le bruant à gorge blanche et le bruant hudsonien. La diversité des nicheurs résidents a varié de 3 à 8 espèces par semaine. Deux espèces de nicheurs sédentaires ont été observées au cours de la migration automnale : la gélinotte huppée et le grand corbeau.

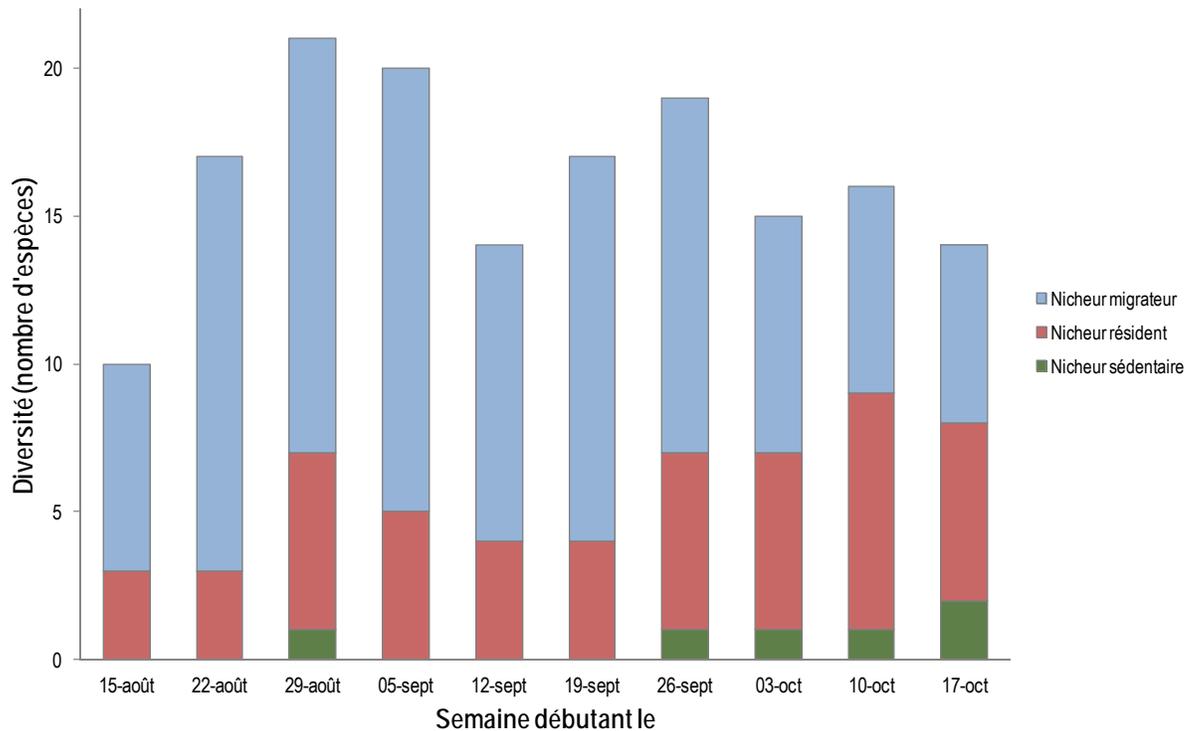


Figure 7 Variation temporelle de la diversité des oiseaux terrestres durant la migration automnale 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Aucune des espèces recensées dans la zone d'étude lors de la migration automnale 2011 n'a de statut particulier fédéral ou provincial.

### 4.3 Sauvagine

Au cours des inventaires réalisés dans la zone d'étude, 4 espèces de sauvagine ont été identifiées pour un total de 515 observations (annexe C). La principale espèce observée était l'oie des neiges (478 observations). Aucune espèce de sauvagine à statut particulier n'a été observée au cours des inventaires.

Au printemps, 3 voiliers d'oies des neiges (120, 180 et 35 individus respectivement) ont été observés à partir des points d'observation. Un volier de bernaches du Canada et un individu de cette espèce ont

respectivement été observés lors de la visite de transects et de points d'observation. Deux canards colverts et 3 canards noirs ont été détectés lors de la visite de transects.

À l'automne, un voilier de 21 individus de bernache du Canada ainsi que 3 voiliers d'oies des neiges (20, 23 et 100 individus respectivement) ont été observés à partir des transects.

Aucune espèce de sauvagine n'a été observée lors de la visite des points d'écoute durant la nidification 2011.

## 4.4 Espèces à statut particulier

### 4.4.1 Banques de données

La banque de données du CDPNQ ne contient aucune mention d'espèce d'oiseau à statut particulier dans la zone d'étude (M. Charles Maisonneuve, MRNF, comm. pers.).

La banque de données sur les oiseaux en péril du Québec (SOS-POP) ne fait le suivi d'aucun site de nidification sur le territoire des municipalités de Saint-Paul-de-la-Croix, de Saint-Épiphanie et de Saint-François-Xavier-de-Viger (Regroupement QuébecOiseaux, 2011b).

La banque de données ÉPOQ portant sur les années 1990 à 2009 rapporte des mentions de 6 espèces d'oiseau à statut particulier observées sur le territoire des municipalités de Saint-Paul-de-la-Croix, de Saint-Épiphanie et de Saint-François-Xavier-de-Viger (Larivée, 2011). Selon les données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* (Regroupement QuébecOiseaux, 2011a), la présence de 3 espèces à statut particulier a été confirmée en période de nidification dans la parcelle touchant la zone d'étude (tableau 8).

Les inventaires réalisés en 2011 ont permis de confirmer la présence de 4 espèces à statut particulier dans la zone d'étude :

- L'aigle royal à 1 occasion au printemps 2011;
- Le faucon pèlerin à 1 occasion au printemps 2011;
- La paruline du Canada à 3 occasions, soit 2 au printemps 2011 et 1 durant la nidification 2011;
- Le pygargue à tête blanche à 1 occasion au printemps 2011.

De plus, un faucon sp., qui pourrait être un faucon pèlerin, a été observé au printemps 2011.

Aucun indice de nidification de rapace à statut particulier n'a été observé dans la zone d'étude.

La paruline du Canada a été observée dans la zone d'étude durant la période de nidification. Des mentions de cette espèce sont également enregistrées dans la banque de données ÉPOQ et l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* (Regroupement QuébecOiseaux, 2011a).

**Tableau 8** Espèces à statut particulier observées durant l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville ou répertoriées dans les banques de données consultées

Espèce	Statut particulier		ÉPOQ (présence) <sup>a</sup>	Atlas des oiseaux nicheurs (présence) <sup>b</sup>	Zone d'étude (présence) <sup>c</sup>
	Fédéral	Provincial			
Aigle royal	Non en péril	Vulnérable	Oui	Non	Oui
Bécasseau maubèche ssp. Rufa	En voie de disparition	ESDMV <sup>d</sup>	Oui	Non	Non
Engoulevent d'Amérique	Menacé	ESDMV	Oui	Non	Non
Faucon pèlerin ssp. <i>anatum</i>	Préoccupant	Vulnérable	Oui <sup>e</sup>	Non	Oui <sup>e</sup>
Faucon pèlerin ssp. <i>tundrius</i>	Préoccupant	ESDMV	Oui	Non	Oui
Goglu des prés	Menacé	-- <sup>f</sup>	Oui	Oui	Non
Hirondelle rustique	Menacé	--	Non	Oui	Non
Paruline du Canada	Menacé	ESDMV	Oui	Oui	Oui
Pygargue à tête blanche	Non en péril	Vulnérable	Non	Non	Oui

a Espèces à statut particulier enregistrées dans la banque de données ÉPOQ entre 1990 et 2009 sur le territoire des municipalités de Saint-Paul-de-la-Croix, de Saint-Épiphanie et de Saint-François-Xavier-de-Viger (Larivée, 2011).

b Espèces à statut particulier enregistrées dans la banque de données de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* entre 1984 et 1989 dans la parcelle de 100 km<sup>2</sup> touchant la zone d'étude (Regroupement QuébecOiseaux, 2011a).

c Espèces à statut particulier dont la présence a été confirmée lors de l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville.

d ESDMV : espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable.

e La présence du faucon pèlerin a été confirmée sans pouvoir déterminer la sous-espèce *anatum* ou *tundrius*.

f -- : sans objet.

Sources : (COSEPAC, 2011; MRNF, 2011)

## 5 Conclusion

Les inventaires effectués en 2011 ont permis de recenser, dans la zone d'étude, la présence de 90 espèces d'oiseau dont 4 espèces à statut particulier (aigle royal, faucon pèlerin, pygargue à tête blanche et paruline du Canada).

L'aigle royal, le faucon pèlerin et le pygargue à tête blanche ont été observés en période de migration. Ces rapaces ne nichent pas dans la zone d'étude. Aucun nid de rapace à statut particulier n'a été observé lors du survol hélicoptère réalisé dans un rayon de 20 km de la zone d'étude.

Les rapaces survolent peu la zone d'étude en période de migration comparativement aux zones couvertes par le belvédère Raoul-Roy, un site reconnu au Québec.

Les espèces d'oiseau terrestre les plus abondantes ont été le carouge à épauettes, le bruant à gorge blanche et le merle d'Amérique. La densité des oiseaux terrestres en période de nidification était de 340,2 couples nicheurs/km<sup>2</sup>. La paruline du Canada niche probablement dans la zone d'étude.

La sauvagine était peu présente dans la zone d'étude. L'oie des neiges a été l'espèce la plus abondante en période de migration. Aucun indice de nidification de sauvagine n'a été observé dans la zone d'étude.

## Bibliographie

- Blondel, J., C. Ferry & B. Frochot. (1981). Point counts with unlimited distance. *Studies in Avian Biology*, 6: 414-420.
- Comité de rétablissement du pygargue à tête blanche au Québec (2002). *Plan de rétablissement du pygargue à tête blanche (Haliaeetus leucocephalus) au Québec*. Québec. Société de la faune et des parcs du Québec. 43 p.
- COSEPAC (2011). *Espèces sauvages canadiennes en péril*. Gatineau. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. 104 p.
- Environnement Canada (2007). *Protocoles recommandés pour la surveillance des impacts des éoliennes sur les oiseaux*. Environnement Canada, Service canadien de la faune. 41 p.
- Gauthier, J. & Y. Aubry (1995). *Les oiseaux nicheurs du Québec - Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional*. Montréal. Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise de protection des oiseaux, Service canadien de la faune, Environnement Canada. 1295 p.
- Hawk Migration Association of North America (2007-2010). *Hawk Migration Association of North America*. Récupéré en août 2011 de [http://www.hmana.org/data\\_entry\\_paper.php](http://www.hmana.org/data_entry_paper.php)
- Larivée, J. (2011). Regroupement QuébecOiseaux. *Études des populations d'oiseaux du Québec (EPOQ). Version du 17 octobre 2011* [base de données]
- MDDEP (2011). *Directive pour le projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville - Dossier 3211-12-182*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des évaluations environnementales. 22 p.
- MRNF (2008). *Protocole d'inventaires d'oiseaux de proie dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec - 8 janvier 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. 11 p.
- MRNF (2011). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec* [en ligne]. Récupéré en mai 2011 de <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>
- Regroupement QuébecOiseaux (2011a). Association québécoise des groupes d'ornithologues, Société québécoise pour la protection des oiseaux, Service canadien de la faune d'Environnement Canada, région du Québec. *Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional - 1995* [Banque informatisée de données]
- Regroupement QuébecOiseaux (2011b). Regroupement QuébecOiseaux, service canadien de la faune d'Environnement Canada, Région du Québec. *Suivi de l'occupation des stations de nidification - Banque de données sur les oiseaux en péril du Québec (SOS-POP) - Octobre 2011* [Données numériques]

## Annexe A Coordonnées des sites utilisés pour l'inventaire d'oiseaux en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

*Tableau A. 1 Points d'observation des rapaces en migration*

Point d'observation	Longitude X <sup>a</sup>	Latitude Y <sup>a</sup>
R1	399758	5310623
R2	400368	5309940

a Projection NAD 83, MTM 7.

*Tableau A. 2 Transects pour l'inventaire des oiseaux terrestres en migration*

Transect	Longueur (m)	Distance (m)	Longitude X <sup>a</sup>	Latitude Y <sup>a</sup>
T1	500	0	399631	5310476
		500	399993	5310131
T2	500	0	400279	5309861
		500	400647	5309564
T3	500	0	398624	5309340
		500	398982	5308997

a Projection NAD 83, MTM 7.

*Tableau A. 3 Points d'écoute pour l'inventaire des oiseaux terrestres en période de nidification*

Point d'écoute	Longitude X <sup>a</sup>	Latitude Y <sup>a</sup>
1	399718	5310400
2	400089	5310049
3	400293	5309865
4	400510	5309733
5	400690	5309551
6	400834	5309344
7	399029	5309919
8	399217	5309751
9	399367	5309553
10	399612	5309398
11	398776	5309642
12	398957	5309474
13	399077	5309250
14	399183	5309024
15	399743	5308515
16	399570	5308694
17	398738	5309232
18	398932	5309038
19	400465	5310088
20	399254	5308751

a Projection NAD 83, MTM 7.

## Annexe B Conditions météorologiques lors de l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Tableau B.1 Printemps 2011

Date (jj/mm)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations <sup>a</sup>	Température (°C)	Vent <sup>b</sup>	Origine	Plafond nuageux <sup>c</sup>
29/03	R1	09:00	10:00	60	0-25	0	-10	5 rafale 6	nord-ouest	haut
29/03	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	-10	5 rafale 6	nord-ouest	haut
29/03	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	-9	5 rafale 6	nord-ouest	haut
29/03	R1	12:00	12:30	30	0-25	0	-8	5 rafale 6	nord-ouest	haut
29/03	R2	12:50	14:00	70	0-25	0	-6	5 rafale 6	nord-ouest	haut
29/03	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	-5	5 rafale 6	nord-ouest	haut
29/03	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	-5	5 rafale 6	nord-ouest	haut
29/03	R2	16:00	16:20	20	0-25	0	-6	5 rafale 6	nord-ouest	haut
04/04	R2	09:00	10:00	60	50-75	0	-2	2	sud	haut
04/04	R2	10:00	11:00	60	50-75	0	-2	2 rafale 4	sud	haut
04/04	R2	11:00	12:00	60	75-100	0	0	4 rafale 5	sud	haut
04/04	R2	12:00	12:30	30	75-100	0	0	4 rafale 5	sud	haut
04/04	R1	12:50	14:00	70	75-100	0	-1	4	sud	haut
04/04	R1	14:00	15:00	60	75-100	0	-2	3 rafale 4	sud	haut
04/04	R1	15:00	16:00	60	75-100	0	-2	4 rafale 5	sud	haut
04/04	R1	16:00	16:20	20	75-100	0	-4	4 rafale 5	sud	haut
15/04	R1	09:00	10:00	60	0-25	0	-15	3	nord-est	haut
15/04	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	-14	2	nord-est	haut
15/04	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	-13	2	nord-est	aucun
15/04	R1	12:00	12:30	30	0-25	0	-12	2	nord-est	aucun
15/04	R2	13:00	14:00	60	0-25	0	-10	2 rafale 3	nord-est	aucun
15/04	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	-8	2 rafale 3	variable	aucun
15/04	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	-8	2 rafale 3	variable	aucun

Date (jj/mm)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations <sup>a</sup>	Température (°C)	Vent <sup>b</sup>	Origine	Plafond nuageux <sup>c</sup>
15/04	R2	16:00	16:30	30	0-25	0	-8	2 rafale 3	variable	aucun
19/04	R2	09:05	10:00	55	0-25	0	-6	4 rafale 5	nord-ouest	aucun
19/04	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	-5	4 rafale 5	nord-ouest	aucun
19/04	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	-4	4 rafale 5	nord-ouest	haut
19/04	R2	12:00	12:35	35	0-25	0	-4	4 rafale 5	nord-ouest	haut
19/04	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	-4	4 rafale 5	nord-ouest	haut
19/04	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	-4	3 rafale 5	nord-ouest	haut
19/04	R1	15:00	16:00	60	0-25	0	-4	4 rafale 5	nord-ouest	haut
19/04	R1	16:00	16:30	30	0-25	0	-4	4 rafale 5	nord-ouest	haut
25/04	R1	09:00	10:00	60	0-25	0	-5	2 rafale 3	sud-ouest	haut
25/04	R1	10:00	11:00	60	0-25	0	-1	2 rafale 3	sud-ouest	haut
25/04	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	5	2 rafale 3	sud-ouest	haut
25/04	R1	12:00	12:30	30	25-50	0	10	2 rafale 3	sud-ouest	haut
25/04	R2	13:00	14:00	60	25-50	0	11	2 rafale 3	sud-ouest	haut
25/04	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	12	2 rafale 3	sud-ouest	haut
25/04	R2	15:00	16:00	60	75-100	0	10	2 rafale 3	sud-ouest	haut
25/04	R2	16:00	16:30	30	75-100	0	10	2 rafale 3	sud-ouest	haut
08/05	T3	07:04	07:31	27	0-25	0	n.d. <sup>d</sup>	1	n.d.	haut
08/05	T1	07:47	08:10	23	0-25	0	n.d.	1	n.d.	haut
08/05	T2	08:18	08:38	20	0-25	0	n.d.	2	n.d.	haut
08/05	R2	09:00	10:00	60	0-25	0	n.d.	2	nord	haut
08/05	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	n.d.	2 rafale 3	nord	haut
08/05	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	n.d.	2	nord	haut
08/05	R2	12:00	12:30	30	0-25	0	n.d.	2	nord	haut
08/05	R1	12:55	14:00	65	25-50	0	n.d.	2 rafale 3	nord	haut
08/05	R1	14:00	15:00	60	50-75	0	n.d.	2 rafale 3	nord	haut
08/05	R1	15:00	16:00	60	25-50	0	n.d.	2 rafale 3	nord	haut
08/05	R1	16:00	16:25	25	25-50	0	n.d.	2 rafale 3	nord	haut
11/05	T1	06:40	07:03	23	75-100	0	4	1	nord	haut

Date (jj/mm)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations <sup>a</sup>	Température (°C)	Vent <sup>b</sup>	Origine	Plafond nuageux <sup>c</sup>
11/05	T2	07:11	07:32	21	75-100	0	3	1	n.d.	haut
11/05	T3	07:55	08:25	30	50-75	0	4	2	nord-est	haut
11/05	R1	08:50	10:00	70	50-75	0	6	2 rafale 3	nord-est	haut
11/05	R1	10:00	11:00	60	50-75	0	9	2 rafale 3	nord-est	haut
11/05	R1	11:00	12:00	60	0-25	0	10	2 rafale 3	nord-est	haut
11/05	R1	12:00	12:20	20	0-25	0	10	2 rafale 3	nord-est	haut
11/05	R2	12:45	13:00	15	50-75	0	10	3	nord-est	haut
11/05	R2	13:00	14:00	60	75-100	0	10	3 rafale 4	nord-est	haut
11/05	R2	14:00	15:00	60	75-100	0	12	3 rafale 4	nord-est	haut
11/05	R2	15:00	16:00	60	75-100	0	12	2 rafale 3	nord-est	haut
11/05	R2	16:00	16:15	15	75-100	0	10	2	nord-est	haut
19/05	T3	06:43	07:16	33	0-25	0	9	2	sud	haut
19/05	T1	07:38	08:08	30	0-25	0	10	2	sud	haut
19/05	T2	08:15	08:40	25	0-25	0	12	2	sud	haut
19/05	R2	09:00	10:00	60	25-50	0	16	2	sud-ouest	haut
19/05	R2	10:00	11:00	60	25-50	0	17	2	nord-est	haut
19/05	R2	11:00	12:00	60	50-75	0	20	2	nord-est	haut
19/05	R2	12:00	12:30	30	75-100	0	22	1 rafale 2	nord-est	haut
19/05	R1	13:00	14:00	60	25-50	0	22	1 rafale 3	nord-est	haut
19/05	R1	14:00	15:00	60	25-50	0	22	3	sud	haut
19/05	R1	15:00	16:00	60	25-50	0	20	3	sud-ouest	haut
19/05	R1	16:00	16:30	30	25-50	0	20	2	variable	haut
25/05	T1	06:46	07:16	30	0-25	0	6	2	nord	haut
25/05	T2	07:26	07:49	23	0-25	0	6	2	nord	haut
25/05	T3	08:12	08:41	29	0-25	0	7	2	nord	haut
25/05	R1	09:00	10:00	60	25-50	0	8	2	nord-ouest	haut
25/05	R1	10:00	11:00	60	25-50	0	9	2 rafale 3	nord-ouest	haut
25/05	R1	11:00	12:00	60	25-50	0	10	2 rafale 4	nord-ouest	haut
25/05	R1	12:00	12:30	30	25-50	0	12	1 rafale 3	nord-ouest	haut

Date (jj/mm)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations <sup>a</sup>	Température (°C)	Vent <sup>b</sup>	Origine	Plafond nuageux <sup>c</sup>
25/05	R2	12:55	14:00	65	25-50	0	11	2 rafale 3	nord	haut
25/05	R2	14:00	15:00	60	0-25	0	12	2 rafale 3	nord	haut
25/05	R2	15:00	16:00	60	0-25	0	12	2 rafale 4	nord	haut
25/05	R2	16:00	16:25	25	0-25	0	12	2 rafale 4	nord	haut
29/05	T1	04:49	05:10	21	75-100	2	16	2 rafale 3	sud	moyen
29/05	T2	05:20	05:50	30	75-100	3	16	1	sud	moyen
30/05	T3	06:38	07:12	34	0-25	0	8	2 rafale 3	nord-ouest	aucun
30/05	T1	07:31	07:58	27	0-25	0	9	3 rafale 4	nord-ouest	haut
30/05	T2	08:07	08:36	29	0-25	0	11	3 rafale 4	nord	haut
30/05	R2	09:00	10:00	60	0-25	0	12	4	ouest	haut
30/05	R2	10:00	11:00	60	0-25	0	14	4 rafale 5	ouest	haut
30/05	R2	11:00	12:00	60	0-25	0	14	5 rafale 6	ouest	haut
30/05	R2	12:00	12:30	30	0-25	0	16	5 rafale 6	ouest	haut
30/05	R1	13:00	14:00	60	0-25	0	17	4 rafale 6	ouest	haut
30/05	R1	14:00	15:00	60	0-25	0	17	5 rafale 6	ouest	haut
30/05	R1	15:00	16:00	60	0-25	0	17	5 rafale 6	ouest	haut
30/05	R1	16:00	16:30	30	0-25	0	17	4 rafale 5	ouest	haut
03/06	T3	04:42	05:11	29	75-100	0	7	1	nord	moyen
03/06	T1	05:31	05:52	21	75-100	0	7	3	nord	moyen
03/06	T2	05:58	06:20	22	75-100	0	7	3	nord	moyen

## a Précipitations :

- 0 : Aucune
- 1 : Brouillard
- 2 : Bruine
- 3 : Pluie faible
- 4 : Pluie moyenne
- 5 : Pluie forte
- 6 : Neige faible
- 7 : Neige moyenne
- 8 : Neige forte

## b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort :

- 0 : Calme (0-1 km/h)
- 1 : Très légère brise (1-5 km/h)
- 2 : Légère brise (6-11 km/h)
- 3 : Petite brise (12-19 km/h)
- 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
- 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
- 6 : Vent frais (39-49 km/h)

## c Plafond nuageux :

- Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes
- Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km
- Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

## d n.d. : non déterminé

Tableau B. 2 Nidification 2011

Date (jj/mm)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations <sup>a</sup>	Température (°C)	Vent <sup>b</sup>	Origine	Plafond nuageux <sup>c</sup>
14/06	1	04:41	04:51	10	0-25	0	8	0	n.d. <sup>d</sup>	haut
14/06	2	04:59	05:09	10	0-25	0	8	0	n.d.	haut
14/06	3	05:17	05:27	10	0-25	0	8	0	n.d.	haut
14/06	19	05:33	05:43	10	0-25	0	8	0	n.d.	haut
14/06	4	05:53	06:03	10	0-25	0	9	1	n.d.	haut
14/06	6	06:11	06:21	10	0-25	0	9	1	n.d.	haut
14/06	5	06:29	06:39	10	25-50	0	10	1	n.d.	haut
14/06	7	07:08	07:18	10	50-75	0	10	1	n.d.	haut
14/06	8	07:22	07:32	10	75-100	0	10	0	n.d.	moyen
14/06	9	07:37	07:47	10	75-100	0	11	1	n.d.	moyen
14/06	10	07:52	08:02	10	25-50	0	12	1	n.d.	haut
14/06	11	08:24	08:34	10	25-50	0	12	0	n.d.	haut
14/06	12	08:40	08:50	10	0-25	0	14	0	n.d.	haut
15/06	13	04:34	04:44	10	0-25	0	16	0	n.d.	haut
15/06	14	04:52	05:02	10	0-25	0	16	0	n.d.	aucun
15/06	16	05:17	05:27	10	0-25	0	18	0	n.d.	haut
15/06	15	05:33	05:43	10	0-25	0	18	0	n.d.	aucun
15/06	17	06:03	06:13	10	0-25	0	16	0	n.d.	aucun
15/06	18	06:19	06:29	10	0-25	0	18	0	n.d.	aucun
15/06	20	06:36	06:46	10	0-25	0	16	0	n.d.	aucun
02/07	8	04:50	05:00	10	25-50	0	18	3	sud-est	moyen
02/07	3	04:58	05:05	10	0-25	0	14	3	ouest	aucun
02/07	6	05:22	05:32	10	0-25	0	15	3	ouest	aucun
02/07	5	05:36	05:46	10	0-25	0	15	3	ouest	aucun
02/07	4	05:50	06:00	10	0-25	0	16	3	ouest	aucun
02/07	9	06:09	06:19	10	0-25	0	17	3	sud	aucun
02/07	2	06:28	06:38	10	0-25	0	18	3	sud	aucun
02/07	1	06:45	06:55	10	0-25	0	18	3	sud-est	aucun

Date (jj/mm)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations <sup>a</sup>	Température (°C)	Vent <sup>b</sup>	Origine	Plafond nuageux <sup>c</sup>
02/07	10	07:19	07:29	10	0-25	0	18	3	sud	aucun
02/07	9	07:34	07:44	10	0-25	0	18	3	sud	aucun
04/07	7	05:06	05:16	10	0-25	0	18	3	sud-est	haut
04/07	11	05:25	05:35	10	0-25	0	18	3	ouest	haut
04/07	12	05:40	05:50	10	0-25	0	18	3	sud-ouest	haut
04/07	14	05:58	06:08	10	0-25	0	18	3	ouest	haut
04/07	16	06:15	06:25	10	0-25	0	19	3	ouest	haut
04/07	15	06:30	06:40	10	0-25	0	19	3	sud	haut
04/07	13	06:57	07:07	10	25-50	0	19	3	ouest	haut
04/07	17	07:53	08:03	10	0-25	0	19	2	n.d.	haut
04/07	18	08:08	08:18	10	0-25	0	20	2	sud-est	aucun
04/07	20	08:25	08:35	10	0-25	0	21	2	sud	aucun

## a Précipitations :

- 0 : Aucune
- 1 : Brouillard
- 2 : Bruine
- 3 : Pluie faible
- 4 : Pluie moyenne
- 5 : Pluie forte
- 6 : Neige faible
- 7 : Neige moyenne
- 8 : Neige forte

## b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort :

- 0 : Calme (0-1 km/h)
- 1: Très légère brise (1-5 km/h)
- 2 : Légère brise (6-11 km/h)
- 3 : Petite brise (12-19 km/h)
- 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
- 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
- 6 : Vent frais (39-49 km/h)

## c Plafond nuageux :

- Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes
- Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km
- Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

## d n.d. : non déterminé

Tableau B. 3 Automne 2011

Date (jj/mm)	Station d'inventaire	Début	Fin	Durée (min)	Couverture nuageuse (%)	Précipitations <sup>a</sup>	Température (°C)	Vent <sup>b</sup>	Origine	Plafond nuageux <sup>c</sup>
18/08	T2	06:33	06:56	23	50-75	0	16	3	n.d. <sup>d</sup>	haut
18/08	T1	07:03	07:23	20	50-75	0	16	3	n.d.	haut
18/08	T3	07:40	08:00	20	50-75	0	18	2 rafale 3	n.d.	haut
26/08	T3	06:40	07:10	30	75-100	0	15	2	sud-ouest	haut
26/08	T1	07:25	07:45	20	75-100	0	15	2	sud-ouest	haut
26/08	T2	07:52	08:11	19	75-100	0	16	2	sud-ouest	haut
30/08	T3	06:20	06:56	36	0-25	0	10	0	n.d.	haut
30/08	T1	07:10	07:41	31	0-25	0	12	1	n.d.	haut
30/08	T2	07:57	08:17	20	25-50	0	12	2 rafale 3	nord-ouest	haut
08/09	T3	06:42	07:09	27	50-75	0	14	2	sud-ouest	haut
08/09	T1	07:25	07:48	23	25-50	0	16	2	sud-ouest	haut
08/09	T2	07:54	08:16	22	25-50	0	16	2	sud-ouest	haut
17/09	T2	06:56	07:17	21	0-25	0	6	2	nord-ouest	haut
17/09	T1	07:27	07:45	18	0-25	0	7	2	nord-ouest	haut
17/09	T3	07:52	08:17	25	0-25	0	8	2	nord-ouest	haut
20/09	T3	06:48	07:15	27	75-100	0	10	2	sud	haut
20/09	T1	07:30	07:57	27	75-100	0	10	2	sud	haut
20/09	T2	08:05	08:30	25	75-100	0	10	1 rafale 2	sud	haut
26/09	T1	07:01	07:29	28	0-25	0	16	2	ouest	haut
26/09	T2	07:34	07:56	22	25-50	0	17	2	ouest	haut
26/09	T3	08:18	08:49	31	0-25	0	18	2	ouest	haut
07/10	T3	07:01	07:29	28	0-25	0	-4	0	n.d.	haut
07/10	T1	07:55	08:15	20	0-25	0	-2	0	n.d.	haut
07/10	T2	08:22	08:47	25	0-25	0	1	0	n.d.	haut
12/10	T1	07:15	07:41	26	50-75	0	5	1	n.d.	haut
12/10	T2	07:50	08:10	20	50-75	0	5	2	ouest	haut
12/10	T3	08:32	08:55	23	25-50	0	7	1	n.d.	haut

19/10	T3	07:30	07:52	22	0-25	0	2	0 n.d.	haut
19/10	T1	08:08	08:28	20	0-25	0	3	0 n.d.	haut
19/10	T2	08:32	08:51	19	0-25	0	5	0 n.d.	haut

**a Précipitations :**

- 0 : Aucune
- 1 : Brouillard
- 2 : Bruine
- 3 : Pluie faible
- 4 : Pluie moyenne
- 5 : Pluie forte
- 6 : Neige faible
- 7 : Neige moyenne
- 8 : Neige forte

**b Vitesse moyenne du vent et en rafale selon l'échelle de Beaufort :**

- 0 : Calme (0-1 km/h)
- 1 : Très légère brise (1-5 km/h)
- 2 : Légère brise (6-11 km/h)
- 3 : Petite brise (12-19 km/h)
- 4 : Jolie brise (20-28 km/h)
- 5 : Bonne brise (29-38 km/h)
- 6 : Vent frais (39-49 km/h)

**c Plafond nuageux :**

- Bas : Présence de nuages au sommet des montagnes
- Moyen : Présence de nuages entre le sommet des montagnes et une altitude de 2 km
- Haut : Présence de nuages à plus de 2 km d'altitude

**d n.d. : non déterminé**

## Annexe C Résultats détaillés de l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Espèces observées	Inventaires spécifiques <sup>a</sup>				Inventaires non spécifiques <sup>b</sup>				Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	
<i>Oiseaux terrestres</i>									
Bécassine de Wilson	2	0	0	2	0	0	0	0	2
Bec-croisé bifascié	0	2	37	39	0	0	0	0	39
Bruant à gorge blanche	120	99	147	366	0	0	0	0	366
Bruant chanteur	39	8	29	76	0	0	0	0	76
Bruant de Lincoln	17	0	6	23	0	0	0	0	23
Bruant des prés	12	3	4	19	0	0	0	0	19
Bruant familial	2	0	8	10	0	0	0	0	10
Bruant fauve	1	1	0	2	0	0	0	0	2
Bruant hudsonien	0	0	2	2	0	0	0	0	2
Bruant sp.	0	0	2	2	0	0	0	0	2
Cardinal à poitrine rose	0	7	0	7	0	0	0	0	7
Carouge à épaulettes	1	1	451	453	0	0	0	0	453
Chardonneret jaune	12	2	17	31	0	0	0	0	31
Chevalier grivelé	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Colibri à gorge rubis	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Corneille d'Amérique	20	23	48	91	0	0	0	0	91
Coulicou à bec noir	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Durbec des sapins	0	0	2	2	0	0	0	0	2
Étourneau sansonnet	3	1	21	25	0	0	0	0	25

Espèces observées	Inventaires spécifiques <sup>a</sup>				Inventaires non spécifiques <sup>b</sup>				Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	
Geai bleu	16	20	58	94	0	0	0	0	94
Gélinotte huppée	26	0	2	28	0	0	0	0	28
Grand Corbeau	14	1	13	28	0	0	0	0	28
Grive à dos olive	8	29	4	41	0	0	0	0	41
Grive fauve	3	30	0	33	0	0	0	0	33
Grive solitaire	12	10	2	24	0	0	0	0	24
Jaseur d'Amérique	10	10	13	33	0	0	0	0	33
Junco ardoisé	23	0	65	88	0	0	0	0	88
Merle d'Amérique	92	47	183	322	0	0	0	0	322
Mésange à tête brune	15	7	36	58	0	0	0	0	58
Mésange à tête noire	60	21	157	238	0	0	0	0	238
Mésangeai du Canada	1	0	2	3	0	0	0	0	3
Moucherolle à ventre jaune	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Moucherolle des aulnes	12	15	0	27	0	0	0	0	27
Moucherolle tchébec	1	3	0	4	0	0	0	0	4
Paruline à calotte noire	1	1	0	2	0	0	0	0	2
Paruline à collier	1	1	0	2	0	0	0	0	2
Paruline à croupion jaune	40	15	22	77	0	0	0	0	77
Paruline à flancs marron	16	25	1	42	0	0	0	0	42
Paruline à gorge noire	8	4	1	13	0	0	0	0	13
Paruline à gorge orangée	0	4	0	4	0	0	0	0	4
Paruline à joues grises	11	16	6	33	0	0	0	0	33
Paruline à poitrine baie	10	8	0	18	0	0	0	0	18
Paruline à tête cendrée	45	47	4	96	0	0	0	0	96
Paruline bleue	7	9	0	16	0	0	0	0	16
Paruline couronnée	41	38	0	79	0	0	0	0	79
Paruline du Canada <sup>c</sup>	2	1	0	3	0	0	0	0	3
Paruline flamboyante	9	28	1	38	0	0	0	0	38

Espèces observées	Inventaires spécifiques <sup>a</sup>				Inventaires non spécifiques <sup>b</sup>				Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	
Paruline jaune	1	5	0	6	0	0	0	0	6
Paruline masquée	28	21	20	69	0	0	0	0	69
Paruline noir et blanc	1	2	0	3	0	0	0	0	3
Paruline obscure	2	0	0	2	0	0	0	0	2
Paruline rayée	3	0	3	6	0	0	0	0	6
Paruline sp.	1	0	7	8	0	0	0	0	8
Paruline triste	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Passereau	0	0	3	3	0	0	0	0	3
Pic chevelu	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Pic flamboyant	3	2	5	10	0	0	0	0	10
Pic maculé	3	1	0	4	0	0	0	0	4
Pic mineur	3	0	0	3	0	0	0	0	3
Pic sp.	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Pie-grièche grise	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Plongeon huard	1	1	1	3	0	0	0	0	3
Quiscale bronzé	3	1	0	4	0	0	0	0	4
Roitelet à couronne dorée	25	15	5	45	0	0	0	0	45
Roitelet à couronne rubis	52	21	22	95	0	0	0	0	95
Roselin pourpré	5	2	1	8	0	0	0	0	8
Sittelle à poitrine blanche	0	1	0	1	0	0	0	0	1
Sittelle à poitrine rousse	12	7	78	97	0	0	0	0	97
Sizerin flammé	0	0	32	32	0	0	0	0	32
Tarin des pins	0	0	12	12	0	0	0	0	12
Tourterelle triste	3	5	0	8	0	0	0	0	8
Troglodyte des forêts	2	5	0	7	0	0	0	0	7
Tyran tritri	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Vacher à tête brune	9	2	2	13	0	0	0	0	13
Viréo à tête bleue	7	6	6	19	0	0	0	0	19

Espèces observées	Inventaires spécifiques <sup>a</sup>				Inventaires non spécifiques <sup>b</sup>				Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	
Viréo aux yeux rouges	5	44	7	56	0	0	0	0	56
Viréo de Philadelphie	2	3	0	5	0	0	0	0	5
<i>Oiseaux terrestres, nombre d'observations</i>	886	686	1 550	3 122	0	0	0	0	3 122
<i>Oiseaux terrestre, nombre d'espèces<sup>d</sup></i>	59	56	44	73	0	0	0	0	73
<i>Rapaces</i>									
Aigle royal <sup>c</sup>	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Autour des palombes	2	0	0	2	0	0	0	0	2
Balbusard pêcheur	7	0	0	7	0	0	0	0	7
Busard Saint-Martin	15	0	0	15	0	0	1	1	16
Buse à queue rousse	20	2	0	22	0	0	0	0	22
Buse pattue	3	0	0	3	0	0	0	0	3
Buse sp.	2	0	0	2	0	0	0	0	2
Crécerelle d'Amérique	16	1	0	17	0	0	1	1	18
Épervier brun	9	0	0	9	0	0	4	4	13
Faucon émerillon	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Faucon pèlerin <sup>3</sup>	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Faucon sp.	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Petite Buse	4	0	0	4	0	0	0	0	4
Pygargue à tête blanche <sup>c</sup>	1	0	0	1	0	0	0	0	1
Urubu à tête rouge	18	2	0	20	0	0	0	0	20
<i>Rapaces, nombre d'observations</i>	101	5	0	106	0	0	6	6	112
<i>Rapaces, nombre d'espèces<sup>d</sup></i>	13	3	0	13	0	0	3	3	13
<i>Sauvagine</i>									
Bernache du Canada	-	-	-	-	11	0	21	32	32
Canard colvert	-	-	-	-	2	0	0	2	2
Canard noir	-	-	-	-	3	0	0	3	3
Oie des neiges	-	-	-	-	335	0	143	478	478

Espèces observées	Inventaires spécifiques <sup>a</sup>				Inventaires non spécifiques <sup>b</sup>				Total
	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	Migration printanière	Nidification	Migration automnale	Sous-total	
<i>Sauvagine, nombre d'observations</i>	-	-	-	-	351	0	164	515	515
<i>Sauvagine, nombre d'espèces<sup>d</sup></i>	-	-	-	-	4	0	2	4	4
Total nombre d'observations	987	691	1 550	3 228	351	0	170	521	3 749
Total nombre d'espèces <sup>d</sup>	72	59	44	86	4	0	5	7	90

- a Observations notées lors des inventaires spécifiques à chaque groupe d'oiseaux :  
 - oiseaux terrestres : transects (migrations printanière et automnale) et points d'écoute (nidification);  
 - rapaces : points d'observation (migration printanière) et survol hélicoptère (nidification).
- b Observations notées lors de tous les inventaires non spécifiques à chaque groupe d'oiseaux.
- c Espèce à statut particulier au niveau provincial et/ou fédéral.
- d Observations identifiées à l'espèce seulement.



## Annexe D Statut de résidence des espèces observées lors de l'inventaire d'oiseaux réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence <sup>a</sup>
Aigle royal	<i>Aquila chrysaetos</i>	Golden Eagle	Accipitridae	Nicheur migrateur
Autour des palombes	<i>Accipiter gentilis</i>	Northern Goshawk	Accipitridae	Nicheur résident
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Osprey	Pandionidae	Nicheur migrateur
Bécassine de Wilson	<i>Gallinago delicata</i>	Wilson's Snipe	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>	White-winged Crossbill	Fringillidae	Nicheur résident
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Canada Goose	Anatidae	Nicheur migrateur
Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>	White-throated Sparrow	Emberizidae	Nicheur migrateur
Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>	Song Sparrow	Emberizidae	Nicheur migrateur
Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>	Lincoln's Sparrow	Emberizidae	Nicheur migrateur
Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>	Savannah Sparrow	Emberizidae	Nicheur migrateur
Bruant familier	<i>Spizella passerina</i>	Chipping Sparrow	Emberizidae	Nicheur migrateur
Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>	Fox Sparrow	Emberizidae	Nicheur migrateur
Bruant hudsonien	<i>Spizella arborea</i>	American Tree Sparrow	Emberizidae	Nicheur migrateur
Bruant sp.	---- <sup>b</sup>	----	Emberizidae	Nicheur migrateur
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Northern Harrier	Accipitridae	Nicheur migrateur
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Red-tailed Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Buse pattue	<i>Buteo lagopus</i>	Rough-legged Hawk	Anatidae	Nicheur migrateur
Buse sp.	----	----	Accipitridae	Nicheur migrateur
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Mallard	Anatidae	Nicheur migrateur
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	American Black Duck	Anatidae	Nicheur migrateur
Cardinal à poitrine rose	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Rose-breasted Grosbeak	Cardinalidae	Nicheur migrateur
Carouge à épaulettes	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Red-winged Blackbird	Icteridae	Nicheur migrateur
Chardonneret jaune	<i>Spinus tristis</i>	American Goldfinch	Fringillidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence <sup>a</sup>
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularius</i>	Spotted Sandpiper	Scolopacidae	Nicheur migrateur
Colibri à gorge rubis	<i>Archilochus colubris</i>	Ruby-throated Hummingbird	Trochilidae	Nicheur migrateur
Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>	American Crow	Corvidae	Nicheur migrateur
Coulicou à bec noir	<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Black-billed Cuckoo	Cuculidae	Nicheur migrateur
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	American Kestrel	Falconidae	Nicheur migrateur
Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>	Pine Grosbeak	Fringillidae	Nicheur résident
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Sharp-shinned Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	European Starling	Sturnidae	Nicheur migrateur
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Merlin	Falconidae	Nicheur migrateur
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	Peregrine Falcon	Falconidae	Nicheur migrateur
Faucon sp.	----	----	Falconidae	Nicheur migrateur
Geai bleu	<i>Cyanocitta cristata</i>	Blue Jay	Corvidae	Nicheur résident
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	Ruffed Grouse	Phasianidae	Nicheur sédentaire
Grand Corbeau	<i>Corvus corax</i>	Common Raven	Corvidae	Nicheur sédentaire
Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>	Swainson's Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>	Veery	Turdidae	Nicheur migrateur
Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>	Hermit Thrush	Turdidae	Nicheur migrateur
Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>	Cedar Waxwing	Bombycillidae	Nicheur migrateur
Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>	Dark-eyed Junco	Emberizidae	Nicheur migrateur
Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>	American Robin	Turdidae	Nicheur migrateur
Mésange à tête brune	<i>Poecile hudsonicus</i>	Boreal Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Mésange à tête noire	<i>Poecile atricapillus</i>	Black-capped Chickadee	Paridae	Nicheur résident
Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>	Gray Jay	Corvidae	Nicheur résident
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	Yellow-bellied Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Alder Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Least Flycatcher	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Oie des neiges	<i>Chen caerulescens</i>	Snow Goose	Anatidae	Migrateur de passage (Nicheur Migrateur)
Paruline à calotte noire	<i>Wilsonia pusilla</i>	Wilson's Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à collier	<i>Parula americana</i>	Northern Parula	Parulidae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence <sup>a</sup>
Paruline à croupion jaune	<i>Dendroica coronata</i>	Yellow-rumped Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à flancs marron	<i>Dendroica pensylvanica</i>	Chestnut-sided Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge noire	<i>Dendroica virens</i>	Black-throated Green Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à gorge orangée	<i>Dendroica fusca</i>	Blackburnian Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à joues grises	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Nashville Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à poitrine baie	<i>Dendroica castanea</i>	Bay-breasted Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline à tête cendrée	<i>Dendroica magnolia</i>	Magnolia Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline bleue	<i>Dendroica caerulescens</i>	Black-throated Blue Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Ovenbird	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline du Canada	<i>Wilsonia canadensis</i>	Canada Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>	American Redstart	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>	Yellow Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>	Common Yellowthroat	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline noir et blanc	<i>Mniotilta varia</i>	Black-and-white Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline obscure	<i>Oreothlypis peregrina</i>	Tennessee Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline rayée	<i>Dendroica striata</i>	Blackpoll Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline sp.	----	----	Parulidae	Nicheur migrateur
Paruline triste	<i>Oporornis philadelphia</i>	Mourning Warbler	Parulidae	Nicheur migrateur
Passereau	----	----	----	----
Petite Buse	<i>Buteo platypterus</i>	Broad-winged Hawk	Accipitridae	Nicheur migrateur
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	Hairy Woodpecker	Picidae	Nicheur résident
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	Northern Flicker	Picidae	Nicheur migrateur
Pic maculé	<i>Sphyrapicus varius</i>	Yellow-bellied Sapsucker	Picidae	Nicheur migrateur
Pic mineur	<i>Picoides pubescens</i>	Downy Woodpecker	Picidae	Nicheur résident
Pic sp.	----	----	Picidae	----
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	Northern Shrike	Laniidae	Nicheur résident
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Common Loon	Gaviidae	Nicheur migrateur
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Bald Eagle	Accipitridae	Nicheur migrateur
Quiscale bronzé	<i>Quiscalus quiscula</i>	Common Grackle	Icteridae	Nicheur migrateur

Nom français	Nom latin	Nom anglais	Famille	Statut de résidence <sup>a</sup>
Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>	Golden-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>	Ruby-crowned Kinglet	Regulidae	Nicheur migrateur
Roselin pourpré	<i>Carpodacus purpureus</i>	Purple Finch	Fringillidae	Nicheur migrateur
Sittelle à poitrine blanche	<i>Sitta carolinensis</i>	White-breasted Nuthatch	Sittidae	Nicheur sédentaire
Sittelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>	Red-breasted Nuthatch	Sittidae	Nicheur résident
Sizerin flammé	<i>Acanthis flammea</i>	Common Redpoll	Fringillidae	Nicheur résident
Tarin des pins	<i>Spinus pinus</i>	Pine Siskin	Fringillidae	Nicheur résident
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	Mourning Dove	Columbidae	Nicheur migrateur
Troglodyte des forêts	<i>Troglodytes hiemalis</i>	Winter Wren	Troglodytidae	Nicheur migrateur
Tyran tritri	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Eastern Kingbird	Tyrannidae	Nicheur migrateur
Urubu à tête rouge	<i>Cathartes aura</i>	Turkey Vulture	Cathartidae	Nicheur migrateur
Vacher à tête brune	<i>Molothrus ater</i>	Brown-headed Cowbird	Icteridae	Nicheur migrateur
Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>	Blue-headed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>	Red-eyed Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur
Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>	Philadelphia Vireo	Vireonidae	Nicheur migrateur

a Les statuts ont été déterminés à partir de l'*Atlas des oiseaux nicheurs du Québec méridional* (Gauthier & Aubry, 1995) :

- Nicheur migrateur : espèce qui niche au Québec et dont la totalité ou la majeure partie des effectifs hivernent à l'extérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification;
- Nicheur résident : espèce qui niche au Québec et dont la totalité ou la majeure partie des effectifs hivernent à l'intérieur de la portion québécoise de l'aire de nidification;
- Nicheur sédentaire : espèce qui niche au Québec et qui n'effectue habituellement pas de migration annuelle;
- Migrateur de passage : espèce de passage au Québec lors des migrations annuelles entre les territoires de nidification et les quartiers d'hivernage, tous deux situés hors du Québec.

b ---- : non déterminé.



**Carleton-sur-Mer**

895, boulevard Perron  
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0  
418 364-3139

**Montréal**

**Québec**

**Rimouski**

1 888 364-3139  
[pescaenvironnement.com](http://pescaenvironnement.com)

---

# PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE

---

Étude d'impact sur l'environnement : volume 3

*2.2 Rapport d'inventaire de chauves-souris*





**INNERGEX**

Parc éolien communautaire Viger-Denonville  
*Inventaire de chauves-souris*

28 novembre 2011





**MRC DE RIVIÈRE-DU-LOUP ET INNERGEX  
PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE**

**Inventaire de chauves-souris**

PESCA Environnement  
28 novembre 2011



MRC DE RIVIÈRE-DU-LOUP ET INNERGEX  
PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE  
*INVENTAIRE DE CHAUVES-SOURIS*

Étude réalisée pour	MRC de Rivière-du-Loup et Innergex énergie renouvelable inc.
Rapport destiné au	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
Diffusion	Publique
Dépôt de la version préliminaire	16 novembre 2011
Dépôt de la version finale	28 novembre 2011
N/Réf.	10100083-401

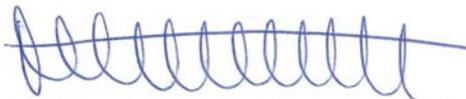
Photographies : PESCA Environnement

Citation en référence : PESCA Environnement. 2011. Parc éolien communautaire Viger-Denonville : Inventaire de chauves-souris. Étude réalisée pour MRC de Rivière-du-Loup et Innergex énergie renouvelable inc. 14 p. et 2 annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

**PESCA Environnement**

Directrice de projet



Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.

Chargé de projet



Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.

Analyse et rédaction

François Boulianne, biologiste  
Matthieu Féret, biologiste, M. Sc.

Inventaires

François Boulianne, biologiste  
Josée-Anne Beauchesne, biologiste

Révision linguistique

Mélissa Leboeuf, réviseuse linguistique, B. A.

Contrôle de la qualité

Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.



## □ TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION .....	1
2	DESCRIPTION DE LA ZONE D'ÉTUDE.....	2
3	MÉTHODES .....	2
3.1	Matériel.....	2
3.2	Sites d'inventaire.....	5
3.3	Périodes d'inventaire.....	6
3.4	Conditions météorologiques.....	7
3.5	Analyse des enregistrements.....	7
4	RÉSULTATS ET DISCUSSION .....	8
4.1	Diversité des espèces .....	8
4.1.1	Espèces résidentes détectées.....	9
4.1.1.1	Espèces du genre Myotis.....	9
4.1.1.2	Grande chauve-souris brune .....	9
4.1.2	Espèces migratrices détectées.....	9
4.1.2.1	Chauve-souris cendrée.....	9
4.2	Indice d'abondance .....	10
4.3	Structures favorables à la présence de chauves-souris .....	10
4.3.1	Gîtes estivaux .....	10
4.3.2	Aires d'alimentation.....	11
4.3.3	Hibernacles .....	11
4.4	Présence d'espèces à statut particulier .....	11
5	CONCLUSION.....	12
	BIBLIOGRAPHIE.....	13

## □ LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville.....	8
-----------	--	---

## □ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation des sites d'inventaire de chauves-souris en 2011 .....	3
Figure 2	Détecteur d'ultrasons AnaBat SD2 .....	5
Figure 3	Sonagrammes des cris des chauves-souris nordique (à gauche) et cendrée (à droite).....	7

LISTE DES ANNEXES

- Annexe A Indices d'abondance des chauves-souris au cours de l'inventaire réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville
- Annexe B Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

# 1 Introduction

Le projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville a été retenu par Hydro-Québec à la suite de l'appel d'offres pour l'acquisition de 250 MW issus de projets communautaires (A/O 2009-02). L'initiateur de ce projet est la société en commandite Parc éolien communautaire Viger-Denonville, S.E.C. formée en partenariat par Innergex énergie renouvelable inc. et la Municipalité régionale de comté (MRC) de Rivière-du-Loup.

En vertu de l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (L.R.Q., c. Q-2), la construction d'un parc éolien nécessite au préalable la réalisation et le dépôt, par l'initiateur, d'une étude d'impact sur l'environnement. Le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) requiert, dans la directive émise en regard du projet, qu'une attention particulière soit portée à l'utilisation de la zone d'étude par les chauves-souris, aussi appelées chiroptères (MDDEP, 2011).

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a produit un protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères destiné aux promoteurs de parcs éoliens (MRNF, 2008). Les lignes directrices définies dans ce document permettent d'uniformiser les méthodes d'inventaire utilisées lors du développement de projets éoliens au Québec.

Un inventaire de chiroptères a été réalisé dans le contexte de l'étude d'impact sur l'environnement du parc éolien communautaire Viger-Denonville conformément au protocole du MRNF (2008). Le protocole mis en place a été élaboré en collaboration avec les représentants de la Direction de l'expertise Faune-Forêts-Territoire du Bas-Saint-Laurent du MRNF et a été approuvé par ces derniers (M. Charles Maisonneuve, MRNF, 11 mai 2011).

L'inventaire, réalisé entre juin et octobre 2011, avait pour objectif d'obtenir des informations de base concernant la présence et l'abondance relative des espèces de chiroptères dans la zone d'étude.

## 2 Description de la zone d'étude

La zone d'étude correspond aux limites du parc éolien communautaire Viger-Denonville. La zone d'étude, d'une superficie de 865 ha, est située sur le territoire des municipalités de Saint-Paul-de-la-Croix et de Saint-Épiphane, dans la MRC de Rivière-du-Loup (figure 1). Le projet comprend l'installation de 12 éoliennes de 2,05 MW chacune, pour une puissance totale de 24,60 MW.

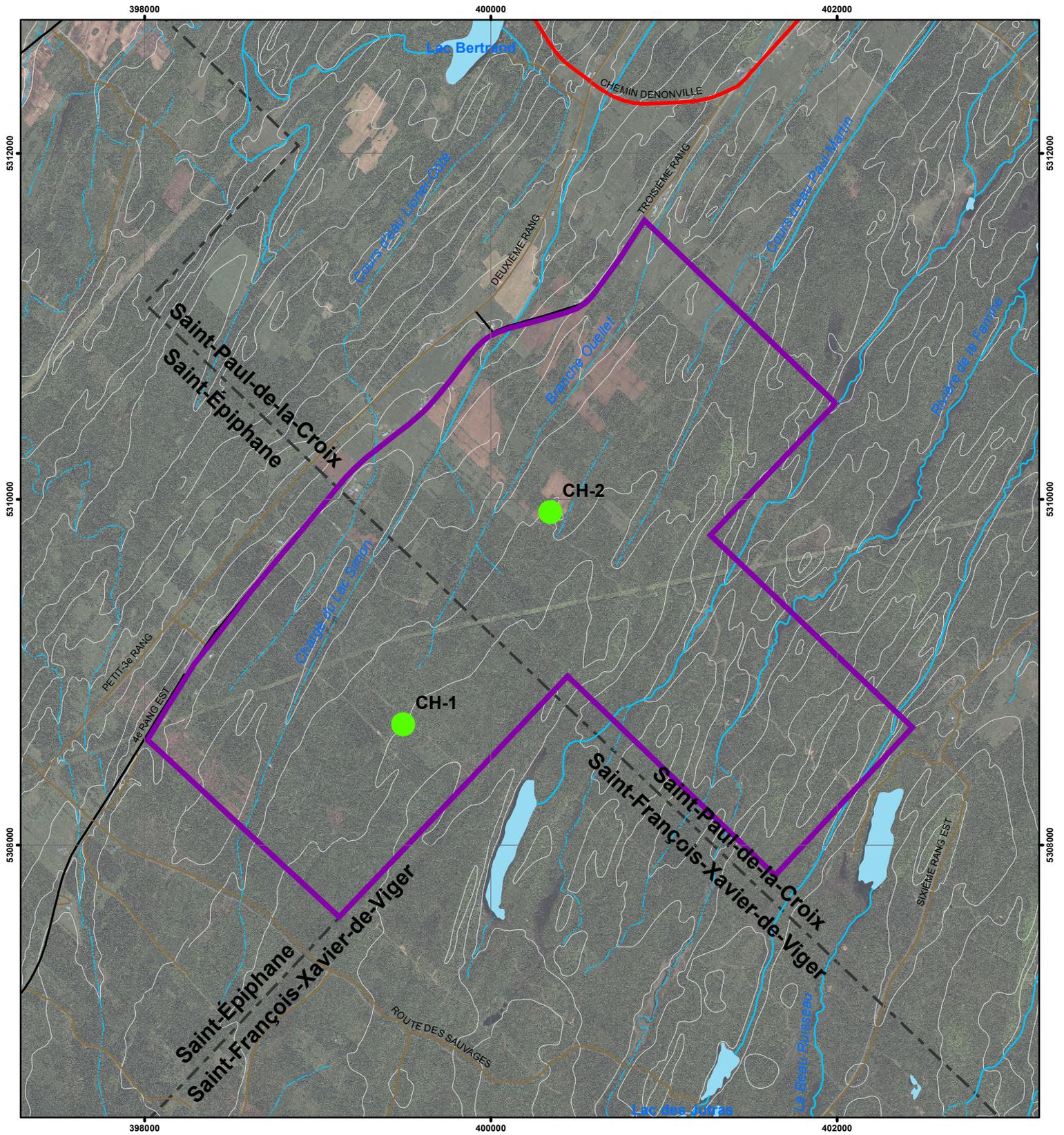
La zone d'étude est en milieu agroforestier. Le relief est constitué de collines arrondies avec des pentes modérées. L'altitude varie entre 250 et 320 m. Les cours d'eau de la zone d'étude, la plupart intermittents, coulent vers le nord-est (figure 1).

## 3 Méthodes

Conformément au protocole du MRNF (2008), l'inventaire de chauves-souris a été effectué en utilisant la technique d'inventaire acoustique fixe. Les vocalises ultrasoniques émises par les chauves-souris sont enregistrées durant leurs activités nocturnes au moyen de stations autonomes de détection. Les enregistrements de vocalises ont ensuite été analysés afin d'identifier les espèces émettrices. Les vocalises des différentes chauves-souris sont assez distinctes les unes des autres pour permettre l'identification des espèces, à l'exception des chauves-souris du genre *Myotis* dont les vocalises sont très similaires ainsi que de la grande chauve-souris brune et de la chauve-souris argentée.

### 3.1 Matériel

Les enregistrements ont été effectués à l'aide du système automatisé d'enregistrement AnaBat SD2, lequel est composé d'un microphone captant les sons de haute fréquence et d'un module de contrôle et de stockage utilisant des cartes mémoire (figure 2). Les appareils de détection ont été programmés de manière à fonctionner du soir au matin, soit de 30 minutes après le coucher du soleil jusqu'à l'aube. Afin d'optimiser l'enregistrement des vocalises de chauves-souris, ils ont été installés dans des arbres, de façon à pointer dans un angle de 15° par rapport à l'horizontale.



**INNERGEX** MRC de Rivière-du-Loup

Parc éolien communautaire Viger-Denonville

**Figure 1. Localisation des sites d'inventaires de chauves-souris en 2011**

<ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green; font-size: 1em;">●</span> Sites d'inventaire de chauves-souris</li> <li><span style="border: 2px solid purple; display: inline-block; width: 1em; height: 1em; margin-right: 0.5em;"></span> Limite du parc éolien</li> </ul>	<p><b>Autres éléments</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border-bottom: 2px solid red; width: 1em; display: inline-block; margin-right: 0.5em;"></span> Route collectrice pavée</li> <li><span style="border-bottom: 2px solid black; width: 1em; display: inline-block; margin-right: 0.5em;"></span> Chemin pavé</li> <li><span style="border-bottom: 2px solid brown; width: 1em; display: inline-block; margin-right: 0.5em;"></span> Chemin non pavé</li> <li><span style="border-bottom: 1px solid gray; width: 1em; display: inline-block; margin-right: 0.5em;"></span> Courbe de niveau</li> <li><span style="color: blue; font-size: 0.8em;">~~~~~</span> Cours d'eau permanent</li> <li><span style="color: blue; font-size: 0.8em;">- - - - -</span> Cours d'eau intermittent</li> <li><span style="color: blue; font-size: 1em;">☁</span> Plan d'eau</li> <li><span style="border-bottom: 2px dashed black; width: 1em; display: inline-block; margin-right: 0.5em;"></span> Limite municipale</li> </ul>
---	---

N

1:30 000

0 200 400 800 mètres

**PESCA**  
ENVIRONNEMENT

N/Réf. : 10100083  
Date : 17 novembre 2011

Sources : © Gouvernement du Québec, MRNF. Tous droits réservés.

Projection : MTM 7, NAD 1983





Figure 2 Détecteur d'ultrasons AnaBat SD2

### 3.2 Sites d'inventaire

Les sites devaient offrir une ouverture suffisante sur les environs afin de permettre un captage optimal des ultrasons. Ainsi, les ouvertures d'origine anthropique telles que les champs agricoles et les coupes forestières ont été favorisées. Les deux sites d'inventaire se trouvent à proximité des secteurs où seront installées les éoliennes. En milieu forestier, les chauves-souris favorisent les endroits ouverts pour la chasse et les déplacements, et les forêts et les boisés peuvent leur servir de gîtes diurnes (Broders *et al.*, 2003; Owen *et al.*, 2003; Prescott & Richard, 2004).

Le site d'inventaire CH-1 a été établi à la lisière d'une coupe forestière bordée d'un peuplement mélangé à dominance feuillue, à 316 m d'altitude (photo 1). L'appareil de détection a été installé dans un arbre, à 2 m au-dessus du sol, et pointait vers le nord-ouest (azimut de 300°).



Photo 1 Site d'inventaire CH-1

Le site CH-2 a été placé en bordure d'un champ agricole entouré d'un peuplement mélangé à dominance résineuse, à 294 m d'altitude (photo 2). L'appareil de détection a été installé dans un arbre, à 2 m du sol, et pointait vers l'est-sud-est (azimut de 115°).



**Photo 2** Site d'inventaire CH-2

### 3.3 Périodes d'inventaire

Conformément au protocole du MRNF (2008), l'inventaire de chauves-souris a couvert les périodes de reproduction et de migration automnale des espèces possiblement présentes dans la zone d'étude. Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 160 h d'enregistrement entre juin et octobre 2011 selon le calendrier suivant :

- Période de reproduction :
  - Session 1 : 40 h entre le 5 et le 15 juin 2011,
  - Session 2 : 40 h entre le 12 et le 21 juillet 2011;
- Période de migration automnale :
  - Session 3 : 40 h entre le 22 et le 28 août 2011,
  - Session 4 : 40 h entre le 20 et le 26 septembre 2011.

Chaque session compte un minimum de 5 nuits d'enregistrement pour chaque site d'inventaire. Chacune de ces nuits comporte un minimum de 4 heures d'enregistrement dans des conditions météorologiques adéquates.

### 3.4 Conditions météorologiques

Deux stations météorologiques portatives ont été installées dans la zone d'étude au cours de l'inventaire, soit une à chacun des deux sites. Les données sur les conditions météorologiques locales ont permis de vérifier que l'inventaire a été effectué dans des conditions favorables à la détection des chauves-souris, c'est-à-dire lors de nuits sans précipitations et où la vitesse du vent était inférieure à 20 km/h. Les stations météorologiques portatives ont été programmées pour enregistrer les variables suivantes toutes les 90 minutes :

- Température;
- Vitesse du vent;
- Précipitations.

### 3.5 Analyse des enregistrements

À partir des vocalises de chauves-souris enregistrées sur des cartes mémoire, des sonagrammes ont été produits à l'aide du logiciel AnlookW version 3.3q. Les fréquences et durées des sonagrammes ont été comparées à celles de sonagrammes de référence afin d'identifier les espèces détectées. Des exemples des sonagrammes produits sont présentés à la figure 3.

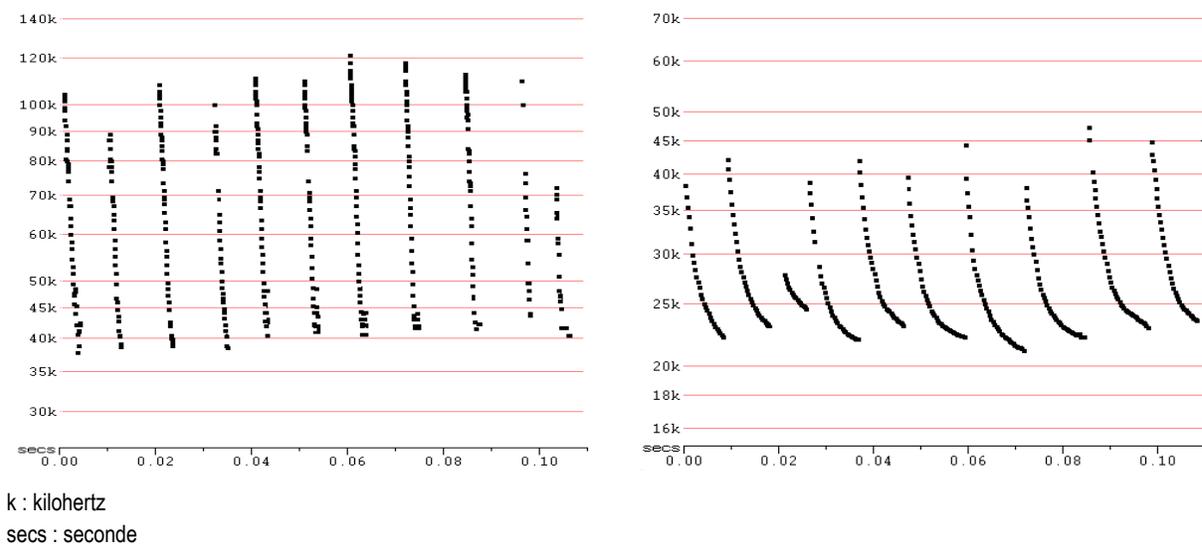


Figure 3 Sonagrammes des cris des chauves-souris nordique (à gauche) et cendrée (à droite)

## 4 Résultats et discussion

### 4.1 Diversité des espèces

L'inventaire réalisé en 2011 a permis de confirmer la présence de 3 espèces de chauve-souris dans la zone d'étude (tableau 1). La petite chauve-souris brune n'a pas été spécifiquement identifiée, mais est susceptible d'être incluse dans les détections de chauves-souris du genre *Myotis*. Les résultats détaillés de l'inventaire sont présentés à l'annexe A.

**Tableau 1** *Espèces détectées lors de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville*

Nom français	Nom latin	Statut	Nombre de détections	Proportion (%)
<i>Myotis sp.</i> <sup>a</sup>	<i>Myotis sp.</i>	Résidente	1 783	78,8
Chauve-souris nordique	<i>Myotis septentrionalis</i>	Résidente	147	6,5
Chauve-souris cendrée <sup>b</sup>	<i>Lasiurus cinereus</i>	Migratrice	63	2,8
Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée <sup>b</sup>	<i>Eptesicus fuscus</i> / <i>Lasionycteris noctivagans</i>	Résidente / Migratrice	15	0,6
Grande chauve-souris brune	<i>Eptesicus fuscus</i>	Résidente	4	0,2
Espèce indéterminée	- <sup>c</sup>	-	251	11,1
<b>Total</b>			<b>2 263</b>	<b>100,0</b>

a *Myotis sp.* peut inclure la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.

b Espèce susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable au Québec (MRNF, 2011).

c - : sans objet.

Les chauves-souris détectées lors de l'inventaire sont principalement des espèces résidentes (aussi appelées cavernicoles), c'est-à-dire qu'elles demeurent sous nos latitudes toute l'année. Les chauves-souris du genre *Myotis* représentent 85,3 % des détections (1 930 détections), où 6,5 % d'entre elles se rapportent spécifiquement à la chauve-souris nordique (147 détections).

La présence d'une espèce de chauve-souris migratrice (aussi appelées arboricole) a été confirmée lors de l'inventaire, soit la chauve-souris cendrée (63 détections). Une deuxième espèce migratrice, la chauve-souris argentée, pourrait fréquenter la zone d'étude, mais sa présence n'a pas pu être confirmée car 15 vocalises sont attribuables soit à la chauve-souris argentée soit à la grande chauve-souris brune (résidente et confirmée dans la zone d'étude). Les chauves-souris migratrices sont présentes sous nos latitudes du printemps à l'automne et se déplacent jusque dans les Caraïbes lors de la saison froide. Ces espèces sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2011).

La diversité des espèces dans la zone d'étude est inférieure à celle obtenue lors d'inventaires acoustiques réalisés entre 2002 et 2009 dans la région du Bas-Saint-Laurent (Rimouski) (Jutras & Vasseur, 2010), où la présence des chauves-souris rousse et argentée a été confirmée. Tout comme pour le présent inventaire, les espèces du genre *Myotis*, la chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune y sont les espèces qui ont été les plus détectées (Jutras & Vasseur, 2010).

La diversité des espèces dans la zone d'étude est également inférieure à celle obtenue lors d'un inventaire acoustique réalisé en 2006 dans le contexte du projet d'aménagement d'un parc éolien sur le territoire de la MRC de Rivière-du-Loup (MDDEP, 2007). Sept espèces avaient été identifiées, pour un total de 8 927 cris enregistrés : la grande chauve-souris brune, la chauve-souris rousse, la chauve-souris cendrée, la chauve-souris argentée, la petite chauve-souris brune, la chauve-souris nordique et la pipistrelle de l'Est.

Certaines vocalises, totalisant 11,1 % des détections, n'ont pu être associées à une espèce de chauve-souris en particulier (tableau 1). Différents comportements peuvent entraîner un enregistrement incomplet et rendre impossible l'identification de l'espèce émettrice. Par exemple, certaines chauves-souris volent au-dessus de la cime des arbres et d'autres volent parfois très rapidement (Hart *et al.*, 1993; Heinrich *et al.*, 1999; Prescott & Richard, 2004). Les vocalises peuvent aussi subir des déformations attribuables à la position de la chauve-souris par rapport au détecteur ou à la présence d'autres chauves-souris ou de distorsions environnantes (O'Farrell *et al.*, 1999).

#### 4.1.1 Espèces résidentes détectées

##### 4.1.1.1 Espèces du genre *Myotis*

La chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune, appartenant au genre *Myotis*, sont les plus fréquentes dans l'est du Canada (Broders *et al.*, 2003; Grindal, 1998; Jung *et al.*, 1999; Jutras & Vasseur, 2010). Au Québec, le genre *Myotis* comprend également la chauve-souris pygmée. Cette dernière, rarement observée au Québec, n'est pas présente dans la zone d'étude (Jutras & Vasseur, 2010; MRNF, 2011).

La chauve-souris nordique est étroitement associée au milieu forestier (Broders *et al.*, 2003; Jung *et al.*, 1999; Owen *et al.*, 2003; Van Zyll de Jong, 1985) alors que la petite chauve-souris brune fréquente une plus grande variété d'habitats, notamment des habitats riverains, forestiers ou anthropiques (Prescott & Richard, 2004). Ces deux espèces demeurent dans les aires d'alimentation et de reproduction jusqu'à l'automne (Prescott & Richard, 2004).

##### 4.1.1.2 Grande chauve-souris brune

La grande chauve-souris brune est connue pour être bien adaptée au milieu urbain où elle chasse les essaims d'insectes autour des lumières et utilise les structures anthropiques comme gîtes. En milieu naturel, elle se trouve près des points d'eau et en bordure des forêts. Son vol est rapide et elle se déplace souvent à plusieurs mètres au-dessus du sol, contrairement aux espèces du genre *Myotis* (Furlonger *et al.*, 1987; Prescott & Richard, 2004; Van Zyll de Jong, 1985).

#### 4.1.2 Espèces migratrices détectées

##### 4.1.2.1 Chauve-souris cendrée

La chauve-souris cendrée est la plus grosse espèce de chiroptères au Québec. Sa masse la rend peu habile à effectuer des mouvements brusques en milieu encombré, ce qui l'oblige à voler au-dessus de la

cime des arbres ou en milieu ouvert (Barclay *et al.*, 1999; Hart *et al.*, 1993; Prescott & Richard, 2004). Les femelles et les mâles fréquentent des milieux différents au printemps et au début de l'été, périodes pendant lesquelles les femelles mettent bas. L'été, la chauve-souris cendrée est habituellement solitaire, utilisant les arbres, principalement des conifères, comme gîtes diurnes (Prescott & Richard, 2004; Van Zyll de Jong, 1985).

## 4.2 Indice d'abondance

Au total, 2 263 détections ont été enregistrées au cours des 320 h d'inventaire réalisées en 2011 dans la zone d'étude, pour un indice d'abondance de 7,1 détections/h (annexe A). L'indice d'abondance des espèces du genre *Myotis* est de 6 détections/h (dont 0,5 détection/h pour la chauve-souris nordique).

L'indice d'abondance moyen pour la période de reproduction est de 10,9 détections/h (annexe B). Les chauves-souris ont principalement été détectées dans la deuxième moitié de cette période : plus de la moitié des vocalises (60,7 %) ont été enregistrées entre le 12 et le 21 juillet 2011, pour un indice d'abondance de 13,3 détections/h (annexe A).

L'indice d'abondance moyen a diminué en période de migration automnale (3,2 détections/h) et a peu varié entre les mois d'août et de septembre 2011 (annexes A et B). Les déplacements automnaux des chauves-souris commencent à la fin du mois d'août et se poursuivent en septembre, tant chez les espèces migratrices se dirigeant vers le sud que chez les espèces résidentes se déplaçant vers un hibernacle (Van Zyll de Jong, 1985).

## 4.3 Structures favorables à la présence de chauves-souris

### 4.3.1 Gîtes estivaux

Les chauves-souris résidentes, telles que la chauve-souris nordique, utilisent comme gîtes estivaux des structures naturelles ou anthropiques : arbres, cavernes, grottes, mines désaffectées, clochers, ponts, greniers ou autres ouvertures de bâtiments (Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2004).

Aucune caverne ni aucune grotte offrant un potentiel de gîte diurne aux chauves-souris résidentes ne sont connues à l'intérieur de la zone d'étude. Les bâtiments présents dans la zone d'étude et en périphérie peuvent leur servir de gîtes.

Les chauves-souris migratrices, comme la chauve-souris cendrée, utilisent les arbres comme gîtes estivaux : dans le feuillage, sous l'écorce ou dans une cavité de l'arbre (Humphrey, 1982; Prescott & Richard, 2004). Les différents peuplements forestiers présents dans la zone d'étude peuvent servir de gîtes pour ces chauves-souris.

#### 4.3.2 Aires d'alimentation

Les milieux ouverts, tels que les milieux humides dénudés, les coupes forestières, les chemins ainsi que les plans d'eau et les cours d'eau qui sont privilégiés par les chauves-souris, servent d'aires d'alimentation aux chauves-souris. Ces milieux leur permettent de circuler facilement et d'économiser leur énergie utilisée pour le vol et l'écholocation et utile lors de la chasse aux insectes (Christopherson & Kuntz II, 2003; Grindal & Brigham, 1999; Hart *et al.*, 1993; Krusic *et al.*, 1996; Zimmerman & Glanz, 2000).

Les chemins agricoles, les champs, les friches et les petites zones déboisées présents dans la zone d'étude peuvent servir à l'alimentation des chauves-souris. Peu de milieux humides (ruisseaux, lacs et étangs) sont présents.

#### 4.3.3 Hibernacles

À l'automne, les chauves-souris résidentes quittent les aires d'alimentation estivales pour rejoindre des lieux propices à l'hibernation, généralement des cavités naturelles (p. ex. les grottes et cavernes) ou artificielles (p. ex. les mines désaffectées). Les gîtes d'été et d'hiver peuvent être éloignés les uns des autres de plusieurs centaines de kilomètres (Gauthier *et al.*, 1995). Un bon hibernacle doit se maintenir à une température de plus de 0 °C, avoir une humidité relative élevée (90 % et plus), offrir une disponibilité en eau et présenter une architecture limitant les courants d'air et permettant l'emprisonnement de l'air chaud. Il doit également être protégé du dérangement.

Aucune grotte ni caverne ni mine désaffectée ayant un potentiel d'hibernacle aux chauves-souris ne sont connues dans la zone d'étude (M. Charles Maisonneuve, MRNF, 26 juillet 2011). Le Trou des Perdus, une cavité naturelle située dans le parc national du Lac-Témiscouata à une trentaine de kilomètres à l'est de la zone d'étude, présente un potentiel élevé de servir d'hibernacle pour des chauves-souris du genre *Myotis*. Les Grottes de La Pocatière, un ensemble de cavités situées à 85 kilomètres de la zone d'étude, présentent également un potentiel de servir d'hibernacle (Gauthier *et al.*, 1995).

### 4.4 Présence d'espèces à statut particulier

L'inventaire a permis de confirmer la présence, dans la zone d'étude, d'une espèce de chauve-souris migratrice susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable par le gouvernement du Québec (MRNF, 2011), soit la chauve-souris cendrée (63 détections). Une deuxième espèce migratrice, la chauve-souris argentée, pourrait fréquenter la zone d'étude, mais sa présence n'a pu être confirmée, car 15 vocalises sont attribuables soit à la chauve-souris argentée soit à la grande chauve-souris brune.

Les espèces migratrices sont peu abondantes dans la zone d'étude : elles représentent entre 2,8 % et 3,5 % des vocalises enregistrées au cours de l'inventaire (selon la classification des 15 vocalises attribuables ou non à la chauve-souris argentée).

Parmi ces espèces, la chauve-souris cendrée est la plus fréquente dans la région du Bas-Saint-Laurent. La chauve-souris argentée est détectée occasionnellement lors des inventaires acoustiques mobiles menés près de Rimouski à chaque année (Jutras & Vasseur, 2010).

La présence de quatre espèces à statut particulier a déjà été confirmée sur le territoire de la municipalité de Saint-Épiphanie, soit les trois espèces migratrices de même que la pipistrelle de l'Est (M. Charles Maisonneuve, MRNF, comm. pers.).

## 5 Conclusion

L'inventaire de chauves-souris réalisé en 2011 a permis de confirmer la présence de trois espèces dans la zone d'étude : la chauve-souris nordique, la chauve-souris cendrée et la grande chauve-souris brune. La petite chauve-souris brune et la chauve-souris argentée n'ont pas été spécifiquement identifiées, mais sont susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude.

La présence d'une espèce de chauve-souris migratrice, la chauve-souris cendrée, a été confirmée. Cette espèce est peu abondante dans la zone d'étude puisqu'elle représente seulement entre 2,8 % et 3,5 % des vocalises enregistrées au cours de l'inventaire. Les espèces migratrices sont susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec (MRNF, 2011).

L'abondance des chauves-souris dans la zone d'étude est davantage élevée en période de reproduction. Les espèces du genre *Myotis* sont les plus abondantes avec 85,3 % des vocalises enregistrées et un indice d'abondance de 6 détections/h.

## Bibliographie

- Barclay, R. M. R., Fullard, J. H. & Jacobs, D. S. (1999). Variation in the echolocation calls of the hoary bat (*Lasiurus cinereus*): influence of the body size, habitat structure and geographic location. *Canadian Journal of Zoology*, 77: 530-534.
- Broders, H. G., Quinn, G. M. & Forbes, G. J. (2003). Species status and spatial and temporal patterns of activity of bats in southwest Nova Scotia, Canada. *Northeastern Naturalist*, 10 (4): 383-398.
- Christopherson, R. G. & Kuntz II, R. C. (2003). *A Survey of Bat Species Composition, Distribution and Relative Abundance - North Cascades National Park Service Complex, Washington* (Technical Report). Sedro-Wooley. United States Department of Interior, National Park Service, Pacific West Region. 26 p.
- Furlonger, C. L., Dewar, H. J. & Fenton, M. B. (1987). Habitat use by foraging insectivorous bats. *Canadian Journal of Zoology*, 65: 284-288.
- Gauthier, M., Daoust, G. & Brunet, R. (1995). *Évaluation préliminaire du potentiel des mines désaffectées et des cavités naturelles comme habitat hivernal des chauves-souris cavernicoles au Québec* (Rapport final à l'intention du ministère de l'Environnement et de la Faune). Envirotel inc. 104 p.
- Grindal, S. D. (1998). Habitat use by bats, *Myotis* spp., in western Newfoundland. *Canadian Field Naturalist*, 113 (2): 258-263.
- Grindal, S. D. & Brigham, R. M. (1999). Impacts of forest harvesting on habitat use by foraging insectivorous bats at different spatial scales. *Écoscience*, 6 (1): 25-34.
- Hart, J. A., Kirkland Jr, G. L. & Grossman, S. C. (1993). Relative abundance and habitat use by tree bats, *Lasiurus* spp., in Southcentral Pennsylvania. *Canadian Field Naturalist*, 107: 208-212.
- Heinrich, R., Todd, M., Beck, B., Bonar, R., Beck, J. & Quinlan, R. (1999). *Hoary bat, summer roosting habitat - Habitat suitability index model - Version 5*. 5 p.
- Humphrey, S. R. (1982). Bats, Vespertilionidae and Molossidae in wild mammals of North America. *Biology, management and economics* (p. 52-70). Baltimore and London. The Johns Hopkins University Press.
- Jung, T. S., Thompson, I. D., Titman, R. D. & Applejohn, A. P. (1999). Habitat selection by forest bats in relation to mixed-wood stand types and structures in central Ontario. *Journal of Wildlife Management*, 63 (4): 1306-1319.
- Jutras, J. & Vasseur, C. (2010). Bilan de la saison 2009. *Chirops - Bulletin de liaison du réseau québécois d'inventaire acoustique de chauves-souris*, 10: 1-32.
- Krusic, R. A., Yamasaki, M., Neefus, C. D. & Pekins, P. J. (1996). Bat habitat use in White Mountain National forest. *Journal of Wildlife Management*, 60 (3): 625-631.

- MDDEP (2007). *Rapport d'analyse environnementale pour le projet d'aménagement d'un parc éolien sur le territoire de la municipalité régionale de comté de Rivière-du-Loup par Terrawinds Resources Corp (Dossier 3211-12-104)*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des évaluations environnementales, Service des projets en milieu terrestre. 37 p.
- MDDEP (2011). *Directive pour le projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville - Dossier 3211-12-182*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des évaluations environnementales. 22 p.
- MRNF (2008). *Protocole d'inventaires acoustiques de chiroptères dans le cadre de projets d'implantation d'éoliennes au Québec - 8 janvier 2008*. Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Secteur Faune Québec. 10 p.
- MRNF (2011). Ministère des Ressources naturelles et de la Faune. *Espèces fauniques menacées ou vulnérables au Québec* [en ligne]. Récupéré en juillet 2011 de <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>
- O'Farrell, M. J., Miller, B. W. & Gannon, W. L. (1999). Qualitative identification of free-flying bats using the AnaBat detector. *Journal of Mammalogy*, 80 (1): 11-23.
- Owen, S. F., Menzel, M. A., Ford, W. M., Chapman, B. R., Miller, K. V., Edwards, J. W., et al. (2003). Home-range size and habitat used by the Northern *Myotis* (*Myotis septentrionalis*). *The American Midland Naturalist*, 150 (2): 352-359.
- Prescott, J. & Richard, P. (2004). *Mammifères du Québec et de l'est du Canada*. Waterloo. Michel Quintin. 399 p.
- Van Zyll de Jong, C. G. (1985). *Traité des mammifères du Canada - tome 2 : Les chauves-souris*. Ottawa. Musée national des Sciences naturelles.
- Zimmerman, G. S. & Glanz, W. E. (2000). Habitat use by bats in eastern Maine. *Journal of Wildlife Management*, 64 (4): 1032-1040.

## Annexe A Indices d'abondance des chauves-souris au cours de l'inventaire réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville

Période	Site	Durée d'inventaire (heures)	Nombre de détections					TOTAL	Indice d'abondance (détections/h)	Proportion (%)		
			Myotis sp. <sup>a</sup>	Chauve-souris nordique	Chauve-souris cendrée	Grande chauve-souris brune / chauve-souris argentée	Grande chauve-souris brune				Espèce indéterminée	
Reproduction	5 au 15 juin 2011	CH-1	40	277	56	11	1	0	31	376	9,4	54,7
		CH-2	40	265	10	4	4	2	27	312	7,8	45,3
		Total	80	542	66	15	5	2	58	688	8,6	100,0
		Proportion (%)		78,8	9,6	2,2	0,7	0,3	8,4	100,0		
		Indice d'abondance (détections/h)		6,8	0,8	0,2	0,1	< 0,1	0,7	8,6		
	12 au 21 juillet 2011	CH-1	40	367	9	26	0	0	46	448	11,2	42,2
		CH-2	40	531	23	17	5	2	36	614	15,4	57,8
		Total	80	898	32	43	5	2	82	1 062	13,3	100,0
		Proportion (%)		84,6	3,0	4,0	0,5	0,2	7,7	100,0		
		Indice d'abondance (détections/h)		11,2	0,4	0,5	0,1	< 0,1	1,0	13,3		
Migration automnale	22 au 28 août 2011	CH-1	40	36	1	1	1	0	20	59	1,5	22,0
		CH-2	40	126	24	2	3	0	54	209	5,2	78,0
		Total	80	162	25	3	4	0	74	268	3,4	100,0
		Proportion (%)		60,4	9,3	1,1	1,5	0	27,6	100,0		
		Indice d'abondance (détections/h)		2,0	0,3	< 0,1	0,1	0	0,9	3,4		
	20 au 26 septembre 2011	CH-1	40	20	4	0	1	0	8	33	0,8	13,5
		CH-2	40	161	20	2	0	0	29	212	5,3	86,5
		Total	80	181	24	2	1	0	37	245	3,1	100,0
		Proportion (%)		73,9	9,8	0,8	0,4	0	15,1	100,0		
		Indice d'abondance (détections/h)		2,3	0,3	< 0,1	< 0,1	0	0,5	3,1		
TOTAL	CH-1	160	700	70	38	3	0	105	916	5,7	40,5	
	CH-2	160	1 083	77	25	12	4	146	1 347	8,4	59,5	
	Total	320	1 783	147	63	15	4	251	2 263	7,1	100,0	
	Proportion (%)		78,8	6,5	2,8	0,7	0,2	11,1	100,0			
	Indice d'abondance (détections/h)		5,6	0,5	0,2	< 0,1	< 0,1	0,8	7,1			

a *Myotis sp.* peut inclure la chauve-souris nordique et la petite chauve-souris brune.



## ***Annexe B Synthèse des résultats de l'inventaire de chauves-souris réalisé en 2011 dans le contexte du projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville***

### ***Indice d'abondance de chauves-souris par site et par période d'inventaire en 2011***

Site	Reproduction <sup>a</sup>			Migration automnale <sup>b</sup>			Total		
	Détections		Indice d'abondance (détections/h) <sup>c</sup>	Détections		Indice d'abondance (détections/h) <sup>d</sup>	Détections		Indice d'abondance (détections/h) <sup>e</sup>
	N <sup>bre</sup>	(%)		N <sup>bre</sup>	(%)		N <sup>bre</sup>	(%)	
CH-1	824	47,1	10,3	92	17,9	1,2	916	40,5	5,7
CH-2	926	52,9	11,6	421	82,1	5,3	1 347	59,5	8,4
<b>Total</b>	<b>1 750</b>	<b>100,0</b>	<b>10,9</b>	<b>513</b>	<b>100,0</b>	<b>3,2</b>	<b>2 263</b>	<b>100,0</b>	<b>7,1</b>

a Période de reproduction couverte du 5 au 15 juin et du 12 au 21 juillet 2011.

b Période de migration automnale couverte du 22 au 28 août et du 20 au 26 septembre 2011.

c Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 80 h d'enregistrement en période de reproduction.

d Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 80 h d'enregistrement en période de migration automnale.

e Chaque site d'inventaire a fait l'objet de 160 h d'enregistrement pour l'ensemble de l'inventaire.





**Carleton-sur-Mer**

895, boulevard Perron  
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0  
418 364-3139

**Montréal**

**Québec**

**Rimouski**

1 888 364-3139  
**pescanvironnement.com**

---

# PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE

---

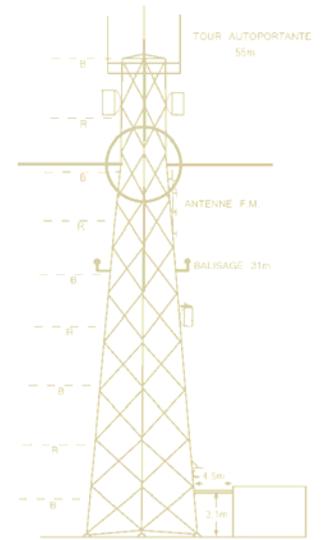
Étude d'impact sur l'environnement : volume 3

*2.3 Étude préliminaire d'impact environnemental -  
Identification des systèmes de  
télécommunications*



**PARC ÉOLIEN VIGER-DENONVILLE**

**ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL  
IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS**



Préparée pour

PESCA ENVIRONNEMENT INC.  
895, boul. Perron Est,  
Carleton-sur-Mer (Québec)  
G0C 1J0



**Yves R. Hamel  
et Associés Inc.**

424, rue Guy  
bureau 102  
Montréal (Qc)  
Canada H3J 1S6

téléphone :  
514 934 3024

télec. :  
514 934 2245

web : [www.YRH.com](http://www.YRH.com)  
courriel : [Telecom@YRH.com](mailto:Telecom@YRH.com)

## PARC ÉOLIEN VIGER-DENONVILLE

### ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

#### Équipe responsable de la préparation de ce document



---

Étienne Leroux, ing.



---

Régis d'Astous, spécialiste sr



---

Maurice Beauséjour, ing.  
5 août 2011

**Note :** Ce document est rédigé selon un mandat donné à Yves R. Hamel et Associés inc. par PESCA Environnement inc. Ce document est basé sur des données provenant principalement de la base de données d'Industrie Canada et de tierces parties, pour lesquelles aucune validation terrain n'a été effectuée. Conséquemment, les renseignements et conclusions écrits dans ce document sont uniquement et strictement à titre informatif. Yves R. Hamel et Associés inc. ainsi que les personnes agissant pour son compte ne pourront être tenus responsables de tout dommage direct ou indirect relié au contenu de ce document.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DISCUSSION</b> .....	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>IDENTIFICATION DES SYSTÈMES</b> .....	<b>4</b>
3.1	SYSTÈMES DE DIFFUSION.....	4
3.1.1	<i>Stations de télédiffusion</i> .....	4
3.1.2	<i>Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution</i> .....	7
3.1.3	<i>Stations de radiodiffusion FM</i> .....	7
3.1.4	<i>Stations de radiodiffusion AM</i> .....	8
3.2	SYSTÈMES D'AIDE À LA NAVIGATION.....	8
3.2.1	<i>Système VOR /Localizer</i> .....	8
3.3	SYSTÈMES MOBILES .....	9
3.4	SYSTÈMES POINT À POINT .....	9
3.5	SYSTÈMES POINT À MULTIPOINT .....	10
3.6	SYSTÈMES RADAR .....	11
3.7	SYSTÈMES SISMOLOGIQUES.....	13
<b>4</b>	<b>CONCLUSION</b> .....	<b>14</b>

## PARC ÉOLIEN VIGER-DENONVILLE

### ÉTUDE PRÉLIMINAIRE D'IMPACT ENVIRONNEMENTAL IDENTIFICATION DES SYSTÈMES DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

---

## 1 Introduction

Yves R. Hamel et Associés inc., consultants en radiodiffusion et en télécommunications, a été mandatée par PESCA Environnement inc. pour vérifier l'impact de l'implantation d'un parc éolien sur les systèmes de radiodiffusion et de télécommunications sur le territoire des Municipalités de Saint-Épiphanie et de Saint-Paul-de-la-Croix, dans la MRC de Rivière-du-Loup, Québec. L'annexe 1 présente une vue d'ensemble de la zone d'étude du parc éolien proposé, ainsi que les zones de consultation des systèmes de télécommunications associés.

Ce rapport présente les résultats de la première phase de l'étude qui vise à identifier les divers systèmes de télécommunications susceptibles de subir des perturbations à la suite de l'implantation du projet de parc éolien Viger-Denonville. Ce travail consiste notamment à identifier les systèmes de communications micro-ondes point à point qui croiseraient la zone d'étude et définir des zones de consultation associées s'il y a lieu, identifier les systèmes de radar et de navigation susceptibles de subir un impact et, finalement, identifier le potentiel d'interférence avec les signaux de télédiffusion.

Les résultats de cette étude suivent les recommandations des lignes directrices CCCR/CANWEA et détermineront la portée de la deuxième phase de l'étude qui évaluera, au besoin, l'importance des interférences potentielles et recommandera des approches de mitigation lorsque nécessaire.

## 2 Discussion

Des études traitant de ce sujet indiquent que de nombreux types de systèmes de télécommunications peuvent être grandement affectés par la présence des éoliennes dans leurs environs immédiats. Dans la réalité, une distance de quelques fois le diamètre du rotor est parfois suffisante pour éviter de perturber la plupart des systèmes.

L'interférence attribuable aux éoliennes peut prendre deux formes : par *obstruction* des ondes électromagnétiques ou par *réflexion* de ces ondes. Il en résulte une dégradation du signal reçu, ce qui affecte la performance et la fiabilité du service.

Plusieurs facteurs ayant trait à l'éolienne elle-même, tels que son type (vertical ou horizontal), le nombre et la dimension des pales, la forme des pales et les matériaux utilisés pour leur fabrication, ainsi que la hauteur et le diamètre de la tour de support, peuvent influencer l'importance des impacts potentiels d'interférences électromagnétiques sur les services de radiodiffusion et de télécommunications. D'autre part, certains paramètres des systèmes de télécommunications influencent la vulnérabilité de ces derniers: la localisation de l'émetteur et des récepteurs par rapport aux éoliennes, la fréquence d'émission, la polarisation du signal, le type de modulation, le patron d'antenne, les caractéristiques de propagation et la topographie du terrain.

Les problèmes d'interférences associés aux éoliennes sont généralement causés par la conductivité des pales métalliques ou en fibres de carbone. Le plan de rotation des pales présente dans ces cas une grande surface conductrice causant de l'obstruction ou des réflexions du signal. L'utilisation de pales de fibre de verre/époxy ou d'autres matériaux composites réduit le risque d'interférences occasionnées par la rotation des pales, mais ne l'élimine pas complètement. L'utilisation de câbles conducteurs pour relier les parafoudres positionnés à l'extrémité des pales suffit généralement pour que la pale réagisse pratiquement comme une pale métallique. Les structures de support des éoliennes présentent aussi un potentiel d'obstruction important et de réflexion à la transmission des signaux.

Les systèmes de télécommunications suivants ont été jugés vulnérables, sous certaines conditions, aux interférences attribuables à la présence d'éoliennes et seront analysés plus en détail dans la suite de ce document :

- Systèmes de diffusion radio (FM et AM) et télévision
- Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution
- Systèmes d'aide à la navigation, VOR, LORAN-C
- Systèmes de communications mobiles VHF et UHF, cellulaire et PCS
- Systèmes radio point à point UHF, micro-ondes et liaisons par satellite
- Systèmes point à multipoint, FWA, MMDS, LMCS
- Systèmes de radar de navigation et de météo
- Réseau national sismologique canadien.

## 3 Identification des systèmes

### 3.1 Systèmes de diffusion

#### 3.1.1 Stations de télédiffusion

La télévision analogique est probablement le type de système le plus à risque de subir des interférences attribuables à la présence d'un parc éolien. Les parties mobiles des éoliennes causent une distorsion vidéo qui apparaît généralement comme une ou plusieurs images fantômes, et le scintillement de ces images est synchronisé avec la fréquence de passage des pales d'éoliennes. Il n'y a généralement pas d'impact perceptible sur la qualité du signal audio puisque celui-ci est transmis en modulation de fréquence (FM).

Il n'existe pas de règle permettant de déterminer la séparation minimale entre les éoliennes et les émetteurs et récepteurs TV, laquelle assurerait une réception sans interférence. La topographie du terrain ainsi que la distance relative entre les installations sont des paramètres importants : dans certains cas, des installations situées à moins de 1 km les unes des autres peuvent opérer sans aucun brouillage tandis que des situations de brouillage peuvent survenir dans certaines conditions, à des distances de plus de 10 km des parcs éoliens. Une analyse détaillée est requise afin de prendre en considération les conditions particulières du site étudié.

Les règles qui régissent l'opération des stations de télédiffusion allouent à chaque station un contour de service protégé à l'intérieur duquel aucun brouillage provenant d'une autre station et pouvant affecter la qualité du signal reçu n'est permis. L'installation d'éoliennes à proximité d'un site de télédiffusion demande beaucoup d'attention, car elle peut avoir un impact potentiellement négatif sur l'intégrité du contour de service de la station. L'installation d'éoliennes à l'intérieur du contour de service d'une station de télédiffusion peut avoir un impact sur la qualité du signal reçu à proximité du parc éolien, nécessitant l'évaluation détaillée de l'interférence en tenant compte des conditions locales et la mise en place de mesures correctives, lorsque requis.

Les images fantômes statiques ne sont pas un phénomène nouveau et sont visibles dans le voisinage de la plupart des structures telles que les bâtiments, les granges, les tours de ligne haute tension, les panneaux d'affichage et même les collines et les montagnes. Ce type d'image fantôme statique est relativement commun et toléré depuis l'origine du déploiement du système de télévision nord-américain. Afin d'améliorer la performance de la technologie de transmission de télévision analogique, une mise à jour de la norme NTSC, appelée signal de référence anti-écho, a été mise en place en 1994 afin d'éliminer, ou du moins réduire, l'impact de ces images fantômes. Cependant, ce ne sont pas tous les opérateurs de radiodiffusion télévisuelle qui ont appliqué cette mise à jour.

En ce qui a trait aux images fantômes dynamiques, elles sont causées par la rotation des pales d'éoliennes et leur sont directement attribuables. Elles peuvent également provenir d'autres sources comme les avions volant à basse altitude à proximité des aéroports ou les camions lourds en mouvement sur une route à proximité. Dans chaque cas, certaines mesures d'atténuation de ces échos sont souvent efficaces, mais elles ne peuvent pas toujours résoudre le problème.

Dans le cas du projet de parc éolien Viger-Denonville, les contours de service théoriques protégés de six stations de télédiffusion analogique couvrent, entièrement ou en partie, la zone de consultation de 10 km associée au parc éolien. Toutefois, il faut noter que la couverture théorique de deux de ces stations (CFER-TV et CIVB-TV-1) s'arrête à près de 9 km de la zone du parc éolien. Aucune station ne se trouve à l'intérieur de la zone d'étude. Selon une décision du CRTC publiée dans l'avis public CRTC2007-53, toutes ces stations analogiques devraient cesser leurs opérations au plus tard le 31 août 2011 et seraient vraisemblablement remplacées par des stations diffusant des signaux numériques.

Tableau 1- Liste des stations TV analogiques couvrant la région du projet éolien proposé

STATION	RÉSEAU	EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR
CFTF-TV	V Télé	Rivière-du-Loup (Mont-Bleu)
CIMT-TV	TVA	Rivière-du-Loup (Mont-Bleu)
CKRT-TV	SRC	Rivière-du-Loup (Mont-Bleu)
CFER-TV	TVA	Rimouski
CIVB-TV-1	Télé-Québec	Grand-Fonds
CJBR-TV	SRC	Rimouski (Pic Champlain)

Dans la mesure où la mise en service du parc éolien Viger-Denonville sera ultérieure à la date limite du 31 août 2011 fixée par le CRTC, l'évaluation détaillée de l'impact sur la réception des signaux analogiques des stations existantes ne devrait pas être requise.

La plupart des opérateurs de télédiffusion ont amorcé le processus d'implantation de leur réseau de télédiffusion numérique (DTV) selon la norme nord-américaine ATSC, afin de satisfaire l'échéancier du 31 août 2011. Dans la région du parc éolien Viger-Denonville, la majorité des stations seront vraisemblablement converties selon cet échéancier, à l'exception de la station CFER-TV, qui devrait être convertie au cours de l'année 2013, et de la station CJBR-TV, pour laquelle un délai de quelques mois serait possible selon la SRC.

Tableau 2- Liste des stations TV numériques qui couvriront la région du projet éolien proposé

<b>STATION</b>	<b>RÉSEAU</b>	<b>EMPLACEMENT DE L'ÉMETTEUR</b>
CFTF-DT	V Télé	Rivière-du-Loup (Mont-Bleu)
CIMT-DT	TVA	Rivière-du-Loup (Mont-Bleu)
CKRT-DT	SRC	Rivière-du-Loup (Mont-Bleu)
CIVB-DT-1	Télé-Québec	Grand-Fonds
CJBR-DT	SRC	Rimouski (Pic Champlain)

L'impact d'un parc éolien sur la télédiffusion numérique n'est pas un phénomène connu avec précision. Toutefois, selon les données préliminaires dont nous disposons, il est généralement reconnu dans l'industrie de la diffusion télévisuelle que la technologie numérique est beaucoup plus robuste que la technologie analogique, bien que l'on ne puisse conclure que toutes les possibilités théoriques d'interférence soient éliminées.

Sur la base de l'évaluation préliminaire de la technologie ATSC et des informations disponibles concernant les performances de la télévision numérique en situation de propagation par trajets multiples, il est estimé que l'implantation d'un parc éolien ne devrait pas avoir d'impact significatif sur la qualité de réception des signaux de télévision numérique, attribuable aux parties fixes des structures. Toutefois, puisque les performances d'un récepteur ATSC en présence d'éoliennes n'ont pas encore été validées en détail, on ne peut affirmer que jamais aucun impact ne sera observé. Cependant, compte tenu des performances avantageuses des récepteurs numériques, il est acquis que l'étendue de la zone d'impact potentiel sera considérablement réduite comparativement à

la zone d'impact affectant un récepteur analogique NTSC, ce qui réduirait d'autant le risque de subir une dégradation de la qualité de réception.

Le projet de parc éolien Viger-Denonville se trouve dans une région forestière non habitée. Selon les données du recensement de 2006, il n'y aurait aucune résidence permanente dans la région immédiate du projet éolien proposé. Environ 2 450 personnes habiteraient dans un peu plus de 1 000 résidences situées dans un rayon de 10 km de l'aire du parc éolien et 84 de ces résidences seraient à moins de 2 km des limites du parc éolien. Cette distance d'analyse de 10 km à partir de l'éolienne la plus rapprochée est suggérée dans la version d'avril 2010 des lignes directrices CCCR/CANWEA.

### 3.1.2 Systèmes de réception télévisuelle pour câblodistribution

Le câblodistributeur Câblevision TRP opère un réseau dans les municipalités de Saint-Épiphan, Saint-Paul-de-la-Croix, Saint-Hubert et Saint-François-Xavier-de-Viger. Selon nos informations, aucun système de réception directe de télévision n'est utilisé pour alimenter ces réseaux de câblodistribution. La direction de Câblevision TRP nous a d'ailleurs indiqué que ces réseaux seront alimentés par fibre optique avant la fin de 2011.

### 3.1.3 Stations de radiodiffusion FM

Des études et analyses effectuées dans le passé ont démontré que la réception des signaux de radiodiffusion en FM est peu affectée par l'implantation de parcs éoliens en autant qu'une distance minimale de quelques centaines de mètres soit maintenue entre les éoliennes et le site d'émission ou encore les sites de réception. La dégradation du signal FM est généralement perçue comme un sifflement de fond synchronisé avec la fréquence de rotation des pales. Une dégradation perceptible de la qualité du signal reçu pourrait survenir seulement à la limite de la région couverte par la station, là où le rapport signal sur bruit est déjà marginal (typiquement de moins de 12 dB) et à faible distance des éoliennes. Ces conditions se trouvent normalement en dehors des contours de service de ces stations.

Aucune station de radiodiffusion FM n'est située à l'intérieur ou à proximité de la zone du projet éolien.

### 3.1.4 Stations de radiodiffusion AM

Tout comme pour les signaux de télédiffusion, la radiodiffusion AM est modulée en amplitude et pourrait théoriquement subir des interférences attribuables à la présence des éoliennes. Les signaux de radiodiffusion en AM, en utilisant des fréquences plus basses et donc des longueurs d'ondes beaucoup plus importantes que les signaux de télédiffusion, sont par conséquent moins sujets aux réflexions sur les éoliennes. La réception des signaux AM ne devrait pas être affectée par la présence des éoliennes, à moins que le récepteur ne se trouve très près (à quelques mètres) des éoliennes. Cependant, la présence de grandes structures métalliques verticales (telles que les tours de support des éoliennes) dans les environs immédiats des antennes de diffusion AM pourrait modifier le patron de rayonnement de ces antennes en agissant comme un élément rayonnant passif.

Aucune station de radiodiffusion AM ne se trouve à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien.

## 3.2 *Systèmes d'aide à la navigation*

### 3.2.1 Système VOR /Localizer

Le VOR (VHF Omnidirectional Range) et les systèmes ILS/Localizer (Instrument Landing System) utilisent des signaux dans la bande de fréquences entre 108 et 118 MHz, ainsi qu'une combinaison de modulation en fréquence et en amplitude afin d'aider la navigation aérienne. Les émetteurs VOR sont localisés principalement sur les terrains des aéroports, mais il arrive qu'ils soient localisés le long des principaux corridors de navigation afin d'aider à la navigation en route. Les stations Localizer sont quant à elles situées en bout de piste d'atterrissage. Il est nécessaire de ménager un espace d'au moins 500 m autour des stations VOR afin de ne pas affecter l'opération et la précision des récepteurs à bord des avions. Un espace encore plus étendu devrait, selon la topographie, être exempt de bâtiments et de structures de hauteur importante, afin de ne pas affecter les signaux d'azimut.

Des recherches indiquent que les éoliennes peuvent être considérées comme des structures statiques par rapport à l'opération des systèmes VOR et ne nécessiteraient qu'une autorisation d'obstacle aérien de la part de Transports Canada, comme pour toute structure de hauteur importante. Toutefois, Nav Canada, étant responsable de l'opération de ces stations VOR, souhaite être avisée au plus tôt de tout projet d'implantation à moins de 15 km

de l'une de ses stations, afin de pouvoir fournir des indications au promoteur éolien sur les possibilités de réduire l'impact sur l'opération de la station au cours du processus de configuration du parc éolien.

Aucune station VOR ne se trouve à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien.

### **3.3 Systèmes de communications mobiles**

Tous les systèmes de communications mobiles fonctionnant dans les bandes VHF, UHF ainsi que les systèmes de téléphonie cellulaire et PCS fonctionnant dans les bandes de fréquences de 850 et 1900 MHz utilisent la modulation de phase ou de fréquence et, tout comme les systèmes de diffusion radiophonique en FM, ne sont pas sujets aux interférences causées par l'opération des éoliennes. Même si, théoriquement, il est possible que des interférences surviennent à proximité des éoliennes lorsque le niveau de signal reçu est très faible, aucun cas concernant ce type d'interférence n'a été documenté. Nous n'anticipons donc aucun impact lié à ce type d'interférence.

Aucune station de base de communications mobiles ne se trouve à proximité ou à l'intérieur de la zone du projet éolien.

### **3.4 Systèmes point à point**

Les systèmes de télécommunications point à point par micro-ondes sont utilisés entre autres pour relier les sites de diffusion à leurs studios (radiodiffusion et télédiffusion) ainsi que pour une multitude d'autres applications (radiotéléphonie, transmissions militaires ou de sécurité, etc.). Les réseaux de téléphonie et de transmission de données utilisent des liaisons micro-ondes point à point et les réseaux de téléphonie cellulaire utilisent ce type de liaison pour relier les stations de base au centre de commutation. Les liaisons point à point dans les bandes de fréquence UHF et micro-ondes nécessitent des liaisons en ligne de vue; la présence de structures dans le parcours ou à proximité peut engendrer des réflexions qui pourraient dégrader le signal reçu jusqu'au point d'interrompre la communication.

La construction d'éoliennes à proximité d'un parcours de liaison point à point est plus problématique que l'érection d'une structure statique, car la rotation des pales pourrait engendrer un effet de modulation en amplitude et un effet Doppler. Selon les références sur

ce sujet, un espacement latéral minimal équivalent à trois fois le rayon de la première zone de Fresnel est requis entre la ligne de vue optique de la liaison et toute éolienne située le long du parcours. Le rayon de la première zone de Fresnel dépend de la fréquence d'opération de la liaison ainsi que de la longueur totale de la liaison et de la position de l'éolienne le long du parcours. Un espacement latéral équivalent au rayon du rotor de l'éolienne est également ajouté afin de s'assurer que les pales de l'éolienne se trouvent entièrement en dehors de la zone d'exclusion.

Dans le cas du projet de parc éolien Viger-Denonville, aucune liaison point à point ne traverse ou se termine dans la région étudiée.

Les mêmes critères que pour les systèmes point à point s'appliquent aux liaisons par satellite fonctionnant généralement dans les bandes de fréquences entre 4 et 14 GHz. Lorsque l'angle d'élévation et l'azimut d'une antenne terrestre par rapport à un satellite spécifique sont connus, la distance minimale par rapport à une éolienne peut être évaluée. Selon les informations contenues dans la banque de données d'Industrie Canada, il n'y a aucune station de communication par satellite à l'intérieur de la zone étudiée, sauf possiblement des systèmes de réception télévisuelle de type résidentiel.

Nous avons aussi transmis une requête aux différentes agences responsables des réseaux de radiocommunications des services de sécurité publique afin qu'ils identifient les systèmes de communications qui pourraient se situer à l'intérieur ou en périphérie de la zone d'étude du projet éolien. La Direction générale des réseaux de télécommunications (DGRT) du gouvernement du Québec et la Gendarmerie royale du Canada (GRC), nous indique n'avoir aucun système à proximité du parc éolien.

### **3.5 Systèmes point à multipoint**

Les systèmes de télécommunications point à multipoint sont un moyen de plus en plus populaire d'offrir l'accès Internet et la câblodistribution sans fil dans les régions rurales. Ces systèmes fonctionnent dans des bandes de fréquences situées entre 1,5 et 40 GHz et utilisent différents types de modulation. Dans le cas des systèmes point à multipoint de type grand public, la position des usagers est inconnue et la protection de ces systèmes ne peut se limiter qu'aux stations de base de ces systèmes. Une zone de consultation de 1 km est

associée à ces stations et, comme dans le cas des systèmes mobiles, les éoliennes pourront parfois être installées jusqu'à la limite de la zone de protection physique de la station radio.

Toutefois, dans le cas des systèmes point à multipoint dont les stations d'utilisateurs nécessitent une licence d'Industrie Canada, ces systèmes sont traités comme de multiples systèmes point à point et, de ce fait, sont inclus dans le traitement des liaisons point à point et assujettis aux mêmes contraintes.

La société Barrett Xplore est actuellement en phase de planification et d'installation d'un nouveau réseau d'accès Internet sans fil dans la région, opérant dans la bande du 3,5 GHz et utilisant la technologie WiMax. Ce type de technologie est basé sur l'utilisation de canaux de transmission OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex) qui offrent une robustesse très élevée en situation de parcours multiples. Dans ce genre de déploiement de réseau d'accès Internet sans fil, il est fréquent d'utiliser les bandes sans licence du 2,4 et du 5,8 GHz pour les liaisons micro-ondes point à point qui relient entre elles les stations de base WiMax. Comme mentionné, ces systèmes point à point utilisent des bandes de fréquences sans licence, ce qui implique qu'ils ne peuvent bénéficier d'aucune protection contre les interférences et doivent respecter la condition de ne causer aucune interférence aux autres systèmes radio.

Selon les informations obtenues de Barrett Xplore, aucune station de leur réseau ne se situe à proximité du parc éolien et aucune liaison point à point ne croise la zone d'étude du parc éolien. Nous n'anticipons donc aucun impact sur ce système. Le projet de parc éolien étant du domaine public, Barrett Xplore devra dorénavant tenir compte de la présence du parc éolien dans la planification de son réseau.

### **3.6 Systèmes radar**

Les stations radar fonctionnent généralement à des fréquences entre 1 GHz et 10 GHz ou plus et utilisent la réflexion des ondes radio afin de localiser et d'identifier des objets. Les systèmes de radar, autant civils que militaires, sont pour la plupart utilisés à des fins de contrôles aérien et maritime ainsi que pour établir des prévisions météorologiques. Toute structure se trouvant dans le champ de vision du radar retournera vers la source une partie du signal émis, qui sera traité par le récepteur radar.

La filtration et le traitement du signal reçu permettent de déterminer si ce dernier provient d'une structure fixe comme un bâtiment ou d'une cible mobile comme un avion. Ce traitement du signal permet généralement d'éviter que les structures fixes n'apparaissent sur les affichages des récepteurs radar, facilitant ainsi la tâche des opérateurs. De plus, les radars de navigation ont un angle de visée positif, réduisant la visibilité des structures situées à une certaine distance des stations radar. Les radars météo, par contre, ont un angle de visée horizontal ou même pointent légèrement vers le bas afin de percevoir les nuages et les précipitations le plus près possible du sol. Ainsi, des structures situées même au-delà de l'horizon peuvent être perçues par ce type de radar.

En ce qui concerne les structures mobiles comme les rotors et les pales d'éoliennes, leur fonctionnement engendre d'importantes perturbations des récepteurs des signaux puisque leur signature radar change constamment avec la vitesse de rotation des pales et la direction du vent. De plus, lorsque de nombreuses éoliennes sont situées à proximité les unes des autres, il devient pratiquement impossible de filtrer et d'éliminer ces réflexions. Les tentatives de développement d'algorithmes de filtration n'ont pas obtenu de résultats probants jusqu'à présent. Des efforts de recherche visent actuellement le développement de pales et de nacelles en matériaux qui absorbent les signaux radar, mais ces éoliennes « furtives » en sont encore à plusieurs années de leur possible mise en marché.

Aucune station radar météorologique n'a été identifiée à moins de 50 km de la zone du projet éolien proposé.

Aucune station radar de navigation aérienne n'a été identifiée à moins de 80 km de la zone du projet éolien proposé. Toutefois, le processus obligatoire de proposition d'utilisation des sols exigé par Nav Canada devra être initié dès que la configuration définitive du parc sera connue.

Une station radar de navigation maritime de la Garde côtière canadienne a été identifiée à moins de 60 km de la zone du projet éolien proposé. Cette station située dans la localité de Les Escoumins est utilisée pour assurer la sécurité de la navigation sur le fleuve. Une consultation avec les services techniques de la Garde côtière a permis de déterminer qu'aucun impact significatif attribuable au parc éolien Viger-Denonville n'est à prévoir. Le courriel de réponse de la Garde côtière est présenté à l'annexe 2.

Nous avons aussi transmis une requête au ministère de la Défense nationale afin qu'il identifie les systèmes de communications et d'aide à la navigation, radar ou autre, qui pourraient se situer dans un rayon de 100 km du projet éolien proposé. L'escadron responsable (ESTTMA) nous a confirmé, sous le numéro de référence **WTA-1143**, n'avoir aucune objection concernant la zone d'étude du projet, mais souhaite être avisé de tout changement significatif concernant l'emplacement ou la propriété du parc. Tel qu'il est indiqué dans leur courriel de réponse présenté à l'annexe 2, le numéro de référence cité plus haut devrait être mentionné dans toute communication ultérieure au sujet du projet de parc éolien de Viger-Denonville.

### **3.7 Systèmes sismologiques**

Bien que les stations sismologiques du Réseau national sismologique canadien ne soient pas en soi des systèmes de télécommunications, Ressources naturelles Canada suggère d'inclure l'analyse de l'impact potentiel des parcs éoliens sur ces stations dans le cadre des études d'impact sur les systèmes de télécommunications. En effet, les instruments sismologiques d'une grande sensibilité permettant de détecter de légers tremblements de terre, même imperceptibles à la population, pourraient être affectés par le bruit causé par les vibrations transmises au sol lors de l'opération d'une éolienne à proximité d'une de ces stations sismologiques. Une distance de consultation de 10 km est suggérée par la Commission géologique du Canada (Ressources naturelles Canada) pour une station sismologique conventionnelle, alors qu'une distance de 50 km est applicable pour une station de mesure infrasons ou pour un ensemble de stations sismologiques faisant partie du système de surveillance international associé au Traité d'interdiction complet d'essais nucléaires (TICEN).

Aucune station sismologique du Réseau national sismologique canadien n'a été identifiée à moins de 10 km du projet éolien proposé. La station la plus rapprochée, Saint-André, fait partie du réseau national sismologique canadien (RNSC) et est située à plus de 40 km au sud-ouest de l'aire d'étude.

## 4 CONCLUSION

Cette étude visait à effectuer l'identification et l'analyse préliminaire des systèmes de télécommunications inscrits dans la base de données d'Industrie Canada et situés dans un rayon de 100 km du projet de parc éolien Viger-Denonville, lesquels seraient à risque de subir des interférences attribuables au fonctionnement des éoliennes dans la région proposée. Cette analyse inclut certains systèmes qui sont non publics; c'est-à-dire opérés par des agences de sécurité publique, telles que la Défense nationale et la Gendarmerie royale du Canada.

La réception des signaux de télévision de six stations analogiques pourrait théoriquement être affectée dans la région proposée. Compte tenu que la transition du système de télédiffusion canadien vers la technologie numérique ATSC doit être complétée avant la mise en service du parc éolien Viger-Denonville, l'analyse détaillée de l'impact sur la réception de ces stations analogiques ne devrait pas être requise. Il pourrait cependant être nécessaire d'effectuer une analyse de l'impact sur la réception des signaux numériques des quatre stations numériques de remplacement qui devraient être mises en service au cours de l'année 2011.

Aucun autre système de radiodiffusion (station AM et FM) ne se trouve à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude du projet éolien proposé.

Aucune liaison micro-ondes point à point traversant ou se terminant dans la zone d'étude n'a été identifiée.

Aucune station de base de communications mobiles n'a été identifiée dans la zone d'étude.

Aucune station radar météorologique n'a été identifiée à moins de 50 km de la zone d'étude et aucune station radar de navigation aérienne n'est située à l'intérieur d'un rayon de 80 km de cette zone. Une consultation devra quand même être effectuée avec Nav Canada selon le processus obligatoire de proposition d'utilisation des sols.

Le ministère de la Défense nationale a confirmé n'avoir aucun système de communications ou d'aide à la navigation situé à proximité de la zone d'étude. Le numéro de référence du dossier du parc éolien Viger-Denonville est le **WTA-1143** et il devrait être mentionné dans toute communication ultérieure avec le ministère de la Défense nationale au sujet de ce projet.

Une station radar de navigation maritime est située à l'intérieur de la distance de consultation de 60 km suggérée. Les services techniques de la Garde côtière canadienne ont confirmé qu'ils ne prévoyaient pas d'impact sur les performances de cette station radar.

Aucune station sismologique n'est située à l'intérieur de la distance de consultation de 10 km suggérée par Ressources naturelles Canada.

Toutes ces évaluations, ainsi que les conclusions de ce rapport, sont essentiellement basées sur les informations publiées dans les banques de données d'Industrie Canada ou autres sources.

## **Références**

Dipak L. Sengupta, Thomas B. A. Senior, "Electromagnetic Interference from Wind Turbines" in; Wind Turbine Technology: Chapter 9, David A. Spera (Ed), ASME Press, 1994.

David F. Bacon, "Fixed-link Wind-Turbine Exclusion Zone Method", 2002.

M. M. Butler, D. A. Johnson, "Effect of Windfarm on Primary Radar", DTI PUB URN No. 03/976, 2003.

RABC/CANWEA, "Technical Information and Coordination Process Between Wind Turbines and Radiocommunication and Radar Systems", Draft version 8, April 2010.

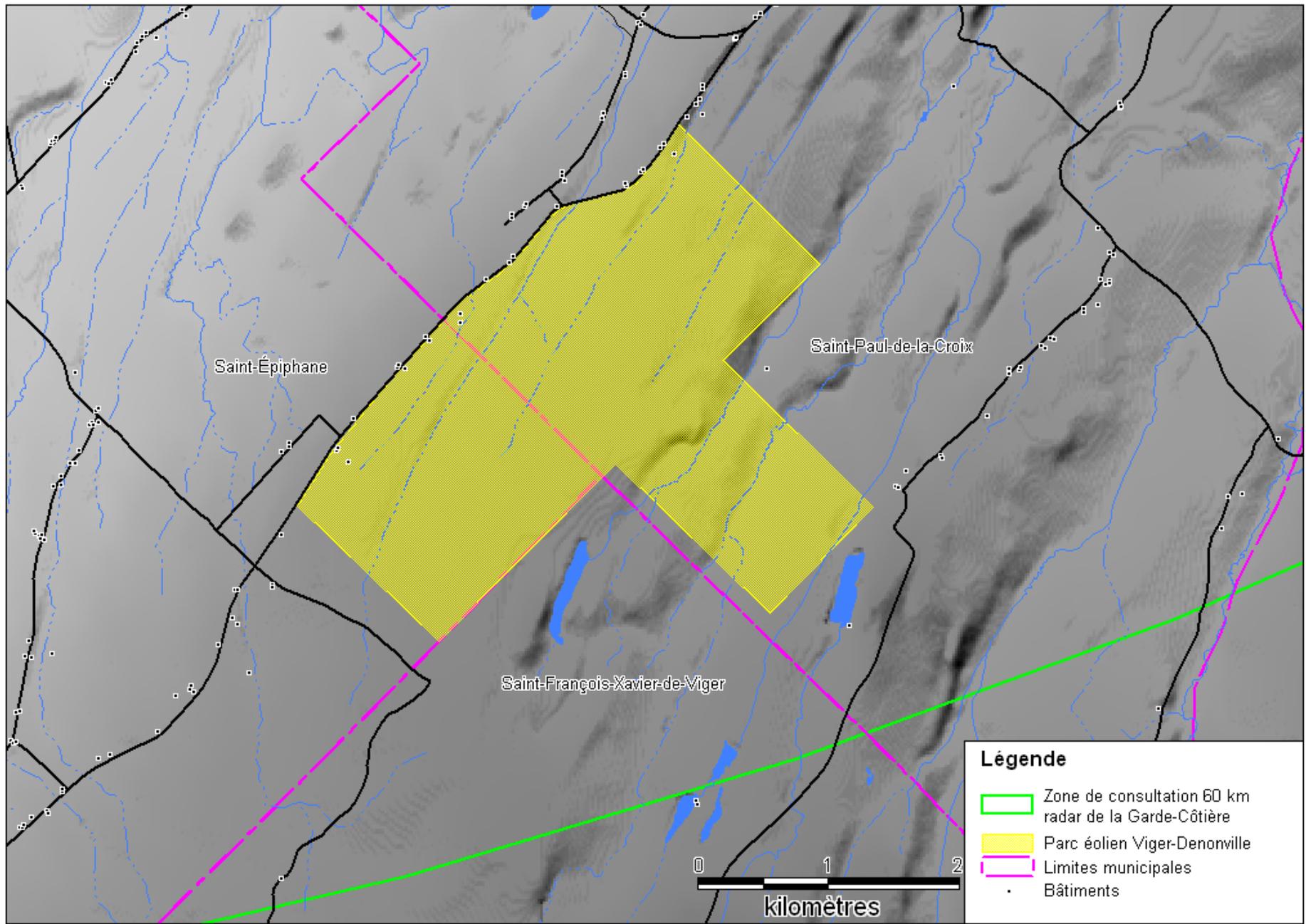
Conseil de la radiodiffusion et des télécommunications canadiennes, "Avis public de radiodiffusion CRTC 2007-53", 17 mai 2007.

ATSC Standard, " ATSC Recommended Practice: Receiver Performance Guidelines", Document A/74, June 2004 with corrigendum July 2007.

## Annexe 1

### Aperçu général du projet de parc éolien Viger-Denonville (Québec) et des systèmes de télécommunications de la région

# VUE D'ENSEMBLE DU PARC ÉOLIEN VIGER-DENONVILLE



## Annexe 2

Réponses du ministère de la Défense nationale  
et de la Garde côtière canadienne

concernant les systèmes de communications  
et d'aide à la navigation de la région

**From:** +WindTurbines@forces.gc.ca [mailto:+WindTurbines@forces.gc.ca]  
**Sent:** July 11, 2011 7:32 AM  
**To:** Regis Dastous  
**Subject:** RE: P-2011191 Domaine Viger windfarm projects

Regis

We have completed the initial analysis of the proposed wind farm under the project name Domaine Viger near Riviere du loup, QC. We have assigned a DND case number of WTA-1143, please include this number in any future requests related to this site.

The results of our analysis have shown that in relation to the DND consultation zones outlined on our website [ <http://www.airforce.forces.gc.ca/8w-8e/units-unites/page-eng.asp?id=692> ] and in the RABC/CanWEA document **Technical Information and Coordination Process Between Wind Turbines and Radio Communication and Radar Systems** the site will have no or minimal impact to DND Operations. As such, with respect to the Department of National Defence; Air Traffic Control, Air Defence Radars and DND airports and NAVAIDS we have no objections with your project as submitted.

If however, the layout were to change/move, please re-submit that proposal for another assessment using the assigned WTA number listed above. The concurrence for this site is valid for 24 months from date of this email. If the project should be cancelled or delayed during this timeframe please advise this office accordingly.

It should be noted that our office looks at each submission on a case by case basis and as such, concurrence on this submission in no way constitutes a concurrence for similar projects in the same area, nor does it indicate that similar concurrence might be offered in another region.

Finally, the concurrence offered in this email extends only to the subject projects and current proponent. Should the project or any part of it be altered, or be sold to another developer, this office must be notified and we reserve the right to reassess the project.

Thank you for your patience on this matter and for considering DND radar and airport facilities in your project development process.

If you have any questions feel free to contact me.

Thanks

Andrew

Risk, J. Andrew  
Capt  
AEC Liaison Officer  
CCISF/ESICC  
ATESS/ESTTMA  
Défense nationale | National Defence  
8 Wing Trenton, Astra, ON K0K 3W0  
TEL: 613 392-2811 Ext4834 (CSN: 827-4834)  
FAX: 613 965-3200

**From:** MARIO.LAVOIE2@forces.gc.ca [mailto:MARIO.LAVOIE2@forces.gc.ca]  
**Sent:** July 6, 2011 1:37 PM  
**To:** Regis Dastous  
**Cc:** +WindTurbines@forces.gc.ca  
**Subject:** FW: P-2011191 Domaine Viger windfarm projects

I have reviewed your proposal in respect to DND's radio communication systems, and I have no objections or concerns.

Thank you for coordinating with DND.

Have a good Day.

Mr. Mario Lavoie  
Spectrum Engineering Technician  
National Defence | Défense nationale  
Ottawa, Canada K1A 0K2  
mario.lavoie2@forces.gc.ca  
Telephone | Téléphone 613-992-3479  
Facsimile | Télécopieur 613-991-3961

---

**From:** XNCR, Windfarm Coordinator [mailto:Windfarm.Coordinator@DFO-MPO.GC.CA]  
**Sent:** July 27, 2011 10:55 AM  
**To:** Regis Dastous  
**Subject:** RE: Radar station in Les Escoumins (Qc)

Régis,

Thank you for the information. The location of the Les Escoumins radar is 48° 19' 03"N 69° 25' 14"W. That puts the radar about 45 km from the wind turbine site. I would say that the wind turbine site is sufficiently inland so as not to cause any secondary returns from vessel traffic in the shipping lanes. Therefore I don't see any issues.

Regards,

Lee H. Goldberg  
519.383.1925

[lee.goldberg@dfo-mpo.gc.ca](mailto:lee.goldberg@dfo-mpo.gc.ca)





---

# PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE

---

Étude d'impact sur l'environnement : volume 3

## *2.4 Description du climat sonore initial*



Description du climat sonore initial  
*Parc éolien communautaire Viger-Denonville*

28 novembre 2011





# MRC DE RIVIÈRE-DU-LOUP ET INNERGEX PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE

## Description du climat sonore initial

PESCA Environnement  
28 novembre 2011



MRC DE RIVIÈRE-DU-LOUP ET INNERGEX

**PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE**  
**DESCRIPTION DU CLIMAT SONORE INITIAL**

Étude réalisée pour	MRC de Rivière-du-Loup et Innergex énergie renouvelable inc.
Diffusion	Privée
Version	Finale
Déposée le	28 novembre 2011
N/Réf.	10100083-300

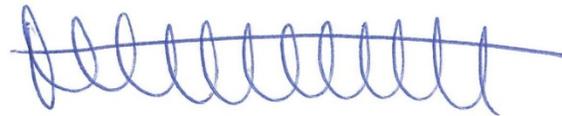
Photographies : PESCA Environnement

Citation en référence : PESCA Environnement. 2011. Parc éolien communautaire Viger-Denonville. *Description du climat sonore initial*. Préparé pour la MRC de Rivière-du-Loup et Innergex énergie renouvelable inc. 11 p. et 2 annexes.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

**PESCA Environnement**

Directrice de projet



Marjolaine Castonguay, biologiste, M. Sc.

Chargé de projet



Francis Caron, B.A.A., M. Env.

Prise des données et rédaction du rapport

Jean-Sébastien Bourque, ing., M. Sc.

Révision linguistique

Susan Lebel, réviseure

Consultant externe en énergie éolienne

Francis Pelletier, ing., M.ing.



## □ TABLE DES MATIÈRES

1	MISE EN CONTEXTE .....	1
2	DEFINITIONS.....	1
3	MÉTHODOLOGIE .....	2
3.1	Collecte des données.....	2
3.2	Instruments de mesure.....	4
3.3	Conditions météorologiques.....	4
4	ANALYSE DES RESULTATS PAR POINT D'ÉVALUATION .....	5
4.1	Point d'évaluation VIG01.....	6
4.2	Point d'évaluation VIG02.....	7
4.3	Point d'évaluation VIG03.....	8
4.4	Point d'évaluation VIG04.....	9
5	CONCLUSION.....	10
6	BIBLIOGRAPHIE.....	11

## □ LISTE DES FIGURES

Figure 1	Localisation des points d'évaluation du climat sonore initial Parc éolien communautaire Viger-Denonville.....	3
Figure 2	Niveaux sonores (LAr, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG01 entre le 26 et le 27 août 2011 .....	6
Figure 3	Niveaux sonores (LAr, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG02 entre le 26 et le 27 août 2011 .....	7
Figure 4	Niveaux sonores (LAr, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG03 entre le 1 <sup>er</sup> et le 2 septembre 2011 .....	8
Figure 5	Niveaux sonores (LAr, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG04 (avec activités) entre le 27 et le 28 août 2011 .....	9
Figure 6	Niveaux sonores calculés au point d'évaluation VIG04 (sans activités) entre le 31 août et le 1 <sup>er</sup> septembre 2011 .....	10

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1	Points d'évaluation du bruit initial - Parc éolien communautaire Viger-Denonville - 2011 .....	2
Tableau 2	Sommaire du climat sonore initial - Parc éolien communautaire Viger-Denonville – 2011 .....	5

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Photographies des sites de mesure du bruit initial
Annexe B	Conditions météorologiques mesurées par la station météorologique installée au point d'évaluation VIG02

# 1 Mise en contexte

Dans le contexte du projet du parc éolien communautaire Viger-Denonville, PESCA Environnement a été mandatée par Parc éolien communautaire Viger-Denonville, S.E.C. afin de décrire le climat sonore sur le site prévu d'implantation du parc.

Le parc éolien communautaire Viger-Denonville est situé dans un secteur agroforestier, sur le territoire des municipalités de Saint-Paul-de-la-Croix et de Saint-Épiphane dans la MRC de Rivière-du-Loup, au Bas-Saint-Laurent.

Les relevés sonores ont permis de caractériser le niveau de bruit initial avant la construction du parc éolien sur une base horaire ( $L_{Ar,1h}$ ) atteints le jour entre 7 h et 22 h et la nuit entre 22 h et 7 h pour quatre points d'évaluation situés dans les secteurs avoisinant l'emplacement projeté du parc éolien où des habitations sont présentes.

## 2 Définitions

Les définitions qui suivent sont tirées de la *Note d'instructions 98-01 sur le bruit* du MDDEP (2006).

Le **bruit initial** est le bruit ambiant avant toute modification d'une situation existante.

$L_{Aeq,T}$  :

Niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A pour un intervalle de référence d'une durée  $T$ .

$L_{Ar,T}$  :

Niveau acoustique d'évaluation pondéré A pour un intervalle de référence d'une durée  $T$ .

Le niveau acoustique d'évaluation ( $L_{Ar,T}$ ) est le niveau de pression acoustique continu équivalent pondéré A ( $L_{Aeq,T}$ ) mesuré auquel on ajoute des termes correctifs lorsqu'applicables. Il existe trois termes correctifs :

- $K_I$  est le terme correctif pour les bruits d'impact;
- $K_T$  est le terme correctif pour le bruit à caractère tonal;
- $K_S$  est le terme correctif pour certaines situations spéciales, tels les bruits perturbateurs ou les bruits de basse fréquence.

## 3 Méthodologie

La description du climat sonore a été réalisée en conformité avec les critères de mesures indiqués dans la directive émise au regard du projet par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en février 2011 et avec la méthodologie prescrite dans la *Note d'instructions 98-01 sur le bruit* de juin 2006 du MDDEP (MDDEP, 2006, 2011)

### 3.1 Collecte des données

La collecte des données a été effectuée conformément à la méthode décrite dans la *Note d'instructions 98-01 sur le bruit* (MDDEP, 2006).

La localisation des points d'évaluation a été déterminée en considérant la position des habitations (figure 1 et tableau 1). Les quatre (4) points d'évaluation sélectionnés permettent une évaluation adéquate du climat sonore et ciblent les endroits les plus susceptibles de subir une augmentation du niveau sonore lors de la phase exploitation du parc éolien. Les emplacements sélectionnés sont également représentatifs de l'ensemble du site.

Des photographies des points d'évaluation du climat sonore sont présentées à l'annexe A. Le tableau suivant décrit l'emplacement des quatre points d'évaluation.

*Tableau 1 Points d'évaluation du bruit initial - Parc éolien communautaire Viger-Denonville - 2011*

Point d'évaluation	Emplacement	Coordonnées (MTM NAD 83 Zone 7)	
		X	Y
VIG01	Bâtiment avec activités d'apiculture 201, 3 <sup>e</sup> Rang Ouest Saint-Paul-de-la-Croix	399 945	5310866
VIG02	Résidence 275, 3 <sup>e</sup> Rang Ouest Saint-Paul-de-la-Croix	399 229	5 310 091
VIG03	Résidence 526, 4 <sup>e</sup> Rang Est Sainte-Épiphane	398 421	5 309 286
VIG04	Chalet 5 <sup>e</sup> Rang Ouest Saint-Paul-de-la-Croix	401 412	5 308 842

Des mesures du  $L_{Aeq, 1s}$  initial ont été enregistrées à chaque point d'évaluation sur une période de 24 heures entre le 26 août et le 1<sup>er</sup> septembre 2011. Une moyenne logarithmique a été calculée à partir des  $L_{Aeq, 1s}$  afin d'obtenir le  $L_{Ar, 1h}$  pour chaque heure complète de données.

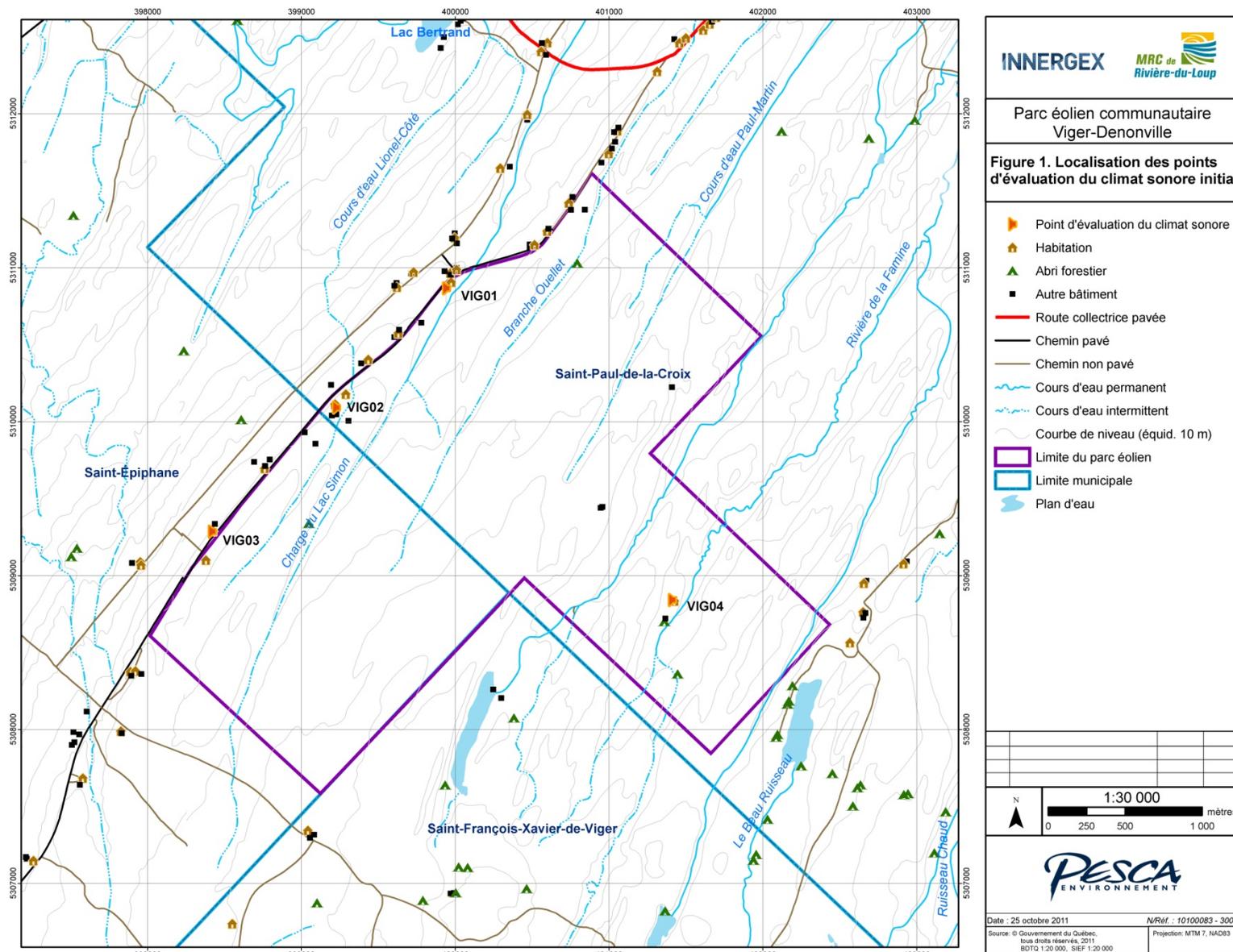


Figure 1 Localisation des points d'évaluation du climat sonore initial Parc éolien communautaire Viger-Denonville

## 3.2 Instruments de mesure

Les données relatives au bruit initial et aux données météorologiques ont été enregistrées à l'aide des instruments suivants :

*Bruit initial :*

- 2 sonomètres Quest Technologies SoundPro DL-2-1/3 de classe 2,
- 2 trousse de mesures extérieures pour sonomètres Quest Technologies (incluant écrans antivent),
- 2 microphones QE-7052,
- 2 préamplificateurs standard SoundPro SE/DL,
- 2 calibrateurs QC-10;

L'exactitude de l'étalonnage des sonomètres a été vérifiée sur le terrain avant et après chaque série de mesures à l'aide d'un calibrateur de classe 1. Le différentiel de calibrage était inférieur à 0,5 dBA. De plus, les sonomètres et les calibrateurs utilisés sont annuellement certifiés par un laboratoire indépendant.

*Données météorologiques :*

- Station météorologique Vantage Pro 2 (Davis Instrument) avec puce d'enregistrement de données.

## 3.3 Conditions météorologiques

Selon la *Note d'instructions 98-01 sur le bruit* du MDDEP (2006), une mesure de bruit est jugée acceptable si, pendant cette mesure :

- la vitesse du vent n'a pas excédé 20 km/h (5,5 m/s) au niveau de l'instrument<sup>1</sup>;
- le taux d'humidité n'a pas excédé 90 %;
- la chaussée était sèche et qu'il n'y avait pas de précipitations;
- la température ambiante est demeurée à l'intérieur des limites de tolérance des équipements en opération, soit de -10 °C à 50 °C.

---

<sup>1</sup> Un protocole de mesure peut accepter des vitesses plus grandes dans le cas, par exemple, d'une éolienne.

Une station météorologique a été installée au point d'évaluation VIG02 pour toute la durée de la campagne d'échantillonnage (annexe A).

Les résultats des mesures des conditions météorologiques concernant la vitesse du vent, le taux d'humidité ainsi que la température ambiante sont présentés sous forme de graphiques à l'annexe B.

Aucune précipitation n'a été enregistrée lors de la campagne d'échantillonnage.

## 4 Analyse des résultats par point d'évaluation

Conformément à la directive émise par le MDDEP (2011), les niveaux sonores  $L_{Ar,1h}$  minimal et maximal pour la période de jour (de 7 h à 22 h) et de nuit (de 22 h à 7 h) ont été extraits des données recueillies (tableau 2).

Le niveau sonore minimal enregistré a varié entre 29,3 et 48,7  $dB_A$  le jour et entre 26,4 et 42,4  $dB_A$  la nuit. Le niveau sonore maximal enregistré a varié entre 41,6  $dB_A$  et 67,0  $dB_A$  le jour et entre 30,1  $dB_A$  et 54,2  $dB_A$  la nuit.

Les principales sources de bruit, outre le bruissement du vent, ont été d'origine anthropique, soit le bruit des véhicules dans les zones situées près du 3<sup>e</sup> Rang Ouest (VIG01, VIG02 et VIG03) ainsi que des bruits produits par de la machinerie et des outils.

Tableau 2 Sommaire du climat sonore initial - Parc éolien communautaire Viger-Denonville – 2011

Point d'évaluation	Période de mesure				$L_{Ar,1h}$			
	Début		Fin		Entre 7 h et 22 h (jour)		Entre 22 h et 7 h (nuit)	
	Date	Heure	Date	Heure	Min	Max	Min	Max
VIG01	2011-08-26	8h00	2011-08-27	8h00	38,9	46,3	33,5	39,7
VIG02	2011-08-26	9h00	2011-08-27	9h00	36,0	47,2	35,8	42,5
VIG03	2011-09-01	10h00	2011-09-02	10h00	48,7	58,3	42,4	54,2
VIG04 (avec activités)	2011-08-27	11h00	2011-08-28	11h00	29,3	67,0	26,4	30,1
VIG04 (sans activités)	2011-08-31	9h00	2011-09-01	8h00	33,8	41,6	33,7	34,4

## 4.1 Point d'évaluation VIG01

Sur le site du point d'évaluation VIG01, un bâtiment abrite des activités d'apiculture (annexe A).

Le niveau sonore mesuré de jour a varié entre 38,9 et 46,3 dB<sub>A</sub>. Le niveau sonore mesuré de nuit a varié entre 33,5 et 39,7 dB<sub>A</sub> (tableau 2). Lors des mesures, les principales sources de bruit provenaient des véhicules circulant sur le chemin et du bruissement du vent.

Le sonomètre a été installé à 10 m au sud du bâtiment et à 30 m au sud du chemin du 3<sup>e</sup> Rang Ouest. Un boisé est situé à plus de 5 m à l'ouest du point d'évaluation et le terrain est principalement gazonné.

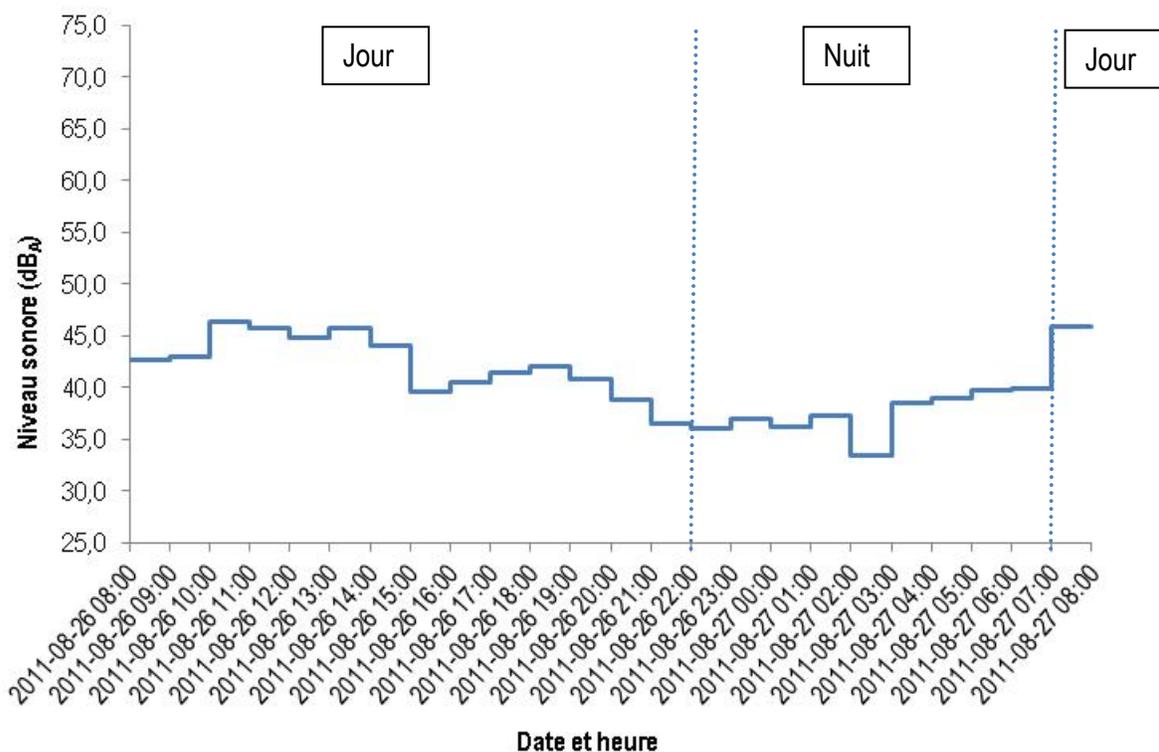


Figure 2 Niveaux sonores (L<sub>Ar</sub>, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG01 entre le 26 et le 27 août 2011

## 4.2 Point d'évaluation VIG02

Sur le site du point d'évaluation VIG02 se trouvent une résidence ainsi que divers bâtiments, dont une étable (annexe A). Aucune activité agricole commerciale n'y a été observée.

Le niveau sonore mesuré de jour a varié entre 36,0 et 47,2 dB<sub>A</sub>. Le niveau sonore mesuré de nuit a varié entre 35,8 et 42,5 dB<sub>A</sub> (tableau 2). Lors des mesures, les principales sources de bruit provenaient des véhicules circulant sur le chemin, des activités normales d'utilisation du terrain par les propriétaires et du bruissement du vent.

Le sonomètre a été installé à 35 m au sud de la résidence, à 7 m derrière une remise et à 85 m au sud-ouest du chemin du 3<sup>e</sup> Rang Ouest. Le terrain environnant est gazonné à plus de 90 % et une lisière d'arbres est située à 15 m au nord-est du point d'évaluation. Une station météorologique a également été installée à ce point d'évaluation et y est demeurée pour toute la durée de la campagne d'échantillonnage.

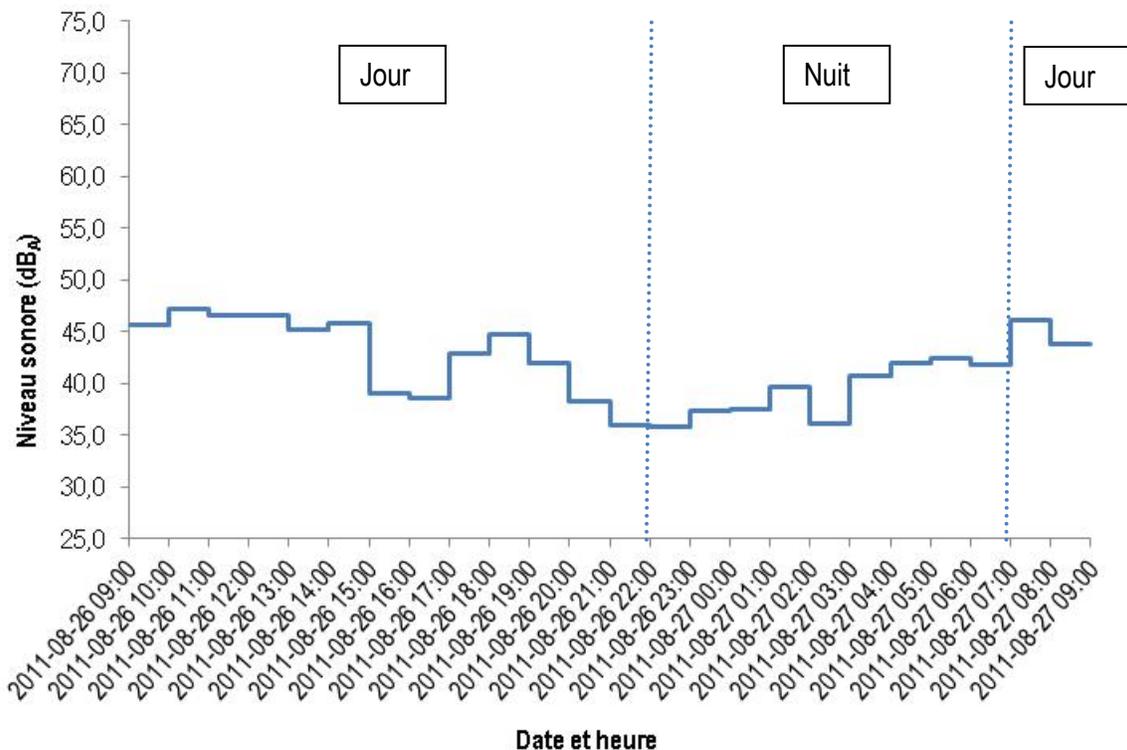


Figure 3 Niveaux sonores (LA, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG02 entre le 26 et le 27 août 2011

### 4.3 Point d'évaluation VIG03

Sur le site du point d'évaluation VIG03 se trouve une résidence et sur le terrain voisin, au nord-est, une grange à 20 m de la résidence (annexe A).

Les niveaux sonores mesurés minimal et maximal s'élevaient à 48,7 et 58,3 dB<sub>A</sub> le jour et à 42,4 et 54,2 dB<sub>A</sub> la nuit (tableau 2). Les principales sources de bruit provenaient de la circulation automobile, de travaux de construction dans la grange, de chiens près de la grange ainsi que du bruissement du vent.

Le sonomètre a été installé à 20 m au sud-ouest de la résidence et à 15 m au nord-ouest du chemin du 3<sup>e</sup> Rang Ouest, dans une zone déboisée gazonnée. Des arbres se trouvaient à plus de 3 m au nord-ouest, au nord-est et au sud-ouest.

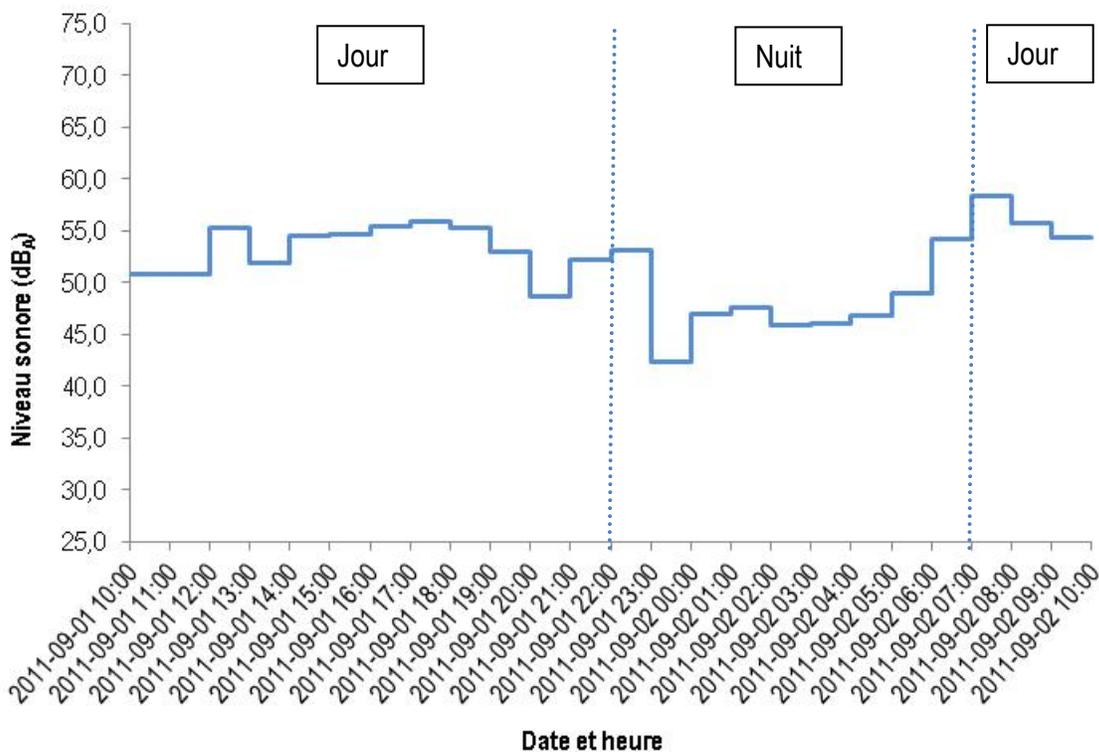


Figure 4 Niveaux sonores (L<sub>A</sub>, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG03 entre le 1<sup>er</sup> et le 2 septembre 2011

#### 4.4 Point d'évaluation VIG04

Sur le site du point d'évaluation VIG04 se trouvent un chalet et deux bâtiments. Le site est situé dans une zone déboisée d'environ 40 m dans la direction nord-ouest/sud-est et d'environ 25 m dans la direction nord-est/sud-ouest (annexe A).

Deux séries de mesures ont été prises lors de la campagne d'échantillonnage au point VIG04. Lors de la première campagne, réalisée du 27 au 28 août 2011, des travaux de coupe de bois de chauffage étaient effectués dans la zone déboisée où est situé le point d'évaluation. Au moins un véhicule était également présent sur le site. Lors de cette série de mesures, la valeur minimale mesurée de jour était de 29,3 dB<sub>A</sub> et le niveau sonore maximal était de 67,0 dB<sub>A</sub>. Lors de la période de nuit, les niveaux sonores mesurés minimal et maximal ont été de 26,4 et 30,1 dB<sub>A</sub> (tableau 2).

Une seconde série de mesures a été réalisée du 31 août au 1<sup>er</sup> septembre 2011 alors que le site n'était pas occupé. Le bruissement du vent représentait alors la principale source de bruit. Les niveaux sonores mesurés minimal et maximal s'élevaient à 33,8 et 41,6 dB<sub>A</sub> le jour et à 33,7 et 34,4 dB<sub>A</sub> la nuit (tableau 2).

Le sonomètre a été installé à 10 m au sud-ouest du chalet et à plus de 3 m de tout arbre. Le site est situé à plus de 1,2 km de toute voie de circulation publique (5<sup>e</sup> Rang Ouest). La zone déboisée est recouverte de gravier à plus de 90 %.

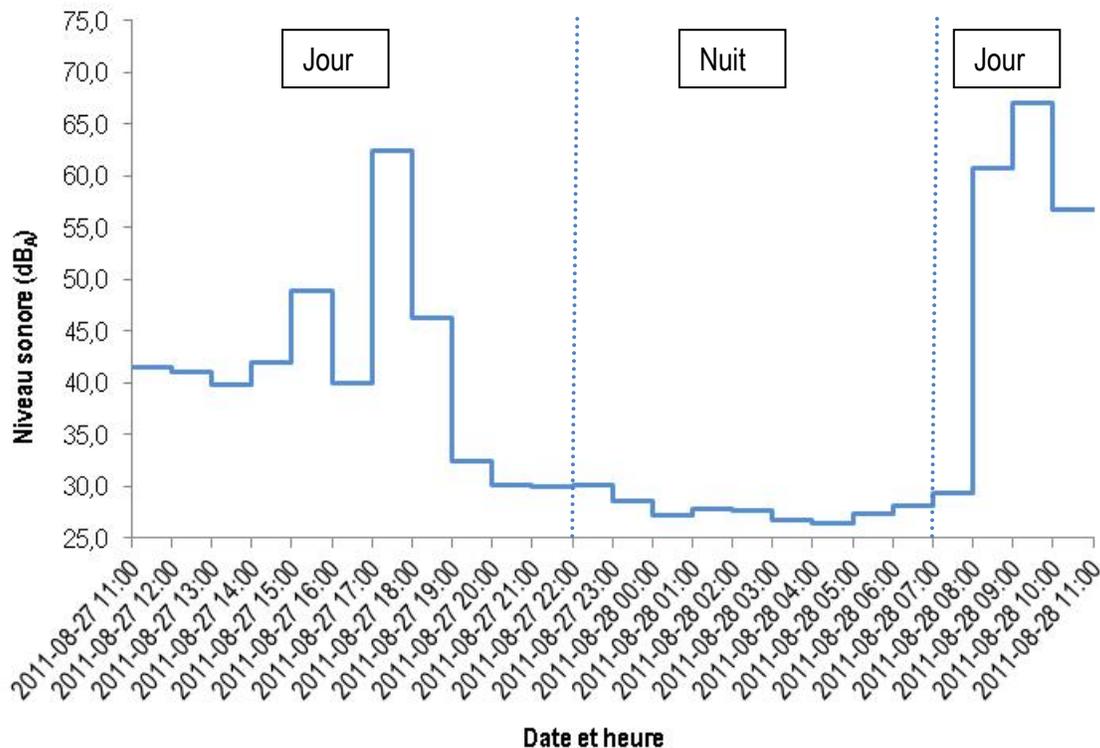


Figure 5 Niveaux sonores (L<sub>Ar</sub>, 1h) mesurés au point d'évaluation VIG04 (avec activités) entre le 27 et le 28 août 2011

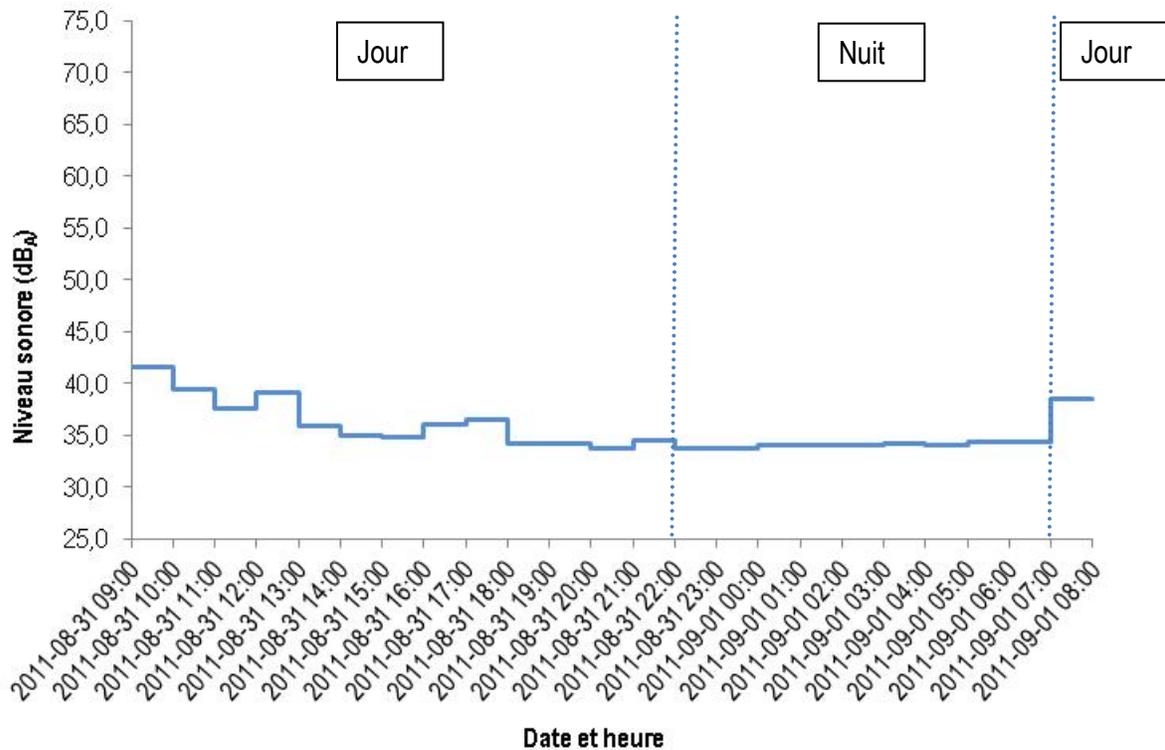


Figure 6 Niveaux sonores calculés au point d'évaluation VIG04 (sans activités) entre le 31 août et le 1<sup>er</sup> septembre 2011

## 5 Conclusion

La description du climat sonore réalisé entre le 26 août et le 2 septembre 2011 a permis de mesurer le bruit initial à quatre points d'évaluation situés dans les secteurs avoisinant l'emplacement projeté du parc éolien.

Le niveau sonore minimal a varié entre 29,3 et 48,7 dB<sub>A</sub> le jour et entre 30,1 et 42,4 dB<sub>A</sub> la nuit. Le niveau sonore maximal a varié entre 41,6 dB<sub>A</sub> et 67,0 dB<sub>A</sub> le jour et entre 30,1 dB<sub>A</sub> et 54,2 dB<sub>A</sub> la nuit.

Les principales sources de bruit, outre le bruissement du vent, sont d'origine anthropique, soit le bruit des véhicules dans les zones situées près du 3<sup>e</sup> Rang Ouest, ainsi que des bruits produits par de la machinerie et des outils. Des aboiements ont également été notés au point d'évaluation VIG03.

## 6 Bibliographie

MDDEP (2006). *Note d'instructions 98-01 sur le bruit (note révisée en date du 9 juin 2006)*. Ministère du Développement durable de l'Environnement et des Parcs. 23 p.

MDDEP (2011). *Directive pour le projet de parc éolien communautaire Viger-Denonville - Dossier 3211-12-182*. Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, Direction des évaluations environnementales. 22 p.



## Annexe A Photographies des sites de mesure du bruit initial

### Point d'évaluation VIG01 – Bâtiment avec activités d'apiculture – Saint-Paul-de-la-Croix



Photo 1. Vue du côté nord



Photo 2. Vue du côté est



Photo 3. Vue du côté sud



Photo 4. Vue du côté ouest

Point d'évaluation VIG02 – Résidence – Saint-Paul-de-la-Croix



Photo 1. Vue du côté nord-est



Photo 2. Vue du côté sud-est



Photo 3. Vue du côté sud-ouest



Photo 4. Vue du côté nord-ouest

**Point d'évaluation VIG03 – Résidence – Sainte-Épiphane**



Photo 1. Vue du côté nord-est



Photo 2. Vue du côté sud-est



Photo 3. Vue du côté sud-ouest



Photo 4. Vue du côté nord-ouest

Point d'évaluation VIG04 – Chalet – Saint-Paul-de-la-Croix



Photo 1. Vue du côté nord-est



Photo 2. Vue du côté est



Photo 3. Vue du côté sud



Photo 4. Vue du côté ouest

## Annexe B Conditions météorologiques mesurées par la station météorologique installée au point d'évaluation VIG02

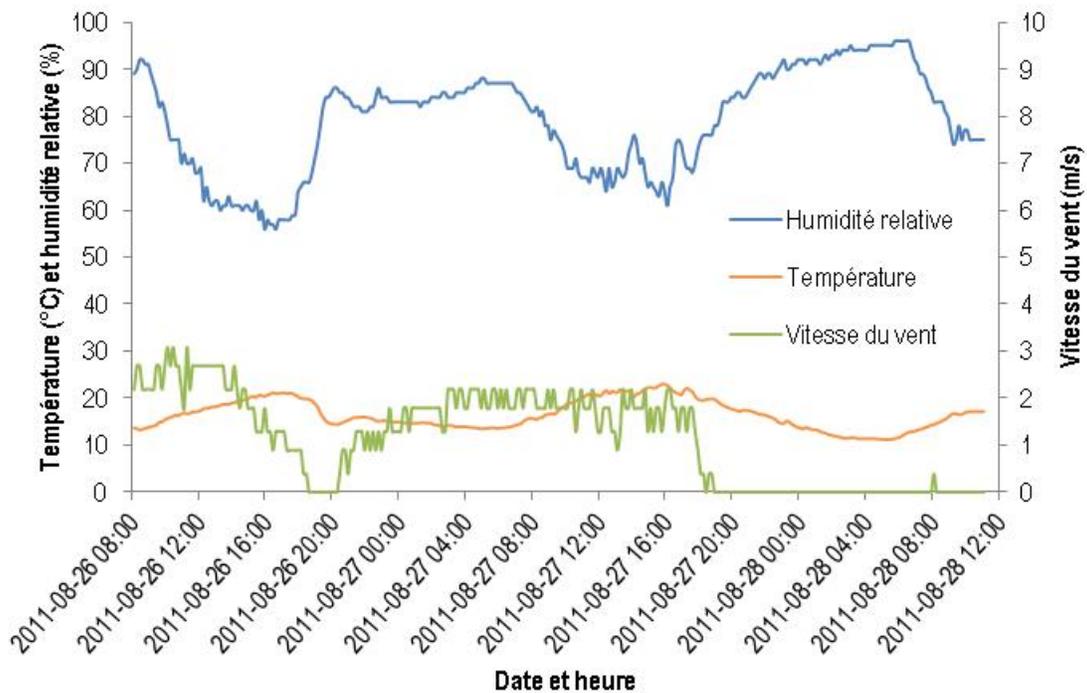


Figure B-1 Conditions météorologiques mesurées au point d'évaluation VIG02 entre le 26 et le 28 août 2011

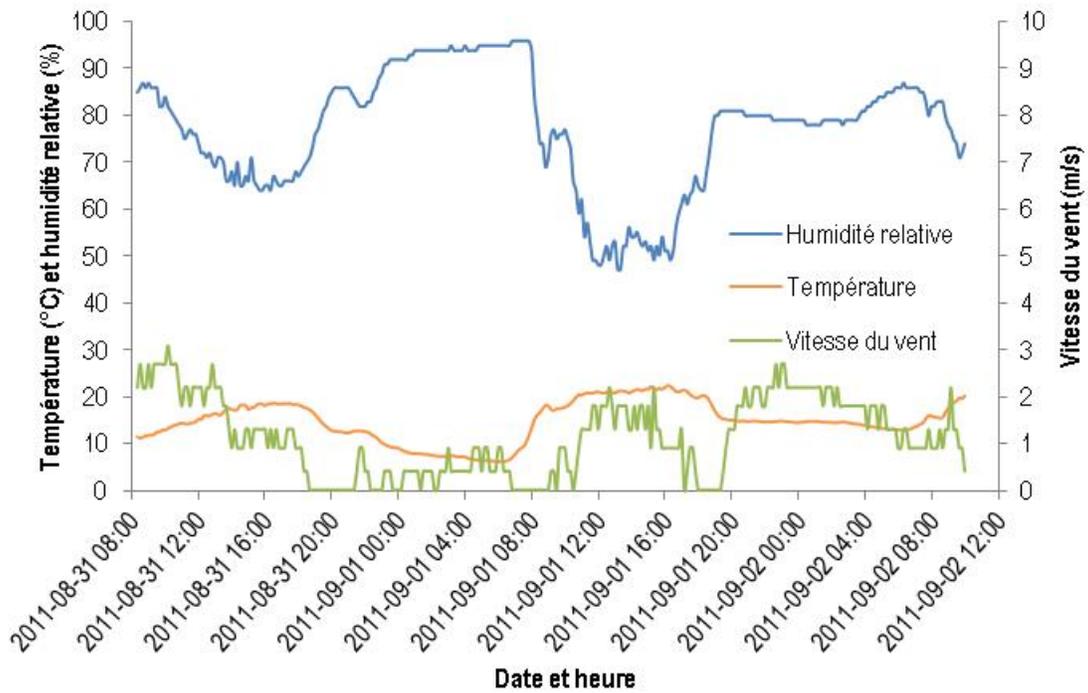


Figure B-2 Conditions météorologiques mesurées au point d'évaluation VIG02 entre le 31 août et le 2 septembre 2011



**Carleton-sur-Mer**

895, boulevard Perron  
Carleton-sur-Mer (Québec) G0C 1J0  
418 364-3139

**Montréal**

**Québec**

**Rimouski**

1 888 364-3139  
**pescaparc.com**

---

# PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE VIGER-DENONVILLE

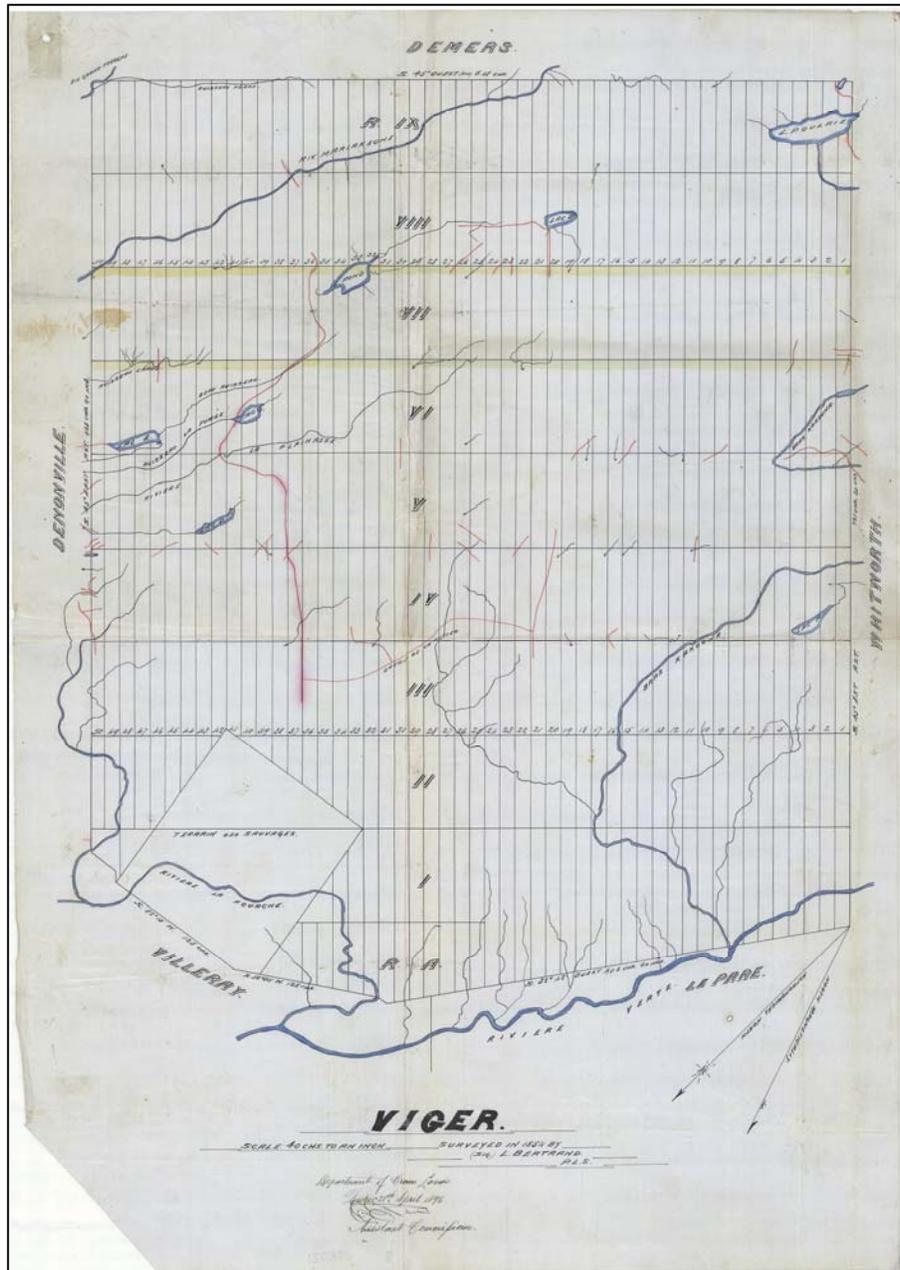
---

Étude d'impact sur l'environnement : volume 3

## *2.5 Étude de potentiel archéologique*



**PARC ÉOLIEN COMMUNAUTAIRE DE VIGER-DENONVILLE**  
**ÉTUDE DE POTENTIEL ARCHÉOLOGIQUE**



Rapport préliminaire

Québec, août 2011



Parc éolien communautaire de Viger-Denonville  
Étude de potentiel archéologique

---

Étude préparée par :

Jean-Yves Pintal, M. Sc.  
Archéologue consultant  
218, rue des Franciscains  
Québec (Québec) G1R 1J1  
Tél. : 418 649 9802  
jypintal@videotron.ca

---

Québec, août 2011

## **RÉSUMÉ**

Cette étude de potentiel archéologique s'inscrit à l'intérieur d'une démarche entreprise par PESCA Environnement afin d'évaluer les impacts sur le patrimoine archéologique pouvant découler du projet de parc éolien communautaire de Viger-Denonville.

Ces recherches et les analyses qui ont suivi ont permis de conclure que seule la limite nord-ouest du secteur à l'étude, celle qui longe le 4<sup>e</sup> Rang, présente un potentiel d'occupation eurocanadienne. Advenant que les travaux prévus interfèrent avec cette zone, il est recommandé que le promoteur effectue, préalablement à ces travaux, un inventaire archéologique au terrain afin de vérifier les conclusions de cette étude.

Figure de la page couverture : Terrain destiné aux indiens (Arpenteur général 1896, BAGQ)

## TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION .....	1
1.0 LA MÉTHODE .....	4
1.1 Le potentiel archéologique préhistorique .....	4
1.1.1 L'acquisition des connaissances .....	4
1.1.2 L'analyse des données .....	5
1.2 Le potentiel d'occupation historique .....	6
2.0 LA DESCRIPTION DU SECTEUR À L'ÉTUDE .....	9
2.1 Le paysage actuel.....	9
2.1.1 Géologie et sources de matières premières.....	9
2.1.2 Les dépôts de surface.....	12
2.1.3 L'hydrographie .....	12
2.1.4 La végétation .....	15
2.2 La déglaciation et l'évolution des conditions environnementales.....	16
3.0 LA CHRONOLOGIE DE L'OCCUPATION HUMAINE DU BAS-SAINT- LAURENT .....	20
3.1 La période paléoindienne (12 500 à 10 000 ans AA) .....	20
Le Paléoindien ancien (11 500 à 10 000 ans AA) .....	21
Le Paléoindien récent (10 000 à 9 000 ans AA).....	22
3.2 La période archaïque (10 000 ans AA à 3 000 ans AA).....	24
Les Archaïques ancien (10 000 à 8 000 ans AA) et moyen (8 000 à 6 000 ans AA)...	25
L'Archaïque récent (6 000 à 3 000 ans AA) .....	26
3.3 La période sylvicole (3 000 ans AA à environ 1534 ans AD).....	27
Le Sylvicole ancien (3 000 à 2 400 ans AA) .....	27
Le Sylvicole moyen (2 400 à 1 000 ans AA) .....	28
Le Sylvicole supérieur (1 000 ans AA à 1534 AD).....	28
3.4 La période historique .....	29
4.0 Les zones de potentiel archéologique.....	42
4.1 État des connaissances en archéologie .....	42
4.2 La cartographie des zones de potentiel.....	42

LES CONCLUSIONS ET LES RECOMMANDATIONS .....	46
OUVRAGES CITÉS .....	47
Liste des cartes consultées au bureau de l'Arpenteur général du Québec (BAGQ).....	52

## LISTE DES FIGURES

Figure 1 – Localisation générale du secteur à l'étude .....	2
Figure 2 – Délimitation du secteur à l'étude .....	3
Figure 3 – Compilation géologique – Saint-Modeste.....	10
Figure 3 – Compilation géologique – Saint-Modeste, légende .....	11
Figure 4 – Dépôts meubles de la zone à l'étude, légende.....	13
Figure 5 – Pédologie du secteur à l'étude .....	14
Figure 5 – Pédologie du secteur à l'étude, légende .....	15
Figure 6 – Courbe d'émersion des terres pour le Bas-Saint-Laurent .....	17
Figure 7 – Évolution chronologique de la végétation .....	19
Figure 8 – Le Canada fait par le Sr de Champlain : où sont la Nouvelle France, la Nouvelle Angleterre, la Nouvelle Holande, la Nouvelle Suede, la Virginie &c. avec les nations voisines et autres terres nouvellement decouvertes, suivant les memoires de P. du Val, geographe du roy .....	32
Figure 9 – Amérique septentrionale par N. Sanson, géographe ord.re du roy, reveüe et changée en plusieurs endroits suivant les mémoires les plus récents.....	32
Figure 10 – Carte pour servir à l'éclaircissement du papier terrier de la Nouvelle-France .....	34
Figure 11 – Carte générale du voyage que Monsr De meulles intendant de la justice, police et finances de la Nouvelle France.....	34
Figure 12 – Principaux axes de circulation des Malécites dans la région à l'étude .....	36
Figure 13 – Carte du Bas-Canada montrant le chemin Taché.....	39
Figure 14 – Superposition du secteur à l'étude sur une carte planimétrique de 1929.....	40
Figure 15– Superposition du secteur à l'étude sur une carte topographique de 1958 .....	41
Figure 16 – Zone de potentiel archéologique, occupation eurocanadienne .....	43

## **LISTE DES TABLEAUX**

Tableau I	Critères d'évaluation du potentiel archéologique amérindien.....	7
-----------	--	---

## **ÉQUIPE DE RÉALISATION**

### **PESCA Environnement**

Francis Caron      Chargé de projet

### **Consultant**

Jean-Yves Pintal      Archéologue, rédaction, cartographie



## **INTRODUCTION**

Cette étude de potentiel archéologique s'inscrit à l'intérieur d'une démarche entreprise par PESCA Environnement dans le but d'évaluer les répercussions possibles du projet éolien communautaire de Viger-Denonville sur les ressources archéologiques régionales (figures 1 et 2).

Cette étude de potentiel a pris en considération diverses données, comme les rapports de recherches, monographies et autres publications disponibles dans les domaines historique, préhistorique, patrimonial, archéologique, géomorphologique, géologique et hydrographique qui concernent la zone à l'étude.

Ce document s'ouvre sur une description de la méthode utilisée. Le paysage actuel et les principales phases de la mise en place de ce paysage sont ensuite décrits. Les chapitres suivants synthétisent les données sur l'occupation humaine de la région et s'attardent à la présentation du potentiel archéologique de la zone à l'étude. Finalement, la conclusion passe en revue les principaux points pertinents. On y trouve aussi des recommandations relatives à la protection du patrimoine archéologique.

Ces recherches et les analyses qui ont suivi ont permis de cartographier des zones de potentiel archéologique relatives à une éventuelle occupation amérindienne et eurocanadienne. Advenant que des aménagements associés au projet interfèrent avec l'une ou l'autre des zones de potentiel identifiées, il est recommandé que le promoteur effectue, préalablement à ces travaux, un inventaire archéologique au terrain afin de vérifier les conclusions de cette étude.



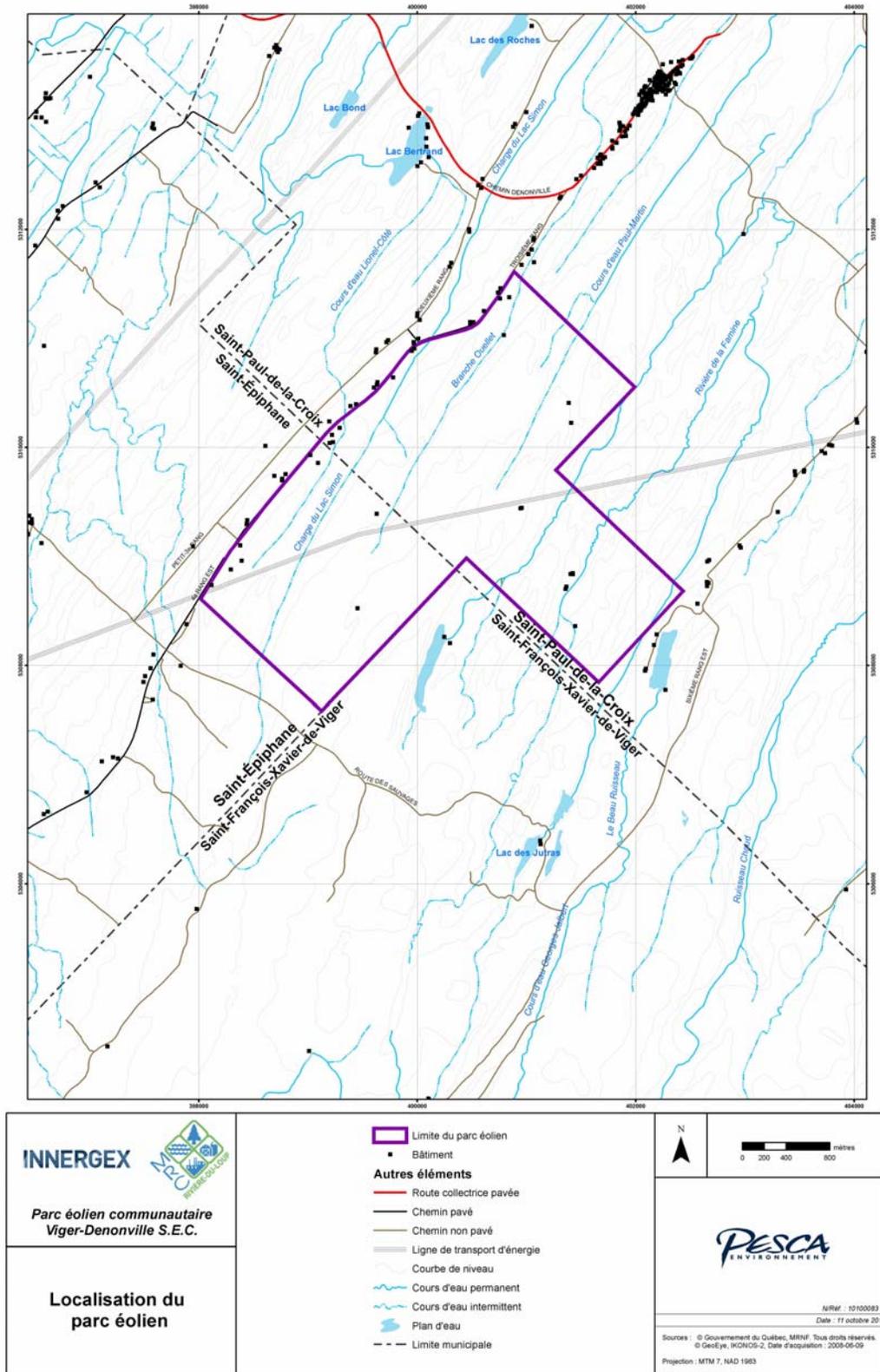


Figure 2 – Délimitation du secteur à l'étude (PESCA Environnement 2011)

## **1.0 LA MÉTHODE**

Cette étude de potentiel archéologique traite de la probabilité qu'il y ait des vestiges ou des artefacts, témoignant d'une occupation amérindienne et eurocanadienne, à l'intérieur des limites du secteur à l'étude. En ce qui a trait à la présence de sites archéologiques préhistoriques, les paramètres servant à déterminer le potentiel archéologique proviennent de l'analyse des données géographiques et culturelles du secteur à l'étude avant l'arrivée des Européens en Amérique du Nord. Dans le cas des sites archéologiques historiques (amérindiens et eurocanadiens), divers documents permettent parfois de localiser précisément des établissements relatifs à cette période. Des méthodes de recherche distinctes mais complémentaires sont donc utilisées pour traiter les volets préhistorique et historique.

L'étude de potentiel archéologique est une démarche évolutive qui doit constamment être ouverte aux changements, selon l'avancement des connaissances. Les découvertes des dernières années ont démontré que les Amérindiens fréquentent le Québec depuis environ 11 000 ans. Ce fait était contesté il y a à peine une décennie (Dumais et Rousseau 2002a). Il a aussi été établi que, dépendamment des régions, les Amérindiens pouvaient recourir à une vaste gamme d'unités de paysage qui composent leur territoire d'exploitation. Par conséquent, les études de potentiel doivent être constamment ajustées en fonction de l'état des connaissances.

### **1.1 Le potentiel archéologique préhistorique**

#### **1.1.1 L'acquisition des connaissances**

La collecte de données documentaires a été restreinte à un rayon de 20 km du secteur à l'étude. Ces données ont été obtenues en consultant des sources telles que l'Inventaire des sites archéologiques du Québec (ISAQ 2011), le Répertoire des biens culturels et arrondissements du Québec, le Macro-Inventaire patrimonial du ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine du Québec (MCCCF), le Répertoire

québécois des études de potentiel archéologique (AAQ 2005), ainsi que les divers rapports et publications disponibles pour la région à l'étude. Dans la mesure du possible, lorsque ces données sont accessibles, les modes d'occupation contemporaine du territoire par les autochtones sont pris en considération.

### 1.1.2 L'analyse des données

La notion de potentiel archéologique réfère à la probabilité de découvrir des traces d'établissement humain dans un secteur donné. Le postulat fondamental de l'étude de potentiel archéologique se résume ainsi : les humains ne s'installent pas sur un territoire au hasard, la sélection des emplacements étant influencée par un ensemble de paramètres culturels et environnementaux.

Lorsque vient le temps d'évaluer les ressources possibles d'une région, l'archéologue se trouve régulièrement confronté au fait que peu de régions du Québec ont fait l'objet de recherches suffisamment approfondies. Ainsi, la plupart du temps, seuls quelques restes de campements sont connus pour des millénaires d'occupation. Cette rareté des vestiges ne permet pas d'apprécier l'importance que chaque groupe a accordée à un espace en particulier au cours des siècles. Puisque la présence amérindienne doit être traitée comme un tout, sans nécessairement distinguer des modes de vie très différents (nomades/sédentaires), les archéologues ont donc davantage recours aux données environnementales, contingences de l'activité humaine.

Ce qui est alors étudié, ce ne sont pas tant les manifestations culturelles sur un territoire qu'un territoire susceptible de contenir divers indices de cette présence. En admettant cette faiblesse, on reconnaît les difficultés inhérentes à la découverte de l'ensemble des sites générés par les humains. Ainsi, peu ou pas de critères permettent de localiser les cimetières, les peintures rupestres, les lieux d'extraction des matériaux lithiques, ceux de pratiques cérémonielles, etc.

Une des premières étapes de l'évaluation du potentiel archéologique consiste à cerner les paramètres environnementaux qui caractérisent l'emplacement des différents types de

campements auxquels ont recours habituellement les autochtones. Une fois ces critères définis, il devient alors possible de morceler un territoire, habituellement assez vaste, en zones propices à la présence de sites archéologiques. Une telle démarche reconnaît d'emblée l'impossibilité pratique d'intervenir sur l'ensemble d'une région même si, ce faisant, elle admet la possibilité que des vestiges puissent être négligés.

Par ailleurs, les données environnementales doivent être considérées dans leur aspect actuel et passé afin de tenir compte de la transformation des lieux depuis la dernière déglaciation, particulièrement sur le plan des anciennes formes et composantes du paysage.

Pour les secteurs où très peu de données sont connues, et c'est le cas ici, le potentiel ne peut être évalué qu'en fonction de paramètres génériques. Des critères de ce type ont été définis par les archéologues du Québec (tableau I).

Lorsque vient le temps d'évaluer le potentiel archéologique d'une région, il faut également considérer l'état d'avancement de la recherche. Au cours des années, il est possible que certains types de milieux aient été négligés par les chercheurs pour diverses raisons pratiques ou théoriques. Dans ces cas, on doit s'assurer que toute la variabilité environnementale a été prise en considération avant de statuer sur la valeur de ces milieux. Diverses zones, pouvant ne pas répondre aux critères de potentiel préalablement établis, peuvent être sélectionnées afin d'améliorer itérativement la grille d'évaluation.

## **1.2 Le potentiel d'occupation historique**

Pour l'occupation préhistorique, aucun document ne nous permet d'identifier des lieux qui auraient pu être occupés à cette époque reculée. Pour ce qui est de l'occupation historique, tant par des Amérindiens que par des Eurocanadiens, certains documents d'archives, notamment des cartes anciennes, indiquent que la région à l'étude est fréquentée au moins depuis la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Toutefois, ces documents seront plus abondants et plus loquaces à partir du XIX<sup>e</sup> siècle.

<b>Facteurs environnementaux</b>	<b>Niveau de potentiel</b>		
	<b>Fort (A)</b>	<b>Moyen (B)</b>	<b>Faible (C)</b>
<b>Géologie</b>	Proximité d'une source de matière première		
<b>Géographie</b>	Protection; plages, îles, pointes, anses, baies; points de vue dominants	Secteurs élevés et éloignés des plans d'eau	Falaises
<b>Morpho-sédimentologie</b>	Sable, gravier, terrains plats; terrasses marines et fluviales	Terrains moutonnés Argiles altérées Pentes moyennes Eskers, moraines	Affleurements rocheux Tourbières Pentes abruptes Terrains accidentés
<b>Hydrographie</b>	Hydrographie primaire Proximité de cours d'eau et lacs importants Zone de rapides Eau potable  Confluence de cours d'eau Axe de déplacement Distance de la rive = de 0 à 50 m	Hydrographie secondaire Petits cours d'eau  Distance de la rive = de 50 à 100 m	Hydrographie tertiaire Marais Tourbières Extrémité de ruisseau Distance de la rive = 100 m et +
<b>Végétation</b>	Ressources végétales comestibles Protection contre les vents du nord Exposition aux vents du sud Bonne visibilité sur le territoire adjacent Bois de chauffage	Protection moyenne	Aucune protection
<b>Faune</b>	Proximité de lieux propices à la chasse et à la pêche	Lieux plus ou moins fréquentés par la faune	Lieux peu fréquentés par la faune
<b>Accessibilité</b>	Accessibilité à des territoires giboyeux Circulation facile  Sentiers de portage	Difficultés d'accès selon les saisons	Difficile en tout temps

Tableau I  
Critères d'évaluation du potentiel archéologique amérindien (tableau modifié de Gauvin et Duguay 1981)

La méthode d'évaluation se base sur l'analyse critique de données archivistiques, de publications à caractère historique, de cartes et de plans historiques. L'étude vise d'abord à déterminer quels sont les sites ou infrastructures (ex. : portage, habitation, etc.) pouvant être présents sur le territoire étudié, puis à les évaluer selon leur importance et leur qualité de conservation. Si cela s'avère nécessaire, des recommandations sont formulées afin de planifier une intervention archéologique.

Cela étant dit, les documents écrits, la cartographie ancienne et la tradition orale sont à même de localiser des lieux qui ont été occupés (poste de traite, portage, cimetière, etc.). Tous ces endroits sont consignés sur les cartes et ils deviennent autant de zones de potentiel. À l'occasion, les données relatives à la localisation de ces éléments étant plus ou moins précises, la superficie des zones de potentiel est alors ajustée en conséquence.

## 2.0 LA DESCRIPTION DU SECTEUR À L'ÉTUDE

La zone à l'étude est localisée au centre-sud du Québec. L'objectif de ce chapitre n'est pas de décrire exhaustivement ce territoire, mais bien de s'en tenir aux paramètres les plus susceptibles d'avoir agi sur la fréquentation humaine.

Lorsqu'il sera fait référence au secteur à l'étude, il faut entendre les limites exactes du domaine du parc éolien, telles qu'elles sont indiquées à la figure 2. Quant à la région à l'étude ou zone d'étude, elle fait référence à un territoire plus vaste qui s'inscrit dans un rayon de 5 à 20 km du secteur à l'étude.

### 2.1 Le paysage actuel

La région à l'étude fait partie de la province naturelle des Appalaches, région des Monts Notre-Dame. Cette province se compose, en général, de coteaux et de collines aux sommets arrondis et aux versants en pente douce. C'est le cas du paysage du secteur en observation; on peut y observer des petites collines espacées qui surmontent des vallées peu profondes. Les terrains les plus bas s'élèvent à environ 900 m au-dessus du niveau moyen actuel de la mer (NMM), tandis que les plus hauts sommets culminent autour des 1 200 m NMM.

#### 2.1.1 Géologie et sources de matières premières

En ce qui concerne le socle rocheux, toute la zone à l'étude s'inscrit à l'intérieur du domaine géologique des Appalaches. L'assise, qui date de l'Ordovicien, se compose principalement de mudslate, de silstone et de calcaire un peu quartziteux (Nadeau 2002, Tremblay et Bourque 1991) (figure 3). Bien que parfois utilisés, ces matériaux ne sont pas d'une grande utilité pour la fabrication d'outils taillés qui requièrent normalement des matériaux plus siliceux. Par contre, ils peuvent servir à la confection d'objets bouchardés<sup>1</sup> et polis. Toutefois, comme ce type de pierre est abondant dans la région, le secteur à l'étude ne se démarque pas de par son offre lithique.

---

<sup>1</sup> [Action de frapper la pierre avec un marteau ou une autre pierre plus résistante en vue d'aplanir sa surface](#), ce qui, si besoin est, facilite le polissage par la suite.



Figure 3 – Compilation géologique – Saint-Modeste (SIGEOM 21NC012, Géologie Québec, 1 : 20 000, Nadeau 2002) (Polygone noir = localisation approximative du secteur à l'étude)

## LÉGENDE STRATIGRAPHIQUE

### ORDOVICIEN

#### Formation de Tourelle

**Oro1** Grès feldspathique gris verdâtre ou gris à matrice argileuse intercalé avec du mudslate gris verdâtre, gris et rouge grisâtre; quelques niveaux pélitiques; rare conglomérat polygénique

#### Formation de Rivière Ouelle

**Oo11** Mudslate rouge, rouge grisâtre, vert grisâtre, gris ou gris foncé, interstratifié avec 15 à 30% de siltstone ou de grès gris verdâtre en lits de 5cm à 1dm d'épaisseur; rare calcaire micritique gris clair

#### Groupe de Trois-Pistoles

**Otp1** Non différenciés; grès gris moyen (feldspathique et quartzitique) intercalé avec des lits de mudslate gris (moyen à foncé) ou avec des niveaux pélitiques constitués de mudslate gris (parfois rouge grisâtre) interstratifiés avec du siltstone

**Otp1a** Quartzite

**Otp1b** Grès quartzofeldspathique

#### Formation de Kamouraska

**Oka2** Arénite quartzitique gris moyen à ciment siliceux en lits massifs de 3dm à 2m d'épaisseur, interstratifiée avec des pélites, principalement du mudslate gris moyen à gris foncé

### CAMBRIEN-ORDOVICIEN

#### Groupe de Rosaire

**€Ora** Non différenciés; mudslate avec du siltstone, clayslate calcareux, arénite quartzitique, conglomérat calcaire, grès feldspathique

**€Ora15** Clayslate calcareux gris moyen

**€Ora14** Conglomérat calcaire

**€Ora12** Mudslate gris moyen à gris foncé et gris verdâtre avec du siltstone

**€Ora10** Arénite quartzitique gris moyen à gris foncé avec interlits de pélites grises

**€Ora6** Mudslate rouge et vert

**€Ora4** Grès feldspathique gris avec interlits de pélites grises

### CAMBRIEN

#### Formation de Rivière-du-Loup

**€ri** Mudslate gris moyen à gris foncé et gris verdâtre, rarement rouge grisâtre interstratifié avec environ 20% de siltstone ou de grès gris en lits de 0,5 à 10cm d'épaisseur

#### Formation de Saint-Damase

**€sd1** Grès feldspathique gris moyen, granoclasse, dont la base est fréquemment microconglomératique (quartz avec calcaire ou feldspath blanc); mudslate gris; niveaux pélitiques gris (mudslate avec siltstone); conglomérat polygénique grossier

#### Groupe de Saint-Roch

**€sr9** Unité des grès verts; grès arkosique gris verdâtre ou vert, plus rarement rouge grisâtre ou gris; intercalé avec des lits de mudslate ou avec des niveaux pélitiques constitués de mudslate vert, rouge ou gris avec du siltstone ou du grès fin

#### Formation de l'Orignal

**€or** Mudslate gris verdâtre occasionnellement rouge brunâtre, d'aspect massif ou laminé en gris foncé; mudslate gris moyen à gris foncé et gris verdâtre, intercalé avec du siltstone ou du grès gris et gris verdâtre; plus rarement du mudslate rouge grisâtre et vert grisâtre avec du siltstone et du grès gris ou gris verdâtre plus ou moins calcareux et du calcaire

Figure 3 – Compilation géologique – Saint-Modeste, légende (SIGEOM 21NC012, Géologie Québec, 1 : 20 000, Nadeau 2002)

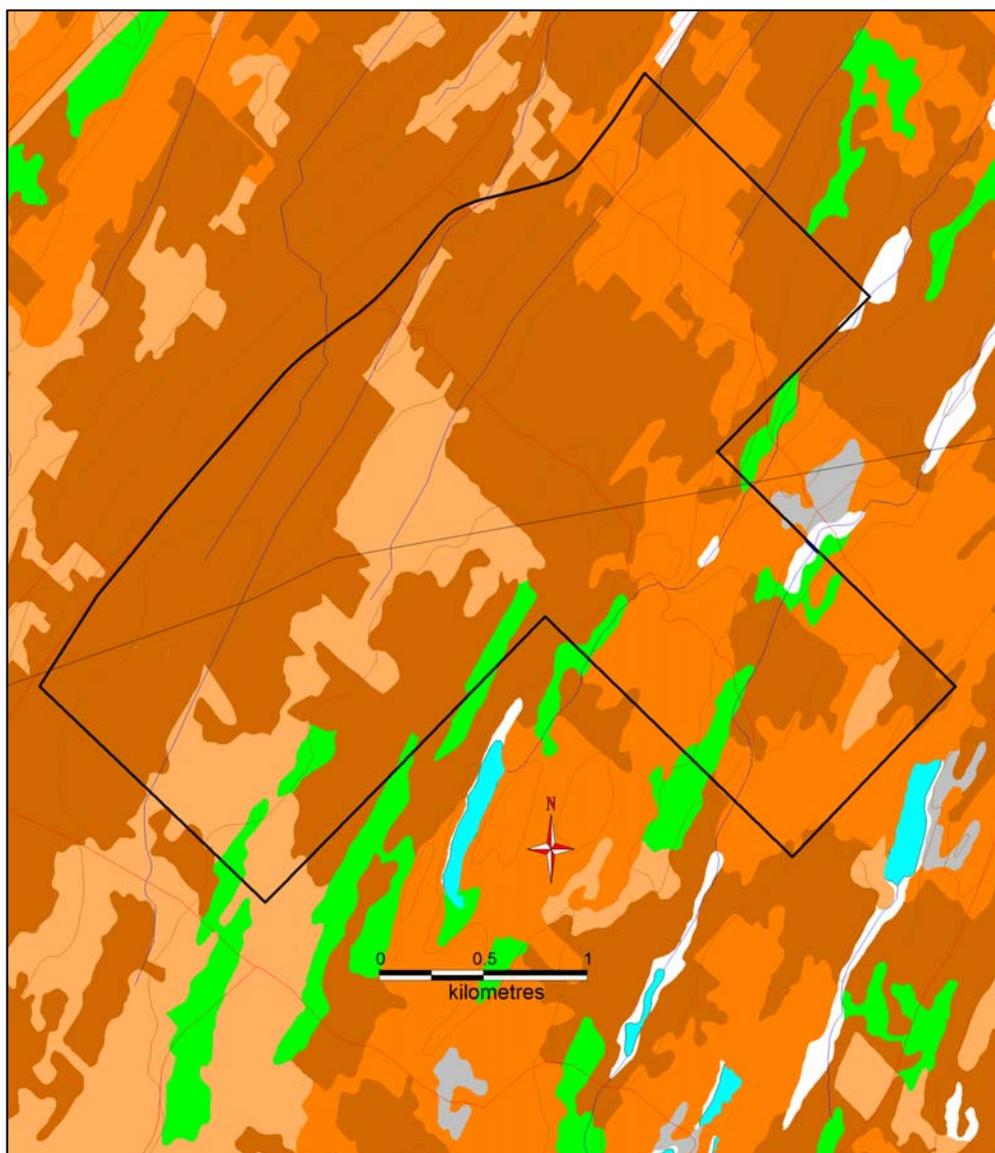
### 2.1.2 Les dépôts de surface

Les dépôts meubles témoignent principalement de la dernière déglaciation (figure 4). En effet, les sols de la région se composent surtout de tills (figure 4). Ces derniers sont habituellement minces (de 50 cm à 1 m d'épaisseur) et parfois même très minces (de 25 à 50 cm). Outre les tills, on note la présence de zones tourbeuses composées de matière organique récente. Les tills, s'ils sont bien drainés et relativement plats, peuvent parfaitement accueillir des campements amérindiens ou encore des habitations eurocanadiennes.

Avec le temps, et selon les milieux, la pédogenèse a transformé ces dépôts de surface en loam sableux graveleux, en loam pierreux et en loam sableux fin. Tel que mentionné précédemment, certaines aires se composent de terreaux organiques récents (figure 5). La fonction agricole est omniprésente dans la région, tant dans le paysage actuel qu'historiquement. Il est possible que les Amérindiens aient pu en faire autant, à petite échelle. Toutefois, aucune mention historique ne se rapporte à une telle activité.

### 2.1.3 L'hydrographie

Le secteur à l'étude participe de deux bassins versants, soit ceux des rivières de l'île Verte et des Trois-Pistoles. Ces deux bassins prennent leur source loin à l'intérieur des terres et aboutissent tous deux au fleuve Saint-Laurent. Par conséquent, il s'agit là de deux importants axes de circulation. Ces rivières sont alimentées par plusieurs ruisseaux qui drainent les eaux d'écoulement des collines qui forment le domaine du parc éolien. Certains de ces ruisseaux tirent leur origine de petits lacs. Toutefois, aucun de ces derniers ne se trouve dans les limites du secteur à l'étude.



	1A	Till indifférencié
	1AM	Till indifférencié mince (de 25 à 50 cm)
	1AY	Till indifférencié moyen (de 50 cm à 1 m)
	7E	Matières organiques récentes
	7T	Matières organiques récentes
	R1A	Roche mère en partie recouverte de till indifférencié

Figure 4 – Dépôts meubles de la zone à l'étude, légende (PESCA Environnement 2011)

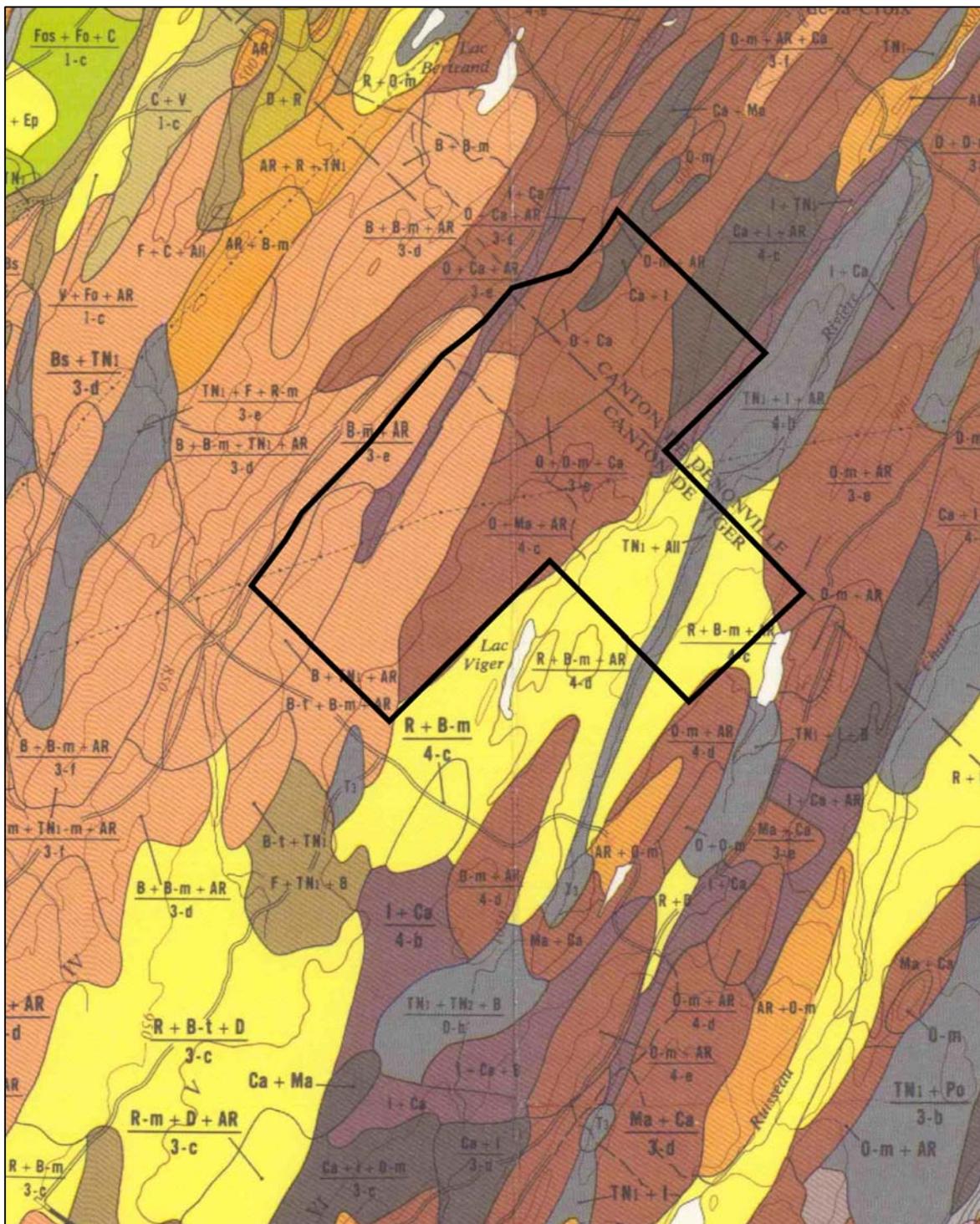


Figure 5 – Pédologie du secteur à l'étude (Baril et Rochefort 1979)

B	St-Bruno Loam sablo-graveleux Gravelly sandy loam	7 634	Loam sablo-graveleux brun pâle sur loam sablo-graveleux pierreux brun jaune à jaune brun <i>Pale brown gravelly sandy loam over yellowish brown to brownish yellow stony gravelly sandy loam</i>	Sables et loams sablo-graveleux et pierreux brun jaune à brun pâle, de stratification irrégulière; origine: alluvions fluvio-glaciaires et deltaïques <i>Irregularly stratified yellowish brown to pale brown stony gravelly sands and sandy loams; origin: glacio-fluvial and deltaic material</i>	Bon à excessif Good to excessive	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
B-m	St-Bruno Loam sablo-graveleux phase mince Gravelly sandy loam shallow phase	3 696	Loam sablo-graveleux brun pâle sur loam sablo-graveleux pierreux brun jaune à jaune brun <i>Pale brown gravelly sandy loam over yellowish brown to brownish yellow stony gravelly sandy loam</i>	Sables et loams sablo-graveleux pierreux brun jaune à brun pâle, de stratification irrégulière; origine: alluvions fluvio-glaciaires et deltaïques, minces – < 60 cm (24 po) – sur roc <i>Irregularly stratified yellowish brown to pale brown stony gravelly sands and sandy loams; origin: glaciofluvial and deltaic material, shallow – &lt; 60 cm (24 in.) – over bedrock</i>	Excessif Excessive	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
Bs	St-Bruno Sable loameux Loamy sand	348	Sable à sable loameux brun pâle sur loam sablo-graveleux pierreux brun jaune à jaune brun <i>Pale brown sand to loamy sand over yellowish brown to brownish yellow stony gravelly sandy loam</i>	Sables et loams sablo-graveleux et pierreux brun jaune à brun pâle, de stratification irrégulière; origine: alluvions fluvio-glaciaires et deltaïques <i>Irregularly stratified yellowish brown to pale brown stony gravelly sands and sandy loams; origin: glacio fluvial and deltaic material</i>	Bon à excessif Good to excessive	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
B-t	St-Bruno Loam sablo-graveleux phase de terrasses Gravelly sandy loam terrace phase	6 116	Loam sablo-graveleux brun pâle sur loam sablo-graveleux pierreux brun jaune à jaune brun <i>Pale brown gravelly sandy loam over yellowish brown to brownish yellow stony gravelly sandy loam</i>	Sables et loams sablo-graveleux pierreux brun jaune à brun pâle, de stratification irrégulière; origine: alluvions fluvio-glaciaires en terrasses <i>Irregularly stratified yellowish brown to pale brown stony gravelly sands and sandy loams; origin: glaciofluvial terraces material</i>	Bon à excessif Good to excessive	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
B	St-Onésime Loam pierreux Stony loam	3 058	Loam brun pierreux sur loam pierreux brun rouge foncé à brun <i>Brown stony loam over dark reddish brown to brown stony loam</i>	Loams pierreux, bruns à brun jaune foncé; origine: till compact pierreux <i>Brown to dark yellowish brown stony loams; origin: stony compact till</i>	Bon Good	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
B-m	St-Onésime Loam pierreux phase mince Stony loam shallow phase	5 492	Loam brun pierreux sur loam pierreux brun rouge foncé à brun <i>Brown stony loam over dark reddish brown to brown stony loam</i>	Loams pierreux, bruns à brun jaune foncé; origine: till mince – < 60 cm (24 po) – sur roc, compact et pierreux <i>Brown to dark yellowish brown stony loams; origin: stony compact till, shallow – &lt; 60 cm (24 in.) – over bedrock</i>	Bon Good	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
R	Rivière-du-Loup Loam sableux fin graveleux Gravelly fine sandy loam	5 222	Loam sableux fin graveleux brun jaune clair à brun gris sur loam sableux fin à loam jaune brun à brun jaune <i>Light yellowish brown to grayish brown gravelly fine sandy loam over brownish yellow to yellowish brown fine sandy loam to loam</i>	Loams sableux fins pierreux brun jaune pâle à brun foncé; origine: tills remaniés plus ou moins compacts <i>Pale yellowish brown to dark brown stony fine sandy loams; origin: more or less compacted reworked tills</i>	Bon à modérément bon Good to moderately good	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
R-m	Rivière-du-Loup Loam sableux fin graveleux phase mince Gravelly fine sandy loam, shallow phase	1 064	Loam sableux fin graveleux brun jaune clair à brun gris sur loam sableux fin à loam jaune brun à brun-jaune <i>Light yellowish brown to grayish brown gravelly fine sandy loam over brownish yellow to yellowish brown fine sandy loam to loam</i>	Loams sableux fins pierreux brun jaune pâle à brun foncé; origine: tills remaniés plus ou moins compacts, minces – < 60 cm (24 po) – sur roc <i>Pale yellowish brown to dark brown stony fine sandy loams; origin: more or less compacted reworked tills, shallow – &lt; 60 cm (24 in.) – over bedrock</i>	Bon Good	Podzols humo-ferriques Humo-ferric Podzols
TR	Terre Noire Muck	14 273	Couche organique noire, bien décomposée (muck), d'une épaisseur de 30 à 60 cm (1 à 2 pieds) qui se change graduellement, à des profondeurs de 60 à 90 cm (2 à 3 pieds) en une couche tourbeuse (peaty) modérément bien décomposée et de couleur brun rouge. Un contact terrique (argile ou till) apparaît, au sein de la coupe-témoin, à toute profondeur comprise entre 90 et 160 cm (35 à 63 po). <i>Well decomposed (muck) black organic layer 30 to 60 cm (1 to 2 feet) thick, which grades, at depths of 60 to 90 cm (2 to 3 feet), to a reddish-brown moderately well decomposed peaty layer. A terric contact (clay or till) appears within the control section at any depth between 90 to 160 cm (35 to 63 in.).</i>	Dépôts organiques; origine: lagunes étangs de barrage, chenaux étroits anciens, dépressions morainiques, lacs et étangs pro-glaciaires <i>Organic deposits; origin: beach lagoons, moraine-dammed ponds, ancient narrow channels, morainal depressions, proglacial lakes and ponds</i>	Très mauvais Very poor	Mésisols Mesisols
TR-m	Terre Noire Mince Shallow muck	3 929	Couche organique noire, bien décomposée, d'une épaisseur égale ou inférieure à 60 cm (2 pieds) sur le sol minéral <i>Well decomposed black organic layer 60 cm (2 feet) or less thick over mineral soil</i>	Dépôts organiques; origine: lagunes, étangs de barrage, chenaux étroits anciens, dépressions morainiques, lacs et étangs pro-glaciaires <i>Organic deposits; origin: beach lagoons, moraine-dammed ponds, ancient narrow channels, morainal depressions, proglacial lakes and ponds</i>	Très mauvais Very poor	Humisols Humisols

Figure 5 – Pédologie du secteur à l'étude, légende (Baril et Rochefort 1979)

#### 2.1.4 La végétation

Le secteur à l'étude s'inscrit à l'intérieur d'une vaste zone de végétation qui s'étend de l'Abitibi jusqu'à la pointe de Gaspé. Cette région est caractérisée par un domaine climatique de type boréal qui conditionne en partie la végétation. Celle-ci se compose principalement d'une sapinière à bouleau blanc qui tend à se développer « en altitude, dans un relief accidenté, sur des tills ou des dépôts fluvio-glaciaires » (Richard 1985, 1987 : 70). Plus près du fleuve, dans les enclaves protégées, se développe, à l'occasion, une érablière à

bouleau blanc. Ainsi, au point de vue de la végétation, le secteur à l'étude se présente sous la forme d'une mosaïque régionale qui offre une vaste gamme de ressources végétales, des feuillus près du fleuve jusqu'aux arbustes chétifs à proximité des sommets dénudés, en passant par une abondance de petits fruits (bleuets, fraises, gadelles, etc.). La richesse de la forêt locale permettra le développement d'une industrie forestière dès le début du XIX<sup>e</sup> siècle, toutefois cette industrie ne deviendra dominante qu'au début du XX<sup>e</sup> siècle.

## **2.2 La déglaciation et l'évolution des conditions environnementales**

Il y a environ 18 000 ans, plus d'un kilomètre de glace recouvrait toute la province. Un réchauffement global du climat permit la fonte graduelle de ce glacier et c'est ainsi que vers 12 000 ans AA (avant aujourd'hui, par définition avant 1950 AD) les rives du Bas-Saint-Laurent, de la Gaspésie et d'une partie de la Basse-Côte-Nord furent libérées de leur gangue (figures 6 et 7). Pendant ce temps, le glacier subsistait un peu plus longtemps dans la région de Québec. En fait, un verrou glaciaire y a perduré pendant quelque temps empêchant les eaux salées de la mer Goldthwait de se mêler aux eaux douces du lac Vermont/Candona, une immense nappe d'eau qui s'étendait de la région de Québec jusqu'aux lacs Champlain et Ontario (Fulton et Andrews 1987).

La fonte continue du glacier permit le dégagement du « goulot de Québec »; il s'ensuivit la vidange du lac Vermont/Candona, une courte période où eaux douces et eaux salées se sont mariées à la hauteur de Québec. Cette masse d'eau douce glaciaire, en amont de Québec, a immédiatement été remplacée par de l'eau salée jusqu'à la hauteur de Hull, c'est l'épisode de la mer de Champlain; au même moment, la mer Goldthwait recouvrait les basses terres de l'estuaire et du golfe Saint-Laurent. À cette époque, soit vers 12 000-11 500 ans AA, le littoral du Bas-Saint-Laurent est libre de glace, mais il en va tout autrement de l'hinterland où persistent encore les glaciers (figure 7). Vers 10 000 ans AA, le littoral du Bas-Saint-Laurent et une bonne partie de l'hinterland sont bien dégagés.

Croulant sous le poids des glaciers, la croûte terrestre s'est enfoncée de plusieurs dizaines de mètres. C'est un creux que les mers anciennes, gonflées par l'apport en eau provenant de la fonte des glaciers, ont rapidement comblé. Débarrassée du poids des glaciers, la croûte

terrestre s'est relevée refoulant les eaux marines. Il est actuellement considéré que les plus anciennes terrasses, qui témoignent de la présence de cette mer ancienne, culminent à environ 150 m de plus que le niveau moyen actuel de la mer (NMM) et datent d'environ 12 000 ans AA (figure 6). Au cours des premiers millénaires, le continent s'est redressé très rapidement, de l'ordre de six mètres par siècle. Puis, vers 8 000 ans AA, ce taux de redressement a fléchi passant plutôt à 0,04 mètre par siècle. Vers 10 000 ans AA, époque de l'arrivée probable des Amérindiens dans la région, la mer était haute d'environ 80 m de plus que l'actuel. Comme le secteur à l'étude occupe des terrains qui s'élèvent à plus de 900 m d'altitude, il n'a pas été recouvert par la mer de Goldthwait (figure 6).

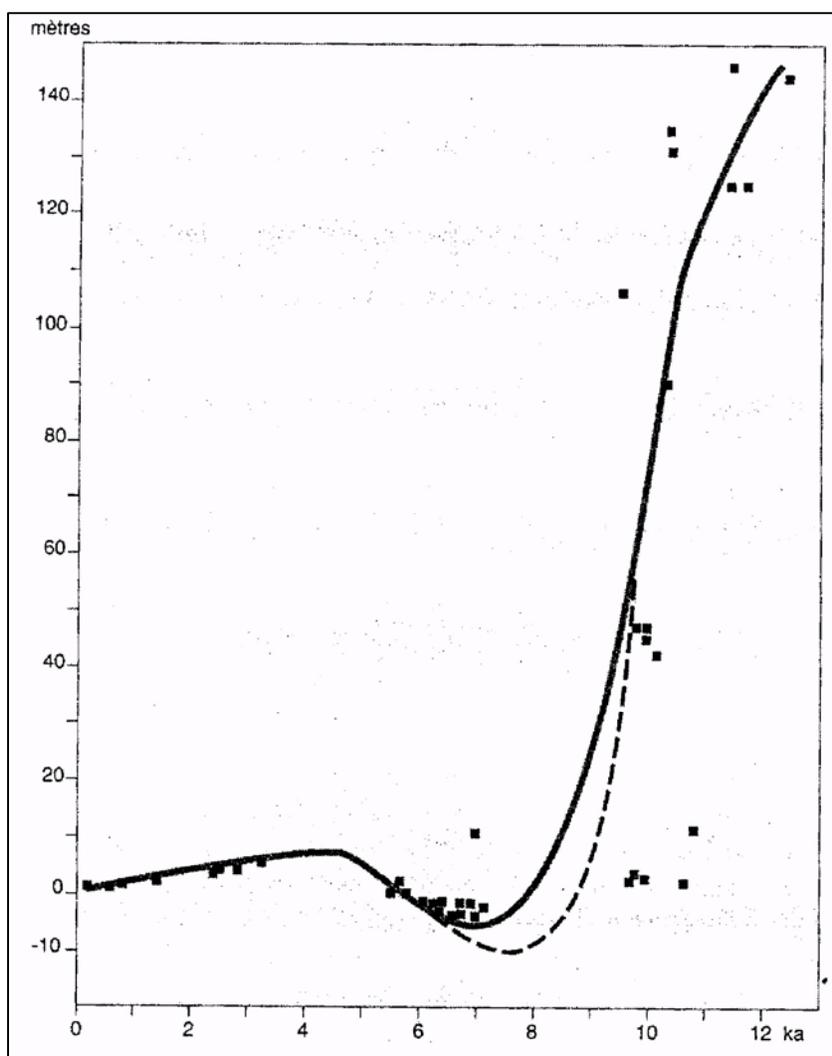


Figure 6 – Courbe d'émergence des terres pour le Bas-Saint-Laurent (Dionne 2002)

Au tout début de la déglaciation, seule une toundra herbeuse colonisait le littoral (figure 8). Lorsque le glacier quitta l'hinterland, celui-ci fut à son tour envahi par la toundra herbeuse. Vers 10 000 ans AA, une toundra arbustive s'installe. Il est possible que l'arrivée des autochtones dans la région à cette époque soit en partie attribuable au fait qu'une matière ligneuse suffisante est alors devenue disponible. Par la suite, le contexte environnemental changea rapidement : une toundra forestière se développe vers 9 000 ans AA, cette dernière étant remplacée par une forêt boréale vers 8 000 ans AA et une forêt mixte vers 7 000 ans AA.

On qualifie l'intervalle de 6 000 à 5 000 ans AA d'hypsithermal parce que le climat était alors un peu plus chaud et un peu plus sec qu'aujourd'hui. Au cours de cet intervalle, le niveau général des lacs et des cours d'eau du Québec était également plus bas (Hétu 2008). Des caractéristiques environnementales similaires aux valeurs actuelles prévalent depuis environ 5 000 ans AA (Richard 1985).

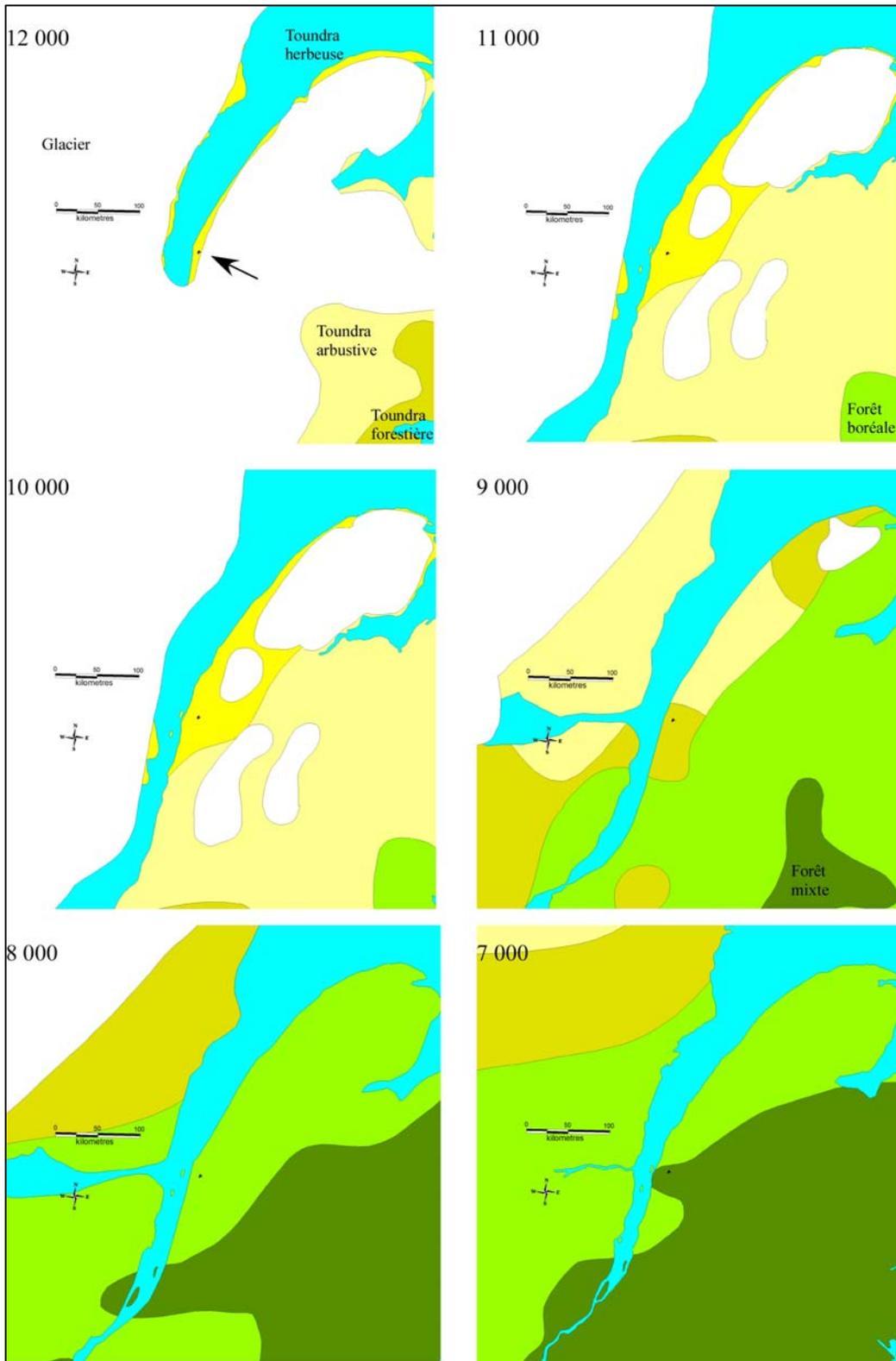


Figure 7 – Évolution chronologique de la végétation (la flèche pointe vers le secteur à l'étude) (Dyke et coll. 2004)

### **3.0 LA CHRONOLOGIE DE L'OCCUPATION HUMAINE DU BAS-SAINT-LAURENT**

Les archéologues du Nord-Est américain divisent l'histoire amérindienne en quatre grandes périodes : le Paléoindien, l'Archaique, le Sylvicole et l'Historique. Ces périodes se distinguent les unes des autres par des traits matériels, comme la présence ou non de poterie, d'un type particulier d'outil, d'une technologie de taille ou encore par des vestiges qui témoignent d'activités socioéconomiques diverses telles que les modes d'établissement, de subsistance et de mobilité.

La reconstitution de l'histoire amérindienne, surtout pour la période préhistorique, est une démarche évolutive qui doit constamment être ouverte aux changements, selon l'avancement des connaissances. Pour certaines périodes, surtout du Paléoindien au Sylvicole ancien, l'apport de la région à l'étude demeure limité. Pour mieux comprendre ces périodes, il importe de se référer à un cadre géographique plus vaste qui parfois s'étend à la grandeur du Québec.

Pour ce qui est de l'histoire eurocanadienne, on la divise également en quatre grandes périodes : l'ère des explorateurs (1500 à 1608 AD), le Régime français (1608-1760), le Régime anglais (1760-1867) et la période récente (1867-1950).

#### **3.1 La période paléoindienne (12 500 à 10 000 ans AA)**

Au début de cette période, tandis que les glaciers recouvrent encore une grande partie du Canada, les premiers groupes d'autochtones franchissent le détroit de Béring, alors émergé à cause d'une régression marine mondiale, et s'installent en Alaska et au Yukon. Peu après, la fonte du glacier dégagera un corridor terrestre qui relie l'Alaska au centre des États-Unis. Ce corridor sera emprunté par certains groupes pour ainsi coloniser le centre de l'Amérique. Ce scénario, qui demeure encore le plus évoqué, est aujourd'hui questionné par certains archéologues. En effet, certains se demandent si quelques groupes d'Amérindiens n'auraient pas plutôt longé les côtes de la Béringie, en utilisant certaines formes d'embarcations, pour ainsi aboutir en Alaska, en Colombie-Britannique et dans les États du Nord-Ouest américain.

Vers 12 500 ans AA, ces Amérindiens, que l'on appelle Paléoindiens, occupent le sud du Canada et tout le sud et l'ouest des États-Unis. Au fur et à mesure que la fonte du glacier libère de nouveaux territoires septentrionaux et que ceux-ci deviennent habitables, les Paléoindiens les occupent. C'est ainsi qu'on les retrouve en Ontario, en Nouvelle-Angleterre et dans les provinces maritimes canadiennes vers 11 500 à 10 000 ans AA.

Il semble que ces premiers colonisateurs pratiquaient un vaste nomadisme, ne demeurant que très peu de temps à chaque endroit. Un nouveau territoire s'ouvrait pour eux, un territoire non habité, inconnu, où toutes les ressources demeuraient à être découvertes. Au début, il était considéré que la base économique de ces gens reposait sur une exploitation intensive des grands mammifères terrestres (faune pléistocène), mais il est aujourd'hui considéré que leur mode de vie comprenait une exploitation plus généralisée de toutes les ressources disponibles. Avec le temps, l'exploitation des richesses de la mer semble avoir occupé une place de plus en plus importante dans leur mode de vie. Ces Amérindiens utilisaient des matières premières lithiques très fines, comme des cherts, pour la confection de leurs outils en pierre. Ils paraissent avoir attaché une grande importance à ces types de pierres, puisqu'ils y recourront même si les lieux fréquentés sont parfois très éloignés des sources d'approvisionnement.

### 3.1.1 Le Paléoindien ancien (11 500 à 10 000 ans AA)

Même si les preuves d'une présence amérindienne aussi ancienne s'accumulent en Ontario et dans les États de la Nouvelle-Angleterre, elles demeurent encore relativement rares au Québec. En fait, pour l'instant, seule la région du lac Mégantic en a livré des traces. Des Amérindiens de cette période se sont installés sur une pointe de terre composée de matériaux fins et séparant deux lacs (Chapdelaine 2004). Ce site a livré des artefacts qui permettent d'associer cette occupation à la phase médiane du Paléoindien ancien (Michaud-Neponset/Parkhill, environ 10 700 ans AA). Les interprétations préliminaires relient ce site archéologique à d'autres, localisés aux États limitrophes de la Nouvelle-Angleterre. Ainsi, ces Amérindiens seraient arrivés au Québec par la voie terrestre en franchissant les cols appalachiens.

Il est possible qu'un autre site, cette fois situé dans la région de Québec, date de cette période tout en étant un peu plus jeune que celui de Mégantic (phase finale, Crowfield, environ 10 500-

10 200 ans AA, Pintal 2002, à paraître). Les reconstitutions paléoenvironnementales suggèrent que cette occupation a eu lieu alors que la butte rocheuse sur laquelle elle prend place formait une des îles d'un archipel positionné à l'embouchure la rivière Chaudière. Les analyses préliminaires ont permis d'associer provisoirement ce site archéologique à d'autres, découverts en Ontario et sur les berges du lac Champlain. Sur la base de cette association, il a été proposé que ces Amérindiens fréquentaient les rivages de la mer Champlain et que c'est par cette voie maritime qu'ils ont abouti dans la région de Québec (Pintal 2002).

Des sites de cette période, parfois relativement étendue, ont été trouvés dans les États de la Nouvelle-Angleterre, souvent dans des contextes similaires à celui du Témiscouata (Bradley et coll. 2008). Des établissements contemporains ont également été identifiés dans les provinces maritimes, notamment à Tracadie au Nouveau-Brunswick (Bonnichsen et coll. 1991). Pour l'instant, il est considéré que ces derniers artefacts réfèrent à des occupations isolées, de très courtes durées. À ce jour, aucun site de cette période n'a été formellement identifié au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie.

Les archéologues œuvrant en Nouvelle-Angleterre et en Ontario ont constaté que les sites paléoindiens anciens étaient presque toujours découverts dans des secteurs sableux, à proximité de cours d'eau et d'un marécage (Spiess et Wilson 1987). Des sites de cette période ont été trouvés près de la mer et des grands fleuves, le long des principales rivières et de leurs affluents, ainsi que sur les rives de lacs relativement vastes, notamment dans les Appalaches.

### 3.1.2 Le Paléoindien récent (10 000 à 9 000 ans AA)

En ce qui concerne le Paléoindien récent, plusieurs sites ont été localisés au Québec. Qui plus est, il semble que plusieurs cultures archéologiques soient présentes à cette époque, ce qui suggère qu'une certaine diversité culturelle existait à cette époque.

Ainsi, des découvertes récentes dans la région de Québec suggèrent que des groupes affiliés à l'aire culturelle Cormier-Nicholas fréquentaient ce lieu de 10 000 à 9 000 ans AA (Pintal à paraître). Ces sites se distinguent, entre autres, par la présence de pointes foliacées ou triangulaires à base concave, oblique ou rectiligne. À l'occasion, de petites cannelures ou des

enlèvements perpendiculaires sont visibles à la base. Plusieurs sites ont été découverts dans la région et leur localisation en bordure du fleuve semble indiquer que le mode de vie de ces groupes accordait une certaine place aux ressources du littoral. En même temps, certains sites se trouvent un peu à l'intérieur des terres, soit près de rapides soit sur de hautes terrasses, ce qui semble indiquer que ces gens exploitaient déjà, il y a de cela plus de 9 000 ans, des milieux écologiquement différents, mais complémentaires. Ce type de site n'a pas encore été formellement identifié au Bas-Saint-Laurent.

Par contre, d'autres établissements indiquent la présence de groupes produisant des pièces lancéolées à retouches parallèles convergentes (Plano ou Sainte-Anne/Varney) qui diffèrent de celles qui viennent d'être décrites. Ces sites se distribuent plus particulièrement en Outaouais (Wright 1982), dans la région de Québec (Laliberté 1992; Pintal à paraître), mais surtout au Bas-Saint-Laurent et en Gaspésie (Benmouyal 1987; Chalifoux 1999; Chapdelaine 1994; Lasalle et Chapdelaine 1990, Pintal 2006). Des sites de cette période sont également rapportés en Ontario (Ellis et Deller 1990), pour les États de la Nouvelle-Angleterre (Bradley et coll. 2008) et dans les Maritimes (Deal 2006), mais ce type de site n'a pas encore été découvert jusqu'à présent dans la région.

Finalement, une autre tradition technologique semble être associée à cette période, celle qui livre des pointes triangulaires à base concave sans cannelure, mais à amincissement basal (Keenlyside 1985, 1991). Des pièces similaires ont été trouvées aux Îles-de-la-Madeleine (McCaffrey 1986) et en Basse-Côte-Nord (Pintal 1998). Pour l'instant, ces pointes ne se trouvent que le long du littoral Atlantique.

Les données relatives aux emplacements choisis par les Paléoindiens récents soulignent que les rives du fleuve étaient plus particulièrement recherchées, principalement les enclaves marines créées par les mers anciennes. Peu de données permettent de particulariser les lieux d'établissement situés à l'intérieur des terres. À cet égard, il est considéré, pour l'instant, que les critères de potentiel utilisés pour le Paléoindien ancien s'appliquent aussi à la phase récente.

### **3.2 La période archaïque (10 000 ans AA à 3 000 ans AA)**

Le concept d'Archaïque couvre une période si vaste (10 000 à 3 000 ans AA) qu'il est déraisonnable de croire qu'une seule culture y soit associée. D'ailleurs, la multitude et la variabilité des assemblages matériels que l'on associe à cette période témoignent de multiples trajets culturels. Afin de mieux décrire toute cette variabilité, les archéologues subdivisent habituellement l'Archaïque en trois épisodes : ancien (10 000 à 8 000 ans AA), moyen (8 000 à 6 000 ans AA) et récent (6 000 à 3 000 ans AA).

Au cours de l'Archaïque, les Amérindiens vont s'adapter à des conditions climatiques qui se transforment continuellement. De plus en plus chaud jusque vers 6 000-5 000 ans AA, le climat se refroidit et devient plus humide par la suite, plus particulièrement à partir de 3 500 ans AA. Avec la fonte du glacier qui se poursuit jusque vers 6 000 ans AA au centre du Québec, les populations coloniseront des territoires de plus en plus vastes et vers 3 500 ans AA, le Québec aura été en grande partie exploré.

Parallèlement à cette adaptation, un processus d'identification culturelle semble s'installer. Ainsi, on observe, au fil des siècles et des millénaires, que des groupes spécifiques exploitent des environnements de plus en plus particuliers. On parle d'un Archaïque maritime dans le golfe du Saint-Laurent, d'un Archaïque laurentien dans la vallée du Saint-Laurent, d'un Archaïque du Bouclier dans le Subarctique ou encore d'une tradition de la Gaspésie pour la péninsule éponyme. De nos jours, les archéologues ont tendance à ne pas trop se référer à ces grandes subdivisions « culturelles », trop génériques, pour plutôt se concentrer sur la mise en évidence de différences régionales.

En général, les sites archéologiques de ces diverses traditions culturelles se retrouvent dans les environnements suivants : le long du fleuve Saint-Laurent, à proximité de sources d'eau douce; le long des voies majeures de circulation, comme les grandes rivières; et aussi le long des voies secondaires, les rivières plus petites, tributaires des premières. Les sites sont également abondants à proximité des vastes plans d'eau, comme les lacs. La diversité des espèces chassées au cours de cette période, du caribou forestier à la petite baleine, de la tortue au castor,

etc. témoigne de modes de vie qui tiennent compte de toute la mosaïque environnementale du Québec. Sous-jacent à ces modes de vie dits « archaïques » s'exprime toute une diversité culturelle que les archéologues ont encore de la difficulté à faire ressortir.

### 3.2.1 Les Archaïques ancien (10 000 à 8 000 ans AA) et moyen (8 000 à 6 000 ans AA)

Curieusement, alors que les données relatives à l'occupation paléoindienne s'accumulent au Québec, celles relatives à l'Archaïque ancien demeurent rares. Les raisons sous-jacentes à ce phénomène relèvent probablement des difficultés qu'éprouvent les archéologues à clairement distinguer les assemblages de cette période.

Au cours des dernières années, quelques sites de l'Archaïque ancien ont pu être associés à l'intervalle 10 000 à 8 000 ans AA au Québec. Ces derniers sont principalement localisés dans la région de Québec (Laliberté 1992, Pinal à paraître), au lac Mégantic (Chapdelaine 2004) et à Squatec (Dumais et Rousseau 2002b). En ce qui concerne ce dernier, l'ascendance culturelle de ses occupants reste à préciser. Il demeure possible qu'à ce site correspondent les restes d'une occupation datant du Paléoindien. Toutefois, les datations radiométriques obtenues jusqu'à présent (de 9 000 à 8 500 ans AA) le positionnent clairement dans l'Archaïque ancien. Seule la poursuite des recherches sur ce site permettra, éventuellement, de résoudre cette question.

En général, ces sites se distinguent par la présence de pointes à encoches en coin et à base rectiligne ou concave. Souvent les assemblages de cette période témoignent du recours à des matériaux lithiques locaux parmi lesquels on trouve souvent le quartz et le quartzite. Au Bas-Saint-Laurent, la période archaïque demeure mal connue. Peu de sites ont été fouillés et, à l'exception du site de Squatec, aucun n'a pu être daté par la méthode du 14C. Cette situation interpelle les archéologues et, pour la plupart, ces derniers demeurent sans réponse (Burke et Richard 2010).

Rappelons ici que des Amérindiens sont présents à cette époque dans la portion sud du Québec, de la région d'Ottawa jusqu'à l'extrémité est du Québec, en Gaspésie et en Côte-Nord. Il est possible que les sites Archaïques ancien et moyen soient peu visibles à l'intérieur des terres parce qu'à cette époque, les Amérindiens préféraient bénéficier de la

générosité de la mer : c'est d'ailleurs le long du littoral marin, soit le long de la Côte-Nord du Saint-Laurent soit le long de la côte nord-gaspésienne, que l'on retrouve le plus de sites datant de cette période.

Quoi qu'il en soit, ces sites se trouvent près du fleuve, à l'embouchure de rivières. Les restes fauniques découverts dans ces sites anciens témoignent d'une économie mixte, basée sur l'exploitation des ressources du littoral, autant maritimes que terrestres.

Le site de Squatec occupe un contexte géomorphologique particulier qui témoigne d'événements postglaciaires divers : fluvioglaciaires, lacustres et fluviales. Cette découverte nous oblige à prendre en considération la possibilité que des occupations semblables s'y trouvent. La découverte d'os de rongeur (castor?) suggère que le contexte environnemental de la région est alors suffisamment développé (ressources animales et végétales) pour accueillir une population humaine.

### 3.2.2 L'Archaique récent (6 000 à 3 000 ans AA)

À partir de cette période, mais surtout à partir de 5 000 ans AA, à peu près tout le Québec est occupé et cette présence amérindienne n'ira qu'en s'accroissant. Les sites archéologiques sont nombreux et l'on en trouve dans toutes les régions du Québec. Qui plus est, les sites ne sont plus limités aux bordures du réseau hydrographique principal, ils sont maintenant abondants le long des rives du réseau hydrographique secondaire.

Il est toujours considéré que les Amérindiens de cette période sont d'abord et avant tout des chasseurs-cueilleurs-pêcheurs qui se déplacent régulièrement sur un territoire plus ou moins bien défini selon les périodes. L'exploitation des principales ressources biologiques est de mise bien que l'on ne néglige aucune espèce comestible. À partir de l'Archaique récent, il est considéré que les Amérindiens prélèvent davantage de ressources de leur territoire de prédilection, et parmi celles-ci, le poisson apparaît particulièrement prisé. Cette tendance serait annonciatrice du nouveau mode de vie économique qui prévaudra au cours de la prochaine période.

### **3.3 La période sylvicole (3 000 ans AA à environ 1534 ans)**

La période sylvicole correspond à l'introduction de la céramique dans la culture matérielle des Amérindiens. Elle coïncide également avec une phase de croissance démographique qui culminera au XVI<sup>e</sup> siècle, date de l'arrivée des Européens en Amérique. Si, auparavant, les conditions environnementales pouvaient influencer davantage le système socioéconomique des autochtones, à partir de maintenant les relations sociopolitiques prendront le dessus. En effet, le territoire québécois étant maintenant entièrement occupé, à tout le moins fréquenté sur une base régulière, les déplacements et les échanges s'inscrivent à l'intérieur d'un réseau d'affinités et de rapports sociaux qui lentement mèneront à la définition du territoire des Premières Nations actuelles.

#### **3.3.1 Le Sylvicole ancien (3 000 à 2 400 ans AA)**

Au cours du Sylvicole ancien, la céramique joue un rôle secondaire et les modes de vie ne sont pas sensiblement différents de ceux qui prévalaient auparavant. On a déjà remarqué que les ressources aquatiques, surtout les poissons, semblent occuper une place grandissante dans la diète amérindienne. La céramique n'est pas toujours présente dans les assemblages, mais, lorsque l'on en trouve, les vases présentent une base conique, un col droit ou légèrement évasé, et sont très rarement décorés. Les matières premières lithiques utilisées pour la confection des outils sont souvent exotiques, expression probable d'un vaste réseau d'échanges qui semble s'être mis en place au cours de la période antérieure.

Le système de mobilité territoriale, qui auparavant comprenait de nombreux déplacements sur un territoire somme toute assez vaste, fera graduellement place à une mobilité plus réduite. Les Amérindiens ne s'installent pas encore à demeure en certains endroits, mais ils les fréquentent plus souvent. Ce sont là des signes d'une mise en place d'une exploitation de plus en plus intensive d'un territoire en réponse, probablement, à l'augmentation de la démographie régionale et aux développements de rapports territoriaux plus étroits établis par certaines familles.

Ce qui caractérise surtout cette période, c'est l'épisode Meadowood, une phase culturelle qui se caractérise, entre autres, par un culte funéraire élaboré et la production quasi industrielle de lames foliacées en pierre taillée. Cet épisode a d'abord été défini dans l'État de New York, mais de nombreuses manifestations ont par la suite été trouvées en Ontario et dans le sud-ouest du Québec, région de la ville de Québec incluse. La poursuite des recherches a permis de constater que des objets typiques de cette période se trouvaient aussi en Abitibi, à la baie James et en Côte-Nord. Qui plus est, on en est venu à constater que les assemblages archéologiques du Québec se distinguaient quelque peu de ceux décrits pour l'État de New York. Ainsi, au Québec, les pointes de cette période sont souvent composées d'une base quadrangulaire relativement haute alors que ce type de pointe, bien que présent dans l'État de New York, y est plus rare.

### 3.3.2 Le Sylvicole moyen (2 400 à 1 000 ans AA)

À partir du Sylvicole moyen, on trouve habituellement plus de céramique amérindienne dans les sites archéologiques. Celle-ci est souvent décorée et les motifs, parfois presque baroques, vont évoluer rapidement. À cette époque, on commence à différencier des tendances régionales, la céramique de l'Outaouais se distinguant quelque peu de celle de la région de Montréal qui, à son tour, présente quelques divergences par rapport à celle de Québec.

À partir du Sylvicole moyen, les sites sont de plus en plus nombreux et ils témoigneraient d'une exploitation saisonnière de la région par un groupe familial élargi (une quarantaine d'individus). Ces gens viennent dans la région pour exploiter les sources de chert, mais aussi afin de profiter de sa flore et de sa faune, notamment l'orignal, le chevreuil, le castor, le porc-épic, le rat musqué et le lièvre (Chalifoux et coll. 1998).

### 3.3.3 Le Sylvicole supérieur (1 000 ans AA à 1534 AD)

La céramique est alors très abondante dans le sud du Québec, mais elle est aussi présente en Abitibi, en Côte-Nord et en Gaspésie. Sa forme générale est globulaire, son col étranglé et le bord est la plupart du temps marqué d'un parement. Les décorations sont souvent restreintes à l'épaule et au parement. Des styles différents permettent de reconnaître des

traditions culturelles distinctes associées au Moyen-Nord, à la vallée du Saint-Laurent et aux provinces maritimes.

C'est à cette période que s'associe la majorité des établissements trouvés dans la région du Bas-Saint-Laurent. Les Amérindiens auraient fréquenté régulièrement ce milieu, entre autres, pour ses sources de chert, mais aussi à l'intérieur d'un cycle de mobilité territoriale qui les y amenait régulièrement. Les indices culturels trouvés (céramiques et types de pointe) suggèrent que les familles qui vivent dans la région participent de diverses aires culturelles associées à la vallée du Saint-Laurent (incluant la Côte-Nord), mais surtout aux provinces maritimes. Les interprétations suggèrent que le Bas-Saint-Laurent est principalement exploité par une unité de collaboration (2 à 3 familles, environ 40 personnes) reliée à une bande plus large associée à la rivière Saint-Jean. Il s'agirait des ancêtres immédiats des familles malécites associées à ce territoire au cours de la période historique.

### **3.4 La période historique**

Jacques Cartier fut l'un des premiers Européens à explorer le littoral du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie. Il figure aussi parmi les rares personnes du XVI<sup>e</sup> siècle à avoir laissé un témoignage écrit, décrivant les lieux, la faune et les habitants. Champlain fit de même une cinquantaine d'années plus tard. Sans dire que la région à l'étude était alors devenue une terre de prédilection pour les Européens, ces derniers la fréquentaient alors assez régulièrement. Les pêcheurs de baleines exploitent la richesse de la faune marine de l'estuaire, mais en profitent aussi pour traiter avec les Amérindiens. Les récits de Cartier font d'abord état de la présence de deux groupes au Bas-Saint-Laurent/Gaspésie : les Stadaconéens (Iroquoïens) et les Toudamans (Malécites ou Mi'kmac).

On ne sait pas encore jusqu'à quel point ces activités de traite étaient régulières au Bas-Saint-Laurent. De 1580 à 1600, les Basques fréquentent régulièrement cette région. Les fouilles archéologiques ont permis de mettre au jour certains contextes où artefacts amérindiens et européens se côtoient, mais on ne sait trop si ces objets, qui sont

relativement peu nombreux, témoignent d'une rencontre effective entre ces deux peuples ou encore s'ils ont été déposés à des intervalles différents.

Dès le début du XVII<sup>e</sup> siècle, les écrits historiques s'attardent plus spécifiquement au territoire à l'étude. Ainsi, alors qu'il navigue au large de l'embouchure de la rivière Saint-Jean, Champlain mentionne que les Amérindiens remontent cette dernière afin de traverser les Appalaches, et ce, en vue de se rendre à Tadoussac. Champlain constate aussi que des marchands de La Rochelle traitent la fourrure avec des Amérindiens à l'île Verte, au Bic et à Matane.

En ce qui concerne ces Amérindiens, il est considéré que quatre groupes distincts ont pu fréquenter la région à l'étude. Pour ce qui est des Iroquoïens, que Cartier rencontre lors de ces voyages, mais qui semblent « disparus » de la vallée du Saint-Laurent quand Champlain y navigue, leur existence dans la région du Témiscouata est attestée par la présence de céramique typique de leur culture (Chalifoux et coll. 1998). Toutefois, cela ne signifie pas nécessairement que des groupes iroquoïens circulaient dans la région, cette céramique ayant pu être obtenue par voie d'échanges. En fait, on connaît très mal les modalités d'occupation de l'hinterland appalachien par les Iroquoïens, s'il y en a eu une.

Un autre groupe, les Mi'kmacs, a pu fréquenter la région. Dans leur cas, leur présence à l'intérieur des terres est attestée un peu plus à l'est, notamment dans la région de Matane et de la Matapédia. Là, toponyme et portage leur sont associés en bordure des grands lacs, mais aussi le long des réseaux hydrographiques secondaires. Il semble que la grande région du Témiscouata se situe à la limite ouest de leur principal territoire de fréquentation, sans que cela ait pu les empêcher d'y circuler. D'ailleurs, ils semblent fréquenter régulièrement la mission du Bon-Pasteur, près de Rivière-du-Loup (Michaud 2003)<sup>2</sup>.

Pour ce qui est des Montagnais (Innus), leur présence au Bas-Saint-Laurent et dans la région du Témiscouata est attestée à maintes reprises au XVII<sup>e</sup> siècle. Au cours de ce siècle, plusieurs familles hivernent dans les régions des monts Notre-Dame, notamment à proximité des grands lacs. Les recherches archéologiques effectuées dans la région du Bic

---

<sup>2</sup> Quelques données historiques font également référence à la présence de groupes de chasseurs hurons qui auraient fréquenté la région à l'étude (Paul 2000).

suggèrent que l'occupation de la Côte-du-Sud par des Innus remonte à la toute fin de la période préhistorique (Dumais 1988).

Finalement, toujours au cours du XVII<sup>e</sup> siècle, il est considéré que le Bas-Saint-Laurent a surtout été occupé par des Malécites (Etchemins) dont le territoire principal correspond au bassin versant de la rivière Saint-Jean. Quelques familles, des groupes de collaboration, associées à ce peuple auraient fréquenté sur une base plus régulière le bassin versant de la Madawaska, incluant la région à l'étude (Erikson 1978, Michaud 2003, Wallis et Wallis 1957).

En résumé, au XVII<sup>e</sup> et au XVIII<sup>e</sup> siècles, les données historiques relatives à la fréquentation amérindienne de la région réfèrent à une occupation plutôt hivernale, tant de la part des Montagnais que de celle des Malécites. Toutefois, à partir du XIX<sup>e</sup> siècle, les informations relatives à une présence montagnaise s'estompent, elles renverront dorénavant davantage à une fréquentation malécite.

La cartographie ancienne n'est pas très explicite en ce qui concerne l'ascendance culturelle des groupes amérindiens qui fréquentent la région, même s'il ne fait aucun doute que jusqu'au XIX<sup>e</sup> siècle, il s'agit là d'une terre amérindienne.

À l'occasion, certaines cartes anciennes font référence à un groupe particulier installé dans les environs du lac Témiscouata, les Cha8anaqui0is. Toutefois, en général, les cartes du XVII<sup>e</sup> et du XVIII<sup>e</sup> associent ce territoire aux Malécites. Il se pourrait que les Cha8anaqui0is représentent une petite bande locale possiblement associée aux Malécites/Etchemins (figures 8 et 9).



Figure 8 – Le Canada fait par le Sr de Champlain : où sont la Nouvelle France, la Nouvelle Angleterre, la Nouvelle Holande, la Nouvelle Suede, la Virginie &c. avec les nations voisines et autres terres nouvellement decouvertes, suivant les memoires de P. du Val, geographe du roy (Champlain et Duval 1677, extrait, BANQ) <http://services.banq.qc.ca/sdx/cep/document.xsp?id=0003135618>



Figure 9 – Amérique septentrionale par N. Sanson, géographe ord.re du roy, reveüe et changée en plusieurs endroits suivant les mémoires les plus récents (Sanson 1669, extrait BANQ) (Le carré noir localise le secteur à l'étude) <http://services.banq.qc.ca/sdx/cep/document.xsp?id=0002908107>

Il importe ici de mentionner qu'il y a eu de nombreux mouvements de population au cours de la première moitié du XVII<sup>e</sup> siècle. Les guerres avec les Iroquois, mais aussi l'établissement de colonies européennes permanentes tant dans la vallée du Saint-Laurent qu'en Acadie et aux États-Unis, vont faire en sorte que certaines populations verront leur démographie diminuée ou encore seront obligés de se déplacer ou de s'allier avec des groupes voisins.

Il semble que les premiers européens ou eurocanadiens qui ont parcouru la région aient été des Pères Jésuites et peut-être quelques traiteurs et coureurs des bois. Les Jésuites y vont afin d'évangéliser les autochtones tandis que les traiteurs s'y rendent afin d'assurer la rentabilité de leur commerce. Dès cette période, l'importance de la région comme axe de circulation ressort (Michaud 2003).

Si, au cours de la première moitié du XVII<sup>e</sup> siècle, les fourrures sont surtout vendues en Acadie et en Nouvelle-Angleterre. À partir de la deuxième moitié du XVII<sup>e</sup> siècle, mais surtout pour le dernier quart de ce siècle, les données relatives à ce commerce pour le Bas-Saint-Laurent deviennent relativement abondantes et indiquent que les traiteurs sont particulièrement actifs à partir du littoral. En 1683, Charles Aubert de la Chesnaye, un homme d'affaires prospère qui possède déjà de nombreuses Seigneuries le long du Bas-Saint-Laurent, se fait octroyer la Seigneurie de Madawaska qui couvre tout le secteur à l'étude et qui comprend une partie de la rivière Madawaska.

À cette époque, et même depuis Champlain, les Français savent que les Amérindiens disposent d'un vaste réseau de circulation à l'intérieur des terres qui leur permet de se diriger assez aisément du littoral du Bas-Saint-Laurent vers la baie de Fundy ou encore vers la baie des Chaleurs. Les Français sauront mettre à profit ces voies d'eau, dont la cartographie se précise avec les années (figures 10 et 11). Au milieu du XVII<sup>e</sup> siècle, un chemin (réaménagement du sentier amérindien) reliera Rivière-du-Loup au lac Témiscouata. L'aménagement de ce chemin n'empêche pas le recours aux voies d'eau traditionnelles que sont les rivières Asberish, Touladi, île Verte et Trois-Pistoles.



Figure 10 – Carte pour servir à l'éclaircissement du papier terrier de la Nouvelle-France (Franquelin 1678 extrait, Gallica) (Le carré noir localise le secteur à l'étude)  
<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/btv1b8021562s.item.r=Franquelin.f1.langFR>

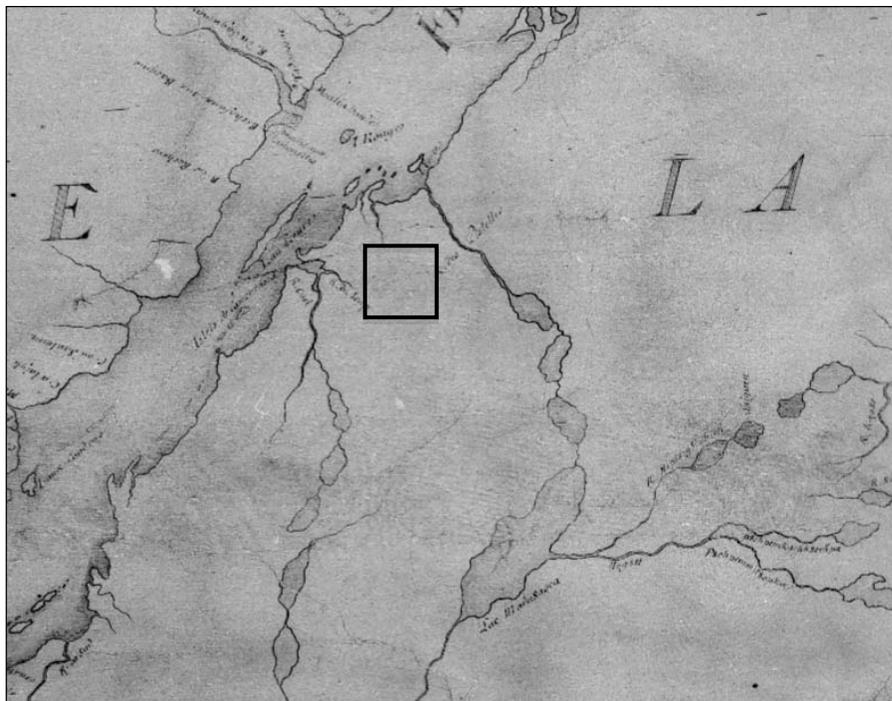


Figure 11 – Carte générale du voyage que Monsr De meulles intendant de la justice, police et finances de la Nouvelle France (Franquelin 1686, ANC H2/900 – 1686 NMC 17389) (Le carré noir localise le secteur à l'étude)

Afin d'assurer la rentabilité de son entreprise, de la Chesnaye fait construire deux logis en pierre sur les rives du lac Témiscouata, un à Cabano et l'autre dans les environs de Notre-Dame-du-Lac. Rappelons qu'à cette époque, de la Chesnaye dispose, outre son établissement à Québec, d'un magasin à Port-Royal d'où il peut faire transiter ses fourrures libres de droits (Johnson et Martijn 1994). Ces postes auraient été détruits par les Amérindiens en 1723, peut-être en guise de représailles face à une présence eurocanadienne de plus en plus régulière dans la région.

Vers la fin du Régime français, la voie du Témiscouata prend de l'importance, la France y voyant une façon d'assurer sa protection contre les ambitions coloniales de l'Angleterre, notamment en Acadie. Le portage du Témiscouata sera quelque peu amélioré afin de faciliter son utilisation et trois magasins seront construits le long de cette voie de circulation, dont deux seront situés dans la région du lac Témiscouata. Les hostilités entre les Français et les Anglais se déroulant souvent en territoire amérindien, ces derniers sont souvent obligés de se déplacer afin d'éviter les représailles. Dans le cas des Malécites, alliés des Français, plusieurs d'entre eux trouvent refuge le long de la Côte-du-Sud.

Les Malécites sont plus souvent associés au Maine et au Nouveau-Brunswick, mais ils semblent avoir occupé sur une base régulière le Bas-Saint-Laurent (Michaud 2003<sup>3</sup>). Bien que surtout concentré autour des vallées de la rivière Saint-Jean et du lac Témiscouata, leur territoire s'étendait bien au-delà de ces seuls lieux. En effet, les données actuelles tendent à suggérer que les Malécites fréquentaient également une bonne partie du littoral de la Côte-du-Sud et Bas-Saint-Laurent, de Lévis à Rimouski (figure 12).

---

<sup>3</sup> Les discussions qui suivent sont largement inspirées de ce volume.

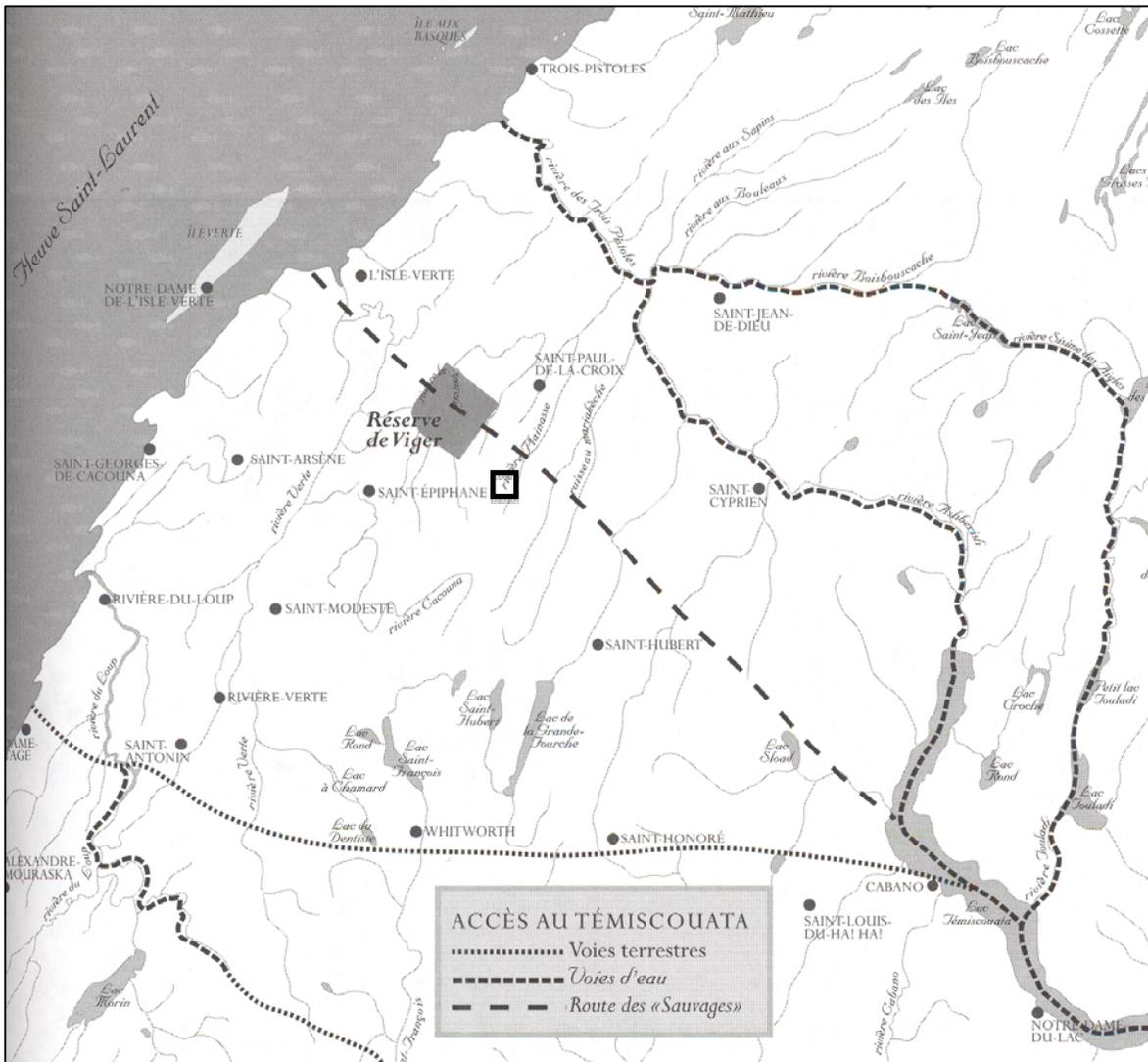


Figure 12 – Principaux axes de circulation des Malécites dans la région à l'étude (Michaud 2003) (Le carré noir localise le secteur à l'étude)

Plusieurs Acadiens déportés des Maritimes à la suite de la conquête anglaise s'installèrent le long du littoral de la région à l'étude. Si, vers la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, leur nombre demeure limité, la présence blanche ne cessera de croître principalement à partir de la deuxième moitié du XVIII<sup>e</sup> siècle.

Cette présence accrue de colons le long du littoral pousse les Malécites à revendiquer un endroit où ils pourront s'établir en paix. En 1828, des terres sont concédées aux Malécites dans le secteur de la confluence des rivières à la Fourche et Verte, un lieu historiquement

fréquenté par eux et qui se situent sur une de leur voie d'accès vers l'hinterland (figure 12); quelque 30 familles s'y installent et commencent à y défricher des terres. Ils se consacreront à cette tâche pendant quelques années, puis l'abandonneront progressivement, la « réserve » étant alors davantage utilisée comme point de rencontre hivernale. Une quinzaine d'années plus tard, les Malécites développeront à nouveau leur concession. Mentionnons ici que bien que située en retrait du secteur à l'étude, la réserve de Viger, qui accueillait les Malécites, présente un intérêt archéologique indéniable.

L'abolition du système seigneurial au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle ouvrira le territoire à l'exploitation forestière et à la colonisation. De fortes pressions s'exercent alors sur les Malécites afin qu'ils vendent leur concession; leur situation socio-économique se dégradant, la concession est vendue en 1869.

À la suite de la vente de leur terre, les Malécites se dispersent, un certain nombre d'entre eux s'installant à Cacouna. Une nouvelle réserve sera créée à Whitworth en 1876, mais cette dernière, qui ne répond pas à leurs besoins, ne sera à peu près pas utilisée. Au même moment, les Malécites réclament l'octroi d'un terrain à Gros-Cacouna afin de s'y installer et d'y poursuivre leurs activités traditionnelles. Parallèlement à ces événements, le développement touristique de la région de Cacouna permet la vente de produits d'artisanats, ce qui procure un certain revenu aux Malécites vivant dans la région. En 1891, le gouvernement fédéral se porte acquéreur d'un petit lopin de terre à Cacouna afin d'y regrouper les Malécites.

Au début du XIX<sup>e</sup> siècle, les forêts du Bas-Saint-Laurent attirent l'attention de l'industrie forestière, mais ce n'est vraiment qu'à partir des années 1850 que le territoire est ouvert à la colonisation. Plusieurs facteurs expliquent l'aspect tardif de ce phénomène : abolition du système seigneurial, ouverture de nouvelles routes, arrivée d'émigrants et surtout construction du chemin de fer qui, à lui seul, déclenche une ère de prospérité pour toute la région<sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Ces derniers paragraphes s'inspirent du Macro-Inventaire du comté de Rivière-du-Loup : Rapport historique (1978), Ethnologie (1982), Églises et œuvres d'art (1982).

C'est ainsi que les villages de Saint-Épiphanie, Saint-Paul-de-la-Croix et Saint-François-Xavier-de-Viger sont érigés canoniquement dans les années 1870, bien que des colons occupent déjà certains de ces lieux, surtout dans le secteur de Saint-Épiphanie, depuis la fin des années 1840.

À partir de ce moment-là, la population eurocanadienne va s'accroître rapidement. Déjà, à la fin des années 1850, plus de 60 familles, soit près de 350 personnes, vivent dans le canton de Viger et la plupart des rangs actuels sont tracés et habités (Chouinard et coll. 1970) (figure 13). Il en va de même pour le canton voisin, Denonville, les premiers colons s'y installent vers la fin des années 1850, mais plus de 430 personnes y vivent à la fin des années 1860 (Comité du 125<sup>e</sup>, 1998).

L'accroissement de la population sera important au début du XX<sup>e</sup> siècle, la population de Saint-Épiphanie s'élevant à près de 1 500 personnes en 1910 et à près de 1 800 âmes vers 1940 (figures 14 et 15). À partir de là, la démographie se mit à décliner approchant des 1 000 personnes au milieu des années 1970. Un phénomène similaire a été observé à Saint-Paul-de-la-Croix; la population augmente à 940 en 1910, elle atteint les 1 100 au début des années 1950, puis redescend à environ 560 au milieu des années 1970. Ces phénomènes démographiques ont des conséquences archéologiques puisqu'ils suggèrent que nombre de demeures ont pu être abandonnées depuis les années 1950, date limite pour que des vestiges puissent être retenus comme sites archéologiques.

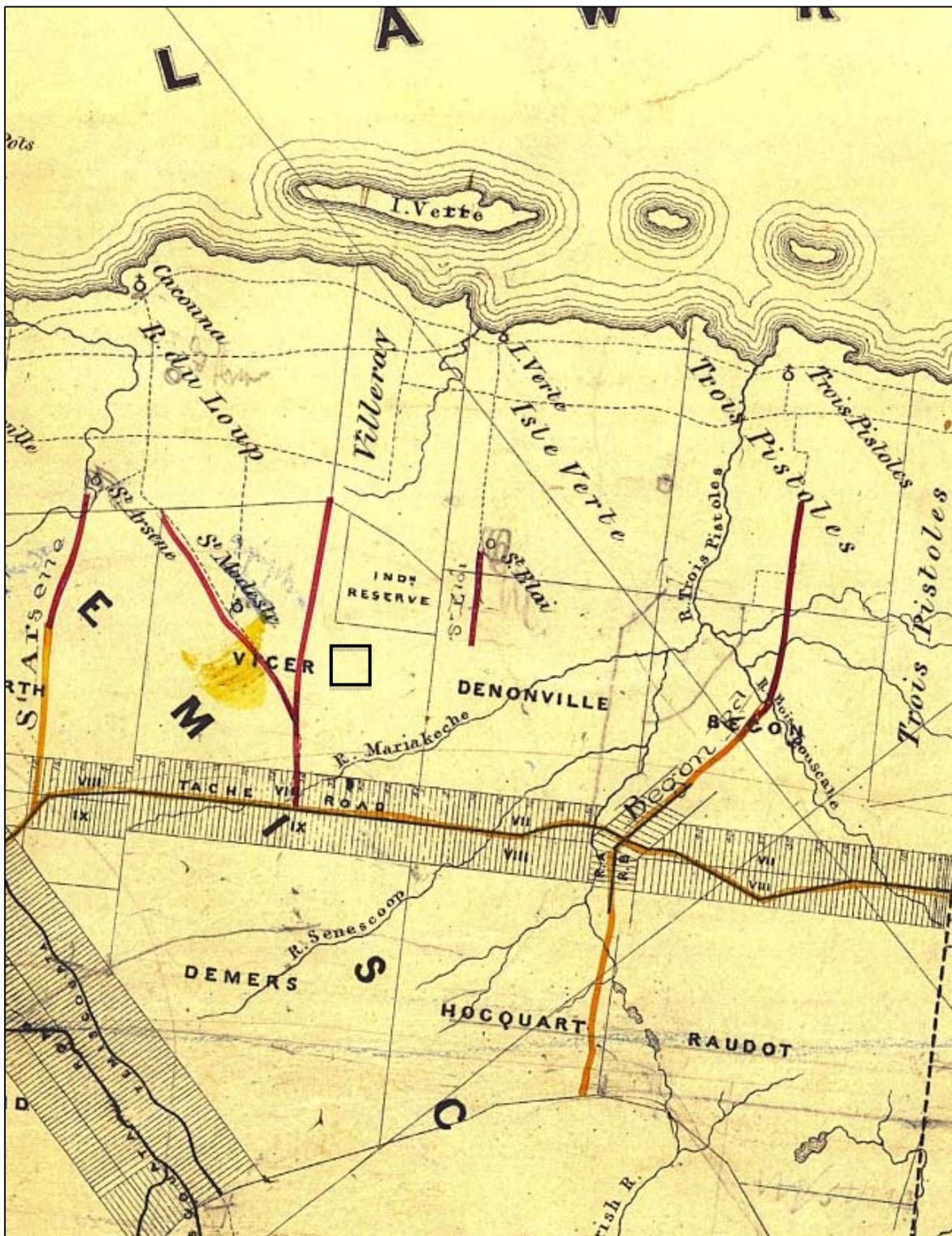


Figure 13 – Carte du Bas-Canada montrant le chemin Taché (Arpenteur général 1862 BAGQ) (Le carré noir localise le secteur à l'étude)

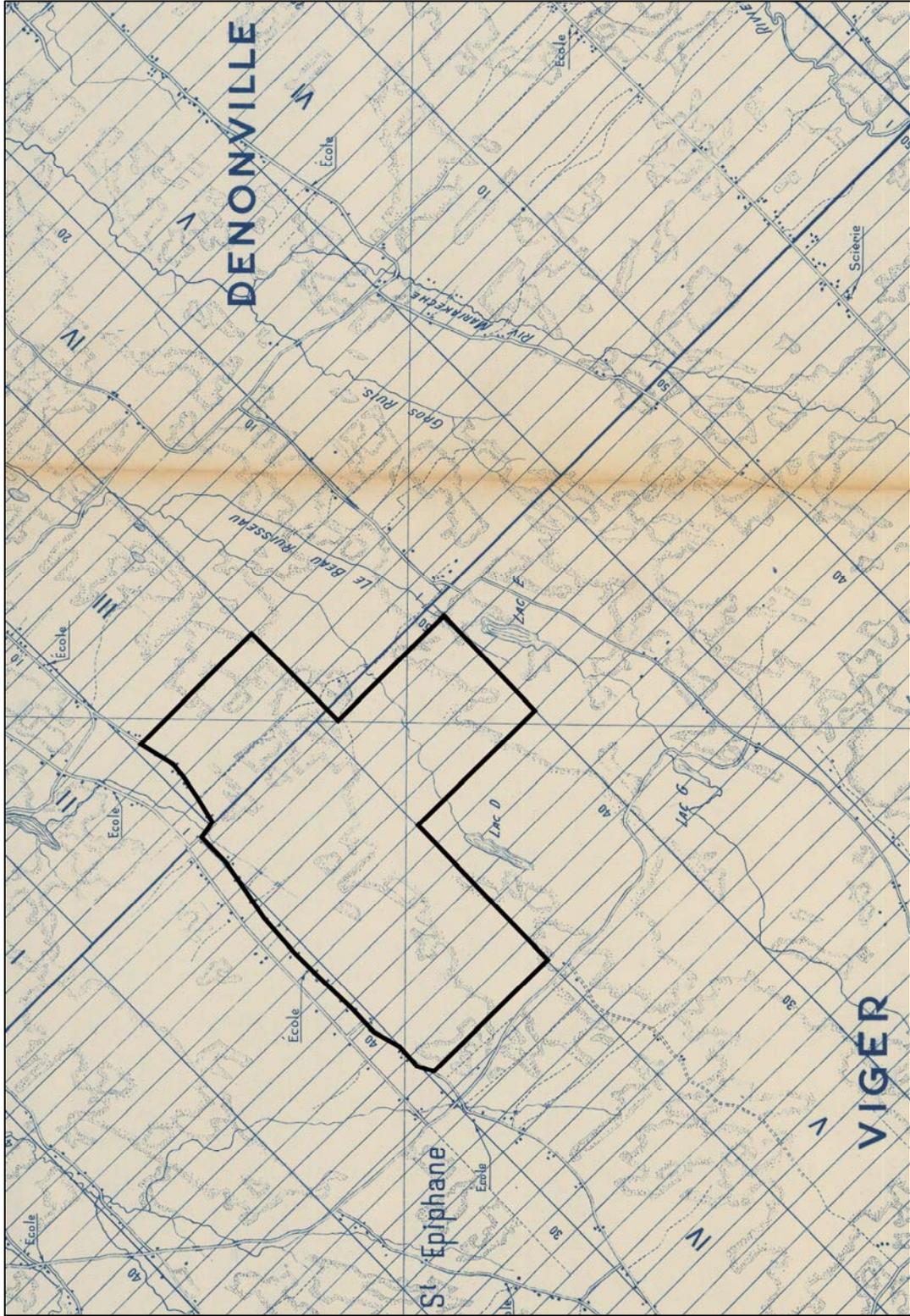


Figure 14 – Superposition du secteur à l'étude sur une carte planimétrique de 1929 (trait pointillé noir = secteur à l'étude) (Feuille 72, province de Québec, Compagnie aérienne Franco-Canadienne 1929)

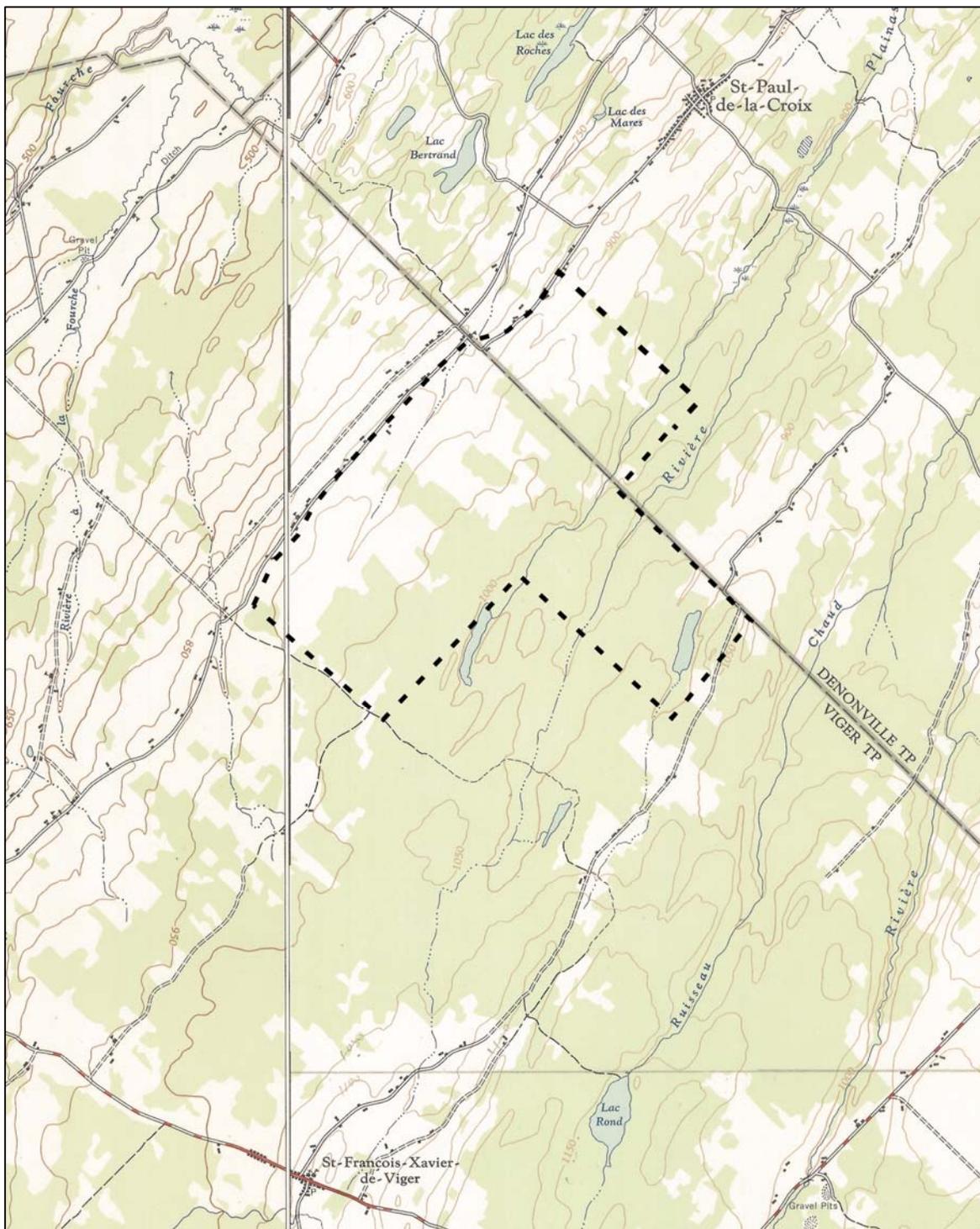


Figure 15– Superposition du secteur à l'étude sur une carte topographique de 1958 (relevés 1948) (trait pointillé noir = secteur à l'étude) (Département des Mines et des Relevés techniques, Ottawa)

## **4.0 Les zones de potentiel archéologique**

### **4.1 État des connaissances en archéologie**

En ce qui concerne le secteur à l'étude, une étude de potentiel archéologique a été faite en 1983 pour la Société Hydro-Québec. Cette étude se rapporte au tracé d'une ligne hydroélectrique devant relier le Bas-Saint-Laurent au Nouveau-Brunswick (AAQ 1995, Dumais 1983).

À ce jour, aucun inventaire archéologique n'a été fait à l'intérieur des limites du secteur à l'étude ou encore dans un rayon de 5 km de celui-ci (ISAQ 2011). De même, aucun site archéologique n'a été localisé dans le secteur à l'étude ou dans un rayon de 5 km de ce dernier. Le site connu le plus proche, CIEi-010, est un four à chaux qui a été localisé à une dizaine de kilomètres au sud-ouest de Sainte-Épiphane (Picard 1971).

### **4.2 La cartographie des zones de potentiel**

Pour cartographier les zones de potentiel, un fond de carte numérique au 1 : 20 000 a été utilisé (figure 16). Les cartes de dépôts de surface et pédologique, ainsi que les données relatives à l'altimétrie, ont été utilisées afin d'évaluer l'habitabilité du secteur.

En ce qui concerne le potentiel archéologique eurocanadien, comme le 4<sup>e</sup> Rang est occupé depuis les années 1850 et comme des bâtiments ont été repérés le long de ce rang sur des cartes datant des années 1920 et 1950, il est considéré que les abords de ce rang (100 m de large de part et d'autre) peuvent receler des sites archéologiques (maisons de pionnier, bâtiments secondaires, fermes, latrines, etc.) (figure 16).

Pour ce qui est du potentiel d'occupation amérindienne, comme aucun site n'est connu à proximité, ce potentiel a été évalué en tenant compte des critères génériques présentés dans le tableau I. Dans le cadre de cette étude ne seront retenues que les zones répondant aux critères de potentiel fort et moyen.

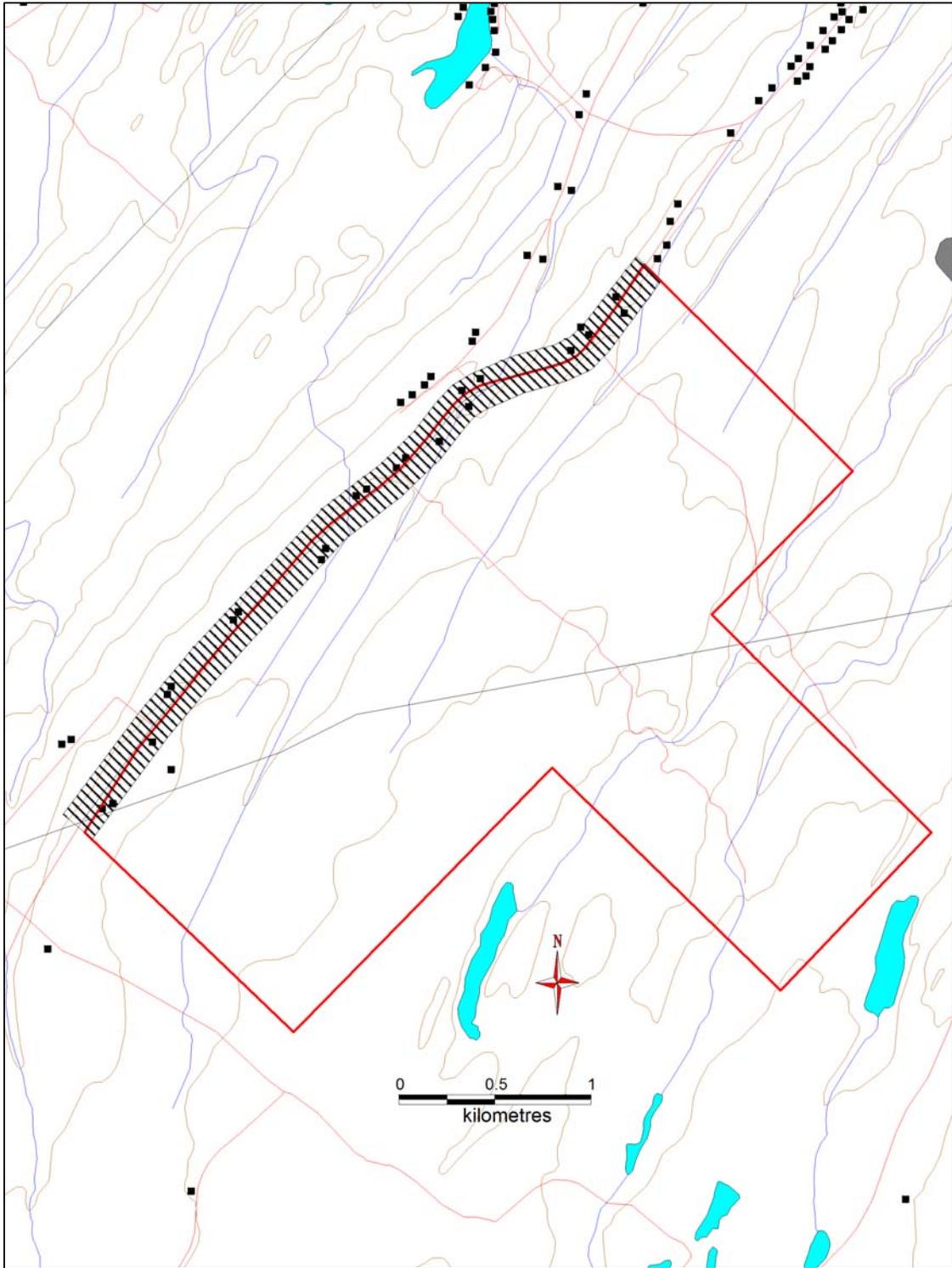


Figure 16 – Zone de potentiel archéologique, occupation eurocanadienne (hachurée noir)

- Le potentiel est plus élevé sur les replats ou terrasses bordant les plans d'eau;
- Le potentiel est plus élevé quand il y a présence de lacs importants et de rivières (hydrographie primaire et secondaire);
- Le potentiel du territoire est plus élevé quand il y a présence de rapides (pêche, portages);
- Le potentiel du territoire est plus élevé quand les dépôts de surface sont propices à la présence d'un établissement (sable et gravier en premier, till en second).

Si ces zones sont plus susceptibles de receler des sites archéologiques, il est considéré que le potentiel d'occupation des autres zones est faible et ces dernières n'ont pas été retenues :

- Les zones référant au réseau hydrique tertiaire (extrémités de petits ruisseaux, lacs isolés, lacs encaissés);
- Les milieux éloignés de tout cours d'eau douce (100 m de distance et plus);
- Les segments littoraux rectilignes des lacs et des rivières;
- Les interfluves, à moins qu'ils aient pu servir de portage (axe présumé reliant deux cours d'eau d'importance);
- Les aires marécageuses et leur pourtour;
- Les bords de rivières et de lacs bosselés et accidentés;
- Les replats constitués de till mince ou encore de till sur roc;
- Les piémonts de falaises ou de montagnes aux flancs abrupts;
- Les sommets des crêtes rocheuses ou encore ceux recouverts de minces dépôts meubles.

Étant donné que les seuls cours d'eau qui traversent le secteur à l'étude sont de type tertiaire ou s'écoulent dans des environnements marécageux ou tourbeux, il est considéré que le potentiel d'occupation amérindienne des lieux est faible. C'est pourquoi aucune zone de potentiel de ce type n'a été retenue.

## **LES CONCLUSIONS ET LES RECOMMANDATIONS**

Cette étude de potentiel archéologique s'inscrit à l'intérieur d'une démarche entreprise par PESCA Environnement dans le but d'évaluer les impacts environnementaux susceptibles de découler de l'aménagement du parc éolien communautaire de Viger-Denonville.

Après avoir décrit les méthodes d'analyse, les principales caractéristiques environnementales passées et présentes du secteur à l'étude ont été exposées. S'en est suivi un chapitre explicitant les diverses phases du peuplement humain de la région, du peuplement initial à la période historique.

Comme le secteur occupe une région mal connue des archéologues, peu de données sont disponibles afin de proposer un mode d'établissement local. C'est pourquoi des critères génériques ont été appliqués afin de déterminer le potentiel d'occupation amérindienne. Pour ce qui est du potentiel d'occupation eurocanadienne, il a été évalué à l'aide de cartes anciennes.

Sur cette base, il est considéré que le potentiel d'occupation eurocanadienne se limite aux abords du 4<sup>e</sup> Rang, qui semble occupé depuis les années 1840-1850. Pour ce qui est du potentiel d'occupation amérindienne, il a été considéré comme faible puisque les seuls cours d'eau qui circulent dans ce secteur sont de type tertiaire ou s'écoulent au milieu de terrains marécageux.

Advenant que des aménagements associés à ce projet interfèrent avec la zone de potentiel identifiée, il est recommandé que le promoteur effectue, préalablement à ces travaux, un inventaire archéologique au terrain afin de vérifier les conclusions de cette étude.

## OUVRAGES CITÉS

- ANC Archives nationales du Canada  
BANQ Bibliothèques et Archives nationales du Québec  
BAGQ Bureau de l'Arpenteur général du Québec
- ASSOCIATION DES ARCHÉOLOGUES DU QUÉBEC (AAQ)  
2005 Répertoire québécois des études de potentiel archéologique. Québec.
- BARIL, R. et B. ROCHEFORT  
1979 Étude pédologique du comté de Rivière-du-Loup. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Québec.
- BENMOUYAL, J.  
1987 Des Paléindiens aux Iroquoiens en Gaspésie : six mille ans d'histoire. Dossiers 63, ministère de la Culture et des Communications du Québec, Québec.
- BONNICHESEN, R., D. KEENLYSIDE et K. TURNMIRE  
1991 Paleoindian Patterns in Maine and the Maritimes. Prehistoric Archaeology in the Maritime Provinces : Past & Present Research (Deal et Blair eds.) Report in Archaeology 8 : 1-28.
- BRADLEY, J. W., A. E. SPIESS, R. BOISVERT, AND J. BOUDREAU  
2008 What's the Point?: Modal Forms and Attributes of Paleoindian Bifaces in the New England-Maritimes Region. Archaeology of Eastern North America 36:119-172.
- BURKE, A. L. et P. J. H. RICHARD  
2010 L'occupation du Témiscouata pendant l'Archaique : la comparaison du registre archéologique et du registre paléoenvironnemental. De l'archéologie analytique à l'archéologie sociale (textes réunis sous la direction de Brad Loewen, Claude Chapdelaine et Adrian Burke), Recherches amérindiennes au Québec, Montréal, Paléo-Québec 34 : 103-128.
- CHALIFOUX, É.  
1999 Les occupations paléindiennes récentes en Gaspésie : résultats de la recherche à La Martre. Recherches amérindiennes au Québec, vol. XXIX (3) : 77-93.
- CHALIFOUX, É., A. L. BURKE et C. CHAPDELAINÉ  
1998 La préhistoire du Témiscouata. Occupations amérindiennes dans la haute vallée du Wolastokuk. Paléo-Québec 26. Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.
- CHAPDELAINÉ, C.  
2004 Des chasseurs de la fin de l'âge glaciaire dans la région du lac Mégantic : découverte des premières pointes à cannelure au Québec. Recherches amérindiennes au Québec XXXIV(1) : 3-20.

- CHAPDELAIN, C. (Sous la direction de)  
 1994 Il y a 8000 ans à Rimouski... Paléoécologie et archéologie d'un site de la culture plano. Recherches amérindiennes au Québec, Paléo-Québec 22, Québec.
- CHOUINARD, L. et une équipe de citoyens  
 1970 Histoire de Saint-Épiphanie. Édition du Centenaire. Saint-Épiphanie.
- COMITÉ DU 125<sup>e</sup>  
 1998 Municipalité de Saint-Paul-de-la-Croix. 1873 – 125 ans d'histoire – 1998. Saint-Paul-de-la-Croix.
- DEAL, M.  
 2006 Lithic periods of the Maritime Peninsula.  
<http://www.uccs.mun.ca/%7Emdeal/Anth3291/vignette3i.htm>.
- DIONNE, J.C.  
 2002 Une nouvelle courbe de niveau marin relatif pour la région de Rivière-du-Loup (Québec). Géographie physique et quaternaire 56(1) : 33-44.
- DUMAIS, P.  
 1983 Étude de potentiel et inventaire archéologique de la ligne Rivière-du-Loup/Madawaska (315 kV). Hydro-Québec, Environnement, rapport inédit, 109 p.  
 1988 Le Bic, Images de 9000 ans d'occupation amérindienne. Collection Dossiers 64, Ministère de la Culture et des Communications du Québec, Québec
- DUMAIS, P. et G. ROUSSEAU.  
 2002a Présentation. Recherches amérindiennes au Québec XXXII(3): 3-5.  
 2002b De limon et de Sable : Une occupation paléoindienne du début de l'Holocène à Squatec (CIEe-9), au Témiscouata. Recherches amérindiennes au Québec XXXII(3): 55-75.
- DYKE, A. S., D. GIROUX et L. ROBERTSON  
 2004 Paleovegetation Maps of Northern North America, 18 000 to 1 000 BP. Geological Survey of Canada, Open File 4682, Ottawa.
- ELLIS, C. J., ET D. B. DELLER  
 1990 Paleo-Indians . C. J. Ellis et N. Ferris (éds), The archaeology of Southern Ontario to A. D. 1650. Occasional Publication of the London Chapter : 37-64, OAS number 5, London, Ontario.
- ERIKSON, V. O.  
 1978 Maliseet-Passamaquoddy. Handbook of North American Indians : 123-136.

FULTON, R. J. et J. T. ANDREWS

1987 La calotte glaciaire laurentidienne. Géographie physique et quaternaire, vol XLI(2).

GAUVIN, H. et F. DUGUAY

1984 Méthodologies d'acquisition des données, actes du colloque sur les interventions archéologiques dans les projets hydroélectriques. Rapport inédit, Direction de l'environnement, Hydro-Québec, Montréal.

HÉTU, B.

2008 Paléohydrologie à l'Holocène supérieur dans l'est du Québec (Canada) : l'apport des petits cônes alluviaux. <http://geomorphologie.revues.org/index5533.html>

ISAQ

2011 Cartes 21N14. Ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine, Québec.

KEENLYSIDE, D.

1985 La période paléoindienne sur l'Île-du-Prince-Édouard. Recherches amérindiennes au Québec 15(1-2) : 119-126.

1991 Paleoindian Occupations of the Maritimes Region of Canada. R. Bochnisen et K. L. Turnmire (eds) Clovis, Origins and Adaptations, Peopling of the Americas Publications, Oregon State University : 163-174.

LALIBERTÉ, M.

1992 CeEt-481, site du Paléo-indien tardif à Saint-Romuald, bilan des excavations de l'été 1992. Rapport inédit déposé au ministère des Affaires culturelles, Québec.

LASALLE, P. et C. CHAPDELAINÉ

1990 Review of Late-Glacial and Holocene Events in the Champlain and Goldthwait Seas Areas and Arrival of Man in Eastern Canada. in N. P. Lasca et J. Donahue (dir.) Archaeological Geology of North America : 1-19, Geological Society of America, Centennial Special Volume 4, Bolder Colorado.

MACRO-INVENTAIRE DES BIENS CULTURELS DU QUÉBEC, COMTÉ DE RIVIÈRE-DU-LOUP

1978 Rapport historique. Rapport inédit remis au ministère des Affaires culturelles, Québec.

MACRO-INVENTAIRE DES BIENS CULTURELS DU QUÉBEC, COMTÉ DE RIVIÈRE-DU-LOUP

1982 Ethnologie. Rapport inédit remis au ministère des Affaires culturelles, Québec.

MACRO-INVENTAIRE DES BIENS CULTURELS DU QUÉBEC, COMTÉ DE RIVIÈRE-DU-LOUP

1978 Églises et oeuvres d'art. Rapport inédit remis au ministère des Affaires culturelles, Québec.

MICHAUD, G.

2003 Les gardiens des portages. L'histoire des Malécites du Québec. Les Éditions GID, Québec.

McCAFFREY, M.

1986 La préhistoire des îles de la Madeleine : bilan préliminaire. In Les Micmacs et la mer. Edited by Charles A. Martijn, pp. 98-162. Signes des Amériques 5, Recherches amérindiennes au Québec, Montréal.

NADEAU, J.

2002 Compilation géoscientifique – Géologie 1 : 50 000. 21N14 – Saint-Modeste. Ressources naturelles, Québec.

PAUL, J. T.

2000 Le territoire de chasse des Hurons de Lorette. Recherches amérindiennes au Québec XXX (3) : 5-20.

PICARD, L-P

1971 Un four à chaux à Cacouna, Rivière-du-Loup. MAC, ms, 10 p.

PINTAL, J.-Y.

1998 Aux frontières de la mer, la préhistoire de Blanc-Sablon. Dossiers 102, ministère des la Culture et des Communications, Québec.

2002 De la nature des occupations paléindiennes à l'embouchure de la rivière Chaudière. Recherches amérindiennes au Québec.

2006 Le site de Price et les modes d'établissements du Paléoindien récent dans la région de la rivière Mitis. Archéologique 19 : 1-20.

À paraître Late Pleistocene to Early Holocene adaptation : The case of the strait of Quebec. Texas University Press.

RICHARD, P.J.H.

1984 Le couvert végétal du Québec-Labrador et son histoire postglaciaire, Notes et documents, no 87-01, département de géographie, université de Montréal, Montréal.

1987 Le couvert végétal au Québec-Labrador et son histoire postglaciaire. Notes et documents, département de géographie, Université de Montréal, no 87-01.

SPIESS, A. E. et D. B. WILSON

1985 Michaud, a Paleoindian Site in the New England-Maritimes region, Occasional Publications in Maine Archaeology, Number Six, The Maine Historic

Preservation Commission et The Maine Archaeological Society Inc, Augusta, Maine.

TREMBLAY, P. et P.-A. BOURQUE

1991 Carte touristique Géologie du sud du Québec, du Bas-Saint-Laurent et de la Gaspésie, Direction générale de l'exploration géologique et minérale, ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec, Québec.

WALLIS, W. D. et R. S. WALLIS

1957 The Malecite Indians of New Brunswick. Bulletin no 148, Anthropological series no 40, National Museum of Canada, Ottawa.

WRIGHT, J. V.

1982 La circulation des biens archéologiques dans le bassin du Saint-Laurent au cours de la préhistoire. Recherches amérindiennes au Québec 12 (3) : 193-205.

## Liste des cartes consultées au bureau de l'Arpenteur général du Québec (BAGQ)

PL	01	V001	E		Rangs VIII et IX (lots 1 à 19), canton Viger.	1934-02-09	Michaud J.-Albert
PL	23	46	A		Routes, Comté de Témiscouata. Dans les seigneuries de Cacouana, de Villeray, Trois-Pistoles et du Lac Témiscouata et les cantons de Viger, Denonville, Demers, Armand, Cabano, Bégon, Raudot et Robitaille.	1929-09-01	Michaud J.-Albert
PL	73	3	17		Relevé de chemins de fer et routes sur la rive sud du St-Laurent entre les riv. Matapédia et Chaudière pour photographie aérienne; rapport du relevé du prolongement du chemin Elgin depuis le Transcontinental jusqu'à la frontière.	1929-04-05	Côté Georges
PL	80	D009	3	12	Plan accompagnant la spécification. Extrait du plan officiel du canton Denonville	1914-09-16	Girard J.-Émile
PL	70	D009	4		Tableau et plan d'inspection des terres vendues.	1896-04-28	Arpenteur Général
PL	70	V001	1	2	Terrain destiné aux indiens	1896-04-28	Arpenteur Général
PL	01	W014	C		Rapport et plan d'inspection des travaux de LaRue. Vérification des lacs, lignes, chemins dans Whitworth, Demers et Viger.	1892-01-09	D'Amours J.-Wilfrid
PL	01	D009	B		Canton Denonville. Chemins et routes colonisation.	1886-06-07	D'Amours J.-Wilfrid
PL	46	D009			Compilation du canton Denonville, comté de Témiscouata	1886-01-01	Arpenteur Général
PL	01	D009			Plan du canton Denonville.	1885-03-01	Larue Adolphus
PL	01	V001	D		Réserve indienne Viger. Compilation de la Réserve avec certaines mesures et orientations.	1870-02-12	Doucet Gaspard-Alfred
PL	01	D009	A		Canton Denonville. Front des rangs II-III-IV.	1863-01-24	Doucet Gaspard-Alfred
PL	01	V001	C		Canton Viger. Partie de la ligne de rang entre les rangs II et III (lots 26 à 50).	1862-11-15	Doucet Gaspard-Alfred
PL	23	44	D	1	Map of part of Lower Canada shewing the line of the Tache road and other colonization, branch lines leading there from the Seigniorial Parishes of the south side of the river St-Lawrence. canton Chabot, Painchaud, Pohénégamook, Chapais	1862-02-01	Arpenteur Général
PL	23	44	A		Chemin Taché. Dans les cantons de Bédard, Bégon, Denonville, Viger, Whitworth, Armand, et Pohénégamook. *** analyse faite avec micro-film.	1860-10-01	Arpenteur Général

PL	23	42	A	1	Connected plan of the townships traversed by the projected colonization road from Buckland to the Kempt road at Metis. In the townships of Duquesne, Chénier, Bédard, Bégon, Denonville, Viger, Whitworth, Armand, Pohénégamook, Chabot, Painchaud, Chapais, Lafontaine, Garneau, Arago, Patton, Montminy, Mailloux and Buckland. Année approximative.	1860-01-01	Non Disponible ...
PL	01	V001	B		Réserve indienne Viger. Plan d'arpentage des limites de la réserve dans le canton Viger.	1859-07-01	Blaiklock Frederick William
PL	23	40			Section centrale Nord-Est d'un chemin projeté entre Métis et Buckland. Dans les cantons de Bédard, Bégon, Denonville, Viger, Whitworth, Armand et Pohénégamook.	1859-01-01	Verreault Charles-Arthur
PL	37	5			Réserve indienne Viger. Plan du rapport sur la superficie des terres de la tribu Amalécite (Malécite) dans le canton de Viger.	1858-02-03	Bouchette Joseph jr
PL	01	V001	A		Plan du canton Viger tel qu'arpenté en 1852 et 1854. (AG0273)J.-E. Saint-Pierre et (AG0376) Bertrand L.-A.	1854-01-01	Saint-Pierre Jean-Évariste
PL	72	L009	1	1	Plan de la ligne limitrophe entre la seigneurie de l'Isles Verte et le canton Denonville. Copie sur toile du plan de Larue.	1852-04-01	Larue Adolphus
PL	72	L009	1	2	Procès-verbal et plan ligne entre seig. et blocs A et D et canton de Denonville. Copie sur toile du plan de Larue. (AG0376)Louis A. Bertrand et (AG0248)Larue Adolphus.	1852-04-01	Bertrand Louis-Achille
PL	70	V001	1	1	Terrain destiné aux indiens	1850-01-07	Arpenteur Général
PL	01	V001			Rangs A-1-2-3-4, canton Viger.	1847-01-01	Fournier Charles-François
PL	23	38	A		Route de communication entre la paroisse de Rivière-du-Loup, du côté sud du Fleuve Saint-Laurent, et du lac Tamisquata (Témiscouata).	1783-06-18	Collins John









**INNERGEX**