

Aurélien Faucheux CERA/ENPC (+33 1 69 33 51 89), aurelien.faucheux@lmd.polytechnique.fr
Y. Lefranc, E. Dupont (CERA/EDF), J.-C. Dupont (IPSL/UVSQ)

Problématiques

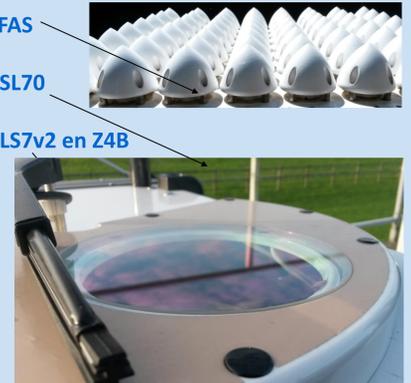
- Evaluer l'évolution temporelle du fonctionnement de trois profileurs et l'impact de différents facteurs.
- Intercomparer les instruments sur un jeu de données long terme (près de 3 ans).

Dispositif instrumental

	Sodar SFAS	Lidar WLS70	Lidar WLS7v2
Constructeur	Scintec	Leosphere	Leosphere
Résolution temporelle	10 minutes	10 minutes	10 minutes
Plage de mesures	10 - 200 mètres	100 - 2000 mètres	40 - 290 mètres
Résolution spatiale	5m	50m	20m entre 40 et 220m, puis mesure à 250 et 290m
Longueur d'onde ou fréquence	2,5kHz - 4.8kHz	1,54µm	1,54µm

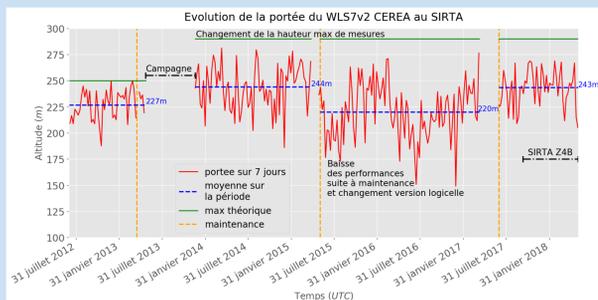


- Sodar SFAS
- Lidar WLS70
- Lidar WLS7v2 en Z4B



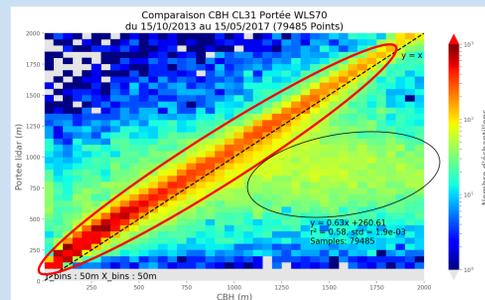
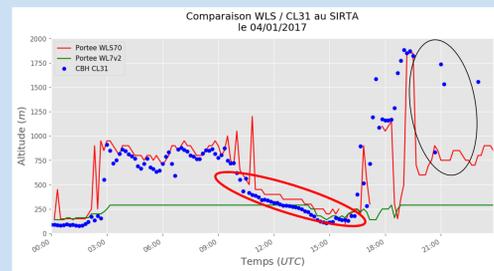
Facteurs impactant la portée

1. Impact du matériel



- Passage de la portée maximale de 250 à 290m en 2014.
- Diminution des performances suite à une maintenance. Baisse moyenne de la portée de 25m entre mai 2015 et mai 2017.
- Depuis juillet 2017 retour à un fonctionnement optimal après maintenance chez le constructeur et un changement du switch optique notamment.

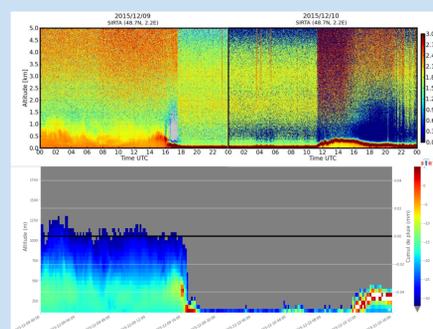
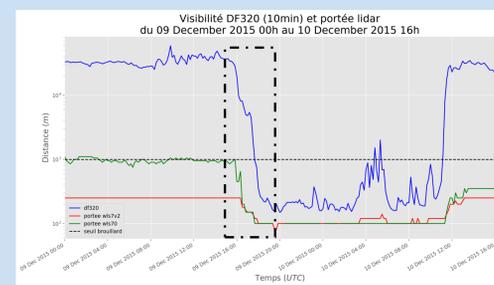
2. Impact des nuages



- Octobre 2013 – Mai 2017

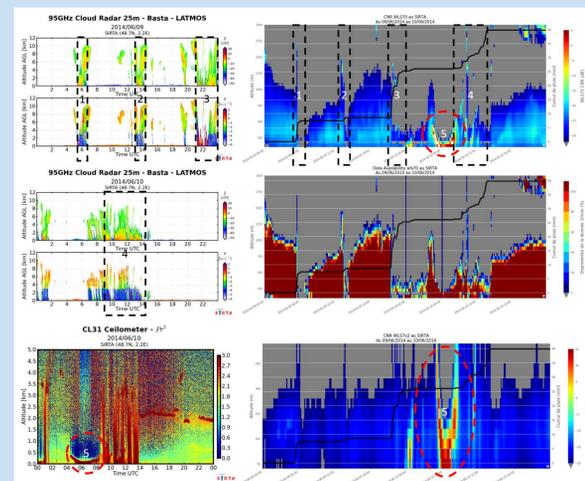
- Impact fort des nuages bas sur la portée du lidar longue portée WLS70 (atténuation du signal optique par les hydrométéores).
- Bonne corrélation entre l'altitude de la base des nuages et la portée du lidar WLS70.
- Statistique significative où le lidar n'atteint pas la base du nuage à cause de la concentration en aérosols trop faible entre le sol et la base du nuage.

3. Impact du brouillard



- Relation très marquée entre la portée des deux lidars et la visibilité horizontale à la surface.
- Les lidars fournissent une information sur quelques dizaines de mètres dans le brouillard (CNR suffisant fort pour permettre une mesure de la vitesse 3D du vent).

4. Impact des précipitations intenses



Les précipitations orageuses vont avoir un double impact :

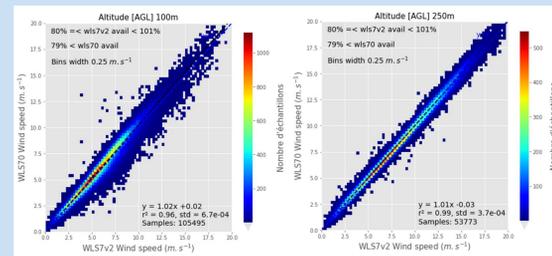
- Réduction de la portée pendant l'épisode précipitant (plus marqué pour le WLS70, i.e portée nulle) ;
- Temps de recharge en particules atmosphériques sur la verticale de plusieurs heures pour atteindre un fonctionnement nominal : de 4-5h pour le WLS70 et 2-3h pour le WLS7v2 ;

Ce temps de recharge est dépendant du lessivage de l'atmosphère (taux précipitant et durée).

Intercomparaisons instrumentales

1. Comparaisons lidars WLS70 / WLS7v2

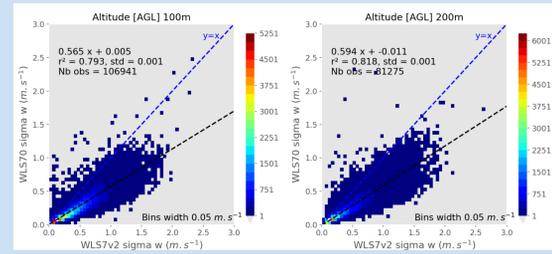
- Aout 2014 – Mai 2017



Altitude (m)	Critère sur data availability	slope	intercept	R ²	count
100	0-50	0,93	0,36	0,90	2779
	50-80	1,01	0,04	0,95	2619
	80-101	1,02	0,02	0,96	105495
200	0-50	0,99	0,09	0,96	14653
	50-80	1,02	-0,09	0,98	7103
	80-101	1,02	-0,05	0,99	80200
250	0-50	0,99	0,06	0,96	23714
	50-80	1,01	-0,06	0,99	7914
	80-101	1,01	-0,03	0,99	53773

- Excellent accord entre les 2 lidars concernant la vitesse du vent même si le % de données valides passent sous 50%, et ce constat est valable sur toute la colonne

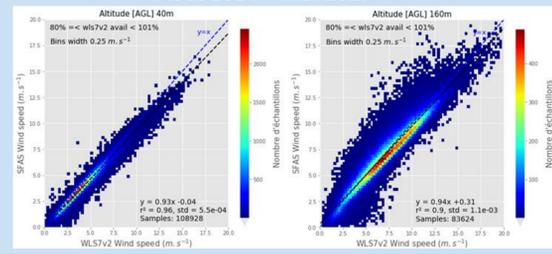
- Aout 2014 – Mai 2017



- L'accord est nettement moins bon pour la variabilité du vent verticale, peut-être en lien avec l'absence de faisceau vertical sur le WLS70 (sous-estimation du σ_w).

2. Comparaisons sodar SFAS / lidar WLS7v2

- Aout 2014 – Mai 2017



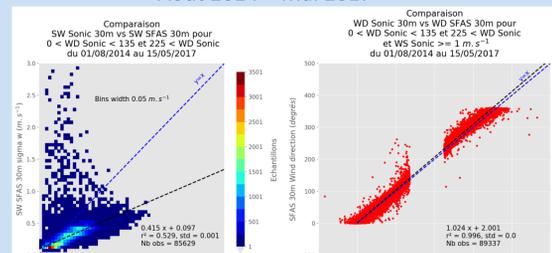
Altitudes	Critère sur data availability	slope	intercept	r_carre	count
40	0-50	0,91	0,05	0,88	4905
	50-80	0,95	-0,04	0,92	3105
	80-101	0,93	-0,04	0,96	108928
80	0-50	0,98	-0,52	0,91	3178
	50-80	1,00	-0,56	0,92	3088
	80-101	0,96	-0,41	0,94	110147
100	0-50	1,01	-0,48	0,89	3251
	50-80	1,02	-0,52	0,92	3054
	80-101	0,97	-0,39	0,94	107690
160	0-50	0,97	0,29	0,86	5932
	50-80	0,95	0,39	0,89	3287
	80-101	0,94	0,31	0,90	83624

- L'accord entre sodar et lidar doppler est encore très bon ($r^2 > 0.90$) pour la vitesse du vent avec une dépendance un peu plus marquée à la validité des données.

- Nette différence entre les σ_w peut être due à la différence de volume d'échantillonnage spatio-temporels entre les 2 capteurs.

3. Comparaisons sodar SFAS / anémomètre sonique

- Aout 2014 – Mai 2017



- Anémomètre sonique à 30m déporté du mat au nord, les données du quart sud non prises en compte

- Nette sous-estimation du σ_w pour le sodar par rapport aux mesures in-situ, causes possibles : échantillonnage différent, limite de sensibilité du sodar, etc.

Perspectives

- Finaliser la rédaction de l'article sur les comparaisons entre profileurs et sur la compréhension de l'impact des phénomènes météorologiques sur les performances des lidars + sodar.
- Mieux comprendre les différences de σ_w en étudiant quelques études de cas.