



POTENTIEL ÉOLIEN

DANS L'EST DU CANADA

EN

JUILLET 2021

Richard Leduc, Ph.D.

1^{er} août 2021

Table des matières

1. INTRODUCTION	3
2. CALCULS	4
3. RÉSULTATS	5
4. CONCLUSION	7
5. REMERCIEMENTS	7

Liste des Figures

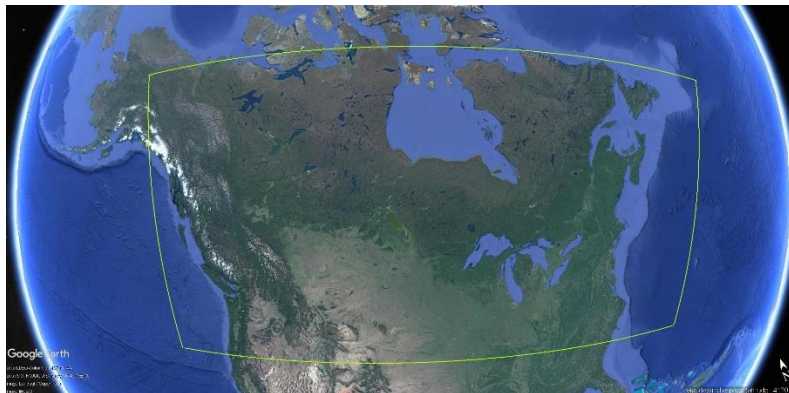
Figure 1. Domaine continental.....	3
Figure 2. Topographie de la partie EST du domaine continental.....	4
Figure 3. Isolignes de P (kW-h/m ²) de juillet 2021 (sauf le 5, 6 et 22)	6
Figure 4. Isotaches de la vitesse moyenne (m/s) à 80 m de juillet 2021 (sauf le 5, 6 et 22).....	7

1. INTRODUCTION

Environnement et Changement Climatique Canada rend disponible les données du système à haute résolution de prévisions déterministes (SHRPD); les prévisions de 48 heures (plus l'heure initiale) sont émises quatre fois par jour à 00Z, 06Z, 12Z et 18Z pour le domaine continental (Figure 1) ainsi que des sous-domaines, incluant le sous-domaine EST et le sous-domaine MARITIMES. Ces données sont obtenues quotidiennement (via le DATAMART) pour le domaine continental et ces deux sous-domaines pour la prévision émise à 06Z pour diverses variables.

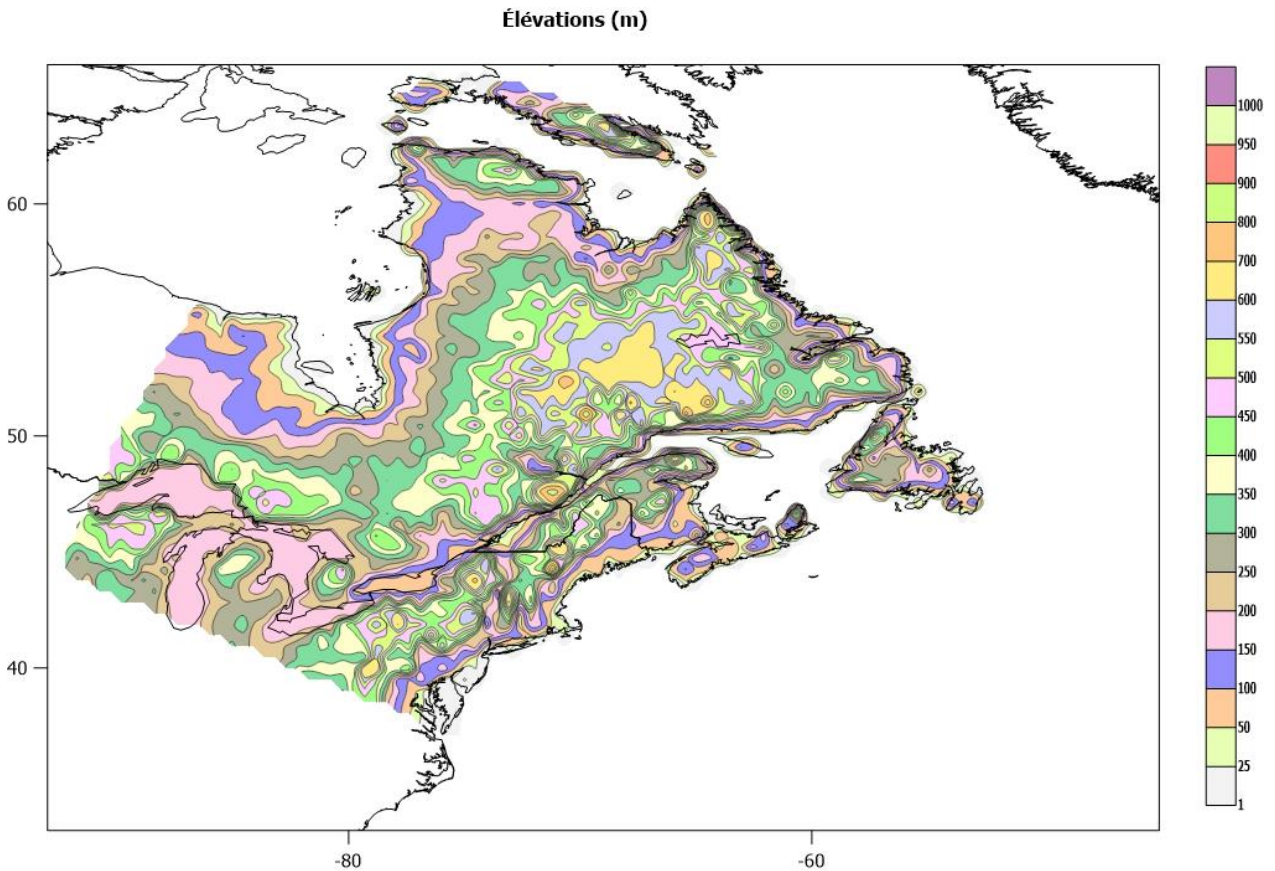
Dans ce qui suit on présente les résultats obtenus avec ces données afin d'estimer et d'illustrer le potentiel éolien du mois de juillet 2021 sur la partie est du domaine continental. Les données du 5, 6 et 22 juillet ne sont pas disponibles dû à un problème technique.

Figure 1. *Domaine continental*



La topographie de la partie EST choisie du domaine continental est illustrée à la Figure 2. On note les sommets élevés au nord de la ville de Québec, en Gaspésie, à Terre-Neuve, au Labrador, au Cap-Breton, au Labrador et, au sud, au Mont Washington, etc. Notons que ces élévations sont à une résolution de 2.5 km.

Figure 2. Topographie de la partie EST du domaine continental



2. CALCULS

Pour obtenir une journée météorologique, on utilise la prévision de l'heure 00 et les prévisions des heures 01 à 23; les données extraites sont la densité de l'air et la vitesse du vent à 80 m au-dessus du sol pour les 1214403 points de grille de la partie EST.

Le potentiel éolien (J/s) est calculé avec la relation:

$$P = \frac{C_{BETZ} A \rho v^3}{2}$$

où v est la vitesse du vent (m/s), ρ la densité de l'air (kg/m^3) et A la surface balayée par les pales d'une éolienne (m^2).

À toutes les heures, on calcule P à chaque point de grille puis on additionne les 24 heures de chaque jour et on obtient ensuite le total de P par mois en kW-h/m^2 de surface balayée

par les pales d'une éolienne. Le coefficient C_{BETZ} est fixé à 0.5; les calculs sont faits pour une vitesse de vent entre 3 m/s et 25 m/s. Le potentiel final peut s'obtenir en ajustant les résultats pour tenir compte du diamètre des pales et de l'efficacité globale d'une éolienne. Ces résultats ne tiennent pas compte des effets locaux à la petite échelle qui peuvent améliorer la performance des machines. Les données de prévisions du SHRDP peuvent servir d'intrant à un modèle diagnostique à haute résolution (par exemple 100 m) sur un domaine d'une dizaine de kilomètres par exemple et en tenant compte de la topographie à cette même résolution horizontale, obtenir le champ de vent prévu (et autres variables) à des altitudes d'intérêt.

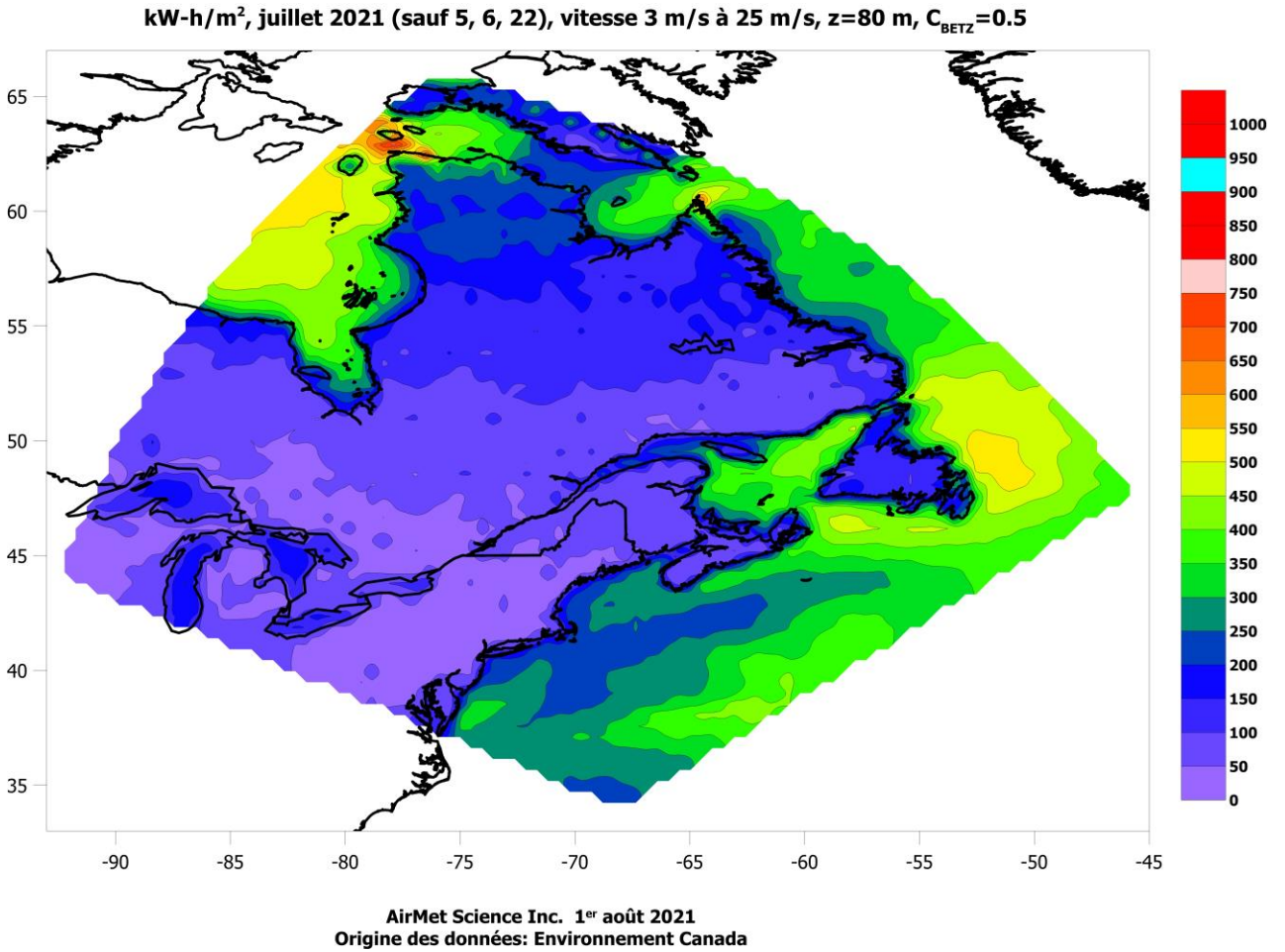
La vitesse moyenne de la période (pour toutes les vitesses) est aussi obtenue.

3. RÉSULTATS

La Figure 3 illustre les isolignes de P (kW-h/m² brut). La valeur de P varie entre 15.5 kW-h/m² et 1019.74 kW-h/m², valeur maximale obtenue dans le nord à (-76.796°, 62.5°).

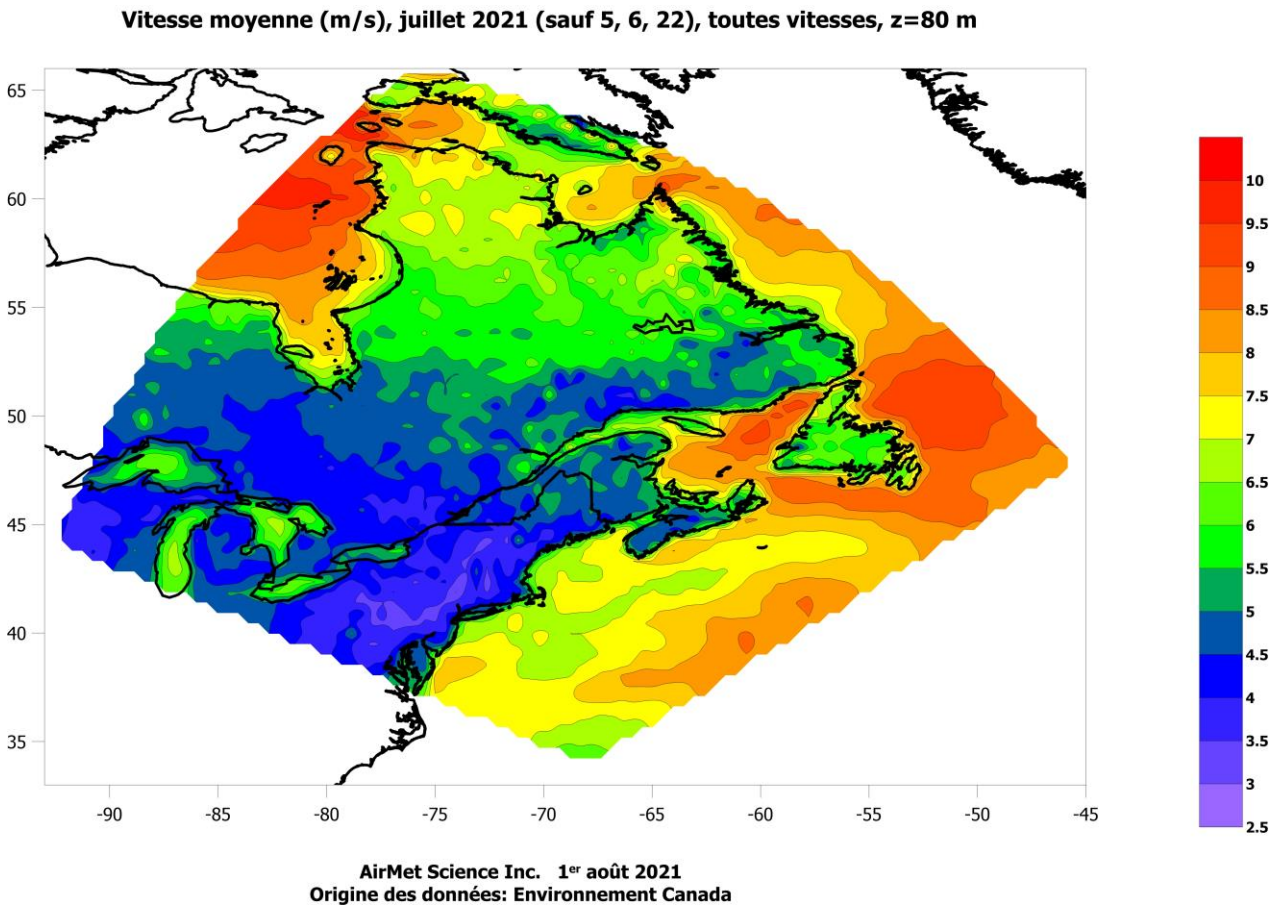
Sur les Grands-Lacs, P montre des valeurs entre 150 kW-h/m² et 200 kW-h/m². Au nord-est de l'île d'Orléans, des secteurs atteignent plus de 200 kW-h/m². Sur le Golfe, les valeurs atteignent plus de 350 kW-h/m² et on note aussi des valeurs élevées sur le détroit d'Hudson. Sur cette grande région, la valeur au 99^e centile est de 512.39 kW-h/m².

Figure 3. Isolignes de P (kW-h/m²) de juillet 2021 (sauf le 5, 6 et 22)



La Figure 4 illustre les isotaches de la vitesse moyenne de la période (m/s) considérant toutes les vitesses. La moyenne varie entre 2.66 m/s et 10.16 m/s, ce maximum se situant à environ 80 km dans le nord à (-76.85°, 63.61°).

Figure 4. Isotaches de la vitesse moyenne (m/s) à 80 m de juillet 2021 (sauf le 5, 6 et 22)



4. CONCLUSION

Les données du système à haute résolution de prévisions déterministes ont été utilisées pour l'est du Canada afin de bâtir des journées météorologiques permettant d'évaluer le potentiel éolien pour le mois de juillet 2021 (sans le 5, 6 et 20) à une résolution de 2.5 km et à une altitude de 80 m.

En Ontario, les Grands-Lacs ont eu des valeurs plus élevées. Sur le Québec et dans les Maritimes, la région gaspésienne, des secteurs sur le fleuve et celle du golfe du St-Laurent sont favorisées.

5. REMERCIEMENTS

Nous remercions *Environnement et Changement Climatique Canada* de rendre ces données disponibles.