

# NAVECO POWER

ENERGY FOR TODAY | L'ÉNERGIE POUR AUJOURD'HUI

## ANNEXE E - ÉTUDE DES INTERFÉRENCES ÉLECTROMAGNÉTIQUES

Avis au lecteur:

Ce document a été traduit et relu par le promoteur du projet (Société en commandite Chaleur Ventus) et non par les auteurs originaux du rapport. En cas de divergence entre les documents originaux rédigés en anglais et cette version traduite en français, le document original en anglais sera considéré comme correct.

Si vous trouvez une erreur dans ce document par rapport à la version anglaise, veuillez nous en informer à [info@chaleurventus.ca](mailto:info@chaleurventus.ca)

PROJET D'ÉNERGIE ÉOLIENNE  
CHALEUR VENTUS  
ANNEXE E - ÉTUDE DES INTERFÉRENCES  
ÉLECTROMAGNÉTIQUES  
SOCIÉTÉ EN COMMANDITE CHALEUR VENTUS

Octobre 2019



wsp



PROJET D'ÉNERGIE ÉOLIENNE  
CHALEUR VENTUS  
ANNEXE E - ÉTUDE DES INTERFÉRENCES  
ÉLECTROMAGNÉTIQUES

SOCIÉTÉ EN COMMANDITE CHALEUR VENTUS

BROUILLON

N° DE PROJET WSP : 181-07802

DATE : 18 OCTOBRE 2019

WSP

1 SPECTACLE LAKE DRIVE

DARTMOUTH, NS, CANADA B3B 1X7

T : +1 902-935-9955

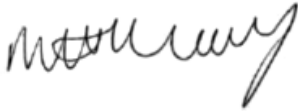
F : +1 902-835-

1645 WSP.COM

---

# SIGNATURES

## PRÉPARÉ PAR



---

Matthew Breakey, ing.  
Spécialiste principal,  
Vent

## REVU PAR



---

Caitlin Logan, ing.  
Spécialiste, Vent

Ce rapport a été préparé par WSP pour le compte de la société en commandité Chaleur Ventus, conformément au contrat de services professionnels. La divulgation de toute information contenue dans ce rapport est de la responsabilité exclusive du destinataire. Les éléments qu'il contient reflètent le meilleur jugement de WSP à la lumière des informations dont il disposait au moment de la préparation. Toute utilisation de ce rapport exercée par un tiers, ou toute confiance ou décision à prendre sur la base de ce rapport, sont de la responsabilité de ces tiers. Le cas échéant, WSP n'accepte aucune responsabilité pour les dommages subis par une tierce partie à la suite de décisions ou d'actions fondées sur ce rapport. Cette déclaration de limitations est considérée comme faisant partie de ce rapport.

L'original du document technologique envoyé avec la présente a été authentifié et sera conservé par WSP pendant au moins dix ans. Le fichier transmis étant maintenant hors du contrôle de WSP et son intégrité ne pouvant plus être assurée, aucune garantie ne peut être donnée en ce qui concerne les modifications apportées à ce document.

# TABLE DES MATIÈRES

1

	<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
1.1	Aperçu du projet .....	2
<b>2</b>	<b>CONTEXTE GÉNÉRAL .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>SOMMAIRE DES FRÉQUENCES ENREGISTRÉES .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>RÉSEAUX.....</b>	<b>5</b>
4.1	Systèmes de liaison fixe .....	5
4.2	Stations de base : réseaux terrestres mobiles et réseaux de types cellulaires .....	5
4.3	Systèmes satellitaires .....	6
<b>5</b>	<b>DIFFUSION.....</b>	<b>6</b>
5.1	Signaux AM .....	6
5.2	Signaux FM .....	6
5.3	Télévision .....	7
5.4	Atténuation pour les stations de radiodiffusion .....	7
<b>6</b>	<b>RADAR .....</b>	<b>7</b>
6.1	Radars météorologiques .....	8
6.2	Radars de contrôle du trafic aérien et aérodromes civils	9
6.3	Radars et aéroports militaires .....	9
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONS.....</b>	<b>10</b>

---

## **TABLES DES MATIÈRES**

TABLEAU 3-1	RÉSUMÉ DES LICENCIÉS À PROXIMITÉ DE LA ZONE DU PROJET .....	4
TABLEAU 6-1	STATIONS RADAR ENVIRONNEMENTALE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE DU CANADA À PROXIMITÉ DU PROJET .....	8

---

## **ANNEXES**

CARTES DE SITE DE DONNÉES DE SYSTÈME DE GESTION DE SPECTR
---

# 1 INTRODUCTION

Le présent rapport résume l'étude réalisée en appui au projet de loi relatif au projet d'énergie éolienne Chaleur Ventus (Projet) qui a été soumise à la Direction du développement durable, de la planification et de l'évaluation de l'impact du ministère de l'Environnement et des Gouvernements locaux en septembre de 2019.

Les convertisseurs d'énergie éolienne (WEC) sont suffisamment volumineux pour potentiellement interférer avec les ondes radio émises par les systèmes de télécommunication, de navigation et de détection et de télémétrie (radar). En réponse au risque d'interférences, le Comité consultatif radio-canadien (CCCR) et l'Association canadienne de l'énergie éolienne (CanWEA) ont publié un ensemble de lignes directrices décrivant les méthodes d'évaluation des interférences électromagnétiques causées par WEC<sup>1</sup>. Cette directive spécifie les zones, ou zones de consultation, entourant les systèmes de transmission de communication en fonction du type et de la fonction du système. Si un emplacement potentiel du WEC se trouve dans une zone de consultation, le propriétaire du système de communication radio doit être contacté pour évaluer l'impact de l'interférence potentielle sur les deux parties.

L'analyse EMI visait à étudier les fréquences radio enregistrées dans une zone d'étude s'étendant sur 100 km (km) du centre du projet et à identifier les zones de consultation conformément aux directives RABC et CanWEA.

L'emplacement des stations de radiocommunication a été déterminé à partir d'une recherche dans les données du système de gestion du spectre (SMS), qui est administrée par Innovation, Sciences et Développement économique (ISED) Canada. Des zones de consultation appropriées ont été assignées aux stations, conformément aux directives du CCCD/CanWEA, puis une analyse a été réalisée pour identifier les stations potentiellement impactées. Les informations sur le titulaire de la licence pour les stations d'intérêt ont été extraites des données SMS.

Les intersections entre la zone du projet et les zones de consultation ont été utilisées comme base pour déterminer quels systèmes de communication sont potentiellement affectés par le projet.

La procédure pour mener à bien une étude EMI se trouve dans la section Processus recommandé de la ligne directrice RABC/CanWEA et est listée ci-dessous. L'étape 1 a été abordée dans ce rapport. Les étapes 2 à 5 doivent être complétées.

1. Le promoteur du projet éolien développe une carte indiquant l'emplacement du parc éolien proposé. Le promoteur obtient et fournit des informations préliminaires sur le projet proposé, y compris la zone du projet, les caractéristiques représentatives du WEC et le nombre proposé de WEC.
2. Le promoteur envoie des avis de consultation avec l'emplacement proposé du parc éolien et les renseignements sur l'avant-projet à tous les contacts obligatoires qui exploitent des systèmes non divulgués.
3. Le promoteur détermine si l'une ou l'autre des zones de consultation pour les systèmes divulgués chevauche/recoupe la zone du projet proposée, tel que décrit par les présentes lignes directrices (les lignes directrices RABC/CanWEA).
4. Dans le cas où les lignes directrices ou les contacts de consultation obligatoires indiquent qu'une installation donnée est située dans une zone de consultation, le promoteur contacte l'autorité/le propriétaire applicable des systèmes divulgués ou non divulgués pour déterminer si, en fait, une enquête plus approfondie est justifiée.
5. Le promoteur et l'autorité/propriétaire concerné(e) des systèmes divulgués ou non divulgués entreprennent les études nécessaires et déterminent les mesures d'atténuation pour résoudre la question à la satisfaction des deux parties. Le promoteur du projet éolien élabore une carte montrant l'emplacement du parc éolien proposé et tous les WEC à l'intérieur du projet.

---

<sup>1</sup> Comité consultatif de la radio du Canada (CCCR) et Association canadienne de l'énergie éolienne (CanWEA). Information technique et processus de coordination entre les éoliennes et les systèmes de communication radio et radar. 4 mars 2010.

Ce rapport fournit des informations générales sur les différents types de communications radio, les mécanismes possibles de brouillage et identifie les sources de conflits potentiels en matière de communications radio. Des cartes ont été créées, indiquant tous les emplacements des stations de radiocommunication divulguées et les zones de brouillage potentiel entre l'installation éolienne proposée et les signaux radio (Annexe B). Les titulaires de licence de radiocommunication doivent être contactés afin de déterminer si une enquête plus poussée sur le brouillage est nécessaire, en particulier dans les cas où les emplacements proposés du WEC se situent dans une zone de consultation. Les emplacements, les spécifications et les zones de consultation des tours de communication sont présentés dans ce rapport, ainsi que les coordonnées du titulaire de licence pour chaque zone de consultation requise en fonction des fréquences enregistrées.

Cette analyse identifie les zones de consultation à intégrer au schéma de configuration. Le lecteur est averti que les coordonnées répertoriées dans les données SMS peuvent être inexactes de plusieurs centaines de mètres; par conséquent, les emplacements de toutes les tours de communication pertinentes doivent être vérifiés avec un GPS et ajustés pour chaque fréquence enregistrée. Les données SMS peuvent également contenir des fréquences de communication enregistrées obsolètes et potentielles, de sorte que tous les conflits potentiels doivent être vérifiés.

Les données SMS ne répertorient pas les assignations de fréquence non divulguées (protégées) pour les systèmes de sécurité publique. Ceux-ci comprennent le ministère de la Défense nationale (MDN), la Gendarmerie royale du Canada (GRC), Environnement et Changement climatique Canada (ECCC), NAV Canada, les services de police provinciaux et municipaux, les services d'incendie et les services d'ambulance. Ces entités, ainsi que ISED Canada, devraient être avisées de résoudre tout problème de brouillage causé par les radiocommunications une fois la configuration déterminée de l'éolienne.

---

## 1.1 APERÇU DU PROJET

La société en commandite Chaleur Ventus (CVLP) propose le développement du projet. Le projet est situé sur un terrain privé au sud de la route 303 dans le comté de Gloucester, au Nouveau-Brunswick, et aura une capacité électrique totale de 20 mégawatts (MW). Le projet comprendra cinq WEC, des routes d'accès, un système de collecte, une sous-station et les aires de dépôt temporaires associées nécessaires à la construction. Une ligne de transport d'environ 9 km est proposée, reliant la zone du projet au sud et au sud-ouest, à un poste proposé qui sera situé sur des terres de la Couronne à environ 2,8 km au sud-est de Saint-Leolin.

Le Projet devrait comprendre des WEC Enercon E-126 d'une puissance nominale de 4 MW. Chaque assemblage sera composé de la tour, du moyeu, de la nacelle, des pales du rotor et du contrôleur, d'une hauteur totale de 179,5 à 194,5 m (m), en fonction de la disponibilité du WEC d'Enercon. Le diamètre total du rotor WEC sera de 127 m. Il est prévu que chaque WEC sera érigé sur une fondation en béton. Les dimensions, la profondeur et le type de fondation dépendront de l'évaluation du sol local, des caractéristiques géologiques des dépôts superficiels, des forces du vent sur le site et des détails propres au site de chaque emplacement.

# 2 CONTEXTE GÉNÉRAL

Les interférences électromagnétiques créées par un WEC peuvent être classées en deux grandes catégories. Le premier type d'interférence, appelé obstruction, se produit lorsqu'un WEC est placé entre un récepteur et un émetteur, créant une zone d'ombre où le signal est affaibli ou bloqué. Le deuxième type d'interférence, appelé réflexion, est provoqué par la distorsion entre le signal brut et une réflexion du signal provenant d'un objet. L'interaction entre les contreparties désynchronisées peut dégrader le signal. La dispersion est une sous-catégorie de la réflexion provoquée par le mouvement des pales du rotor. Un exemple de dispersion se produit lorsqu'un WEC est identifié comme étant un objet en mouvement par les systèmes radar en raison du décalage Doppler résultant de la réflexion des pales du rotor en mouvement. De plus, l'orientation de la nacelle change avec la direction du vent et le tangage des pales en fonction de la vitesse du vent, ce qui peut provoquer des schémas d'interférence complexes.

Les caractéristiques spécifiques d'un WEC influenceront sur le type et l'ampleur de l'interférence. Les autres facteurs qui influencent les interférences sont notamment la dimension et la conception de la pale, la hauteur de la tour, le diamètre de la tour de soutien, ainsi que le matériau utilisé pour la construction de la pale et de la tour. En outre, les WEC affectent différents types de signaux de diverses manières, car certains signaux de télécommunication sont plus sensibles aux interférences que d'autres.



Par exemple, la radio Amplitude Modulation (AM) est plus affectée par la présence de WEC que la radio Frequency Modulation (FM)<sup>2</sup>. La directive établit une liste de systèmes qui devraient être étudiés tôt dans le processus de développement de parcs éoliens, y compris, sans toutefois s'y limiter, les éléments suivants :

- Systèmes point à point (sauts micro-ondes, liaison studio-émetteur, liaison émetteur-émetteur)
- Systèmes point à multipoint
- Réception en direct (antenne de TV principale, tête de câble TV, systèmes de services de distribution multipoint multicanaux, TV VHF, TV UHF, TV numérique)
- Réseaux de type cellulaire
- Systèmes par satellite (stations terrestres de diffusion directe, par satellite)
- Réseaux mobiles terrestres
- Radars de défense aérienne, radars de trafic maritime et radars de contrôle de la circulation aérienne
- Radars météorologiques

## 3 RÉSUMÉ DES FRÉQUENCES ENREGISTRÉES

Les données SMS contenaient 3 723 enregistrements de radiocommunication dans la zone d'étude (une zone s'étendant sur 100 km du centre du projet). Le tableau 3-1 résume le nombre d'emplacements de stations avec des zones de consultation qui croisent les terres du projet. Les conflits de récepteurs de radiodiffusion sont abordés dans la section 6.4.

WSP a fourni une interprétation du risque de brouillage dans le but de classer la gravité de l'impact potentiel de l'emplacement du WEC dans toute zone de consultation requise de chaque classe de l'Union internationale des télécommunications (UIT). Selon les directives RABC/CanWEA, toutes les communications présentant un risque de brouillage doivent être consultées en contactant le titulaire de la licence de la source de communication.

Une carte des stations de radiocommunication, coïncidant avec la zone du projet et leurs zones de consultation associées est présentée à l'annexe B.

---

<sup>2</sup> Lignes directrices pour un rapport d'ingénierie technique sur les impacts environnementaux des éoliennes sur les services de radiocommunication, CBC, 1400, boul. René-Lévesque, Est, Montréal, Québec H2L 2M2.

**Tableau 3-1 Résumé des titulaires de licence à proximité de la zone du projet**

ITU CLASS <sup>3</sup>	N° DES STATIONS TITULAIRES DE LICENCE SUR LA ZONE DE RECHERCHE	N° DES STATIONS TITULAIRES DE LICENCE SUR LES TERRES DU PROJET	N° DES STATIONS TITULAIRES DE LICENCE NÉCESSITANT DES CONSULTATIONS POUR L'AMÉNAGEMENT	TYPE DE STATION	CATÉGORIE DE FRÉQUENCE	POTENTIEL D'INTERFERENCE <sup>4</sup>	ZONE DE CONSULTATION
AL	0	0	0	Station terrestre de radionavigation aéronautique		Modéré	1000 m ; jusqu'à 15 km (VOR)
AX	0	0	0	Station fixe aéronautique		N/D	
BC	0	0	0	Station de radiodiffusion, son	AM - TX <3 mégahertz (MHz)	N/D	5 km ; jusqu'à 15 km
BC	59	3	0	Station de radiodiffusion, son	FM - TX >80 MHz	Faible	2000 m
BT	7	0	0	Station de radiodiffusion, télévision	Télévision	Modéré	
EX	0	0	0	Expérimental		N/D	
FA	0	0	0	Station aéronautique		Faible	1000 m
FB	147	0	0	Station de base	Autre - TX <890 MHz	Modéré	1000 m
FB	12	0	0	Station de base	Cellulaire/Paging - TX >890 MHz	Faible	1000 m
FC	171	0	0	Station côtière		N/D	
FL	0	0	0	Station terrestre		N/D	
FX	1053	0	0	Station fixe	Réseau mobile terrestre ou station de faible capacité <890 MHz	Faible	1000 m
FX	304	4	0	Station fixe	TX hyperfréquence >890 MHz	Faible	1000 m
	220	0	0	Liaison hyperfréquence	TX hyperfréquence >890 MHz	Haute	Lien zone de Fresnel
LR	0	0	0	Station terrestre de radiolocalisation		Faible	
ML	1964	2	0	Station mobile terrestre		Faible	
MO	0	0	0	Station mobile		Faible	
NL	0	0	0	Station terrestre de radionavigation maritime		N/D	
RC	0	0	0	Radiophare non directionnel		N/D	
SM	0	0	0	Station de météorologie	RADAR	Faible	
TC	5	0	0	Station terrienne du service fixe par satellite	Satellite	Faible	
TE	0	0	0	Station terrienne du service par satellite - Recherche et secours	Satellite	N/D	
TM	1	0	0	Station terrienne du service de météorologie par satellite	Satellite	Faible	500 m + liaison satellite

<sup>3</sup> ISED Canada. Classe UIT de champs décodés de station, Spectre direct. [https://spectrumdirect.ic.gc.ca/engdoc/decode/itu\\_cls.txt](https://spectrumdirect.ic.gc.ca/engdoc/decode/itu_cls.txt)

<sup>4</sup> WSP a fourni une interprétation du risque de brouillage afin de hiérarchiser la gravité de l'impact potentiel de l'emplacement d'une éolienne dans toute zone de consultation requise de chaque classe de l'UIT. Selon les directives RABC/CanWEA, toutes les communications présentant un risque de brouillage doivent être consultées en contactant le titulaire de la licence de la source de communication.

# 4 RÉSEAUX

---

## 4.1 SYSTÈMES DE LIAISON FIXE

Les systèmes à liaison fixe peuvent être classés en tant que point à point ou point à multipoint. Les systèmes de télécommunication point à point permettent de transférer des données d'un point à un autre. Les systèmes hyperfréquences haute capacité utilisent des signaux radioélectriques compris entre 890 MHz et 40 gigahertz (GHz) pour transmettre des données entre deux nœuds spécifiques du réseau de communication. Les liaisons de faible capacité utilisent des fréquences inférieures à 890 MHz. Les systèmes point à point peuvent fonctionner pour transporter un signal de télévision ou de radio avant le transfert de diffusion, par téléphone ou autre transfert de données à volume élevé. Les réseaux de télévision et de radio utilisent des systèmes point à point (liaison studio à émetteur ou liaison émetteur à émetteur) pour envoyer leurs signaux sur de longues distances avant leur diffusion. Les réseaux téléphoniques et cellulaires utilisent également des systèmes point à point car le signal peut être délivré sur de grandes distances avec une perte de réception minimale.

Les télécommunications point à multipoint font référence à des systèmes fournissant plusieurs chemins à partir d'un emplacement unique vers plusieurs emplacements. Les systèmes point à multipoint sont généralement utilisés pour offrir la télévision par câble (services de distribution multipoint multicanaux) et un accès Internet à plusieurs utilisateurs situés dans des zones peu peuplées, ainsi que pour le transfert de données à partir de plusieurs sites tels que les systèmes SCADA de champs pétroliers ou d'irrigation. Ce système peut être traité comme plusieurs systèmes point à point.

Les pales en rotation des WEC proches des trajets de faisceau point à point peuvent gêner ou provoquer une diffusion pulsée du signal. Le résultat de l'un ou l'autre type d'interférence est une dégradation ou une interruption du signal.

Un développeur éolien peut éviter les interférences avec les systèmes point à point hyperfréquences en plaçant les WEC en dehors des corridors reliant l'émetteur et le récepteur. Les recommandations de la directive RABC/CanWEA relatives aux systèmes point à point distinguent deux types de zones de consultation :

- Une zone de consultation de 1 km devrait être appliquée autour de toutes les tours (hyperfréquences et liaisons de faible capacité) et des stations (récepteur ou émetteur) pour éviter les problèmes dus à la proximité de la tour.
- Les zones de consultation en visibilité directe sont calculées entre l'émetteur et le récepteur pour tous les systèmes au-dessus de 890 MHz pour éviter d'obstruer ou de diffuser les liaisons hyperfréquences. Ceci est représenté par un cylindre de largeur basée sur trois fois la première zone de Fresnel. La largeur de la zone de Fresnel est proportionnelle à la fréquence du signal et à la longueur totale de la liaison, comme décrit dans les directives RABC/CanWEA. Elle est conçue pour éviter les interférences avec la réception radio. Le diamètre du rotor du WEC est donc ajouté à la largeur pour éviter les perturbations.

Les directives RABC/CanWEA ne prévoient pas la possibilité de consulter les titulaires de licences de radiocommunications de liaisons à basse fréquence (<890 MHz), car les CVE ne génèrent généralement pas de brouillage sur ces liaisons. Elles ont toutefois été évaluées et aucune des données du SMS ne transite par les terres du projet.

Une carte des liaisons hyperfréquences à proximité des terrains du projet est présentée à l'annexe B. Aucune liaison par micro-ondes ne traverse la zone de projet.

---

## 4.2 STATIONS DE BASE : RÉSEAUX MOBILES TERRESTRES ET RÉSEAUX DE TYPE CELLULAIRE

Les réseaux mobiles terrestres et autres stations de base sont utilisés par les services de police, les services d'incendie, les agriculteurs, les services d'urgence, les sociétés militaires et autres sociétés privées pour communiquer avec des unités en déplacement ou des utilisateurs mobiles situés dans une zone. Les réseaux de type cellulaire font référence aux systèmes de téléphonie mobile qui utilisent une modulation de fréquence ou de phase similaire à la radio FM entre 800 et 1900 MHz.

Les directives RABC/CanWEA recommandent une zone de consultation de 1 km autour de telles sources de transmission. Il s'agit d'une directive conservatrice en matière de consultation et les CVE pourront souvent fonctionner beaucoup plus près de ces stations.

Les réseaux mobiles terrestres exploités par les services de police et les forces armées ne sont pas répertoriés dans les données de spectre. La GRC et le MDN doivent être contactés directement pour déterminer s'il existe un quelconque problème de brouillage par radiocommunication.

---

## 4.3 SYSTÈMES SATELLITE

Les systèmes à satellites se présentent sous trois formes de base : les grands systèmes à satellites commerciaux utilisés pour le transfert de données entre stations au sol et stations à répéteurs en orbite, les systèmes de satellites utilisés pour l'exploration spatiale et les antennes paraboliques de réception au sol utilisées pour la réception de télévision privée ou Internet. Les directives RABC/CanWEA décrivent la méthode de calcul d'une zone de consultation de système à satellite utilisant la fréquence de transmission, la hauteur de l'antenne et l'orientation du satellite. Aucune station de base satellite n'a été trouvée avec une zone de consultation intersectant la zone du projet.

La radiodiffusion par satellite de radiodiffusion directe à domicile utilise des satellites géostationnaires pour fournir un service de radio et de télévision. Les utilisateurs de ces services ne figurent pas dans les données du spectre. Cependant, les réglementations en vigueur concernant les marges de recul des domiciles (pour des problèmes tels que les niveaux sonores) devraient garantir des distances suffisantes entre les utilisateurs de la radiodiffusion directe à domicile et les sites WEC.

# 5 DIFFUSION

Les signaux de radiodiffusion sont utilisés pour fournir des services de télévision et de radio à la population en général. Ces signaux sont généralement transmis sur une zone générale pouvant atteindre 80 km. Cette catégorie de transmission radio peut être divisée en trois groupes de base : radio AM, radio FM et télévision (analogique et numérique).

Les services de distribution multipoints multicanaux, fonctionnant aux hyperfréquences, sont également utilisés pour la radiodiffusion et la télédiffusion, l'Internet et les services téléphoniques IP. Toutes les stations de ce type se verront attribuer une zone de consultation similaire à une station de télévision.

---

## 5.1 SIGNAUX AM

Le mécanisme derrière le transfert de données AM est la modulation de l'amplitude d'une fréquence définie. Ce type de système de diffusion a une capacité relativement faible pour le contenu des données. Les signaux AM utilisés pour la radiodiffusion fonctionnent dans la gamme de fréquences de 0,525 MHz à 1,705 MHz<sup>5</sup>. Les structures hautes en matériaux électriquement conducteurs, telles que les WEC, peuvent modifier les diagrammes de rayonnement des stations AM et peuvent causer des problèmes de réception et des interférences avec d'autres stations.

---

## 5.2 SIGNAUX FM

Les signaux FM sont généralement utilisés pour la diffusion audio et fonctionnent dans la gamme de fréquences de 87,5 à 108 MHz<sup>5</sup>. Cette technologie incorpore la modulation de fréquence d'un signal à de larges zones de réception. La radio FM est moins sensible aux interférences que la radio AM.

---

<sup>5</sup> <[https://en.wikipedia.org/wiki/Broadcast\\_band](https://en.wikipedia.org/wiki/Broadcast_band)>, Wikipedia, The Free Encyclopedia, consulté en décembre 2017.

---

## 5.3 TÉLÉVISION

Les signaux de télévision analogiques et numériques sont situés dans plusieurs bandes de fréquences, y compris dans la plage de 54 à 72 MHz pour les canaux 2 à 4, 76 à 88 MHz pour les canaux 5 à 6, 174 à 216 MHz pour les canaux 7 à 13, 470 à 608 MHz pour les canaux 14 à 36 et 614 à 698 MHz pour les canaux 38 à 51<sup>6</sup>. Des exemples d'interférences dans la réception de télévision peuvent inclure l'ombre d'image provoquée par la réflexion d'un obstacle ou le scintillement d'image provoqué par les pales en rotation d'un WEC.

---

## 5.4 ATTÉNUATION DES STATIONS DE RADIODIFFUSION

Selon les directives de la Société Radio-Canada (SRC)<sup>7</sup>, une mémoire tampon de 2 km est recommandée autour de toutes les stations de télévision, une mémoire tampon de 2 km pour les émetteurs de radiodiffusion FM, une mémoire tampon de 5 km pour les émetteurs de radiodiffusion AM omnidirectionnels, et 15 km autour d'émetteurs de radiodiffusion directionnels AM. Une autre communication de la SRC sur les exigences relatives aux projets d'énergie éoliennes nécessite la déclaration préliminaire d'un inventaire des stations FM situées à moins de 5 km du projet, des stations AM à 15 km et des stations de télévision à moins de 100 km.

Les stations et les zones tampons à proximité du projet sont présentées dans l'annexe B. Des informations sur les diffuseurs pour les stations FM dont les mémoires tampons se chevauchent avec le projet sont fournies dans l'annexe A, bien que toutes les éoliennes se trouvent en dehors des mémoires tampons des stations de radiodiffusion. Aucune station AM n'est présente à proximité du projet. Les stations de télévision dans un rayon de 100 km du projet sont énumérées dans l'annexe A.

Sur la base des directives RABC/CanWEA, une consultation publique devrait être organisée pour tous les récepteurs de radiodiffusion situés à proximité du projet. La zone de consultation pour les récepteurs de radiodiffusion repose sur une zone tampon de 10 km autour de chaque WEC pour la télévision numérique et de 15 km pour la télévision analogique. Toutes les stations de télévision sont désormais numériques et il n'existe aucun récepteur de télévision numérique à moins de 10 km du projet.

Les résidents présentant un risque d'interférence doivent être informés du risque d'interférence de réception lors d'une réunion des parties prenantes publiques. Cette notification devrait fournir des détails pour un processus d'enregistrement des plaintes d'interférence de réception. En cas de réclamation, il est possible de faire appel à un ingénieur en communication tiers pour déterminer le contour de service protégé pour chaque station et mesurer le signal de diffusion afin de confirmer les résidences concernés. Les méthodes d'atténuation peuvent inclure l'achat d'une tour de réception plus haute pour les résidents concernés ou la souscription d'un abonnement au câble ou à la télévision par satellite.

# 6 RADAR

Les impacts potentiels des WEC sur les systèmes radar sont difficiles à évaluer et nécessitent généralement une analyse cas par cas. Les interférences dépendent fortement de la topographie, de la couverture végétale, des obstacles existants et d'autres caractéristiques du terrain. Les directives RABC/CanWEA ont établi de vastes zones de consultation autour des installations de radar. Un placement incorrect des WEC peut rendre une station radar inutilisable ou gravement compromise. Afin d'éviter de telles situations, une enquête appropriée doit être effectuée dans le processus de planification d'un projet d'énergie éolienne. Dans certaines circonstances, même si un projet se trouve dans la zone de consultation d'une station radar, il est possible d'atténuer les effets de brouillage.

---

<sup>6</sup> < [http://en.wikipedia.org/wiki/North\\_American\\_broadcast\\_television\\_frequencies](http://en.wikipedia.org/wiki/North_American_broadcast_television_frequencies) >, Wikipedia, The Free Encyclopedia, Accessed December 2017.

<sup>7</sup> Lignes directrices pour un rapport technique d'ingénierie sur l'impact des éoliennes sur l'environnement des services de radiocommunication, CBC, 1400, boul. René-Lévesque, Est, Montréal, Québec H2L 2M2. Juin 2008

<sup>8</sup> CBC/Radio-Participation du Canada et exigences relatives aux projets d'énergie éolienne, 1400, boul. René-Lévesque, Est, Montréal, Québec H2L 2M2. Février 2014.

La plupart des systèmes radar fonctionnent dans la bande de fréquences de 1 GHz à 10 GHz<sup>9</sup>. Ces systèmes sont principalement utilisés pour la navigation aéronautique et maritime, ainsi que pour la prévision météorologique. Les systèmes de radar impliquent la transmission d'ondes radioélectriques en balayage ou en rafale et une antenne qui collecte les ondes réfléchies (diffusées) par des objets se trouvant à proximité. En filtrant les ondes électromagnétiques diffusées, l'opérateur de radar est capable d'identifier la portée et la taille d'objets fixes ainsi que la direction, l'altitude, la taille, la portée et la vitesse des objets en mouvement. Les objets conducteurs sont plus susceptibles de refléter les ondes électromagnétiques.

Bien que la plupart des systèmes radar soient capables de filtrer les échos indésirables (encombrement) d'obstacles fixes, les pales en rotation des WEC peuvent générer des interférences dynamiques difficiles à filtrer. Le problème est amplifié par le fait que la nacelle peut pivoter de 360 ° en fonction de la direction du vent à des intervalles difficiles à prévoir.

La section suivante traite de trois types de systèmes radar identifiés par les directives RABC/CanWEA qui pourraient être potentiellement en conflit avec les WEC.

## 6.1 RADARS MÉTÉO

ECCC exploite le réseau canadien de radars météorologiques, qui comprend 31 stations de radar Doppler installées dans tout le pays. Ces radars sont utilisés à des fins de prévision météorologique et servent également d'outil de sécurité publique en détectant à l'avance les phénomènes météorologiques violents. ECCC utilise des stations radar météorologiques pour localiser et identifier les types de précipitations et prévoir les changements de position et d'intensité de l'activité météorologique. De plus, des services de radar météo, tels que des programmes de surveillance de la grêle, sont fournis par des entreprises privées partout au Canada.

Les WEC peuvent provoquer des interférences soit par obstruction, soit en créant un décalage Doppler du signal par réflexion de leurs pales en rotation. De plus, la turbulence induite par le sillage peut être détectée par ces systèmes radar.

Les radars météorologiques utilisent diverses techniques différentes de systèmes radar aéronautique. Ils sont généralement situés dans des régions avec une ligne de vision dégagée loin dans l'horizon. Les systèmes de radar météorologique sont souvent situés sur des caractéristiques topographiques élevées, ce qui permet une détection radar de grande portée à basse altitude (angle de dépression négatif). En revanche, les stations radar aéronautiques sont généralement orientées vers les objets survolant l'horizon. La zone de détection cible des systèmes de radar météorologique entraîne une sensibilité particulière aux projets éoliens, en particulier si la ligne de visée est dégagée entre le radar et le WEC.

Les directives RABC/CanWEA ont recommandé l'application d'une zone de consultation d'un rayon de 50 km autour des systèmes de radar météorologique. ECCC a fourni les positions de leurs radars météorologiques. Le tableau 6-1 indique l'emplacement et le nom des systèmes de radar météorologique les plus proches du projet, ainsi que la distance approximative qui les sépare de la zone d'étude. Aucun système radar d'ECCC n'est situé dans la zone de consultation de 50 km.

**Tableau 6-1 Stations radar d'Environnement et Changement climatique Canada à proximité du projet**

ID RADAR	LATITUDE	LONGITUDE	DISTANCE DU PROJET (KM)
Chipman NB	46.2299	-65,6970	180
Val d'Irene QC	48.4775	-67,5932	190

<sup>9</sup> Tableau canadien d'attributions en fréquence, de 9 kHz à 275 GHz (édition 2005), Gestion du spectre et télécommunications, Industrie Canada. Dernière modification en février 2007

---

## 6.2 RADARS DE CONTRÔLE DU TRAFIC AÉRIEN ET LES AÉRODROMES CIVILS

La plupart des radars de contrôle de la circulation aérienne sont situés à proximité des principaux aéroports. En outre, ils peuvent être situés le long des principales routes de trafic aérien éloignées des régions peuplées. Les radars de contrôle de la circulation aérienne peuvent être affectés par la présence de WEC obstruant leur ligne de mire. Bien qu'ils balayent généralement les zones de haute altitude, les grands obstacles tels que les WEC peuvent être difficiles à différencier d'un objet volant, en particulier s'ils sont placés sur des crêtes ou des groupes. De plus, le signal d'un avion peut être perdu lorsque vous passez derrière un groupe de WEC. Un WEC commercial est équipé de pales de longueur comparable à celle d'un avion de ligne moyen-porteur (un Boeing 747 mesure 68,4 m de long).

NAV Canada, une société privée qui fournit des services de navigation aérienne civile pour le Canada, exploite tous les radars de contrôle de la circulation aérienne civils. Les directives RABC/CanWEA ont recommandé l'application d'une zone de consultation d'un rayon de 80 km autour des radars de surveillance primaire de NAV Canada et d'une zone de consultation de 10 km autour des radars de surveillance secondaires. Les directives RABC/CanWEA ont également recommandé l'application d'une zone de consultation d'un rayon minimal de 10 km autour de tout aéroport civil majeur afin d'éviter la possibilité d'une collision entre avions et WEC. Une zone de consultation de 15 km devrait être appliquée à toutes les balises VOR.

Une évaluation des contraintes aéronautiques<sup>10</sup> a été réalisée par WSP en mai 2018, qui a permis de localiser les aéroports, les aides à la navigation, les radars, les voies aériennes et l'espace aérien à proximité. Aucune voie aérienne ni espace aérien, aides à la navigation, aéroports ou radars de contrôle de la circulation aérienne intersectant les terres du projet n'ont été découverts. Il a été noté que NAV Canada devrait examiner de près les incidences de la procédure d'approche RNAV (GNSS) de la piste 13 pour l'aéroport de Pokemouche.

Une carte des zones de consultation des stations voisines est présentée à l'annexe B. Les applications de l'utilisation des sols et la consultation de NAV Canada sont nécessaires pour l'approbation finale de l'aménagement.

---

## 6.3 RADARS MILITAIRES ET AÉROPORTS

Le DND exploite des radars de défense aérienne qui permettent de détecter des avions étrangers. Ce réseau est composé de radars répartis dans tout le pays. Ce réseau radar représente une partie de la contribution du Canada au Commandement de la défense aérospatiale de l'Amérique du Nord et est considéré comme plus sensible que l'infrastructure d'un aéroport civil. Les lignes directrices du CCCR/CanWEA recommandent d'appliquer une zone de consultation d'un rayon de 100 km autour des radars de défense aérienne du MDN, de 80 km autour des radars de surveillance primaires et de 40 km pour les radars d'approche de précision du MDN. Les directives RABC/CanWEA ont également recommandé l'application d'une zone de consultation d'un rayon minimal de 10 km autour de tout aéroport militaire majeur.

Comme détaillé dans l'évaluation des contraintes aéronautiques<sup>10</sup>, deux installations de radars côtiers canadiens de la Défense nationale dotées de zones de couverture englobant la zone du projet ont été identifiées. Les deux stations, Sydney et Barrington, en Nouvelle-Écosse, se trouvent à plus de 477 km du projet et ne devraient poser aucune contrainte sur le projet. Toutefois, le DND doit être contacté et informé de toute information concernant le projet afin de résoudre tout problème d'interférence potentiel. Aucune zone identifiée d'espace aérien restreint de la Défense nationale n'a été trouvée à proximité du projet.

---

<sup>10</sup> WSP. Anse Bleue Wind Farm Aviation Constraints. 17 mai 2018.



# 7 CONCLUSIONS

L'analyse EMI a examiné les fréquences radio enregistrées dans une zone d'étude qui s'étend sur 100 km du centre du projet. Les résultats de l'enquête sur les interférences électromagnétiques potentielles dans le cadre du projet ont été rassemblés et présentés à l'annexe A.

Au total, 3 723 enregistrements ont été trouvés dans les données SMS ISED avec des stations situées dans la zone d'étude. Parmi ceux-ci, aucun enregistrement ne contenait de zones de consultation recoupant les emplacements proposés des éoliennes. Les zones de consultation sont indiquées sur les cartes de l'annexe B et les tableaux de l'annexe A.

Les titulaires de tous les systèmes de communication et les radiodiffuseurs éventuellement en conflit devraient être avertis afin qu'ils puissent évaluer les interférences et, si nécessaire atténuer les problèmes. Comme les coordonnées des stations dans le SMS peuvent être inexactes de plusieurs centaines de mètres, tous les emplacements de tour concernés doivent être vérifiés par des photos aériennes à haute résolution si possible ou lors d'une visite du site.

Une recherche de liaisons hyperfréquences en visibilité directe (fréquence > 890 MHz) traversant les zones de projet a également été effectuée. Aucun lien n'a été trouvé qui traverse la zone du projet et aucune éolienne n'est contenue dans une zone de consultation de lien hyperfréquence.

Il existe trois stations de radiodiffusion FM à proximité de la zone du projet. Aucune éolienne n'est contenue dans les zones de consultation de diffusion.

La réception télévisée des radiodiffuseurs locaux peut être affectée par le parc éolien. Les directives RABC/CanWEA recommandent que tous les résidents de la zone de consultation pour la radiodiffusion soient considérés comme des parties prenantes et inclus dans une consultation publique. Une méthode d'enregistrement des plaintes des récepteurs de radiodiffusion et un plan d'atténuation des problèmes devraient être mis en place. Selon les préoccupations des parties prenantes, une étude d'impact peut inclure une validation sur le terrain de la réception avant et après l'installation du WEC. En cas de réception réduite en raison de l'installation du WEC, les techniques d'atténuation les plus rentables pour la réception de diffusion incluent le déplacement des tours de réception, l'achat d'une tour de réception/structures d'antenne plus hautes pour la télévision/radio, ou l'achat de la télévision par câble/satellite/radio pour les récepteurs affectés. Enfin, des méthodes d'atténuation peuvent être appliquées à la fois aux étapes de planification du parc éolien et après l'installation des WEC.

Il n'existe ni aéroports ni voies aériennes ni espace aérien, aides à la navigation, zones de protection d'aéroports ni radars ATC, météorologiques ou du MDN. Toutefois, NAV Canada devrait examiner de près les incidences de la procédure d'approche RNAV (GNSS) de la piste 13 pour l'aéroport de Pokemouche. Les emplacements définitifs doivent être effacés par NAV Canada.

Il faut communiquer avec le MDN, NAV Canada, Transports Canada, la GRC, le CCEC, Pêches et Océans Canada, la Garde côtière canadienne et les organismes locaux de sécurité publique (police provinciale, régionale et locale, ambulance et services d'incendie) pour régler tout problème d'interférence et pour remplir les demandes d'utilisation des terres. Des consultations avec des organismes fédéraux, dont NAV Canada, Transports Canada, la GRC, ECCC, Pêches et Océans Canada et la Garde côtière canadienne, ont été lancées pour le projet et aucune préoccupation d'ingérence n'a été soulevée. Les réponses documentées sont en attente.



# A DONNÉES DU SYSTÈME DE GESTION DE SPECTRE

**Tableau A-1 Liaisons fixes hyperfréquences avec zones de consultation traversant les terres du projet**

SIGNAL D'APPEL DE LA STATION D'ORIGINE	EMPLACEMENT DE LA STATION D'ORIGINE		FRÉQUENCE (GHZ)	LICENCIÉ	ADRESSE	N° DE LICENCE	RELAIS DE LA STATION	EMPLACEMENT DE LA STATION DE RELAIS	
	NAD83							NAD83	
	Latitude	Longitude						Latitude	Longitude
CHG278	47.730833	-65.763333	6775	BELL CANADA	200 Bouchard 5CS, Dorval QC H9S 5X5	61090045223	CHG279	47.508333	-66.413889
CHG279	47.508333	-66.413889	6435	BELL CANADA	200 Bouchard 5CS, Dorval QC H9S 5X5	61090045223	CHG278	47.730833	-65.763333
CKJ524	47.769722	-65.155833	4957.5	MINISTÈRE DES TRANSPORTS (M)	1050 COLLEGE HILL RD, FREDERICTON NB E3B 4J8	61080004708	CKJ513	47.806389	-65.749722
CKJ513	47.806389	-65.749722	4957.5	MINISTÈRE DES TRANSPORTS (M)	1050 COLLEGE HILL RD, FREDERICTON NB E3B 4J8	61080004708	CKJ524	47.769722	-65.155833

**Tableau A-2 Titulaires de licence et propriétaires de stations fixes et de base (<890 MHz) avec des zones de consultation recoupant les terres du projet**

LICENCIÉ	ADRESSE	NAD 83		FRÉQUENCE [MHZ]	CLASSE UIT	N° DE LICENCE	SIGNAL D'APPEL	TYPE DE CANAL	DATE DE PUBLICATION
		Latitude	Longitude						
R MURPHY & SON'S TRUCKING	102 GRANT ST, BELLEDUNE NB, E8G 2C9	47.666667	-65,333333	150.305	ML	65080008654		TX	11/07/2014
R MURPHY & SON'S TRUCKING	102 GRANT ST, BELLEDUNE NB, E8G 2C9	47.666667	-65,333333	150.305	ML	65080008654		RX	11/07/2014

**Tableau A-3 Titulaires de licence et propriétaires de stations fixes et de base (> 890 MHz) avec zones Projet intersectant les terres de consultation**

LICENCIÉ	ADRESSE	NAD 83		FRÉQUENCE [MHZ]	CLASSE UIT	N° DE LICENCE	SIGNAL D'APPEL	TYPE DE CANAL	DATE DE PUBLICATION
		Latitude	Longitude						
Rogers Communications Canada Inc.	8200, chemin Dixie, Brampton ON, L6T 0C1	47.79972222	-65.13472222	6093.45	FX	61090001349	CIN995	TX	05-10-2007
Rogers Communications Canada Inc.	8200, chemin Dixie, Brampton ON, L6T 0C1	47.79972222	-65.13472222	11510	FX	61090001349	CIN995	TX	05-10-2007
Rogers Communications Canada Inc.	8200, chemin Dixie, Brampton ON, L6T 0C1	47.79972222	-65.13472222	6345.49	FX	61090001349	CIN995	RX	05-10-2007
Rogers Communications Canada Inc.	8200, chemin Dixie, Brampton ON, L6T 0C1	47.79972222	-65.13472222	11020	FX	61090001349	CIN995	RX	05-10-2007

**Tableau A-4 Titulaires de licence et propriétaires de stations de radiodiffusion avec des zones de consultation recoupant les terres du projet**

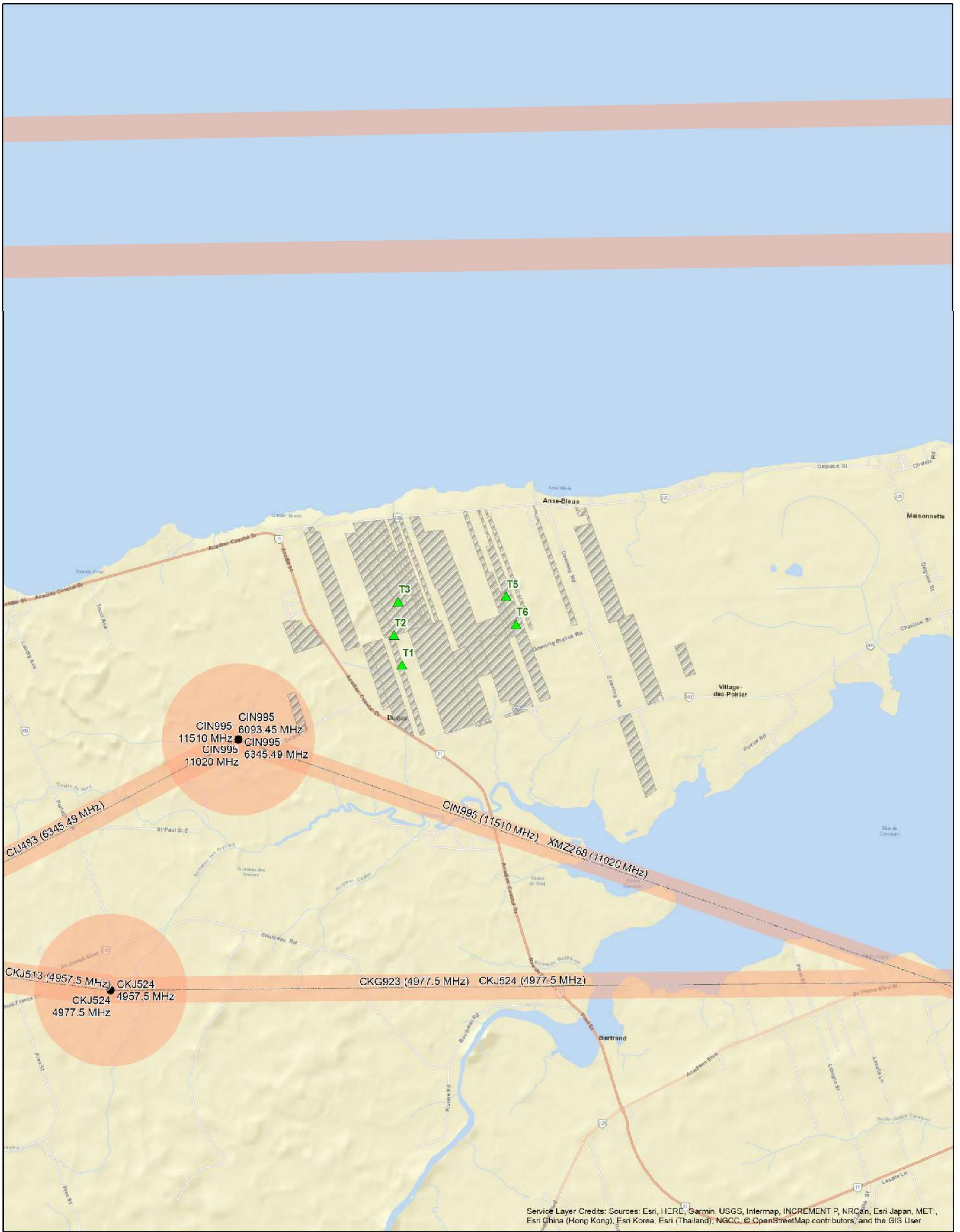
LICENCIÉ	ADRESSE	NAD 83		FRÉQUENCE [MHZ]	CLASSE UIT	TYPE DE TRANSMISSION DE DIFFUSION	N° DE LICENCE	SIGNAL D'APPEL	TYPE DE CANAL	DATE DE MISE EN SERVICE
		Latitude	Longitude							
Radio Acadie Ltd	270, avenue Douglas, # 301, Bathurst NB, E2A1M9	47.816944	-65.147222	94,1	BC	Radio FM	75000010451	CJVA-FM	TX	30/9/2016
CBC/Radio-Canada	1400, boul. René-Lévesque Est, Montréal QC, H2L 2M2	47.816944	-65.147222	90,3	BC	Radio FM	75000009399	CBAF-FM-18	TX	17/05/2016
CBC/Radio-Canada	1400 Boul René-Lévesque Est, Local A2-30, Montréal QC, H2L 2M2	47.816944	-65.147222	88,3	BC	Radio FM	75000009397	CBAL-FM-2	TX	17/05/2016

**Tableau A-5 Titulaires de licence et propriétaires de stations de télédiffusion à moins de 100 km des terres du projet**

ADRESSE DU LICENCIÉ	NAD 83		FRÉQUENCE [MHZ]	CLA SSE UIT	DIFFUSION DU TYPE DE TRANSMISSION	N° DE LICENCE	SIGNAL D'APPEL	TYPE DE CANAL	DATE DE MISE EN SERVICE	
	Latitude	Longitude								
Société de télédiffusion du Québec	1000, rue Fullum, Montréal QC, H2K3L7	48.527222	-64.243611	629	BT	Télévision numérique	75000008364	CIVK-DT-2	TX	5/27/2015
Corus Television Limited Partnership	25 Dockside Drive, Toronto ON, M5A 0B5	47.055833	-65.488889	629	BT	Télévision numérique	75000010098	CIHF-DT-13	TX	7/10/2015
Société de télédiffusion du Québec	1000, rue Fullum, Montréal QC, H2K3L7	48.211389	-64.870556	581	BT	Télévision numérique	75000008364	CIVK-DT-1	TX	01/09/2014
CHAU-TV Communications Ltd	103 des Equipements, Rivière-du-Loup QC, G5R5W7	48.356111	-64.684167	545	BT	Télévision numérique	75000008213	CHAU-DT-4	TX	01/09/2014
CHAU-TV Communications Ltd	103 des Equipements, Rivière-du-Loup QC, G5R5W7	48.526667	-64.243611	201	BT	Télévision numérique	75000008213	CHAU-DT-5	TX	15/12/2014
CHAU-TV Communications Ltd	103 des Equipements, Rivière-du-Loup QC, G5R5W7	48.138889	-64.985278	195	BT	Télévision numérique	75000008213	CHAU-DT-3	TX	01/09/2014
CHAU-TV Communications Ltd	103 des Equipements, Rivière-du-Loup QC, G5R5W7	47.507500	-64.940000	189	BT	Télévision numérique	75000008213	CHAU-DT-10	TX	01/09/2014

# B CARTES DU SITE



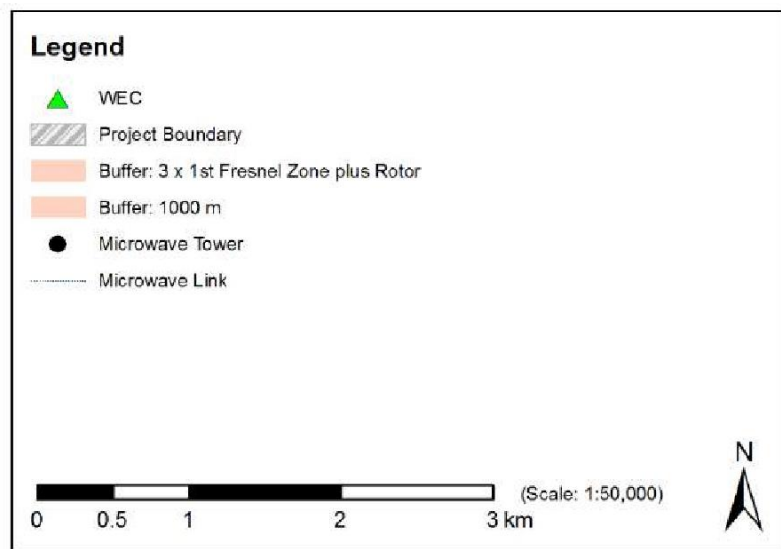


**wsp**  
Calgary, Alberta

**Title:** Microwave Link and Consultation Zones  
**Project:** Chaleur Ventus Wind Energy Project  
**Client:** Chaleur Ventus LP

**Projection:** UTM Zone 12N (NAD83)  
**Date:** August 09, 2019  
**Version:** 1  
**Author:** Matthew Breakey  
**Reviewer:** Caitlin Logan

**Notes:** Station coordinates from SMS Data should be verified by air photos or site visit.  
**Sources:** Land Stations: Canada Spectrum Management System, 2019-08.  
Project Layout: Naveco, 2019-06-17.  
Project Boundary: Naveco, 2018-07-18.



WSP Canada Inc. (WSP) presents this document as a service to its clients. The information is provided for informational purposes only and is not intended to constitute an offer of any financial product or service. WSP is not responsible for the accuracy or completeness of the information provided. The user of this document is advised to verify the information provided and to consult with their legal and financial advisors. WSP is not responsible for any loss or damage resulting from the use of this document. WSP is not responsible for any loss or damage resulting from the use of this document. WSP is not responsible for any loss or damage resulting from the use of this document.











