

Parc éolien de l'Anse-à-Valleau

Étude d'impact sur l'environnement du Dossier no 3211-12-92

Volume 3 – Réponses aux questions et commentaires

Révision de l'étude sur l'interférence (télévision)



Consultant en énergie éolienne pour le monde

Février 2005

Introduction

Ce document a pour but d'apporter des précisions et réviser certaines sections de l'étude de RES (2004) sur l'interférence électromagnétique et le parc éolien de l'Anse-à-Valleau, dans le cadre de la question QC-71:

QC-71. *P. 5-69 : l'initiateur du projet doit donc réviser la partie de son étude portant sur les stations émettrices TV, de même que les mesures de mitigations des interférences proposées, en tenant compte de l'ensemble des commentaires techniques présentés à l'annexe 1.*

1. Contours de grade B

Le contour de grade B pour le poste CBGAT-TV-22 a été évalué selon les paramètres prescrits dans l'annexe 1 des Questions et commentaires du ministère de l'Environnement. Il est présenté à la Carte 1. Aucune information n'était disponible sur le contour de grade B de CBGAT-TV-18.

2. Analyse de l'interférence statique potentielle du parc éolien

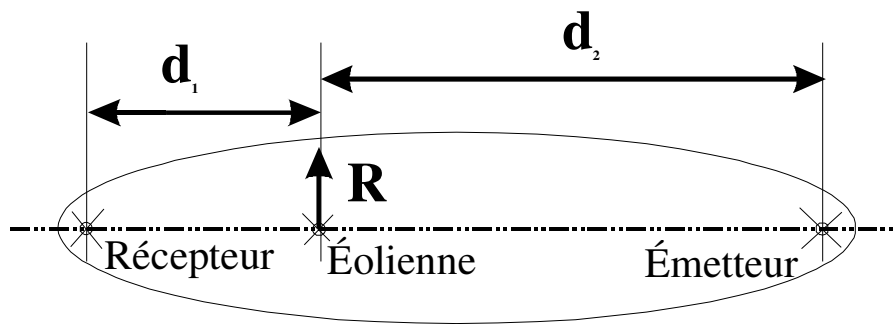
Afin de réaliser cette analyse, Hélimax s'est basé sur la RPR-Partie 4 (Industrie Canada, 1997), sur le rapport BT-5 (Industrie Canada, 1989) ainsi que sur des discussions avec le personnel de Radio-Canada¹. L'analyse suivante reflète ces trois sources d'information.

L'analyse statique des interférences reliées à la présence d'une ou plusieurs éoliennes à proximité de récepteurs TV consiste essentiellement à évaluer deux situations : celle où l'éolienne fait ombrage à la propagation du signal électromagnétique et celle où le signal est réfléchi par le mât de l'éolienne et arrive au récepteur avec un retard par rapport au signal principal, ce qui peut causer l'apparition d'une image fantôme.

A) Effet d'ombrage

Dans le cas où une éolienne se trouve sur le trajet en ligne de vue directe du signal électromagnétique, il peut y avoir perte du signal en raison de l'effet d'ombrage provoqué par le mât de l'éolienne.

¹ MM. Jean-Pierre Bédard et Ian Munro.



Pour évaluer cette situation, il est d'usage courant de calculer le rayon du premier ellipsoïde de Fresnel R (figure ci-dessus) donné par l'expression:

$$R = \sqrt{\frac{\lambda d_1 d_2}{d_1 + d_2}}$$

où d_1 et d_2 sont les distances séparant le récepteur de l'éolienne, et l'éolienne de l'émetteur, respectivement, et λ est la longueur d'onde du signal (International Telecommunication Union, 1992). Le tableau suivant indique les plus petites dimensions (en m) du rayon du premier ellipsoïde de Fresnel pour différentes distances entre un récepteur et une éolienne faisant ombre, appliqués au parc éolien de l'Anse-à-Valleau et aux deux émetteurs de CBGAT-18 (Anse-à-Valleau) et CBGAT-22 (Rivière-au-renard).

	Distance entre récepteur et éolienne (m)			
	500	1000	1500	2000
CBGAT-18 (Anse-à-Valleau)	27	37	44	50
CBGAT-22 (Rivière-au-renard).	47	60	68	73

Le cas de l'émetteur CBGAT-18 pour un récepteur situé à 500 m d'une éolienne est celui pour lequel l'éolienne occupe le plus d'espace relatif dans l'ellipsoïde ; dans ce cas, le mât de l'éolienne occupe seulement une petite partie de la section de l'ellipsoïde, soit $(4m \cdot 80m) / (\pi \cdot 27^2) = 14 \%$ (la section du mât est approximée par un rectangle de 4 m x 80 m).

B) Interférence par trajets multiples

Industrie Canada (1989) décrit une méthode d'analyse et de prédiction sur la qualité de l'image des effets d'interférence par trajets multiples en raison de la présence d'une tour métallique à proximité d'un émetteur.

Ce document a été conçu pour répondre aux besoins d'analyse d'un éventuel radiodiffuseur qui souhaiterait placer une nouvelle tour d'émission à proximité d'une tour existante. Or le problème est celui de multiples tours métalliques tubulaires à proximité de récepteurs. Il faut donc étendre la portée de la méthode décrite dans le rapport BT-5. Suite à des discussions avec Radio-Canada, les mesures suivantes, considérées conservatrices, sont proposées :

- La densité de puissance due au rerayonnement par chaque mât est calculée à l'emplacement de réception, en se basant sur la méthode du rapport BT-5. Pour quantifier le bruit total du parc éolien en un point de réception, toutes les densités de puissance attribuées à chaque mât d'éolienne sont additionnées. Pour des éoliennes faisant partie d'un même groupe, Sengupta et Senior (1994) adoptent une procédure identique dans le cas de l'analyse dynamique.
- L'évaluation quantitative de la qualité de l'image est normalement réalisée en se basant sur le graphique de l'annexe 4 du rapport BT-5 qui permet d'évaluer le niveau de dégradation de l'image sur l'échelle du CCIR en se basant sur le rapport d'écho et le retard du signal. Dans la situation présente, un récepteur recevra plusieurs signaux ayant chacun des retards différents. Il paraît difficile de prévoir la réponse qu'aura un poste de télévision à une somme de signaux de ce style, bien qu'on puisse supposer, si le système est suffisamment linéaire, qu'on aura affaire à une somme d'images fantômes. Si l'on se fie à cette hypothèse de linéarité, on pourrait alors mesurer laquelle de ces images fantômes est la plus gênante en recourant au graphique de l'annexe 4 avec comme paramètres le gain et le délai du signal fantôme responsable. Nous avons néanmoins choisi d'analyser le scénario le plus conservateur compte tenu des données disponibles par le calcul en utilisant le bruit total et le délai du signal réfléchi le plus long comme paramètres d'évaluation de la qualité de l'image.

Description de la méthode d'évaluation de la qualité de l'image

La méthode utilisée est en tout point identique à celle dont l'algorithme de calcul est indiqué dans le rapport BT-5. Elle a été validée en reproduisant les exemples de calculs disponibles dans le rapport, puis automatisée pour pouvoir reproduire le calcul à de nombreuses éoliennes et en de multiples points de réception. Le calcul n'est pas réalisé pour des points situés à l'intérieur d'un rayon de 500m autour des éoliennes, afin de ne pas dépasser les limitations du modèle (retards trop petits, angle d'élévation entre le récepteur et le haut du mât trop grand).

Les paramètres utilisés sont les suivants :

- Hauteur de réception : 10 m
- La topographie locale est déterminée par une base de données d'élévation de 50 m de résolution.
- Le mât (un cône dont le diamètre est de 4.5 m à la base et de 3.2 au sommet) est modélisé par un cylindre de section carrée, de largeur constante égale à 4 m et d'une hauteur de 80m.
- La valeur du champ horizontal relatif au mât de chaque éolienne et à chaque récepteur est fixée à 1.
- Les caractéristiques des émetteurs de CBGAT-18 et CBGAT-22 (fréquence, hauteur, altitude, position) sont ceux trouvés dans la base de données d'industrie Canada. Le nombre de baies des émetteurs CBGAT-18 et CBGAT-22 nous a été fourni par Radio-Canada. Il nous a été impossible de connaître avec exactitude l'altitude de la base de l'émetteur CBGAT-18. Une hauteur de 120 m a été utilisée en se basant sur la position géographique de l'émetteur et des cartes topographiques de grande résolution.

Résultats

Les valeurs du délai maximum et du gain total des signaux réfléchis pour chacun des deux émetteurs étudiés sont présentées aux figures 1 à 4 ci-bas. Ces cartes d'isocontours sont présentées afin de permettre au lecteur d'accéder à une information supplémentaire qui pourrait être utile à des fins d'interprétation.

Enfin, les cartes 2 et 3 indiquent les résultats de l'analyse d'interférence par trajets multiples en présentant la note de dégradation du CCIR selon la position des récepteurs. La zone à l'intérieur de laquelle la note est inférieure à 3 est cernée par un trait foncé.

En ce qui a trait à CBGAT-18, l'analyse démontre que pour la majeure partie de l'agglomération de l'Anse-à-Valleau, le signal garde toujours une note de dégradation supérieure à 4. Cependant, à proximité des éoliennes la note CCIR est réduite. Il est important de mentionner que ces résultats sont conséquents avec le fait que CBGAT-18 a pour rôle principal de retransmettre le signal TV au secteur de l'Anse-à-Valleau : en effet, son émetteur est de faible puissance (10W), ce qui implique que son contour de grade B est probablement très petit, soit à l'intérieur des limites de la zone de calcul. À l'extérieur de l'agglomération de l'Anse-à-Valleau, les résultats devraient être pris avec précaution étant donné que le relief est rapidement changeant et que le modèle d'analyse ne prend pas en compte le relief comme un obstacle possible.

En ce qui a trait à CBGAT-22, la note de dégradation est supérieure à 3 ou 4 sur la majorité de la zone à l'étude, sauf au centre du parc éolien.

Émetteur CBGAT-18

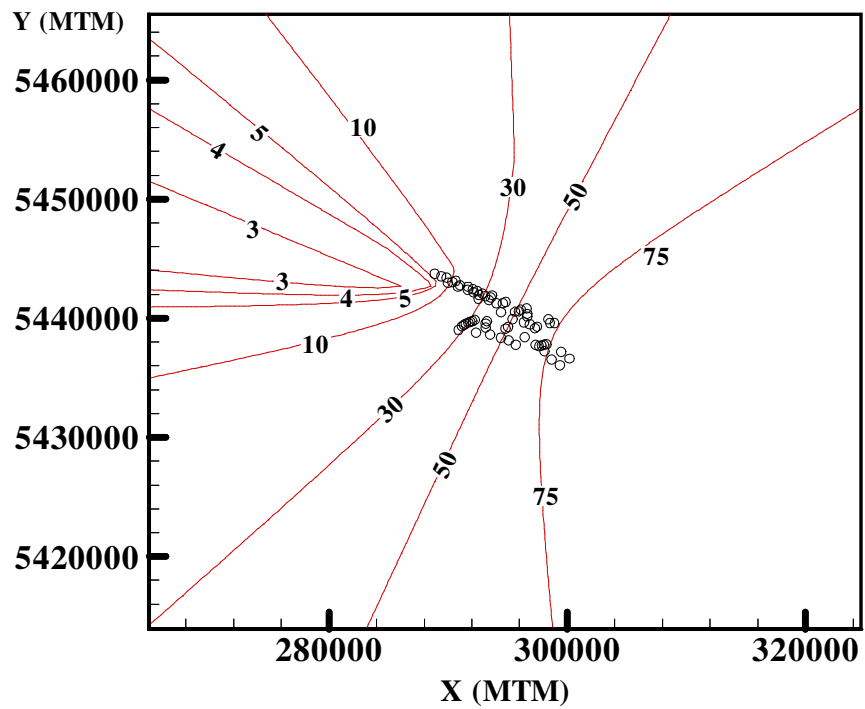


Figure 1. Carte du délai maximum (en μs)

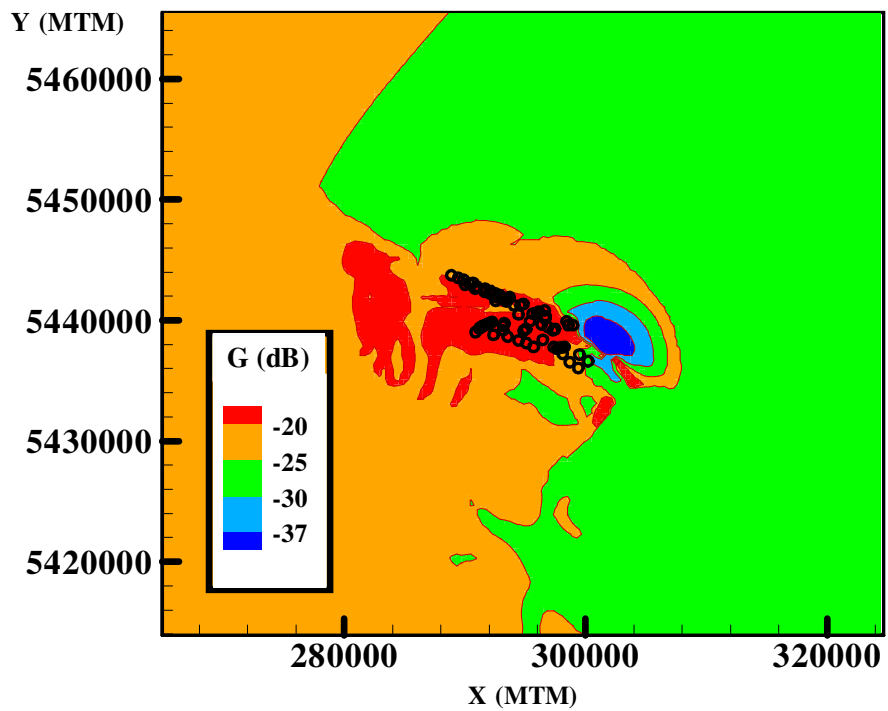


Figure 2. Carte du rapport d'écho G (dB)

Émetteur CBGAT-22

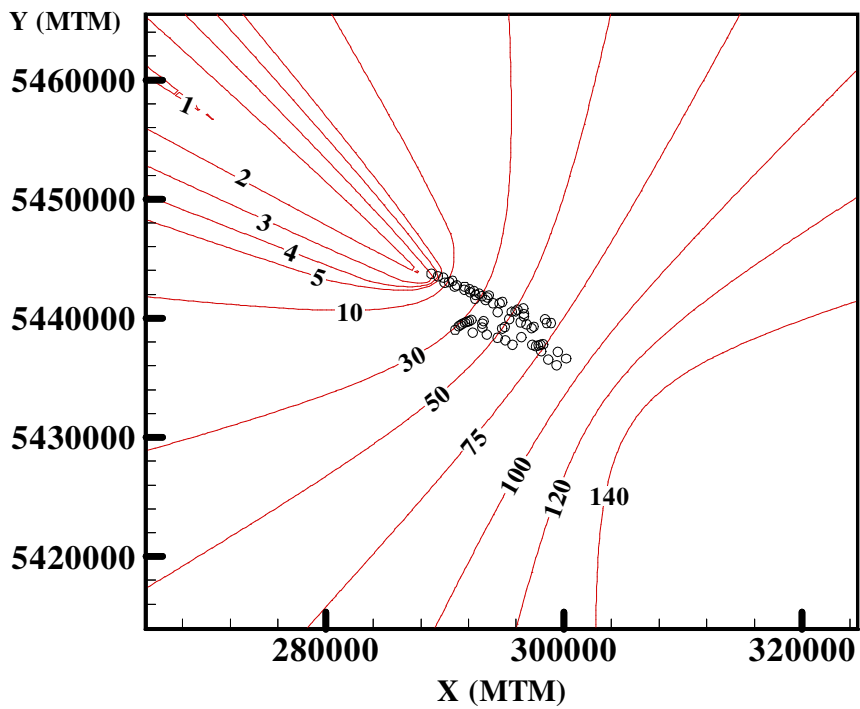


Figure 3. Carte du délai maximum (en µs)

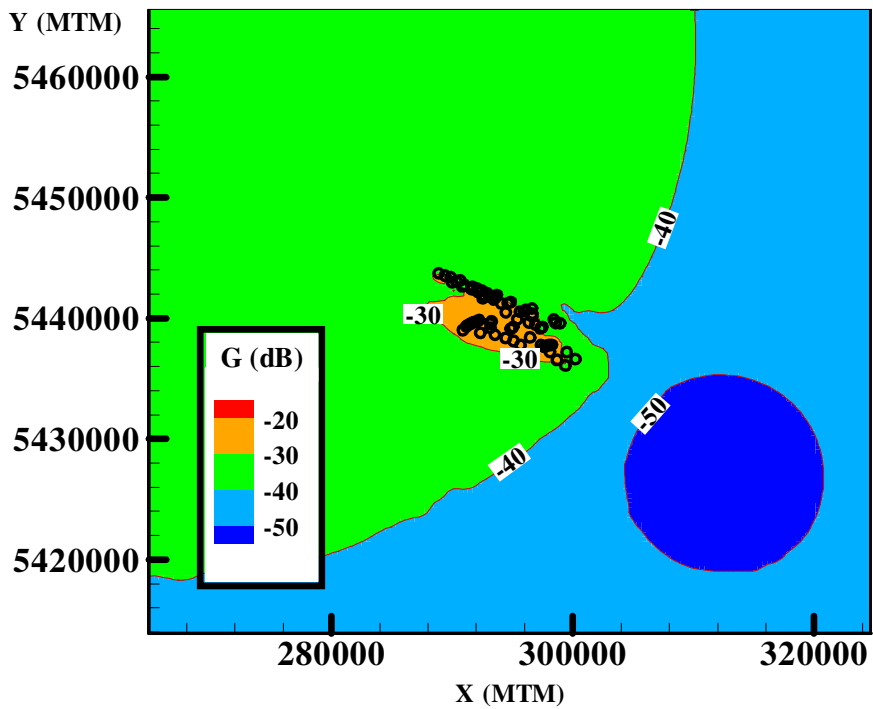


Figure 4. Carte du rapport d'écho G (dB)

3. Analyse de l'interférence dynamique potentielle du parc éolien

Tel que demandé par Radio-Canada, la simulation d'interférence dynamique, réalisée selon les recommandations BT-805 et R526-7 de l'International Telecommunication Union (1992 et 2001), a été revue pour considérer toutes les zones dont le ratio signal-bruit (RSB) est de 16 dB et moins, plutôt que de 10 dB et moins. Les zones de 16 dB et moins sont présentées aux cartes 4 (CBGAT-18) et 5 (CBGAT-22).

4. Mesures de compensation

Le programme de compensation du promoteur est détaillé dans le volume 1 de l'étude d'impact. Les commentaires de Radio-Canada seront pris en considération lors des prochaines étapes prévues dans le cadre du suivi de cet enjeu.

Références

Industrie Canada, 1989. BT-5 Rapport sur la prévision du brouillage par fantômes et la qualité d'image en télévision, 2^e édition.

Industrie Canada, 1997. RPR-Partie 4, Règles et procédures de demandes relatives aux entreprises de radiodiffusion de télévision.

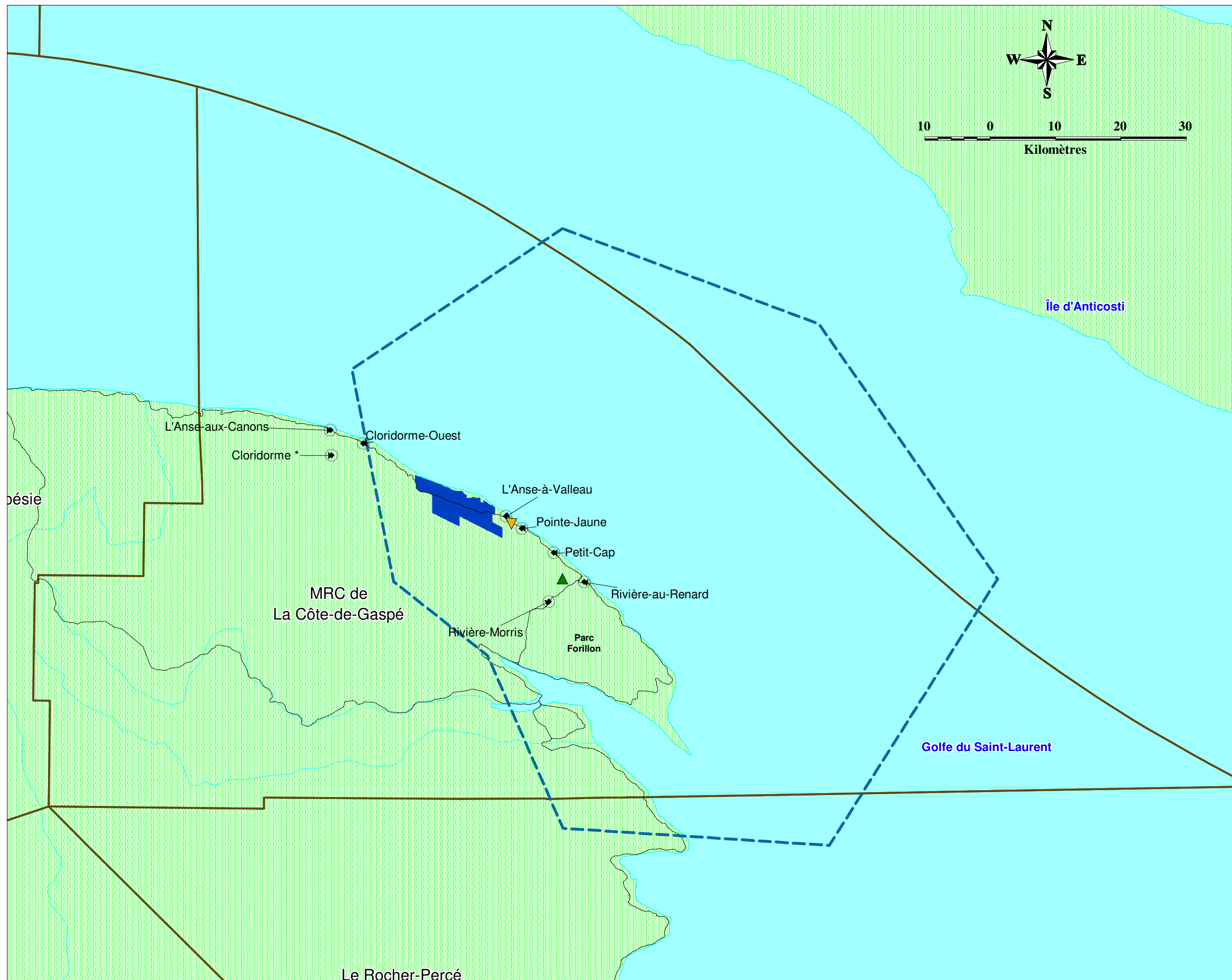
International Telecommunication Union, 1992. Assessment of Impairment to Television Reception by a Wind Turbine (recommendation BT-805).

International Telecommunication Union, 2001. Propagation by Diffraction (recommendation R526-7).








Renewable Energy Systems, 2004. Assessment of the Impact of the l'Anse-à-Valleau Wind Farm on the Local Radio and TV Systems.

Sengupta et Senior, 1994. Electromagnetic Interference from Wind Turbines.

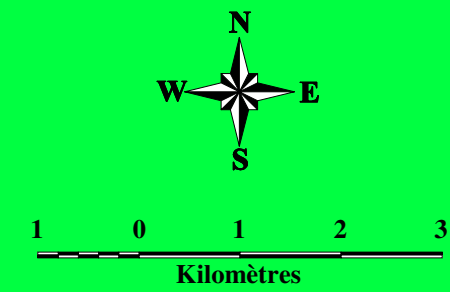
Carte 1
Contour de grade B (CBGAT-22)



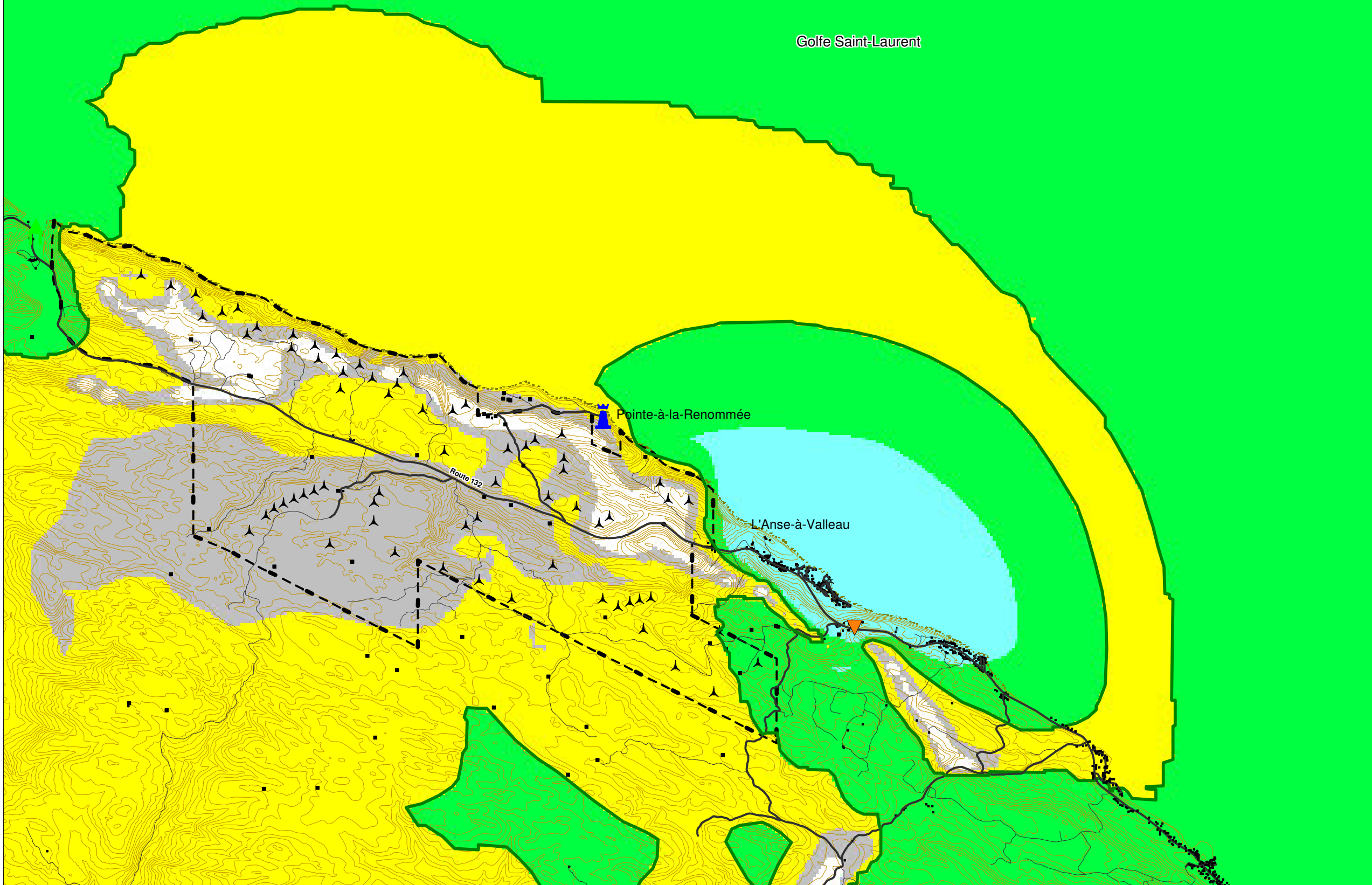
LÉGENDE

-  Domaine du projet éolien
-  Hydrographie
-  Routes principales
-  Villes
-  Poste émetteur CBGAT-22
-  Poste émetteur CBGAT-18
-  Contour de grade B (CBGAT-22)

Anse-à-Valleau
1 fev. 05
Fait par:
Mélanie Falardeau
Vérfié par:
Patrick Henn



Carte 2
Prévision du brouillage par fantômes
(CBGAT-18)



LÉGENDE

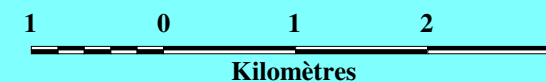
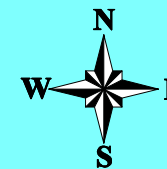
- Éolienne
- Domaine du projet éolien
- Routes principales
- Routes secondaires
- Courbe de niveau (intervalle: 20 mètres)
- Bâtiments
- Phare de Pointe-à-la-Renommée
- Poste émetteur CBGAT-18

Note de dégradation CCIR

- 4 à 5
- 3 à 4
- 2 à 3
- 1 à 2








Anse-à-Valleau
 3 fév. 05
 Fait par:
 Mélanie Falardeau
 Vérifié par:
 Patrick Henn

Carte 3
Prévision du brouillage par fantômes
(CBGAT-22)



Golfe Saint-Laurent

LÉGENDE

-  Éolienne
-  Domaine du projet éolien
-  Routes principales
-  Routes secondaires
-  Courbe de niveau (intervalle: 20 mètres)
-  Bâtiments
-  Phare de Pointe-à-la-Renommée

Note de dégradation CCIR

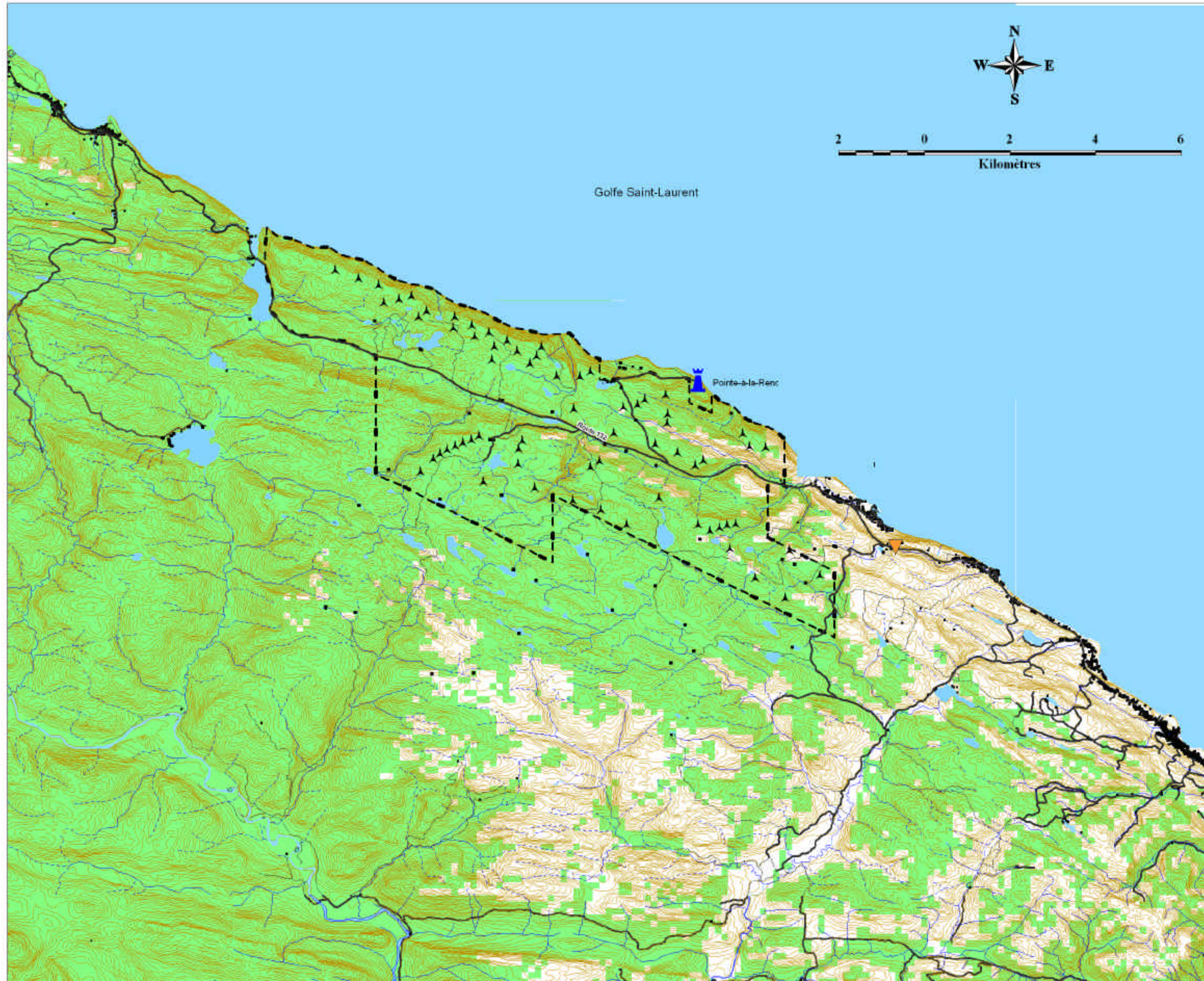
-  4 à 5
-  3 à 4
-  2 à 3

Pointe-à-la-Renommée

Route 132










L'Anse-à-Valleau

Anse-à-Valleau
 3 fév. 05
 Fait par:
 Mélanie Falardeau
 Vérifié par:
 Patrick Henn

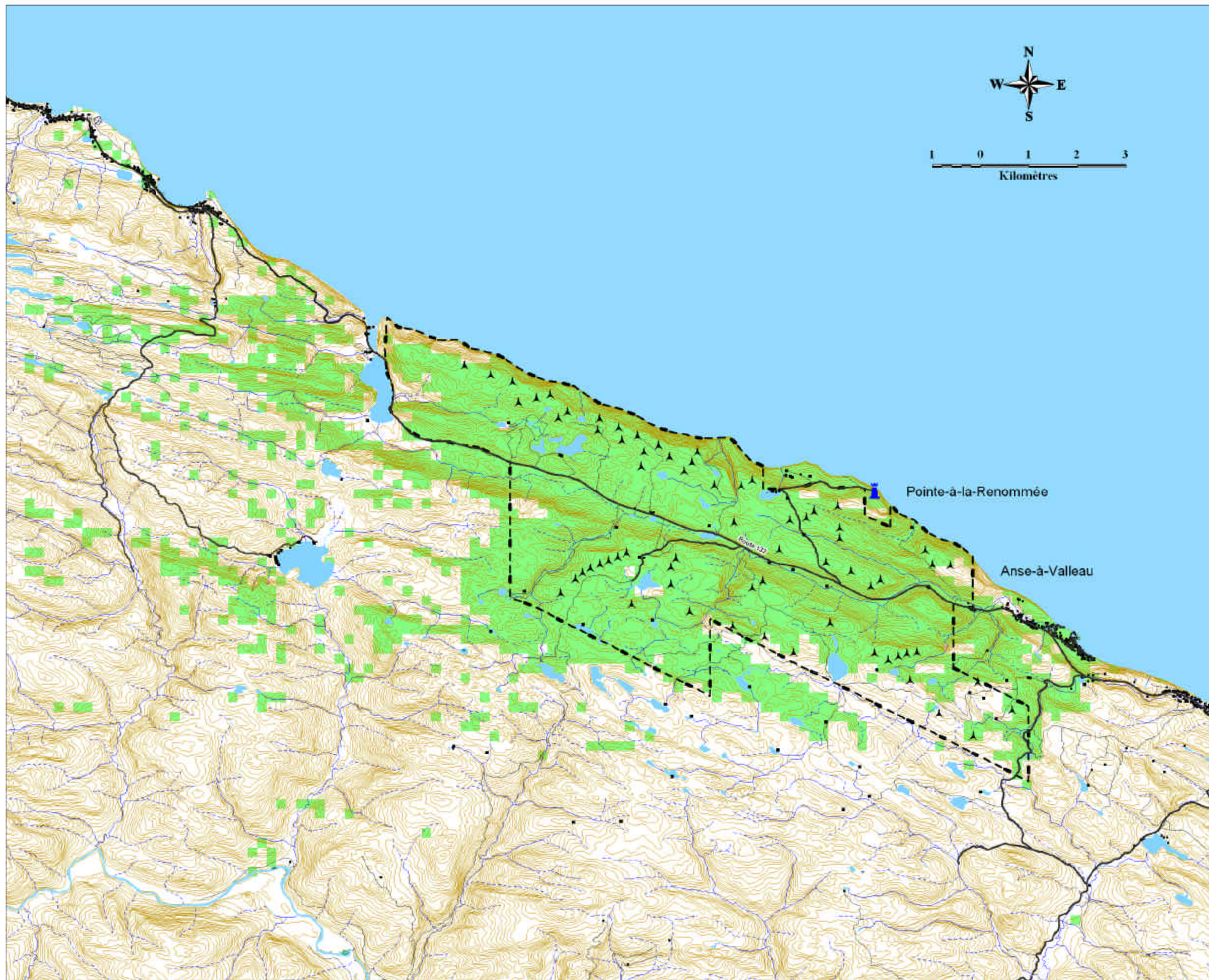


Carte 4
Zones d'interférence dynamique
potentielle (CBGAT-18)

LÉGENDE

-  Eolienne
-  Domaine du projet éolien
-  Hydrographie
-  Routes principales
-  Routes secondaires
-  Courbe de niveau (intervalle: 10 mètres)
-  Bâtiments
-  Phare de Pointe-à-la-Remmée
-  Zone de RSE 16 dB et moins
-  Poste émetteur CBGAT-18

Anse-à-Valleau
01 fév 05
Fait par:
Mélanie Falardeau
Vérifié par:
Patrick Henri



Carte 5
Zones d'interférence dynamique potentielle (CBGAT-22)

LÉGENDE

- Eolienne
- Domaine du projet éolien
- Hydrographie
- Routes principales
- Routes secondaires
- Courbe de niveau (intervalle: 10 mètres)
- Bâtiments
- Phare de Pointe-à-la-Rennomée
- Zone de RSB 16 dB et moins

Anse-à-Valleau
01 fév. 05
Fait par:
Mélanie Falardeau
Vérifié par:
Patrick Herr