



Utilisation des drones pour l'étude de la biodiversité

Samuel ALLEAUME
Apéro technique OREME
11 Avril 2016

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



www.irstea.fr



Contexte

National

- Cartographie des végétations naturelles nationales
- Projet national **Carhab** (MEEDE)
 - 1/25 000 ; physionomique; orienté-objets ; méthode experte

Sites

- Cartographie des habitats du réseau Natura 2000.
- Projet Européen **MS Monina** :
 - 1/5000 ; fine ; orienté-objets ; nouvelles méthodes supervisées (SPLSDA)

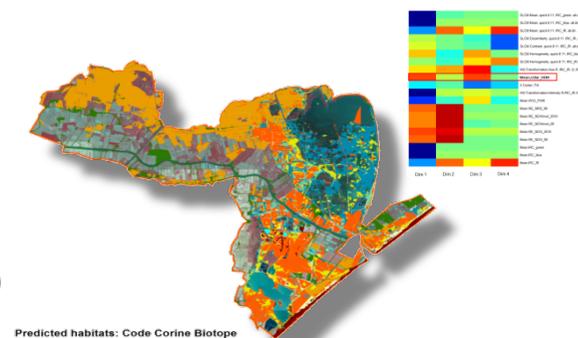
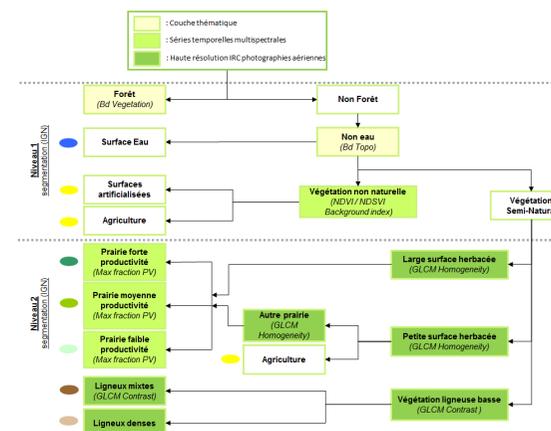
Suivi multi-temporel des zones humides (CNES, Tosca)

Placettes



Suivi phénologique de milieux méditerranéens

Spectroradiométrie, multitemporel, **Drone**

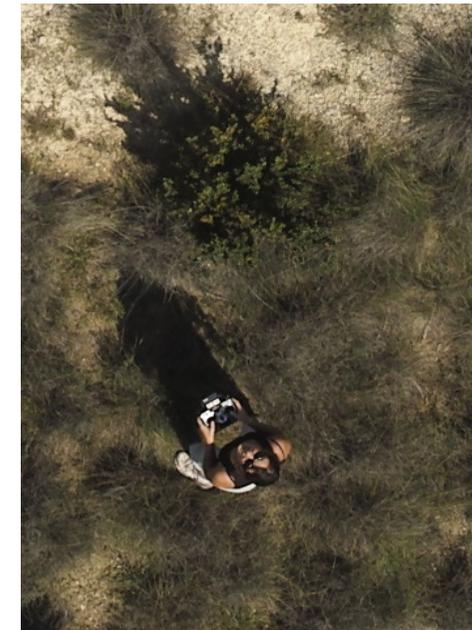


Contexte

- Intérêt pour les drones
 - complémentaire à la télédétection satellitaire:
 - Expérimentation
 - Echelles fines
 - Accéder à l'inaccessible :
 - temporel
 - petite taille des objets ,
 - masqué (couverture arborée)



3



Contexte

- Intérêt pour les drones

- Expertises

- écologie, cartographie des végétations multi-échelles, traitements d'images, télédétection : THRS, hyperspectrale, multispectrale, modélisations 2D 3D, modélisation spatiale, SIG, indices de biodiversité,

- **Besoins :**

connaissance fine des milieux naturels:

- ✓ Spatialement : composition floristique, associations végétales, hétérogénéité (fragmentation, continuité)
- ✓ Temporellement : phénologie, phénomènes « bloom »

Expérimentation

- ✓ Echantillonnage
- ✓ Calibration
- ✓ Validation



Vecteurs disponibles UMR TETIS

- 2 QuadriKopters
- 1 HexaKopter
- 1 OctoKopter



	Autonomie (avec charge)	Charge utile possible max
Quad	15 min	1.5 kg
Hexa	15 min	2.2 kg
Okto	15 min	3 kg



1 ULM Savannah

- Adapté à l'acquisition d'images aériennes (trappe, câblage...)

Capteurs

Capteurs optiques
Appareil photo
couleurs naturelles



Non modifié



Appareil photo
infrarouge



DP1x Sigma

Appareil photo
« red-edge »



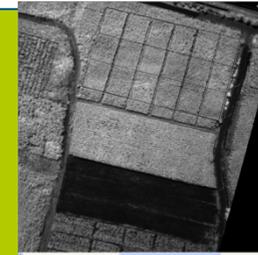
Filtre visible
démonté.



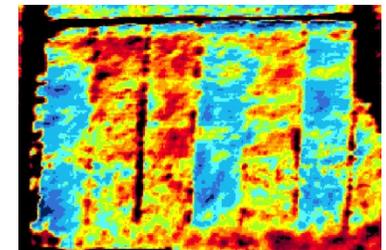
Filtre IR



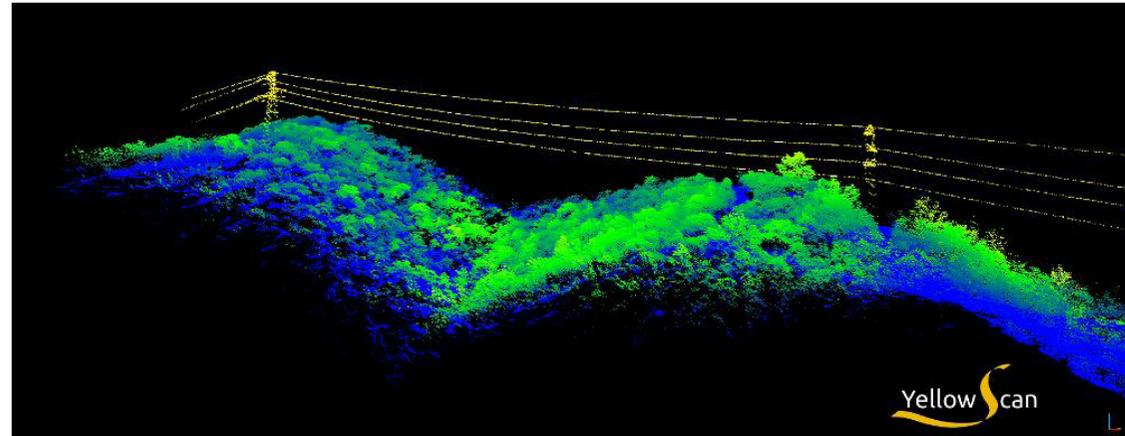
Filtre red-edge



Camera Infrarouge
thermique
(Thermoteknix Miricle 307k)



Lidar



- Pas encore maîtrisé à Irstea (1 exemplaire acheté: livraison + formation mars 2016)
- Coût élevé (~90000 €)
- Résultat immédiat (nuage 3D)
- Texture non disponible
- Précision ~5 cm
- Possibilité de distinguer MNS et MNT (multi-échos)

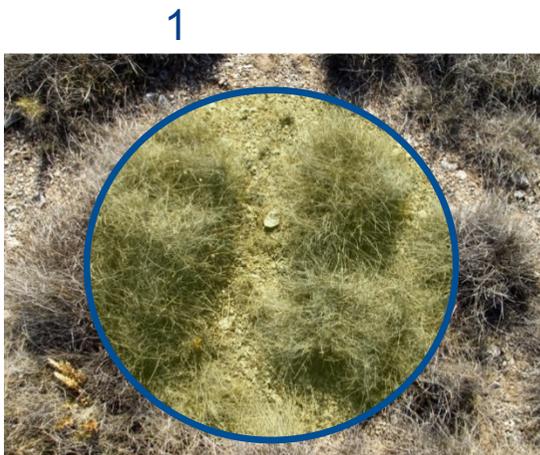


Suivi phénologique de la végétation

Objectif : les périodes clés durant lesquelles la séparabilité spectrale entre ces milieux est optimale

Méthode : suivis mensuels

- 1) des descriptions de la couverture végétale
- 2) des relevés spectroradiométriques (du visible au MIR)
- 3) des images drone dans le visible et le proche infrarouge.



3



Suivi phénologique de la végétation

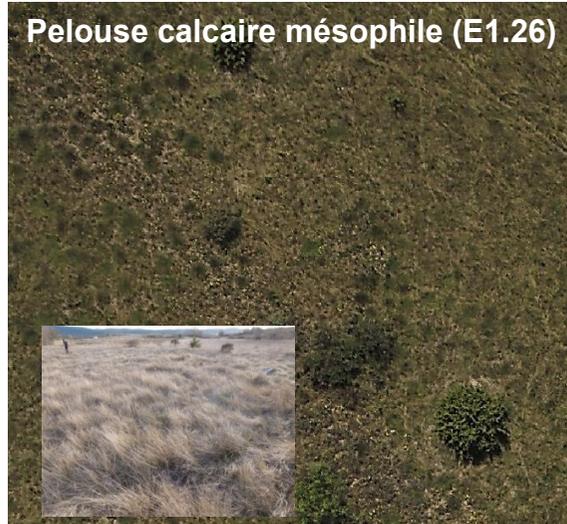


**7 placettes sur 5 types d'habitats définis par les écologues du CEN-LR
(Conservatoire des Espaces Naturels)**

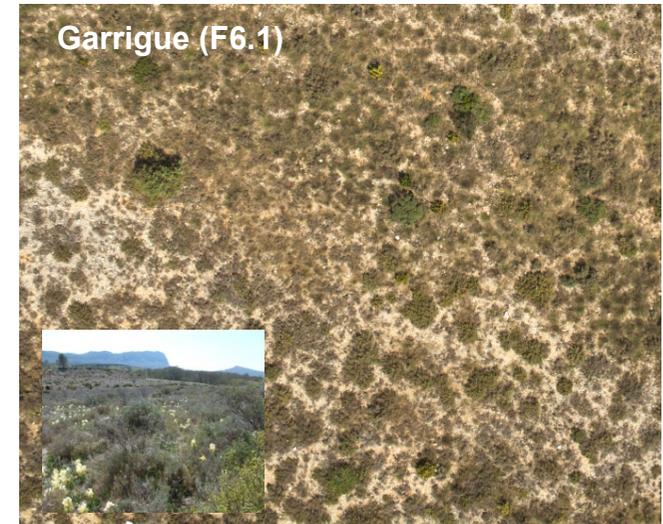
Suivi phénologique de la végétation



Pelouse calcaire mésophile (E1.26)



Garrigue (F6.1)



Pelouse humide (E3.1)



Friche (I1.52)

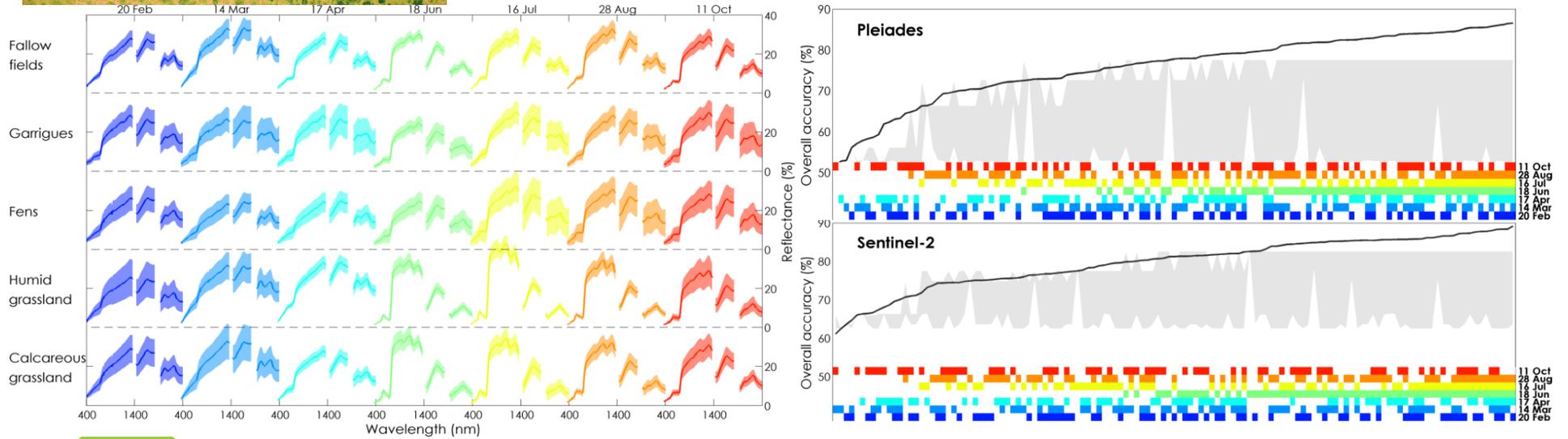
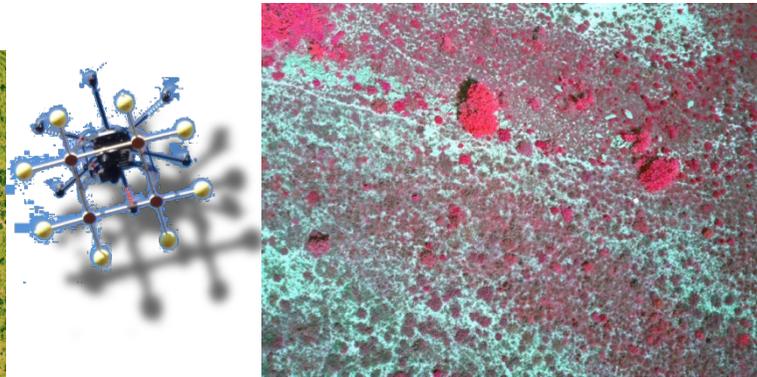


Pelouse à choin (D4.11)



5 types d'habitats définis par les écologues du CEN-LR (Conservatoire des Espaces Naturels)

Suivi phénologique de la végétation



Féret et al. (Submitted) "Detecting the phenology and discriminating Mediterranean natural habitats with multispectral sensors - an analysis based on multi-seasonal field spectra" JSTARS



Cartographie des milieux naturels

Contexte : Projet CarHab (MEDDE), 2015-16

Objectif : tester l'apport des images drones pour la cartographie fine des milieux naturels

Partenaires : Irstea de Grenoble pour tester les milieux de montagne
+ Conservation botaniques nationaux (CBNA, CBNmed)

Intérêt : mieux caractériser (espèces, associations végétales, structure)

1) Les milieux difficilement accessibles (zones humides, zones escarpées..)

2) Les milieux fragiles , éviter le piétinement (ex: tourbières)

3) Les milieux très hétérogènes difficilement a appréhender (landes, garrigues)

3) Les milieux peu ou pas visibles avec les images classiques (images THR): pb de taille ou décalage temporel (ex: les petites mares temporaires)

4) Milieux dynamiques (ex : zones humides,

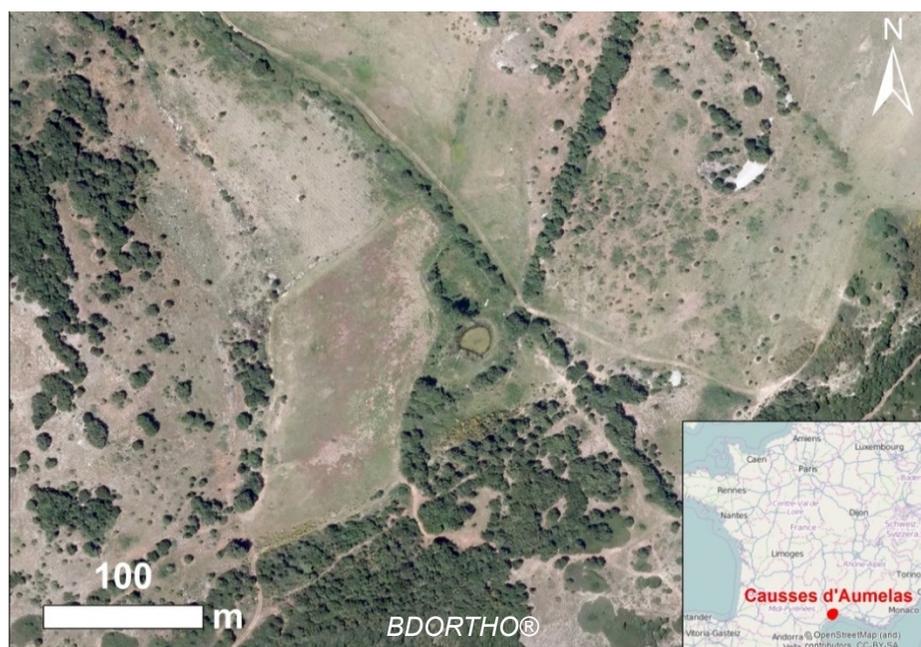
Cartographie des milieux naturels

Les Causses d'Aumelas

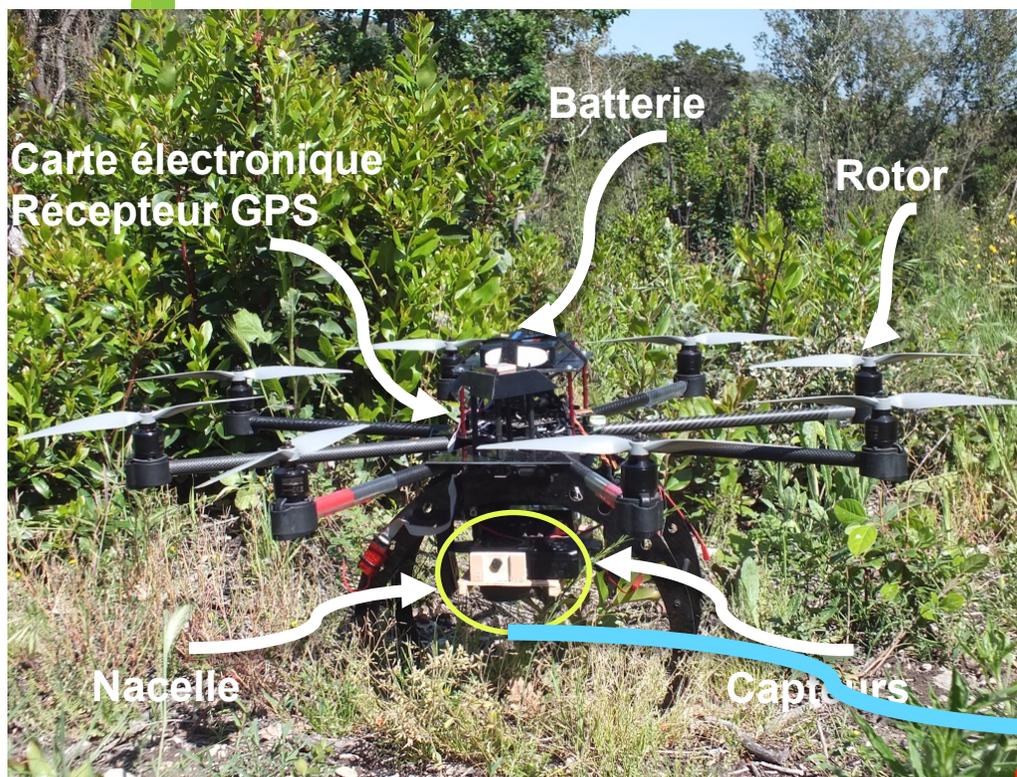
→ Travail sur les strates de végétation autour de la mare temporaire 2

Le Pontet

→ Travail sur la végétation du marais calcaire



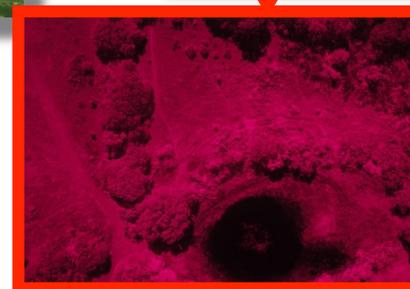
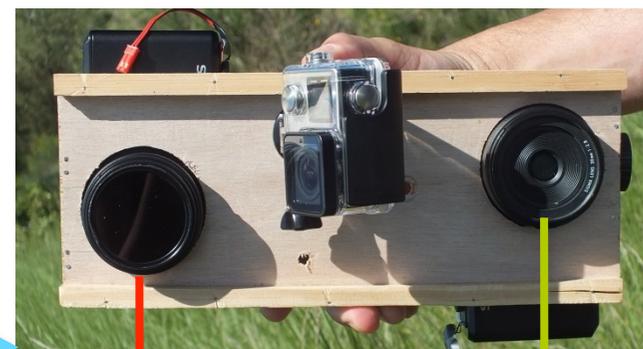
Cartographie des milieux naturels



Drones à 6 ou 8 rotors

→ 2 appareils photo Sigma

→ 1 caméra Go Pro



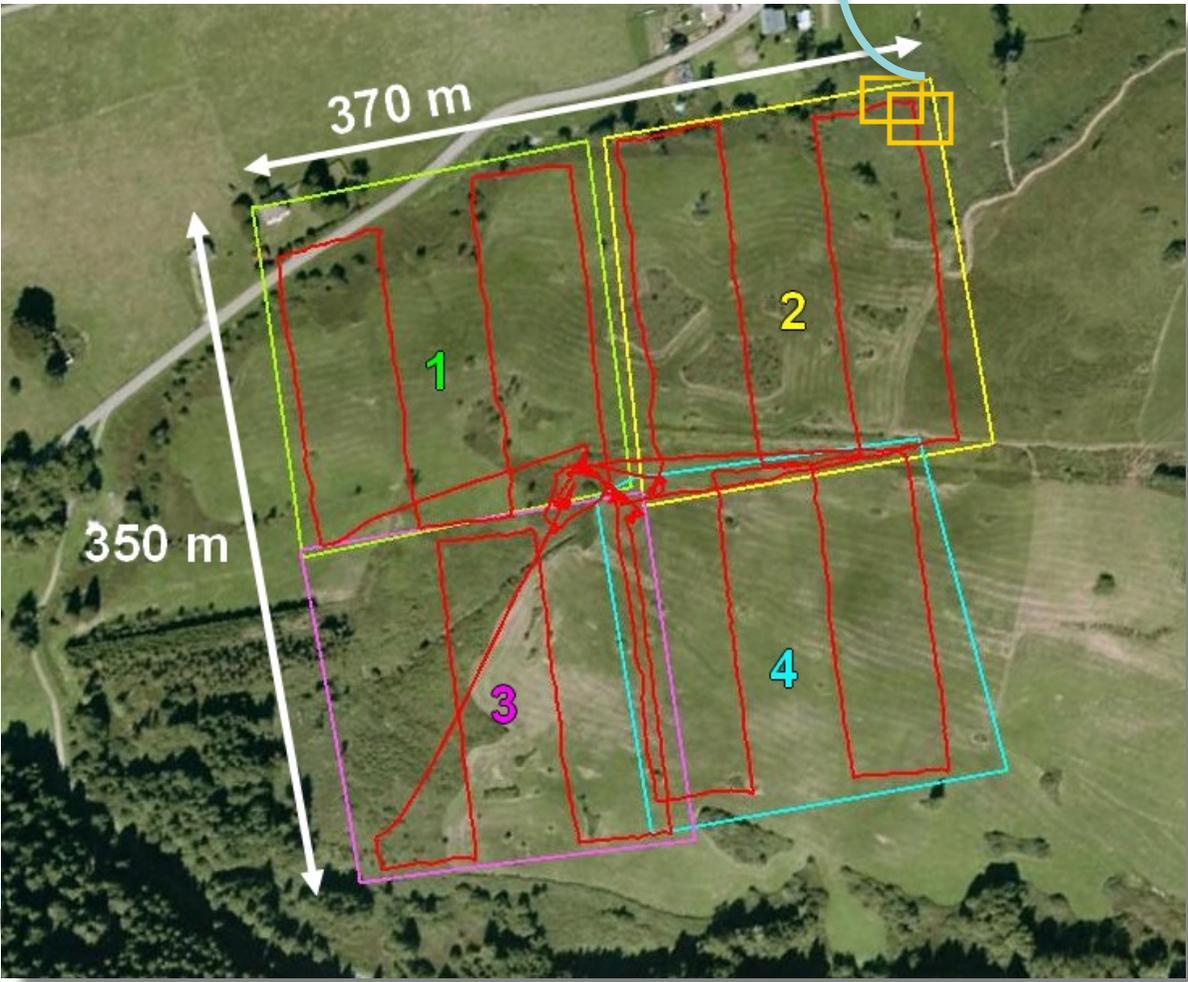
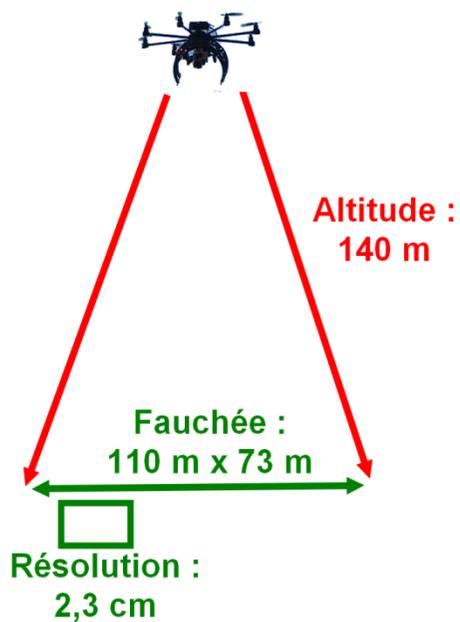
Vecteurs & capteurs



Cartographie des milieux naturels

Recouvrement
80% avant
60% latéral

Clichés toutes les 7s



Cartographie des milieux naturels

Redressement
des PIR

Script Python
Bande RVPIR

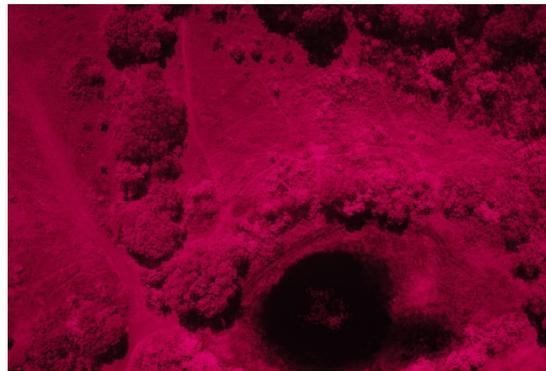


Image PIR



Image RVB

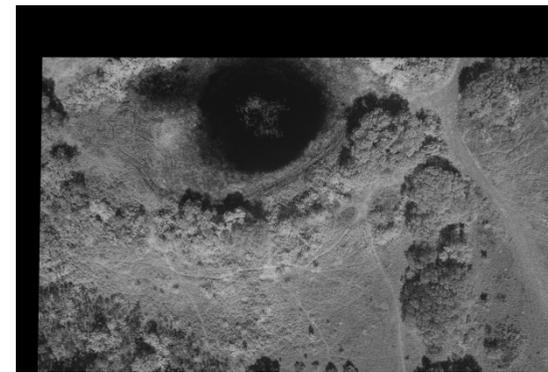


Image PIR
redressée

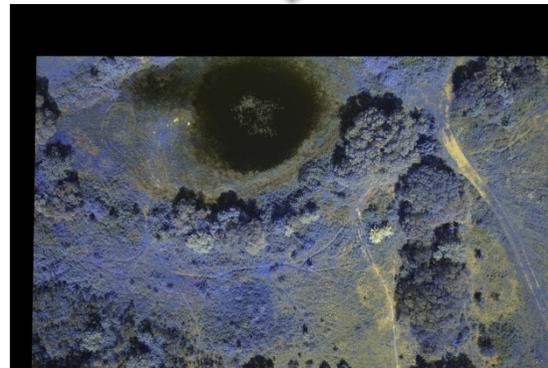


Image
RVPIR

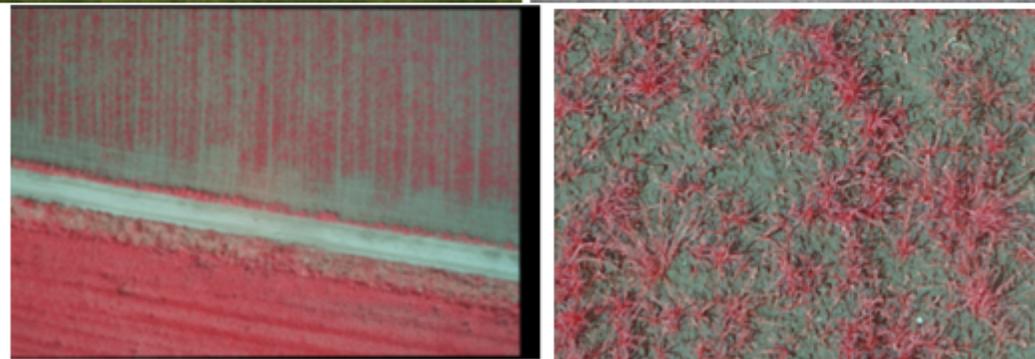
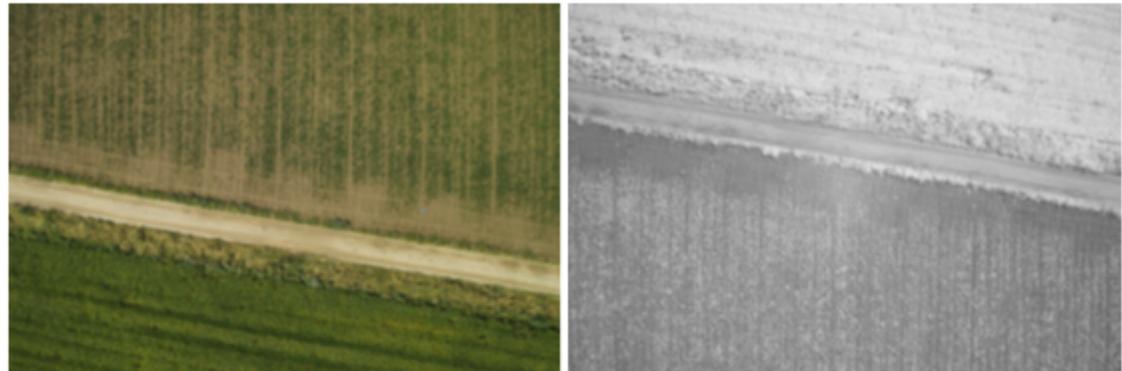
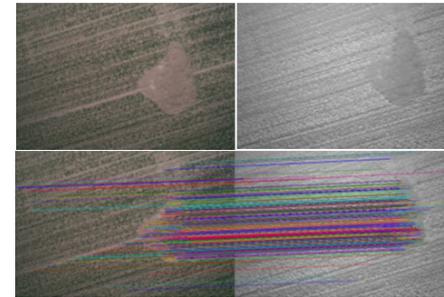
Un problème inhérent: l'appariement entre bandes

Les techniques d'appariement utilisées
en photogrammétrie ne fonctionnent pas
(inversions de contraste)



Mise au point à Irstea d'un
algorithme adapté
(Rabatel, Labbé, 2016)

outil d'appariement des
images VIS-PIR (TRAITIM)



Précision ~0.3 pixel

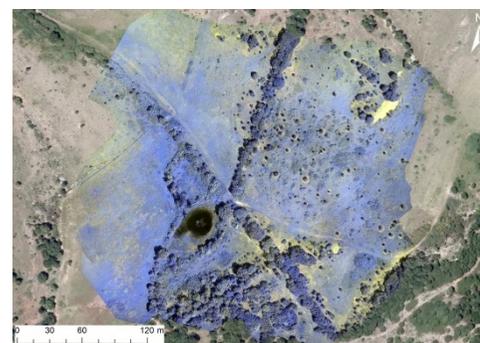
Cartographie des milieux naturels

Mosaïquage

Géoréférencement



**Mosaïque
visible**

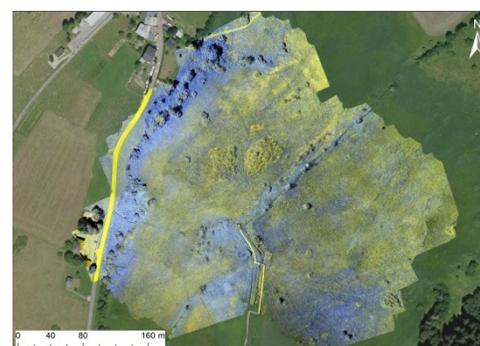


**Mosaïque
RVPIR**

**Mare
Aumelas**



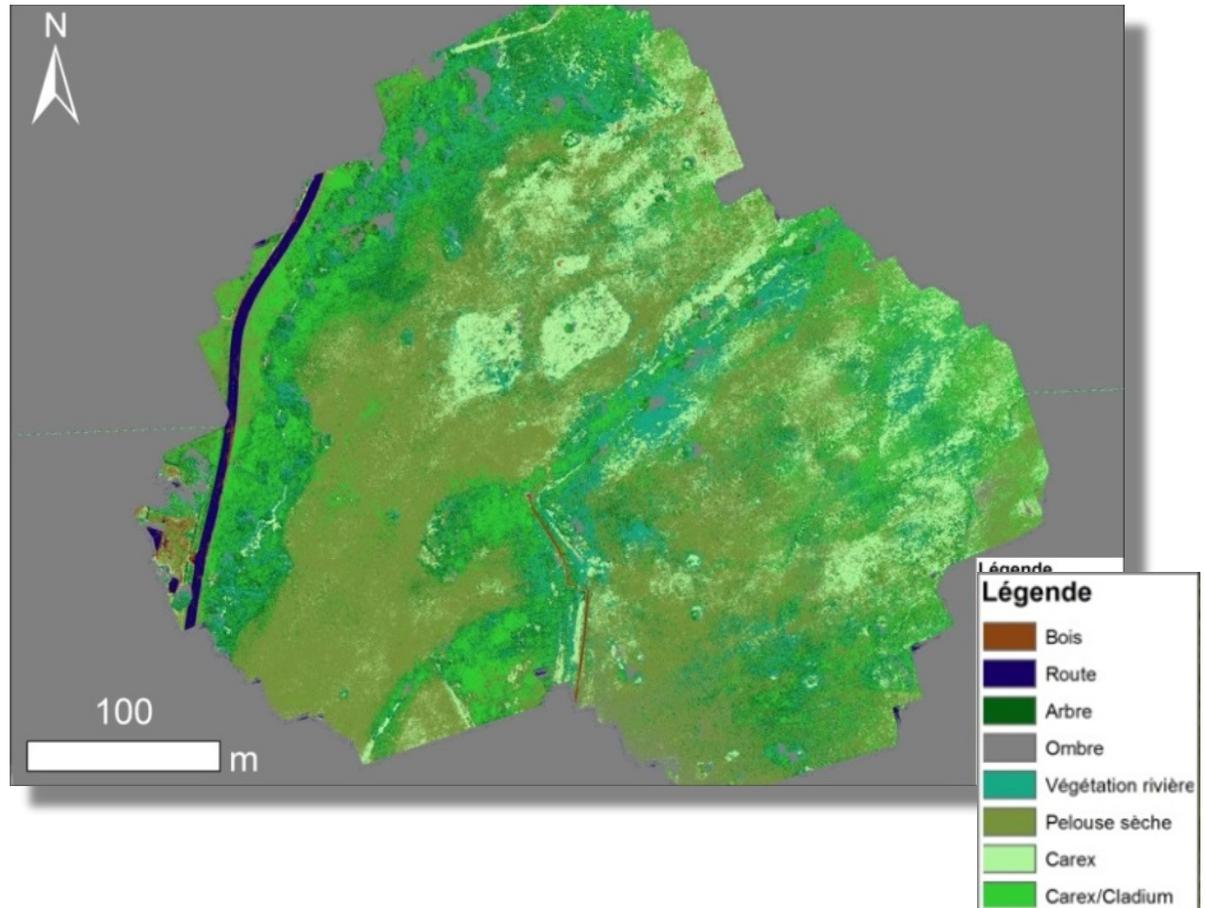
**Marais
Pontet**



Cartographie des milieux naturels



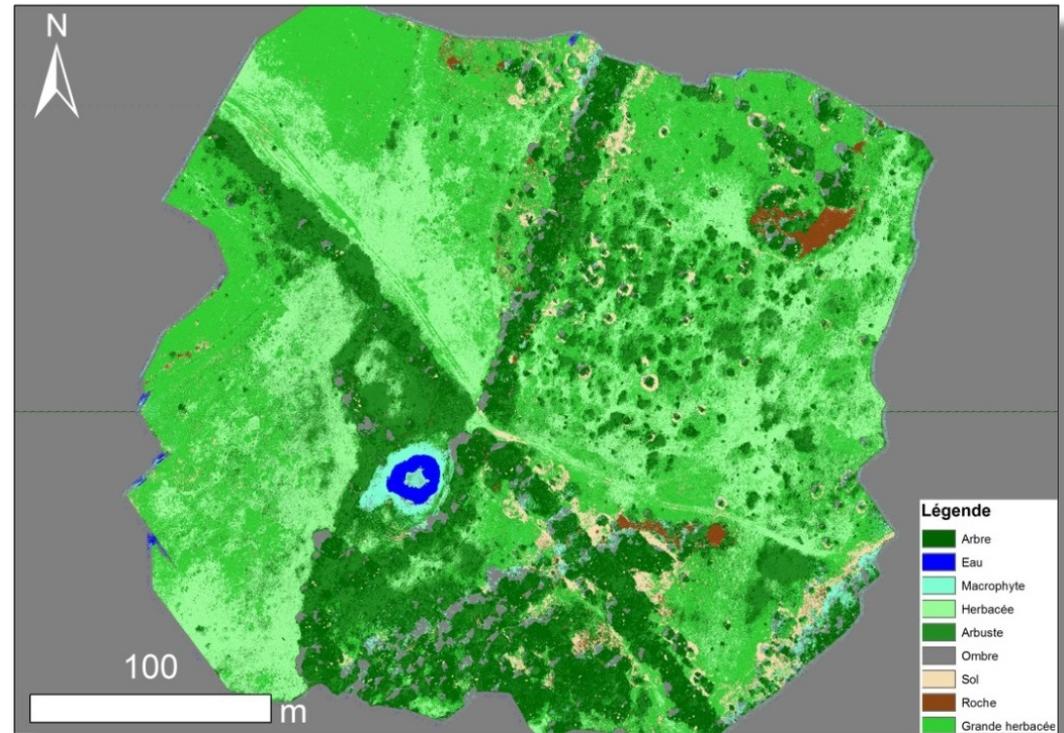
Classification



Cartographie des milieux naturels



Classification

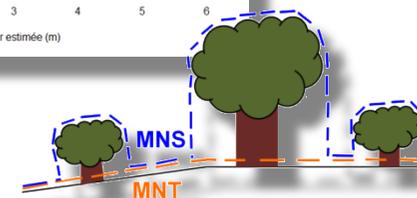
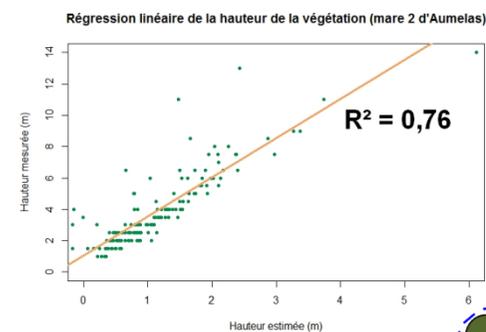
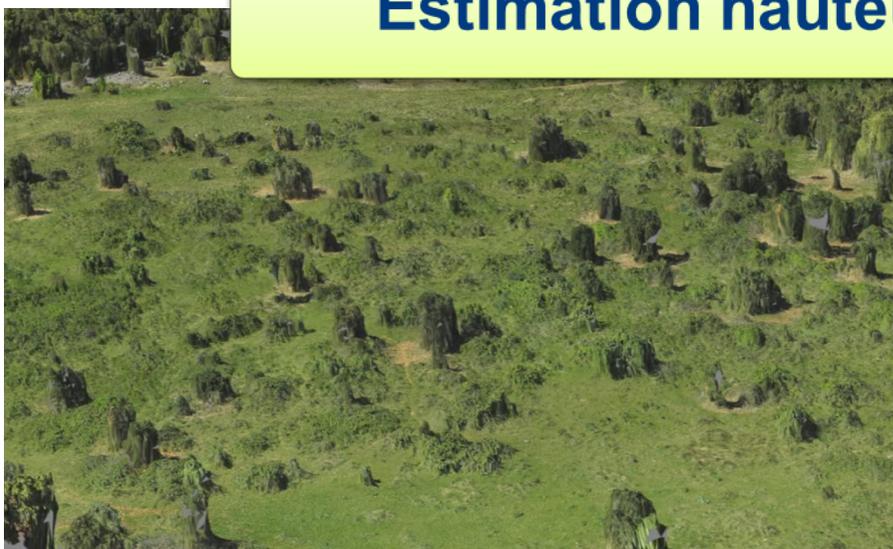


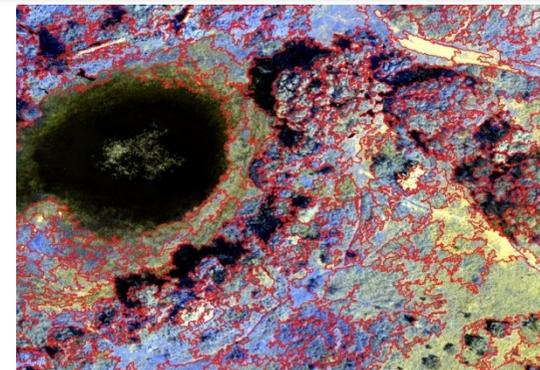
Cartographie des milieux naturels

Exploitation
de la 3D



Estimation hauteur de végétation



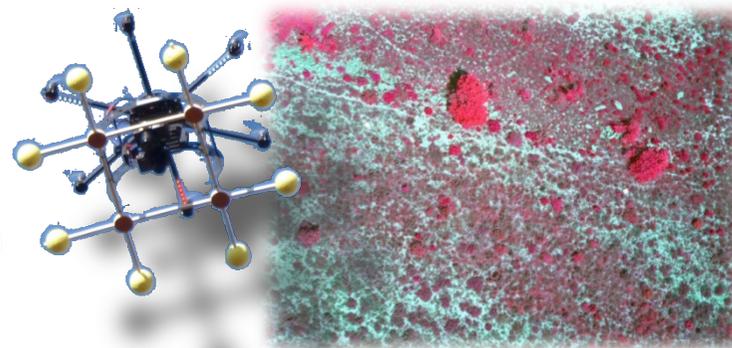


irstea

Conclusion sur les drones

Intérêt:

- Vue synoptique et fine
- Synchronisation avec d'autres relevés terrain ou acquisitions
- Choix dans la période de survol



Verrous:

- Disponibilités des pilotes
- Problème liés à la météorologie : trop de vent, trop couvert
- Faible autonomie des batteries
- méthode de traitement à développer
- Besoin d'accompagnement , de protocoles sur les acquisitions



Déjà
l'heure de
l'apéro ?

