

Soit une éolienne, dont le diamètre des pales est 40 mètres (une telle éolienne fait ~ 100 mètres de hauteur!), exposée à un vent de 30km/h. La température de l'air est 27°C. Le rendement de la turbine est 95%, celui de la boîte de vitesses 90% et celui de l'alternateur 97%. Estimez la puissance électrique produite.

La vitesse est $v = 30 \text{ km/h} \cdot \frac{1000 \text{ m/km}}{3600 \text{ s/h}} = 8.33 \text{ m/s}$.

La surface de passage est $A = \pi(D/2)^2 = \pi(40/2)^2 = 1257 \text{ m}^2$.

La densité de l'air à 27°C est 1.1614 kg/m^3 .

La puissance électrique produite sera alors

$$P_{\text{électrique}} = \eta_{\text{turbine}} \cdot \eta_{\text{boîte}} \cdot \eta_{\text{alternateur}} \cdot \frac{1}{2} \rho A v^3 = 0.95 \cdot 0.90 \cdot 0.97 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1.1614 \cdot 1257 \cdot (8.33)^3$$

soit

$$P_{\text{électrique}} = 350 \text{ kW}$$

soit la puissance nécessaire pour alimenter ~ 14 maisons.