



# MOSAI-MétéopoleFlux : Première analyse de l'EOP

---

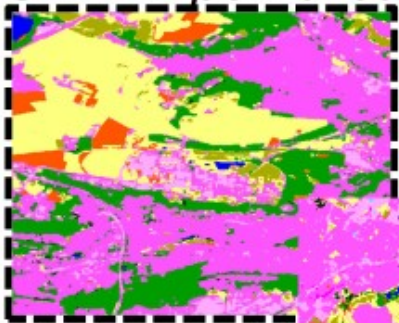
Stage EMI, Ecole Nationale de la Météorologie,  
Léo Ducongé, Thibault Guinaldo, Thomas Oudar  
encadré par Guylaine Canut et William Maurel (CNRM/GMEI)

# 1. Le projet MOSAI

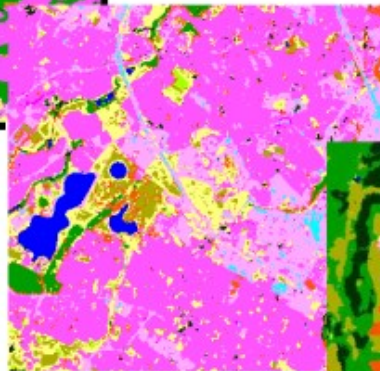
---

- Construire des mesures de référence pour la validation des interactions surface-atmosphère dans les modèles

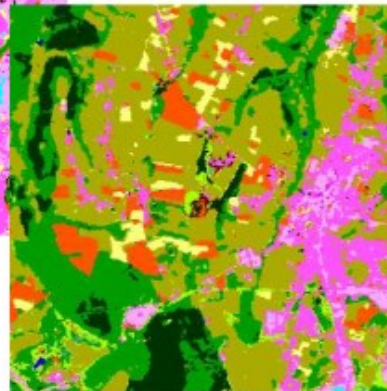
*SIRTA: péri-urbain*



*P2OA: rural*



*MTO: urbain*



1 EOP par site ACTRIS-FR flux

METEOPOLEFLUX

SIRTA

P2OA

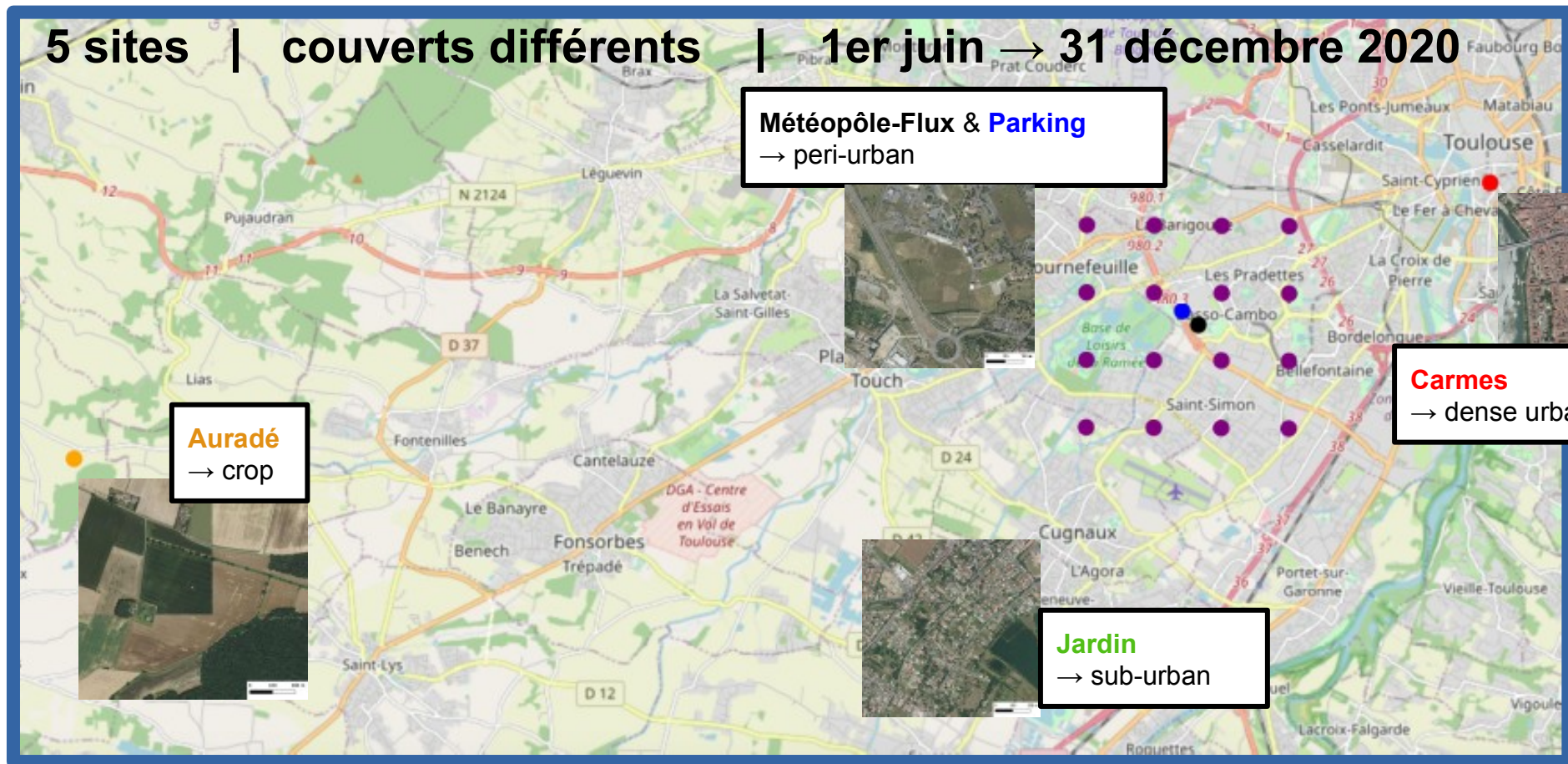
2020-2021

2021-2022

2022-2023



## 2. Les données utilisées



**OBSERVATIONS - 5 sites :**

**Carmes Parking :** surface urbaine

**Météopôle-Flux Jardin :** surface végétation

**Auradé :** surface cultivé

**Paramètres météo :**

- Température, pression, humidité
- Vitesse et direction du vent

**Bilan d'énergie de surface**

- Flux de chaleur sensible et latent
- Flux dans le sol
- Flux radiatifs

## 2. Les données utilisées

5 sites | couverts différents | 1er juin → 31 décembre 2020

Météopôle-Flux & Parking  
→ peri-urban

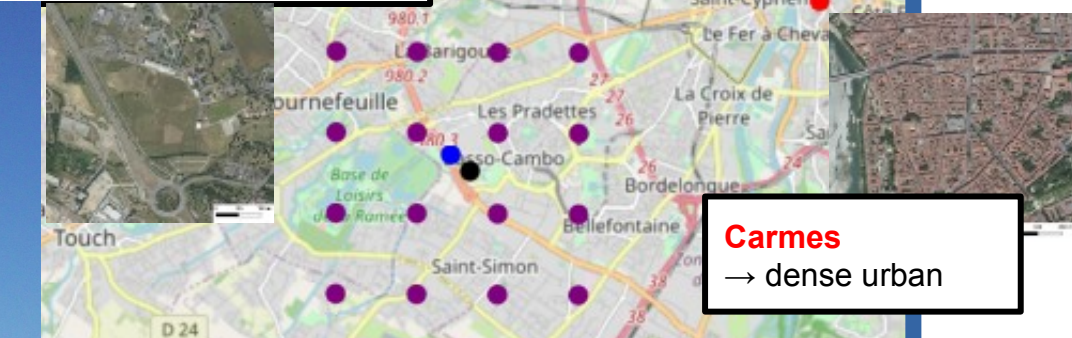
Carmes  
→ dense urban

**OBSERVATIONS - 5 sites :**

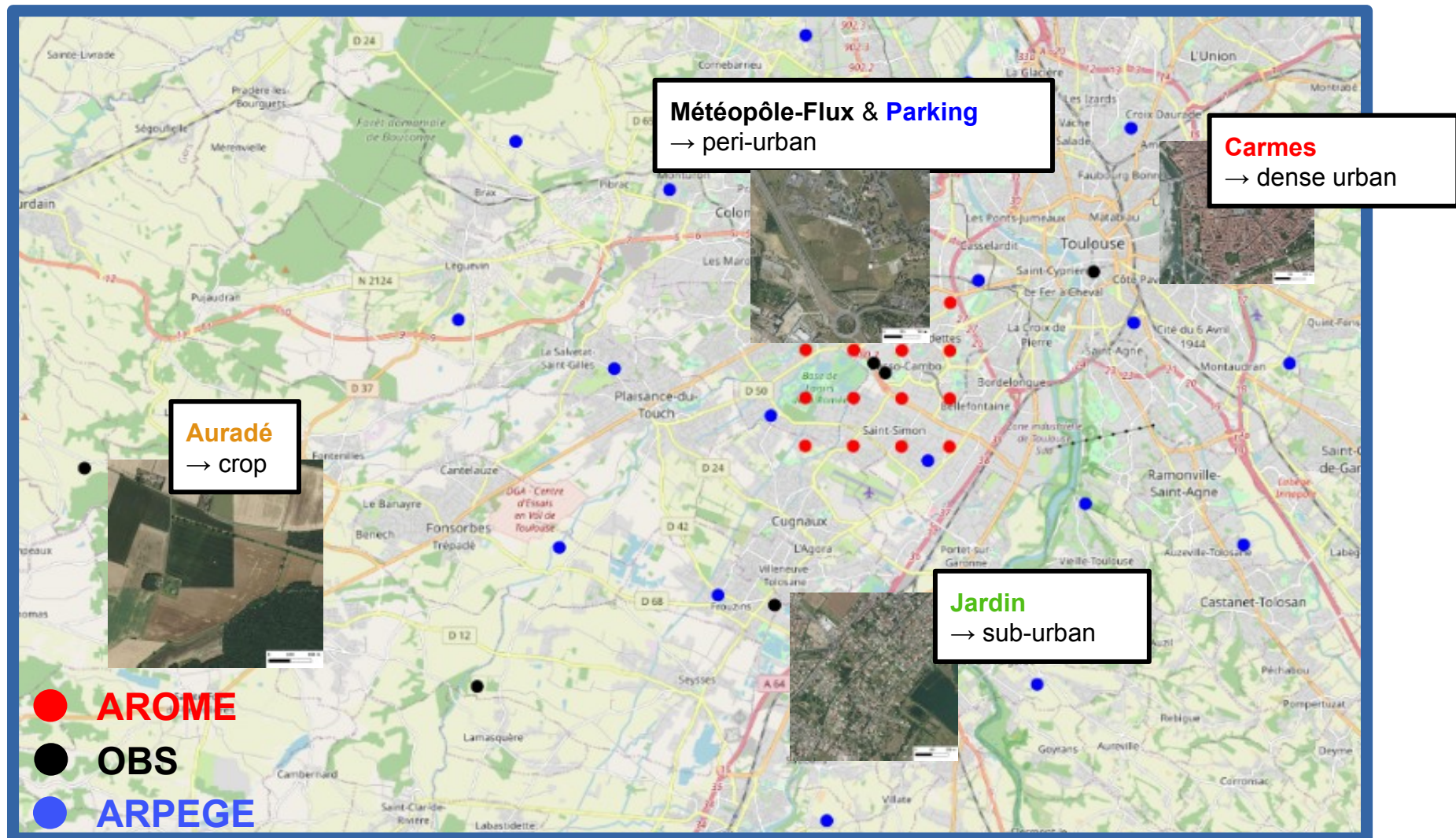
**Carmes Parking :** surface urbaine

**Météopôle-Flux Jardin :** surface végétation

**Auradé :** surface cultivé

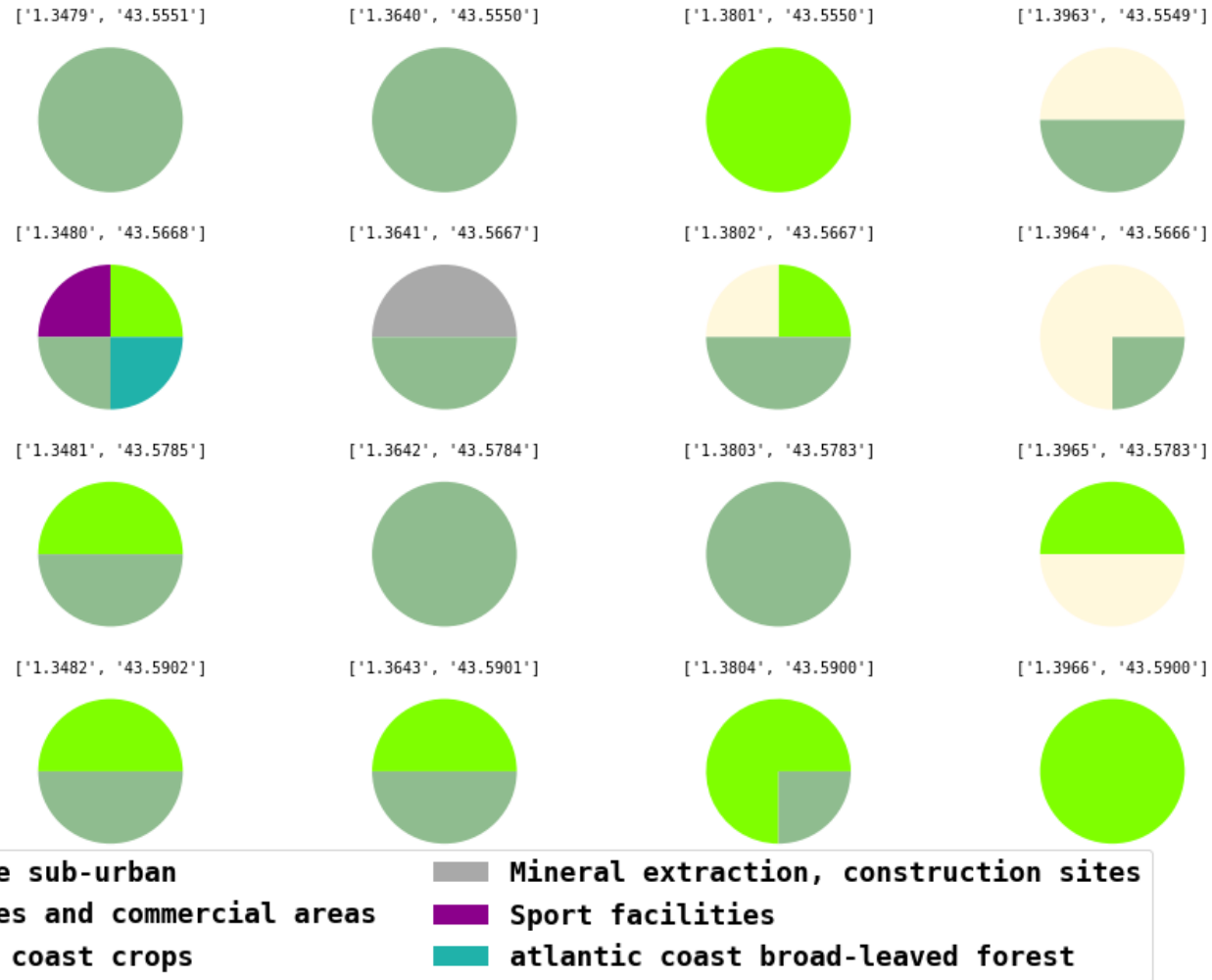


## 2. Les données utilisées



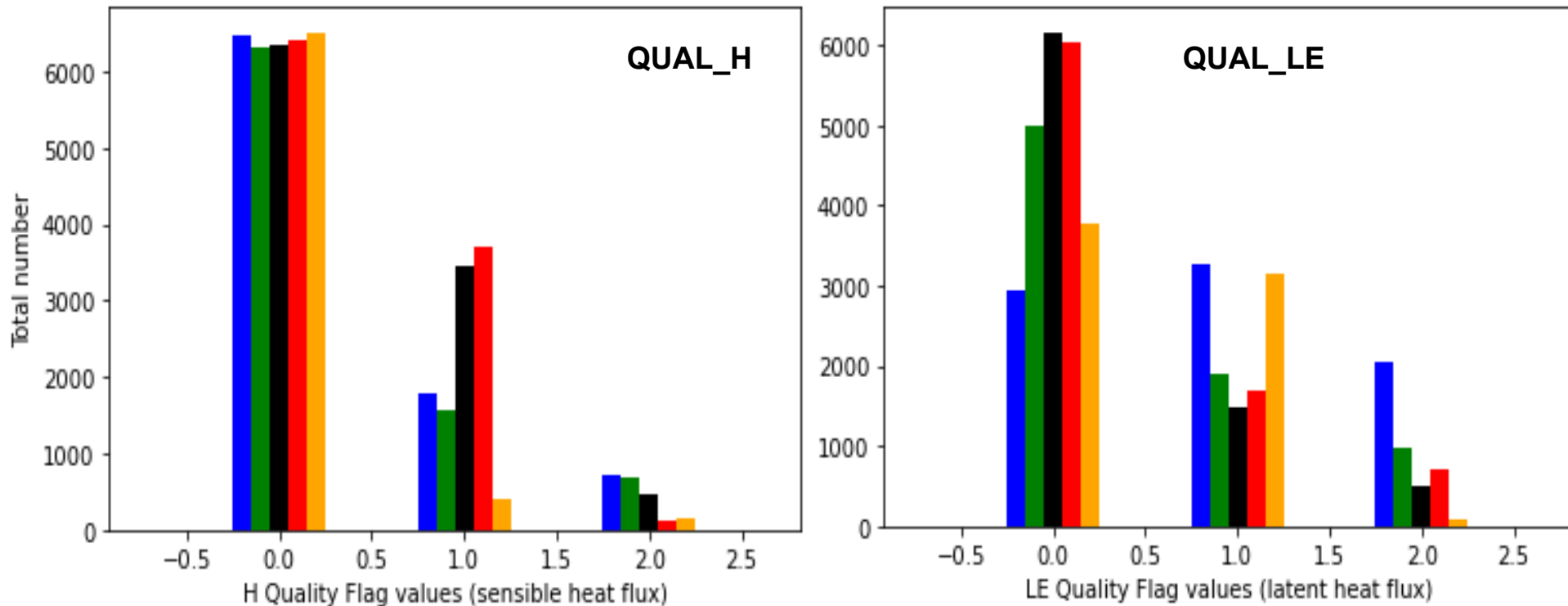
*AROME (1,3km): 16 points autour de Meteopole (rouge) avec différentes surface*  
*ARPEGE (5km): 20 points autour de Meteopole (bleu) avec différentes surface*

## 2. Les données utilisées – surface AROME



## 2. Les données utilisées

MTOflux Carmes Jardin Parking Auradé



Flag 0&1 : flux de bonne qualité, impact sur le bilan d'énergie

Station parking : probleme sur le LE, changement de licor en janvier

## 3. Analyses – comparaison des flux sur site hétérogène

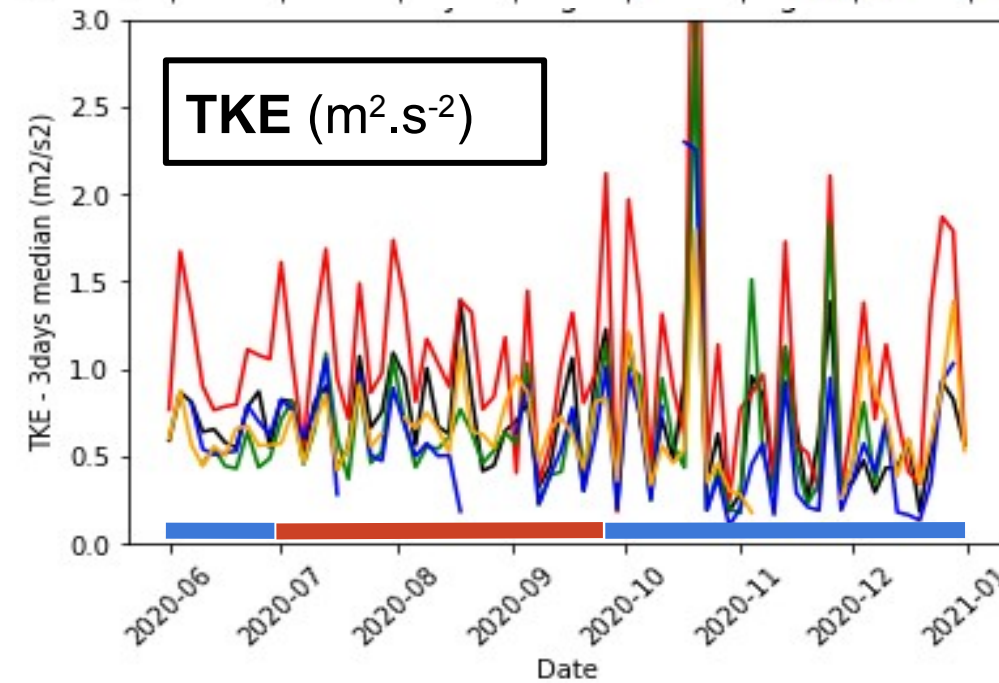
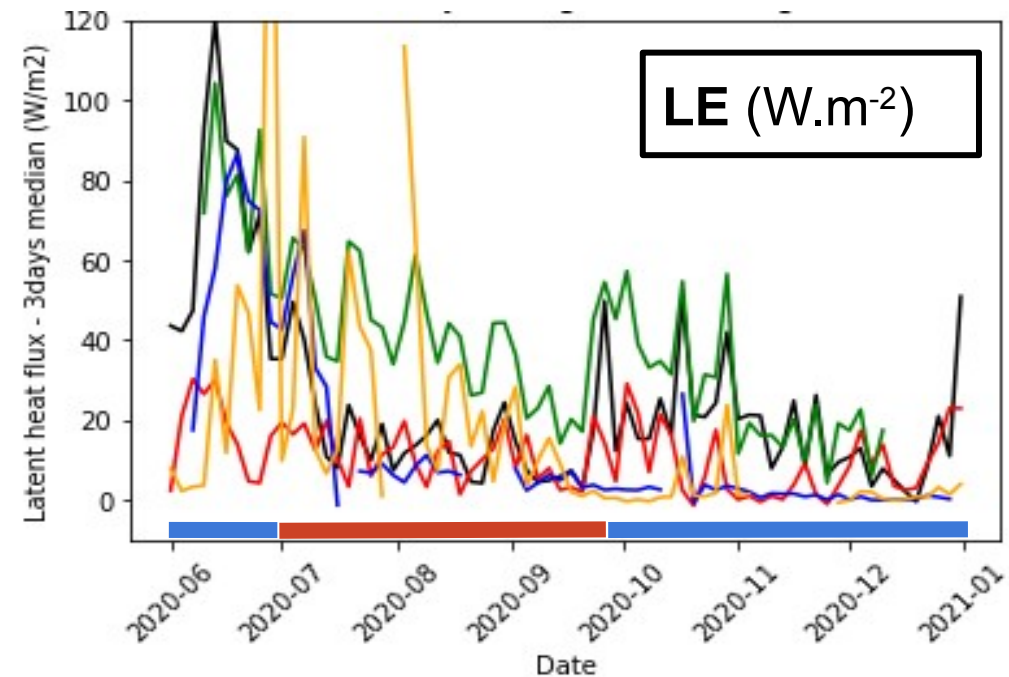
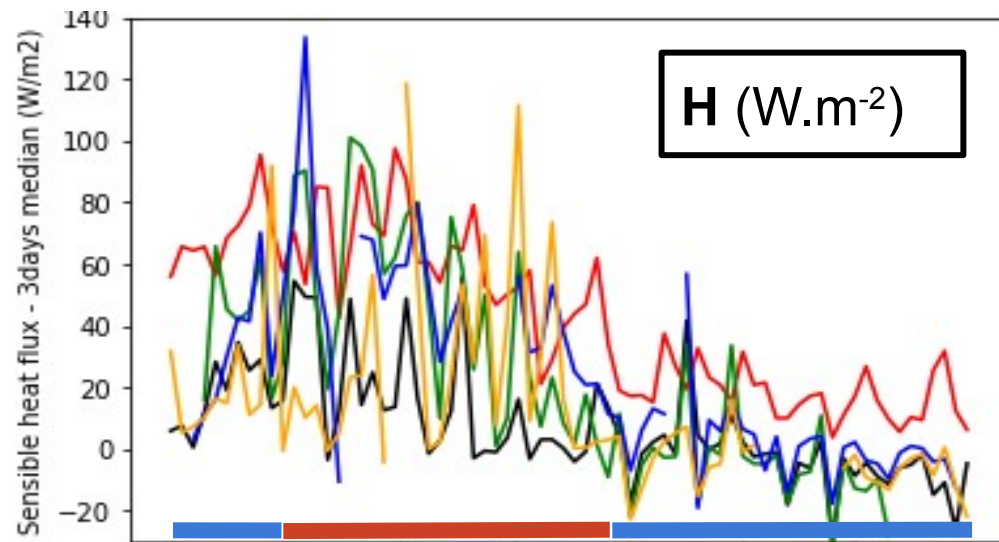
MTOflux

Carmes

Jardin

Parking

Auradé



- **Cohérence** entre les mesures
- **Hétérogénéité** recherchée pour le projet:
  - surface
  - environnement
  - variabilité météorologique

— période humide  
— période sèche

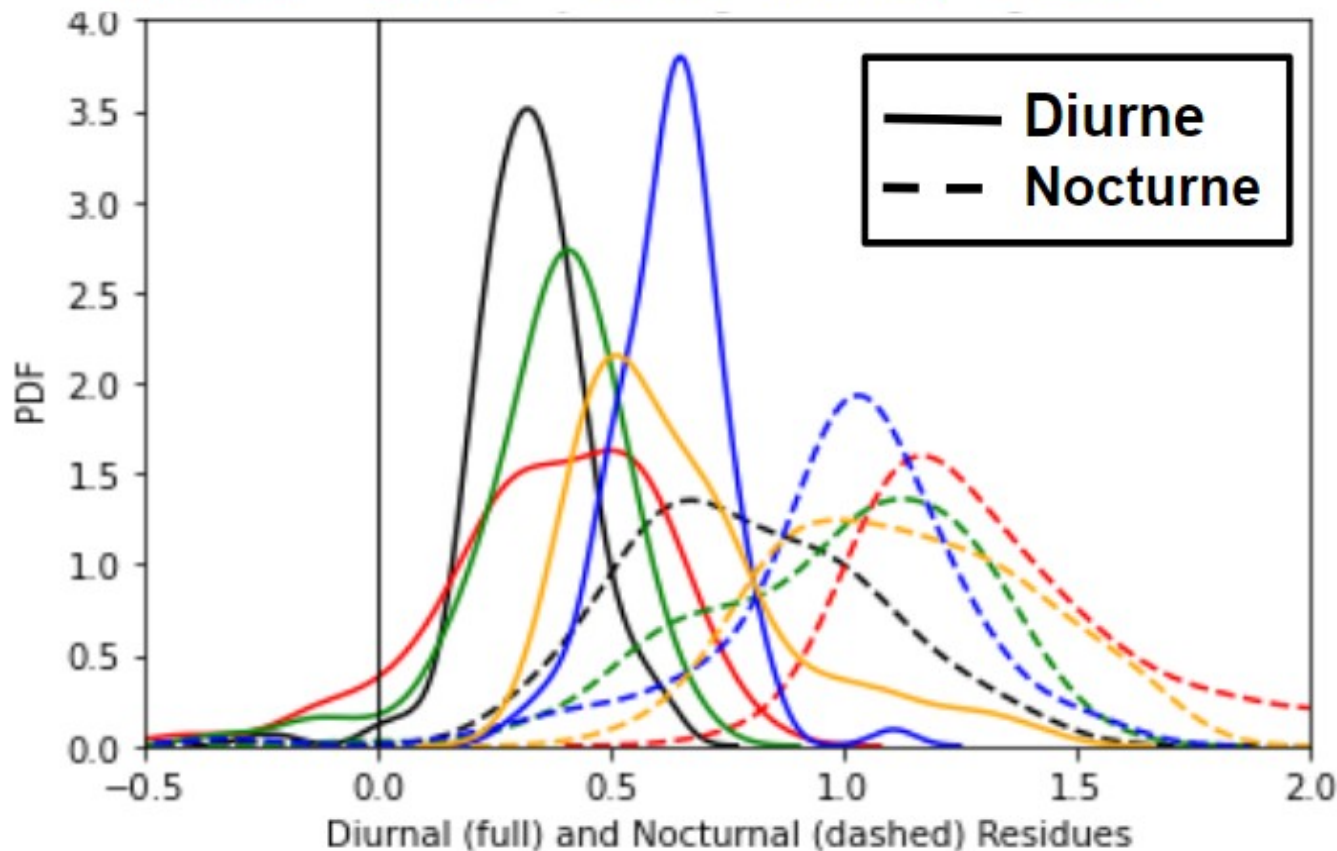


### 3. Analyses – comparaison des bilans d'énergie sur site hétérogène

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

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

MTOflux Carmes Jardin Parking Auradé

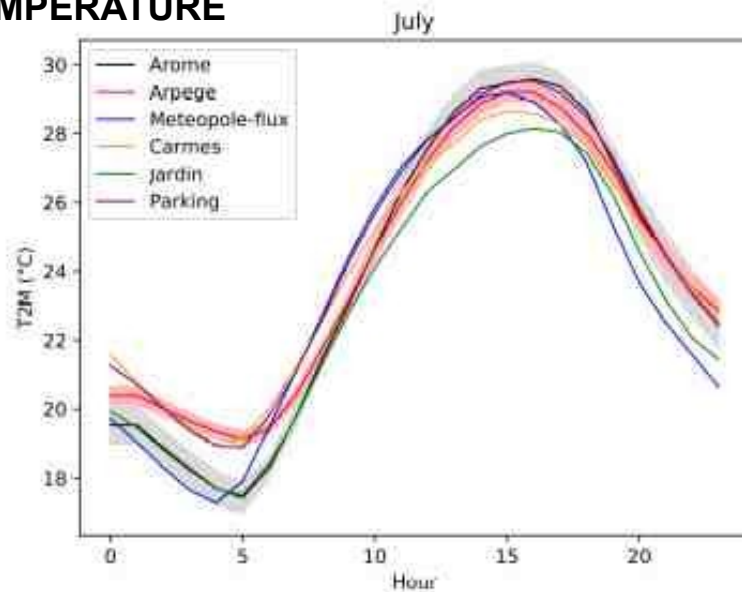


Pas de mesure de G pour Carmes et Parking  
→ fermeture impossible

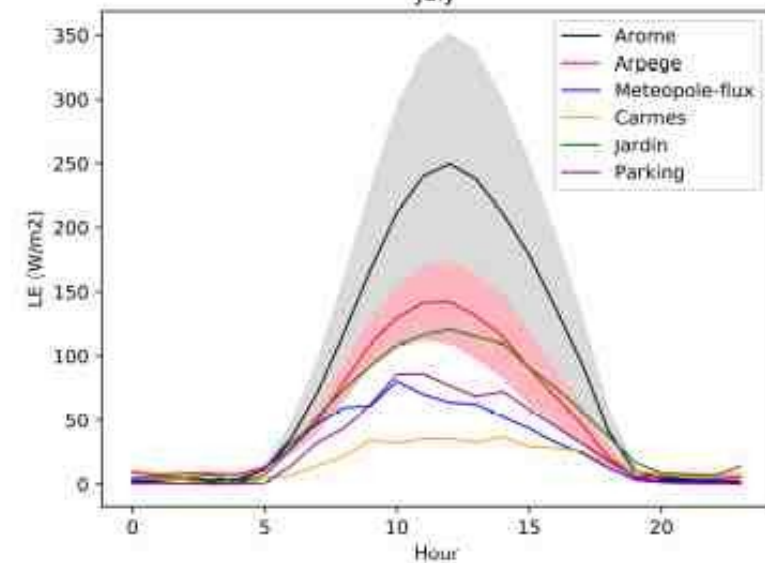
Fermeture acceptable en journée pour les autres stations, mais supérieure à la moyenne de 20% communément rapportée

# 3. Analyses - Comparaison modèles-observations variabilité spatiale

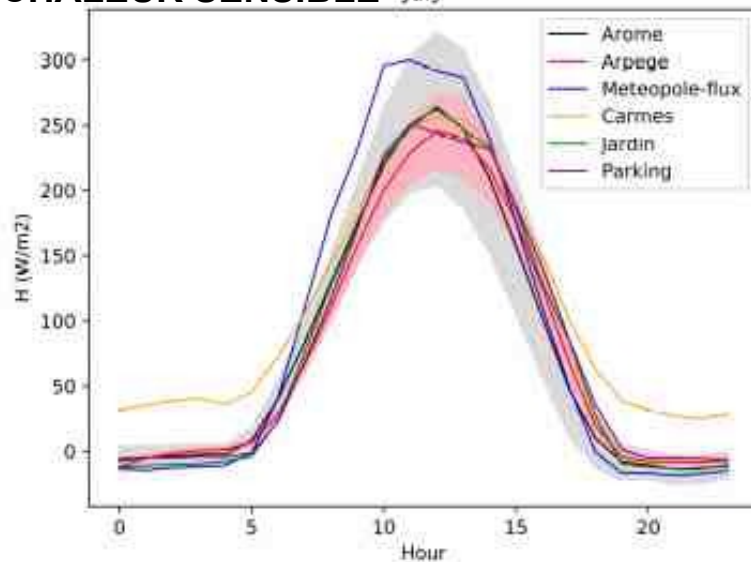
## TEMPERATURE



## CHALEUR LATENTE

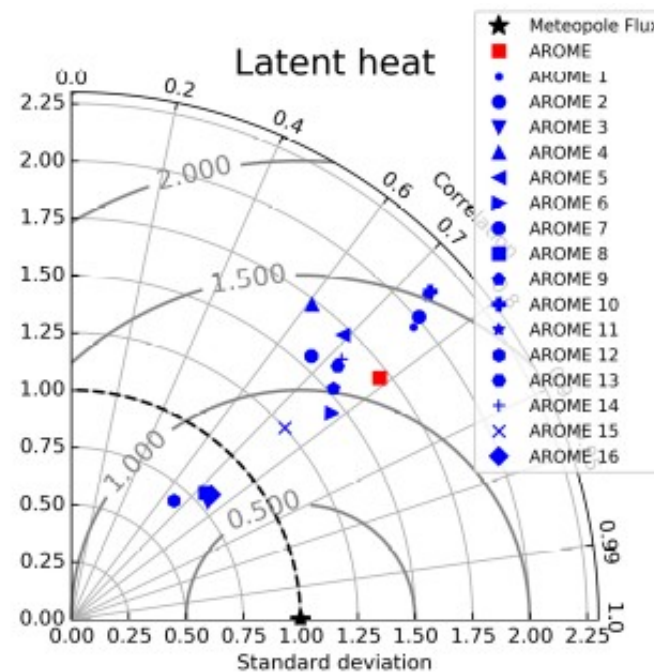
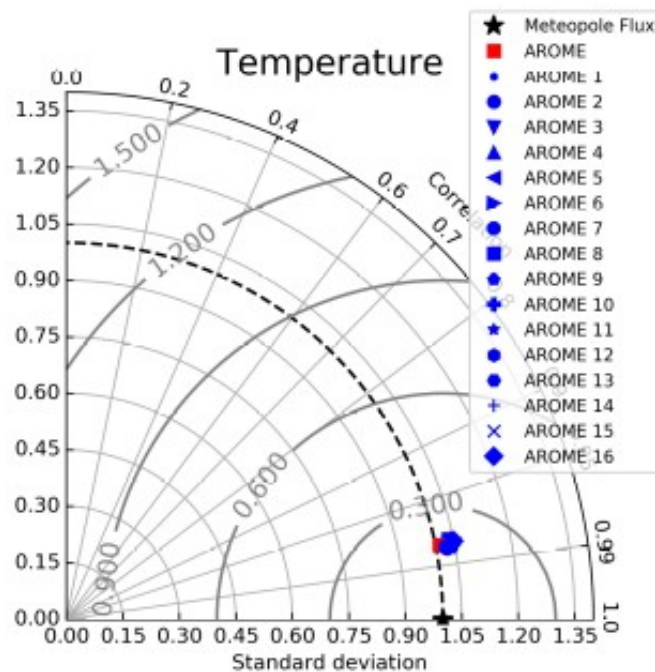


## CHALEUR SENSIBLE



- Très forte **dispersion** entre les points AROME pour LE : différence de couverts
- **Surestimation de LE** par AROME et ARPEGE

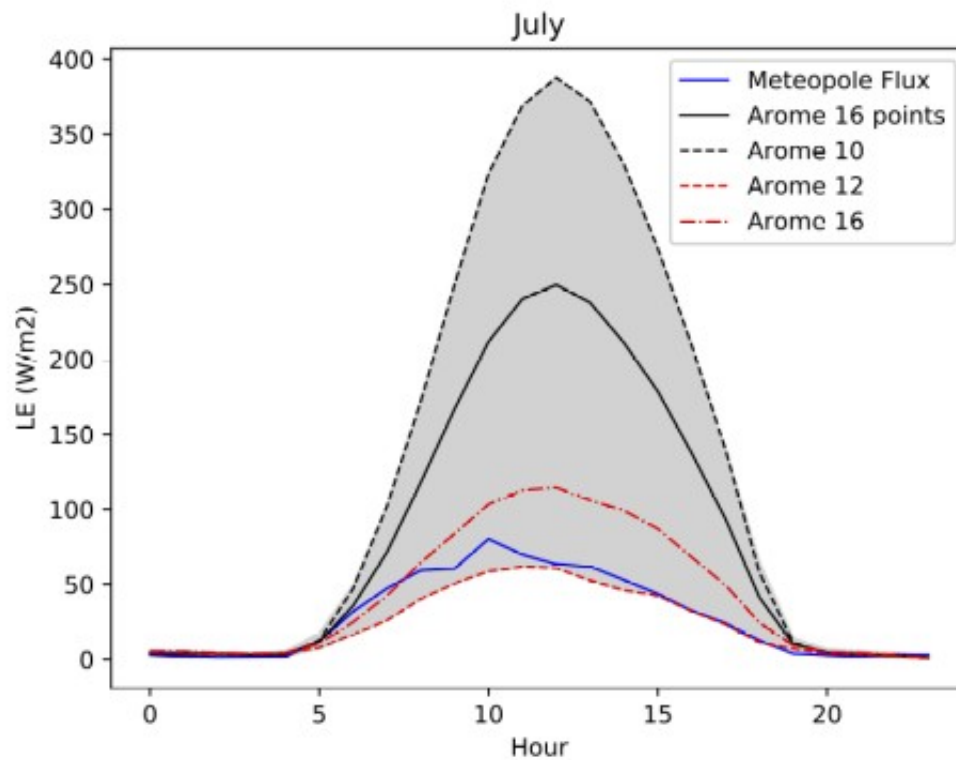
## 3. Analyses - Comparaison modèles-observations - site météopoleflux



■ *Point AROME le plus proche géographiquement de la station*

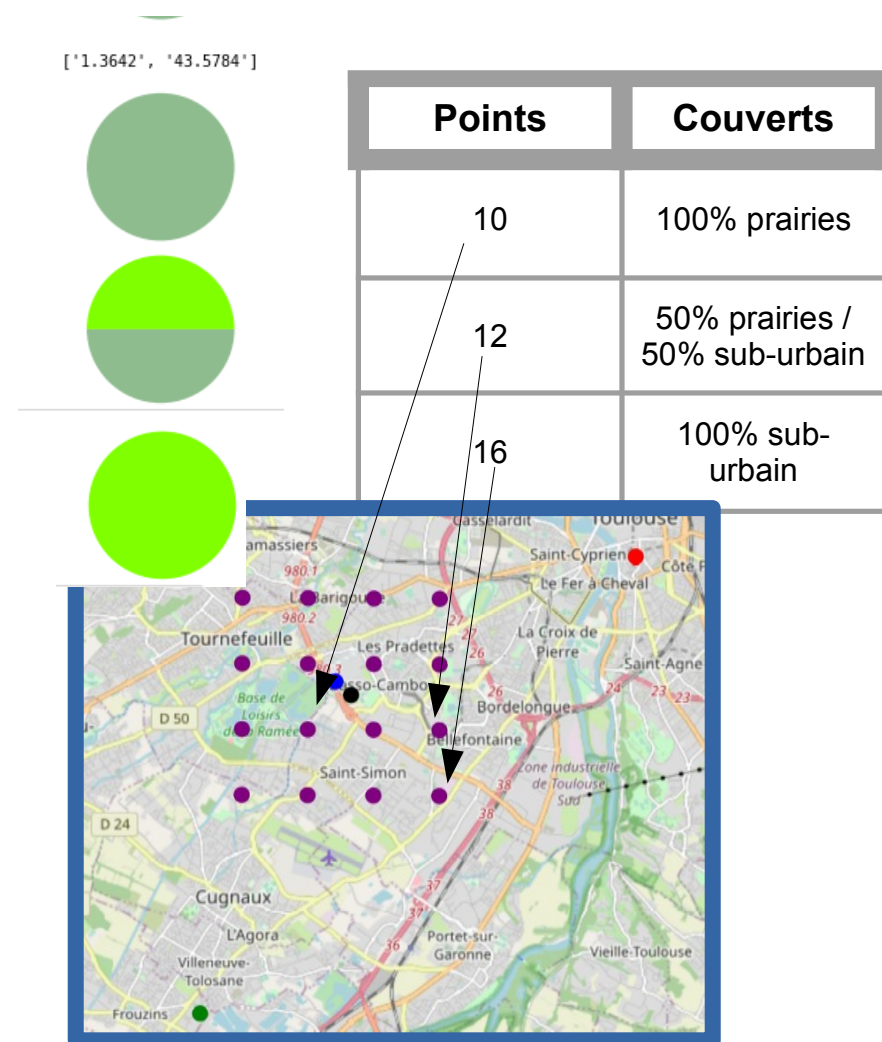
- Peu de dispersion pour la température  $\Rightarrow$  Les points modèles simulent tous une température proche de la station
- Dispersion plus importante pour la chaleur latente
- **Le point le plus proche géographiquement n'est pas forcément le plus proche statistiquement**

# 3. Analyses - Comparaison modèles-observations - site météopoleflux



Cycle diurne de la chaleur latente en juillet

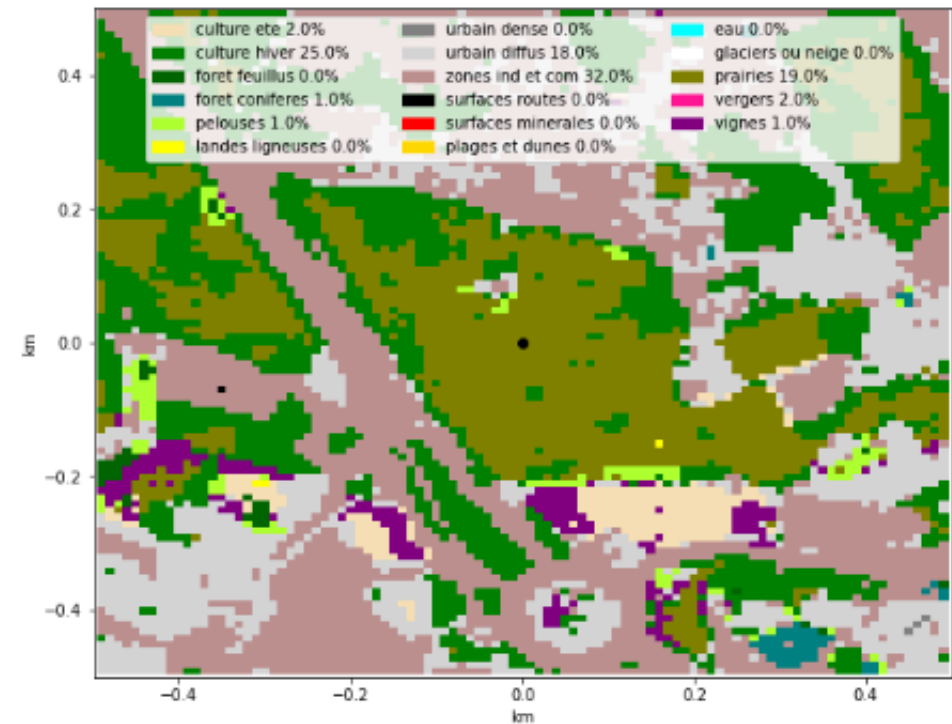
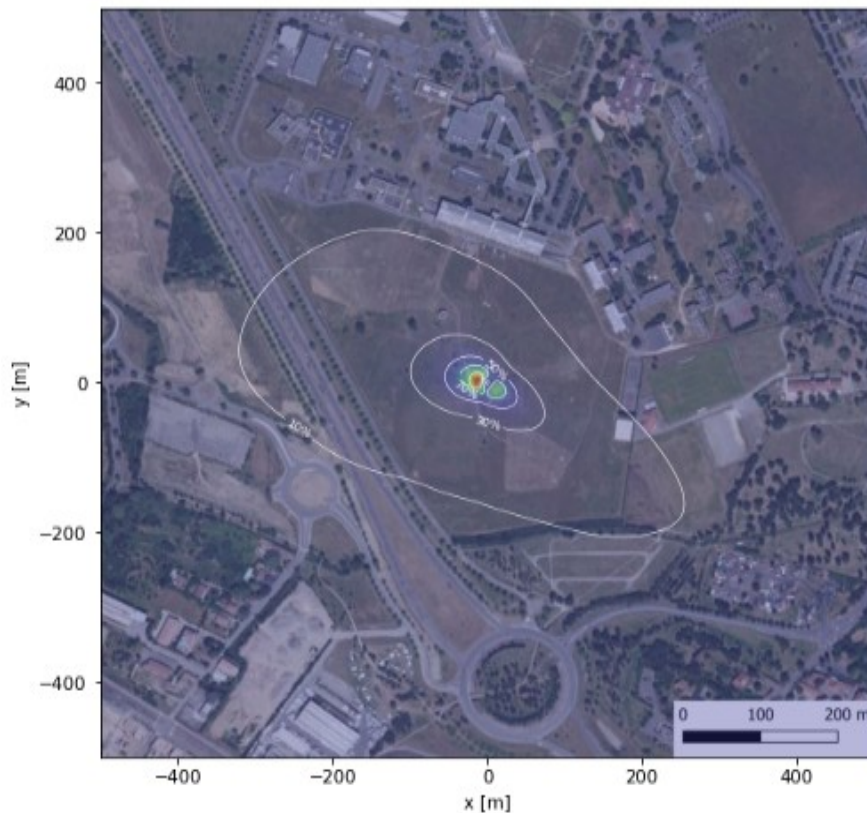
- Forte dépendance à la surface



D'autres points ont une représentation plus réaliste de la chaleur latente

## 3. Analyses – etude du footprint de la mesure

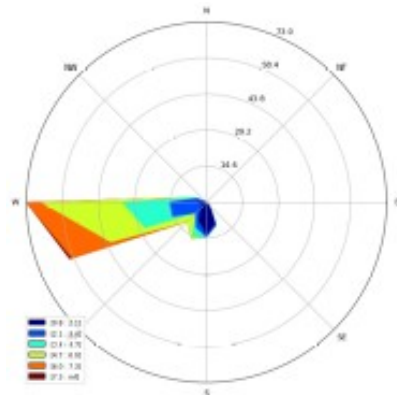
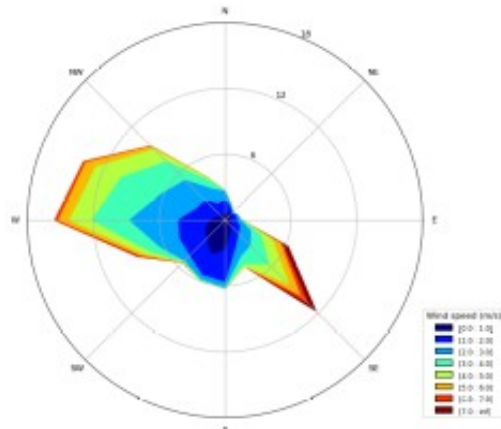
- Modele 2D (Kljun 2014): empreinte spatiale contribuant aux flux turbulents (intégration sur 30 minutes)
- Surface hétérogène contribue à la mauvaise qualité des flux de surface et à la non fermeture du bilan
- Comment caractériser l'hétérogénéité de cette surface?



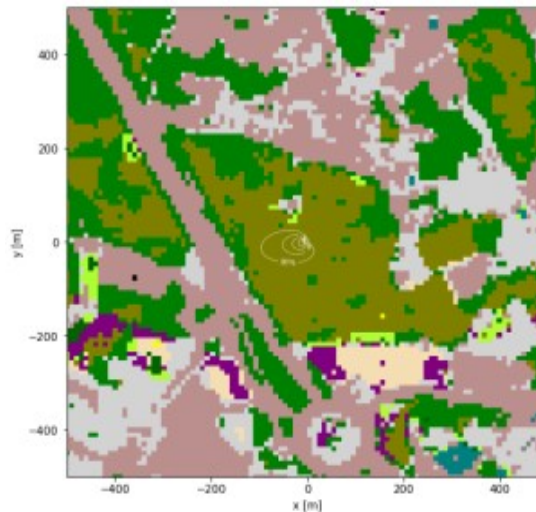
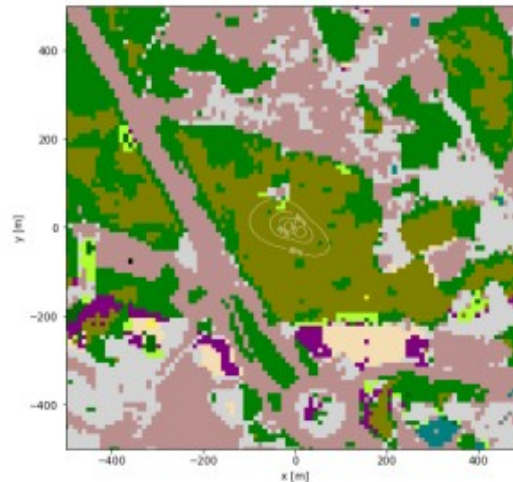
Utilisation de la carte d'occupation des sols développée au CESBIO (résolution ~ 10m)

# 3. Analyses – etude du footprint de la mesure

Différentes conditions atmosphériques



Footprint différents



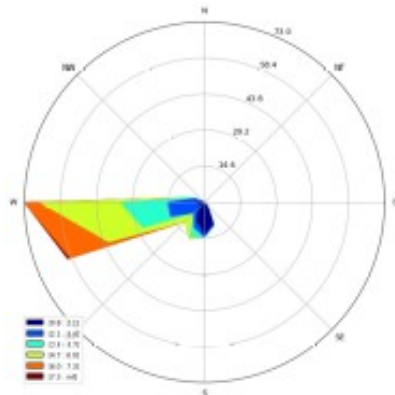
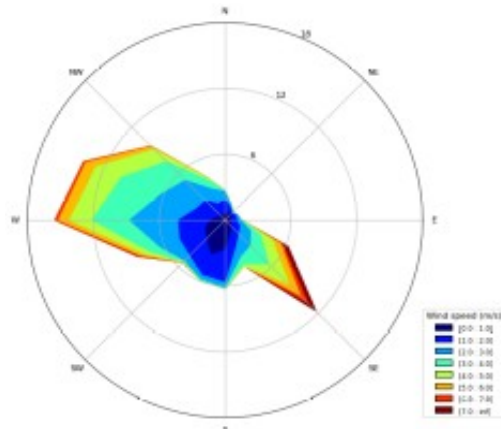
% de couverts différents

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

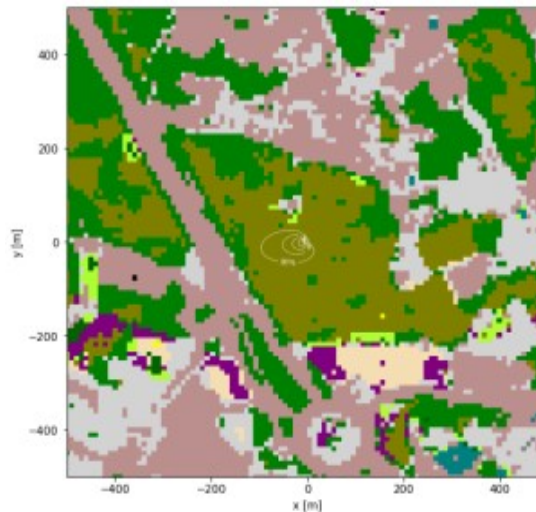
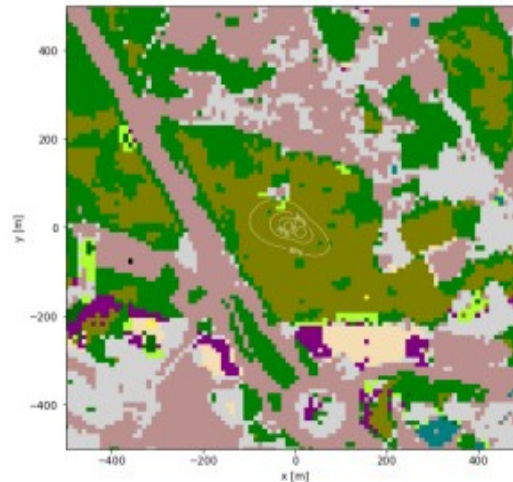
Type de couvert	% d'occupation
Cultures pérennes	68.6%
Urbain	31.3%
Formations naturelles basses	0.1%

# 3. Analyses – etude du footprint de la mesure

Différentes conditions atmosphériques



Footprint différents



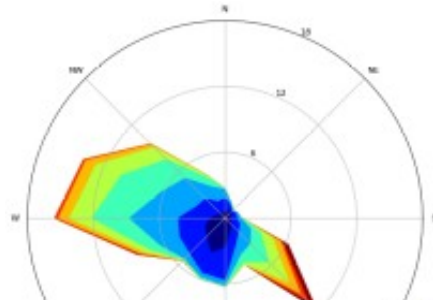
% différents

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

Type de couvert	% d'occupation
Cultures pérennes	68.6%
Urbain	31.3%
Formations naturelles basses	0.1%

## 3. Analyses – etude du footprint de la mesure

Différentes conditions atmosphériques



Footprint différents

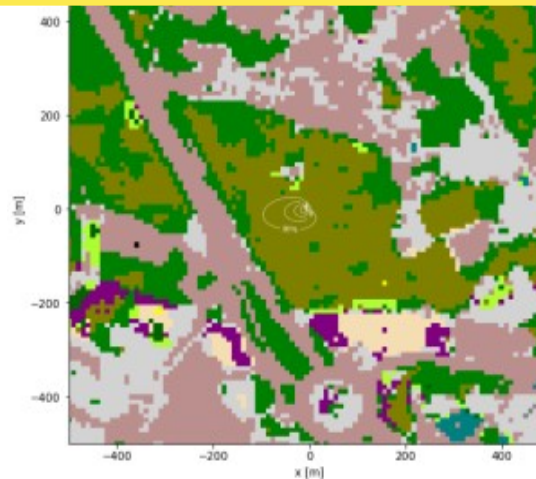
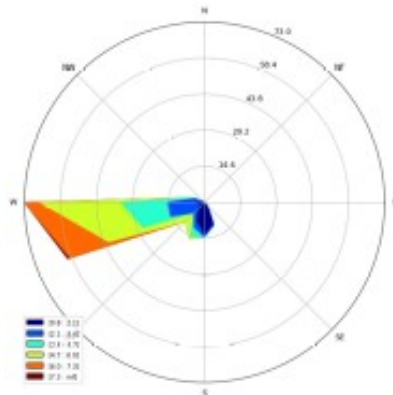


% différents

Type de couvert	% d'occupation
Cultures pérennes	83.6%
Urbain	15.28%

**Réflexion pour améliorer la comparaison obs/modèles :**

- Besoin de comparer un point de grille du modèle proche du footprint de la station
  - Variabilité du footprint en fonction des conditions atmosphériques



Type de couvert	% d'occupation
Cultures pérennes	68.6%
Urbain	31.3%
Formations naturelles basses	0.1%



## 4. Conclusions

- 1ere analyse sur le jeux de données de l'EOP météopoleflux (6mois/12mois)
  - Cohérence entre les données des sites hétérogènes
  - Problème de qualité de la mesure pour le flux de chaleur latente sur le site parking liée à l'utilisation du licor closepath
  - Flux H de bonne qualité sur tous les sites
  - Forte dispersion entre les différents points des modèles due aux différents types de couverts
  - Complexité de comparer point à point



# SIRTA – SURFACE dans AROME

