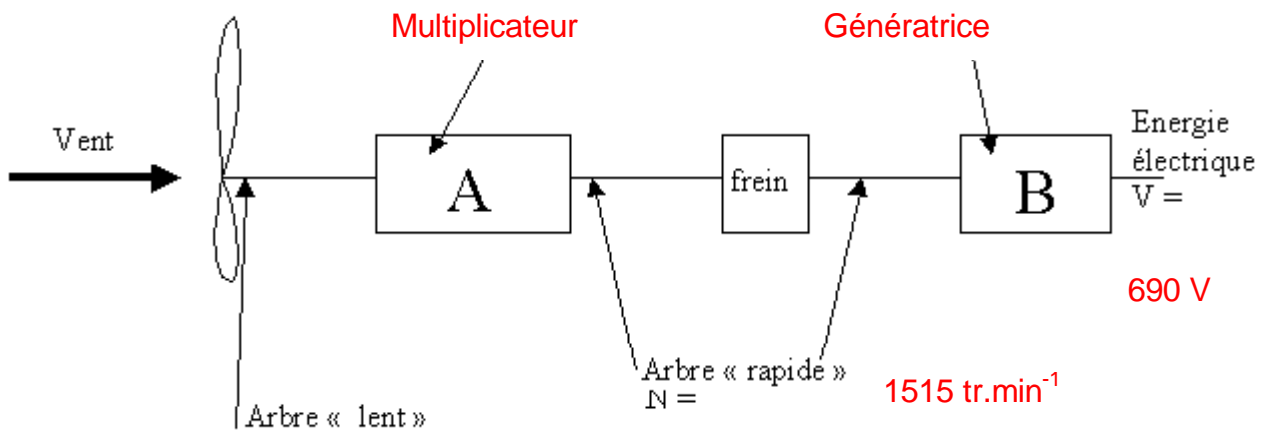


A1 DIMENSIONNEMENT DE L'EOLIENNE

A1.1 Analyse de la documentation technique



Caractéristiques de la production électrique :

Vitesse minimale du vent : 15 km/h

Vitesse maximale du vent : 90 Km/h

A1.2 Puissance mécanique d'entrée :

$$P = 660 / 0,9 * 0,96$$

$$P = 753,5 \text{ kW}$$

A1.3 Dimensionnement du disque éolien

Surface du disque éolien :

$$C_p = 0,26$$

$$S = 2 P / (C_p * \rho * v^3)$$

$$S = 2 * 753 500 / (0,26 * 1,225 * 13,89^3)$$

$$S = 1766 \text{ m}^2$$

Diamètre du disque éolien :

$$S = \pi D^2 / 4$$

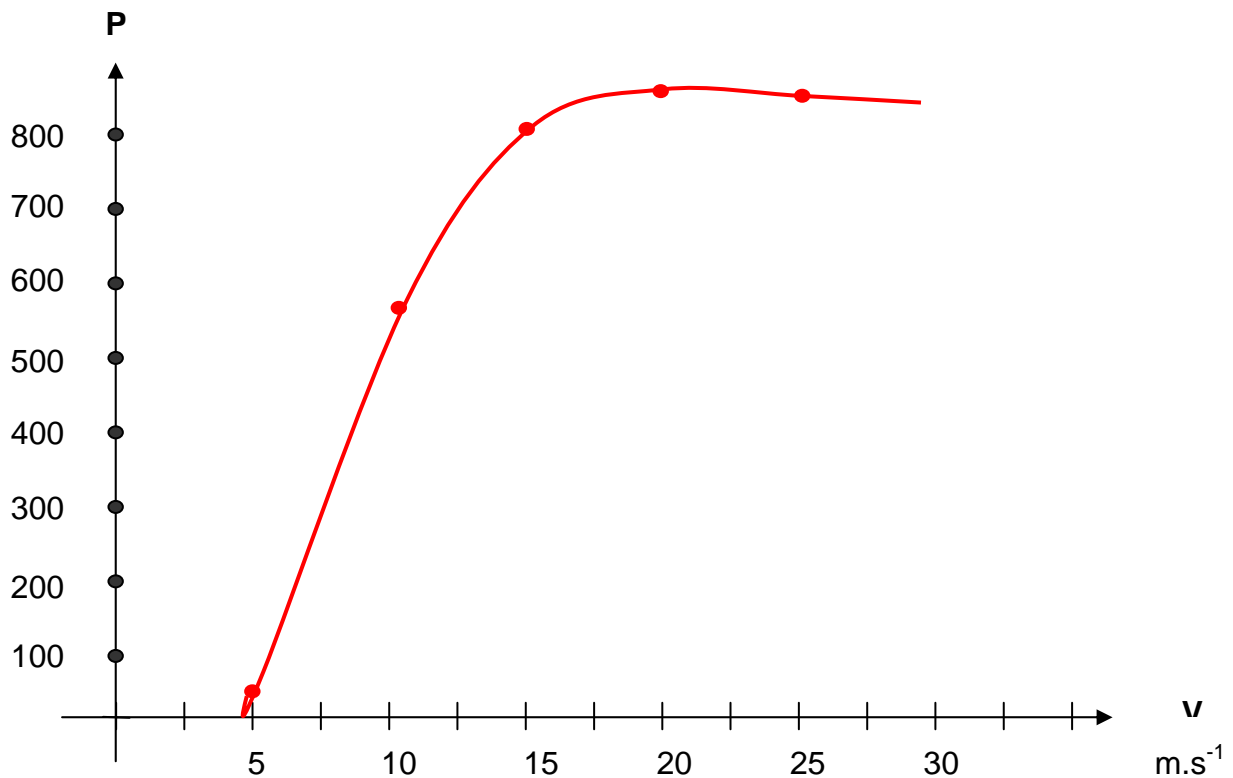
$$D = 47,42 \text{ m}$$

A1.4 Caractéristique de puissance

Calcul de la puissance mécanique :

Vent 5 m.s ⁻¹	P1 : 47 kW
Vent 10 m.s ⁻¹	P2 : 540 kW
Vent 15 m.s ⁻¹	P3 : 803 kW
Vent 20 m.s ⁻¹	P4 : 865 kW
Vent 25 m.s ⁻¹	P5 : 845 kW

Graphe de $P = f(V)$:



Commentaires :

A partir de 50 Km / h ($\approx 14 \text{ m.s}^{-1}$), la puissance délivrée par l'aérogénérateur reste quasiment constante quelle que soit la vitesse du vent.

A2 ETUDE DE LA TRANSMISSION DE PUISSANCE

A2.1 Ordre de grandeur du rapport de transmission

Rapport de transmission :

$$N_{\text{génératrice}} / N_{\text{pales}} = 1515 / 30 = 50,50$$

A2.2 Validation du choix du multiplicateur

A221 Calcul du rapport de multiplication

Multiplicateur à axes fixes : Rapport de transmission :

$$\omega_{0/3} / \omega_{1/3} = 91 * 121 / 90 / 120$$

$$\omega_{0/3} / \omega_{1/3} = 1,0195$$

Multiplicateur épicycloïdal : Rapport de transmission :

$$\omega_{3/0} / \omega_{1/0} = + 52,18$$

$$\omega_{3/0} / \omega_{1/0} = 52,18$$

A222 Interprétation des résultats

Sens de rotation : Rapport positif (pas d'inversion du sens de rotation)

Fréquence réelle de rotation des pales : 29 tr.min⁻¹

Valeur réelle du rapport : La différence entre la valeur théorique et la valeur réelle est négligeable

Conclusion : Le multiplicateur est adapté à l'utilisation.

A3 ÉTUDE DU DEMARRAGE

3.1 Détermination de l'inertie du rotor

Inertie de chaque pale par rapport à l'axe de rotation de l'arbre « lent » :

$$368\,000 \text{ kgm}^2$$

Inertie du rotor par rapport à son axe de rotation :

$$1\,104\,500 \text{ kgm}^2$$

Inertie du rotor =

$$1\,104\,500 \text{ kgm}^2$$

A3.2 Détermination de la durée du démarrage

Accélération angulaire de l'arbre « lent » :

$$I \times \alpha'' = C_m - C_r \quad \alpha'' = (C_m - C_r) / I$$

$$\text{Accélération angulaire} = 0,00163 \text{ rds}^{-2}$$

Temps de couplage au réseau :

$$\alpha'' = C^{\text{ste}} \quad \alpha' = \alpha''t + \alpha_0 \quad \alpha_0 = 0 \quad t = \alpha' / \alpha''$$

$$T_d = 31 \text{ min environ.}$$