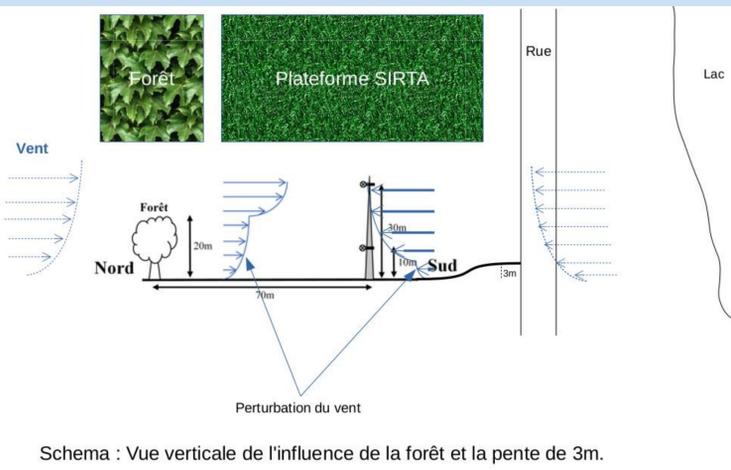


Safwan ALBLIHED (LMD), safwan-naser.alblihed@polytechnique.edu
Jean-Charles DUPONT (IPSL), Jordi BADOSA (LMD)

OBJECTIFS – ENJEUX

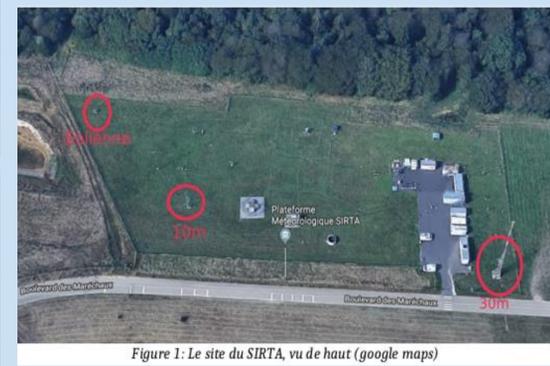
- Étudier la variabilité spatiale et temporelle du vent.
- Comprendre l'impact de l'hétérogénéité de surface sur les profils de vent et donc la production de l'éolienne.
- Estimer la production éolienne à partir des données de vent SIRTA.



DISPOSITIF INSTRUMENTAL

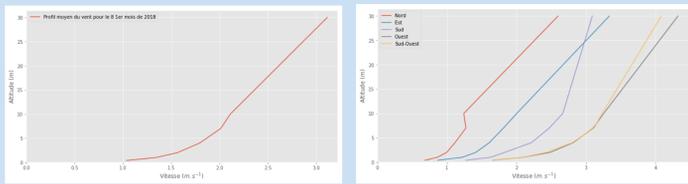
Les mesures du vent qui nous intéressent sont réalisées par :

- Anémomètres à coupelles classiques entre 40cm et 7m (0.4m, 1m, 2m, 4m et 7m)
- Anémomètres ultrasoniques de 10 et 30m.



RESULTATS

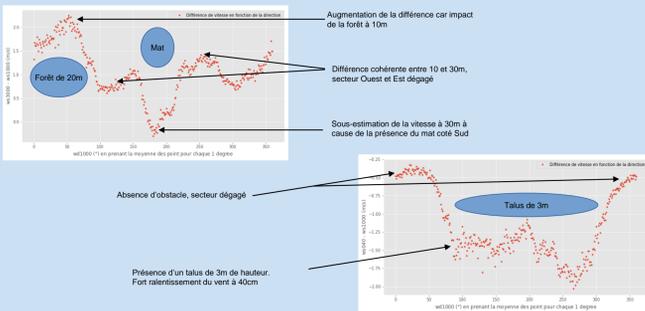
1/ Profil moyen du vent et profil par secteur de vent



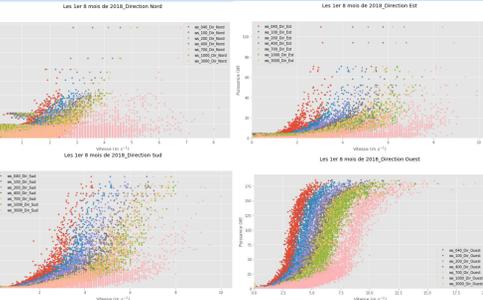
- Le vent est en moyenne bien moins fort quand il vient du Nord que lorsqu'il vient de l'Ouest, quelque soit l'altitude.
- Entre dix et trente mètres, le vent évolue avec une pente quasi-sensible lorsqu'il provient du Nord, de l'Est ou de l'Ouest, mais plus faible pour un vent du Sud.
- Cette différence est due au fait que les mesures à 10 m et à 30m ne sont pas au même endroit.

2/ Impact de l'environnement sur le profil du vent

- Perturbation du vent par la forêt de 20m de hauteur.
- Perturbation du vent par la pente de 3m de hauteur.



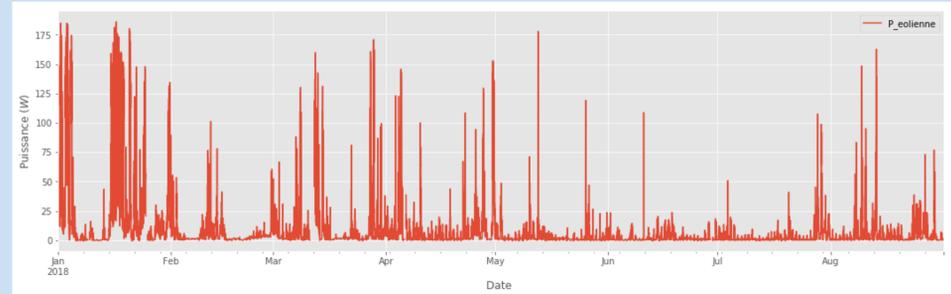
3/ Loi de puissance de l'éolienne



Puissance nominale 400w
Puissance max réelle 200w
Vitesse de démarrage 2,5 m/s
Eolienne à axe horizontal avec 6 pales

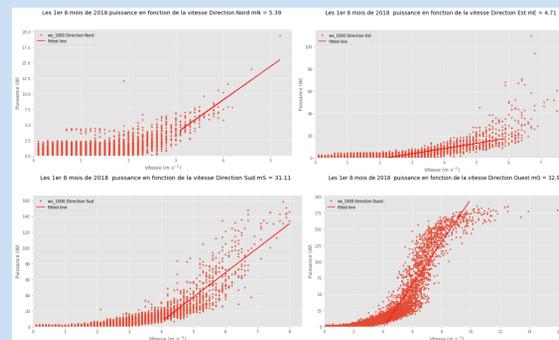
4/ Mesure de la production éolienne Janvier et Aout 2018.

- **Filtre** : L'éolienne est considérée en **fonctionnement** si la puissance est **supérieure à 5 watt**.
- **Taux de charge** :
 - 26,8% pour 8 mois
 - 35% en Mars
 - 59% en Janvier



5/ Estimation de la production de l'éolienne.

• Régression linéaire



$$P = m * ws + c$$

P : puissance en watt
m : la pente
ws : vitesse de vent
c : constante

- $P_{Nord} = 5,39 * ws_{10m_Nord} - 12,25$
- $P_{Est} = 4,7 * ws_{10m_Est} - 8,2$
- $P_{Sud} = 31,11 * ws_{10m_Sud} - 115,55$
- $P_{Ouest} = 32,93 * ws_{10m_Ouest} - 122,58$

• Régression logarithmique

$$P = 10^{(A * \log_{10}(ws) + B)}$$

→ La régression logarithmique donne une bien meilleure précision.

→ Pour améliorer l'estimation de la production on prend la moyenne tous les 0,1m/s et puis on estime la puissance en fonction de ces points

Direction	Plage de vitesse (m/s)	A (Slope)	B (intercept)
Nord	ws < 2	0	0
	ws > 2	2,76	-0,72
Est	ws < 2	0	0
	ws > 2	3,21	-1,07
Sud	ws < 2	0	0
	ws > 2	3,33	-0,80
Ouest	ws < 2	0	0
	2 < ws < 7	3,27	-0,83
	7 < ws < 10	1,06	1,18
	ws > 10	0	200

