

CaféT'Observil - 27 août 2021

# Observations et variables mesurées par télédétection aéroportée et spatiale sur le territoire urbain de Strasbourg

**Anne Puissant**

avec les contributions de R. Wenger (PhD), F. Gardot (M2 OTG), C. Bressant (M2 OTG), P.-A. Herrault (MCF), A. Déprez (IR), A. Muratet (MCF), L. Hardion (MCF)

□ **Nouveau projet (2020-2024)**

Porté par S. Glatron  
Avec I. Charpentier  
et S. Massemin

Thématiques en lien avec  
SNO Observil :

□ Présent  
dans le  
Projet  
soumis

□ En discussion

Groupes thématiques

Eau et durabilité

Nature en ville

Air, énergie, climat

Occupation des sols

Alimentation ↔ Déchets

Mobilité & Santé

+ 2 axes transversaux  
Partage des données  
et territoires en transition

# □ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs

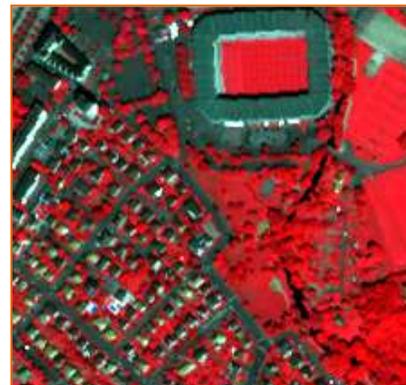
- De la Haute à la Très Haute Résolution Spatiale / 'Faible' Fréquence Temporelle



**HRS : 10-20m**



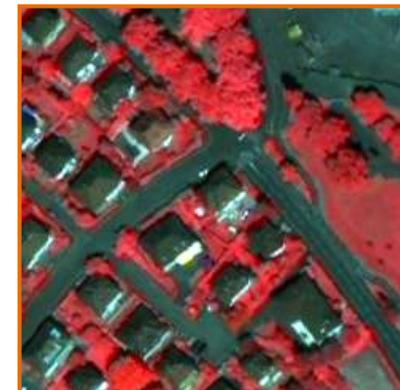
**Tache artificialisée**  
1:100,000 – 1:50,000



**2 - 3 m**



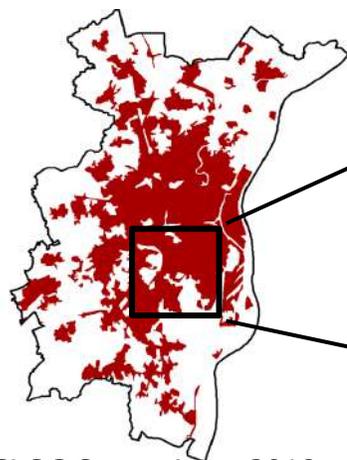
**Quartier / Tissu urbain**  
1:50,000 – 1:10,000



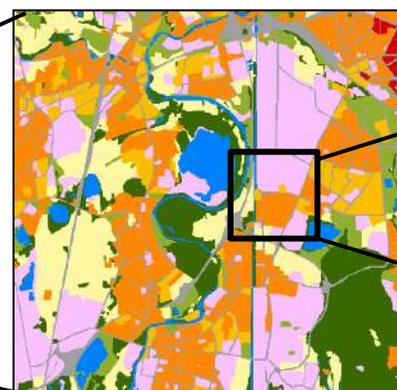
**THRS : 30 - 50 cm**



**Objet urbain**  
1:5,000 – 1:2,000



CLC©Copernicus, 2018



BDOCS2©GeoGrandEst, 2019



BDTopo ©IGN, 2002

## □ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs

- A partir des images satellites optiques HRS / FFT

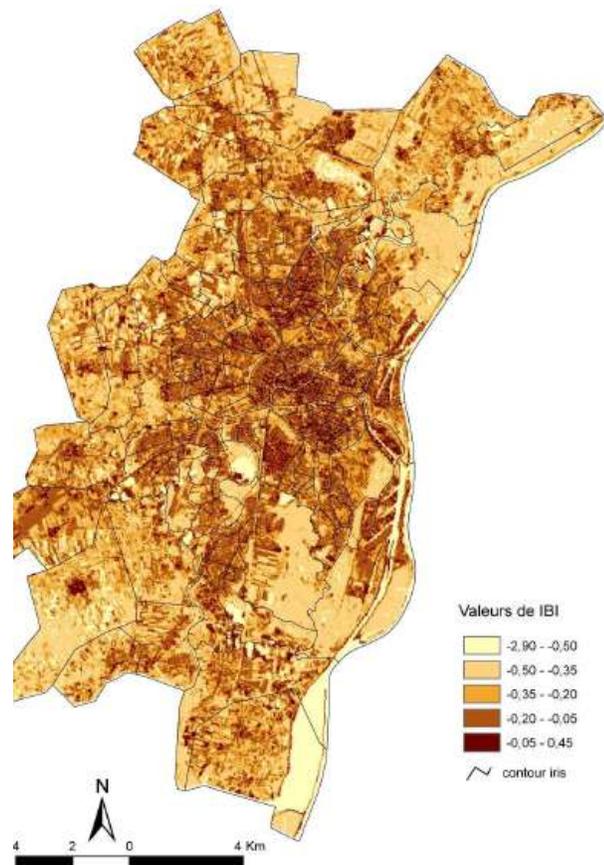
- ✓ Des indicateurs biophysiques de l'état des surfaces : indices (variables continues)



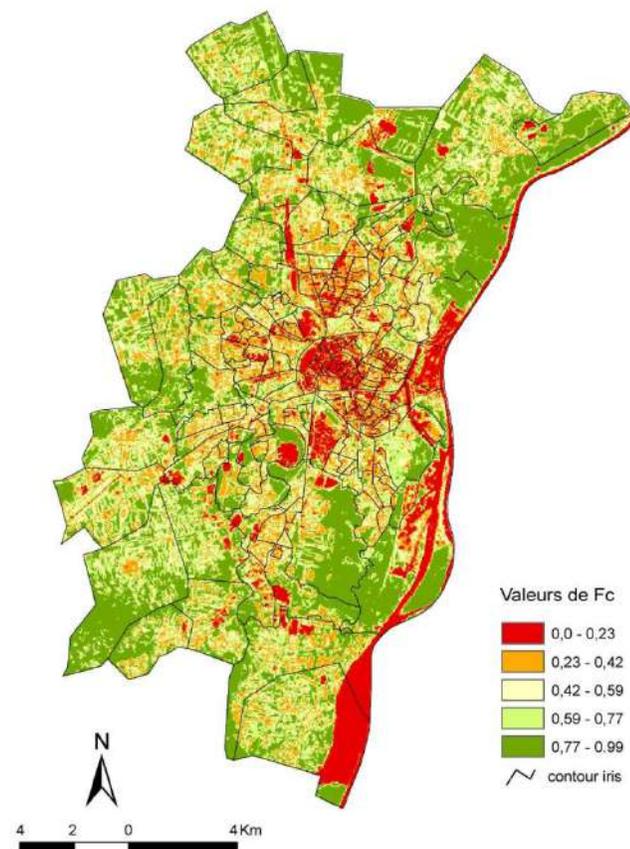
Landsat, Spot,  
Sentinel

1/25 000 – 1/50 000

### Imperméabilisation



### Végétation



## □ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs

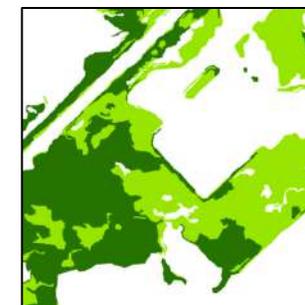
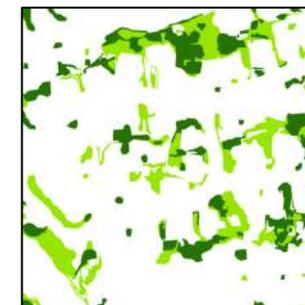
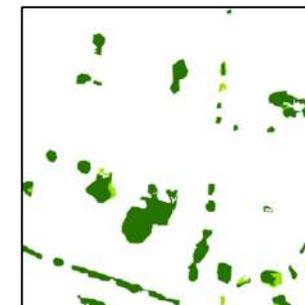
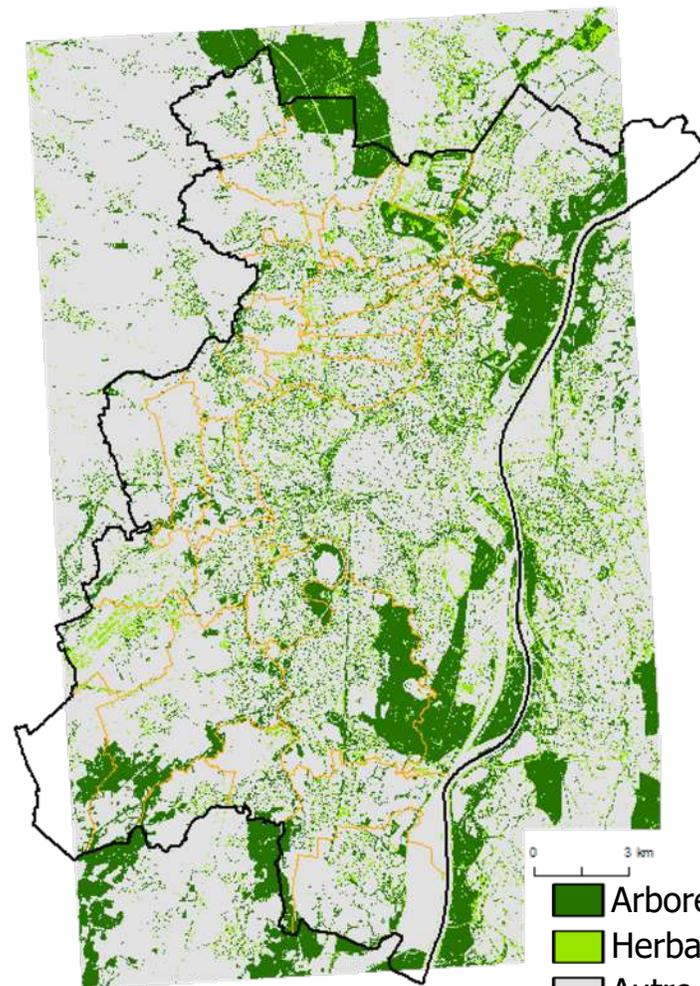
- A partir des images satellites optiques THRS / FFT

- ✓ Une cartographie fine de la trame verte : variable discrète



Pléiades

1/5 000 – 1/10 000



Rougier S. (2016)

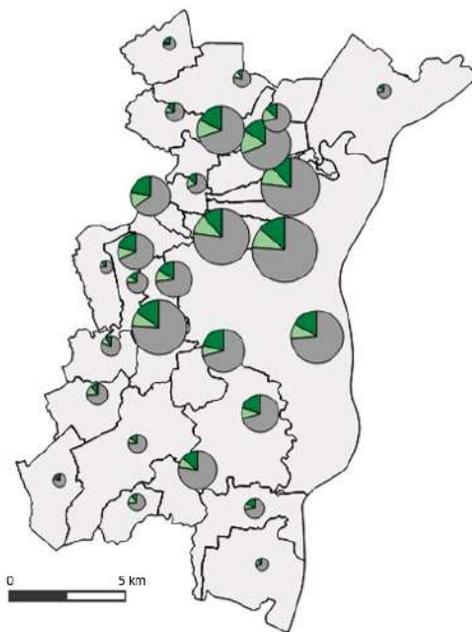
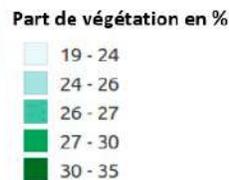
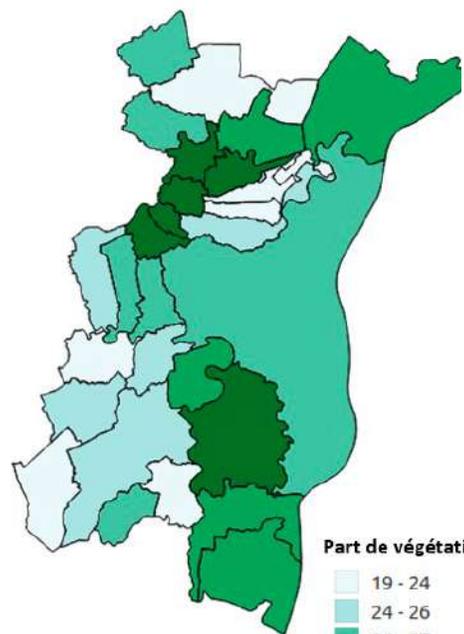
## □ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs

- A partir des images satellites optiques THRS / FFT

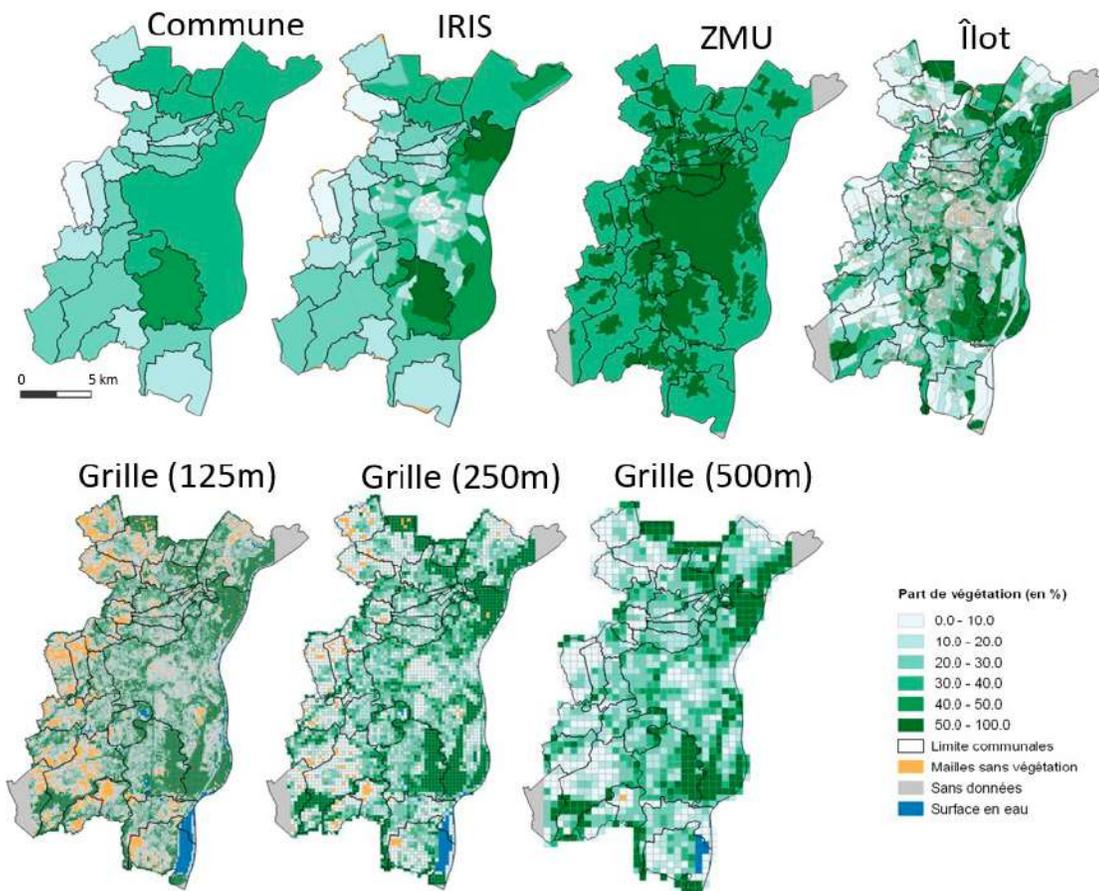
✓ Une cartographie fine de la trame verte : représentation selon unité d'analyse



Pléiades



■ Végétation arborée  
■ Végétation herbacée



Rougier S. (2017) Quels indicateurs et quelles unités d'analyse pour le suivi de la végétation en ville ? Application à l'Eurométropole de Strasbourg, *In Situ*, n°1, ZAEU

# □ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs

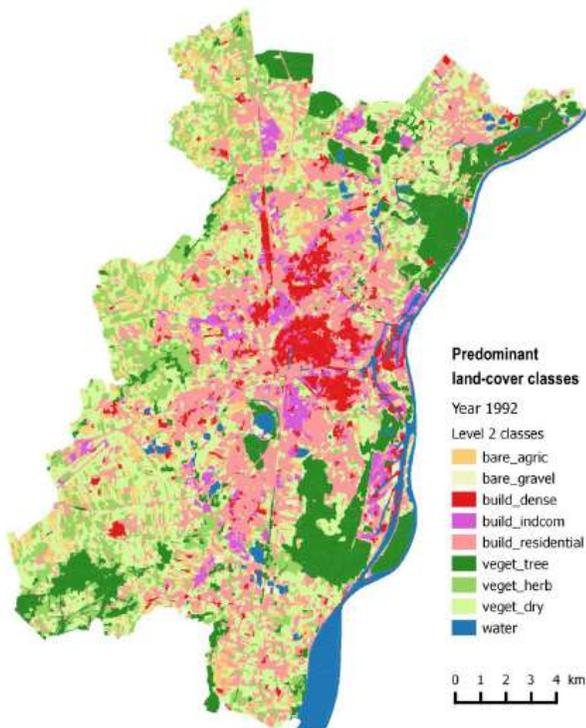


Landsat, Spot,  
Sentinel

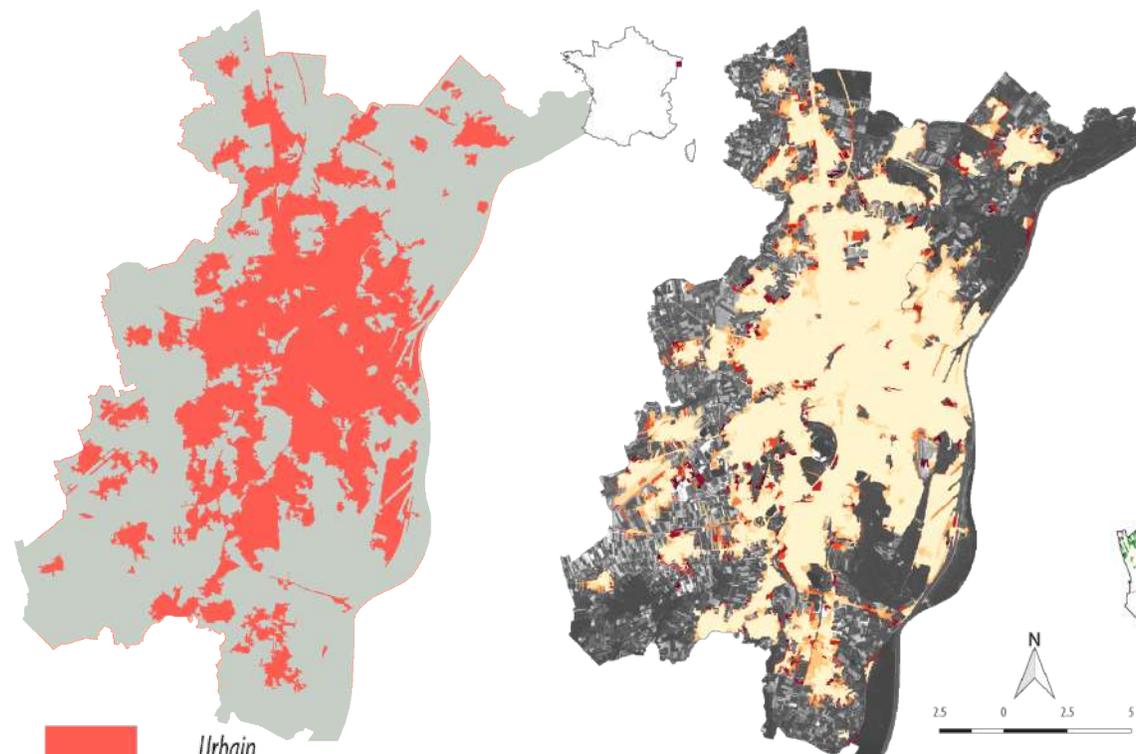
- A partir des images satellites optiques HRS / FFT

✓ Cartographie des modes d'occupation des sols/urbain -> changements

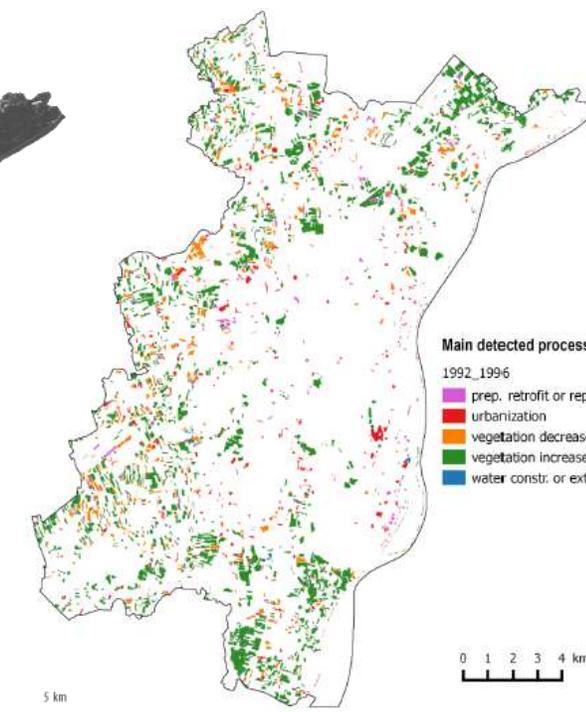
1/25 000 – 1/50 000



Guttler et al., 2016



Poterek et al., 2016

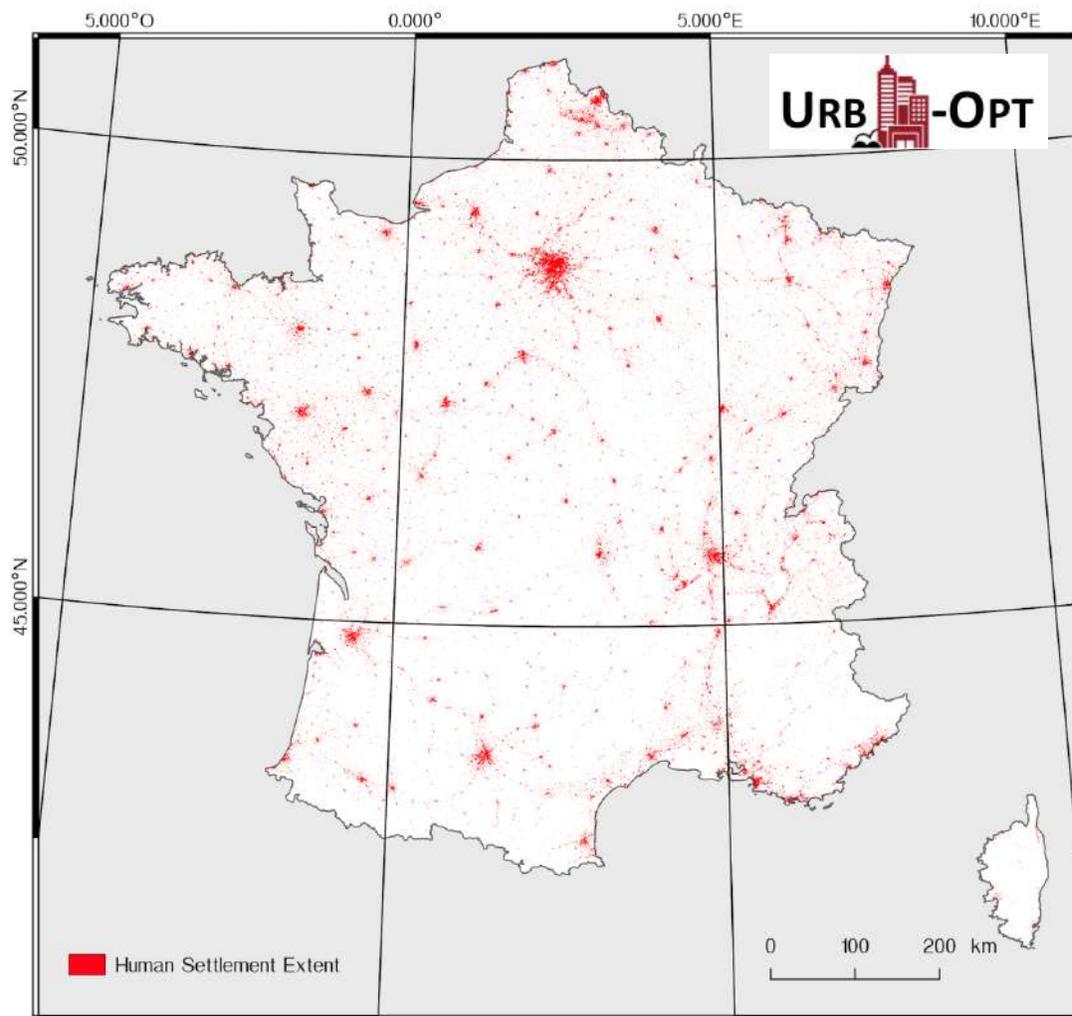


Guttler et al., 2016

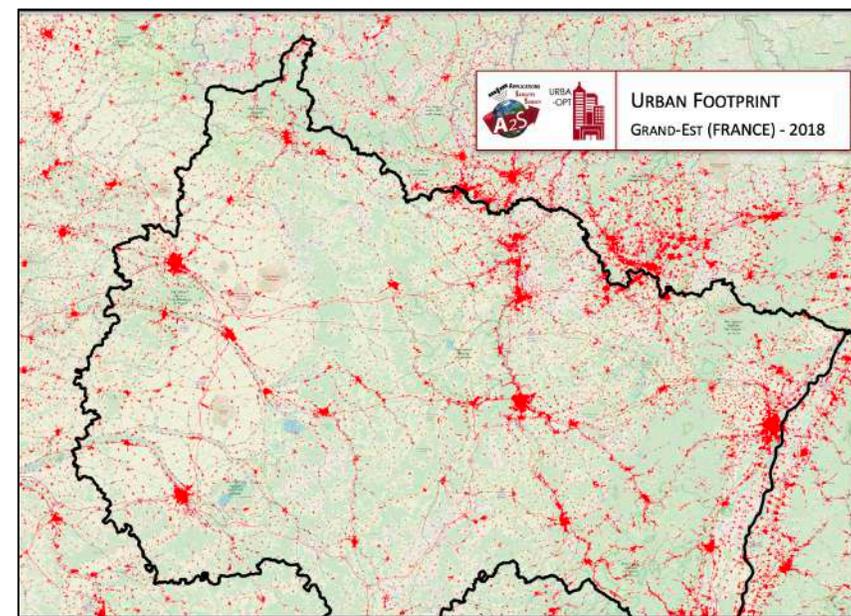
# ❑ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs

- A partir des images satellites optiques HRS / Haute FT + passage à l'échelle

✓ Tache artificialisée et changements



Wenger et al., 2021



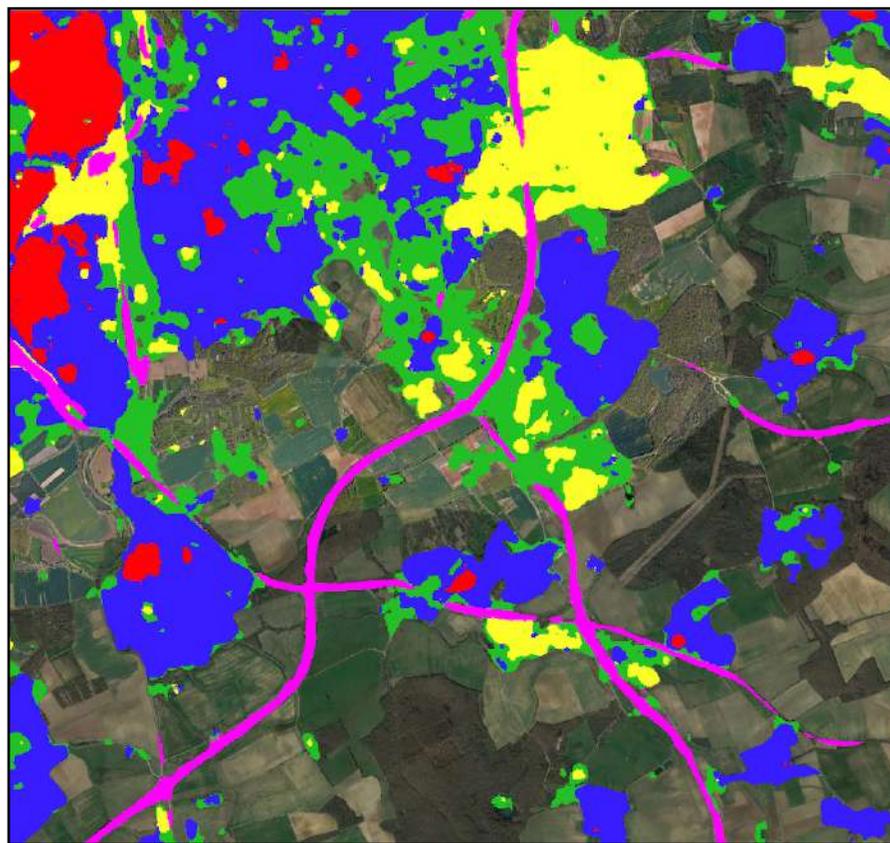
## □ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs



Sentinel-2/ Sentinel-1  
/ Spot6-7

- **A partir des images satellites optiques HRS / HFT**

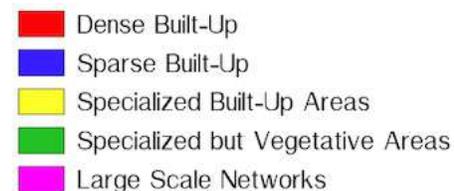
- ✓ Cartographie des tissus urbains -> changements



### Apport des méthodes par apprentissage profond

- Comment prédire à partir de BD incomplètes
- Quelles données : images mono-dates, multi-temporelle, multi-modales ?

*ANR TIMES + Thèse en cours  
(Défi 8 – Big data)*



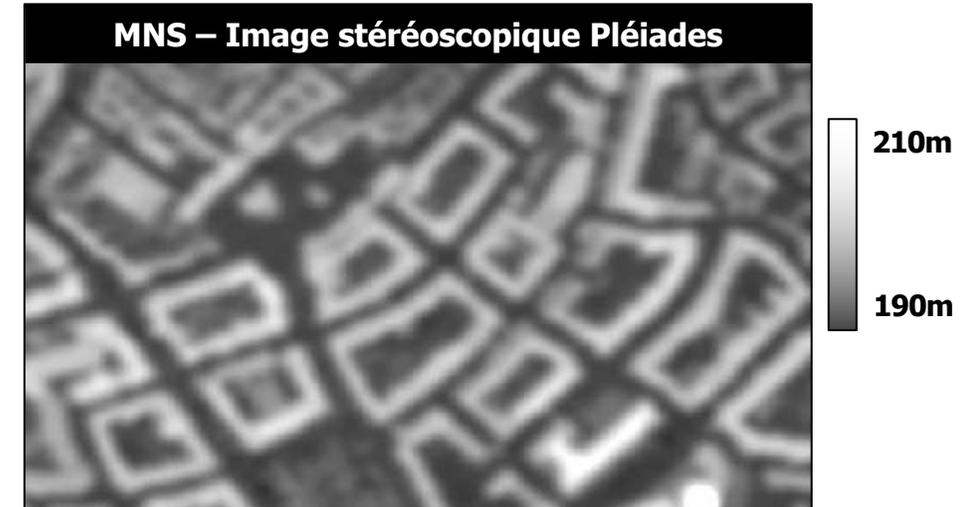
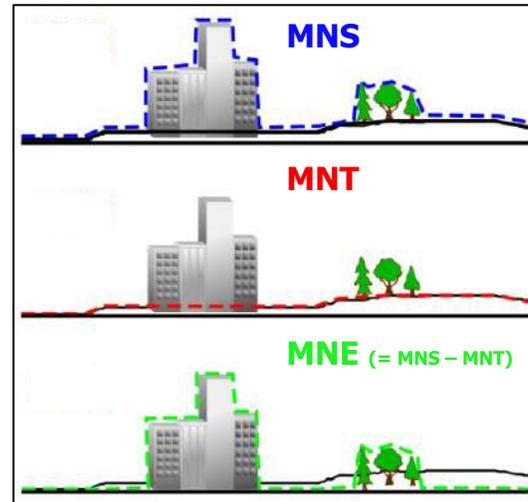
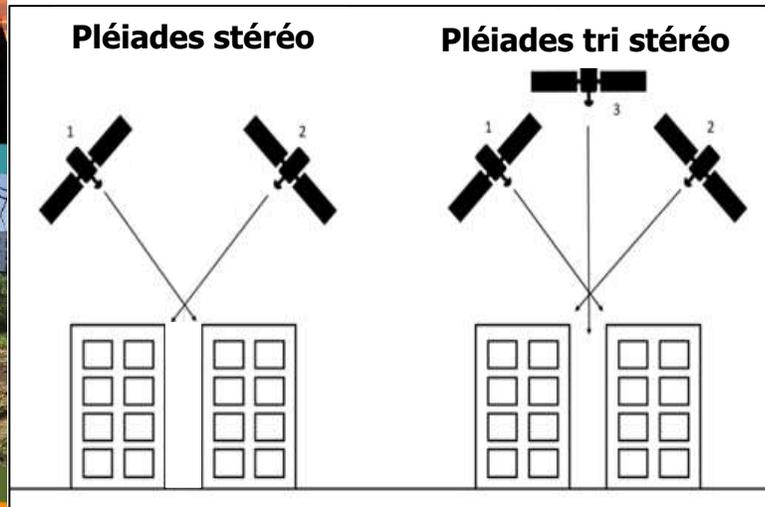
Wenger R. – thèse en cours

# ❑ Observatoire des dynamiques urbaines : approche multi-capteurs



- A partir des images satellites optiques THRS / FFT

✓ Cartographie des changements urbains : exemple des chantiers de construction



Bressant, 2021

+ Image multispectrales Pléiades



## □ Observatoire des espaces herbacés : approche multi-capteurs

- De la Très Haute Résolution Spatiale (**THRS**) à l'Extrêmement Haute (**EHR**)
- De la Haute (**HFT**) à la Très Haute Fréquence Temporelle (**THFT**)



**HRS 3 m**  
Planetscope  
+

**THFT**  
Très Haute Fréquence  
Temporelle  
(tous les jours)



**EHR 10-15cm**  
Caméra RVB / Multispectrale  
Hauteur de vol : 100 à 150



**EHR**  
quelques cm

**EHR 1 à 3 cm**  
Caméra RVB / Multispectrale  
Hauteur de vol : 30 à 50m

## □ Observatoire des espaces herbacés : approche multi-capteurs

- Contexte des observations



### EvolVille, l'Evolution s'invite en Ville (projet BAUM)

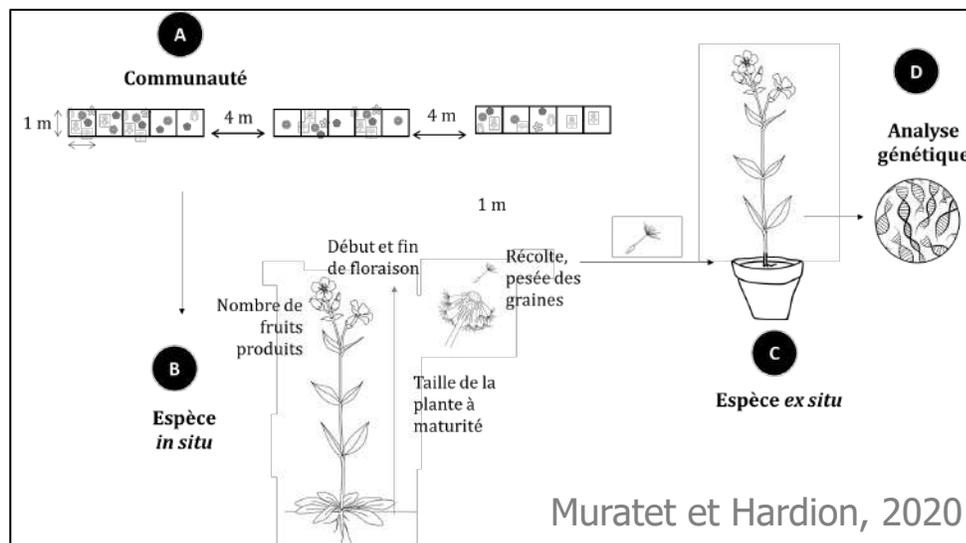
Muratet, Charnaux, Enaux, Glatron, Hardion, Hector, Herrault, Puissant, Tarrieux

#### Objectifs principaux

- Comprendre et considérer la distribution, la dynamique et les mécanismes évolutifs de la diversité végétale dans différents contextes de densification urbaine et de gestion à l'échelle du quartier

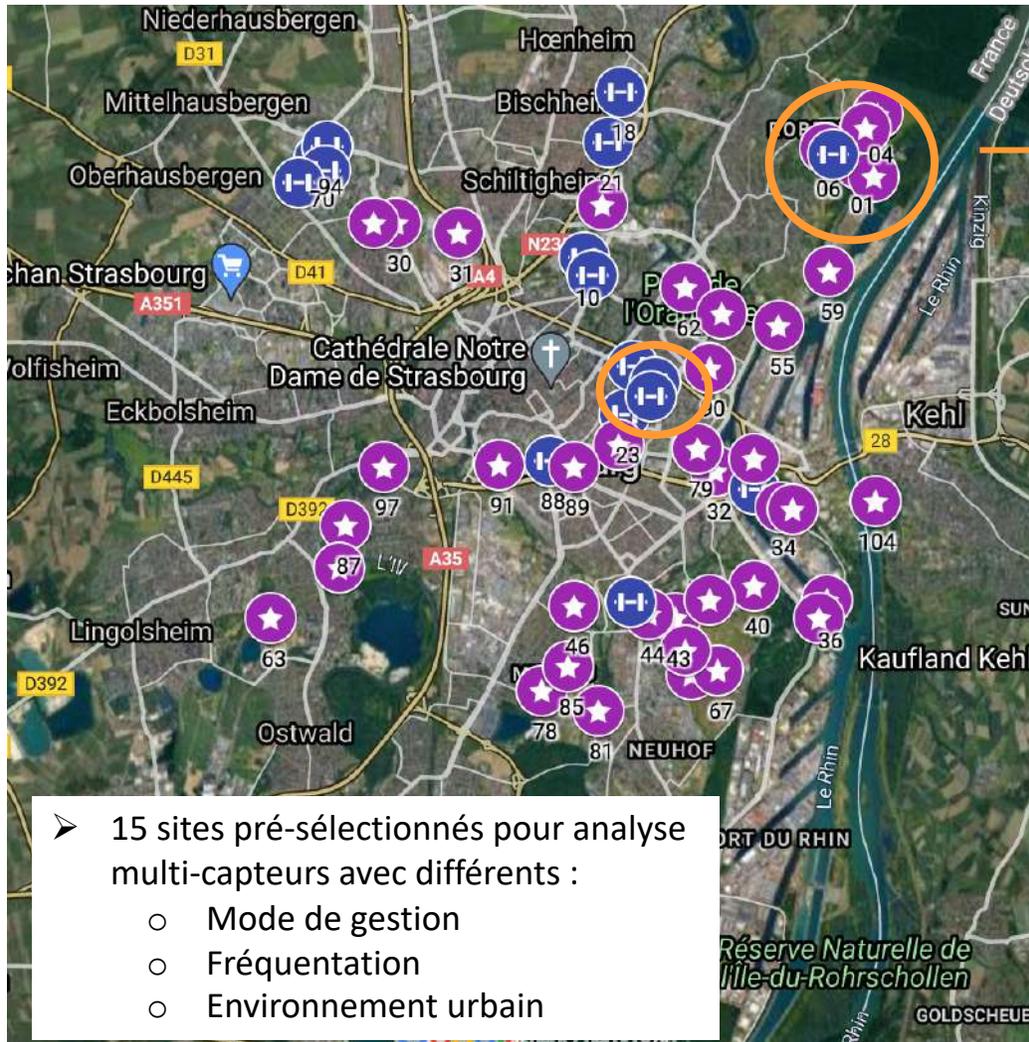
#### Etapes

- Suivi des communautés et populations dans 60 **espaces herbacés urbains**
- Approche in situ (41 sites, 6000 obs, 221 espèces)
- Approche ex-situ

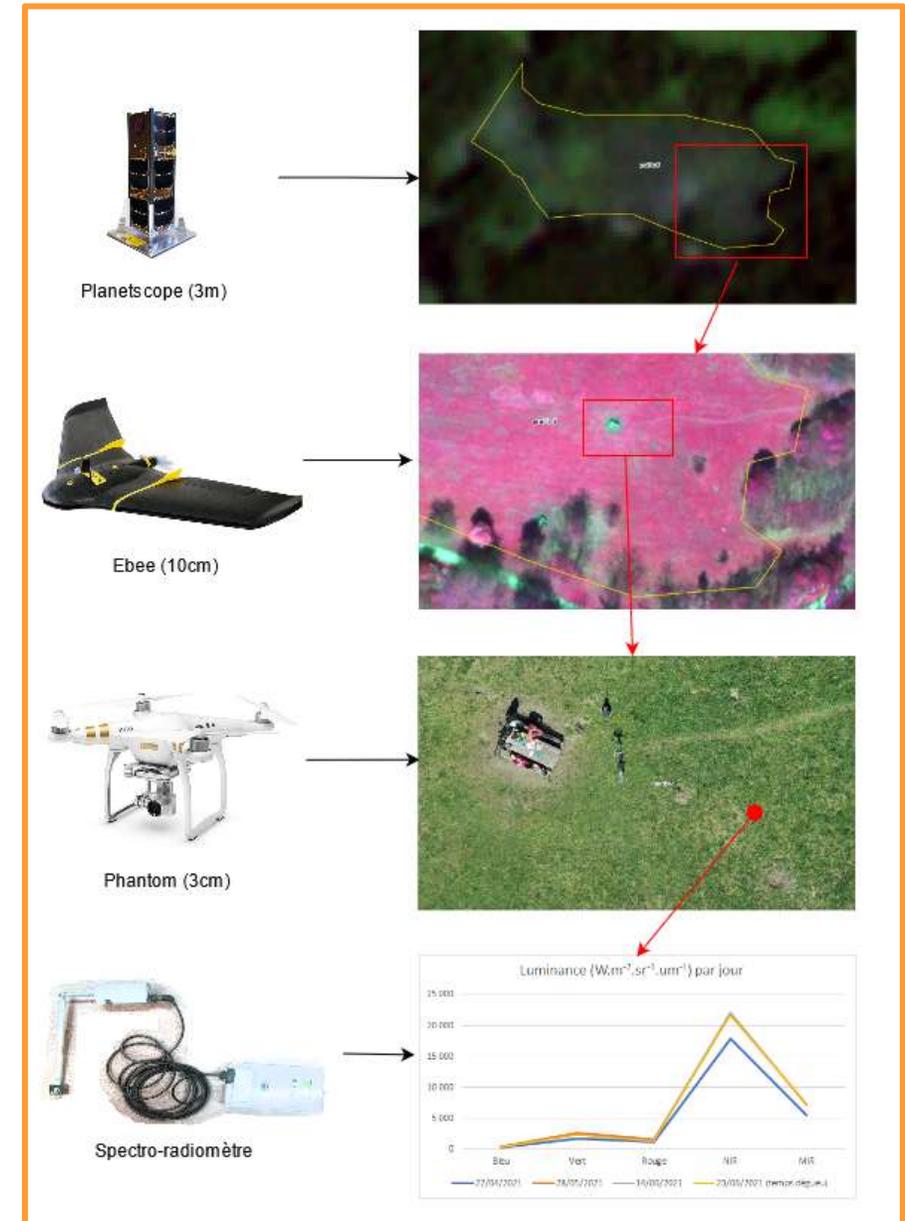


# Observatoire des espaces herbacés : approche multi-capteurs

- Les sites observés



Muratet et al., EvolVille, 2021

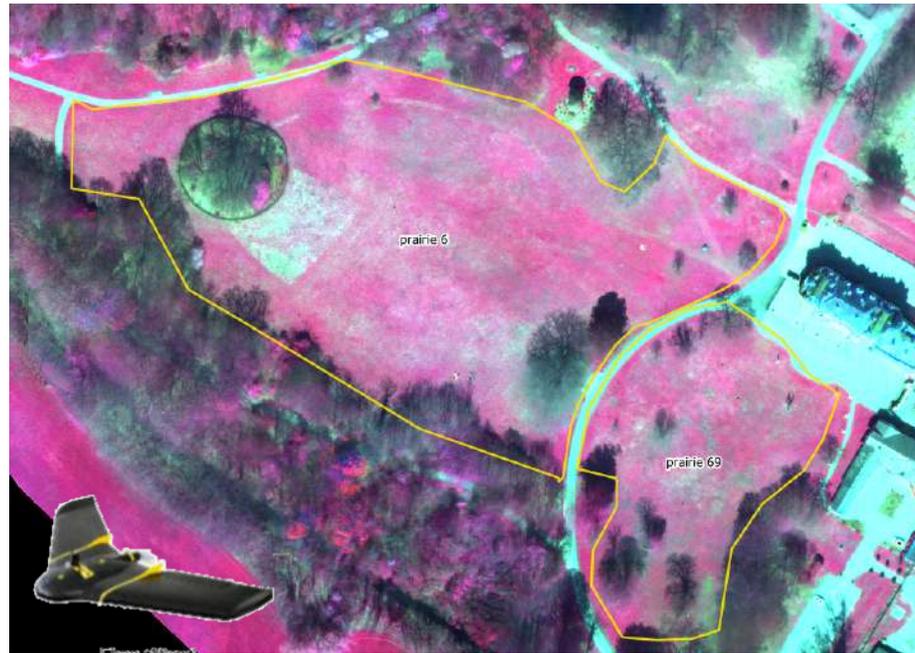
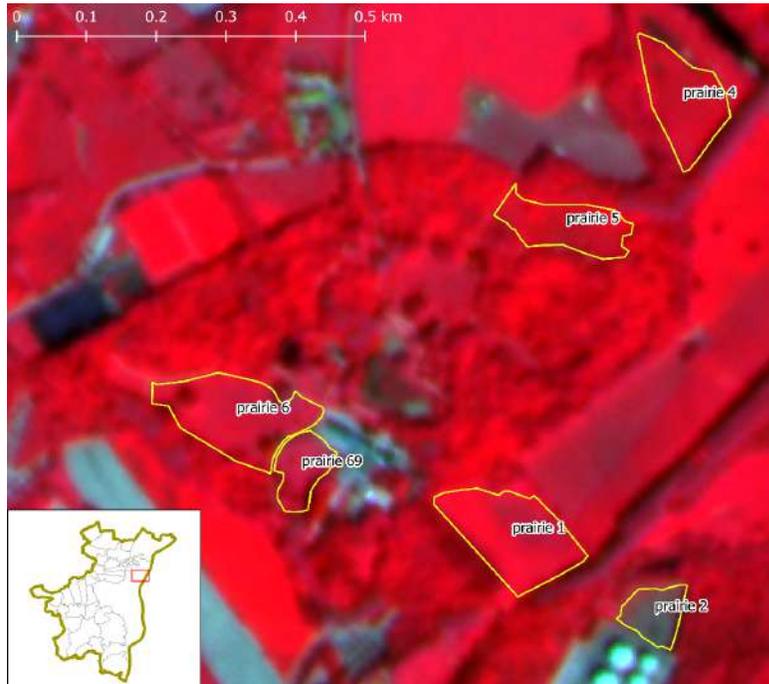


Stage ZAEU en cours, Gardot, 2021

# ❑ Observatoire des espaces herbacés : approche multi-capteurs



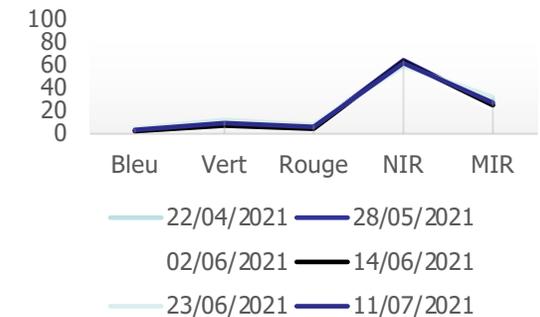
- Les sites observés



Spectro-radiomètre



Réflectance de la prairie 1

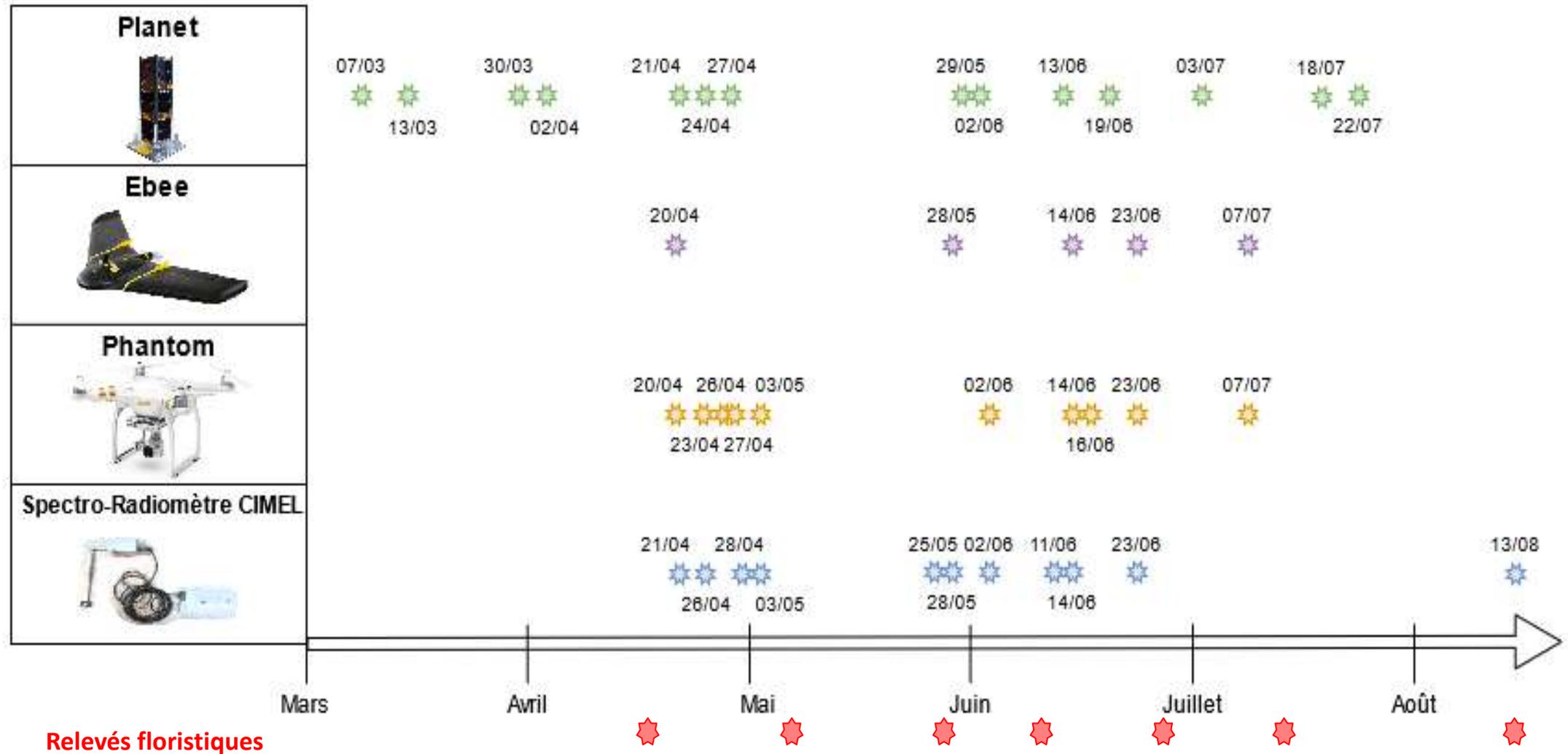


➤ 8 sites avec relevés multi-capteurs

Stage ZAEU en cours, Gardot, 2021

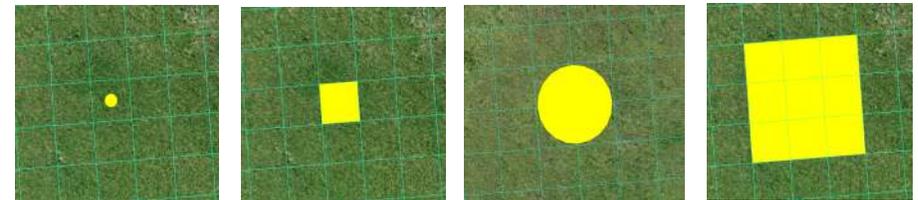
# □ Observatoire des espaces herbacés : approche multi-capteurs

- Les sites observés

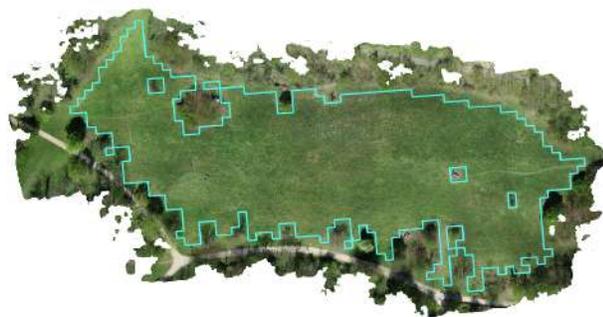
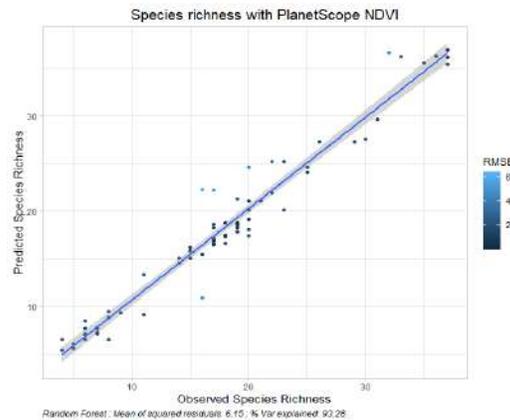


# □ Observatoire des espaces herbacés : approche multi-capteurs

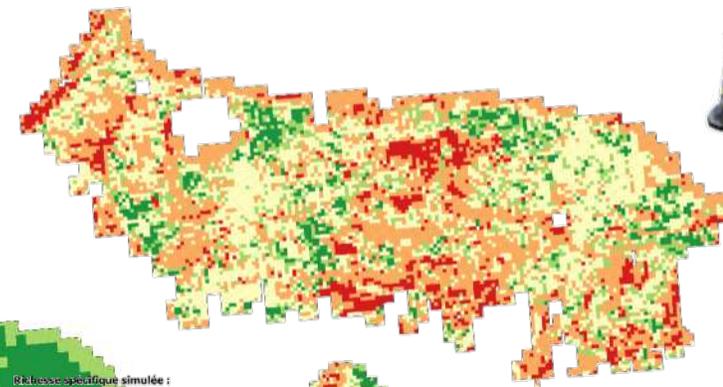
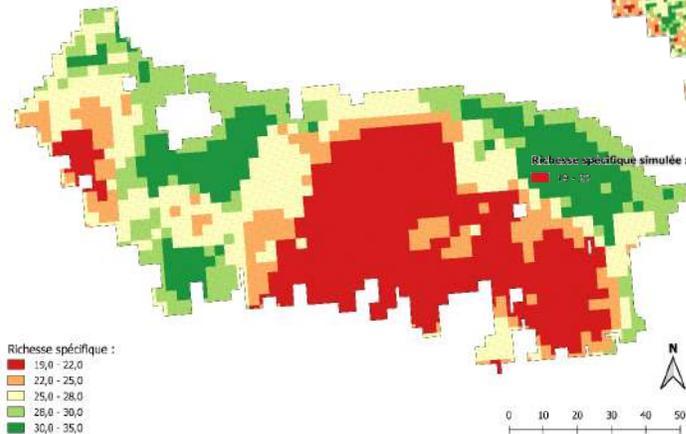
- Etude de faisabilité de suivi par drone d'espaces herbacés
- Complémentarité des données multi-capteurs
- Prédiction de la richesse spécifique



= > 1 valeur de pixel planet = valeur moyenne d'un pixel de planet (9m<sup>2</sup>) (~ 70000 pixels drones)



Stage ZAEU en cours, Gardot, 2021



Ebee (10cm)



Phantom (3cm)

