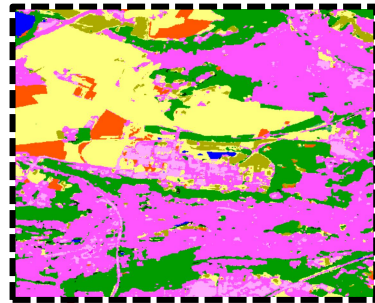


MOSAI EOP

Caractériser les flux et paramètres de surface dans une maille de 5 x 5 km
et la représentativité de la mesure du site pérenne

SIRTA



Guylaine C., William M. (Meteopole)

Jean-Charles D., Simone K. (SIRTA)

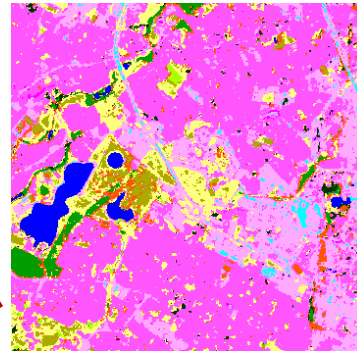
Fabienne L., Solène D., Antoine V., Marie L. (P2OA)

Aurore B., Sébastien L. (sites ICOS)

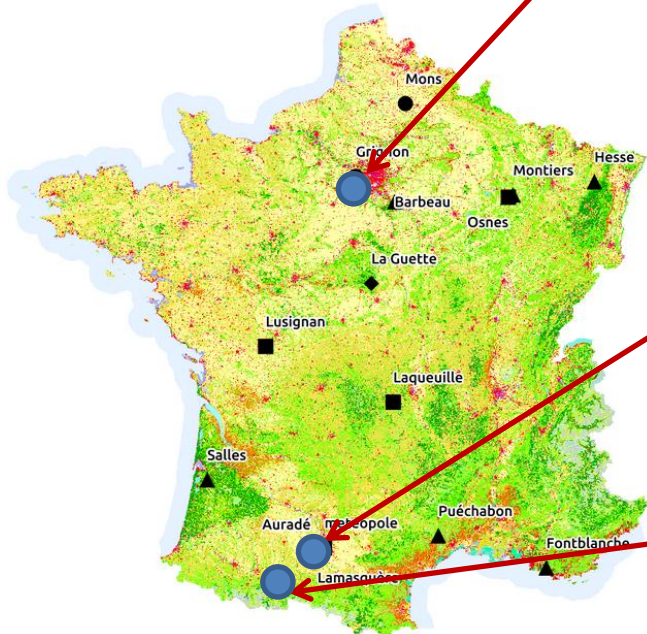
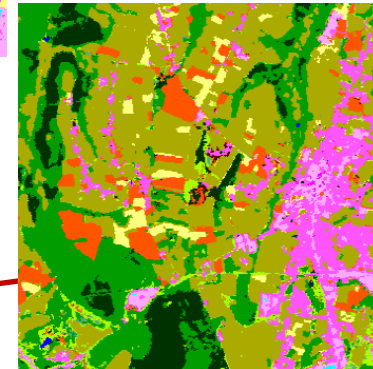
Jean-Martial C. (IGE)

José D. (GET)

METEOPOLE



P2OA



Instrumentation

Plan initial

	Meteopole	SIRTA	P2OA
Complete surface stations (flux, radiation, soil temperature and moisture)*	4	5	6
Pedology measurements	✓	✓	✓
LAI, plant biomass, plant height measurements (3 times par year)	✓	✓	✓
Ceilometer and UHF wind profiler for CBL structure	✓	✓	✓
Standard radiosounding from Meteo-France/DSO	✓	✓	
Scintillometry (IR and microwave, 2-5 m path) turbulence spatialisation			✓
GNSS soil moisture spatial variability			✓
Re-usable intensified radiosoundings			✓
Remotely Piloted Airplane Systems			✓
Satellite data (Soil humidity (DISPATCH) and Land Use (CESBIO product))	✓	✓	✓

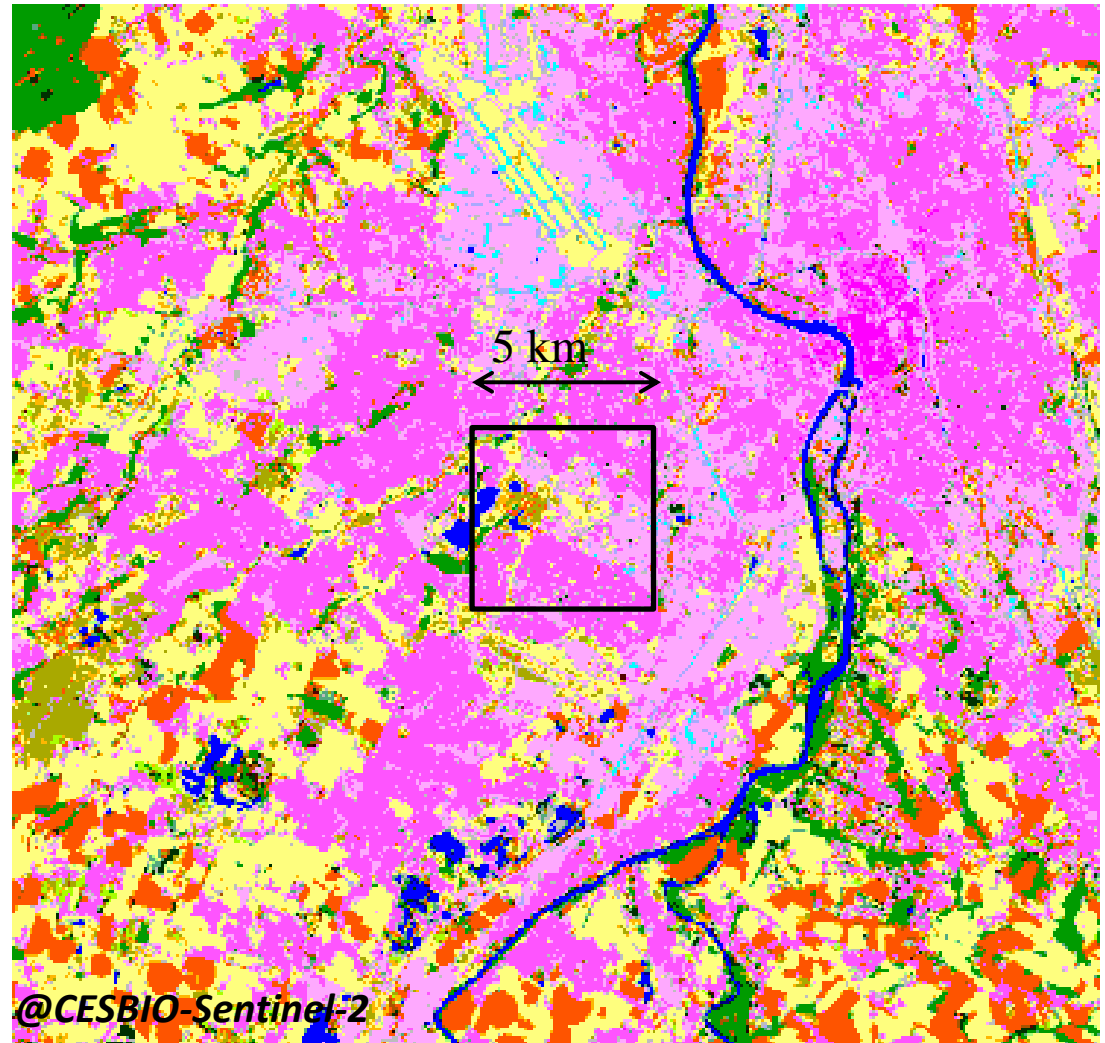
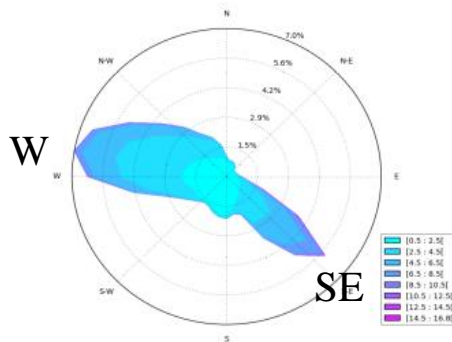
* Stations « flux » ajoutées autour de chacun des sites pérennes, sur les couverts végétaux caractéristiques de la maille 5 km x 5 km

Calendrier

	Météopole	SIRTA	P2OA	stations	Campagnes reliées		
M-J 20		Travaux sur le SIRTA					
J-A 20	MOSAI caractérisation Météopole						
S-O 20							
N-D 20					2-P2OA + 1-ACTRIS + 2-CESBIO		
J-F 21							
M-A 21							
M-J 21					HILIAISE		
J-A 21							
S-O 21							
N-D 21		MOSAI caractérisation SIRTA				Paris 2024	
J-F 22							
M-A 22					1-P2OA + 1-ACTRIS + 1-Sirta + 2 CNRM + ...		
M-J 22							
J-A 22							
S-O 22							
N-D 22							
J-F 23							
M-A 23							
M-J 23			MOSAI caractérisation P2OA				
J-A 23					1-P2OA + 1-ACTRIS + 1-Sirta + 2 CNRM		
S-O 23							
N-D 23							

Meteopole-flux: prairie urbaine

Maille 25 km x 25 km



Principales surfaces :

1. Urbain diffus (34%)
2. Cultures d'hiver (24%)
3. Zones indus. & comm. (16%)
4. Cultures d'été (11%)
5. Prairies (3%)

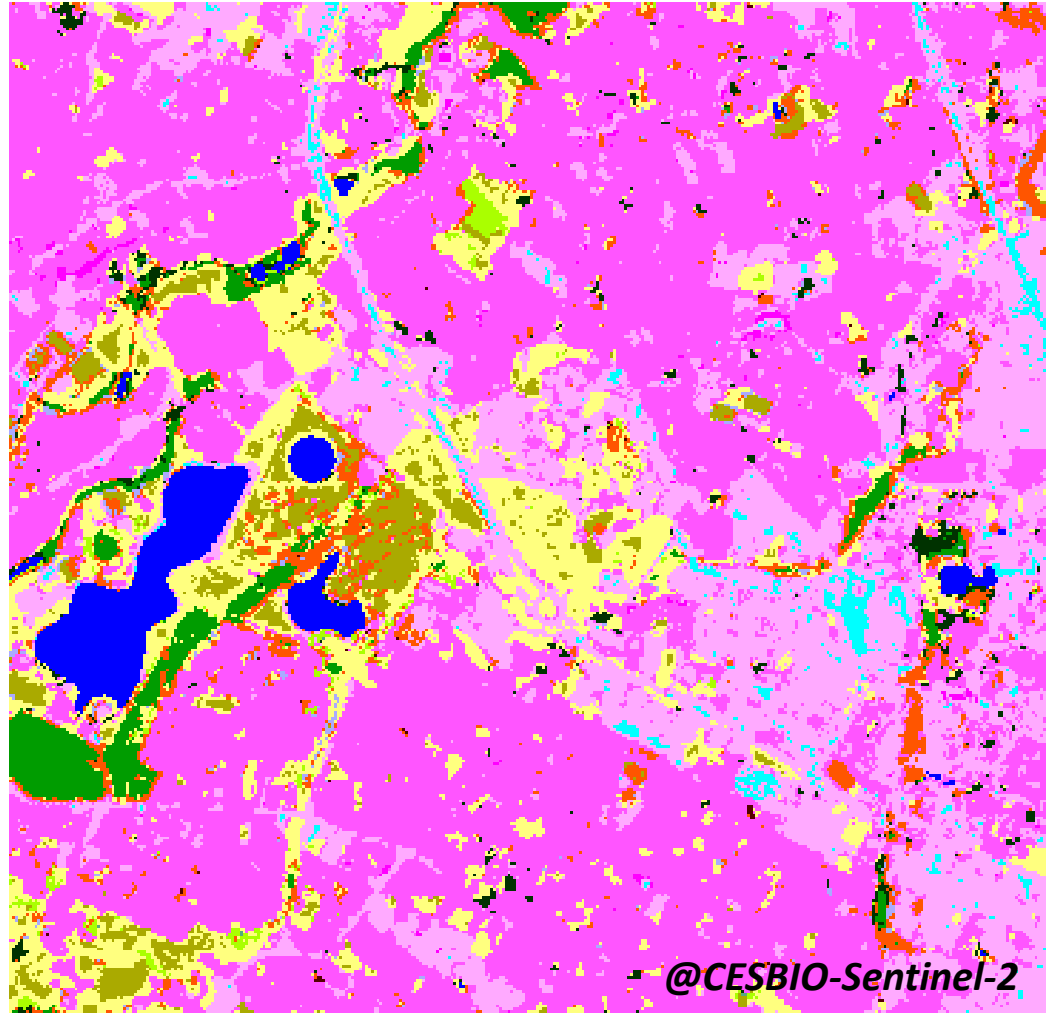
Meteopole-flux: prairie urbaine

Principales surfaces :

1. Urbain diffus (36%)
2. Zones indus. & comm. (29%)
3. Cultures d'hiver (21%)
4. Prairies (6%)
5. Cultures d'été (4%)

Surfaces échantillonnées:

Urbain diffus (jardin)
'Zone comm'. (parking)
Prairie (Meteopole-flux)
Urbain dense (Carmes)



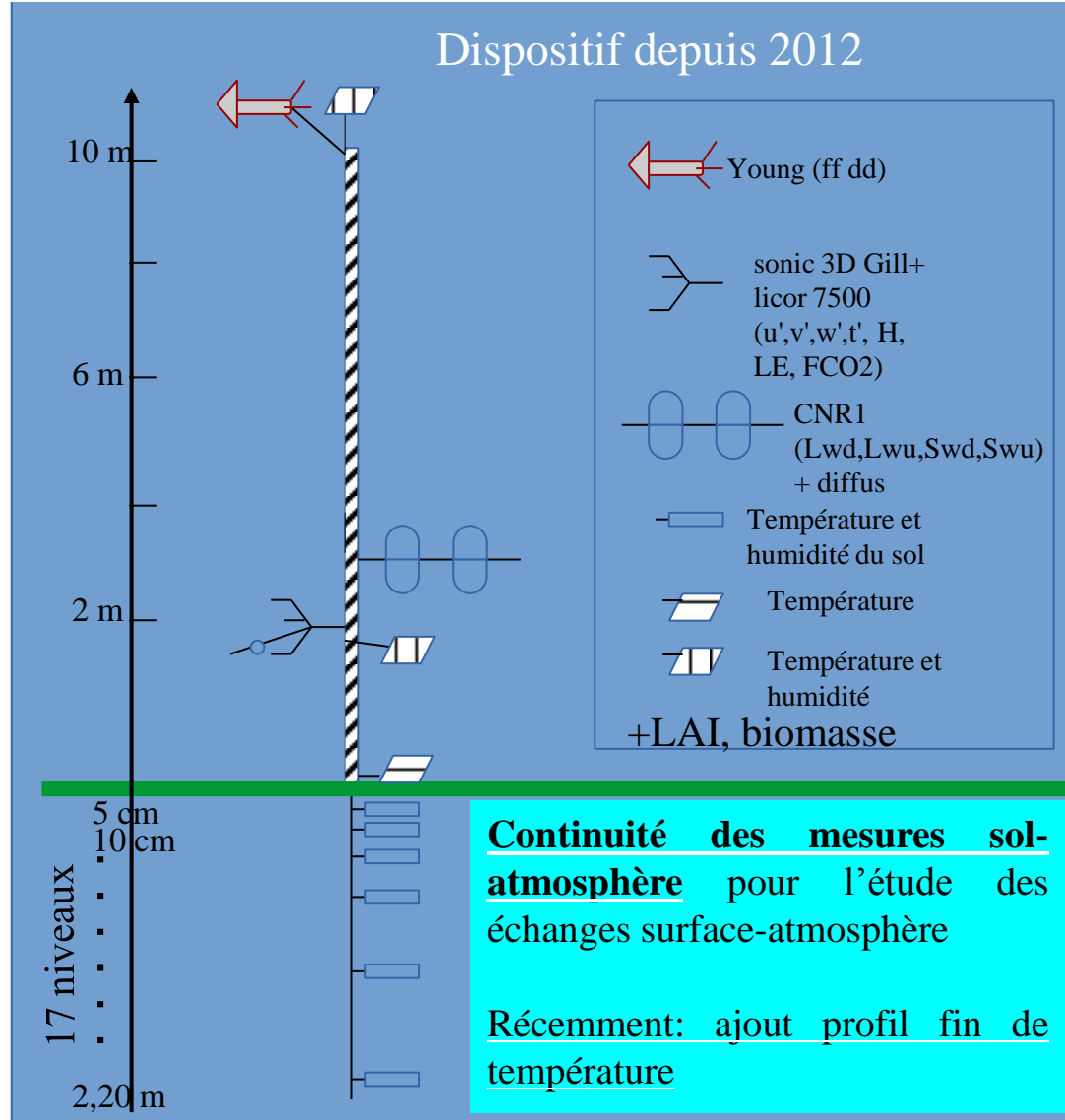
Meteopole-flux: prairie urbaine

Station de mesure Météopole-flux
Site sur une prairie urbaine



Une série de 6 an pour l'étude des échanges sol/atmosphère

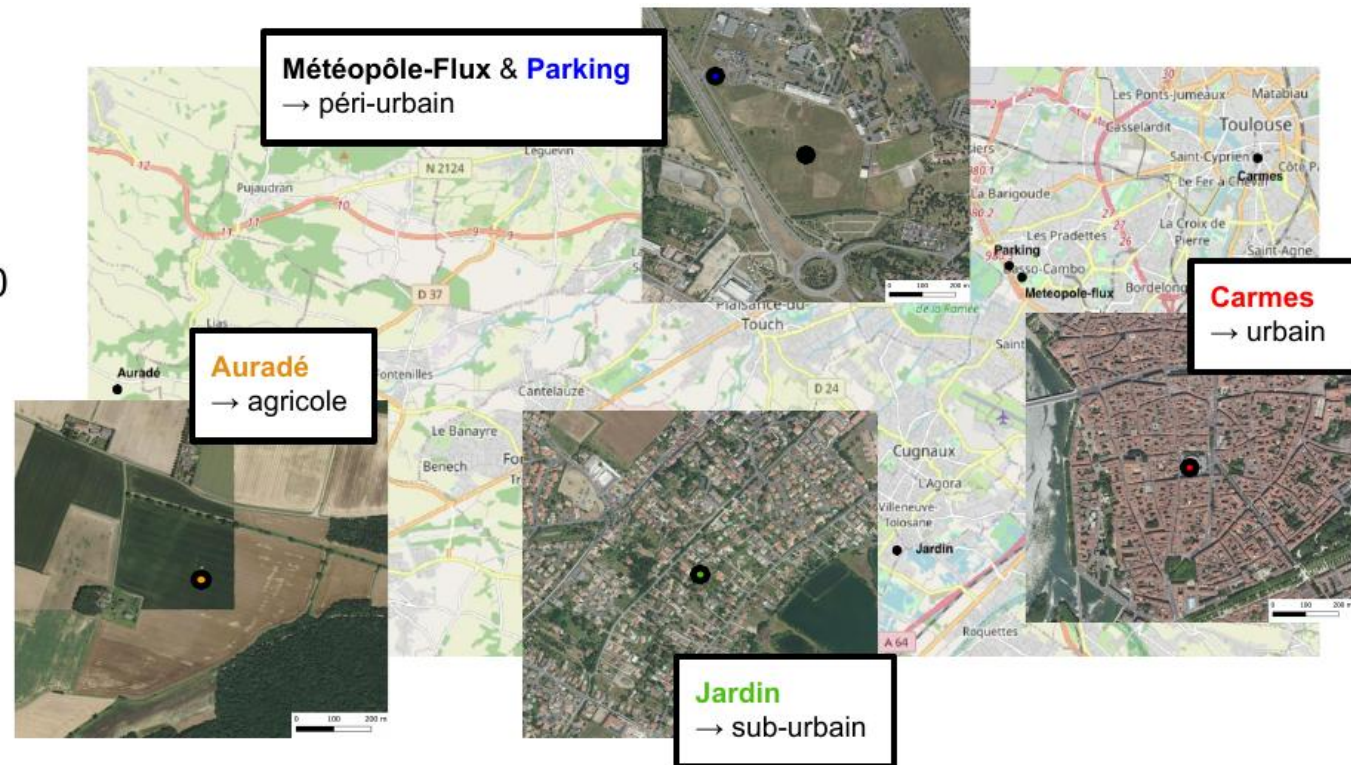
Une documentation des conditions du sol importante



EOP-Meteopole: Premiers résultats

- Déploiement des stations
- Première analyse

Stage IENM - Thibault Guinaldo, Thomas Oudar, Léo Ducongé
avec G. Canut, W. Maurel, Y. Seity, E. Bazile

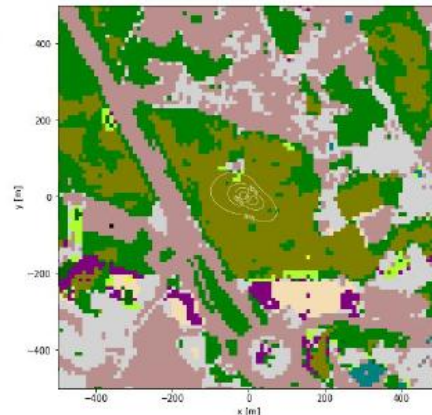
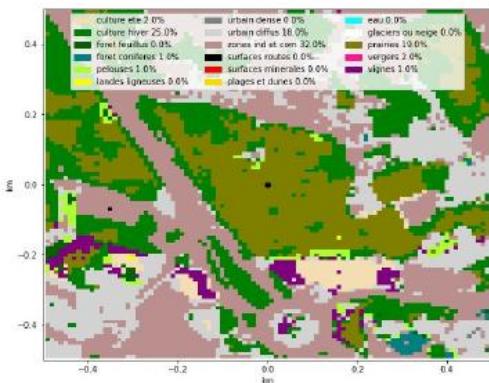
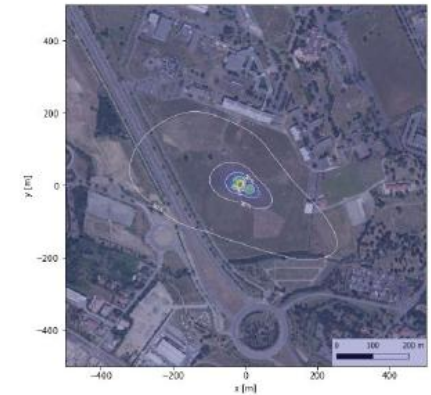
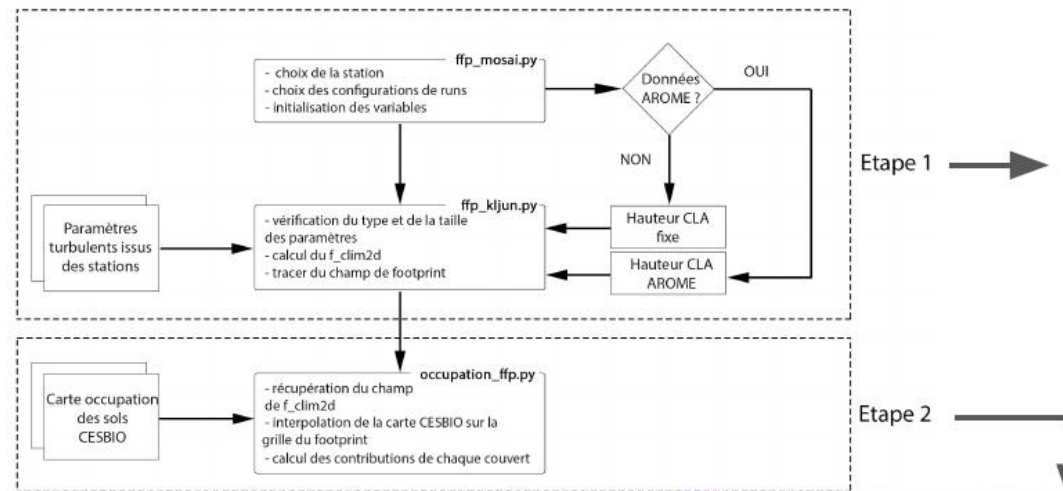


Période d'étude:
1er juin → 31 décembre 2020

EOP-Meteopole: Premiers résultats

Thibault Guinaldo: Analyse du « Footprint » de chacune des stations

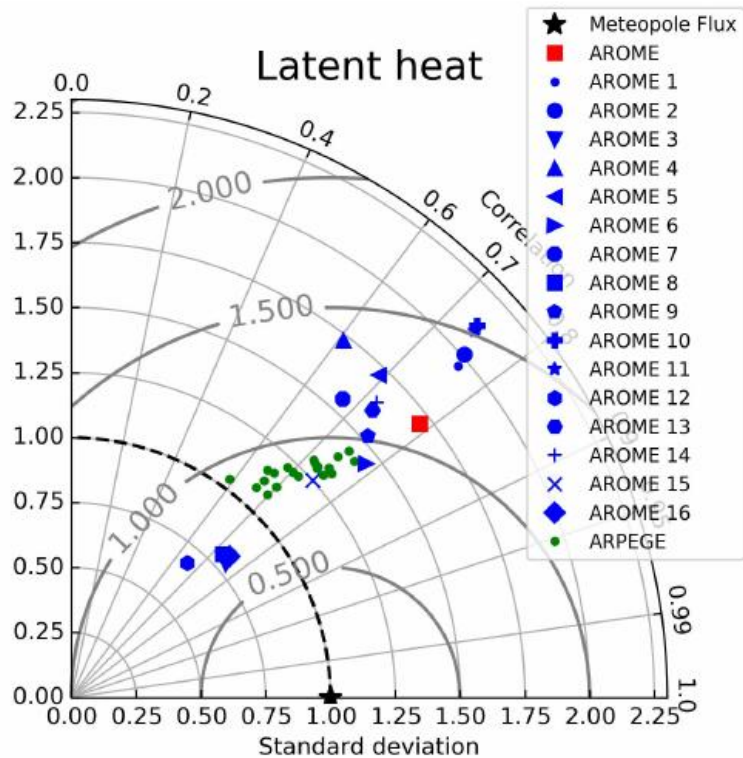
Procédure automatique pour la calcul du FFP et l'occupation des sols



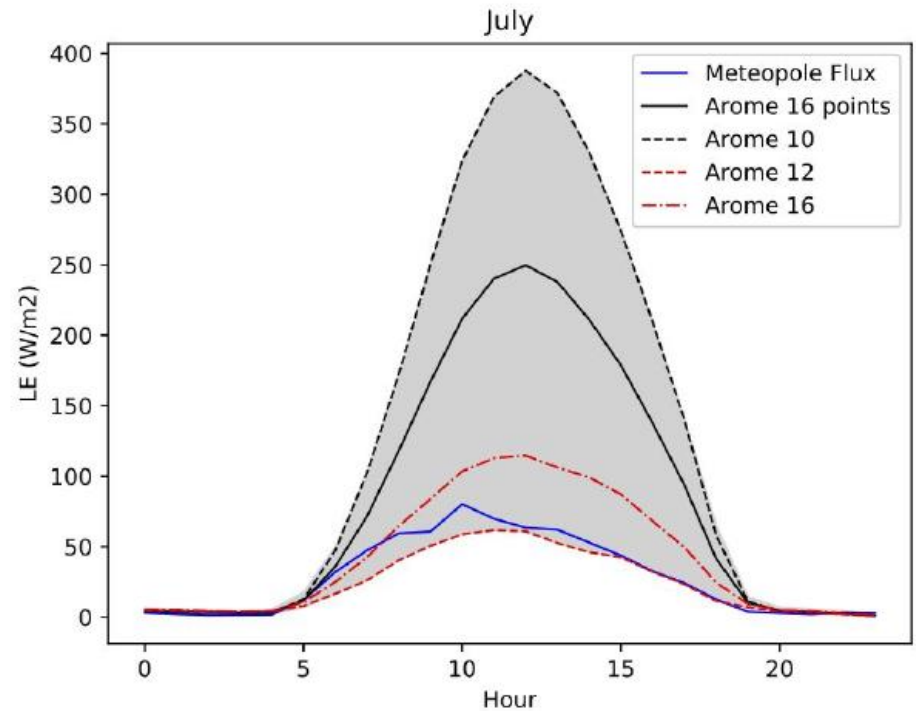
Type de couvert	% d'occupation
Cultures pérennes	83.6%
Urbain	15.28%
Formations naturelles basses	1.12%

EOP-Meteopole: Premiers résultats

Thomas Oudar: Comparaison Observations / Modèles AROME-ARPEGE



Sélection de quelques points modèles à comparer avec la station météopole flux



Très large surestimation de la chaleur latente par le point AROME le plus proche géographiquement de la station

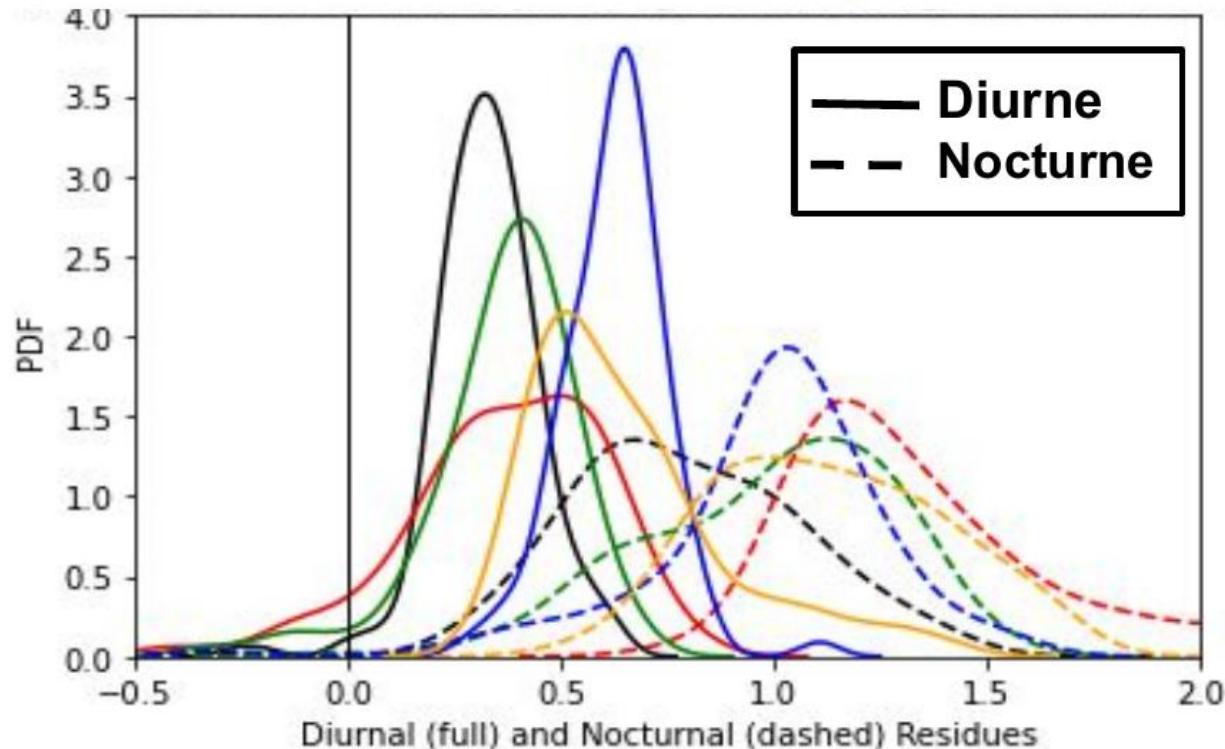
EOP-Meteopole: Premiers résultats

Léo Ducongé: Evaluation de la fermeture du bilan

$$\epsilon = \frac{Rn - (H + LE + G)}{Rn}$$

$$|Rn| > 50 \text{ W.m}^{-2}$$

MTOflux **Carmes** **Jardin** **Parking** **Auradé**



Pas de mesure de G pour Carmes et Parking
→ fermeture impossible

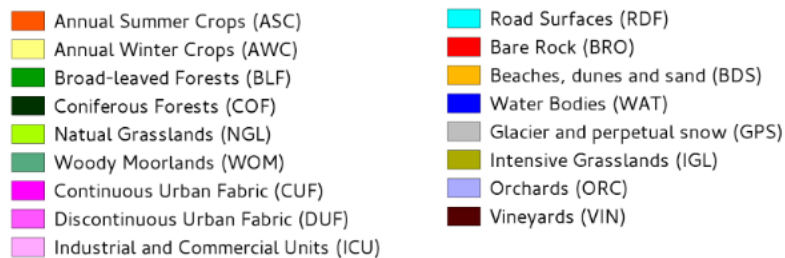
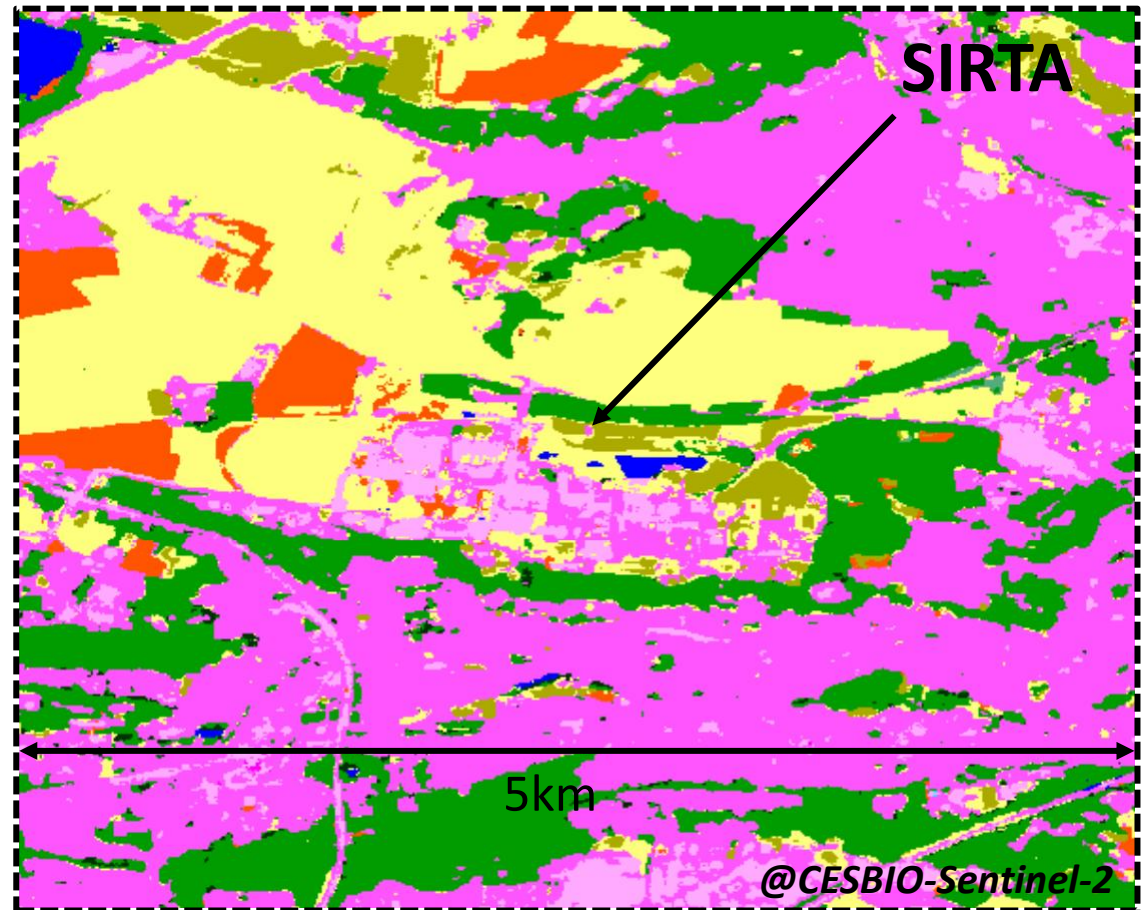
Fermeture acceptable en journée pour les autres stations, mais supérieure à la moyenne de 20% communément rapportée

SIRTA: site péri-urbain

Principales surfaces :

1. Urbain
2. Culture hivernale
3. Forêt
4. Surface herbeuse
5. Culture estivale
6. Etendue d'eau

6 surfaces à échantillonner



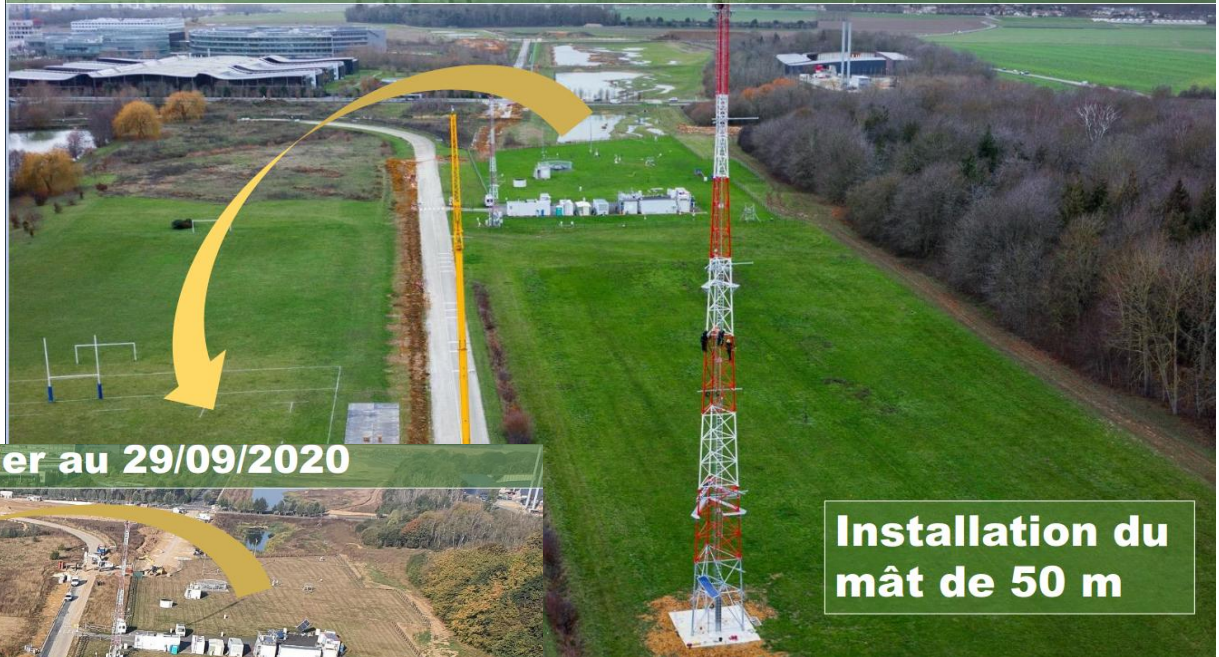
SIRTA: site péri-urbain

- Mesures de flux turbulents, de météo et de rayonnement
- Réparties sur 5 zones de mesures
- Deux pylônes de 30 m
 - Mesures de flux à 2 m, 3 m, 10 m et 30 m
- Des séries de 12 à 15 ans d'observation
- Un pool instrumental complet pour la documentation de la colonne atmosphérique, des nuages et des aérosols (lidar, radiomètres, radar)



SIRTA: site péri-urbain

Lancement du chantier en décembre 2019



Etat d'avancement du chantier au 29/09/2020



Installation du
mât de 50 m

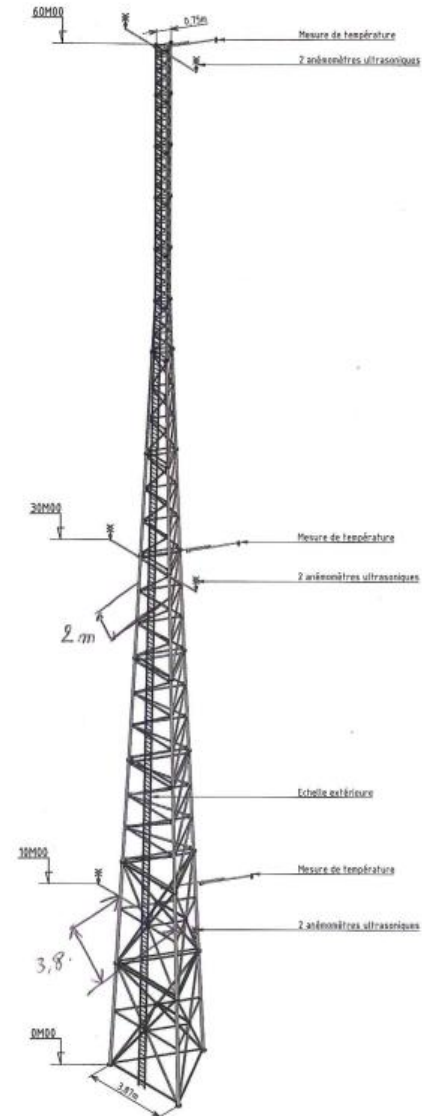
1. S'inscrire dans la continuité
2. Répondre aux besoins jusqu'en 2050
3. Ouverture vers le grand public



SIRTA: site péri-urbain

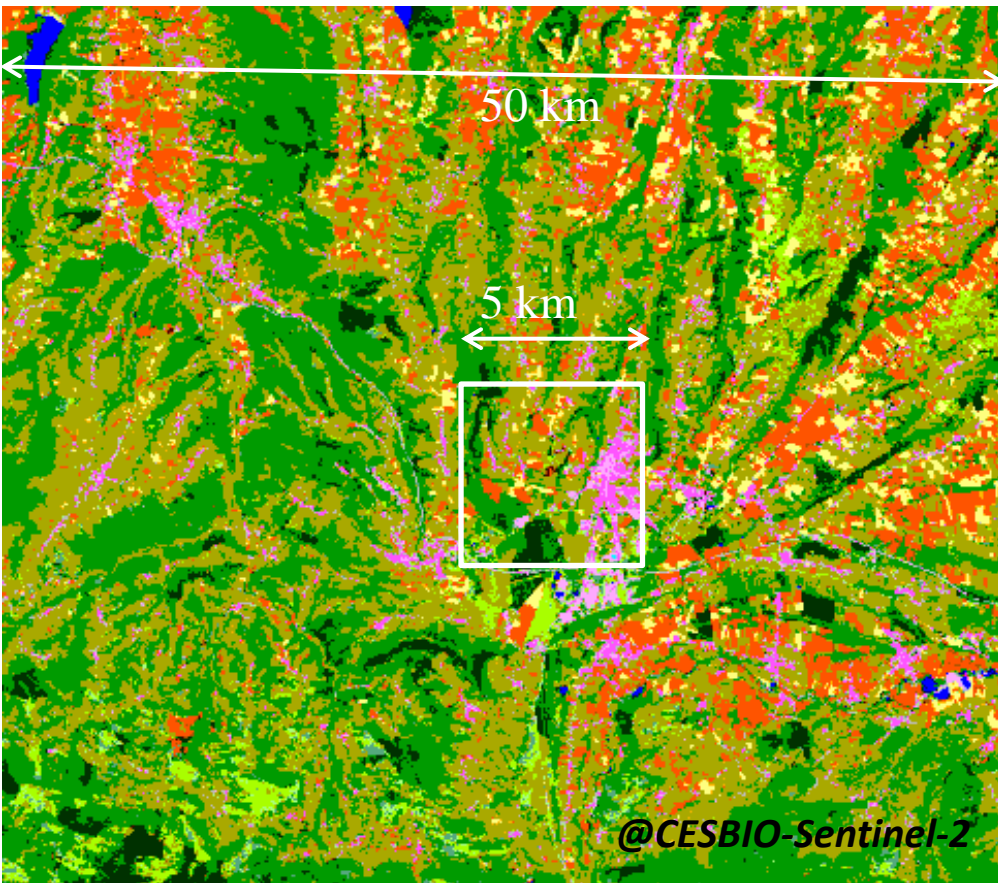
Le futur mât de 50m

Niveau	Mesure	Capteur
5m	T/RH	PT100-HMP110
10m	T/RH VV, FF : soniq 2D UVWT : soniq 3D UVWT : soniq 3D	PT100-HMP110 GILL 2D Metek CSAT3
20m	T/RH	PT100-HMP110
30m	T/RH UVWT: soniq 3D	PT100-HMP110 METEK
40m	VV, FF : soniq 3D VV, FF : soniq 3D	METEK METEK
50m	T/RH UVWT: soniq 3D Visibilité UVWT: soniq 3D IRGA Ray. Up/down	PT100-HMP110 HS50 PWD22 METEK LI7200 CNR4



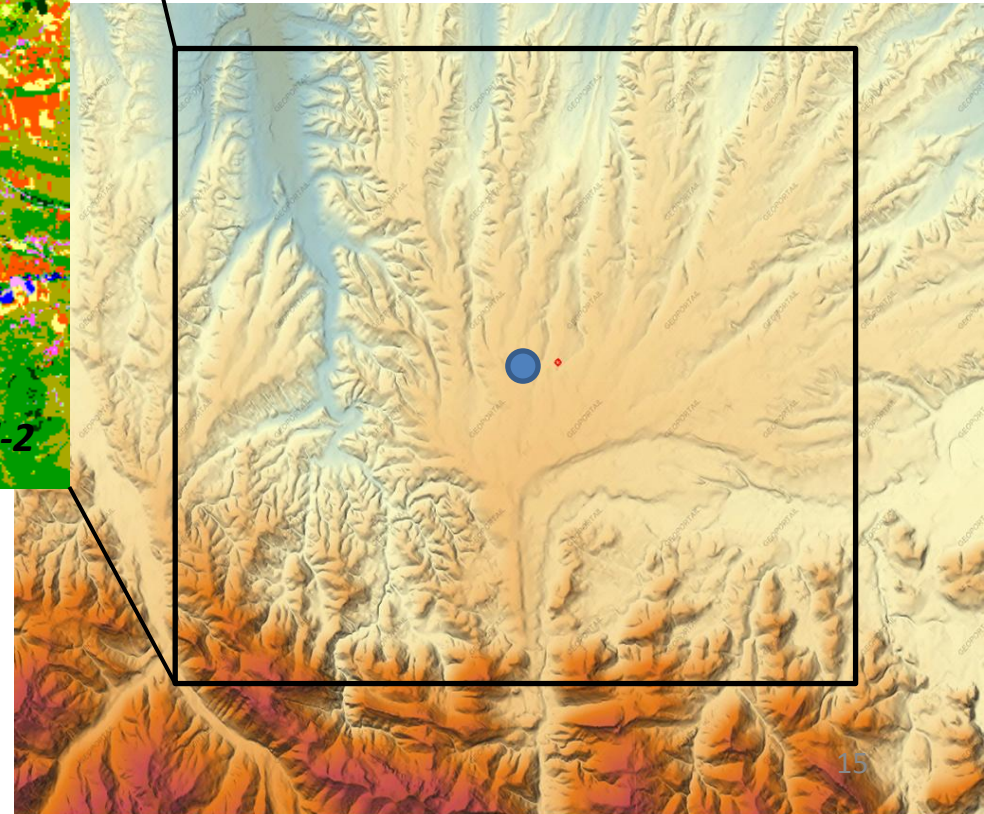
P20A: site rural en piémont

Maille 25 km x 25 km

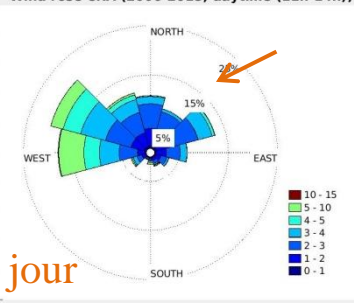


Principales surfaces (> 5%):

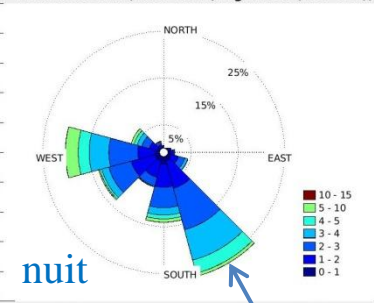
1. Forêts feuillus 30%
2. Prairies 26%
3. Cultures d'été 13%
4. Pelouses 10%
5. Forêts conifères 8%
6. Cultures d'hiver 6%



Wind rose CRA (2006-2015, daytime (11h-14h))



Wind rose CRA (2006-2015, nighttime (23h-02h))



P20A: site rural en piémont

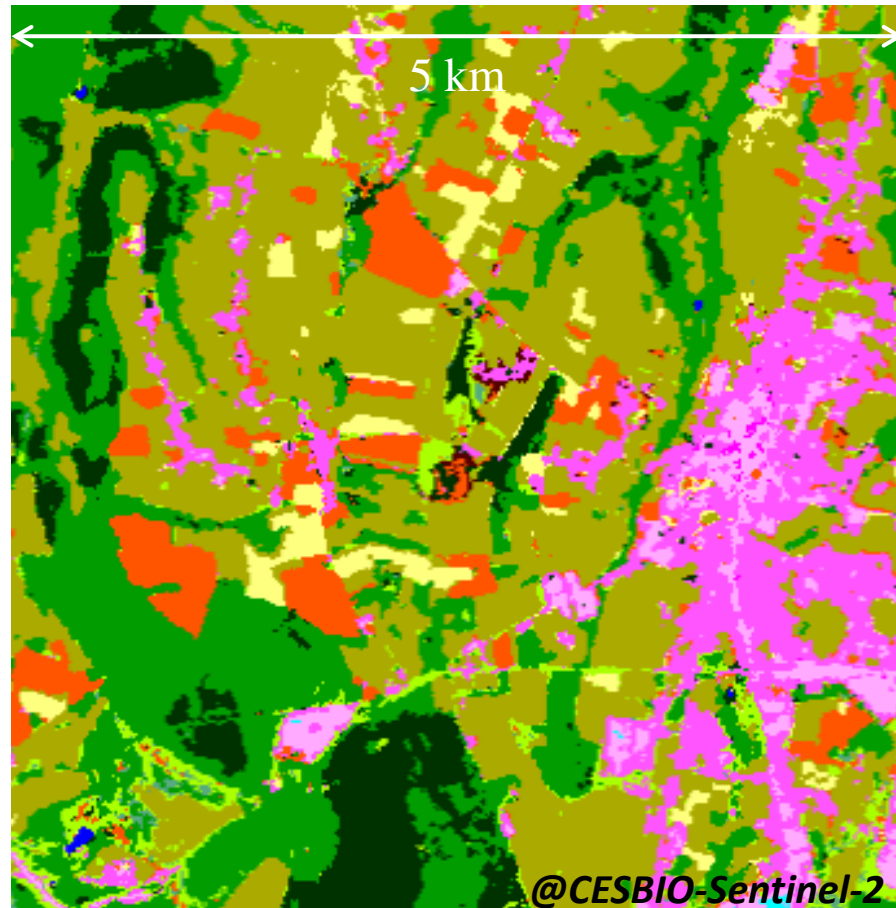
Principales surfaces (> 5%) :

1. Prairies (40%)
2. Forêts feuillus (25%)
3. Urbain diffus (8%)
4. Cultures d'été (8%)
5. Forêts conifères (6%)
6. Pelouses (6%)

6 surfaces à échantillonner

Importance de documenter
forêt feuillus ET conifères
(expérience de BLLAST)

Maille 5 km x 5 km



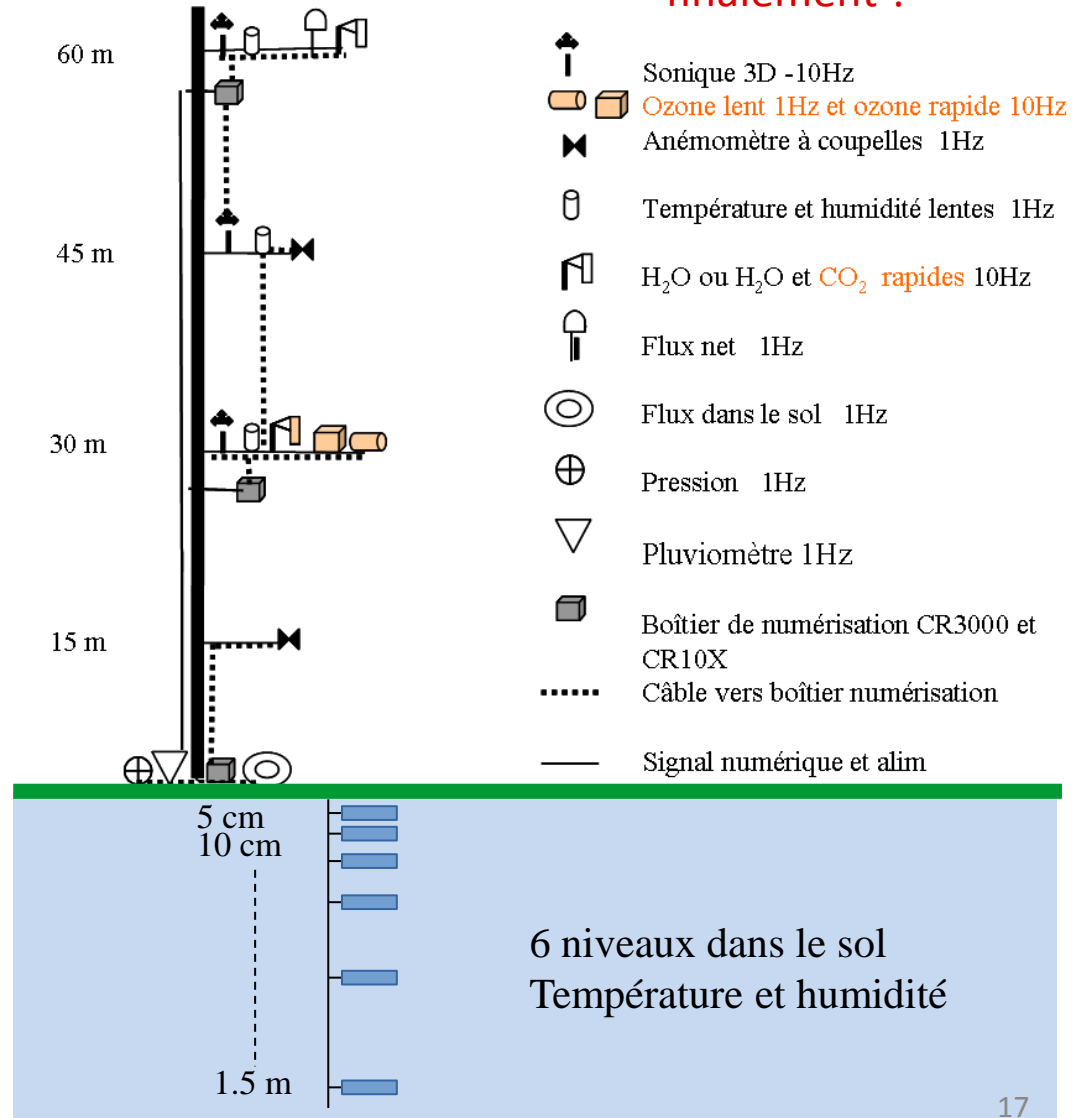
P20A: site rural en piémont

Dispositif depuis 2010



- 5 niveaux MTO
- 3 niveaux flux turbulents 30, 45, 60 m
- 1 station supp de turbulence à 2 m
- Rayonnement – 4 composantes
- Précipitation
- Flux de chaleur dans le sol

Fosse: combien de nivx finalement ?



Une série de 8 ans récents pour l'étude
de la couche de surface
Une série d'archive 1996-2001

Campagne intensive à la P20A

Des observations intensives complémentaires pour

- Décrire plus exhaustivement la variabilité spatiale
- Décrire la structure verticale

Proposition de complément instrumental sur certaines journées choisies au cours de l'année:

- **Radiosondages récupérables** (structure verticale)
- **Scintillométrie** (flux à l'échelle du paysage)
- **Mesure par drone** (turbulence près de la surface, variabilité horizontale, variabilité horizontale des profils verticaux)
- **Ballon captif ?**

Questions

Points de discussion

- ...

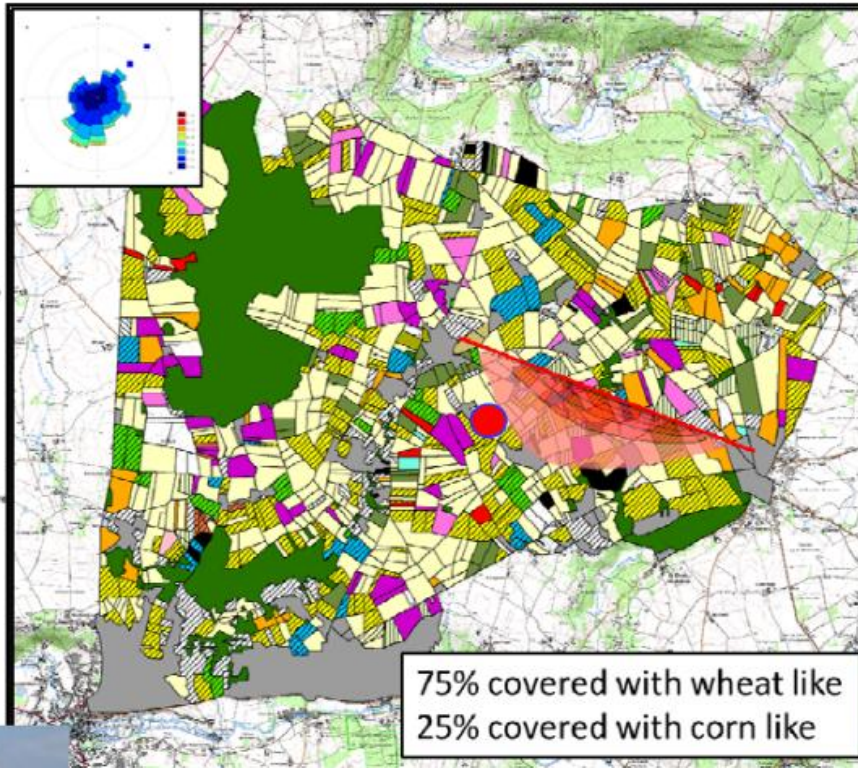
Scintillométrie

Une mesure des flux à l'échelle du paysage

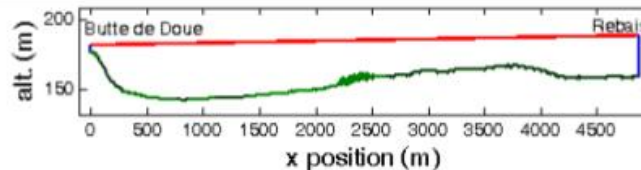
- Mesure moyenne
- Méthode indirecte mais capacité d'agrégation sur couvert hétérogène
- IR \rightarrow H , IR + MW \rightarrow H et LE



Boissy le Chatel
60km from Paris



Station Eddy-Covariance de référence



Récepteurs des scintillomètres Infra-Rouge et Micro-Onde sur la butte de Doue



(+CESBIO logo ou illus?
Autres mesures ?)

Jean-Martial Cohard
Aurore Brut