

## OBJECTIFS – ENJEUX

L'observatoire atmosphérique SIRTA (<http://sirta.ipsl.fr/>) a installé en 2014 une éolienne sur sa plateforme météorologique principale avec une acquisition de la puissance produite en continu. L'objectif de cette installation financée par le SIRTA, le département de mécanique de l'Ecole Polytechnique et EDF-HELP est la caractérisation fine des spécificités de l'éolienne dans le cadre de projets pédagogiques ou encore de travaux pratiques. Le poster présente les résultats utilisant les données enregistrées sur la période janvier-septembre 2015.

Anémomètre sonique

Anémomètre sonique + coupelle

Anémomètre sonique

Radar UHF

Lidars doppler

Sodar SFAS

**NEWS 2016 !**  
Eolienne 6 pâles depuis Mai 2016

### Spécifications techniques

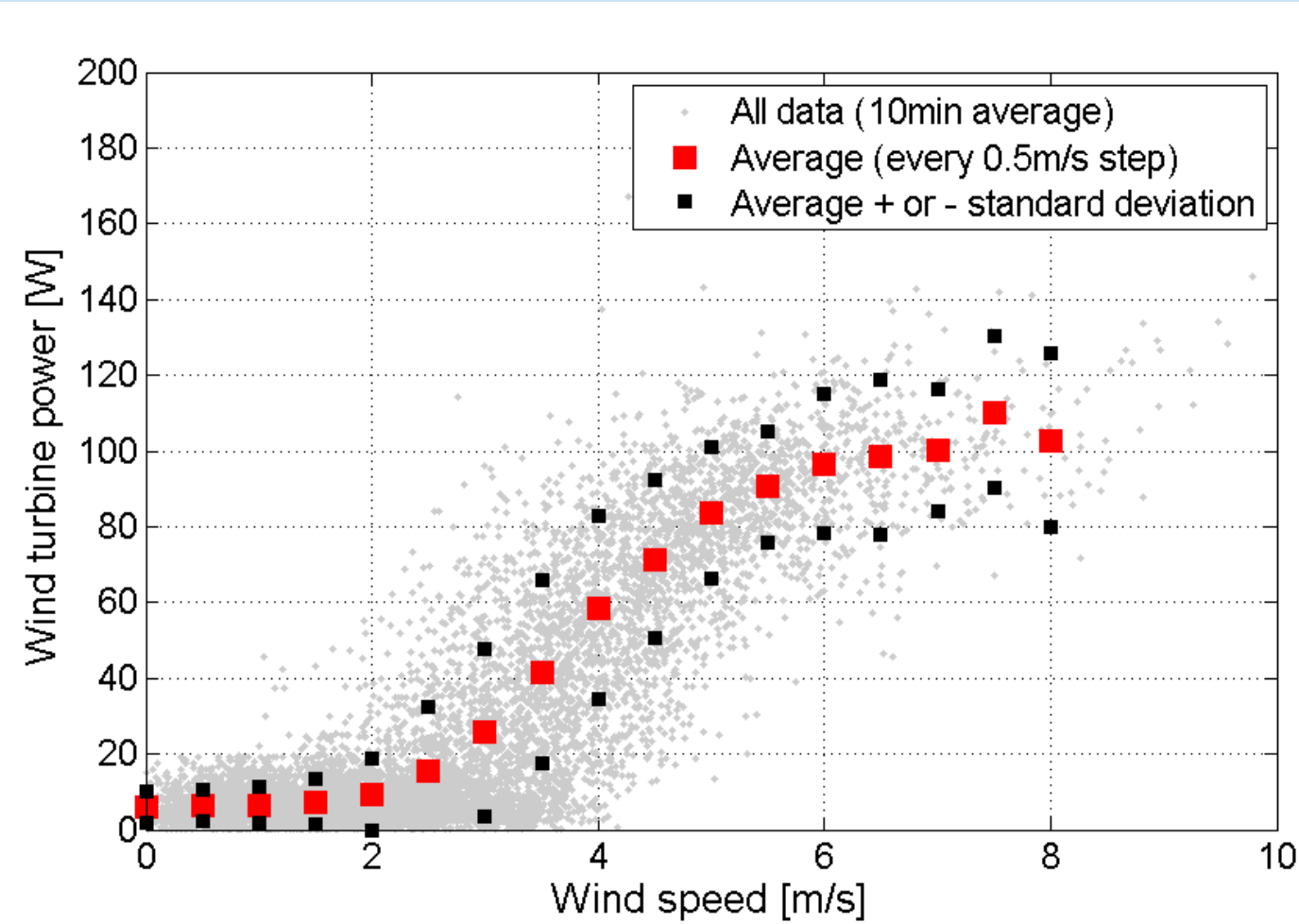
Puissance nominale = 400W  
Tension de sortie = 24V  
Hauteur du rotor = 6m  
Longueur des pales = 1,5m  
Nombre de pales : 3

### Acquisitions

Echantillonnage toutes des 15sec  
Tensions, Intensité, vitesse de rotation

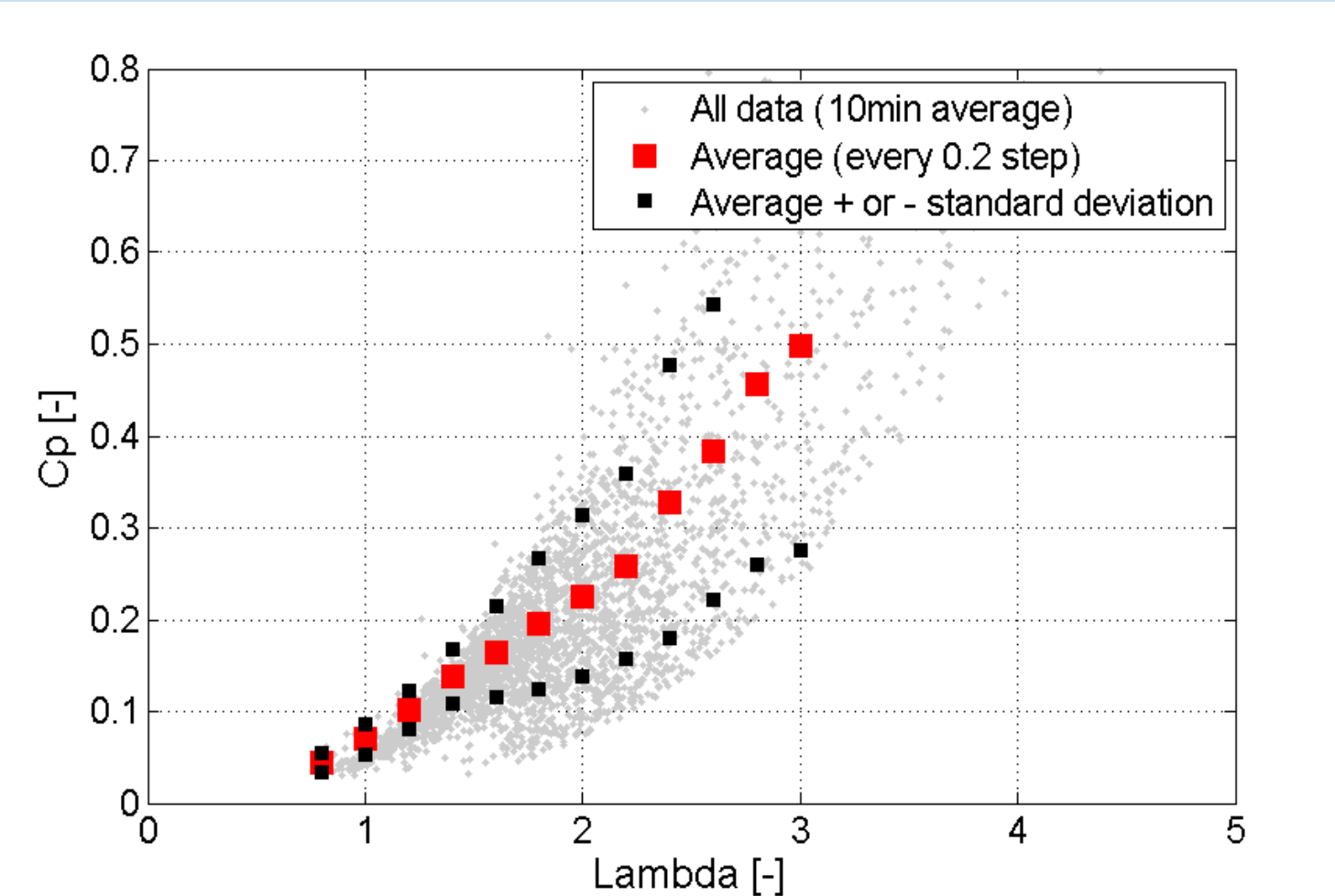
## RESULTATS – CARACTERISTIQUES DE L'EOLIENNE

### Courbe de puissance de l'éolienne



- Moyenne du vent et de la puissance produite à 10min
- Vitesse de démarrage autour de 2m/s
- Puissance nominale de 100W à 7-8 m/s, 60W pour un vent de 4m/s.
- Vitesse de coupure non atteinte

### Courbe du coefficient de puissance de l'éolienne



- Le coefficient de puissance sera toujours inférieur à la limite de Betz (16/27 ou 59%).
- Pour notre éolienne, il est de l'ordre de 25% pour une vitesse spécifique de 2

### Définitions / Notations

- La vitesse spécifique ou le paramètre de rapidité, noté  $\lambda$ , en anglais *Tip Speed Ratio*, est le rapport entre la vitesse de l'extrémité de la pale (notée  $U$ ) et la vitesse du vent (notée  $v$ ).

Soit  $\lambda = \frac{U}{v} = \frac{w.R}{v} = \frac{2.\pi.f.R}{v}$ , avec  $R$  la longueur de la pale et  $f$  la fréquence de rotation en Hz.

- Le coefficient de puissance ou coefficient de performance indique l'efficacité avec laquelle l'éolienne convertit l'énergie mécanique en énergie électrique. Il est noté  $C_p$  et est égal au rapport entre l'énergie électrique produite (noté ici  $P_w$ ) et l'énergie disponible dans le vent (noté ici  $P_m$ )

Soit  $C_p = \frac{P_w}{P_m} = \frac{P_w}{\frac{1}{2}.\rho.A.U^3} = \frac{P_w}{\frac{1}{2}.\rho.\pi.R^2.U^3}$ , avec  $R$  la longueur de la pale et  $\rho$  la densité de l'air.