

JC. Dupont – IPSL-UVSQ (+33(0)1 69 33 51 45, jean-charles.dupont@ipsl.polytechnique.fr)
MC. Gonthier, IPSL; F. Lapouge, MA. Drouin, LMD ; A. Fauchoux, CEREAS ; D. Richard, IGP ; F. Lohou, S. Derrien, P20A

OBJECTIFS – ENJEUX

Un des objectifs du SOERE ATMOS est d'établir des procédures et protocoles standards pour homogénéiser les filières de traitements entre plusieurs super-sites au niveau français. Nous présentons ici les actions sur les flux de chaleur.

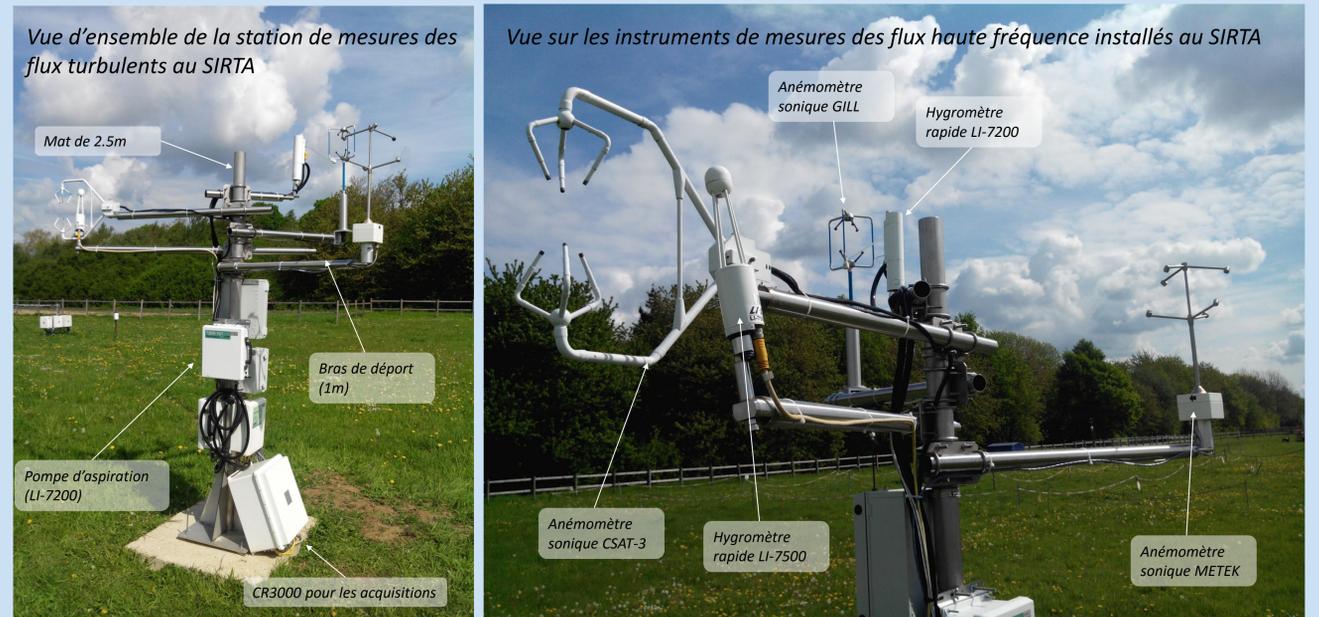
Nous avons donc :

- Analysé les flux de chaleur latente et sensible à 30min...
- ... sur la période Juin 2015 – Février 2016...
- ... en utilisant le logiciel de traitement EddyPro...
- ... pour comparer les résultats issus de 3 anémomètres soniques (METEK, GILL, CAST3) et 2 hygromètres rapides (IRGA LI7200 et LI7500)

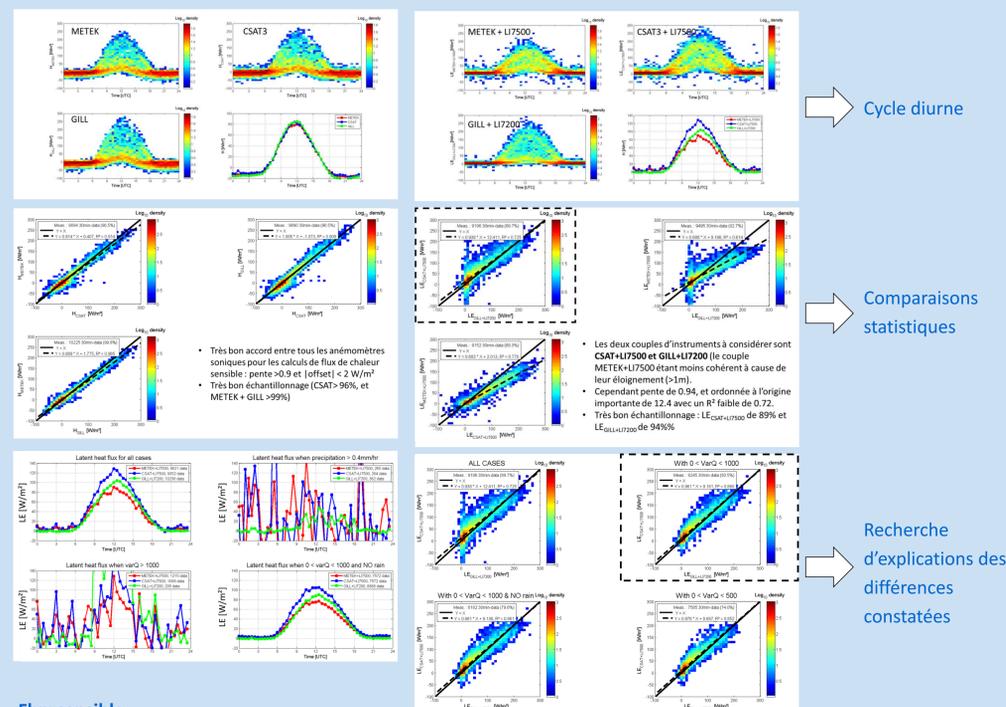
Avec les objectifs de :

- Quantifier la précision que l'on peut attendre sur les flux sensible et latent ;
- Identifier avantages et inconvénients de chaque système : Y a-t-il un couple sonique-hygromètre optimal ? Et pourquoi ? Dans quelle situation ?

DISPOSITIF INSTRUMENTAL – SPÉCIFICITÉS TECHNIQUES – PHOTOS de L'INSTALLATION



RÉSULTATS – Comparaison des flux de chaleur



Flux sensible

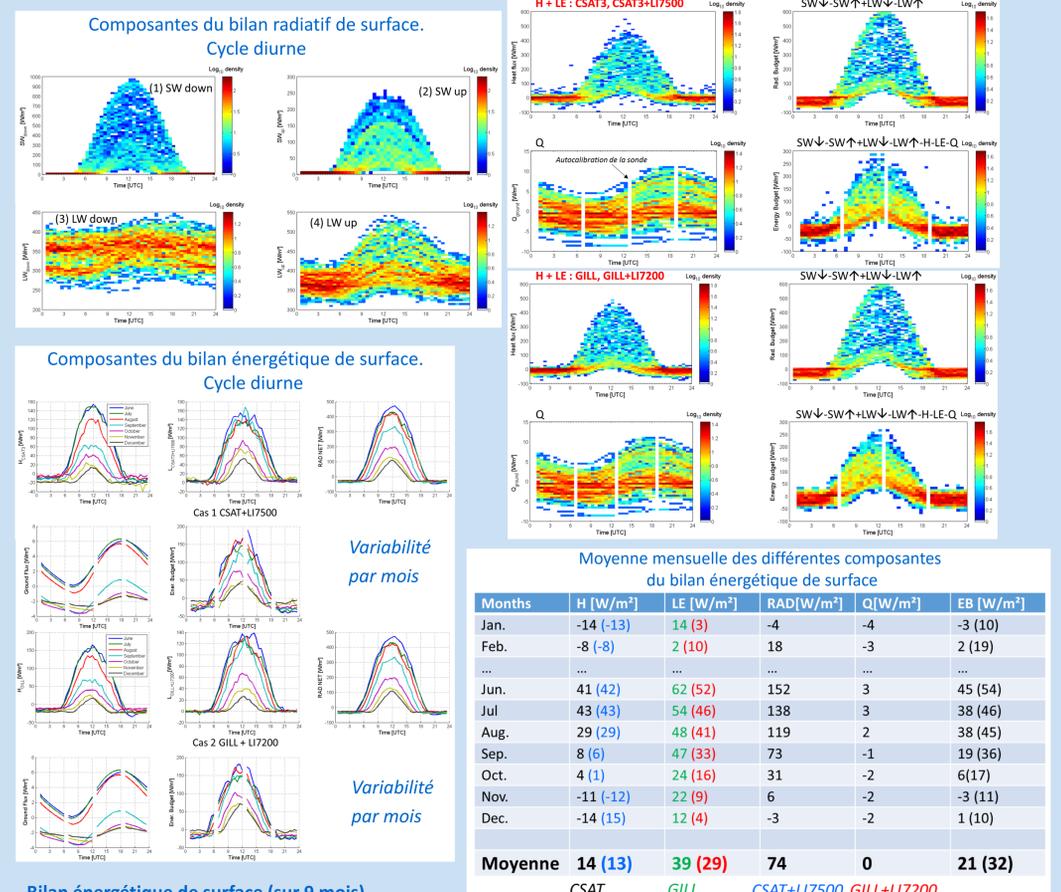
- $H_{METEK} = f(H_{CSAT})$, pente 0.91, $R^2 = 0.914$
- $H_{GILL} = f(H_{CSAT})$, pente 1.005, $R^2 = 0.908$
- $H_{METEK} = f(H_{GILL})$, pente 0.89, $R^2 = 0.965$

Les restitutions des 3 anémomètres soniques sont très cohérentes entre elles avec des dispersions très faibles.

Flux latent

- $LE_{CSAT+LI7500} = f(LE_{GILL+LI7200})$:
 - avec toutes les données (89.7%), pente 0.94, ordonnée de +12.4W/m², $R^2 = 0.72$;
 - optimisé, pente 0.96 (80.5%), ordonnée de +9.2W/m², $R^2 = 0.86$
- Le contrôle automatique de EddyPro supprime 10% des mesures.
- La principale source d'erreur de mesures sur LE est liée à des variabilités non-physiques de l'hygrométrie ($\Delta Q > 1000g/m^3$), que l'on constate dans le LI7500 principalement (12% pour le LI7500 et 2% pour le LI7200).
- Dans la pluie, le LI7200 donne des résultats cohérents, ce qui n'est pas le cas pour le LI7500. Le contrôle qualité de EddyPro n'est donc pas suffisant.
- Le couple METEK et LI7200 est trop éloigné (1m), ce qui induit un timelag important > 0.5-0.6s, et donc un flux latent sous-estimé.
- La recommandation est donc ici de considérer les sorties de EddyPro en appliquant un seuil de $\Delta Q < 1000g/m^3$, ce qui permet encore un échantillonnage de 80%.

RÉSULTATS – Bilan énergétique de surface



Bilan énergétique de surface (sur 9 mois)

- Echantillonnage > 80% pour tous les termes du bilan (flux de chaleur, rayonnement, conduction).
- Sur la période Juin 2015-Février 2016, excès moyen de 21 W/m² (+32W/m²) si on considère le couple CSAT3+LI7500 (GILL+LI7200)
- Sur la période Juin 2015-Février 2016,
 - perte par flux thermique moyenne de 14W/m² (CSAT3 ou GILL),
 - perte par flux d'évaporation de 39W/m² pour CSAT3+LI7500 ou 29W/m² pour GILL+LI7200,
 - perte par flux de conduction de 0W/m²,
 - apport par flux radiatifs de +74W/m²
- Cycle annuel très marqué avec un EB de +40W/m² (ou 50W/m²) en été contre 0 W/m² (ou 10W/m²) en hiver.
- Le LI7500 permet une meilleure fermeture du bilan énergétique de surface (on gagne 11W/m²). Ce qui peut être expliqué par une perte des hautes fréquences par le LI7200.
- Le LI7200 permet d'avoir un échantillonnage temporel > 90% (80% pour le LI7500)

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons remercier tout particulièrement Daniel Richard, Fabienne Lohou et Solène Derrien pour les conseils dans l'utilisation de EddyPro et l'équipe technique SIRTA pour la mise en place et le contrôle de l'installation.