

Note de service de projet

7 septembre 2012

DESTINATAIRE : Marcel Fafard

EXPÉDITEUR : Ève-Line Brouillard

Parc éolien Pierre-De-Saurel Assistance pour projet éolien

Révision de la production énergétique estimée

Cette note présente les résultats mis-à-jour de l'estimation de la production énergétique du Parc éolien Pierre-de-Saurel, qui a été retenu à l'Appel d'offres communautaire d'Hydro-Québec de 2009.

Le même layout que celui soumis à l'Appel d'offres d'Hydro-Québec A/O 2009-02 (layout2) a été utilisé pour le présent calcul. Le layout 2 a été obtenu selon les coordonnées de 12 turbines fournies par le Groupe SMi le 15 avril 2010 et les calculs d'énergie ont été faits pour une hauteur de moyeu de 80 mètres. Trois années complètes de données de mesures brutes ont également été fournies par le Groupe SMi. Ces données proviennent d'une tour de mesures se trouvant dans l'aire de projet du futur parc éolien. Le contrôle de qualité de ces données a, quant à lui, été fait par Hatch. La station de référence d'Environnement Canada à Varennes a été utilisée pour faire une corrélation et un ajustement long terme de ces trois années de données mesurées.

La production énergétique a été obtenue en considérant l'utilisation de turbines REPower MM92, ayant une hauteur de moyeu de 80 mètres. Les spécifications suivantes (fournies par le client en avril 2010) ont été utilisées :

Spécifications techniques de la turbine REPower MM92

| Vitesse du vent (m/s) | Puissance (kW) | C_t | Vitesse du vent (m/s) | Puissance (kW) | C_t |
|-----------------------|----------------|-------|-----------------------|----------------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 13 | 2050 | 0.29 |
| 1 | 0 | 0 | 14 | 2050 | 0.23 |
| 2 | 0 | 0 | 15 | 2050 | 0.19 |

Si vous n'êtes pas d'accord avec l'information ci-incluse, veuillez nous en aviser au plus tôt.



Sécurité • Qualité • Durabilité • Innovation

H342484-0000-05-124-0001, Rév. 1

Page 1

| | | | | | |
|----|------|------|----|------|------|
| 3 | 20 | 0.98 | 16 | 2050 | 0.15 |
| 4 | 94 | 0.87 | 17 | 2050 | 0.13 |
| 5 | 205 | 0.79 | 18 | 2050 | 0.11 |
| 6 | 391 | 0.79 | 19 | 2050 | 0.09 |
| 7 | 645 | 0.79 | 20 | 2050 | 0.08 |
| 8 | 979 | 0.79 | 21 | 2050 | 0.07 |
| 9 | 1375 | 0.74 | 22 | 2050 | 0.06 |
| 10 | 1795 | 0.69 | 23 | 2050 | 0.06 |
| 11 | 2000 | 0.54 | 24 | 2050 | 0.05 |
| 12 | 2040 | 0.39 | | | |

Le logiciel WindFarmer, version 4.2.20.0, a été utilisé pour calculer la vitesse de vent, la perte par effet de sillage ainsi que l'énergie brute relatives à chaque position de turbine.

Layout 2 – 80 mètres

| ID Éolienne | Easting (X) Coord. UTM NAD83 (m) | Northing (Y) Coord. UTM NAD83 (m) | Vitesse moyenne du vent en régime libre à hauteur de moyeu (m/s) | Pertes de sillage (%) | Énergie brute - sillage* (GWh / an) |
|-------------|---|--|--|-----------------------|-------------------------------------|
| 1 | 660320 | 5094703 | 6.0 | 2.1 | 5.03 |
| 2 | 660955 | 5094835 | 5.9 | 4.4 | 4.88 |
| 3 | 661444 | 5094940 | 5.9 | 4.9 | 4.81 |
| 4 | 659236 | 5093334 | 5.9 | 1.5 | 5.01 |
| 5 | 660015 | 5093498 | 5.9 | 3.7 | 4.94 |
| 6 | 660736 | 5093650 | 5.9 | 6.1 | 4.81 |
| 7 | 661457 | 5093803 | 5.8 | 5.2 | 4.69 |
| 8 | 660479 | 5093064 | 6.0 | 5.7 | 4.86 |
| 9 | 660607 | 5092493 | 6.0 | 5.5 | 4.87 |
| 10 | 660491 | 5091993 | 5.9 | 5.6 | 4.83 |
| 11 | 660391 | 5091462 | 5.9 | 5.1 | 4.85 |
| 12 | 659814 | 5091166 | 5.9 | 3.1 | 4.94 |

* La production énergétique « Énergie brute – Sillage » comprend l'effet topographique et les pertes de sillages.

Les pertes additionnelles doivent être prises en compte pour bien estimer la production énergétique potentielle d'un parc. Ces pertes peuvent être regroupées en trois catégories, soient les pertes aérodynamiques, les pertes électriques et les pertes opérationnelles.

Sommaire de production énergétique du parc éolien

| Item | Layout 2 – 80 mètres |
|--|----------------------|
| Modèle d'éolienne | REpower MM92 |
| Puissance évaluée de l'éolienne | 2.05 MW |
| Diamètre du rotor de l'éolienne | 92.5 m |
| Hauteur de moyeu de l'éolienne | 80.0 m |
| Nombre d'éoliennes | 12 |
| Capacité du parc éolien | 24.6 MW |
| Vitesse de vent moyenne sur le parc éolien | 5.9 m/s |
| Pertes de sillage moyennes | 4.4% |
| Production énergétique avant pertes additionnelles* | 58.4 GWh/an |
| Facteur d'utilisation avant pertes additionnelles* | 27.1% |
| Pertes additionnelles | 7.9% |
| Production énergétique nette (P50) | 53.8 GWh/an |
| Facteur d'utilisation net | 25.0% |

* Inclus les effets topographiques et les pertes par effet de sillage

Le tableau suivant présente les résultats de l'analyse d'incertitude sur la production énergétique du projet selon différents seuils de probabilité.

Probabilités de dépassement

| Échelle de Prédiction | Seuil de probabilité | Layout 2 | |
|---------------------------|----------------------|---------------------|---------------------|
| | | Production (GWh/an) | Facteur de capacité |
| Moyenne 1 an (GWh/Year) | P50 | 53.8 | 25.0% |
| | P75 | 49.5 | 23.0% |
| | P90 | 45.6 | 21.2% |
| | P99 | 38.9 | 18.0% |
| Moyenne 10 ans (GWh/Year) | P50 | 53.8 | 25.0% |
| | P75 | 50.2 | 23.3% |
| | P90 | 47.0 | 21.8% |
| | P99 | 41.4 | 19.2% |

Le tableau suivant compare les résultats obtenus en juin 2010 (pour l'appel d'offre, avec 9 mois de données), en février 2011 (avec 1 an de données) et en septembre 2012 (avec 3 ans de données) pour une hauteur de moyeu de 80 mètres.

Tableau comparatif

| Item | Jun 2010 WF2 01/09/2009 – 31/05/2010 | Février 2011 WF3 01/09/2009 – 31/08/2010 | Septembre 2012 WF5 01/09/2009 – 31/08/2012 |
|---|---|---|---|
| Vitesse de vent moyenne sur le parc éolien | 5.8 m/s | 5.9 m/s | 5.9 m/s |
| Production énergétique nette (P50) | 51.5 GWh/an | 53.9 GWh/an | 53.8 GWh/an |
| Facteur d'utilisation net | 23.9% | 25.0% | 25.0% |

L'estimation de la production énergétique du parc de la MRC Pierre-de-Saurel est aujourd'hui de 2.3 GWh/an de plus qu'elle ne l'était en juin 2010 lors du dépôt de la soumission pour l'appel d'offre communautaire. Les résultats sont par ailleurs restés les mêmes par rapport à ce qui avait été obtenu en février 2011, tout en ayant une plus grande confiance en ces résultats, étant donnée l'augmentation de la période de mesures à 3 ans.