

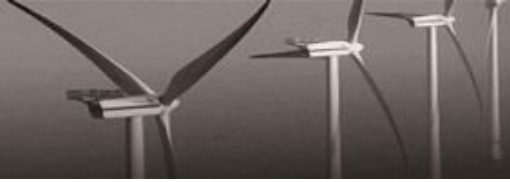
2.0 EXERCICES RESSOURCES ÉOLIENNES

Exercice n° 2.2 : Rugosité de terrain

QUESTIONS :

1. Déterminer la vitesse du vent à une hauteur de 40 m au-dessus du sol si le paysage est constitué de haies. La vitesse du vent à une hauteur de 10 m est connue et est égale à 5 m/s. Calculez cette vitesse de deux façons différentes.
2. En utilisant les mêmes méthodes que dans la question 1, déterminez la vitesse du vent à 40 m si les arbres étaient tous retirés du terrain et l'herbe coupée (type prairie).





REPONSES

1. Les données fournies permettent d'utiliser la loi logarithmique utilisant les classes de rugosité. Pour ce type de paysage (haies), la rugosité typique est de 0,055m (cf. cours).

$$U(z) = U(z_r) * \frac{\ln\left(\frac{z}{z_0}\right)}{\ln\left(\frac{z_r}{z_0}\right)}$$

$$U(40) = 5 * \frac{\ln\left(\frac{40}{0,055}\right)}{\ln\left(\frac{10}{0,055}\right)}$$

$$U(40) = 6,3 \text{ m/s}$$

La loi de puissance peut également être utilisée. Pour un terrain de type « haies », le coefficient de cisaillement du vent est de 0,21.

$$U(z) = U(z_r) \left(\frac{z}{z_r}\right)^\alpha$$

$$U(40) = 5 * \left(\frac{40}{10}\right)^{0,21}$$

$$U(40) = 6,7 \text{ m/s}$$

2. Si aucun arbre ne se trouve sur le terrain, la rugosité typique passe à 0,0024m (terrain plat : herbe coupée).

$$U(40) = 5 * \frac{\ln\left(\frac{40}{0,0024}\right)}{\ln\left(\frac{10}{0,0024}\right)}$$

$$U(40) = 5,8 \text{ m/s}$$

En utilisant la loi de puissance et un coefficient de cisaillement du vent égal à 0,16, on obtient :

$$\frac{U(40)}{U(10)} = \left(\frac{40}{10}\right)^{0,16}$$

$$U(40) = 6,2 \text{ m/s}$$