

PROJET DE PARC ÉOLIEN DE SAINT-CYPRIEN

# Étude d'impact sur l'environnement

## Volume 5 – Deuxième Rapport complémentaire



Énergies Durables  
Kahnawà:ke

**Numéro du document** : 800152-CAMO-R-05

**Date** : 16 janvier 2015

En collaboration



**SNC·LAVALIN**  
**Environnement**





## AVIS IMPORTANT ET CLAUSE D'EXONÉRATION DE RESPONSABILITÉ

1. Le présent document est destiné à l'usage exclusif du client tel que désigné à sa page couverture, pour lequel ce document est rédigé et qui a conclu une entente écrite avec DNV GL Entity (DNV GL), émetteur dudit document. Dans la mesure prévue par la loi ni DNV GL ni aucune entreprise du groupe (le « groupe ») n'assume de responsabilité contractuelle, délictuelle (négligence comprise) ou autre, auprès de tierces parties (étant des personnes autres que le client), et aucune entreprise du groupe autre que DNV GL ne doit être responsable de toute perte ou tout dommage subi en raison de toute action, omission ou faute (que celles-ci découlent d'une négligence ou non) commise par DNV GL, le groupe ou un de ses ou de leurs préposés, sous-traitants ou agents. Le présent document doit être lu dans son intégralité et est assujéti à toutes les suppositions et qualifications exprimées aux présentes ainsi qu'à toute autre communication pertinente se rapportant au présent document. Ce dernier peut contenir des données techniques détaillées qui sont destinées à des personnes possédant les connaissances requises dans le domaine.
2. Le présent document est protégé par le droit d'auteur et ne peut être reproduit et diffusé que conformément à sa classification et aux conditions associées précisées ou mentionnées aux présentes ou dans l'entente écrite conclue entre DNV GL et le client. Aucune partie du présent document ne peut être divulguée dans le cadre de tout mémorandum d'appel public à l'épargne, prospectus, cotation en bourse, circulaire ou annonce sans le consentement exprès, écrit et préalable de DNV GL. Une classification permettant au client de redistribuer le présent document ne doit pas impliquer que DNV GL a une responsabilité auprès de tout destinataire autre que le client.
3. Le présent document a été élaboré à partir d'informations liées aux dates et aux périodes mentionnées aux présentes. La présente offre ne suggère pas que ces informations ne peuvent être modifiées. Sauf dans la mesure où la vérification des informations ou des données est expressément convenue dans le cadre de la portée de ses services, DNV GL n'assumera aucune responsabilité en ce qui a trait à des informations ou à des données erronées fournies par le client ou toute tierce partie, ni aux conséquences des informations ou des données erronées, qu'elles soient ou non contenues ou mentionnées aux présentes.
4. Toutes les estimations ou prévisions énergétiques sont assujétiées à des facteurs dont certains peuvent dépasser l'ampleur de la probabilité et des incertitudes contenues ou mentionnées dans ce document, et rien aux présentes ne garantit une vitesse de vent ou un rendement énergétique particulier.

### CLASSIFICATION DES DOCUMENTS

Strictement confidentiel	:	Ne peut être divulgué qu'aux personnes nommées au sein de l'organisation du client.
Privé et confidentiel	:	Ne peut être divulgué qu'aux personnes directement concernées par l'objet du document au sein de l'organisation du client.
Commercial confidentiel	:	Ne peut pas être divulgué à l'extérieur de l'organisation du client.
DNV GL seulement	:	Ne peut être divulgué qu'à des employés de DNV GL.
À la discrétion du client	:	Divulgué pour information seulement à la discrétion du client (sous réserve de l'avis important et de la clause d'exonération de responsabilité ci-dessus et des modalités de l'entente écrite conclue entre DNV GL et le client).
Publié	:	Mis à la disposition du public pour information seulement (sous réserve de l'avis important et de la clause d'exonération de responsabilité ci-dessus).

Nom du projet : Projet de parc éolien de Saint-Cyprien  
Titre du rapport : Étude d'impact sur l'environnement  
Volume 5 – Rapport complémentaire  
Client : Énergies Durables Kahnawà:ke  
C.P. 1110, Kahnawà:ke  
(Québec) J0L 1B0  
Personne ressource : Lynn Jacobs  
Date d'émission : 16 janvier 2015  
Numéro du projet : 800152  
Numéro du document : 800152-CAMO-R-05

DNV GL- Energy  
Renewables Advisory  
4100, rue Molson, bureau 100  
Montréal (Québec) Canada  
Tél. : (514) 272-2175  
Numéro d'entreprise : 94-3402236

Tâche et objectif :

Présenter les résultats d'une étude d'impact sur l'environnement pour le Projet de parc éolien de Saint-Cyprien.

Auteurs :

Vérification :

Approbation :

F. Gagnon  
Spécialiste en environnement

S. Dokouzian  
Ingénieur sénior

M. Roberge  
Chef d'équipe – Environnement et permis

- Strictement confidentiel
- Privé et confidentiel
- Commerciaux confidentiels
- DNV GL seulement
- À la discrétion du client
- Publié

Mots clés :

St-Cyprien, Étude d'impact sur l'environnement

© DNV GL Entity. Tous droits réservés.

Aucune référence à une partie du présent rapport pouvant entraîner une mauvaise interprétation n'est permise.

Version	Date	Raison pour l'émission	Auteurs	Vérification	Approbation
A	16 janvier 2015	Première émission	F. Gagnon	S. Dokouzian	M. Roberge

## Équipe de réalisation

### Énergies Durables Kahnawà:ke – Promoteur

Bud Morris	Président
Stéphane Poirier	Coordonnateur de projet
Lynn Jacobs	Coordonnatrice Environnementale & Porte-Parole
Kyle Delisle	VP Finances
Amy Rice	VP Affaires corporatives

### DNV GL - Energy – Responsable de l'étude d'impact sur l'environnement

Frédéric Gagnon, B.Sc., M.Env.	Spécialiste en environnement	Gestion de l'étude, analyse et révision
Michael Roberge B. Sc.	Chef d'équipe – Environnement et permis	Révision et approbation
Chrystel Alzin, ing.	Ingénieure	Impacts sonores
Aren Nercessian, ing	Ingénieur	Impacts sur les radiocommunications et radars, simulations visuelles
Shant Dokouzian, ing	Ingénieur	Battelement d'ombre, impacts sonores
Francis Langelier	Chef d'équipe - Géomatique	Cartographie

### SNC-Lavalin – Responsable des analyses biologiques

Jérôme Beaulieu, B.Sc.	Biologiste	Directeur de projet
Claudie Latendresse, M.Sc.	Biologiste	Chargée de projet
Isabelle Cartier, M.Sc.	Biologiste	Analyste
Annie Maloney, ing.f., B.Sc.	Biologiste	Analyste
Christine Martineau, M.Sc.	Biologiste	Analyste
Catherine Dumais, M. Sc.,	Biologiste	Analyste
Martin Meunier, M.ing	Ingénieur acousticien	Responsable du milieu sonore
Maryse Trudeau	Géomaticienne	Cartographie
Louis-Pierre Couillard	Géomaticien	Cartographie
Alain Chouinard	Géomaticien	Cartographie

### Groupe Hémisphères – Inventaires biologiques (avifaune, écosystèmes, ichtyofaune, herpétofaune)

Hugo T. Robitaille, M.Sc. Env.	Biologiste	Inventaire et révision
Marie-Ève Dion, M.Sc. Env.	Biologiste	Rédaction
Simon Barrette, M.Sc. Biol.	Biologiste	Rédaction

### Enviro-science – Inventaires biologiques (chiroptères)

Michel La Haye, M.Sc.Env.	PDG Enviro Science	Révision et approbation
Fabienne Côté	Chargée de projet	Analyse, rédaction et révision

### PleineTerre – Agronomie

Samuel Comptois	Agronome	Rédaction
-----------------	----------	-----------

## Table des matières

1 MISE EN CONTEXTE .....	1
2 MODIFICATIONS AU PROJET .....	2
2.1.1 Éolienne .....	2
2.1.2 Autres infrastructures .....	4
2.1.3 Activités .....	4
2.2 Évaluation des impacts potentiels .....	4
2.2.1 Transport .....	4
2.2.2 Contexte socioéconomique .....	4
2.2.3 Bruit .....	5
2.2.4 Santé humaine et sécurité .....	8
2.2.5 Paysage .....	11
3 QUESTIONS ET COMMENTAIRES .....	12
3.1 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE .....	12
3.2 ARCHÉOLOGIE .....	12
3.3 AVIFAUNE ET CHIROPTE .....	13
3.4 BIENS PATRIMONIAUX ET CULTURELS .....	15
3.5 CLIMAT SONORE .....	16
3.6 DÉVELOPPEMENT DURABLE .....	17
3.7 FAUNE .....	18
3.8 FLORE .....	18
3.9 MILIEU AGRICOLE .....	22
3.10 MILIEUX BOISÉS .....	32
3.11 PAYSAGE .....	35
4 RÉFÉRENCE .....	36

## Liste des tableaux

Tableau 1. Fiche technique de l'éolienne Enercon E-92 [7] .....	2
Tableau 2. Positionnement des éoliennes (NAD 83 UTM 18) .....	3
Tableau 3. Niveaux sonores calculés .....	5
Tableau 4. Potentiel de battement d'ombre .....	9
Tableau 5. Biens patrimoniaux et culturels .....	15
Tableau 6. Renseignement sur l'abondance des espèces exotiques envahissantes .....	18

## Liste des figures

Figure 1. Secteur d'implantation d'un chemin d'accès et du réseau collecteur dans la limite sud du Projet .....	33
Figure 2. Secteur d'implantation d'un chemin d'accès et du réseau collecteur à l'ancien emplacement de l'éolienne 8 .....	34



## Annexes

Annexe A Caractéristiques des éoliennes Enercon E-92

Annexe B Cartes

Annexe C Simulation visuelle

Annexe D Réseau collecteur – Traverse de ponceau

## Liste des abréviations

<b>Abréviation</b>	<b>Définition</b>
dBA	Décibel pondéré en fréquence suivant la courbe A
DNV GL	DNV GL Entity
EDK	Énergies Durables Kahnawà:ke
HQD	Hydro-Québec Distribution
ha	Hectare
m	Mètre
MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec
MC	Mesure courante d'atténuation
MDDELCC	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (peut référer au MDDEFP et au MDDEP)
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (peut référer au MDDEFP et au MNRF)
MRC	Municipalité régionale de comté
MW	Mégawatt





## 1 MISE EN CONTEXTE

La procédure d'évaluation du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) prévoit l'analyse interministérielle de toute étude d'impact déposée relativement à un projet de parc éolien. Les travaux prévus doivent respecter les exigences de l'article 31.2 de la Loi sur la qualité de l'environnement (L.R.Q., c. Q-2).

L'étude d'impact sur l'environnement du parc éolien de Saint-Cyprien (le « Projet ») a été déposée au MDDELCC en juillet 2014 par Énergies Durables Kahnawà:ke (EDK ou « l'initiateur ») [1][2][3]. Suite aux questions soulevées à la suite de l'analyse réalisée par le Service des projets en milieu terrestre de la Direction des évaluations environnementales en collaboration avec les unités administratives concernées du MDDELCC ainsi que par certains autres ministères et organismes (dossier no 3211-12-85 [4]), un rapport complémentaire (Volume 4) a été déposé en novembre 2014 [5]. En plus de présenter les réponses de KSE aux questions soulevées par le MDDELCC, le volume 4 contenait une description des modifications à la configuration du Projet ainsi qu'une analyse des impacts associés à ces changements.

Le présent document constitue les réponses d'EDK aux questions additionnelles soulevées à la suite de l'analyse du volume 4 par le MDDELCC et les autres ministères et organismes applicables [6].

Le turbinier Enercon a récemment informé EDK que le modèle d'éolienne initialement choisi pour le Projet ne serait pas disponible. Une nouvelle entente avec ce turbinier a donc été conclue pour l'utilisation d'un autre modèle d'éolienne. Le présent document présente donc également le nouveau modèle d'éolienne, les modifications aux activités du Projet en lien avec ce changement et l'analyse des impacts potentiels associés au changement d'éolienne.

## 2 MODIFICATIONS AU PROJET

### 2.1.1 Éolienne

Il est prévu que le Projet utilise des éoliennes Enercon E-92 plutôt que des Enercon E-101.

La technologie utilisée par le modèle E-92 est pratiquement identique à celle du modèle E-101 décrite au volume 1; les principales différences se trouvant dans les dimensions et la puissance de l'éolienne. Les sections suivantes résument les caractéristiques de la E-92 (Annexe A)[7] pouvant différer de celles décrites au volume 1 pour la E-101.

#### 2.1.1.1 Fondation

Pour l'éolienne E-92, les caractéristiques principales des fondations sont les suivantes :

- Diamètre de l'assise enfouie : 16,8 m
- Diamètre de l'assise au-dessus du sol : 9,5 m
- Épaisseur de l'assise enfouie : 3,05 m
- Épaisseur de l'assise au-dessus du sol : 0,2 m
- Volume de béton : environ 515 m<sup>3</sup>
- Quantité d'acier : 40 t à 45 t

#### 2.1.1.2 Tour

La tour des éoliennes Enercon E-92 se compose de plusieurs sections montées l'une sur l'autre pour atteindre une hauteur totale approximative de 98 m au moyeu. L'assemblage nécessite deux sections en acier (26,32 m et 3,8 m) ainsi que 18 sections en béton totalisant 66,64 m. Le diamètre de la base de la tour est de 6,8 m.

#### 2.1.1.3 Rotor

Le rotor mesure 92 m de diamètre et balaie une surface d'environ 6647 m<sup>2</sup>. Chaque pale mesure environ 44 m de longueur et est fabriquée de fibre de verre sur une armature d'aluminium.

Selon la vitesse du vent, la vitesse de rotation est de 5 à 17 tours par minute.

**Tableau 1. Fiche technique de l'éolienne Enercon E-92 [7]**

Élément	Caractéristique
<b>Rotor</b>	
Nombre de pales	3
Diamètre du rotor	92 m
Hauteur totale	144,4 m
Surface balayée	6647 m <sup>2</sup>


Élément	Caractéristique
Vitesse de rotation	5 à 17 tours par minute (variable)
Autre caractéristique	L'éolienne est munie d'un système de pas variable qui permet de contrôler la vitesse de rotation du rotor. Pour arrêter l'éolienne, les pales sont alignées dans le sens de l'écoulement du vent (parallèle au vent). Un système de freins à disque mécaniques permet en plus l'immobilisation totale du rotor.
<b>Données d'opération</b>	
Puissance nominale	2.35 MW
Tension	400 V
Vitesse de vent de démarrage	2,5 m/s
Vitesse de vent d'arrêt	28 - 34 m/s
<b>Tour</b>	
Hauteur totale (au moyeu)	Approx. 99 m
Nombre de sections	2 sections en acier : 26,32 m et 3,8 m 18 sections en béton : 66,64 m au total
Diamètre à la base	6,8 m
<b>Fondation de masse</b>	
Diamètre approximatif	Approx. 16,8 m
Épaisseur approximative	Approx. 3,25 m

#### 2.1.1.4 Position des éoliennes

Le Projet vise l'installation des huit éoliennes aux positions principales (positions 1 à 8) et deux positions de réserve demeurent disponibles. Les positions présentées au volume 4 demeurent inchangées. Le Tableau 2 présente la configuration pouvant être visualisée aux différentes cartes des volumes 4 et 5.

**Tableau 2. Positionnement des éoliennes (NAD 83 UTM 18)**

Turbine	Coordonnées	
	Long. (E)	Lat. (N)
1	623477	4996990.77
2	623457	4996230.00
3	625881	4996200.81
4	624164	4996620.43
5	624383	4996212.42
6	625111	4996909.54
7	625155	4996389.07
8	626172	4996881.96
9	625991.05	4996532.48
10	624283.00	4996940.00
Mât	624220.00	4995714.00



Les descriptions et l'analyse des impacts des modifications présentées dans ce document tiennent généralement compte des 10 positions d'éoliennes afin de prévoir les différents scénarios possibles. À moins d'indication contraire, l'analyse s'applique donc à 10 éoliennes et présente l'ampleur maximale des données et des impacts potentiels.

### 2.1.2 Autres infrastructures

Il est à noter qu'aucun changement aux autres infrastructures du Projet n'est prévu, incluant les chemins et aires de travail, les lignes électriques, le poste de départ, le bâtiment de service et le mât météo.

### 2.1.3 Activités

EDK est d'avis que le changement de modèle d'éolienne aurait peu d'influence sur les activités prévues lors des différentes phases du Projet, avec l'exception qu'un nombre réduit de camions serait nécessaire, principalement en raison du plus petit volume des fondations nécessaires à l'éolienne E-92 comparativement à l'éolienne E-101.

## 2.2 Évaluation des impacts potentiels

Étant donné les dimensions et puissance réduites de l'éolienne E-92 comparativement à l'éolienne E-101, l'absence de modifications aux autres infrastructures et la réduction du transport, EDK est d'avis que l'analyse des impacts du Projet sur la majorité des composants physiques, biologiques et humaines ne diffère pas de l'analyse réalisée dans les volumes 1 et 4, ou diffère peu dans la mesure où l'importance des impacts potentiels serait de moins grande importance. Par ailleurs, l'information suivante est à noter:

### 2.2.1 Transport

Chaque éolienne nécessiterait le coulage d'environ 515 m<sup>3</sup> de béton et le nombre total de voyages de bétonnières est estimé à 360 (45 bétonnières par fondations), soit 35 % de moins que pour les éoliennes E-101. Ceci réduirait le nombre total approximatif de camions lourds nécessaire à l'aménagement du Projet de 1 694 à 1 494 camions.

Toutefois, l'analyse de l'importance des impacts potentiels sur les infrastructures de transport présentée au volume 4 demeure de façon générale valide.

### 2.2.2 Contexte socioéconomique

Le changement de modèle d'éolienne n'aurait que peu d'impact sur cette composante. En effet, outre la diminution des dépenses de construction liées au plus petit volume de béton et de quantité d'acier nécessaires pour les fondations, les besoins au niveau de l'aménagement des infrastructures demeureraient sensiblement les mêmes.

Les retombés au niveau de l'emploi pour la période d'exploitation du parc éolien ne seraient pas affectés par la diminution de la capacité installée. Mis à part le modèle d'éolienne et la puissance contractuelle, l'ensemble des conditions liées au contrat avec Hydro-Québec serait maintenu, incluant le contenu régional, les paiements aux propriétaires, etc.

Malgré la diminution de la puissance contractuelle et les pénalités prévues au contrat d'approvisionnement avec HQD, EDK prévoit que le pourcentage de retour sur l'investissement versé à la communauté mohawk de Kahnawà:ke serait le même.

### 2.2.3 Bruit

Puisque le changement de modèle d'éolienne ne changerait pas l'ampleur du Projet, l'analyse des impacts potentiels dus au bruit lors des phases de construction et de démantèlement ne diffère pas de façon significative de l'analyse initiale (Section 5.4.8 du volume 1).

Lors de la phase d'exploitation, l'utilisation d'éoliennes moins bruyante diminuerait les impacts potentiels sur le climat sonore. Afin de confirmer la conformité des changements proposés avec la Note d'instruction 98-01, une simulation a été réalisée conformément à la norme ISO 9613-2; la méthodologie est décrite à la section 5.4.8.4 du volume 1.

Les niveaux de bruit calculés sont présentés au Tableau 3, tandis que la carte 1 à l'annexe B du volume 5 présente la propagation du bruit émis par les éoliennes à l'aide de contours isophoniques. Ainsi, lors du processus d'optimisation, le parc a été configuré de façon à ce qu'aucune résidence ne perçoive plus de 40 dBA à l'extérieur. L'analyse prévoit que le niveau de bruit le plus élevé serait de 37,1 dBA au récepteur 27.

La simulation a été réalisée avec les 10 positions d'éolienne, afin de prévoir l'éventualité où il serait nécessaire d'utiliser une position de réserve. Les résultats sont donc considérés prudents puisqu'il est prévu que seulement huit éoliennes seraient installées.

Davantage d'information concernant cette composante est présentée à la section 2.2.3 du volume 5.

**Tableau 3. Niveaux sonores calculés**

Récepteur	Description	Coordonnées en UTM Zone 19		Niveau sonore (dBA)	Turbine la plus proche	
		Longitude (m)	Latitude (m)		ID	(m)
27	Résidence	624373	4997756	37.1	10	820
25	Résidence	624349	4997783	36.8	10	845
26	Résidence	624607	4997775	36.8	10	895
28	Résidence	624811	4997777	36.7	6	918
29	Résidence	625264	4997759	36.5	6	863
30	Résidence	625400	4997754	36.4	6	892
23	Résidence	623658	4997789	36.3	1	819
22	Résidence	623599	4997794	36.2	1	812
24	Résidence	623556	4997798	36.1	1	811
31	Résidence	626083	4997752	35.6	8	875

Récepteur	Description	Coordonnées en UTM Zone 19		Niveau sonore (dBA)	Turbine la plus proche	
		Longitude (m)	Latitude (m)		ID	(m)
32	Résidence	626007	4997866	34.8	8	998
119	Résidence	626995	4996130	34.7	9	1082
38	Résidence	626497	4997744	34.5	8	921
33	Résidence	625789	4997968	34.3	8	1152
34	Résidence	625791	4998054	33.7	8	1232
35	Résidence	625981	4998101	33.1	8	1234
36	Résidence	625797	4998176	32.9	8	1347
99	Résidence	627241	4996061	32.6	9	1335
98	Résidence	627299	4996147	32.4	8	1346
37	Résidence	625864	4998297	32.1	8	1448
100	Résidence	627353	4996140	32	8	1395
120	Résidence	627021	4997728	32	8	1198
101	Résidence	627429	4996135	31.5	8	1462
13	Résidence	622121	4996406	31.4	2	1348
14	Résidence	622114	4996550	31.4	2	1380
15	Résidence	622114	4996525	31.4	2	1375
21	Résidence	622194	4997168	31.4	1	1294
11	Résidence	622117	4996325	31.3	2	1343
12	Résidence	622118	4996351	31.3	2	1344
9	Résidence	622124	4996246	31.2	2	1333
10	Résidence	622121	4996269	31.2	2	1336
7	Résidence	622121	4996166	31.1	2	1337
102	Résidence	627404	4995887	31.1	9	1554
106	Résidence	625795	4998473	31.1	8	1635
107	Résidence	625867	4998468	31.1	8	1615
118	Résidence	627313	4995713	31.1	3	1513
16	Résidence	622072	4996803	31	1	1417
17	Résidence	622072	4996827	31	1	1414
18	Résidence	622070	4996861	31	1	1413
6	Résidence	622125	4996002	30.9	2	1352
93	Résidence	625317	4994557	30.9	3	1738
8	Résidence	622070	4996159	30.8	2	1389
19	Résidence	622067	4997013	30.8	1	1410
53	Résidence	622048	4996913	30.8	1	1431
5	Résidence	622112	4995970	30.7	2	1370
20	Résidence	622127	4997302	30.7	1	1385
115	Résidence	625030	4994494	30.7	5	1836
89	Résidence	624938	4994486	30.6	5	1813
4	Résidence	622070	4995989	30.5	2	1408
95	Résidence	625441	4994490	30.5	3	1767
1	Résidence	622117	4995828	30.4	2	1399
87	Résidence	624147	4994486	30.4	5	1742
88	Résidence	624912	4994438	30.4	5	1851
117	Résidence	624087	4994486	30.4	5	1752

Récepteur	Description	Coordonnées en UTM Zone 19		Niveau sonore (dBA)	Turbine la plus proche	
		Longitude (m)	Latitude (m)		ID	(m)
3	Résidence	622060	4995913	30.3	2	1432
84	Résidence	623774	4994533	30.3	2	1727
92	Résidence	625242	4994434	30.3	3	1879
112	Résidence	623956	4994485	30.3	5	1780
2	Résidence	622062	4995876	30.2	2	1439
114	Résidence	622081	4997379	30.2	1	1448
40	Résidence	622208	4997679	30.1	1	1443
86	Résidence	624104	4994438	30.1	5	1797
94	Résidence	625546	4994434	30.1	3	1798
108	Résidence	622187	4997645	30.1	1	1445
39	Résidence	622119	4995648	30	2	1459
91	Résidence	624913	4994359	30	5	1928
96	Résidence	625947	4994504	30	3	1698
105	Résidence	625858	4998669	30	8	1815
83	Résidence	623614	4994497	29.9	2	1741
85	Résidence	623930	4994420	29.9	5	1848
54	Résidence	622074	4995677	29.8	2	1489
82	Résidence	623555	4994496	29.8	2	1737
90	Résidence	624906	4994327	29.8	5	1957
113	Résidence	625808	4998714	29.8	8	1868
44	Résidence	622080	4997569	29.7	1	1512
55	Résidence	622065	4995642	29.7	2	1511
104	Résidence	625809	4998743	29.7	8	1896
81	Résidence	623425	4994496	29.6	2	1734
97	Résidence	626040	4994437	29.6	3	1771
57	Résidence	622110	4995485	29.5	2	1539
80	Résidence	623391	4994497	29.5	2	1734
103	Résidence	625811	4998792	29.5	8	1943
41	Résidence	622125	4997772	29.4	1	1561
56	Résidence	622074	4995502	29.3	2	1563
58	Résidence	622117	4995419	29.3	2	1566
79	Résidence	623152	4994509	29.1	2	1748
42	Résidence	622135	4997923	29	1	1634
121	École	625720	4998900	29	8	2068
43	Résidence	622017	4997743	28.9	1	1642
59	Résidence	622071	4995352	28.9	2	1641
60	Résidence	622069	4995301	28.7	2	1670
62	Résidence	622115	4995227	28.7	2	1675
109	Résidence	622034	4997858	28.7	1	1683
110	Résidence	622066	4997914	28.7	1	1686
45	Résidence	622073	4997967	28.6	1	1709
63	Résidence	622133	4995180	28.6	2	1689
78	Résidence	622907	4994527	28.6	2	1790
47	Résidence	622143	4998068	28.5	1	1714

Récepteur	Description	Coordonnées en UTM Zone 19		Niveau sonore (dBA)	Turbine la plus proche	
		Longitude (m)	Latitude (m)		ID	(m)
61	Résidence	622080	4995209	28.5	2	1714
64	Résidence	622136	4995151	28.5	2	1705
48	Résidence	622139	4998112	28.4	1	1745
65	Résidence	622087	4995161	28.4	2	1737
49	Résidence	622130	4998160	28.2	1	1783
67	Résidence	622176	4995007	28.2	2	1771
46	Résidence	622066	4998109	28.1	1	1800
66	Résidence	622073	4995092	28.1	2	1792
68	Résidence	622194	4994944	28.1	2	1803
50	Résidence	622134	4998211	28	1	1814
51	Résidence	622066	4998177	27.9	1	1844
69	Résidence	622206	4994896	27.9	2	1829
70	Résidence	622176	4994893	27.8	2	1851
71	Résidence	622252	4994808	27.8	2	1863
75	Résidence	622587	4994515	27.8	2	1923
52	Résidence	622076	4998239	27.7	1	1876
116	Résidence	622079	4998282	27.6	1	1902
72	Résidence	622226	4994756	27.5	2	1920
73	Résidence	622231	4994727	27.5	2	1939
111	Résidence	622192	4994749	27.4	2	1947
74	Résidence	622196	4994672	27.2	2	2004
77	Résidence	622380	4994522	27.2	2	2019
76	Résidence	622248	4994610	27.1	2	2021

## 2.2.4 Santé humaine et sécurité

Puisque le changement de modèle d'éolienne ne changerait pas l'ampleur du Projet, l'analyse initiale des impacts potentiels sur la santé humaine (Section 5.4.9 du volume 1) demeure généralement valide. EDK a tout de même évalué la nuisance potentielle causée par le battement d'ombre durant la phase d'exploitation pour l'éolienne E-92, puisque ses dimensions diffèrent légèrement de l'éolienne E-101. La méthodologie générale est décrite à la section 5.4.9.4 du volume 1.

Le potentiel d'occurrence de battement d'ombre pour toutes les résidences se trouvant à moins de 10 fois la hauteur totale de l'éolienne (c'est-à-dire 1 440 m) est présenté au Tableau 4, tandis que la carte 2 à l'annexe B du volume 5 illustre les aires affectées. Le nombre maximum d'heures par année de projection d'ombre que pourrait recevoir une résidence est de 18 heures, à la résidence ID119. Le nombre maximum de jours par année que pourrait recevoir une résidence est de 72 jours à la résidence ID119. Le nombre maximum de minutes par jour de projection d'ombre que pourrait recevoir une résidence est de 22 minutes, le 18 mai à la résidence ID119.

EDK est d'avis que l'analyse initiale des impacts potentiels dus au battement d'ombre lors de la phase d'exploitation demeure généralement valide.



Tableau 4. Potentiel de battement d'ombre

Récepteur ID	Coordonnées UTM		Nombre de jours/ année potentiel	Journée maximum	Minutes/ jour maximum	Nombre d'heures/année potentiel		Éoliennes causant le battement	Éolienne la plus proche	
	Longitude (m)	Latitude (m)				Sans couvert nuageux	Avec couvert nuageux <sup>1</sup>		ID	Distance [m]
119	626995	4996130	72	18 mai	22	18	6	3 et 9	9	1082
27	624373	4997756	55	10 décembre	21	16	6	1	10	820
29	625264	4997759	53	5 décembre	19	13	5	10	6	863
31	626083	4997752	46	2 janvier	19	12	4	6	8	875
25	624349	4997783	43	15 décembre	20	12	4	1	10	845
99	627241	4996061	53	29 juillet	18	9	3	3 et 9	9	1335
98	627299	4996147	44	9 août	16	7	3	3 et 9	8	1346
30	625400	4997754	39	17 janvier	17	7	2	10	6	892
26	624607	4997775	34	20 janvier	15	6	2	1	10	895
14	622114	4996550	39	3 mars	13	5	2	1 et 2	2	1380
100	627353	4996140	23	30 avril	15	4	1	9	8	1395
21	622194	4997168	20	13 mars	16	4	1	1	1	1294
5	622112	4995970	21	26 août	15	3	1	2	2	1370
1	622117	4995828	22	27 avril	13	3	1	2	2	1399
6	622125	4996002	20	14 avril	14	3	1	2	2	1352
10	622121	4996269	18	19 septembre	14	3	1	2	2	1336
9	622124	4996246	18	26 mars	14	3	1	2	2	1333
7	622121	4996166	18	1 avril	13	3	1	2	2	1337
13	622121	4996406	18	13 mars	14	3	1	2	2	1348
4	622070	4995989	19	28 août	13	3	1	2	2	1408
3	622060	4995913	19	20 avril	13	3	1	2	2	1432
2	622062	4995876	19	23 avril	13	3	1	2	2	1439
20	622127	4997302	18	3 mars	13	3	1	1	1	1385
11	622117	4996325	18	19 mars	13	3	1	2	2	1343
12	622118	4996351	18	18 mars	14	3	1	2	2	1344
15	622114	4996525	18	4 mars	13	2	1	2	2	1375
8	622070	4996159	18	1 avril	12	2	1	2	2	1389
18	622070	4996861	17	5 avril	12	2	1	1	1	1413

Récepteur ID	Coordonnées UTM		Nombre de jours/ année potentiel	Journée maximum	Minutes/ jour maximum	Nombre d'heures/année potentiel		Éoliennes causant le battement		Éolienne la plus proche	
	Longitude (m)	Latitude (m)				Sans couvert nuageux	Avec couvert nuageux <sup>1</sup>	ID	ID	ID	Distance [m]
19	622067	4997013	17	17 septembre	12	2	1	1	1	1	1410
17	622072	4996827	18	7 avril	12	2	1	1	1	1	1414
16	622072	4996803	18	9 avril	12	2	1	1	1	1	1417
53	622048	4996913	16	10 septembre	12	2	1	1	1	1	1431
120	627021	4997728	16	18 décembre	9	2	1	8	8	8	1198
24	623556	4997798	-	-	-	-	-	N/A	N/A	1	811
22	623599	4997794	-	-	-	-	-	N/A	N/A	1	812
23	623658	4997789	-	-	-	-	-	N/A	N/A	1	819
28	624811	4997777	-	-	-	-	-	N/A	N/A	6	918
38	626497	4997744	-	-	-	-	-	N/A	N/A	8	921
32	626007	4997866	-	-	-	-	-	N/A	N/A	8	998
33	625789	4997968	-	-	-	-	-	N/A	N/A	8	1152
34	625791	4998054	-	-	-	-	-	N/A	N/A	8	1232
35	625981	4998101	-	-	-	-	-	N/A	N/A	8	1234
36	625797	4998176	-	-	-	-	-	N/A	N/A	8	1347



### 2.2.5 Paysage

Bien que la configuration demeure inchangée, les légères différences dans les dimensions de certaines parties des éoliennes pourraient diminuer leur degré de visibilité dans le paysage.

Les simulations visuelles présentées à l'annexe M du volume 3 et celle présentée à l'annexe G du volume 4 demeurent malgré tout représentatives du degré de visibilité des éoliennes initialement prévues. Aux fins de démonstration, la simulation présentée à l'annexe G du volume 4 a été reprise avec les éoliennes E-92 et est présentée à l'annexe C du volume 5.

EDK est d'avis que l'analyse initiale des impacts sur le paysage (Section 5.4.7 du volume 1) demeure valide.

## 3 QUESTIONS ET COMMENTAIRES

### 3.1 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

QC-1 Le ministère des Affaires municipales et de l'Occupation du territoire (MAMOT) souligne que le titre de l'Annexe D : *Zone A-126, telle que définie au schéma d'aménagement de la Municipalité de Saint-Cyprien-de-Napierville* et le texte de la réponse à la QC-16 sont erronés. Le MAMOT précise qu'il ne s'agit pas du schéma d'aménagement, mais plutôt du plan de zonage de la Municipalité. Il rappelle que le schéma d'aménagement et de développement est le document de planification qui établit les lignes directrices de l'organisation physique du territoire d'une municipalité régionale de comté. Pour sa part, le règlement de zonage est accompagné d'un plan qui représente le contrôle des usages et le découpage du territoire privilégié par la Municipalité.

#### Réponse

EDK prend note de l'avis.

### 3.2 ARCHÉOLOGIE

QC-2 Il est demandé, tel que précisé dans l'étude de potentiel archéologique d'octobre 2012 incluse dans le volume 3 - annexe L, que soit réalisé un inventaire archéologique sur les zones identifiées par ce rapport ayant un lien avec l'implantation du futur parc éolien. Cet inventaire devra être validé par le ministère de la Culture et des Communications (MCC).

#### Réponse

EDK prévoit réaliser un inventaire archéologique sur les zones de potentiel touchées par le Projet, dès que les secteurs seront accessibles au printemps. Le rapport d'inventaire sera présenté au MCC dans les plus brefs délais.

QC-3 Le MCC rappelle qu'en vertu de l'article 74 de la Loi sur le patrimoine culturel, il doit être informé de toutes les découvertes de biens ou de sites archéologiques faites durant les interventions archéologiques de terrain ou lors des travaux subséquents.

#### Réponse

EDK prend note de l'avis et s'engage à informer le MCC de toutes les découvertes de biens ou de sites archéologiques faites durant les interventions archéologiques de terrain ou lors des travaux subséquents.

### 3.3 AVIFAUNE ET CHIROPTÈRE

QC-4 En lien avec la réponse à la QC-25, il faut mentionner que les études relatives aux groupes autres que les oiseaux de mer sont limités soit par des données peu nombreuses, des méthodes non comparables de suivi ou encore par le manque de réplicats comprenant plusieurs parcs. C'est pourquoi la plupart de ces études ne permettent pas des généralisations pour l'ensemble des parcs éoliens. Ceci est particulièrement vrai pour les oiseaux de proie. C'est pourquoi l'interprétation des conclusions de ces études doit, pour le moment, être prudente, d'autres groupes d'oiseaux pourraient également subir des dérangements importants sans que cela ne soit rapporté.

#### Réponse

EDK est d'accord avec cette affirmation, et est d'avis qu'il a considéré ces études prudemment dans son analyse des impacts sur les oiseaux. En aucun temps EDK n'a présumé que les parcs éoliens ne représentaient aucun dérangement pour les autres groupes d'oiseaux que les oiseaux de mer; il a simplement souligné le fait que la littérature disponible rapporte que certains groupes d'oiseaux, dont les oiseaux de mer, les oiseaux de prairie et les oiseaux de proie, semblent plus particulièrement perturbés par les installations éoliennes.

QC-5 En lien avec les réponses aux QC-28 et QC-39, l'initiateur réduit les impacts sur l'avifaune et les chiroptères à la seule mortalité possible d'individus. Or ces individus appartiennent à des populations qui occupent des territoires beaucoup plus grands que le Projet éolien. Les individus potentiellement tués par le parc éolien contribuent, notamment, par la reproduction au maintien de la structure et à la survie de ces populations plus larges. Ceci, sans compter leur rôle dans le maintien du fonctionnement des écosystèmes. La mesure des impacts demande une analyse des répercussions écosystémiques des conséquences directes du parc. Est-ce que l'initiateur peut revoir l'évaluation de l'étendue des impacts sur l'avifaune et les chiroptères en tenant compte des éléments mentionnés ci-dessus?

#### Réponse

EDK est d'accord avec l'affirmation selon laquelle les oiseaux et les chiroptères pouvant trouver la mort en lien avec les éoliennes appartiennent à des populations occupant des territoires plus vastes que les sites d'implantation des éoliennes. En aucun temps EDK ne remet en question l'importance de préserver ces populations. Toutefois, la méthodologie employée pour déterminer l'étendue de l'impact est décrite au chapitre 5.1.5 du volume 1 de l'étude d'impact. On peut y voir que l'étendue réfère à la portée géographique par rapport à sa source. Or, la source de l'impact sur l'avifaune et les chiroptères est limitée aux surfaces occupées par le Projet et/ou à proximité de celui-ci, ce qui correspond à une étendue ponctuelle et ne devrait pas selon les inventaires et l'analyse des impacts avoir d'effet significatif sur les populations d'oiseaux et chiroptères. EDK

maintient donc son évaluation de l'étendue des impacts sur l'avifaune et les chiroptères comme étant ponctuelle.

- QC-6 En lien avec la réponse à la QC-32, il est demandé à ce que les mesures d'atténuation à mettre en place lors de mortalité de chauves-souris causée par les éoliennes soient prédéterminées, en accord avec le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP), et approuvées par le conseil d'administration du parc éolien et ce, avant la délivrance du certificat d'autorisation permettant l'exploitation du parc. Ces mesures doivent être appliquées dès qu'on note la présence d'un seuil critique de mortalité de chauve-souris et ne peuvent attendre les délais imposés par des négociations ou des ententes entre les différents partis.

#### **Réponse**

EDK s'engage à identifier, en consultation avec le MFFP, des mesures d'atténuation en lien avec un seuil critique de mortalité de chauve-souris, et ce en vue de l'obtention du certificat d'autorisation.

- QC-7 À l'égard de la réponse fournie par l'initiateur à la QC-33, l'effort d'échantillonnage était adéquat et le protocole approuvé par le MFFP. Toutefois, dans le protocole d'inventaires (2008) exigé par le ministère, il est précisé à la page 2 que ces inventaires ont pour:

*« ... objectif d'inventorier l'ensemble des habitats afin de définir et cartographier les zones de concentration à partir de plusieurs stations d'échantillonnage et des types d'habitats présents. Aux stations où l'indice d'activité est plus élevé, les inventaires devront être raffinés afin de préciser le périmètre et la nature des zones de concentration (maternité, couloirs de déplacements, aires de chasse, hibernacle, etc.) ».*

Ainsi, puisqu'aucun autre inventaire n'a été réalisé afin de préciser la nature de la zone, particulièrement à la station 1 (maternité, couloirs de déplacements, aires de chasse, hibernacle, etc.), même pour valider les déplacements locaux, la présence de couloirs de migration ne peut être exclue complètement de l'analyse. Il est donc recommandé, dans les conclusions de l'étude d'impact, d'inscrire qu'il est peu probable qu'il y ait un corridor important de migration pour ces espèces, sans toutefois complètement l'exclure, tel que précisé dans votre réponse.

#### **Réponse**

L'étude a effectivement trouvé qu'il est peu probable qu'un corridor important de migration pour ces espèces soit présent dans l'aire du Projet, puisque la présence de chauves-souris y est faible en période de migration. Il est effectivement impossible de complètement exclure la présence d'un corridor de migration à cause des limites des méthodes et techniques disponibles.

QC-8 En lien avec la réponse à la QC-37, le MFFP partage l'avis de l'initiateur sur la plupart des éléments relatifs à la référence de Hotker et al. 2006. Toutefois, il tient à rappeler que l'initiateur avance (section 5.3.3.4) que les éoliennes en milieu ouvert affectent peu les chiroptères lors de la période de reproduction. Cette affirmation ne semble reposer que sur la référence de Hotker et al. 2006. Le ministère est d'avis qu'il n'est pas justifié de tirer une telle généralisation à partir de cette seule référence, et ce, en raison des réserves, justifiées, des auteurs de l'étude?

### Réponse

Il est connu que les éoliennes affectent moins les chauves-souris en période de reproduction, tous habitats confondus [7][9][10]. Peu d'études ont effectivement relié la mortalité des chauves-souris à un type d'habitat en particulier dans le cadre de projet éolien.

## 3.4 BIENS PATRIMONIAUX ET CULTURELS

QC-9 Le MCC a des commentaires sur le tableau 3-30 de l'étude d'impact. Ceux-ci sont consignés à l'annexe 1 du présent document [6].

### Réponse

EDK prend note des commentaires et revoit la présentation des biens patrimoniaux et culturels (Tableau 5).

**Tableau 5. Biens patrimoniaux et culturels**

Bien et Description	Localisation	Distance approx.	Statut
Monument	5, rue de l'Église Nord, Lacolle (45° 4' 59,8" N 73° 22' 26,2" O)	4,0 km	-
Ancienne église anglicane Saint-Saviour  Lieu de culte de tradition anglicane érigé de 1880 à 1882. L'ancienne église anglicane Saint-Saviour abrite un orgue classé objet patrimonial.	7, rue de l'Église Nord, Lacolle (45° 4' 54,7" N 73° 22' 24,0" O)	4,0 km	Immeuble patrimonial
Résidence bourgeoise d'influence Second Empire construite à la fin du XIX <sup>e</sup> siècle. Elle abrite aujourd'hui l'hôtel de ville de Lacolle.	1, rue de l'Église Sud, Lacolle (45° 4' 50,6" N 73° 22' 22,8" O)	4,3 km	Immeuble patrimonial
Ancienne gare de Napierville – Junction  Vaste édifice en pierre de style château construit en 1930.	21, rue Sainte-Marie, Lacolle (45° 4' 54,5" N 73° 22' 7,7" O)	4,4 km	-
Résidence rurale d'inspiration néoclassique datant de la première moitié du XIX <sup>e</sup> siècle.	48, rue Van Vliet, Lacolle (45° 4' 51,6" N 73° 22' 10,9" O)	4,5 km	Immeuble patrimoniale
Blockhaus de la Rivière-Lacolle  Ouvrage militaire érigé à une date indéterminée entre 1778 et 1812.	rue Principale, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix (45° 4' 9,2" N 73° 20' 31,2" O)	6,9 km	Immeuble patrimoniale
Site historique de l'Église-d'Odelltown	route 221, Lacolle (45° 2' 33,0" N 73° 23' 13,0" O)	7,6 km	Site patrimoniale

Bien et Description	Localisation	Distance approx.	Statut
Ancien ensemble religieux de tradition méthodiste érigé à partir de 1823. Il se compose de l'église Odelltown United et d'anciennes écuries.			
Palais de justice de Napierville  Édifice institutionnel d'inspiration palladienne érigé en 1834	361, rue Saint-Jacques, Napierville (45° 11' 16,2" N 73° 24' 22,4" O)	7,9 km	Immeuble patrimoniale classé
Fort-Lennox  Lieu historique national	1, 61 <sup>e</sup> Avenue, Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix (45° 7' 36,8" N 73° 16' 10,7" O)	8,5 km	
Maison Nathaniel-Douglas  Résidence d'inspiration géorgienne construite au début du XIX <sup>e</sup> siècle.	750, montée Douglass, Saint-Cyprien-de-Napierville (45° 11' 44,0" N 73° 26' 54,2" O)	8,6 km	Immeuble patrimoniale cité
Cimetière Douglass  Le cimetière Douglass, constitué site du patrimoine, est un lieu de sépulture non confessionnel aménagé vers 1819.	montée Douglass, Saint-Cyprien-de-Napierville (45° 11' 42,9" N 73° 26' 46,0" O)	8,9 km	Site patrimoniale cité
Maison du Domaine-Lakefield  Demeure rurale inspirée par l'architecture résidentielle de la Nouvelle-Angleterre, construite dans la seconde moitié du XIX <sup>e</sup> siècle.	501, Petit Rang, Saint-Cyprien-de-Napierville (45° 10' 40,1" N 73° 20' 9,0" O)	8,9 km	Immeuble patrimoniale

### 3.5 CLIMAT SONORE

QC-10 L'initiateur doit s'engager à traiter, documenter et analyser toute plainte qui lui sera transmise et à mettre en place des mesures correctives en cas de nuisance avérée, même si les critères de la Note d'instructions sur le « Traitement des plaintes sur le bruit et exigences aux entreprises qui le génèrent » du ministre du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques sont respectés.

#### Réponse

EDK s'engage à traiter, documenter et analyser toute plainte reçue. Un rapport incluant des recommandations serait soumis au MDDELCC. En cas de nuisance avérée, des mesures correctives seraient mises en place en consultation avec le MDDELCC.

Le cas échéant, EDK s'attendrait à ce que le MDDELCC se positionne sur chaque cas spécifique de la plainte et qu'il justifie sa décision (s'il y a nuisance ou pas) de manière objective et impartiale.



### 3.6 DÉVELOPPEMENT DURABLE

QC-11 Veuillez expliquer comment la conception du projet tient compte de la démarche de développement durable.

#### Réponse

Le développement durable se définit communément comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs ». Il s'appuie sur une vision à long terme qui prend en compte le caractère indissociable des dimensions environnementale, sociale et économique des activités de développement. De façon générale, il doit donc :

- 1) Maintenir l'intégrité de l'environnement pour assurer la santé et la sécurité des communautés humaines et préserver les écosystèmes qui entretiennent la vie;
- 2) Assurer l'équité sociale pour permettre le plein épanouissement de toutes les femmes et de tous les hommes, l'essor des communautés et le respect de la diversité;
- 3) Viser l'efficacité économique pour créer une économie innovante et prospère, écologiquement et socialement responsable.

L'énergie éolienne a l'avantage inhérent de produire une énergie propre. Elle nécessite très peu de carburant et n'émet à toute fin pratique aucun gaz à effet de serre sur la vie active d'un projet. Lorsque développée selon les normes, l'énergie éolienne n'affecte pas ou peu l'air, l'eau et les habitats naturels. Elle ne produit pratiquement aucun déchet solide ou toxique. De plus, une part importante des infrastructures et matériaux peut être retirée en fin de vie pour être réutilisée et recyclée. Le Projet proposé a été développé selon les meilleures pratiques de l'industrie et ne serait approuvé qu'après l'évaluation et l'approbation des instances gouvernementales québécoise. Ainsi, il est communément accepté que le legs de l'énergie éolienne aux générations futures est positif.

Tel qu'indiqué au volume 1, le développement du Projet respecterait les dispositions de l'A/O 2009-02 selon lesquelles 60 % des dépenses pour le Projet seront réalisées au Québec, dont au moins 30 % seront en lien avec la fabrication des éoliennes dans des usines de composantes d'éoliennes situées dans la MRC de Matane et la région administrative de la Gaspésie–Îles-de-la-Madeleine. De plus, le Projet contribuerait à l'économie locale, par l'entremise des redevances et des emplois créés, et à la communauté mohawk de Kanahwà:ke.

Pour ces raisons, EDK est d'avis que le Projet tient compte de la démarche de développement durable, c'est-à-dire qu'il vise à promouvoir un environnement sain, est socialement responsable et économiquement viable.

### 3.7 FAUNE

QC-12 En lien avec la réponse à la QC-24, le MFFP est en accord avec l'initiateur sur l'effet bénéfique du rétablissement d'une végétation indigène. Toutefois, cet effet bénéfique, selon l'avis de ce ministère, est restreint à la composante végétale. L'effet sur les composantes fauniques est moins évident. En effet, l'ensemencement d'espèces herbacées indigènes conserve sensiblement la même structure d'habitat et les mêmes ressources disponibles pour la faune. Il est de notre avis que l'impact positif sur l'avifaune, la faune terrestre et l'herpétofaune n'est pas, a priori, justifié.

#### Réponse

EDK prend note de l'avis et convient que l'impact de la réhabilitation des aires, même suivant un rétablissement d'une végétation indigène, n'est pas *a priori* bénéfique pour l'avifaune, la faune terrestre et l'Herpétofaune.

### 3.8 FLORE

QC-13 Veuillez transmettre les coordonnées géographiques et les renseignements sur l'abondance des espèces exotiques envahissantes (EEE) observées. Il est également demandé de transmettre toute observation de plante exotique envahissante observée dans le cadre des travaux, et non pas seulement celles prioritaires par le Groupe Hémisphères.

#### Réponse

Le Tableau 6 présente des informations concernant le type d'observation et lorsque possible, le nombre de plants. Pour les colonies de roseau commun une évaluation visuelle a été effectuée concernant la densité des colonies.

Le tableau (et par le fait même le rapport sur la présence d'EEE) comprend également des mentions répertoriées hors du mandat spécifique aux EEE. En effet, les mentions de nerprun cathartique proviennent du rapport de caractérisation des écosystèmes réalisés en 2012 par Groupe Hémisphères.

**Tableau 6. Renseignement sur l'abondance des espèces exotiques envahissantes**


Espèce		Coordonnées		Type d'observation	Longueur (m)	Description
Nom latin	Nom Français	X	Y			
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 23' 54.02" W	45° 6' 29.38" N	Individus	—	1 plant
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 24' 1.88" W	45° 6' 26.93" N	Individus	—	200 plants; 3 m <sup>2</sup>
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 59.38" W	45° 6' 31.26" N	Individus	—	5 touffes

Espèce		Coordonnées		Type d'observation	Longueur (m)	Description
Nom latin	Nom Français	X	Y			
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 24' 5.81" W	45° 7' 20.22" N	Individus	—	1 plant
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 14.11" W	45° 7' 20.38" N	Individus	—	1 touffe
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 52.13" W	45° 6' 57.19" N	Individus	—	5 touffes
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 25' 52.81" W	45° 6' 54.77" N	Individus	—	5 plants
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 25' 51.86" W	45° 6' 54.81" N	Individus	—	10 plants
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 25' 51.81" W	45° 6' 55.27" N	Individus	—	4 plants
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 25' 45.59" W	45° 6' 54.35" N	Individus	—	10 plants
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 32.23" W	45° 6' 59.99" N	Individus	—	5 touffes
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 25.56" W	45° 7' 21.04" N	Individus	—	10 touffes
<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun cathartique	73° 24' 36.23" W	45° 7' 9.61" N	Individus	—	—
<i>Rhamnus cathartica</i>	Nerprun cathartique	73° 25' 41.77" W	45° 6' 56.87" N	Individus	—	—
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 52.06" W	45° 6' 55.04" N	Colonie	15.34	Peu dense
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 52.76" W	45° 6' 32.08" N	Colonie	21.66	Peu dense
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 6.39" W	45° 7' 21.77" N	Colonie	324.90	Peu dense, le long d'un fossé entretenu
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 10.87" W	45° 6' 47.21" N	Colonie	42.11	Dense, le long du fossé; fauché par endroits
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 8.94" W	45° 6' 47.16" N	Colonie	15.10	Dense, le long du fossé; fauché par endroits
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 6.10" W	45° 6' 46.79" N	Colonie	57.34	Dense, le long du fossé; fauché par endroits
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 2.77" W	45° 6' 45.80" N	Colonie	75.04	Dense, le long du fossé; fauché par endroits
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 25' 12.18" W	45° 6' 27.99" N	Colonie	8.68	Peu dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 43.68" W	45° 6' 54.83" N	Colonie	105.09	Très dense
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 41.25" W	45° 6' 54.64" N	Colonie	127.51	Très dense
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 35.14" W	45° 7' 9.60" N	Colonie	18.05	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 37.78" W	45° 7' 9.64" N	Colonie	45.76	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 40.28" W	45° 7' 9.66" N	Colonie	15.57	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 34.78" W	45° 6' 32.58" N	Colonie	34.78	Dense, dans le fossé
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 24' 36.39" W	45° 6' 32.40" N	Colonie	17.59	environ 100 plants

Espèce		Coordonnées		Type d'observation	Longueur (m)	Description
Nom latin	Nom Français	X	Y			
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 39.93" W	45° 6' 31.99" N	Colonie	140.77	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 24' 37.85" W	45° 6' 46.50" N	Colonie	143.97	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 52.74" W	45° 6' 44.82" N	Colonie	13.24	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 52.95" W	45° 6' 42.85" N	Colonie	91.20	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 53.24" W	45° 6' 39.95" N	Colonie	7.52	Peu dense, mais peu d'autres espèces
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 53.68" W	45° 6' 35.88" N	Colonie	193.41	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 56.15" W	45° 6' 26.78" N	Colonie	250.23	Très dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 59.56" W	45° 6' 29.66" N	Colonie	67.88	Dense, dans le fossé
<i>Phragmites australis</i>	Roseau commun	73° 23' 59.32" W	45° 6' 32.88" N	Colonie	40.26	Dense, dans le fossé
<i>Lythrum salicaria</i>	Salicaire commune	73° 23' 59.26" W	45° 6' 33.71" N	Colonie	14.20	

QC-14 Il n'y a aucune indication dans le rapport complémentaire que l'initiateur appliquera les recommandations de gestion et les mesures de prévention proposées par le Groupe Hémisphères. Bien que certaines de ces recommandations ne soient pas nécessaires dans le cadre de ce projet, il est demandé à l'initiateur d'appliquer des mesures d'atténuation pour limiter l'introduction et la propagation d'EEE dans le cadre des travaux, notamment :

- nettoyer la machinerie excavatrice avant son arrivée sur les sites des travaux afin qu'elle soit exempte de boue, d'animaux ou de fragments de plantes. Si la machinerie doit être utilisée dans des secteurs touchés par des EEE, elle devra être nettoyée avant d'être utilisée à nouveau dans des secteurs non touchés. Le nettoyage devra être fait dans des secteurs non propices à la germination des graines, loin des cours d'eau, des plans d'eau et des milieux humides. Les déchets résultant du nettoyage devront être éliminés;
- éliminer les déblais touchés par des EEE en les enfouissant sur place dans une fosse de 2 m de profondeur puis en les recouvrant d'au moins 1 m de matériel non touché, ou en les éliminant dans un lieu d'enfouissement technique;
- inspecter la terre végétale mise de côté avant son utilisation pour la restauration des aires de travail ou lors de la phase de démantèlement du parc éolien afin de s'assurer qu'elle n'est pas colonisée par des EEE. Advenant que ce soit le cas, la terre contaminée devra être éliminée dans un lieu d'enfouissement technique ou enfouie sur place dans une fosse de 2 m puis recouvert d'au moins 1 m de matériel non touché;
- végétaliser les sols qui seront mis à nu aux points de jonction des nouveaux chemins d'accès ou de ceux qui seront modifiés avec les chemins existants et les lignes électriques. La



végétalisation doit être faite sur une distance de 100 m de part et d'autre des intersections. Elle doit être faite également sur les sites des éoliennes situées à moins de 100 m des chemins d'accès existants, dans les secteurs longeant ou croisant les plans d'eau, les cours d'eau et les milieux humides, et sur une distance s'étendant à plus de 100 m de part et d'autre de ces zones sensibles ainsi que dans un rayon de 100 m de toute localisation d'espèces menacées ou vulnérables qui sont situées à moins de 100 m de tout chemin présent sur le territoire du projet;

- ajouter au suivi environnemental proposé le suivi et le contrôle annuel des EEE qui pourraient s'établir dans les secteurs végétalisés, sur une période de deux ans suivant la fin des travaux. En cas de détection d'EEE, il est demandé à l'initiateur de transmettre les coordonnées des EEE observées et éliminées au Ministère.

### **Réponse**

EDK appliquera les recommandations de gestion et les mesures de prévention pour limiter l'introduction et la propagation d'EEE dans le cadre des travaux tels que proposés dans le volume 4. D'autres mesures, telles que celles mentionnées par le MFFP pourraient être appliquées lorsque pertinent.

Concernant les recommandations du MAPAQ prévoyant l'enfouissement de volumes de sols arables pouvant contenir des parties d'EEE qui ont été trouvées lors des inventaires sur le site du projet, EDK et l'ensemble des consultants impliqués au niveau agricole et les propriétaires concernés sont d'avis que la terre végétale mise de côté durant les travaux ne peut être considérée comme du sol contaminé, puisqu'il s'agit de sol qui provient du site même ou elle sera remise après les travaux. Il y a peu de risque qu'il y ait colonisation par des EEE qui ne seraient pas déjà présents sur les piles de sols. On ne peut donc parler de contamination. Dans un tel cas, l'enfouissement de sol arable à 2 m de profondeur ou l'exportation du sol hors du site vers des sites d'enfouissement semble disproportionné en regard de la problématique réelle. La plupart des EEE dans un contexte agricole sont facilement contrôlables par les produits phytosanitaires d'usage courant. Advenant le cas où des EEE critiques tel que La Berce du Caucase ou l'ériochloé velue seraient trouvées sur les piles de sols, les méthodes proposées seraient utilisées.

Seulement les sections non utilisées pour l'agriculture seront revégétalisées avec des espèces herbacées indigènes. Dans le cas où des sections agricoles devaient demeurer incultivées pendant la période de construction l'implantation d'espèces adéquates à la remise en culture l'année suivante serait préconisée.

### 3.9 MILIEU AGRICOLE

QC-15 En lien avec la page 4 du rapport complémentaire, selon notre compréhension, le chemin existant à réhabiliter ne serait pas utilisé pour la période des travaux, les éoliennes 8, 9 et 3 seraient accessibles avec d'autres portions de chemins existants ou nouveaux permanents. Est-ce bien le cas? Est-ce que l'initiateur prévoit intégrer cette infrastructure au suivi agronomique, comme il le fera pour les nouveaux chemins d'accès temporaires?

#### Réponse


En effet les sections de chemins de fermes existants menant à proximité des positions prévues pour les éoliennes 3, 8, 9 et qui sont situés sur les lots 491, 492-p et 493 ne seraient pas utilisés pour la construction et l'exploitation du parc éolien. Un suivi agronomique sera effectivement fait une fois que les travaux de réaménagements du chemin de ferme actuel auront été effectués. Dans ce cas, étant donné que la superficie visée n'est pas en production actuellement le suivi de la qualité du drainage et la vérification de l'état de la compaction du sol seront particulièrement importants étant donné l'impossibilité de comparatif avec les niveaux de production avant travaux.

QC-16 En lien avec la page 5 du rapport complémentaire et les réponses aux QC-3 et QC-59, l'initiateur fait allusion à sept poteaux et il parle ensuite de pylônes. Il faudra clarifier le nombre de pylônes prévus pour le projet éolien, le cas échéant. Autrement, nous jugeons la réponse incomplète, car nous ne sommes pas en mesure d'évaluer l'ensemble des impacts cumulatifs (ligne de connexion) associés au projet à l'étude. Vu « le raccordement au réseau de distribution » qui est sous la responsabilité d'Hydro-Québec, nous tenons à rappeler l'importance de présenter « le tracé retenu » pour la période d'information et de consultation du dossier par le public, menée par le Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Finalement, nous sommes d'avis que pour éviter des impacts « cumulatifs » sur la protection du territoire et des activités agricoles découlant du projet éolien, tous les efforts techniques (ex.: modification du réseau, implantation de nouveau transformateur dans un poste existant) devraient être consentis pour implanter la ligne de connexion en utilisant les poteaux déjà en place le long du rang Double.

#### Réponse

EDK désire préciser que l'utilisation du terme ""pylône"" est erronée. En effet, aucun pylône n'est prévu dans le cadre du Projet; le raccordement du Projet se ferait uniquement à l'aide de poteaux de bois.

Selon les informations connues par EDK, la ligne de distribution actuellement en place le long de la Grande Ligne du Rang Double et du Rang Double servirait effectivement pour l'acheminement de l'énergie produite par le parc éolien St-Cyprien vers le poste de distribution Napierville situé à environ 6,5 km au nord du projet. Une section d'environ 1 km de ligne de distribution d'H-Q située



entre le chemin d'accès des éoliennes 6 et 7 et le poste de départ serait améliorée en ajoutant des conducteurs afin de la rendre compatible pour l'acheminement de l'énergie. Cette amélioration aurait comme effet de mettre cette section de ligne désuète comparable au reste de la ligne de distribution menant au poste Napierville. Selon les informations connues à ce jour par EDK, l'acheminement de l'énergie produite par le projet éolien St-Cyprien vers le poste de Napierville n'entraînerait pas d'utilisation supplémentaire de terre agricole par HQD. Cependant, tel que mentionné ces détails seront confirmés par HQD selon l'échéancier prévu pour ce genre de projet.

QC-17 En lien avec la page 10 du rapport complémentaire et les réponses aux QC-20 et QC-61, l'initiateur confirme qu'il y aurait dorénavant trois traverses de cours d'eau pour les chemins et quatre traverses de cours d'eau pour le réseau collecteur. Toutes les traverses du réseau collecteur se feraient en bordure des chemins au-dessus des cours d'eau via les ponceaux grâce à un système de protection mécanique. Dans le cas où cette méthode ne pouvait s'appliquer, l'utilisation de forages directionnels serait envisagée. Nous ne saisissons pas bien la technique de traversée et ce que signifie « via les ponceaux » dans le soulignement ici haut. Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) rappelle qu'il est important de procéder à l'enfouissement du réseau collecteur sous le lit du cours d'eau, à une profondeur suffisante, et que l'initiateur devrait opter pour des traversées par forage directionnel, si le fond du cours d'eau le permet, afin d'assurer le bon fonctionnement des activités agricoles présentes et futures et la sécurité des producteurs agricoles. De plus, l'initiateur devrait localiser les traversées afin de ne pas entraver de futurs travaux d'entretien ou de nettoyage de ces cours d'eau.

### **Réponse**

Le choix de la méthode de traverse de cours d'eau n'est pas arrêté et la décision finale sera prise en accord avec l'entrepreneur principal en tenant compte de la spécificité des cours d'eau, des types de ponceaux, de l'épaisseur de recouvrement entre la bande de roulement et le ponceau, de la période de l'année à laquelle sera effectuée la mise en place des câbles électriques et d'autres facteurs qui seront analysés plus en détail lors de la préparation des plans finaux d'ingénieries. La possibilité de traverse sous le cours d'eau n'est pas exclue et pourrait être utilisée particulièrement si le câblage est mis en place au moment de remplacer les ponceaux si cela s'avère nécessaire. (Voir coupe typique P à l'annexe D du volume 5).

La technique visant à faire la traverse de cours d'eau en passant par-dessus le ponceau serait tout aussi sécuritaire que la traverse sous le cours d'eau et serait réalisée selon les normes du code électrique. Cette technique n'occasionnerait pas d'impact aux activités agricoles ou à des travaux ultérieurs d'entretien des cours d'eau. Dans le cas où il y aurait une épaisseur minimale de 850 mm de recouvrement (sable et remblai) entre la surface de roulement et la gaine de protection des câbles, une plaque d'acier servirait de protection mécanique (voir coupe typique

N à l'annexe D du volume 5). Dans le cas où l'épaisseur de recouvrement serait inférieure à 850 mm, une protection de béton remplacerait la plaque d'acier.

QC-18 En lien avec les réponses aux QC-1, QC-2 et QC-14, l'initiateur indique: « *Il est prévu que les bétonnières retournent à l'usine avec leur chargement résiduel. Lorsque nécessaire, toute machinerie contenant des résidus de béton serait nettoyée selon les normes et dans les endroits appropriés aménagés spécialement à cet effet* ». Est-ce que le ou les bassin(s) de décantation seront les endroits appropriés? À la page 28, il est confirmé que les bétonnières ne seraient pas lavées sur le site. Mais à la page 24, on mentionne que les eaux de lavage des bétonnières seraient acheminées dans des bassins de décantation sur le site. Ainsi, nous aimerions avoir plus d'information à ce sujet. Est-ce qu'une terre agricole pourrait jouer le rôle de « site de disposition autorisé » pour les eaux de nettoyage collectées? Si cette pratique est envisagée, il faudrait demander un avis agronomique pour assurer le moindre impact sur le sol agricole (ex.: recommandation de superficie requise, topographie appropriée). L'initiateur annonce qu'il y aura trois emplacements potentiels pour les aires de nettoyage et les bassins de décantation. Au final, combien de ces emplacements seront nécessaires lors de la construction? Quelle sera la superficie occupée par chaque emplacement et leur conception (ex.: réservoir muni d'une toile filtrante pour retenir les matières granulaires et celles en suspension pour ne laisser passer que de l'eau)? Est-ce que le sol serait préalablement décapé et remis en place lors de la réhabilitation? Peu importe les réponses aux questions précédentes, il faudra conserver la géolocalisation du ou des bassin(s) de décantation afin d'effectuer les correctifs nécessaires à sa réhabilitation agricole (ex.: utilisation de machinerie appropriée à la problématique de compaction le cas échéant, remise d'au moins 30 cm de sol arable).


### **Réponse**

Une distinction doit être apportée entre la disposition des résidus de béton superflus dans les cas où une bétonnière ne pourrait être complètement déchargée et le nettoyage des bétonnières qui vise le rinçage des dalles et de l'intérieur des bennes après un déchargement complet qui lui sera fait sur le site du projet.

Dans les premiers cas, le béton superflu serait retourné à l'usine pour traitement selon les normes à ces sites. Dans le second cas, les eaux de rinçage (lavage) seraient recueillies dans des bassins de décantation positionnés à chacun des trois sites indiqués sur la carte 2. Ces sites ont été choisis particulièrement en raison de leur positionnement stratégique à proximité des chemins d'accès et à des endroits qui ne sont pas cultivés.

Le site de disposition prévu pour les éoliennes 1, 2, 4, 5 et 10 de même que celui prévu pour les éoliennes 6 et 7 sont situés à proximité de bâtiment sur des aires servant habituellement à l'entreposage temporaire de machineries par les agriculteurs. Le site prévu pour les éoliennes 3, 8





et 9 est situé sur une pointe de terrain non cultivé à l'embranchement du chemin d'accès qui sera aménagé pour la construction et du chemin de ferme situé sur le lot 494 qui bifurque à travers le boisé.

Ces trois sites non cultivés sont idéaux pour recevoir un bassin de décantation. Ils sont déjà décapés puisqu'ils sont utilisés par les agriculteurs à des fins autres que la culture (chemins, entreposage temporaire de machinerie) et permettent la mise en place des installations de nettoyage sans avoir d'impact sur l'agriculture tout en permettant la libre circulation des agriculteurs, si nécessaire.

L'espace nécessaire à chacun des sites serait d'au plus 10 m x 10 m excluant l'espace permettant le stationnement des bétonnières qui sont eux aussi actuellement non cultivés. Les détails du type de bassin qui seront employés seront sous la responsabilité de l'entreprise responsable de la construction des installations qui obtiendra préalablement toutes les autorisations requises et réalisera les travaux selon les normes. Les bassins permettraient que les matières granulaires et en suspensions ainsi que l'eau soient envoyés vers les sites de dispositions adéquats. Le géo positionnement des sites de lavage sera conservé. Les sites n'étant pas actuellement en culture en raison du type de remblai en place (gravier), la remise en culture n'est pas prévue.

- QC-19 En lien avec les réponses aux QC-2 et QC-15, un coulage de 800 m<sup>3</sup> de béton par fondation est prévu pour les éoliennes sans pieux. L'initiateur s'engage à araser les socles sur une profondeur de 2 m lors du démantèlement. Quelle quantité de béton demeurera sous le sol, suite au démantèlement? De plus, la majorité des 15 000 m<sup>3</sup> restants (sur 27 000 m<sup>3</sup> de sols à décapier en construction) seront probablement réutilisés à d'autres fins (ex.: nivellement). Peu d'entreposage «à long terme» de sols arables devrait avoir lieu. Ainsi, lors du démantèlement et de la réhabilitation des bases des éoliennes, où prévoit-on prélever le sol arable qui servira à recouvrir les bases de chaque éolienne? Quelle quantité de terre avec épaisseur de sol arable d'au moins 30 cm la remise en état« post-démantèlement »pourrait nécessiter au total, pour les 8 éoliennes?

### **Réponse**

Le volume de béton prévu pour la fondation du modèle E-92 est d'environ 515 m<sup>3</sup>. La quantité de béton restant à plus de 2 m serait de 271 m<sup>3</sup>.

En effet, peu de lieux d'entreposage de sol arable sont prévus étant donné que plusieurs chemins d'accès emprunteraient l'emplacement actuel de chemin de ferme et que, de ce fait, le remblai de surface de plusieurs portions de chemins à être excavé n'est pas de qualité suffisante pour l'utilisation à des fins de remblaiement de surface ou pour entreposage dans un but de réaménagement après la période d'exploitation du projet. Une part des volumes de sol arable qui ne sera pas utilisé lors de la remise en état après construction serait épandue et nivelée sur une mince couche autour des emplacements d'éoliennes avec de l'équipement de nivellement équipé de

système laser ou de positionnement avec satellite. Le géopositionnement des volumes de terre épandue sera conservé pour référence lors du réaménagement.

Une attention particulière devra être portée lors du nivellement afin d'assurer un égouttement de surface adéquat. Les propriétaires agriculteurs se verront offrir l'opportunité de faire ces travaux d'épandage et de nivellement, car ils sont tous équipés de la machinerie nécessaire au nivellement et ont tous de l'expérience de ce type de travaux. De plus ils connaissent particulièrement l'ensemble de leurs terres.

Lors de la remise en état post-démantèlement, cette couche qui aurait été épandue suivant la construction serait récupérée afin de recouvrir de 30 cm de sol arable les bases d'éoliennes et l'aire aménagée à la base durant la période d'exploitation (20 m x 20 m). Le volume de terre arable nécessaire pour les huit éoliennes serait d'environ 960 m<sup>3</sup>.

Pour chacune des éoliennes, il faudrait donc prévoir le nivellement de 120 m<sup>3</sup> autour de celle-ci. On pourrait donc par exemple épandre une couche de 0,012 m sur une surface d'un ha (100 m x 100 m) afin d'assurer que le volume nécessaire soit accessible tout en étant utile à l'agriculture durant la période d'exploitation.

- QC-20 En lien avec la réponse à la QC-5, nous comprenons que l'initiateur utilisera des abat-poussières sur l'ensemble des chemins puisqu'ils seront non pavés (lien MC1). Le MAPAQ est d'avis que dès qu'une demande serait formulée par le milieu (indépendamment du temps sec), les abat-poussières devraient être installés.

#### **Réponse**

EDK prend note de l'avis et s'engage à utiliser des abat-poussières lorsque nécessaire.

- QC-21 En lien avec la réponse à la QC-46, « *EDK s'engage à respecter une distance séparatrice de 300 m des puits avec les éoliennes et l'éolienne la plus proche d'un puits est à une distance d'environ 750 m. Afin de réduire le risque d'affecter les puits, EDK s'engage à réaliser une étude géotechnique, incluant la direction d'écoulement régional, les propriétés hydrauliques du roc, la profondeur du niveau d'eau à l'endroit des excavations, la localisation exacte des puits en exploitation et les informations sur ces puits (profondeur, aquifère exploité). Cette étude serait réalisée en vue des demandes de certificats d'autorisation* ». La mention soulignée devrait être remplacée par «étude hydrogéologique ».

#### **Réponse**

EDK prend note de l'avis. Une étude hydrogéologique sera réalisée afin de réduire le risque d'affecter les puits.

QC-22 En lien avec la réponse à la QC-55, *«L'initiateur tient d'abord à souligner que tous les bâtiments, incluant l'enclos de chasse pour les cerfs et sangliers, sont à une distance minimale de 700 m des éoliennes selon la configuration actuelle du projet. [ . . . ] Aucune mesure particulière n'est donc prévue en lien avec le bétail et le bruit ou les CEM. Les mesures d'atténuation du Cadre relatif à l'aménagement de parcs éoliens en milieux agricole et forestier seront considérées et appliquées si nécessaire »*. Le MAPAQ est d'avis que dès qu'un éleveur soulignerait des problèmes relatifs au bruit sur le bien-être de ses animaux, des mesures devront être prises par l'initiateur pour en atténuer les effets.

### **Réponse**

EDK s'engage à réaliser un suivi de toute plainte soulevé par un éleveur relatif au bruit sur le bien-être de ses animaux et à mettre en place des mesures d'atténuation appropriées lorsque l'impact s'avère fondé. Le cas échéant, EDK s'attendrait à ce que le MAPAQ se positionne sur chaque cas spécifique de plainte et qu'il justifie sa décision (s'il y a impact ou pas) de manière objective et impartiale.

QC-23 En lien avec la réponse à la QC-61, l'initiateur indique que : *«Les travaux d'aménagement des superficies nécessaires au projet (chemins d'accès, aires de travail, poste de départ, etc.) ainsi que l'excavation des fosses nécessaires au coulage des fondations seraient réalisés avec de la machinerie lourde (boueur, chargeuse/pelleteuse, pelles hydrauliques, niveleuse, camions, etc.). Les portions du réseau collecteur n'étant pas adjacentes à un chemin d'accès seraient enfouies à l'aide d'une draineuse à godet.»* Le MAPAQ recommande fortement à l'initiateur d'effectuer l'ensemble de l'enfouissement du réseau collecteur incluant les portions adjacentes à un chemin d'accès à l'aide d'une draineuse à godet afin d'assurer les meilleures conditions de rétablissement des cultures, lorsqu'il sera possible de cultiver à nouveau au-dessus du réseau collecteur. S'il prévoyait utiliser une autre technique d'enfouissement pour les portions adjacentes aux chemins, nous souhaiterions connaître les détails et les raisons.

### **Réponse**


KSE précise que le réseau serait sous la surface roulement. Il est prévu que l'enfouissement du réseau s'effectuera à l'aide d'une draineuse à godet à moins que les travaux nécessaires pour l'aménagement des chemins et aires d'éolienne permettent l'enfouissement du réseau sans l'utilisation additionnelle draineuse à godet.

KSE tient à préciser que bien que l'utilisation de la draineuse à godet puisse être envisageable dans certains cas, cet équipement n'est pas du tout adapté pour la majorité de l'enfouissement du réseau collecteur dans le cas du projet éolien de St-Cyprien.

- En effet, le code électrique exige entre autres qu'une couche de sable compacté recouvre l'ensemble des câbles du réseau collecteur afin de permettre la dissipation de la chaleur pouvant être émise par les câbles. Il n'est pas possible de vérifier si le sable est suffisant et est suffisamment compacté en utilisant la draineuse à godet.
- L'utilisation de la draineuse à godet ne permet pas la vérification de l'état des câbles et amène le risque qu'un câble soit installé sur une roche ou un débris solide qui pourrait l'endommager.
- Le réseau collecteur sera formé d'un minimum de trois conducteurs, d'un câble de mise à terre et d'une fibre optique, il serait très difficile d'installer de façon adéquate ces conducteurs avec une foreuse à godet avec un seul passage.
- L'utilisation de la foreuse à godet a aussi comme inconvénient de faire des dommages plus importants au drainage agricole (arrachage) lorsque le réseau collecteur doit passer en perpendiculaire du système de drainage. Dans ces cas, les tranchées faites avec une excavatrice permettent la localisation et la réparation facile et adéquate des drains endommagés.
- La draineuse à godet est difficile d'utilisation à proximité des cours d'eau, des fondations et lors de bifurcation du réseau collecteur.

Il est prévu que la terre arable soit retirée sur une largeur d'environ 3 m et mise de côté à proximité. Par la suite, une tranchée d'environ 1 m de largeur sera effectuée avec une excavatrice munie d'une pelle de la largeur nécessaire. Du sable sera par la suite étendu au fond de la tranchée et les conducteurs y seront déroulés. Une couche de sable sera ajoutée et compactée pour recouvrir le réseau collecteur. Un ruban de sécurité sera mis en place. De la terre de remblai recouvrira le sable, puis une couche de terre arable d'au moins 30 cm sera ajoutée pour recouvrir le tout. KSE s'engage à prendre les mesures nécessaires afin d'assurer une bonne remise en état des superficies qui seront excavées pour l'installation du réseau collecteur par tranchées faites avec une excavatrice.

QC-24 En lien avec la réponse à la QC-21 et l'annexe F du rapport complémentaire, est-ce que cette annexe représente la caractérisation des aires de travaux ou une autre analyse aura lieu au courant de l'été 2015? Indépendamment de la réponse, le MAPAQ est d'avis que le nettoyage de la machinerie devrait s'avérer obligatoire aussitôt qu'elle aura été en contact avec des mauvaises herbes (surtout le roseau commun) dans une zone des travaux, et ce, avant de la déplacer vers une zone exempte de mauvaises herbes (et suivre l'action P 1, page 11, de l'annexe F). Autrement, l'ensemble des recommandations inscrites à l'annexe F est très judicieux. Dans la pratique, nous aimerions savoir comment l'initiateur envisage leur application. Nous sommes d'avis qu'une attention particulière devrait être accordée aux mesures de préventions présentées à l'annexe (pages 11, 12 et suivantes) et qu'elles devraient être systématiquement appliquées dès que jugées nécessaires par l'agronome responsable de la surveillance du chantier et de



l'application du Protocole de remise en état de sols. Par exemple, l'action G 1 (page 13) et le plan de gestion du roseau commun devraient s'appliquer automatiquement, car cette EEE est très présente et à de forts risques de propagation. Finalement, et seulement pour les superficies ayant été cultivées en soya à l'été 2015, est-ce que l'initiateur pourrait ajouter, aux tests de sols prévus pour l'évaluation initiale, une analyse du nématode à kyste, et ce, afin de confirmer qu'aucun nettoyage spécifique de la machinerie ne serait justifier pour lutter contre ce parasite.

## **Réponse**

Un inventaire complémentaire visant à inventorier les superficies non couvertes par l'inventaire de l'été 2014 sera effectué à l'été 2015, incluant la section de chemin d'accès pour l'éolienne 8 et le terrain à proximité du poste de départ et du chemin de construction temporaire menant aux éoliennes 10, 4 ,5.

De plus, une vérification de l'état des colonies d'EEE inventoriées à l'été 2014 sera effectuée afin de prendre en compte une augmentation des surfaces affectées lors des travaux de construction.

EDK prévoit que l'agronome responsable de la surveillance du chantier et les agronomes ayant réalisé les inventaires et le rapport travaillent en étroite collaboration afin d'assurer un suivi des populations d'EEE. Les recommandations du rapport et particulièrement celles visant les mesures de préventions feront partie du mandat de surveillance et devront être appliquées selon les recommandations de l'agronome présent sur le chantier. L'application des mesures pourrait entre autres être mise en place en localisant les sites colonisés par des EEE et en y adjoignant de la machinerie spécifique et des opérateurs plus particulièrement formés pour ces travaux le temps des travaux de décapage et de réaménagement.


Après vérification, il n'y a aucun laboratoire commercial au Québec qui fait l'analyse du nématode à kyste. Seule Agriculture et Agroalimentaire Canada le font pour des projets spécifiques. Du nématode à kyste a été trouvé à St-Anicet en 2013 (RAP 2013). Sa présence n'a pas été confirmée ailleurs pour l'instant. Le nématode à kyste du soya n'est plus réglementé par l'Agence canadienne d'Inspection des Aliments depuis le 25 novembre 2013 (RAP, 2013). La machinerie utilisée pour la réalisation des travaux éoliens est de la machinerie industrielle qui n'aura pas été, de façon générale, en contact avec du sol agricole. Advenant le cas où de la machinerie provenant de l'agriculture soit utilisée pour les travaux, celle-ci serait nettoyée avant son arrivée sur le site. De plus, le présent projet est circonscrit sur un petit territoire et la machinerie présente lors des travaux restera sur le site pendant la durée des travaux. Il n'y a pas de risque majeur de contamination par le nématode à kyste dans ces conditions. Compte tenu de la situation actuelle concernant la présence de nématodes à kyste, KSE ne prévoit pas faire de test spécifique. Cependant, si au moment des travaux des informations démontreraient la présence avérée de

parasite et que des tests devenaient accessibles au niveau commercial, KSE s'engage à prendre les mesures nécessaires suite à une consultation avec le MAPAQ."

QC-25 En lien avec la réponse à la QC-76 et l'annexe C du rapport complémentaire, l'initiateur s'engage à réaliser un suivi agronomique pendant les sept années suivant la mise en service du projet et son démantèlement. Cependant, à l'annexe C, il est indiqué que « le suivi à long terme, suite à la fin des travaux, est planifié sur un minimum de deux ans de façon systématique pour l'ensemble des superficies réaménagées. De plus, un système de gestion de plaintes sera mis en place jusqu'à la septième année suivant le réaménagement. Si l'agronome le juge nécessaire, le suivi peut être allongé en fonction des justifications fournies par l'agronome. Les faits qui pourraient justifier un prolongement du suivi à long terme au-delà de deux ans sont : pertes de rendement, problèmes de drainage et mauvais rétablissement de la bande riveraine ».

Nous nous questionnons sur les méthodes de suivi qui seront effectuées par l'agronome à partir de la 3<sup>e</sup> année (suite aux travaux). Est-ce qu'il fera une visite du terrain seulement s'il reçoit une demande ou une plainte de l'agriculteur, ou il prolongera, si nécessaire, le suivi chaque saison de culture durant sept ans? Quelle méthode utilisera-t-il pour juger si un prolongement de suivi est nécessaire (analyse visuelle ou quantitative du rendement, analyses physiques ou chimiques des sols)? Nonobstant les éclaircissements qui seront obtenus, nous sommes d'avis qu'un suivi systématique devrait être assuré par l'agronome pour l'ensemble des superficies réaménagées jusqu'à la septième année suivant les travaux. En effet, considérant les correctifs à apporter sur les zones affectées, et la fenêtre temporelle réduite au cours de certaines saisons pour intervenir (lié à la culture et/ou le climat), il est justifié de demander ce suivi. Par contre, à partir de la 3<sup>e</sup> année, les méthodes d'évaluation du rétablissement des cultures pourraient davantage faire appel à des évaluations visuelles de rendements sur une grande partie du territoire ainsi qu'à des évaluations quantitatives du rendement sur un minimum de 20 % des sites ne démontrant pas de différences visuelles de rendement. De plus, nous rappelons l'importance d'assurer un suivi de la qualité des sols « post-travaux », en portant une attention particulière aux géo-positionnements des emplacements de grues et aux bassins de décantation (et sites de dispositions autorisés). Par ailleurs, au niveau de la caractérisation et du suivi des sols, nous souhaitons que l'initiateur précise la méthodologie qui sera utilisée pour caractériser les bordures de tous les chemins d'accès. Par exemple, les agronomes responsables du suivi prendront-ils des rendements au préalable et procéderont-ils à la caractérisation du sol en bordure des chemins d'accès, etc.? À l'annexe C, on mentionne que l'évaluation de la qualité de sols sera faite à tous les 2000 m<sup>2</sup>. En résumé, nous voulons savoir comment l'évaluation des bordures des chemins d'accès sera intégrée dans leur procédure de suivi?

Finalement, concernant le point 5.3 de l'Annexe C, le MAPAQ n'est pas favorable au fait de ne pas remettre le sol en conditions fertiles (P, K, pH) et ce, même si l'initiateur et le producteur ont une



entente. Une des principales préoccupations du MAPAQ, lors d'implantation de projets de cette nature en zone agricole, est d'assurer le retour à des conditions optimales pour la pratique agricole. Mais il s'agit d'un commentaire, puisqu'il s'avère relativement facile de retrouver des bonnes conditions de fertilité en amendement correctement le sol. Le MAP AQ serait en désaccord avec toute entente stipulant que des sols compactés, contaminés, etc. pourraient être laissés tels quels.

### **Réponse**

Une 3<sup>e</sup> année de suivi complet pourrait être ajoutée au protocole. Par la suite une visite systématique des sites à la fin de l'été-début de l'automne avec des vérifications visuelles nous semble suffisante pour les années restantes du suivi. Si l'agronome voit une détérioration des cultures ou si le producteur agricole constate une problématique au champ, il y aura un suivi complet semblable aux trois premières années qui sera fait pour investiguer la problématique. Il faut comprendre que les producteurs agricoles sont au fait de leur rendement et de l'état de leur sol. Si le système de plainte est bien géré, il n'y aura aucun dossier problématique qui sera laissé pour compte.

Le suivi de l'état des sols et du rendement sera fait spécifiquement sur les zones de travaux incluant les bordures de chemin avec des zones témoins non affectées par les travaux tels que spécifiés à la section 5.2 de l'annexe C du volume 4. Les zones de travaux seront cartographiées à l'aide de GPS tel que spécifié à la section 2.1 de l'annexe C du volume 4. Comme chaque saison de culture est différente l'une de l'autre, on ne peut comparer des rendements sur deux années différentes dans un tel contexte. Il faut comparer deux zones la même année de culture.

Pour la section 5.3 ne pas tenir compte de la phrase : à moins qu'il y ait une entente entre l'entrepreneur et le producteur. Les suivis seront faits sans entente particulière. Si une problématique est constatée, les correctifs seront faits tels que spécifiés à la section 4.5.2 de l'annexe C du volume 4.

- QC-26 En lien avec l'annexe C du rapport complémentaire, à la page 7, est-ce que les espaces perdus de façon permanente ou pour la durée de vie du projet chez un producteur peuvent être récupérés (superficie équivalente) en vertu du règlement sur les exploitations agricoles? Dans l'affirmative, est-ce dans les intentions des producteurs concernés? Est-ce que la remise en culture du sol pour récupérer les superficies d'épandage à l'échelle d'une exploitation sera intégrée au protocole de remise en état des sols arables lors de l'implantation d'éolienne en milieu agricole (Annexe C)?

## Réponse

La récupération des espaces perdus n'est pas prévue de façon systématique en raison de la diversité de possibilités. Ces questions sont hypothétiques, car la durée de vie du projet est de 20 ans, sinon plus. Il est impossible de statuer sur le contenu du Règlement sur les Exploitations agricoles et des intérêts des producteurs sur une si longue période de temps. De plus, les superficies réelles qui ne seront pas disponibles durant la période d'exploitation sont très faibles comparativement aux superficies d'épandages actuelles des entreprises agricoles concernées. Certaines possibilités ont été envisagées par des producteurs, mais ne peuvent être planifiées avant que la remise en état post construction ne soit achevée. Si des cas s'avéraient possibles, le MAPAQ en sera informé.

- QC-27 En lien avec la réponse à la QC-80, le MAPAQ a identifié les zones tampons de 750 m autour de chaque éolienne afin d'illustrer sommairement les espaces qui seraient dorénavant indisponibles pour une nouvelle construction résidentielle (en vertu de l'article 40) ou d'un nouveau bâtiment de ferme (la zone tampon étant de 200 m, nous l'avons tout de même associée à celles des résidences).

L'initiateur aurait avantage à effectuer le même exercice et d'informer, en collaboration avec la Municipalité, la population située dans « l'aire d'étude » de ces futures zones de restriction d'usages.

## Réponse

EDK prend note de l'avis qui sera considéré lors des discussions avec la municipalité.

## 3.10 MILIEUX BOISÉS

- QC-28 En lien avec la réponse à la QC-83, l'initiateur de projet indique que le plan de configuration modifié du projet fait en sorte que, pour l'ensemble des infrastructures, il n'y aura aucun impact sur les boisés et les friches. Il est demandé qu'une vérification soit faite de l'impact des chemins d'accès et réseau collecteur sur les superficies à vocation forestière. Ces infrastructures sont inchangées à l'ancien emplacement de l'éolienne 8 et à la limite sud du parc éolien (carte 8), et selon une analyse de la carte écoforestière du 4<sup>e</sup> décennal, y sont associées du déboisement.

## Réponse

L'évaluation des superficies touchées par l'implantation des différentes infrastructures a été effectuée en utilisant les données sur les écosystèmes délimités au terrain; ces données sont plus précises que celles de la carte écoforestière. Par ailleurs, bien que cela ne soit pas visible à l'échelle de la carte 8 du volume 4, les emprises des chemins d'accès et du réseau collecteur ont légèrement été modifiées dans le nouveau plan de configuration du Projet de sorte à éviter



complètement les milieux naturels, notamment dans les secteurs dont il est fait mention dans la question. Ainsi, l'initiateur confirme que l'implantation du projet n'engendrera aucun déboisement. Les photographies ci-dessous illustrent l'emplacement prévu des infrastructures dans les secteurs mentionnés.



**Figure 1. Secteur d'implantation d'un chemin d'accès et du réseau collecteur dans la limite sud du Projet**



**Figure 2. Secteur d'implantation d'un chemin d'accès et du réseau collecteur à l'ancien emplacement de l'éolienne 8**



### 3.11 PAYSAGE

QC-29 En ce qui concerne l'analyse des impacts sur le paysage, nous suggérons à l'initiateur qu'en plus de la méthode d'analyse visuelle qui a été choisie pour l'intégration du projet, de consulter le Guide de gestion des paysages: Lire, Comprendre et Valoriser le paysage qui est disponible sur le site internet du MCC et d'adapter au besoin la section 5 .4. 7 .1. du rapport. Que ce soit dans ses dimensions culturelles, écologiques, environnementales ou sociales, nous croyons que ce projet doit s'intégrer dans une perspective de développement durable

#### **Réponse**

Tel qu'expliqué brièvement à la QC-11, le Projet s'inscrit manifestement dans une démarche de développement durable. Dans ce sens, EDK a présenté à la population des simulations visuelles lors de rencontre « portes ouvertes » afin de promouvoir les discussions sur les impacts visuelles potentiels et obtenir les commentaires et préoccupations. Toutes les simulations visuelles produites pour le Project sont présentées dans les volumes 3, 4 et 5 de l'ÉIE. Tous les commentaires et préoccupations reçu sont documentés, par exemple à la section 4.2 du volume 1, afin de les intégrer au Projet, dans la mesure du possible.

Après considération du guide mentionné, EDK est d'avis que son utilisation ne bonifierait pas de façon substantielle l'analyse de l'impact potentiel du Projet sur le paysage ou sa démarche de développement durable.

## 4 RÉFÉRENCE

- [1] DNV GL et SNC-Lavalin Environnement. Projet de parc éolien de Saint-Cyprien – Étude d'impact sur l'environnement, Volume 1 – Rapport principal. 9 juillet 2014.
- [2] DNV GL et SNC-Lavalin Environnement. Projet de parc éolien de Saint-Cyprien – Étude d'impact sur l'environnement, Volume 2 – Cartes et annexes A à J. 9 juillet 2014.
- [3] DNV GL et SNC-Lavalin Environnement. Projet de parc éolien de Saint-Cyprien – Étude d'impact sur l'environnement, Volume 3 – Annexe K à O. 9 juillet 2014.
- [4] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Questions et commentaires pour le projet de parc éolien de St-Cyprien sur le territoire de la municipalité régionale de comté des Jardins-de-Napierville par Énergies Durables Kahnawà:ke inc. Dossier 3211-12-185. 26 septembre 2014.
- [5] DNV GL et SNC-Lavalin Environnement. Projet de parc éolien de Saint-Cyprien – Étude d'impact sur l'environnement, Volume 4 – Rapport complémentaire. 12 novembre 2014.
- [6] Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Deuxième série de questions et commentaires pour le projet de parc éolien de Saint-Cyprien sur le territoire de la municipalité régionale de comté des Jardins-de-Napierville par Énergies Durables Kahnawàke inc. Dossier 3211-12-185. 8 janvier 2015.
- [7] Enercon. Technical Description – Enercon Wind energy Converter E-92 2.35 MW. 15 January 2014.
- [8] Erickson, W., G. Johnson, D. Young, D. Strickland, R. Good, M. Bourassa, K. Bay ET K. Sernka (2002) Synthesis and comparison of baseline avian and bat use, raptor nesting and mortality information from proposed and existing wind developments, Bonneville Power Administration, Portland, Oregon, États-Unis. 124 p.
- [9] Johnson, G. D. 2005. A review of bat mortality at wind-energy developments in the United States. *Bat Research News* 46: 45–49.
- [10] Kunz, T. H., E. B. Arnett, W. P. Erickson, A. R. Hoar, G. D. Johnson, R. P. Larkin, M. D. Strickland, R. W. Thresher, and M. D. Tuttle. 2007. Ecological impacts of wind energy development on bats: questions, research needs, and hypotheses. *Frontiers in Ecology and the Environment* 5: 315–324.

PROJET ÉOLIEN ST-CYPRIEN

# Volume 5 - Annexe A

Caractéristiques des éoliennes Enercon E-92





# Technical Description

**ENERCON Wind energy converter  
E-92 2.35 MW**

## Legal notice

**Publisher** ENERCON GmbH ▪ Dreekamp 5 ▪ 26605 Aurich ▪ Germany  
 Phone: +49 4941 927-0 ▪ Fax: +49 4941 927-109  
 E-mail: info@enercon.de ▪ Internet: http://www.enercon.de  
 Managing Directors: Aloys Wobben, Hans-Dieter Kettwig, Nicole Fritsch-Nehring  
 Local court: Aurich ▪ Company registration number: HRB 411  
 VAT ID no.: DE 181 977 360

**Copyright notice** The entire content of this document is protected by the German Copyright Act (UrhG) and international agreements.  
 All copyrights concerning the content of this document are held by ENERCON GmbH, unless another copyright holder is expressly indicated or identified.  
 Any content made available does not grant the user any industrial property rights, rights of use or any other rights. The user is not allowed to register any intellectual property rights or rights for parts thereof.  
 Any transmission, surrender and distribution of the contents of this document to third parties, any reproduction or copying, and any application and use - also in part - require the express and written permission of the copyright holder, unless any of the above are permitted by mandatory legal regulations.  
 Any infringement of the copyright is contrary to law, may be prosecuted according to §§ 106 et seq. of the German Copyright Act (UrhG), and grants the copyright holder the right to file for injunctive relief and to claim for punitive damages.

**Registered trademarks** Any trademarks mentioned in this document are intellectual property of the respective registered trademark holders; the stipulations of the applicable trademark law are valid without restriction.

**Reservation of right of modification** ENERCON GmbH reserves the right to change, improve and expand this document and the subject matter described herein at any time without prior notice, unless contractual agreements or legal requirements provide otherwise.

## Document information

<b>Document ID</b>	D0290339-0		
<b>Notation</b>	This is a translation of the original document with the document ID D0279978-0c (ger).		
<b>Date</b>	<b>Language</b>	<b>DCC</b>	<b>Plant / Department</b>
2014-01-15	eng	DA	WRD GmbH / Documentation Department



## Table of contents

<b>1</b>	<b>Overview of E-92 2.35 MW .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ENERCON wind energy converter concept .....</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>E-92 components .....</b>	<b>3</b>
3.1	Rotor blades .....	3
3.2	Nacelle .....	4
3.2.1	Annular generator .....	4
3.3	Tower .....	4
<b>4</b>	<b>Grid Management System .....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>Safety system .....</b>	<b>7</b>
5.1	Safety equipment .....	7
5.2	Sensor system .....	7
<b>6</b>	<b>Control system .....</b>	<b>10</b>
6.1	Yaw system .....	10
6.2	Pitch control .....	10
6.3	WEC start .....	11
6.3.1	Start lead-up .....	11
6.3.2	Wind measurement and nacelle alignment .....	11
6.3.3	Generator excitation .....	12
6.3.4	Power feed .....	12
6.4	Operating modes .....	13
6.4.1	Full load operation .....	13
6.4.2	Partial load operation .....	14
6.4.3	Idle mode .....	14
6.5	Safe stopping of the wind energy converter .....	15
<b>7</b>	<b>Remote monitoring .....</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Maintenance .....</b>	<b>17</b>
<b>9</b>	<b>Technical specifications – E-92 2.35 MW .....</b>	<b>18</b>



## 1 Overview of E-92 2.35 MW

The ENERCON E-92 wind energy converter is a direct-drive wind energy converter with a three-bladed rotor, active pitch control, variable speed operation, and a nominal power of 2350 kW. It has a rotor diameter of 92 m and can be supplied with hub heights of 78.00 m to 138.00 m.



Fig. 1: Complete view of ENERCON E-92

## 2 ENERCON wind energy converter concept

ENERCON wind energy converters are characterised by the following features:

### **Gearless**

The E-92 drive system comprises very few rotating components. The rotor hub and the rotor of the annular generator are directly interconnected to form one solid unit. This reduces the mechanical strain and increases technical service life. Maintenance and service costs are reduced (fewer wearing parts, no gear oil change, etc.) and operating expenses also decrease. Since there are no gears or other fast rotating parts, the energy loss between generator and rotor as well as noise emissions are considerably reduced.

### **Active pitch control**

Each of the three rotor blades is equipped with a pitch unit. Each pitch unit consists of an electrical drive, a control system, and a dedicated emergency power supply. The pitch units limit the rotor speed and the amount of power extracted from the wind. In this way, the maximum output of the E-92 can be accurately limited to nominal power, even at short notice. By pitching the rotor blades into the feathered position, the rotor is stopped without any strain on the drive train caused by the application of a mechanical brake.

### **Indirect grid connection**

The power produced by the annular generator is fed into the distribution or transport grid via the ENERCON Grid Management System. The ENERCON Grid Management System, which consists of a rectifier, a DC link and a modular inverter system, ensures maximum energy yield with excellent power quality. The electrical properties of the annular generator are therefore irrelevant to the behaviour of the wind energy converter in the distribution or transport grid. Rotational speed, excitation, output voltage and output frequency of the annular generator may vary depending on the wind speed. In this way, the energy contained in the wind can be optimally exploited even in the partial load range.

### 3 E-92 components

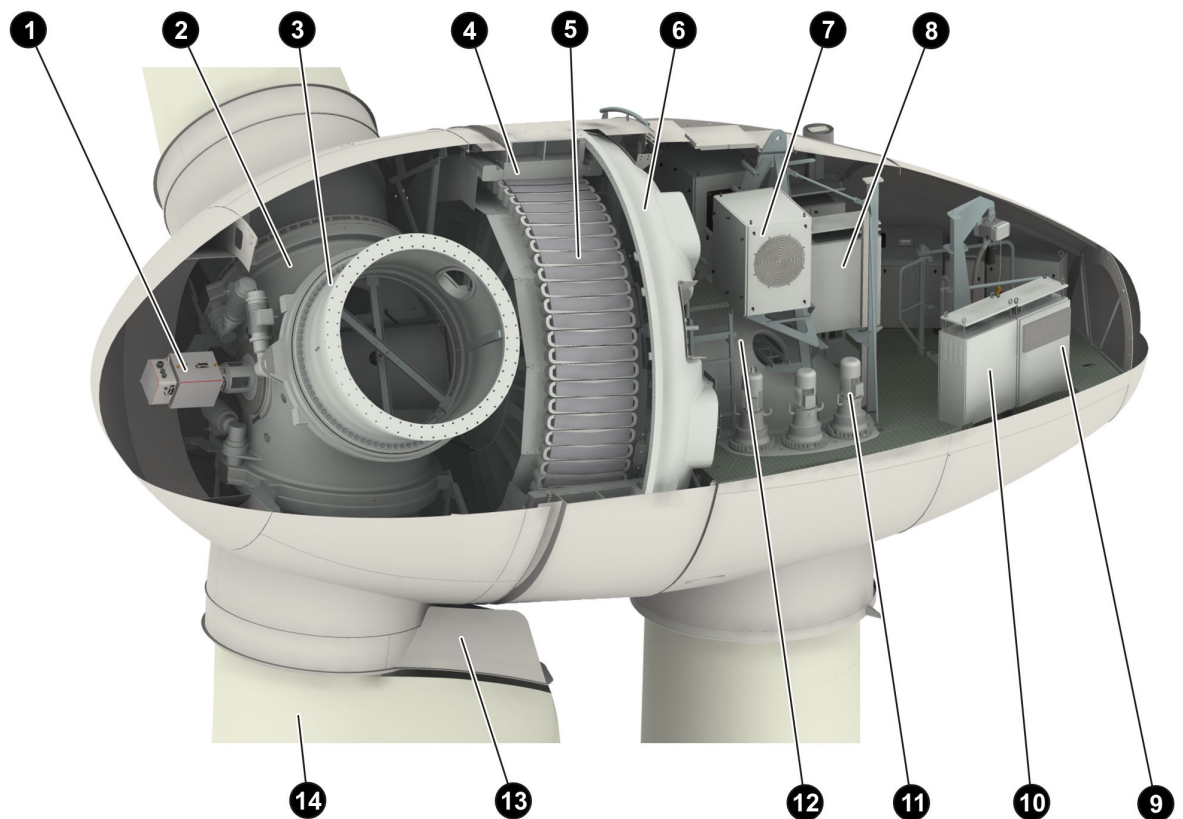


Fig. 2: View of ENERCON E-92 nacelle

1	Slip ring unit	8	Generator filter cabinet
2	Rotor hub	9	Excitation controller box
3	Blade adapter	10	Nacelle converter cabinet
4	Generator stator	11	Yaw drives
5	Generator rotor	12	Main carrier
6	Stator shield	13	Blade extension
7	Rectifier cabinet	14	Rotor blade

#### 3.1 Rotor blades

The rotor blades made of glass-fibre reinforced plastic (glass fibre + epoxy resin) have a major influence on the wind energy converter's yield and its noise emission. The shape and profile of the E-92 rotor blades were designed with the following criteria in mind:

- High power coefficient
- Long service life
- Low noise emissions
- Low mechanical strain
- Efficient use of material

One special feature to be pointed out is the new rotor blade profile, which extends down to the nacelle. This design eliminates the loss of the inner air flow experienced with conventional rotor blades. In combination with the streamlined nacelle, utilisation of the wind supply is considerably optimised.

The rotor blades of the E-92 were specially designed to operate with variable pitch control and at variable speeds. The PU-based surface coating protects the rotor blades from environmental impacts such as UV radiation and erosion. This coating is highly resistant to abrasion and visco-hard.

Microprocessor-controlled pitch units that are independent of one another adjust each of the three rotor blades. An angle encoder in each rotor blade constantly monitors the set blade angle and ensures blade angle synchronisation across all three blades. This provides for quick, accurate adjustment of blade angles according to the prevailing wind conditions.

## 3.2 Nacelle

### 3.2.1 Annular generator

ENERCON wind energy converters (WECs) are equipped with a multi-polar, separately excited synchronous generator (annular generator). The WEC operates at variable speeds so as to optimally utilise the wind energy potential. The annular generator therefore produces alternating current with varying voltage, frequency and amplitude.

The windings in the stator of the annular generator form two three-phase alternating current systems that are independent of each other. Both systems are rectified independently of each other in the nacelle and combined by the direct-current distribution system. In the tower base the inverters reconvert the current into three-phase current whose voltage, frequency, and phase position conform to the grid.

Consequently, the annular generator is not directly connected to the receiving power grid of the utility/power supply company; instead, it is completely decoupled from the grid by the full-scale converter.

## 3.3 Tower

The tower of the E-92 wind energy converter is either a steel tower or a concrete tower made of precast segments. Towers with different heights are available.

All towers are painted and equipped with weather and corrosion protection at the factory. This means that no work is required in this regard after assembly except for repairing any defects or transport damage. By default, the bottom of the tower comes with graduated paintwork (can be dispensed with if desired).

Steel towers are steel tubes that taper linearly towards the top. They are prefabricated and consist of a small number of large sections. Flanges with drill holes for bolting are welded to the ends of the sections.

The tower sections are simply stacked on top of each other and bolted together at the installation site. They are linked to the foundation by means of a bolt cage.

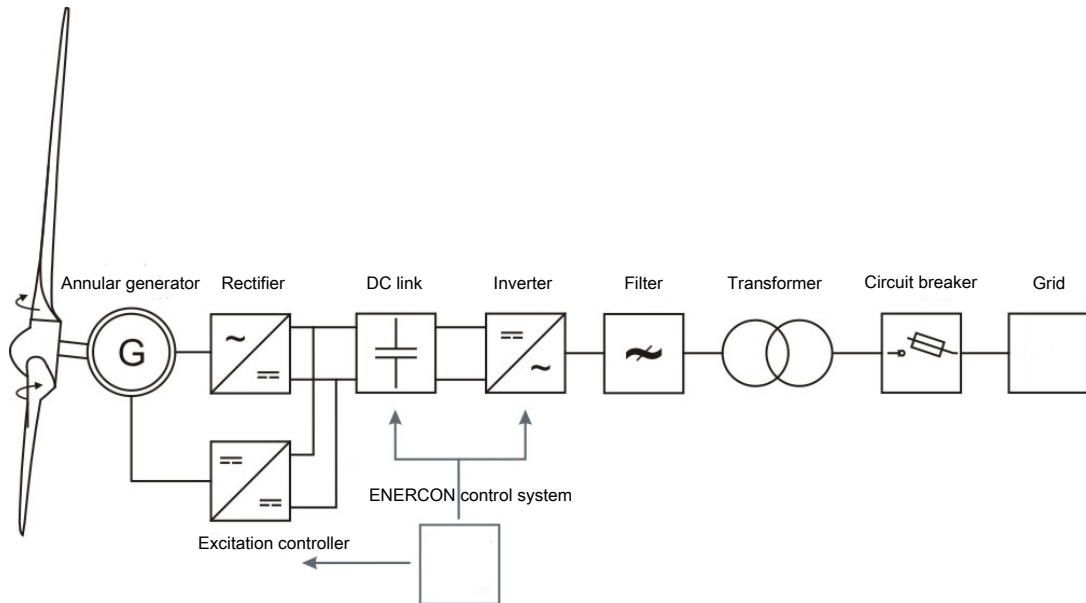
The concrete tower is assembled from the precast concrete elements at the installation site. As a rule, segments are dry-stacked; however, a compensatory grout layer can be applied. Vertical joints are closed by means of bolt connections.

Towers are pre-tensioned vertically by means of prestressing steel tendons. The prestressing tendons run vertically either through ducts in the concrete elements or externally along the interior tower wall. They are anchored to the foundation.

For technical and financial reasons, the top slender part of the E-92 concrete tower is made of steel. For instance, installing the yaw bearing directly on the concrete elements is unfeasible, and the considerably thinner wall of the steel section provides for more space in the tower interior.

## 4 Grid Management System

The annular generator is coupled to the grid through the ENERCON Grid Management System. The main components of this system are a rectifier, a DC link, and several modular inverters.



**Fig. 3: Simplified electric diagram of ENERCON WEC**

The Grid Management System, generator excitation and pitch control are all managed by the control system to achieve maximum energy yield and excellent power quality.

Decoupling the annular generator from the grid guarantees ideal power transmission conditions. Sudden changes in wind speed are translated into controlled change in order to maintain stable grid feed. Conversely, possible grid faults have virtually no effect on WEC mechanics. The power injected by the E-92 can be precisely regulated from 0 kW to 2350 kW.

In general, the features required for a certain wind energy converter or wind farm to be connected to the receiving power grid are predefined by the operator of that grid. To meet different requirements, ENERCON wind energy converters are available with different configurations.

The inverter system in the tower base is dimensioned according to the particular WEC configuration. As a rule, a transformer inside or near the wind energy converter converts 400 V low voltage to the desired medium voltage.

### Reactive power

If necessary, an E-92 equipped with standard FACTS (Flexible AC Transmission System) control can supply reactive power in order to contribute to reactive power balance and to maintaining voltage levels in the grid. The maximum reactive power range is available at an output as low as 10 % of the nominal active power. The maximum reactive power range varies, depending on the WEC configuration.

### **FT configuration**

By default, the E-92 comes equipped with FACTS technology that meets the stringent requirements of specific grid codes. It is able to ride through grid faults (undervoltage, overvoltage, automatic reclosing, etc.) of up to 5 seconds (FT = FACTS + FRT [Fault Ride Through]) and to remain connected to the grid during these faults.

If the voltage measured at the reference point exceeds a defined limit value, the ENERCON wind energy converter changes from normal operation to a specific fault operating mode.

Once the fault has been cleared, the wind energy converter returns to normal operation and feeds the available power into the grid. If the voltage does not return to the operating range admissible for normal operation within an adjustable time frame (5 seconds max.), the wind energy converter is disconnected from the grid.

While the system is riding through a grid fault, various fault modes using different grid feed strategies are available, including feeding in additional reactive current in the event of a fault. The control strategies include different options for setting fault types.

Selection of a suitable control strategy depends on specific grid code and project requirements that must be confirmed by the particular grid operator.

### **FTQ configuration**

The FTQ configuration (FT plus Q+ option) comprises all features of the FT configuration. In addition, it has an extended reactive power range.

### **FTQS configuration**

The FTQS configuration comprises all features of the FTQ configuration and has been expanded to include the STATCOM (Static Synchronous Compensator) option. The STATCOM option enables the wind energy converter to output and absorb reactive power regardless of whether it generates and feeds active power into the grid. It is thus able to actively support the power grid at any time, similar to a power plant.

### **Frequency protection**

ENERCON wind energy converters can be used in grids with a nominal frequency of 50 Hz or 60 Hz.

The range of operation of the E-92 is defined by a lower and upper frequency limit value. Overfrequency and underfrequency events at the WEC reference point trigger frequency protection and cause the WEC to shut down after the maximum delay time of 60 seconds has elapsed.

### **Power-frequency control**

If temporary overfrequency occurs as a result of a grid fault, ENERCON wind energy converters can reduce their power feed dynamically to contribute to restoring the balance between the generating and transmission networks.

As a pre-emptive measure, the active power feed of ENERCON wind energy converters can be limited during normal operation. During an underfrequency event, the power reserved by this limitation is made available to stabilise the frequency. The characteristics of this control system can be easily adapted to different specifications.



## 5 Safety system

The E-92 comes with a large number of safety features whose purpose is to permanently keep the WEC inside a safe operating range. In addition to components that ensure safe stopping of the wind energy converter, these include a complex sensor system. It continuously captures all relevant operating states of the wind energy converter and makes the relevant information available through the ENERCON SCADA remote monitoring system.

If any safety-relevant operating parameters are out of the permitted range, the WEC will continue running at limited power or it will stop.

### 5.1 Safety equipment

#### Emergency stop button

In an ENERCON wind energy converter there are emergency stop buttons next to the tower door, on the control cabinet in the tower base, on the nacelle control cabinet and, if required, on further levels of the E-module. Actuating an emergency stop button activates the rotor brake. Emergency pitching of the rotor blades takes place.

The following are still supplied with power:

- Rotor brake
- Beacon system components
- Lighting
- Sockets

#### Main switch

In an ENERCON wind energy converter, main switches are installed on the control cabinet and the nacelle control cabinet. When actuated, they de-energise virtually the entire wind energy converter.

The following are still supplied with power:

- Beacon system components
- Service hoist
- Sockets
- Lighting
- Medium-voltage area

### 5.2 Sensor system

A large number of sensors constantly monitor all safety-relevant mechanical and electrical assemblies of the ENERCON wind energy converter as well as all relevant ambient parameters (e.g. rotor speed, temperature, wind speed, blade load, vibrations).

During normal operation, the WEC control system regularly checks all sensors for proper function; where this is not possible, ENERCON Service performs this check in the course of WEC maintenance.

The major part of the sensors deployed is redundant. This redundancy enables a plausibility check by matching of the reported values. Thus, even after one sensor has failed, the wind energy converter can continue running safely until the defective sensor is replaced.

### Speed monitoring

The control system of the ENERCON wind energy converter regulates the rotor speed by adjusting the blade angle such that the speed does not significantly exceed rated speed even during very high winds. However, pitch control may not be able to react quickly enough to sudden events such as strong gusts of wind or a sudden drop of the generator load. If the rated speed is exceeded by more than 15 %, the control system stops the rotor by means of emergency pitching. After three minutes, the wind energy converter automatically attempts to restart. If this fault occurs more than five times within 24 hours, the control system assumes a defect and does not attempt any further restarts.

In addition to the electronic monitoring system, an electromechanical overspeed switch is located inside or close to each of the three pitch control boxes. Each of these switches can stop the wind energy converter by means of an emergency shutdown. The switches respond if the rotor speed exceeds the rated speed by more than 25 %. To enable the wind energy converter to restart, the overspeed switches must be reset manually after the cause of the overspeed has been identified and eliminated.

### Vibration monitoring

The vibration sensor serves to detect excessive vibrations and shocks such as might be caused by a malfunction in the rectifier. It is mounted on the bottom of the main carrier of the wind energy converter and consists of a limit switch with a spring rod that has a ball attached to one end by a chain. The ball sits on top of a short vertical pipe. In the event of strong vibrations, the ball falls from its seat on the pipe, activates the switch by pulling the chain and thereby initiates emergency pitching of the rotor blades that stops the rotor.

### Air gap monitoring

Microswitches distributed along the rotor circumference monitor the width of the air gap between the rotor and the stator of the annular generator. If any of the switches is triggered because the distance has dropped below the minimum distance, the wind energy converter stops and restarts automatically after a brief delay.

If the fault recurs within 24 hours, the wind energy converter remains stopped until the cause has been eliminated.

### Oscillation monitoring

Oscillation monitoring detects excessive oscillation or excursion of the wind energy converter tower top.

Two acceleration sensors detect the acceleration of the nacelle along the direction of the hub axis (longitudinal oscillation) and perpendicular to this axis (transverse oscillation). The WEC control system uses this input to continually calculate the tower excursion compared to its resting position. If the excursion exceeds the permissible limit, the wind energy converter stops. It restarts automatically after a short delay. The acceleration sensors are mounted on the same support as the vibration sensor. If multiple out-of-range tower oscillations are recorded within a 24-hour period, the wind energy converter does not attempt any further restarts.

### Temperature monitoring

Temperature sensors continuously measure the temperature of WEC components that need to be protected from excessive heat.

In the event of excessive temperatures, the power output of the wind energy converter is reduced. If necessary, the WEC stops. The wind energy converter cools down and typically restarts automatically as soon as the temperature falls below a predefined limit.

Some measuring points are equipped with additional overtemperature switches. These also initiate a stop of the wind energy converter, however, without an automatic restart after cooling down.

At low temperatures, some assemblies such as the pitch system emergency power supply and the generator are heated in order to keep them operational.

### **Noise monitoring**

Sensors located in the rotor head respond to loud knocking sounds such as might be caused by loose or defective components. If any of these sensors detects any noise and there is nothing to indicate a different cause, the wind energy converter stops.

In order to rule out exterior causes for the noise (mainly the impact of hail during a thunderstorm), the signals from all wind energy converters in a wind farm are matched against each other. If the sensors in multiple WECs are detecting noise at the same time, an exterior cause is assumed. The noise sensors are deactivated briefly so that none of the wind energy converters in the wind farm stops.

### **Cable untwisting**

Once the nacelle has rotated more than twice but less than three times in one direction from its neutral position, the wind energy converter's control system uses the next opportunity to untwist the cables. As soon as the WEC stops due to lack of wind, the nacelle turns back by three full rotations. If no lack of wind occurs and the nacelle movement exceeds three rotations, the wind energy converter stops regardless of the wind speed and turns the nacelle back by four full rotations.

Once the cables have been untwisted the wind energy converter automatically resumes operation.

The cable twist sensors are located on the cable twist limit switch, which is installed on the gear rim of the yaw bearing. In addition, a right limit switch and a left limit switch are installed to signal whether the tolerance limit has been exceeded in either direction. If any of these limit switches is triggered, the wind energy converter stops and does not restart automatically because this condition indicates a fault in the WEC control system.

## 6 Control system

The E-92 control system is based on a microprocessor system developed by ENERCON and uses sensors to query all WEC components and collect data such as wind direction and wind speed. Using this information, it adjusts the operating mode of the E-92 accordingly. The WEC display of the control cabinet in the tower base shows the current status of the wind energy converter and any fault that may have occurred.

### 6.1 Yaw system

The yaw bearing with an externally geared rim is mounted on top of the tower. The yaw bearing allows the nacelle to rotate, thus providing for yaw control.

If the difference between the wind direction and the rotor axis direction exceeds the maximum permissible value, the yaw drives are activated and adjust the nacelle position according to the wind direction. The yaw motor control system ensures smooth starting and stopping of the yawing motion. The WEC control system monitors the yaw system. If it detects any irregularities it deactivates yaw control and stops the wind energy converter.

### 6.2 Pitch control

#### Functional principle

The pitch control system modifies the angle of attack, i.e., the angle at which the air flow meets the blade profile. Changes to the blade angle change the lift at the rotor blade and thus the force with which the rotor blade turns the rotor.

During normal operation (automatic mode) the blade angle is adjusted in a way that ensures optimal exploitation of the energy contained in the wind while avoiding overload of the wind energy converter. Wherever possible, boundary conditions such as noise optimisation are also fulfilled in the process. In addition, blade angle adjustment is used to decelerate the rotor aerodynamically.

If the wind energy converter achieves nominal power output and the wind speed continues to increase, the pitch system turns the rotor blades just far enough out of the wind to keep the rotor speed and the amount of energy extracted from the wind, i.e., the energy to be converted by the generator, within or just slightly above the rated limits.

#### Assembly

Each rotor blade is fitted with a pitch unit. The pitch unit consists of a pitch control box, a blade relay box, a pitch motor and a capacitor box. The pitch control box and the blade relay box control the pitch motor. The capacitor box stores the energy required for emergency pitching; during WEC operation, it is kept charged and tested continually.

## Blade angle

Special rotor blade positions (blade angles) of the E-92:

- A: 2.5°** Regular position during partial load operation: Maximum exploitation of available wind energy.
- B: 60°** Idle mode (wind energy converter does not feed any power into the grid because the wind speed is too low): Depending on the wind speed, the rotor spins at low speed or stands still (if there is no wind at all).
- C: 92°** Feathered position (rotor has been stopped manually or automatically): The rotor blades do not generate any lift even in the presence of wind; the rotor stands still or moves very slowly.

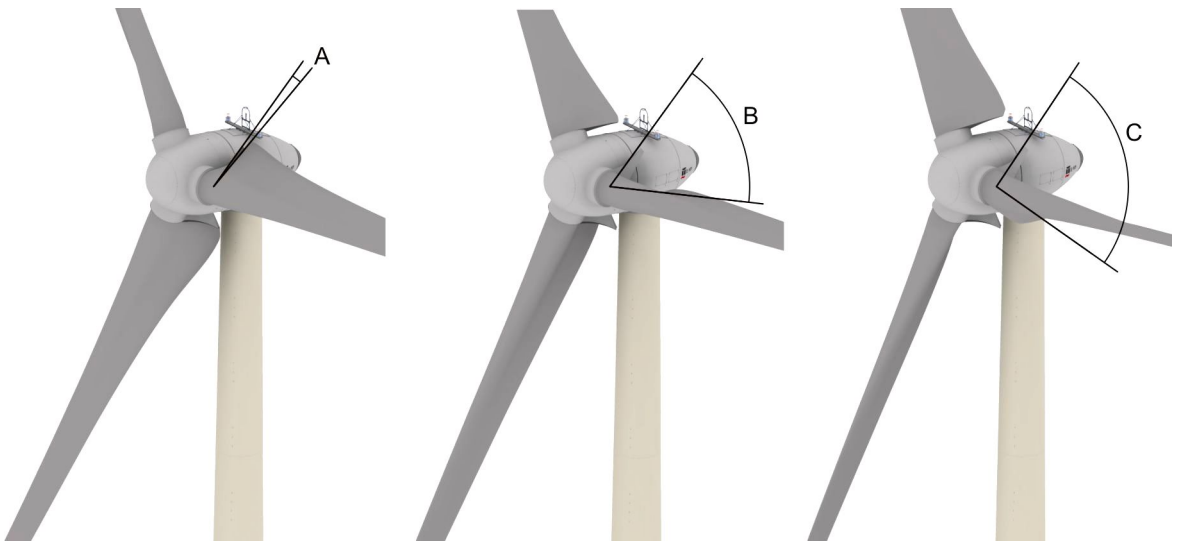


Fig. 4: Special blade positions

## 6.3 WEC start

### 6.3.1 Start lead-up

As long as the main status is  $> 0$ , the wind energy converter remains stopped. As soon as the main status changes to 0, the WEC is ready and the start-up procedure is initiated. If certain boundary conditions for start-up, e.g. charging of the emergency pitching capacitors, have not been fulfilled yet, status 0:3 - Start lead-up is displayed.

During the start lead-up, a wind measurement and alignment phase of 150 seconds begins.

### 6.3.2 Wind measurement and nacelle alignment

After completing the start lead-up, status 0:2 - Turbine operational is displayed.

If the control system is in automatic mode, the average wind speed is above 1.8 m/s and the wind direction deviation is sufficient for yawing, the WEC will start alignment with the prevailing wind direction. 60 seconds after completing the start lead-up the WEC goes into idle mode. The rotor blades are slowly pitched in as a check is performed on the emergency pitching capacitors.

If the WEC is equipped with load control sensors, the rotor blades will stop at an angle of 70° and adjust the load measurement points, which might take several minutes. During this time, status 0:5 - Calibration of load control is displayed.

If the average wind speed during the wind measurement and alignment phase of 150 seconds is above the current start wind speed (about 2.0 m/s), the start-up procedure is initiated (status 0:1). Otherwise, the wind energy converter remains in idle mode (status 2:1 - Lack of wind : Wind speed too low).

#### Auxiliary power supply

As the wind energy converter does not supply any active power at that moment, the electrical energy consumed by the WEC is taken from the grid.

### 6.3.3 Generator excitation

Once the rotor reaches a certain rotational speed that depends on the WEC type (for instance, approx. 3 rpm with the E-82), generator excitation is initiated. The electricity required for this purpose is temporarily taken from the grid. Once the generator reaches a sufficient speed the WEC supplies itself with power. The electricity for self-excitation is then taken from the DC link; the energy taken from the grid is reduced to zero.

### 6.3.4 Power feed

As soon as the DC link voltage is sufficient and the excitation controller is no longer connected to the grid, power feed is initiated. After the rotational speed has increased due to sufficient wind and with a power setpoint  $P_{\text{set}} > 0$ , the line contactors on the low-voltage side are closed and the WEC starts feeding power into the grid.

The number of activated inverters is gradually increased, depending on the number necessary for the power generated by the generator. Power control regulates the excitation current so that power is fed according to the required power curve.

The power increase gradient (dP/dt) after a grid fault or a regular start-up can be defined within a certain range in the control system. For more detailed information, see the *Grid Performance* data sheet for the particular ENERCON WEC type.

## 6.4 Operating modes

After completion of the E-92 start-up procedure the wind energy converter switches to automatic mode (normal operation). While in operation, the WEC constantly monitors wind conditions, optimises rotor speed, generator excitation and generator power output, aligns the nacelle position with the wind direction, and captures all sensor statuses.

In order to optimise power generation in highly diverse wind conditions when in automatic mode, the WEC changes between three operating modes, depending on the wind speed. In certain circumstances the WEC stops if provided for by the WEC configuration (e.g. shadow shutdown). In addition, the utility company into whose grid the generated power is fed can be given the option to directly intervene in the operation of the wind energy converter by remote control, e.g. in order to temporarily reduce the power feed.

The E-92 switches between the following operating modes:

- Full load operation
- Partial load operation
- Idle mode

### 6.4.1 Full load operation

#### Wind speed

$v \geq 14 \text{ m/s}$

With wind speeds at and above the rated wind speed, the wind energy converter uses pitch control to maintain rotor speed at rated (approx. 16.5 rpm) and thus limits the power to its nominal value of 2350 kW.

#### Storm control enabled (normal case)

Storm control enables operation of the WEC even at very high wind speeds; however, the rotor speed and the power output are reduced.

If wind speeds exceed approx. 28 m/s (12-second average) and keep increasing, the rotational speed will be reduced linearly from 16.5 rpm to a low speed at about 34 m/s by pitching the rotor blades out of the wind accordingly. The power fed into the grid decreases in accordance with the speed/power curve in the process.

At wind speeds above 34 m/s (10-minute average) the rotor blades are almost in the feathered position. The WEC runs in idle mode and without any power output; it does, however, remain connected to the receiving grid. Once the wind speed falls below 34 m/s, the WEC restarts its power feed.

Storm control is activated by default and can only be deactivated by remote control or on site by ENERCON Service.

#### Storm control disabled

If, by way of exception, storm control is disabled, the wind energy converter will be stopped for safety reasons if the wind speed exceeds 25 m/s (3-minute average) or 30 m/s (15-second average). If none of the above events occurs within 10 minutes after stopping, the wind energy converter will be restarted automatically.

## 6.4.2 Partial load operation

### Wind speed

$$2.5 \text{ m/s} \leq v < 14 \text{ m/s}$$

During partial load operation (i.e., the wind speed is between the cut-in wind speed and the rated wind speed) the maximum possible power is extracted from the wind. Rotor speed and power output are determined by the current wind speed. Pitch control already starts as the WEC approaches full load operation so as to achieve a smooth transition.

## 6.4.3 Idle mode

### Wind speed

$$v < 2.5 \text{ m/s}$$

At wind speeds below 2.5 m/s no power can be fed into the grid. The wind energy converter runs in idle mode, i.e., the rotor blades are turned almost completely out of the wind (60° blade angle) and the rotor turns slowly or stops completely if there is no wind at all.

Slow movement (idling) puts less strain on the hub bearings than longer periods of complete standstill; in addition, the WEC can resume power generation and power feed more quickly as soon as the wind picks up.



## 6.5 Safe stopping of the wind energy converter

The ENERCON wind energy converter can be stopped by manual intervention or automatically by the control system.

The causes are divided into groups by risk.

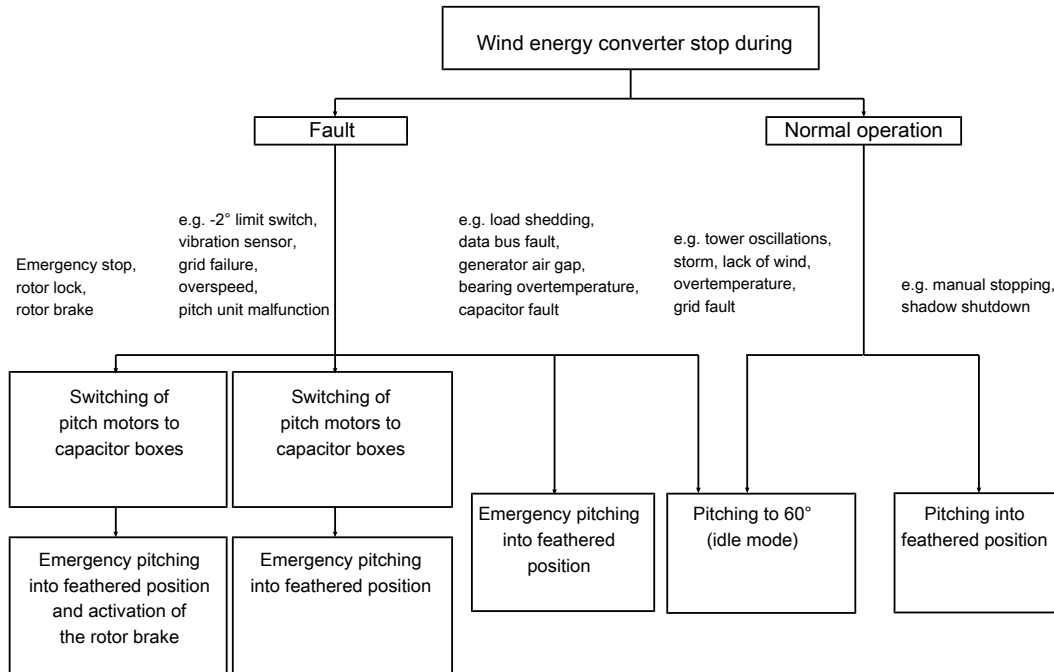


Fig. 5: Overview of stopping procedures

### Stopping the wind energy converter by means of pitch control

In the event on a fault that is not safety-relevant, the WEC control system pitches the rotor blades out of the wind, causing the rotor of the wind energy converter to stop.

#### Emergency pitching

For emergency pitching, the pitch motors are supplied with power by the capacitor boxes. The rotor blades move automatically and independently of each other into a position in which they do not generate any lift; this is called the feathered position.

Since the three pitch units are interconnected but also operate independently of each other, if one component fails, the remaining pitch units can still function and stop the rotor.

#### Emergency braking

If a person presses an emergency stop button, or if the rotor lock is used while the rotor is turning, the control system initiates an emergency braking procedure.

This means that in addition to the emergency pitching of the rotor blades, the rotor brake is applied. The rotor is decelerated from rated speed to a standstill within 10 to 15 seconds.

## 7 Remote monitoring

By default, all ENERCON wind energy converters are equipped with the ENERCON SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) system that connects them to the ENERCON Service Center. The Service Center can retrieve each WEC's operating data at any time and instantly respond to any irregularities or malfunctions.

The ENERCON SCADA system also transmits all status messages to the ENERCON Service Center, where they are permanently stored. This ensures that the practical experience gained through the long-term operation of ENERCON wind energy converters is incorporated into their continued development.

Connection of the individual wind energy converters is through a dedicated personal computer (ENERCON SCADA wind farm server), which is typically located in one of the wind farm WECs or in the associated substation. There is one ENERCON SCADA wind farm server in every wind farm.

The ENERCON SCADA system, its properties and its operation are described in separate documentation.

At the operator/owner's request, monitoring of the wind energy converters can be performed by a third party.

## 8 Maintenance

In order to ensure the long-term safe and optimum operation of the wind energy converter, maintenance is required at regular intervals.

### Frequency

One mechanical maintenance, one visual maintenance, one grease maintenance and one electrical maintenance are carried out per year. The maintenance activities are spread out over the year so that every wind energy converter is being serviced once per quarter. The first maintenance is carried out at 300 operating hours after commissioning.

### Electrical maintenance

Electrical maintenance includes checks or tests of the following items:

- Sensors, detectors, measuring equipment, push buttons, switches, and fuses
- Shadow shutdown and noise optimisation (depending on equipment)
- Overspeed switch and emergency pitch system
- Transmission (depending on equipment)
- Accuracy of yaw angle and blade angle
- Start-up procedure and software version
- Release circuits and safety circuits
- Cables and connections
- Lightning protection and earthing

### Mechanical maintenance

Mechanical maintenance includes checks or tests of the following items:

- Fasteners (in particular of rotor blades) and weld seams
- Tightening torques (300-h maintenance)
- Yaw gears and pitch gears
- Safety ladders
- Tower cooling system
- Load-bearing parts
- Rotor brake
- Rotor blades

### Visual maintenance

During visual maintenance – as during the other maintenance activities – technicians check the wind energy converter carefully for damage (for example, damaged cables or rotor blades) and listen for unusual noises during operation (for example, noise from the bearings).

### Grease maintenance

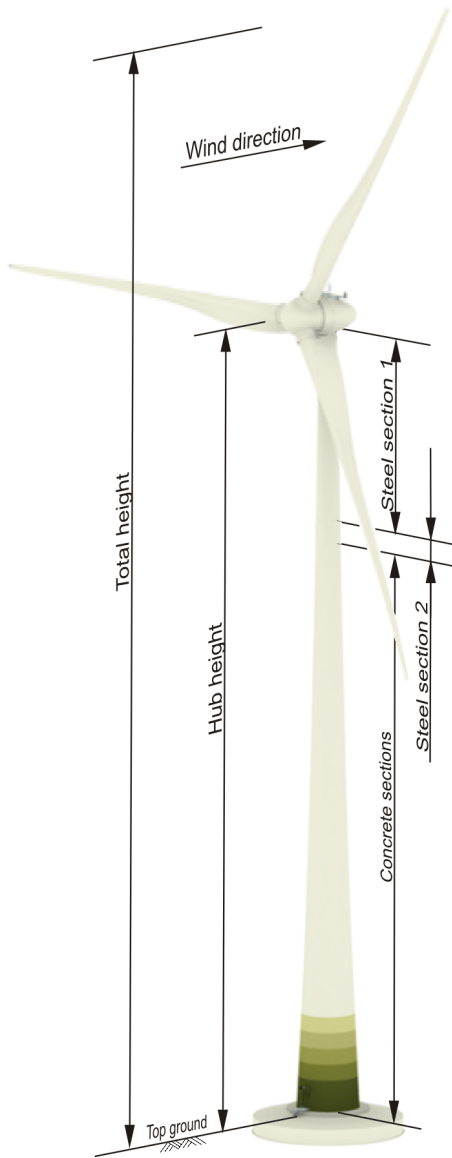
During grease maintenance, technicians additionally fill up or replace lubrication components, and apply lubrication to seals.

## 9 Technical specifications – E-92 2.35 MW

<b>General</b>	
Manufacturer	ENERCON GmbH Dreekamp 5 26605 Aurich, Germany
Type designation	E-92
Nominal power	2350 kW
Hub heights	78.3 m, 84.0 m, 84.6 m, 98.4 m, 104.0 m, 108.4 m, 138.4 m
Rotor diameter	92.0 m
IEC wind class (ed. 3)	IIA
Extreme wind speed at hub height (10-min. mean)	42.5 m/s Corresponds to a load equivalent of approx. 59.5 m/s (3 sec. gust)
Annual average wind speed at hub height	8.5 m/s
<b>Rotor with pitch control</b>	
Type	Upwind rotor with active pitch control
Rotational direction	Clockwise (downwind)
Number of rotor blades	3
Rotor blade length	43.8 m
Swept area	6647.6 m <sup>2</sup>
Rotor blade material	GRP / epoxy resin; w/ integrated lightning protection
Speed range	Variable; 5 to 17 rpm
Tip speed	up to 81.9 m/s
Cut-out wind speed	28–34 m/s (w/ optional ENERCON storm control)
Survival wind speed	59.5 m/s
Conical angle	0°
Rotor axis angle	5°
Pitch control	One independent pitch system per rotor blade with dedicated emergency power supply
<b>Drive train with generator</b>	
WEC concept	Gearless; variable speed; full-scale converter
Hub	Rigid
Storage	Double-row tapered / cylindrical roller bearing
Generator	Direct-drive ENERCON annular generator

<b>Drive train with generator</b>			
Grid feed	ENERCON inverters with high clock speed and sinusoidal current		
IP degree of protection / Insulation class	IP 23 / F		
<b>Brake system</b>			
Aerodynamic brake	Three independent pitch systems with emergency power supply		
Rotor brake	Rotor lock, latching (10°)		
<b>Yaw control</b>			
Type	Electrical motor control		
Control	Active, via yaw gears		
<b>Control system</b>			
Type	Microprocessor		
Grid feed	ENERCON inverter		
Remote monitoring system	ENERCON SCADA		
UPS	integrated		
<b>Tower variants</b>			
Hub height	Total height	Design	Wind class
78.3 m	124.3 m	Steel tower with foundation basket	IEC IIA
84.0 m	130.0 m	Precast concrete tower with steel section (external pre-stressing)	IEC IIA
84.6 m	130.6 m	Precast concrete tower with steel section	IEC IIA
84.6 m	130.6 m	Steel tower with foundation basket	IEC IIA
98.4 m	144.4 m	Precast concrete tower with steel section	IEC IIA
98.4 m	144.4 m	Precast concrete tower with steel section (external pre-stressing)	IEC IIA
104.0 m	150.0 m	Precast concrete tower with steel section	IEC IIA

Tower variants			
108.4 m	154.4 m	Precast concrete tower with steel section	IEC IIA
138.4 m	184.4 m	Precast concrete tower with steel section	IEC IIA



Parameter	Value
Total height above top ground (GOK)	144.38 m
Hub height above top ground (GOK)	98.38 m
Tower height above top foundation	96.74 m
Design	Steel / Precast concrete tower
Wind zone (DIBt, DIN 1055-4)	--
WTC (IEC 61400-1)	WTC IIA
Number of steel sections	2
Number of concrete segments	18

	Length (m)	D <sub>Top</sub> (m)	D <sub>Bottom</sub> (m)	Weight ca. (t)
Section 1	26.32	2.245 / 2.490 <sup>1</sup>	3.020	42
Section 2	3.80	3.020	3.138	16
Concrete segments	66.64	3.158	6.802	794
Total tower weight				852

<sup>1</sup> Outside flange diameter





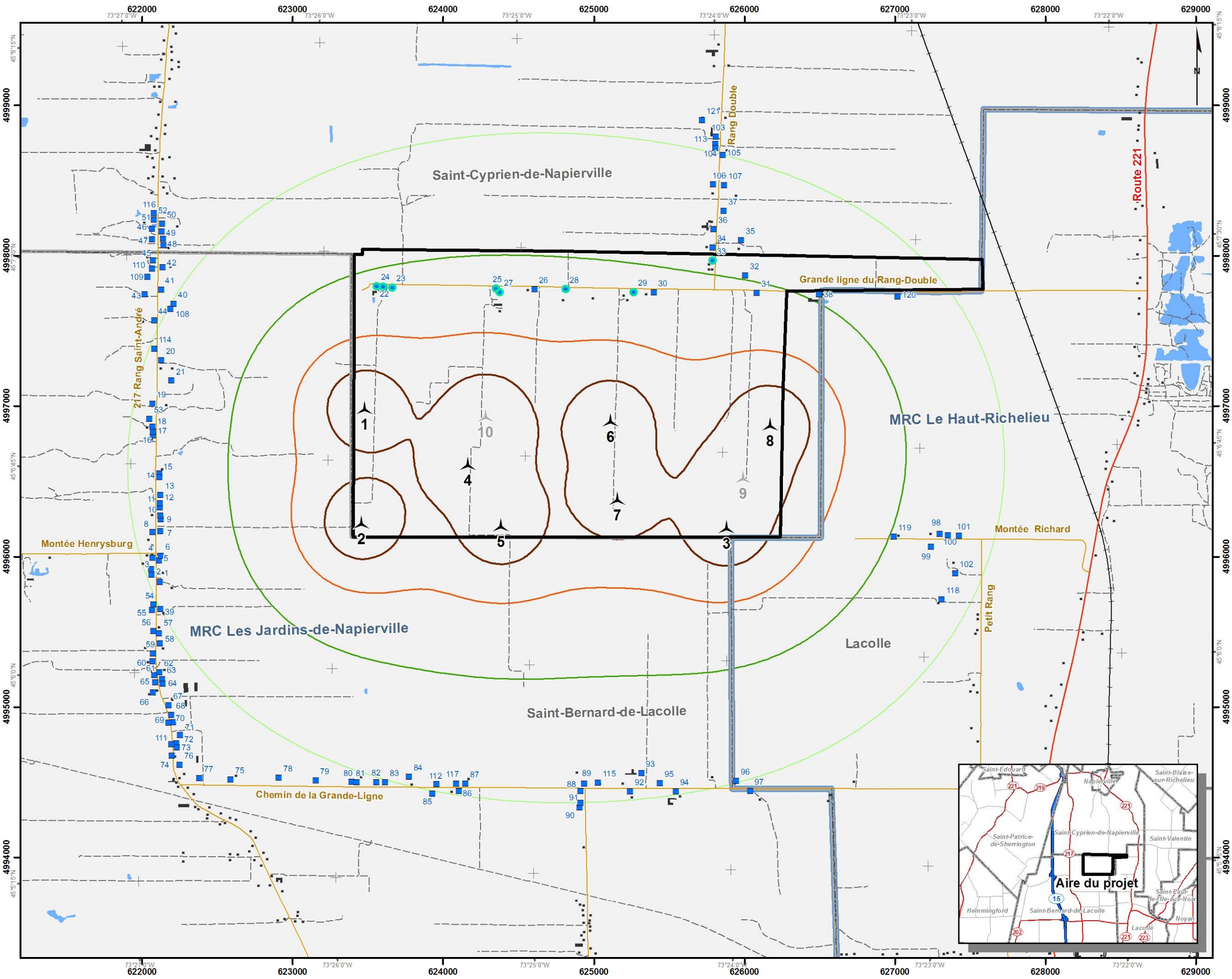
PROJET ÉOLIEN ST-CYPRIEN

# Volume 5 - Annexe B

Cartes







### Légende

**Éléments du projet**

- Aire d'étude
- Configuration des éoliennes
- Position alternative

**Autres éléments**

- Récepteur
- Récepteur participant
- Autre bâtiment
- Route régionale
- Route locale
- Chemin non carrossable
- Chemin de fer
- Cours d'eau
- Plan d'eau
- Limite de municipalité
- Limite de MRC

**Bruit émis par les éoliennes**

- 30 dBA
- 35 dBA
- 40 dBA
- 45 dBA



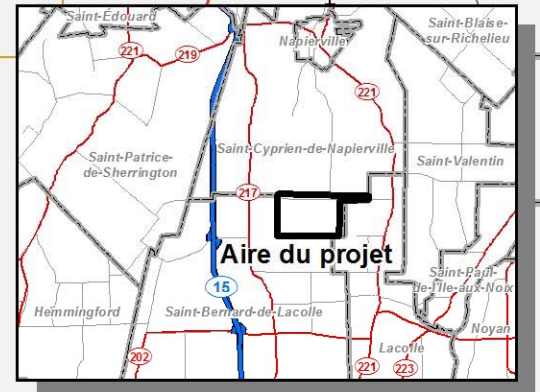
**Énergies durables  
Kahnawà:ke**

*Projet de parc  
éolien de Saint-Cyprien*

**CARTE 1  
ISOCONTOURS DE BRUIT**

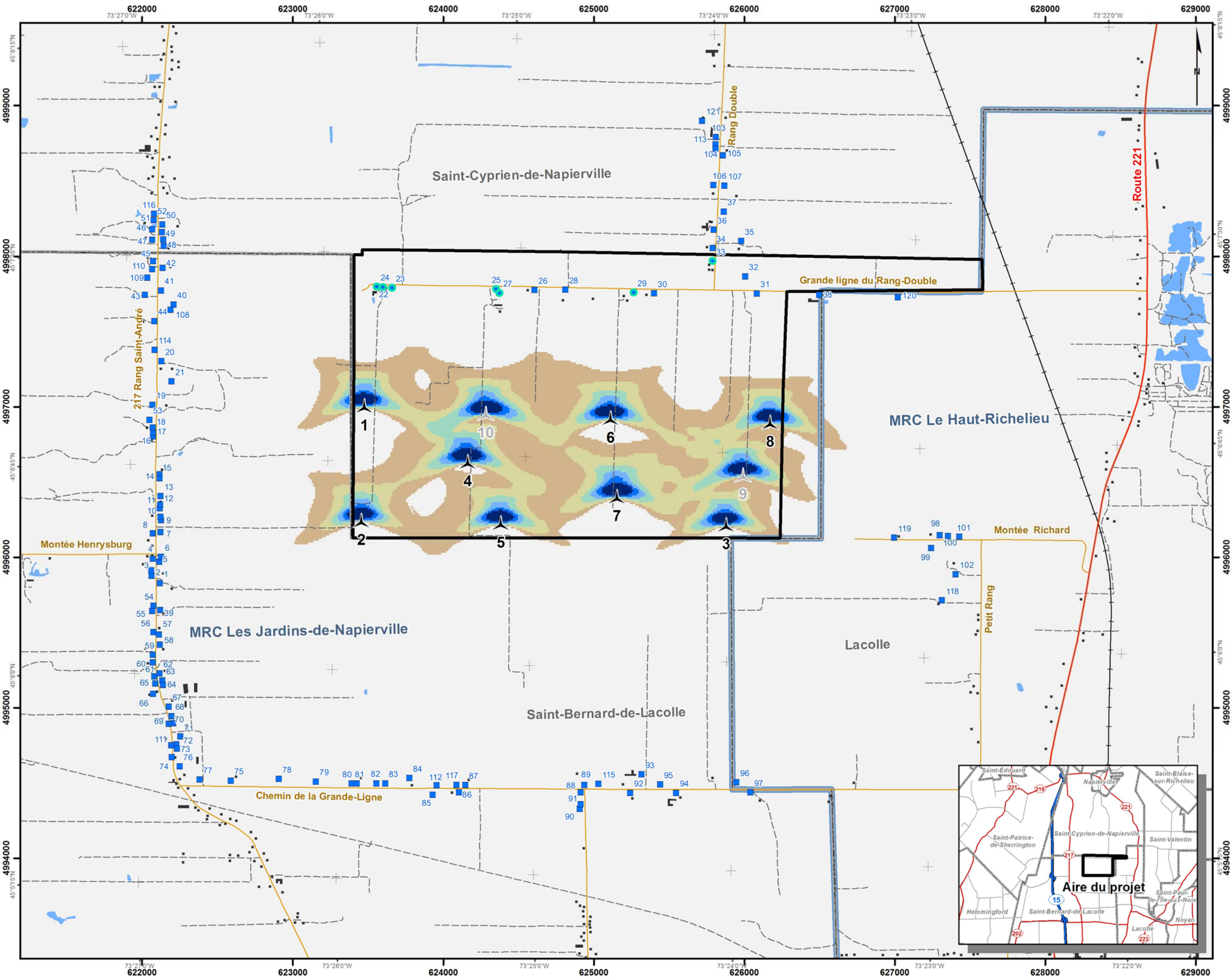
000102-004-191114-01-02  
14 janvier 2015

Projection: UTM Zone 18, NAD83  
Sources: CanVec, Industrie Canada, Géobase and MRNF  
© du Ministère de l'Énergie, des Ressources naturelles et de la Faune, Québec  
© Gouvernement du Québec, 2010, Ministère des Ressources naturelles et de la Faune, Québec  
Tous droits réservés









**Légende**

**Éléments du projet**

- Aire d'étude
- Configuration des éoliennes modifiée
- Position alternative

**Autres éléments**

- Récepteur
- Récepteur participant
- Autre bâtiment
- Route régionale
- Route locale
- Chemin non carrossable
- Chemin de fer
- Sentier de motoneige
- Cours d'eau
- Plan d'eau
- Boisé
- Limite de municipalité
- Limite de MRC

**Battelement d'ombre (heures/année)\***

- 30 - 59
- 60 - 89
- 90 - 119
- 120 - 149
- 150 - 179
- 180 et plus

\*Cette carte représente les résultats de l'analyse de battement d'ombre et prend en considération les statistiques du couvert nuageux.



**Projet de parc éolien de Saint-Cyprien**

**CARTE 2  
BATTEMENT D'OMBRE**



PROJET ÉOLIEN ST-CYPRIEN

# Volume 5 - Annexe C

Simulation visuelle





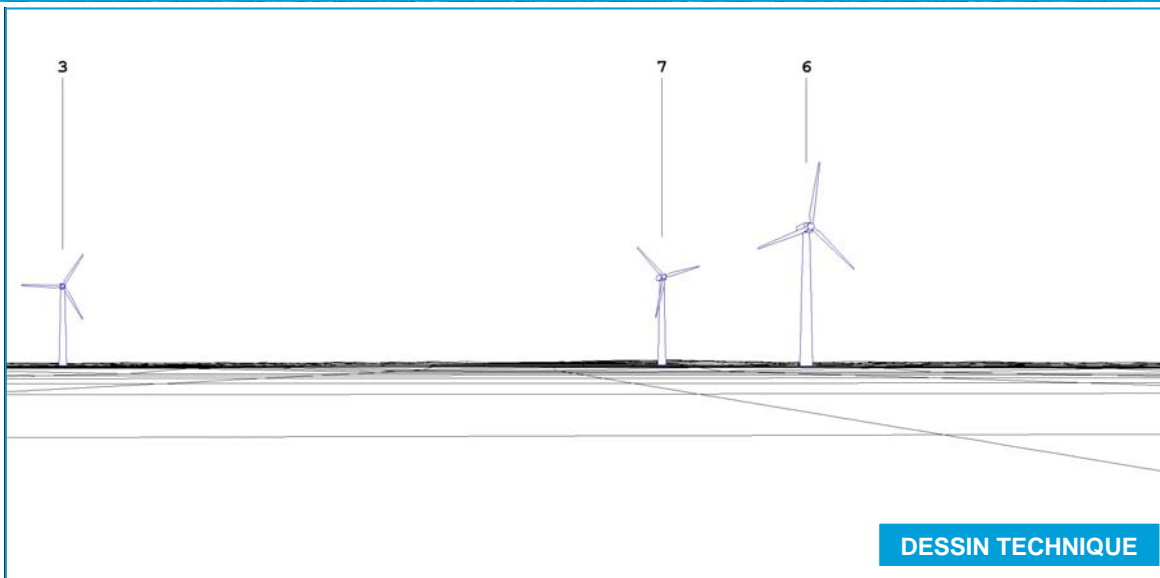




**SIMULATION VISUELLE**



**PHOTO ORIGINALE**



**DESSIN TECHNIQUE**

**DONNÉES TECHNIQUES**

**PHOTOGRAPHIE - POINT DE VUE**

No de la photo :		010
Coordonnées (UTM 18 NAD83) :	625312 E	4997785 N
Élévation p/r niveau moyen de la mer :		58 m
Date de prise de photo :		13 juin 2012
Direction :		180 degrés N. T.
Longueur focale :		6 mm F/4
Champ de vision :		50 degrés
Élévation de prise de photo p/r sol :		1,8 m

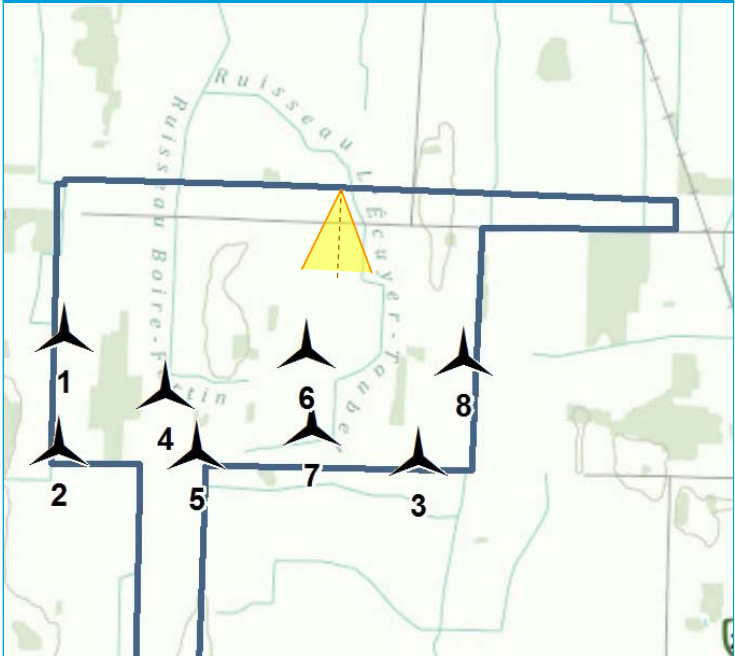
**ÉOLIENNES UTILISÉES**

Modèle :	Enercon E92
Hauteur du centre de la nacelle :	98 m
Diamètre du rotor :	92 m

**SIMULATIONS**

No. de photomontage :	PM08-800152STCYP-P010-L02-E92-D180-AN.WFV
Nombre total d'éoliennes pour le projet :	8
Nombre d'éoliennes visibles sur la simulation visuelle :	3
Éolienne visible la plus proche :	T6 à 0,9 km
Éolienne visible la plus éloignée :	T3 à 1,7 km

**CARTE DE LOCALISATION**



Préparé pour :



Réalisé par :



Date : 07 janvier 2015  
Version : 00

**SIMULATION VISUELLE**

**Point de vue:**  
Grande Ligne Du Rang Double, à l'ouest du Rang Double

Notes:  
\* Le dessin technique ne tient pas compte de la végétation. Il est donc possible que des éoliennes soient visibles sur celui-ci et non sur la simulation visuelle.





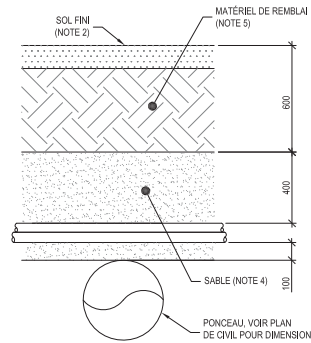
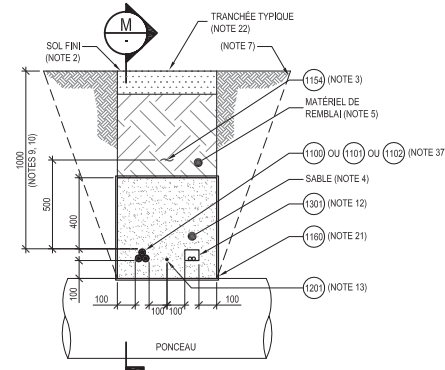
PROJET ÉOLIEN ST-CYPRIEN

# Volume 5 - Annexe D

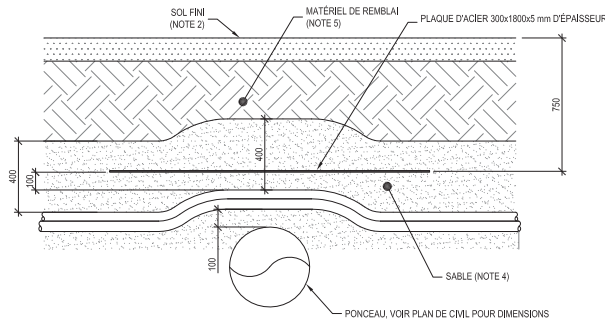
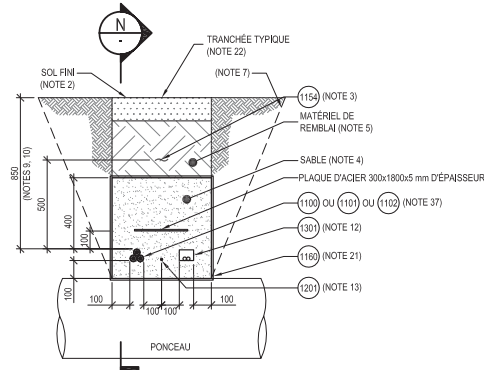
Réseau collecteur – Traverse de ponceau



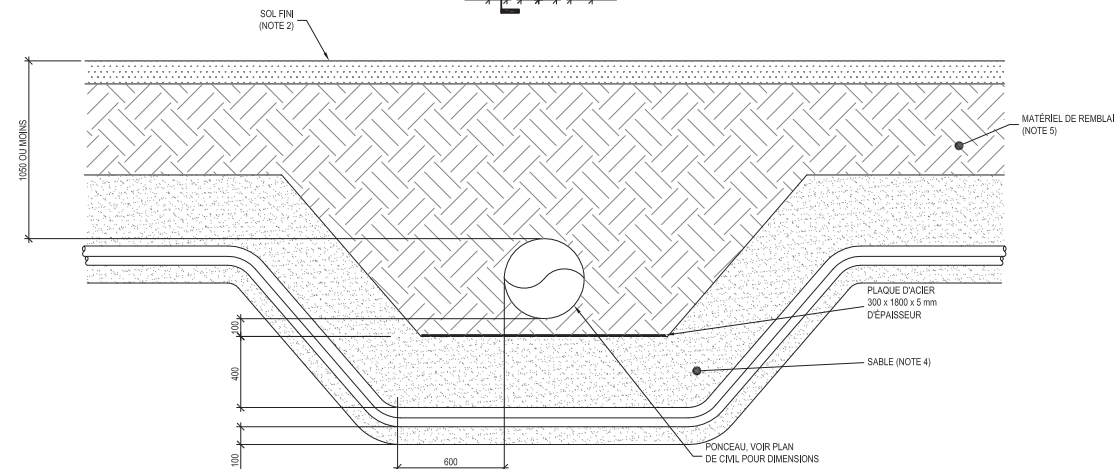
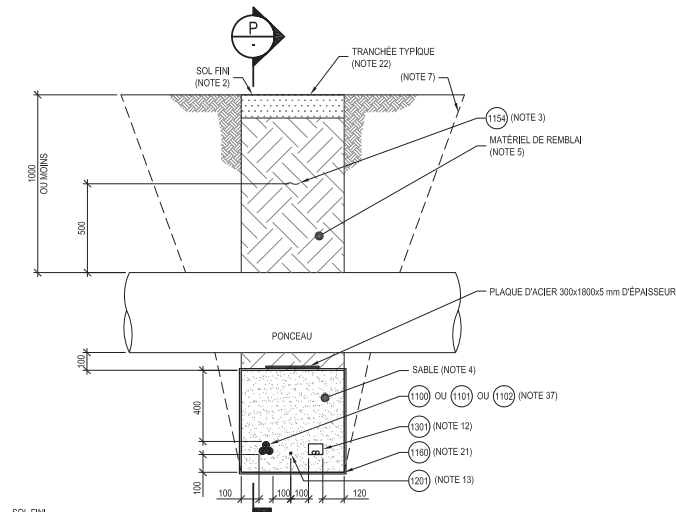




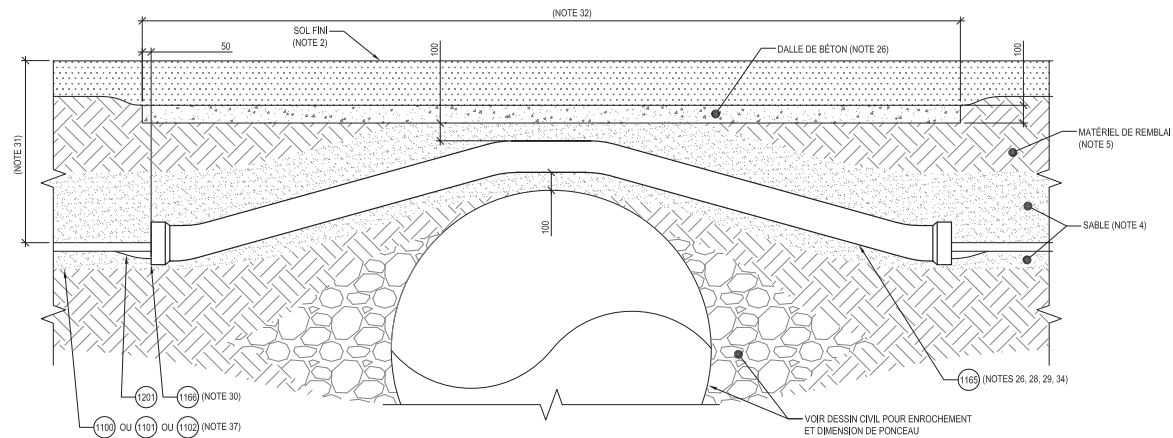
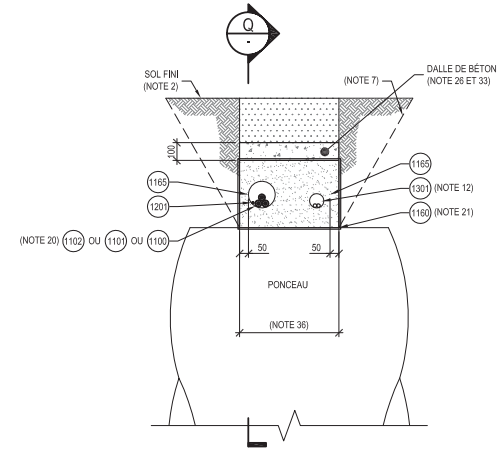
**M** COUPE TYPIQUE  
TRaverse de Ponceau  
Echelle: 1:20



**N** COUPE TYPIQUE  
Traverse de Ponceau  
avec plaque d'acier  
Echelle: 1:20



**P** COUPE TYPIQUE  
Traverse sous Ponceau  
avec plaque d'acier  
Echelle: 1:20



**Q** COUPE TYPIQUE  
Traverse de Ponceau  
avec dalle de béton et conduits  
Echelle: N.A.E.

**TABLEAU 1:**  
RAYON DE COURBURE MINIMUM SELON LE CALIBRE DES CABLES

CALIBRE	RAYON DE COURBURE MINIMUM SELON MANUFACTURER (mm)	RAYON DE COURBURE MINIMUM RECOMMANDE POUR FACILITER L'INSTALLATION (mm)
10 AWG	280	420
350 kcmil	350	525
1000 kcmil	450	690

**TABLEAU 2:**  
DISTANCE MINIMALE ENTRE DEUX MISES A LA TERRE DES NEUTRES CONCENTRIQUES

CALIBRE	DISTANCE (m)
10 AWG	16300
350 kcmil	8400
1000 kcmil	4200

**TABLEAU 3:**  
DIAMETRE MINIMAL DES CONDUITS POUR LE PASSAGE DES CABLES

CABLES	DIAMETRE (mm)
CIRCUIT TRIPHASE #10 AWG + CONDUCTEUR DE MALT #40 AWG	103
CIRCUIT TRIPHASE 350 kcmil + CONDUCTEUR DE MALT #40 AWG	129
CIRCUIT TRIPHASE 1000 kcmil + CONDUCTEUR DE MALT #40 AWG	203
1 CABLE DE FIBRE OPTIQUE 24 FIBRES MONOMODE	27
2 CABLES DE FIBRE OPTIQUE 24 FIBRES MONOMODE	41
3 CABLES DE FIBRE OPTIQUE 24 FIBRES MONOMODE	41

**NOTES:**

- SE REFERER AU PLAN 111-18503-00-RC-E-101 POUR LES NOTES 1 A 22 ET LES NUMEROS DITEMS.
- L'INFORMATION COMPRISE DANS CE PLAN PRECISE L'ARRANGEMENT NECESSAIRE POUR LE PASSAGE DES CABLES DE TRANSPORT D'ENERGIE LORS D'UN CROISEMENT DE RIVIERE ET COURS D'EAU. IL EST DE LA RESPONSABILITE DE L'ENTREPRENEUR D'APPLIQUER LES EXIGENCES DE CE PLAN AUX DIFFERENTES CONDITIONS RENCONTREES.
- VOIR LES PLANS D'INGENIERIE DES ROUTES D'ACCES POUR LE DETAIL DES ROUTES ET DES PONCEAUX.
- LA PROTECTION MECANIQUE ET LES CONDUITS SONT REQUIS LORSQUE LA PROFONDEUR D'ENFOUSSEMENT MINIMALE NE PEUT PAS ETRE RESPECTEE SELON LES EXIGENCES DE CHAQUE TRANCHEE, VOIR DESSIN #111-18503-00-RC-E-101.
- LE RAYON DE COURBURE A L'INSTALLATION ET AU REPOS DES CABLES, NE DOIT PAS ETRE INFERIEUR A CELUI PRESCRIT PAR LE FABRICANT AU TABLEAU 1.
- LE DIAMETRE DES CONDUITS DOIT ETRE EN CONFORMITE AVEC LE TABLEAU 3.
- LORS DU TRACÉ DES CABLES DANS LES CONDUITS, UTILISER UN LUBRIFIANT APPROUVE PAR CSA ET COMPATIBLE AVEC L'ENVELOPPE EXTERIEURE DES CABLES.
- EN TOUT TEMPS L'EXTREMITE DES CONDUITS DOIVENT ETRE SCHELLES AU MOYEN D'UN PRODUIT CONÇU POUR LE SCHELLEMENT DES CONDUITS.
- PROFONDEUR D'ENFOUSSEMENT SELON LE TYPE DE TRANCHEE REQUISE, VOIR DESSIN #111-18503-00-RC-E-101.
- AJUSTER LA LONGUEUR DE LA DALLE EN FONCTION DE LA LARGEUR ET DE LA PROFONDEUR DU PONCEAU A TRAVERSER. DE LA PROFONDEUR D'ENFOUSSEMENT DES CABLES AVANT ET APRES LE PONCEAU, AINSI QUE DU RAYON DE COURBURE DES CONDUITS, LA DALLE DOIT EXCEDER LES CONDUITS D'AU MOINS 50 mm A CHAQUE EXTREMITE.
- AJUSTER LA LARGEUR DE LA DALLE DE FAÇON A CE QUELLE EXCEDE LES CONDUITS D'AU MOINS 50 mm DE CHAQUE COTE.
- NE PAS TIRER DE CABLES EPISSES DANS LES CONDUITS.
- LA LONGUEUR TOTALE DOIT TENIR COMPTE DE LA PROFONDEUR D'ENFOUSSEMENT DES CABLES AVANT ET APRES LE PONCEAU, DE LA DIMENSION ET DE LA PROFONDEUR DU PONCEAU, AINSI QUE DU RAYON DE COURBURE DES CABLES.
- LA LARGEUR DE LA TRANCHEE EST SELON LE TYPE DE TRANCHEE REQUISE SUR LE DESSIN #111-18503-00-RC-E-101. LA DISTANCE ENTRE LES CABLES DE PUISSANCE DOIT ETRE RESPECTEE.
- LE TYPE DE CABLE DE PUISSANCE PEUT VARIER EN FONCTION DE LA LOCALISATION. SE REFERER AU DIAGRAMME UNIFILAIRE DU RESEAU COLLECTEUR POUR LE TYPE DE CABLE A INSTALLER. VOIR DESSIN #111-18503-00-RC-E-100.



CONSULTANT - SOUS-CONSULTANT:

SCEAU:

**CE DOCUMENT NE DOIT PAS ÊTRE UTILISÉ À DES FINS DE CONSTRUCTION**

CLIENT:



# RÉF. CLIENT:

PROJET:

**PARC ÉOLIEN SAINT-CYPRIEN**

PLAN CLÉ:

**AVERTISSEMENT:** DROIT D'AUTEUR  
CE DESSIN EST LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE DE WSP CANADA INC. AUCUNE RÉVISION, REPRODUCTION OU TOUT AUTRE USAGE N'EST PERMIS SANS L'AUTORISATION ÉCRITE DE WSP CANADA INC. L'ENTREPRENEUR DEVRA VISIBILISER TOUTES LES DIMENSIONS AU PLAN ET FAIRE LOCALISER TOUS LES SERVICES UTILITÉS PUBLIQUES ET RAPPORTER TOUTES ERREURS OU OMISSIONS AVANT DE COMMENCER LES TRAVAUX.  
L'ÉCHELLE DE CE DESSIN NE DOIT PAS ÊTRE MODIFIÉE.

EMISSIION - RÉVISION:

ÉM.	RV.	DATE	DESCRIPTION
A		2014-12-11	POUR INFORMATION

NO PROJET:	111-18503-00	DATE:	2014-12-11
ECHELLE ORIGINALE:	AUCUNE	SI CETTE BARRE NE MESURE PAS 25 mm, AJUSTER VOTRE ÉCHELLE DE TRACÉ.	
CONÇU PAR:	G. PARROT, ing. & G. MARCON, ing. jr		
DESSINÉ PAR:	F. BÉLANGER		
VÉRIFIÉ PAR:	J.-F. VALLÉE, ing.		
DISCIPLINE:	<b>ÉLECTRICITÉ</b>		
TITRE:	<b>RÉSEAU COLLECTEUR</b>		
	<b>TRAVERSE DE PONCEAU</b>		
NUMÉRO DU FEUILLET:	<b>111-18503-00-RC-E-102</b>		
FEUILLET #:	01	DE	01
ÉMISSION:			# RV.
<b>POUR INFORMATION</b>			<b>0</b>
EN DATE DU:	2014-12-11		





## À PROPOS DE DNV GL

Motivée par son objectif de sauvegarder la vie, la propriété et l'environnement, DNV GL permet aux organismes de faire progresser la sécurité et la viabilité de leurs entreprises. Nous offrons des services de classification et d'assurance technique de même que des logiciels et des services consultatifs d'experts indépendants aux industries maritimes, pétrolière et gazière ainsi qu'énergétique. Nous fournissons en outre des services de certification à des clients œuvrant dans un large éventail de secteurs. Présents dans plus d'une centaine de pays, nos 16 000 professionnels se consacrent à aider nos clients à créer un monde plus sûr, plus intelligent et plus vert.