

### 3 DESCRIPTION TECHNIQUE DU PROJET

Boralex et la MRC de La Côte-de-Beaupré projettent l'aménagement d'un parc éolien dans la région administrative de la Capitale Nationale. Le projet proposé sera situé en terres privées, sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré (TNO Lac Jacques-Cartier), à l'intérieur de la MRC de La Côte-de-Beaupré (carte 1.1). Ce projet, appelé « Parc éolien de la Côte-de-Beaupré », sera d'une puissance installée de 25 MW. Le parc comprendrait 11 éoliennes Enercon d'une hauteur maximale de 98 m. Puisque les manufacturiers sont constamment à améliorer la technologie, des changements mineurs pourraient subvenir si le manufacturier modifiait ses modèles offerts.

Ce projet a été accordé dans le cadre du troisième appel d'offres d'Hydro-Québec Distribution (A/O 2009-02). La durée du contrat d'approvisionnement en électricité, entre les partenaires Boralex - MRC de La Côte-de-Beaupré et Hydro-Québec Distribution (ci-après nommé le « contrat d'approvisionnement en électricité »), est de 20 ans à compter du début des livraisons commerciales. La mise en service du parc est prévue au plus tard le 1<sup>er</sup> décembre 2015, tel que prévu au contrat d'approvisionnement en électricité.

Parallèlement à l'implantation d'éoliennes sur le territoire, le projet nécessitera la réfection et la construction de chemins d'accès dans la zone d'étude ainsi que la mise en place de lignes électriques souterraines de 34,5 kV afin d'acheminer l'électricité produite au poste de raccordement existant. Les projets éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3, du parc éolien de la Seigneurie de Beaupré 4 et celui de la Côte-de-Beaupré seront tous reliés au réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie par un même poste de raccordement et une même ligne de raccordement. Cette ligne sera construite pour la mise en service des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3. Le raccordement au réseau d'Hydro-Québec TransÉnergie demeure sous la responsabilité de la société d'État.

Les données relatives à la description du projet ont été fournies par Boralex et la MRC de La Côte-de-Beaupré.

#### 3.1 PARAMÈTRES RÉGLEMENTAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX RÉGISSANT L'IMPLANTATION D'ÉOLIENNES

Avant même de déterminer l'emplacement des sites d'implantation possibles des éoliennes et pour s'assurer d'une intégration optimale du projet dans le milieu, une revue des paramètres d'insertion sur les plans réglementaire, environnemental et social a été réalisée. De plus les informations acquises dans le cadre du développement des projets de la Seigneurie de Beaupré ont été intégrées à ce projet. De cette façon, les éléments régissant l'implantation du parc éolien sont identifiés dès le début de la conceptualisation du parc et peuvent être intégrés aux cartes de potentiel éolien. Par la suite, d'autres paramètres s'ajoutent à la suite de commentaires, suggestions, inquiétudes, etc. émis lors de consultations publiques, de rencontres avec divers groupes d'intérêt, de recommandations en provenance des autorités gouvernementales, de recommandations de consultants techniques ou de nouvelles informations de terrain. Pour ce projet, les principaux paramètres sont déterminés par :

- La réglementation de la Communauté métropolitaine de Québec (CMQ; Annexe A);
- La réglementation de la MRC de La Côte-de-Beaupré;
- Les normes et politiques environnementales en vigueur;
- La présence d'infrastructures paramétrant l'implantation d'éoliennes;
- Les préoccupations du milieu exprimées lors de rencontres publiques préliminaires;

- Les caractéristiques biophysiques du milieu;
- La topographie du site;
- Le potentiel éolien
- Les normes du Séminaire de Québec (FSC).

Dans le cadre de l'étude d'impact, une analyse détaillée des paramètres du territoire a été réalisée afin de s'assurer du respect de la réglementation en vigueur et de limiter les impacts environnementaux. Cet exercice permet du même coup une planification efficace et judicieuse du projet.

Préalablement et au cours du développement du projet, une étude visuelle (section 8.3.5) ainsi qu'une étude de modélisation sonore (section 8.3.6) ont été réalisées afin de favoriser l'implantation harmonieuse des éoliennes dans les paysages locaux et de limiter les impacts du projet sur l'environnement visuel et sonore, tel que perçu à proximité du site d'implantation. Rappelons toutefois que le secteur d'étude, en raison de l'absence d'habitations permanentes et du fait que le présent projet s'intègre à l'intérieur d'un parc éolien déjà approuvé et en construction constitue un site de choix pour le développement éolien.

Les aspects technologiques et modèles d'éoliennes évoluant constamment chez les manufacturiers, l'évaluation du plan d'aménagement du parc se doit d'être continue durant le développement du projet, et ce, jusqu'à sa construction. Certaines modifications au schéma d'implantation des éoliennes pourraient être apportées durant le processus d'autorisations réglementaires pour ainsi respecter de nouvelles exigences. Dans tous les cas, les instances réglementaires seraient informées des changements apportés.

Les tableaux 3.1 et 3.2 résument les paramètres réglementaires et environnementaux applicables et connus à ce jour relatifs au projet, alors que la carte 3.1 illustre l'étendue spatiale des différents paramètres relatifs à l'implantation d'éoliennes.

**Tableau 3.1 Paramètres réglementaires applicables dans le cadre du projet éolien de la Côte-de-Beaupré**

Composante	Distance à respecter	Source
Limite de propriété foncière	556 m	<i>RCI de la CMQ</i>
Toute installation humaine	556 m	<i>RCI de la CMQ</i>
Aire d'amerrissage	5 560 à 11 120 m (selon l'altitude)	<i>RCI de la CMQ</i>
Milieus humides identifiés	100 m ou 500 m (selon les cas)	<i>RCI de la CMQ</i>
Sites patrimoniaux identifiés	3,0 km	<i>RCI de la CMQ</i>
Autoroutes et routes à forte valeur paysagère	3,0 km	<i>RCI de la CMQ</i>
Lacs de villégiature identifiés	1,5 km	<i>RCI de la CMQ</i>
Pistes de motoneige identifiées	1,5 km	<i>RCI de la CMQ</i>
Cours d'eau permanents et lacs (aire d'assemblage)	60 m	<i>RCI de la CMQ</i>
Cours d'eau intermittents (aire d'assemblage)	30 m	<i>RCI de la CMQ</i>
Aires de concentration d'oiseaux aquatiques	exclu	<i>RCI de la CMQ</i>

Dans le cadre de la présente étude, les paramètres réglementaires et environnementaux sont définis de la façon suivante :

#### Paramètres réglementaires

Il s'agit de facteurs interdisant généralement la mise en place d'éoliennes ou de structures connexes à celles-ci. Ces zones sont principalement définies par la réglementation municipale, par une réglementation de contrôle intérimaire lorsque sous la juridiction de la MRC ou d'autres éléments clairement définis par une loi ou un règlement.

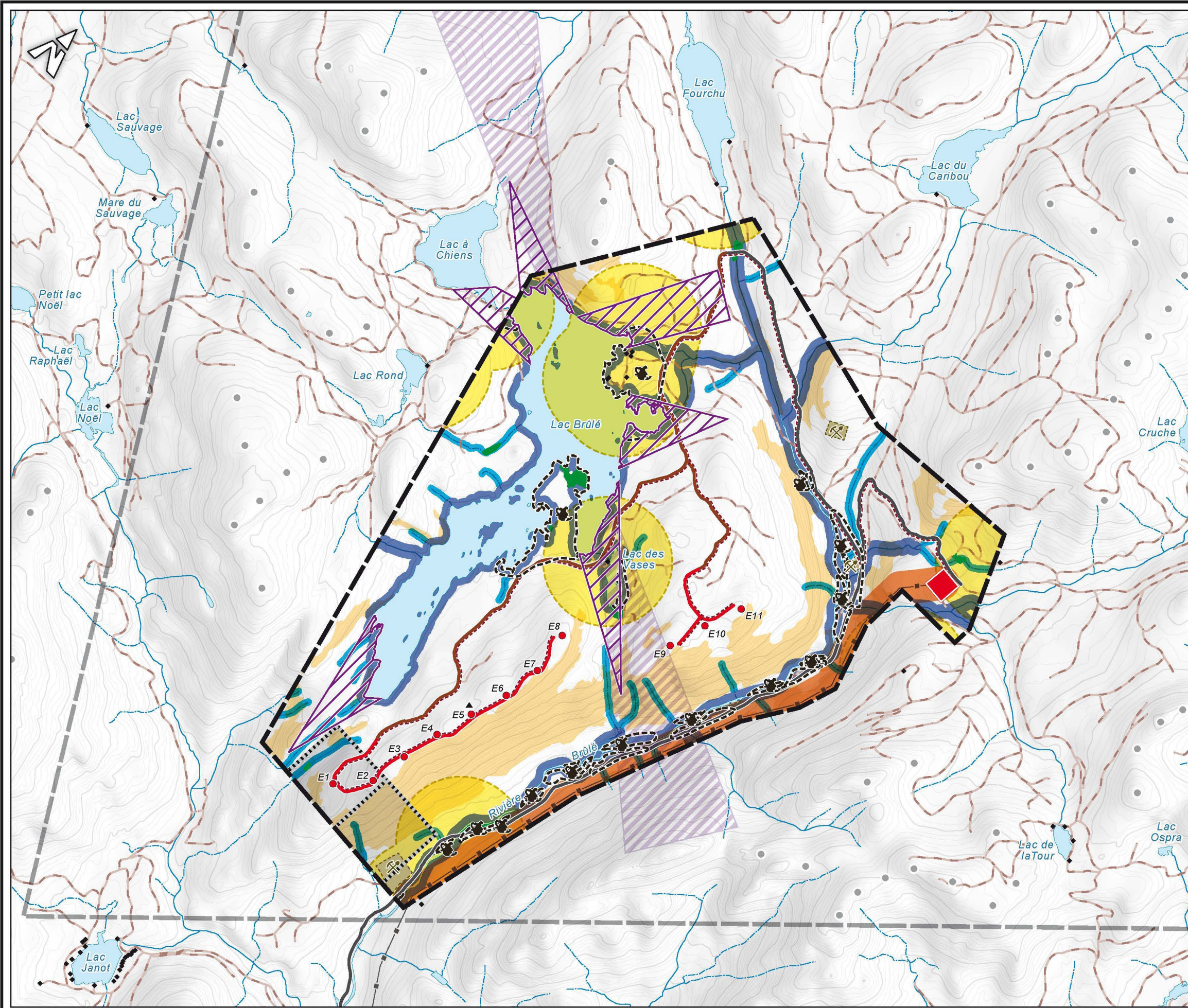
La CMQ a adopté un Règlement régissant l'implantation, l'exploitation et le démantèlement d'éoliennes (No 2007-22 et ses amendements) contenant des dispositions concernant l'implantation d'éoliennes sur son territoire.

#### Paramètres environnementaux

Il s'agit de facteurs qui constituent des paramètres importants à considérer dans la réalisation du projet, soit par l'étendue spatiale (couvrant une grande partie de la zone d'étude), soit par la nécessité d'effectuer des études exhaustives (caractérisation du milieu) afin d'obtenir une autorisation préalable d'une autorité.

**Tableau 3.2 Paramètres environnementaux applicables au projet éolien de la Côte-de-Beaupré**

Composante	Paramètre	Source
Cours d'eau permanent et lac	60 m	<i>Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État</i>
Cours d'eau intermittent	30 m	<i>Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État</i>
Milieu humide cartographié	Interdiction (+ 20 mètres de protection)	<i>Loi sur la qualité de l'environnement (article 22)</i>
Dépôt organique épais	Contrainte (+ 20 mètres de protection)	<i>Loi sur la qualité de l'environnement (article 22)</i>
Ravages d'originaux	Contrainte	Mesure volontaire de l'initiateur
Ligne électrique	141 m	Distance à respecter par rapport aux infrastructures d'Hydro-Québec (appel d'offres A/O 2009-02)
Zones à potentiel archéologique	Contrainte à la construction	<i>Loi sur les biens culturels</i>
Claim minier actif	Contrainte	<i>Loi sur les mines</i>
Bail exclusif – carrière	Interdiction	<i>Loi sur les mines, usages non compatibles</i>
Pentes fortes de plus de 41 %	Contrainte	Contraintes de développement de l'initiateur
Chalets dans la zone d'étude	Distance du RCI pour habitation permanente	Mesure volontaire de l'initiateur



**BORALEX**

**ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**  
**DÉVELOPPEMENT DU PARC ÉOLIEN**  
**DE LA CÔTE-DE-BEAUPRÉ**

**Carte 3.1**  
 Zones d'exclusion à la mise en place d'éoliennes

**PROJET**

- Zone d'étude (Parc éolien de la Côte-de-Beaupré)
- Site d'implantation d'éolienne
- Chemin d'accès à construire
- Chemin d'accès à améliorer
- Chemin d'accès ne nécessitant pas de travaux
- Réseau collecteur
- Poste de raccordement existant
- Mât météorologique

**ZONE D'EXCLUSION**

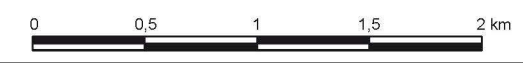
- Élément naturel**
- Lac et cours d'eau permanent (60 m)
  - Cours d'eau intermittent (30 m)
  - Milieu humide (20 m)
  - Pente supérieure à 41 %
- Élément anthropique**
- Manoir du lac Brûlé et chalet (556 m)
  - Ligne électrique (141 m)
  - Aire d'écopage de la SOPFEU
  - Aire d'approche pour amerrissage (CMQ)
  - Banc d'emprunt
  - Titre minier actif
  - Zone de potentiel archéologique

**PARCS ÉOLIENS SB-2 et 3, SB-4**

- Zone d'étude des parcs éoliens SB-2 et 3
- Site d'implantation d'éolienne

**AUTRES ÉLÉMENTS**

- Chemin forestier
- Chalet



## 3.2 DESCRIPTION SOMMAIRE DU PARC ÉOLIEN

La localisation prévue des 11 éoliennes pour le parc éolien de la Côte-de-Beaupré est présentée à la carte 3.2. Celle-ci présente également le tracé prévu des chemins d'accès et du réseau collecteur desservant chacun des 11 sites ainsi que l'emplacement du poste de raccordement. Le tracé du réseau routier sera validé par des ressources spécialisées dans le cadre du développement du projet.

### 3.2.1 Potentiel éolien

L'évaluation du potentiel éolien dans la Seigneurie de Beaupré a débuté en 2006 avec l'installation d'un premier mât de mesure des vents. Aujourd'hui, ce sont plus de quinze mâts de mesure qui sont installés sur ce territoire.

L'évaluation du potentiel éolien pour le projet du parc éolien de la Côte-de-Beaupré a commencé le 17 juillet 2006 avec l'installation d'une tour de mesure des vents comportant plusieurs instruments de mesure. Cette tour, toujours en place, est composée de trois anémomètres, de deux girouettes, d'une sonde de température et d'une sonde de pression atmosphérique. Ce sont près de six ans de mesures des vents qui ont permis de confirmer le potentiel éolien de cet emplacement.

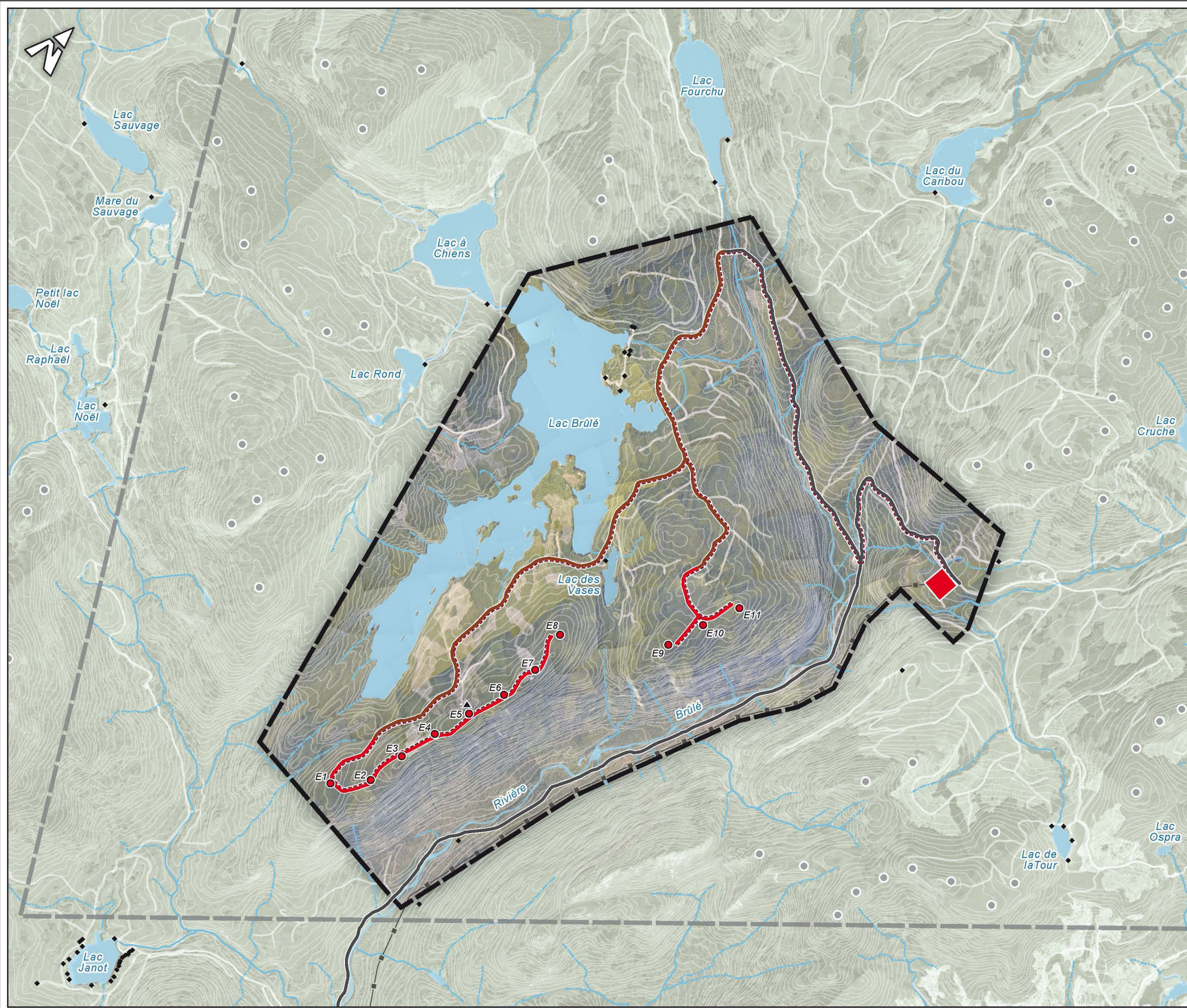
Les tours de mesure des vents ont été entretenues de façon régulière et les données ont été vérifiées et analysées par des consultants externes. Les données météorologiques des tours d'Environnement Canada ont aussi été utilisées pour confirmer la fiabilité des informations obtenues par les mâts de mesure des vents installés sur le territoire de la Seigneurie de Beaupré.

### 3.2.2 Description des éoliennes

L'initiateur a retenu le manufacturier de turbines allemand Enercon pour l'aménagement du parc éolien. En raison de l'expérience acquise par Boralex avec ce turbinier entre autres pour les parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3 et le parc éolien de la Seigneurie de Beaupré 4, ainsi que pour plusieurs parcs éoliens en France, la technologie Enercon a été privilégiée. Les éoliennes Enercon respectent les critères d'admissibilité de l'appel d'offres d'Hydro-Québec Distribution, soit, les exigences minimales de contenu régional, le fonctionnement par temps froid et la conformité électrique avec le réseau d'Hydro-Québec.

Les principales forces de cette technologie sont :

- La simplicité et la fiabilité de sa technologie;
- La faible quantité d'huile utilisée dans les systèmes compris dans la nacelle ;
- Un design épuré réalisé par des architectes renommés mondialement;
- Un système de chauffage de pales.



**BORALEX**

**ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT**  
**DÉVELOPPEMENT DU PARC ÉOLIEN DE LA CÔTE-DE-BEAUPRÉ**

**Carte 3.2**  
 Description du projet

**PROJET**

- Zone d'étude (Parc éolien de la Côte-de-Beaupré)
- Site d'implantation d'éolienne
- Chemin d'accès à construire
- Chemin d'accès à améliorer
- Chemin d'accès ne nécessitant pas de travaux
- Réseau collecteur
- Poste de raccordement existant
- Mât météorologique

**PARCS ÉOLIENS SB-2 ET 3, SB-4**

- Zone d'étude des parcs éoliens SB-2 et 3
- Site d'implantation d'éolienne
- Ligne de raccordement au réseau d'Hydro-Québec



Date : Juillet 2012

Projet : 609860

Sources : Ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 2006, Boralex, MRC Côte de Beupré, SNC-Lavalin



Lors de l'analyse du potentiel éolien, les trois modèles d'éoliennes Enercon suivants ont été étudiés, soit :

- Enercon E-82 d'une puissance de 2 MW (Classe 2);
- Enercon E-82 d'une puissance de 2,3 MW (Classe 2);
- Enercon E-92 d'une puissance de 2,3 MW (Classe 2A).

Enercon développe et commercialise une technologie unique sur le marché. Celle-ci est basée sur l'utilisation d'un alternateur tournant à basse vitesse, ce qui permet d'éliminer l'utilisation de la traditionnelle boîte d'engrenage. Ce système permet de diminuer les charges mécaniques et d'accroître la durée de vie des équipements. L'entretien de l'éolienne en est grandement facilité, entre autres grâce au nombre réduit de cycles et à la réduction substantielle de l'usure des pièces. L'annexe B-1 présente un document diffusé par Enercon portant sur les quantités d'huile et de lubrifiant nécessaires à l'exploitation des éoliennes E-82. La quantité d'huile présente dans la nacelle est limitée à moins de 60 litres comparativement à 200 litres pour un modèle équivalent à boîtier d'engrenages.

Les éoliennes Enercon sont également munies de systèmes de freinage, comprenant trois unités indépendantes, qui permettent d'immobiliser le rotor lors d'importantes rafales. De plus, ces éoliennes sont équipées d'une option appelée « storm control » qui permet d'ajuster le fonctionnement et la production d'électricité sans risque de bris des éoliennes pour des vitesses élevées de vent, soit entre 28 et 34 m/s. Ceci est supérieur à la limite courante de l'industrie, qui est de 25 m/s, permettant ainsi d'augmenter la production en période critique de grands vents.

Tous les modèles Enercon actuellement disponibles au Québec présentent des caractéristiques techniques différentes et sont conçues pour répondre à des paramètres de terrains particuliers. Ainsi, le modèle d'éolienne utilisé est sélectionné entièrement sur des bases techniques. Au final, et compte tenu des informations détenues à ce jour, deux technologies répondaient aux exigences du site. Les caractéristiques techniques des éoliennes Enercon actuellement prévues pour le projet sont présentées au tableau 3.3, alors que les fiches techniques sont disponibles à l'annexe B-2. Il est à noter que la technologie est en constante évolution chez le manufacturier. Ainsi, il serait possible que certains modèles soient améliorés d'ici la construction du parc. Advenant une telle éventualité, l'initiateur aviserait les instances réglementaires des changements envisagés.

**Tableau 3.3 Description des turbines Enercon**

Caractéristique	Enercon		
	E-82	E-82	E-92
Technologie	E-82	E-82	E-92
Puissance nominale	2,0 MW	2,3 MW	2,3 MW
Hauteur du moyeu	85 ou 98 m	85 ou 98 m	85 ou 98 m
Diamètre des pales du rotor	82 m	82 m	92 m
Nombre d'éoliennes au projet	13	11	11
Surface balayée	5 281 m <sup>2</sup>	5 281 m <sup>2</sup>	6 648 m <sup>2</sup>
Vitesse de rotation (tours par min)	6-19	6-19	5-16
Vitesse du vent au démarrage	2,5 m/s	2,5 m/s	2,5 m/s
Vitesse du vent à l'arrêt	28 – 34 m/s	28 – 34 m/s	28 – 34 m/s

L'entretien des éoliennes pourra être assuré par le manufacturier pendant les 15 premières années d'exploitation. L'initiateur, qui possède déjà une large expérience en matière d'opération d'éoliennes Enercon, reprendra à partir de la 16<sup>e</sup> année le contrat d'entretien des éoliennes. Il sera responsable pendant toute la période d'exploitation de l'entretien des aires de travail, des chemins d'accès (incluant le déneigement), du poste de raccordement et du réseau collecteur.

### 3.2.3 Disposition des éoliennes et choix de la variante

Actuellement, le schéma d'implantation du parc éolien a été optimisé en fonction :

- des divers paramètres énumérés aux sections précédentes;
- du potentiel éolien;
- des paramètres techniques d'implantation (Enercon).

Le schéma d'implantation présenté dans cette étude d'impact a également été adapté afin de s'intégrer harmonieusement aux paysages locaux (section 8.3.5). Le tableau 3.4 présente les coordonnées (UTM, fuseau 19 NAD 83) de chacun des 11 emplacements retenus pour l'installation des éoliennes formant le parc éolien de la Côte-de-Beaupré.

Tel que mentionné précédemment, la variante retenue quant à la puissance et la technologie utilisée, a été déterminée lors des soumissions déposées à Hydro-Québec Distribution dans le cadre de l'appel d'offres A/O 2009-02. À cet effet, le projet représente le scénario optimal avec les données actuellement détenues. Il importe toutefois de préciser que le positionnement des turbines à l'intérieur de la zone d'étude est sujet à changement avec l'évolution du projet. En effet, les activités suivantes pourraient venir modifier légèrement le schéma d'implantation :

- Consultation de la population;
- Études géotechniques;
- Revue technique par le manufacturier Enercon;
- Possibilité d'une évolution technologique par Enercon;
- Ingénierie détaillée.

De plus, afin de présenter un scénario réaliste, mais pouvant tenir compte de légères modifications, l'initiateur a pris soin de réaliser les simulations visuelles et sonores selon les paramètres suivants, soit 11 éoliennes Enercon E-92 (2,3 MW) d'une hauteur de moyeu de 98 m (hauteur maximale).

## 3.3 PHASE D'AMÉNAGEMENT

### 3.3.1 Transport des composantes des éoliennes et d'autres matériaux

Pour chacune des éoliennes prévues dans le projet, l'initiateur devra transporter :

- Les sections en béton et les sections en acier formant la tour de l'éolienne;
- La nacelle;
- Les trois pales;
- Le moyeu;
- Le cône;

- Les modules électroniques;
- L'alternateur;
- Les outils et diverses autres pièces.

Les composantes d'éoliennes devront être transportées aux différents sites d'implantation par camion. Pour chacune des éoliennes, il est prévu qu'environ 39 transports seront nécessaires pour acheminer les composantes ce qui représente environ 429 transports par camion pour la totalité du parc, et ce, en considérant 11 éoliennes d'une hauteur maximale de 98 mètres.

Un plan de transport sera développé préalablement à la phase d'aménagement afin de déterminer les principales routes d'acheminement des composantes. Celui-ci demeure sous la responsabilité du manufacturier Enercon, qui achemine les différentes composantes de l'éolienne sur le site. Le transport lié aux composantes hors normes sera assujéti au permis spécial de circulation et le MTQ devra approuver le tracé emprunté. À ce stade-ci du projet, il est probable que le tracé qui sera proposé pour le transport des composantes du parc éolien de la Côte-de-Beaupré sera le même que celui emprunté pour l'aménagement des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3 et du parc de la Seigneurie de Beaupré 4. Pour plus de détails sur l'analyse de la composante transport, voir la section 8.3.2.2 (Transport routier) du présent document.

En ce qui concerne les travaux de bétonnage, entre 484 et 726 transports seront nécessaires pour la réalisation du projet. La phase d'ingénierie permettra de confirmer les volumes requis. En ce qui a trait à la préparation du béton, il pourrait provenir d'une usine existante à proximité, le tout demeurant à confirmer dans la phase d'ingénierie détaillée. Cette phase d'ingénierie permettra également de confirmer si du prélèvement de matériel granulaire sera effectué sur le site. L'initiateur estime qu'entre 5 000 et 10 000 transports seront nécessaires. Ce nombre de transports requis pourra toutefois varier en fonction des quantités de béton et des matériaux nécessaires, elles-mêmes dépendantes de la capacité portante du sol pour chacun des sites d'implantation d'éoliennes. Il est important de noter qu'à ce stade-ci du projet, l'initiateur envisage et travaille fortement la possibilité de prélever le matériel granulaire sur le site du projet afin de diminuer le nombre de transports sur les chemins d'accès menant au site. Il importe finalement de préciser que l'ensemble des transports sera réparti dans le temps, en fonction des différentes étapes de construction. Lors de la période de transport la plus intense, on peut anticiper de 30 à 50 transports par jour.

Les figures 3.1 et 3.2 illustrent le transport d'un cône et des pales. Les photographies intégrées dans cette section sont tirées de la construction de différents projets utilisant différentes technologies et méthodes de travail. Celles-ci ne sont présentées qu'à titre indicatif.



**Figure 3.1**      **Transport d'un cône d'éolienne**



**Figure 3.2**      **Transport des pales**

### 3.3.2 Entreposage des unités

Actuellement, il est convenu que les diverses composantes d'éoliennes soient livrées directement aux emplacements prévus pour leur implantation. Chaque site d'implantation d'éolienne sera aménagé pour y recevoir toutes les composantes nécessaires (sections de la tour, nacelle, pales, etc.). Si nécessaire, l'initiateur pourrait planifier d'utiliser une aire centrale d'entreposage lors de la livraison des composantes. Si tel est le cas, cette information sera fournie au moment de la demande de certificat d'autorisation pour les travaux de construction.

### 3.3.3 Surface de travail requise

Les aires de travail au pied des éoliennes, qui accueilleront entre autres les grues nécessaires à la mise en place des structures, seront préalablement arpentées avant d'être aménagées. Pour chaque site d'implantation, si le modèle E-92 est utilisé dans la réalisation du parc (figure 3.3), une surface maximale de 8 000 m<sup>2</sup> (0,8 ha) devra être déboisée dont une plateforme pour la grue de 880 m<sup>2</sup>. La superficie restante devra être seulement nivelée pour la construction de la fondation de l'éolienne, le déchargement, la manutention et l'entreposage temporaire des composantes d'éoliennes et l'assemblage des pales.

L'initiateur confirmera la superficie finale de l'aire de travail, au moment de la demande de certificat d'autorisation pour les travaux de construction.

Dans le cas des travaux de déboisement, le bois coupé à valeur commerciale demeurera la propriété du Séminaire de Québec. À la suite de l'érection de l'éolienne, l'aire de travail sera redimensionnée (figure 3.4) pour atteindre une superficie d'environ 800 m<sup>2</sup> (0,08 ha).



**Figure 3.3 Aire de travail lors de l'érection de l'éolienne**



**Figure 3.4 Aire de travail lors de la phase d'exploitation**

### 3.3.4 Fondation des éoliennes

Les fondations (socles) seront coulées dans des cavités excavées. L'excavation nécessaire à la construction des fondations des éoliennes se fera à l'aide d'explosifs et de pelles mécaniques. L'entrepreneur possèdera tous les permis requis à cet effet. Chaque fondation nécessitera approximativement entre 350m<sup>3</sup> et 525 m<sup>3</sup> de béton. Le type et la dimension des fondations seront déterminés à la suite des relevés géotechniques et de la phase d'ingénierie détaillée. Les activités de bétonnage nécessiteront entre 44 et 66 chargements de bétonnière par fondation, en considérant 8m<sup>3</sup> par bétonnière, soit entre 484 et 726 voyages de bétonnières pour l'ensemble du parc éolien. Le remplissage des fondations, avec les déblais de la fosse d'excavation si possible, permet de réduire la quantité de béton armé nécessaire pour garantir la stabilité des fondations (Enercon, 2010).

Les matériaux organiques excavés seront entreposés aux abords des sites d'implantation pendant les travaux de construction, puis utilisés pour la remise en état de l'aire de travail. À ce stade-ci, il est prévu que la construction des fondations n'engendrera donc aucune importation de remblai ni d'exportation de déblai à l'extérieur de la zone d'étude.

La figure 3.5 illustre une coupe type d'une fondation de béton sans pieu adaptée à une éolienne Enercon E-82 alors que le tableau 3.4 fait état des dimensions des sections. Celle-ci est tirée d'un document officiel du manufacturier Enercon et n'a pas fait l'objet d'une évaluation ni d'une approbation par une firme d'ingénierie québécoise. Le dessin et les données sont présentés à titre indicatif seulement. Ces informations sont donc préliminaires et susceptibles d'être modifiées suite à la réalisation des plans et devis. Les dimensions définitives ainsi que les quantités de béton finales seront précisées au moment de la demande de certificat d'autorisation pour les travaux de construction.

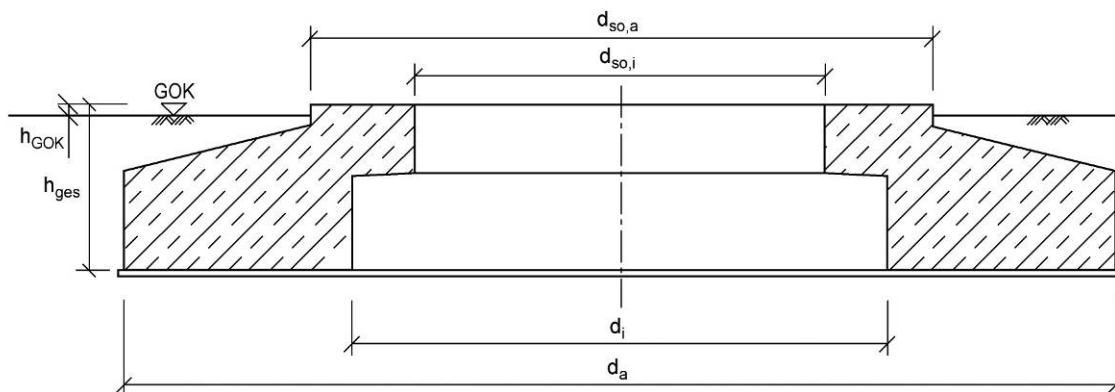


Figure 3.5 Coupe type d'un socle de béton, sans pieu, pour une éolienne Enercon E-82

**Tableau 3.4** Détails d'une fondation de béton pour une éolienne Enercon E-82

Sans pieu	$d_a$ (m)	$d_i$ (m)	$d_{so,a}$ (m)	$h_{ges}$ (m)
		Entre 15,4 et 18,0	6,4 et 7,6	8,8 et 10,0



**Figure 3.6** Fondation type d'une éolienne Enercon



Figure 3.7 Installation de la nacelle et du rotor

### 3.3.5 Chemins d'accès

Afin de permettre l'accès aux 11 emplacements d'éoliennes, le projet nécessitera la construction ou la réfection d'environ 11,3 km de chemins forestiers en terres privées. Ces différentes longueurs sont précisées au tableau qui suit (tableau 3.5) :

Tableau 3.5 Longueurs des chemins nécessaires

À construire	À modifier	Total
3,9 km	7,4 km	11,3 km

Dans la mesure du possible, les chemins d'accès aux différents sites d'implantation d'éoliennes seront construits dans l'axe de chemins forestiers existants. Les chemins existants utilisés dans la zone d'étude sont de type forestier et constituent, pour l'instant, des accès au territoire. Le chemin d'accès principal menant à la zone d'étude a déjà fait l'objet d'une réfection lors de la construction des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3. Les chemins d'accès seront construits avec une largeur d'emprise d'environ 20 m, cette dernière pouvant toutefois être augmentée pour des raisons de stabilité. La surface maximale de roulement sera de 6 à 10m.

Pour les routes en remblais et lorsque le terrain l'exigera, l'emprise nécessaire pourrait être élargie afin de respecter des pentes de talus sécuritaires et un remblai de route stable. Le réseau de chemins d'accès présenté dans cette étude d'impact sera confirmé et approuvé par une firme

d'ingénierie. Les détails techniques et les coupes types seront présentés lors de la demande de certificat d'autorisation.

Mentionnons que lors des travaux, il y aura utilisation d'abat-poussières sur les routes d'accès, lorsque cela s'avérera nécessaire.

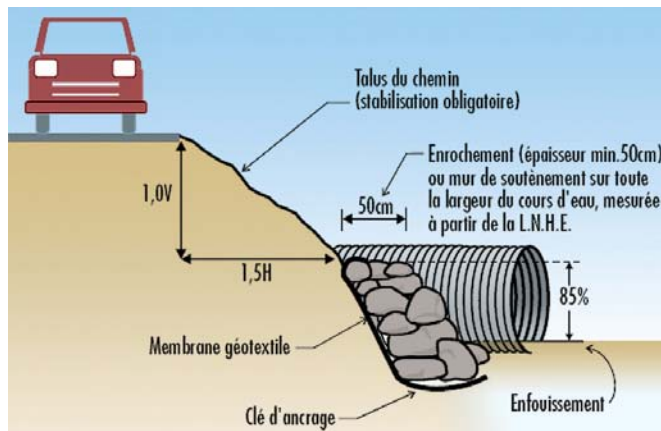


Figure 3.8 Chemin d'accès d'un parc éolien (Seigneurie de Beaupré)

### 3.3.6 Infrastructures pour les traversées de cours d'eau

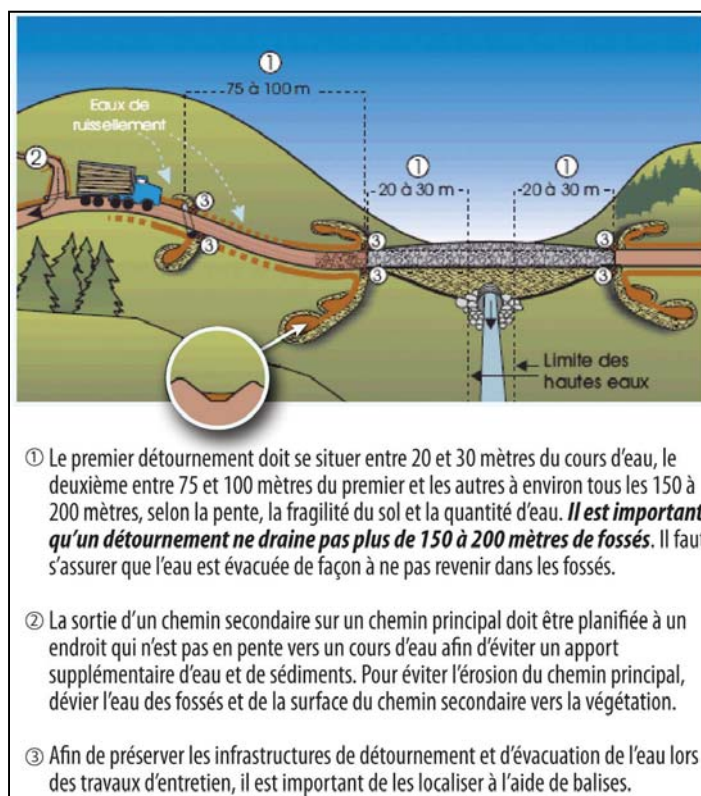
Selon la configuration actuelle du projet, les travaux d'aménagement du parc éolien nécessiteront l'aménagement de 4 traversées de cours d'eau sur des chemins existants à améliorer. Il s'agit de 3 cours d'eau permanents et d'un intermittent. Préalablement à la demande de certificat d'autorisation, advenant que des travaux dans le réseau hydrique soient nécessaires, une caractérisation biophysique de chacun des sites de traversée sera effectuée afin de relever les conditions du site et d'apporter des mesures d'atténuation particulières, si nécessaire. Le choix du type d'infrastructures tiendra également compte des caractéristiques du cours d'eau, de son écoulement (débit) et de la ligne naturelle des hautes eaux. La figure 3.9 montre une installation type selon les normes préconisées par le RNI.

Afin de mieux contrôler les eaux de ruissellement, des ouvrages seront mis en place. Ils permettront de détourner les eaux situées dans les fossés de drainage vers des aires boisées. La figure 3.10 illustre la méthode préconisée par les saines pratiques du MRN (2001). L'initiateur s'engage à respecter et appliquer le RNI.



Source : L'aménagement de ponts et ponceaux dans le milieu forestier (MRN, 1997)

Figure 3.9 Installation d'un ponceau selon les normes du RNI



Source : Saines pratiques (MRN, 2001)

Figure 3.10 Détournement des eaux de fossés et évacuation de l'eau de ruissellement de la surface du chemin

### 3.3.7 Lignes de transport d'électricité

L'information détenue actuellement permet de croire que la totalité du réseau collecteur sera implantée dans l'emprise des chemins d'accès. L'ingénierie détaillée sera réalisée avant les demandes de certificats d'autorisation afin de confirmer le tracé.

Lors des traversées de cours d'eau, le réseau collecteur pourrait être implanté dans le remblai au-dessus du ponceau. Lorsque requises, des mesures d'atténuation adéquates seront appliquées afin de protéger l'habitat du poisson. Tous les câbles électriques seront typiquement enfouis en regard de la norme C.S.A. 22.3 no 7-10. Selon le type d'usage du sol, la profondeur pourrait varier.

Afin de relier les 11 emplacements d'éoliennes au poste de raccordement, le projet nécessitera l'enfouissement d'environ 16,2 km de réseau collecteur.



Figure 3.11 Tranchée requise pour l'enfouissement du réseau collecteur

### 3.3.8 Poste de raccordement

L'électricité produite par le parc éolien de la Côte-de-Beaupré sera acheminée au même poste de raccordement que celui des parcs éoliens de la Seigneurie de Beaupré 2 et 3. Ainsi, aucune nouvelle construction n'est requise pour cette composante du projet.

### 3.3.9 Essais et mise en service

Avant la phase d'exploitation, l'initiateur procédera à des essais à la fois sur les éoliennes, le réseau électrique et les équipements du poste de raccordement, afin de s'assurer de leur bon fonctionnement.

### 3.4 PHASE D'EXPLOITATION

Les activités associées à la phase d'exploitation sont de moins grande envergure et sont surtout liées à l'entretien préventif et à un éventuel remplacement des composantes. Les activités d'entretien comprendront la lubrification des équipements, la vérification et le calibrage des composantes électriques et mécaniques, ainsi que les épreuves de diagnostic de fonctionnement et d'usure des composantes de l'éolienne. Le terme « composantes d'éoliennes » comprend les pales, les différents moteurs servant à diriger les pales et à orienter l'éolienne, le système de refroidissement et la génératrice et toutes les composantes électriques et électroniques.

Des activités d'entretien des chemins d'accès seront également réalisées au cours de la période d'exploitation. Celles-ci comprendront, au besoin, le déneigement en hiver et le resurfaçage des chemins d'accès. La végétation présente sur les surfaces de travail autour des éoliennes sera contrôlée à l'aide d'équipements mécaniques. L'initiateur portera également une attention à l'état des fossés de drainage et aux traversées de cours d'eau.

### 3.5 PHASE DE DÉMANTÈLEMENT

Le contrat d'approvisionnement en électricité est d'une durée de vingt (20) ans. Si la poursuite de l'exploitation au-delà de cette période ne peut être confirmée, les équipements seront démantelés et transportés hors des sites, de manière à en disposer adéquatement. Bien entendu, les pièces pouvant potentiellement être réutilisées ou recyclées seront traitées en conformité avec les lois et règlements applicables à ce moment. Ces équipements comprennent les tours, les nacelles, les moyeux et les pales, le réseau collecteur, le poste de raccordement et toutes les autres installations requises pour la construction et l'exploitation du parc éolien incluant les routes d'accès, à moins d'entente contraire avec le propriétaire du terrain.

Les fondations seront en partie arasées afin de permettre leur recouvrement par des sols propres. Ces travaux se feront dans le respect de la réglementation applicable. Une fois les travaux de démantèlement terminés, le site sera libre de toute contamination anthropique. Les aires occupées par des éoliennes en milieu forestier seront remises en état. Les rebuts de béton seront concassés et récupérés comme matériel granulaire, ou tel que spécifié par les autorités compétentes.

Le poste de raccordement sera démantelé. Les sites affectés seront régalez et remis en état.

Tous les produits nécessitant des précautions particulières, tels les hydrocarbures, seront traités selon les exigences environnementales en vigueur à ce moment. Les sols seront ainsi laissés sans trace de contamination ayant pu découler de l'exploitation ou du démantèlement du parc éolien. Advenant que des sols contenant des substances en concentration supérieure aux seuils réglementaires applicables soient trouvés au cours du démantèlement des éoliennes, ils seront transportés vers un site approprié et autorisé par le MDDEP. Quant aux chemins d'accès, ils pourront être conservés pour les futurs utilisateurs du site. Afin d'assurer les fonds nécessaires au démantèlement et en conformité avec le contrat d'approvisionnement en électricité, l'initiateur devra déposer auprès d'Hydro-Québec Distribution, au dixième anniversaire de la date de début de l'exploitation commerciale du parc éolien, des garanties de démantèlement pour un montant égal à l'estimation du coût net de démantèlement du parc éolien.

### 3.6 ÉCHÉANCIER PRÉVU

L'aménagement du parc éolien de la Côte-de-Beaupré sera complété en 2015 afin de débiter les livraisons d'électricité au plus tard le 1<sup>er</sup> décembre 2015, tel que prévu au contrat d'approvisionnement en électricité. Le tableau 3.6 présente un échéancier sommaire du projet.

**Tableau 3.6 Échéancier sommaire du projet éolien de la Côte-de-Beaupré**

Activité	Date de début	Date de fin
Signature du Contrat d'approvisionnement en électricité avec Hydro-Québec Distribution	24 mai 2011	N/A
Réalisation de l'étude d'impact sur l'environnement	Janvier 2012	Août 2012
Analyse de recevabilité	Août 2012	Octobre 2012
Rapport complémentaire (si nécessaire)	Novembre 2012	Novembre 2012
Avis de recevabilité	Décembre 2012	Décembre 2012
Consultation publique du BAPE	Décembre 2012	Janvier 2013
Audience publique du BAPE (si nécessaire)	Février 2013	Mai 2013
Décret	Août 2013	N/A
Certificat d'autorisation environnementale	Automne 2013	Juin 2014
Travaux de construction <sup>1</sup>	Printemps 2014	1er décembre 2015

1 Les travaux de déboisement se feront hors de la période de nidification du 1er mai au 15 août.

### 3.7 COÛTS ET RETOMBÉES ÉCONOMIQUES

La réalisation du projet éolien de la Côte-de-Beaupré nécessitera un investissement d'environ 70 M\$. Selon les termes du troisième appel d'offres lancé par Hydro-Québec en 2009, 60 % du coût total du projet doit être investi au Québec, soit environ 42 M\$, et 30 % du coût des turbines doit provenir de la région désignée de la Gaspésie et de la MRC de Matane, soit environ 14 M\$.

L'initiateur valorise la participation des entreprises locales, et ce, depuis les premières phases de développement d'un projet.

Éoliennes Côte-de-Beaupré S.E.C. effectuera une série d'interventions permettant de maximiser les retombées économiques locales et de valoriser les ressources locales:

- L'intégration du parc éolien de la Côte-de-Beaupré à l'intérieur des activités du comité de suivi déjà instauré dans le cadre du développement éolien sur les terres de la Seigneurie de Beaupré est favorisée. Le CLD de la région ainsi que d'autres organismes économiques siègent notamment sur ce comité. Ce comité sert notamment à planifier des activités, des outils de communications et des interventions avec les principaux donneurs d'ouvrage. Ces actions ont été mises en place dans le cadre des projets de développement éolien des terres de la Seigneurie de Beaupré;
- Mise à jour du répertoire des fournisseurs locaux pour distribution aux principaux donneurs de contrats ou d'emplois. Ce répertoire est utilisé par l'initiateur pour tous les services requis dans le développement, la construction et l'exploitation du parc éolien (services d'impression, de vente de vêtements de travail, d'hébergement, de mécanique automobile, de location d'équipements);
- Élaboration d'un guide de chantier à l'intention des travailleurs. Ce guide permettra aux entreprises locales de faire valoir les services qu'elles peuvent offrir aux employés de chantier;
- Tenue de « déjeuners-conférences » afin d'informer les entreprises locales des opportunités à saisir.

L'ensemble de ces actions a été mis en place dans le cadre des projets de développement éolien des terres de la Seigneurie de Beaupré, et se poursuivra pour le projet éolien communautaire de la Côte-de-Beaupré.