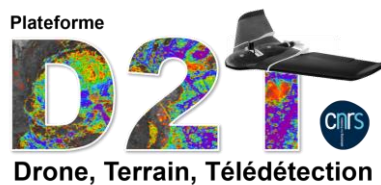
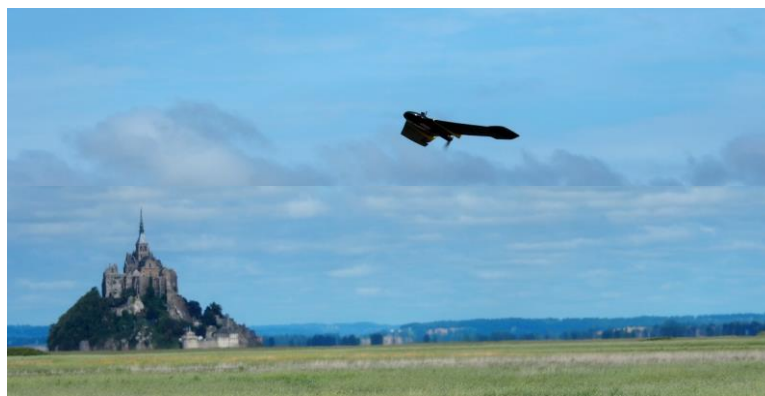




Apports des drones pour la gestion d'espaces naturels

Opportunités et perspectives

Houet T. , Alvarez-Vanhard E., Andrieux B., Boissonnat JB., Binet F., Chedeville H., Chollet S., Collin A., Corpetti T., Hellegouarch L., James D., Jung V., Mony C. et al.



Thomas Houet

Directeur de Recherche CNRS
UMR Littoral, Environnement,
Télédétection, Géomatique

Thomas.houet@univ-rennes2.fr



Divers usages des drones possibles



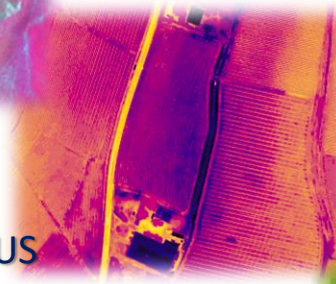
OBSERVATION



DÉTECTION



CARACTÉRISATION



PROCESSUS



SYNERGIES



Photographie

Cartographie

De la complémentarité de la télédétection pour la gestion des espaces naturels



Landes de la vallée du Canut

Tourbière de Landemarais



La télédétection pour la gestion des espaces naturels

Satellite Sentinel 2

Image tous les 5 jours

Résolution: 10m



Orthophoto IGN

Image tous les 2-3 ans

Résolution: 20 à 50m

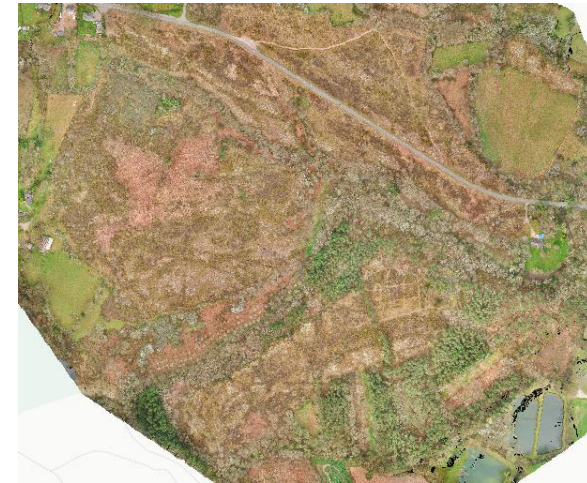


Drone RGB

Quand on veut / peut

Résolution: 3 à 10cm

Etendue limitée



La télédétection pour la gestion des espaces naturels

Satellite Sentinel 2

Image tous les 5 jours
Résolution: 10m



Orthophoto IGN

Image tous les 2-3 ans
Résolution: 20 à 50m



Drone RGB

Quand on veut / peut
Résolution: 3 à 10cm
Etendue limitée



Grandes étendues
Applications cartographiques

Plus petites étendues
Vues 2D / 3D

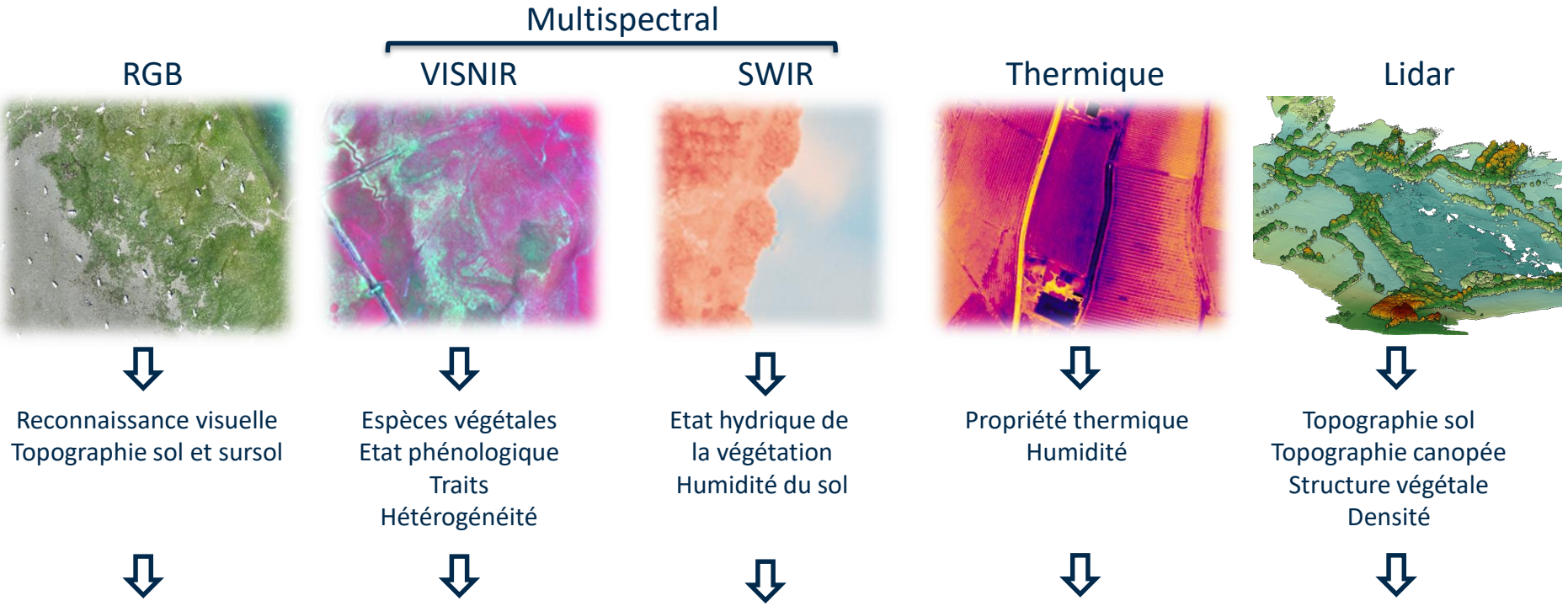
Voilure fixe



Voilure tournante



De la complémentarité des capteurs aéroportés par drone



**Adapter les capteurs et protocoles d'acquisition
(Saison, fréquence, heures, ...) en fonction des objectifs visés !**

Cartographie des herbiers de zostères (baie du Prieuré - Dinard)

Journal of Coastal Research

SI

95

1117-1121

Coconut Creek, Florida

2020

Towards Better Mapping of Seagrass Meadows using UAV Multispectral and Topographic Data

Dorothee James^{†*}, Antoine Collin^{†‡}, Thomas Houet[§], Antoine Mury[†], Hélène Gloria[†], and Nolwenn Le Poulain[†]

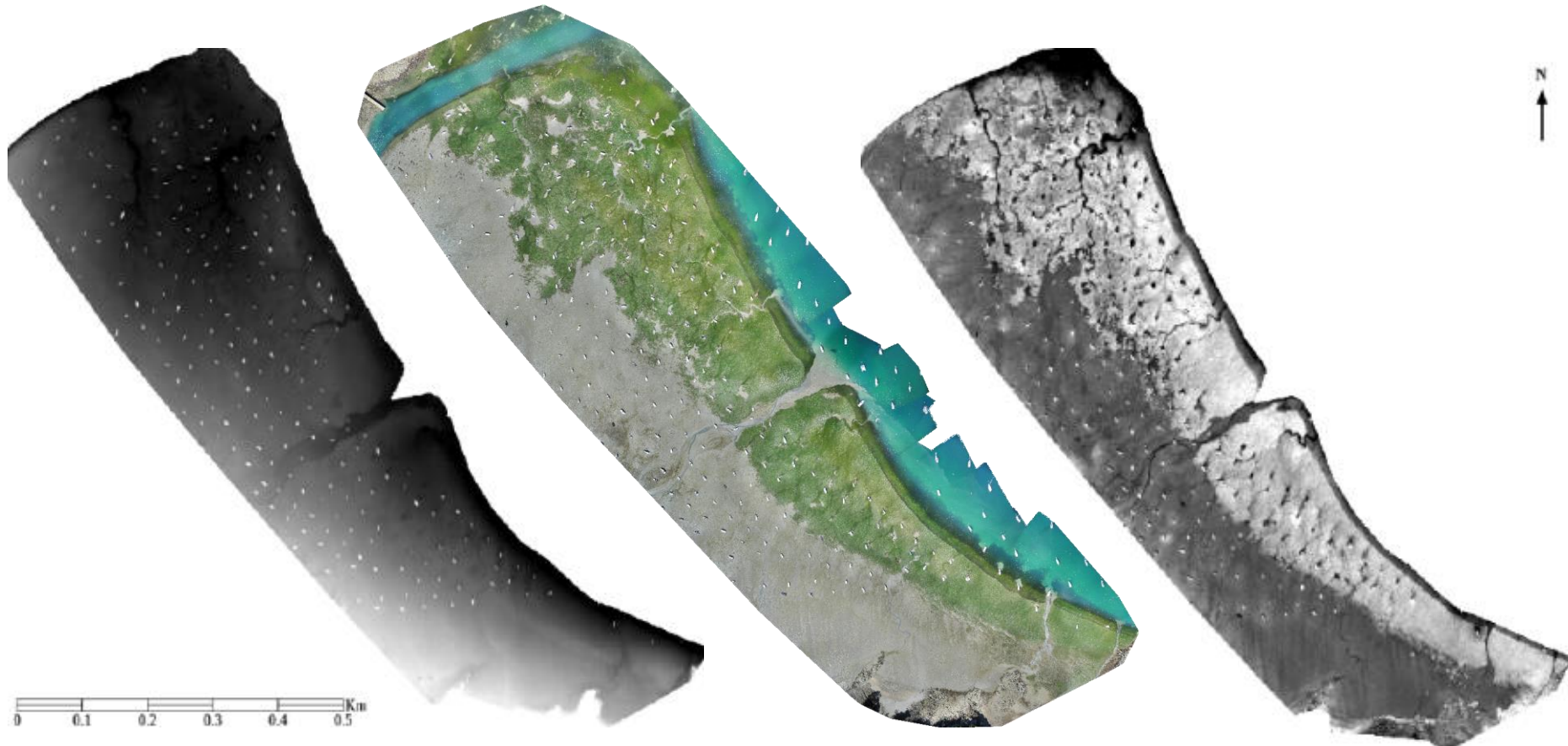
[†]Ecole Pratique des Hautes Etudes
(EPHE), PSL Université Paris,
CNRS UMR 6554 LETG, Dinard,
France

[‡]Laboratoire d'Excellence
CORAIL, France

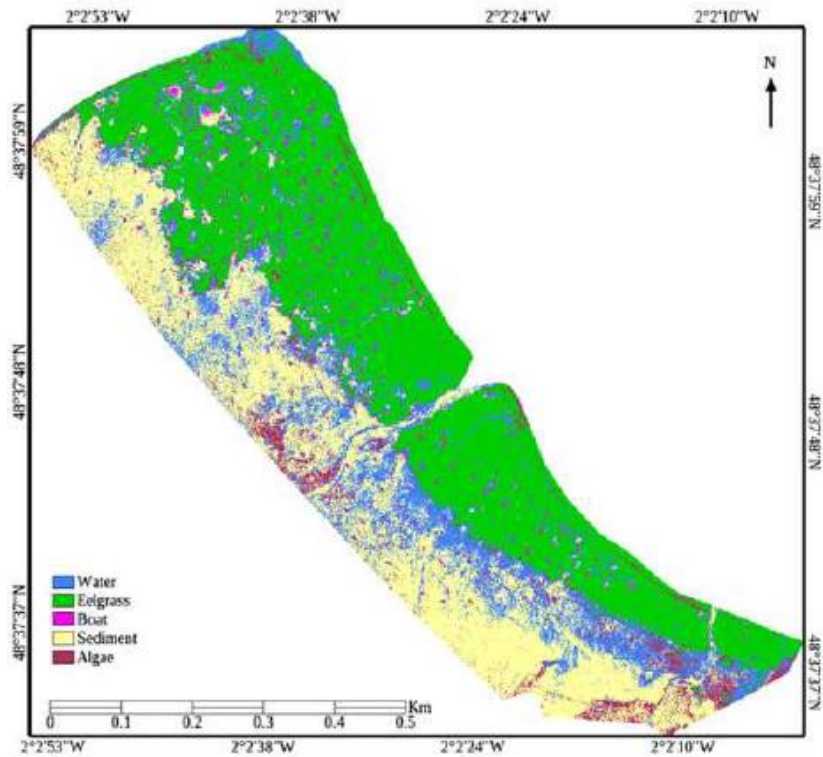
[§]CNRS UMR 6554 LETG,
Rennes, France



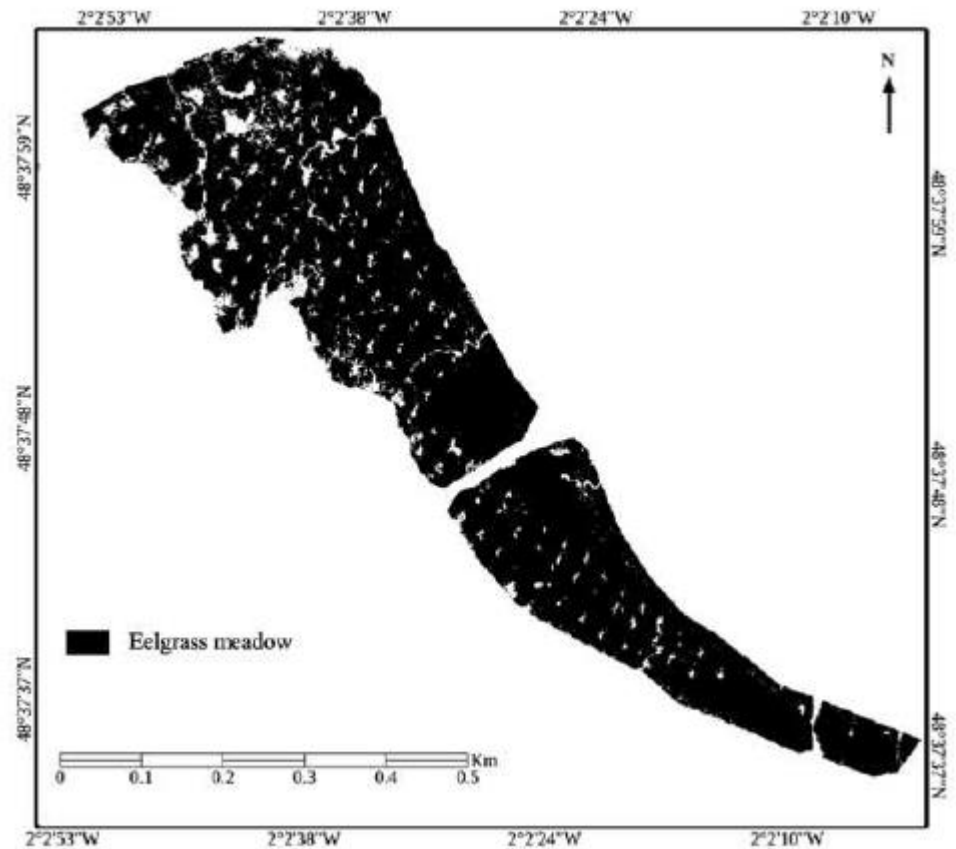
www.cerf-jcr.org




Cartographie des herbiers de zostères (baie du Prieuré - Dinard)



14.64% de l'herbier est abimé par les bateaux



Cartographie des habitats (Marais de Sougéal - 35)




ELSEVIER


Contents lists available at [ScienceDirect](https://www.sciencedirect.com)

Remote Sensing of Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rse



Can UAVs fill the gap between in situ surveys and satellites for habitat mapping?

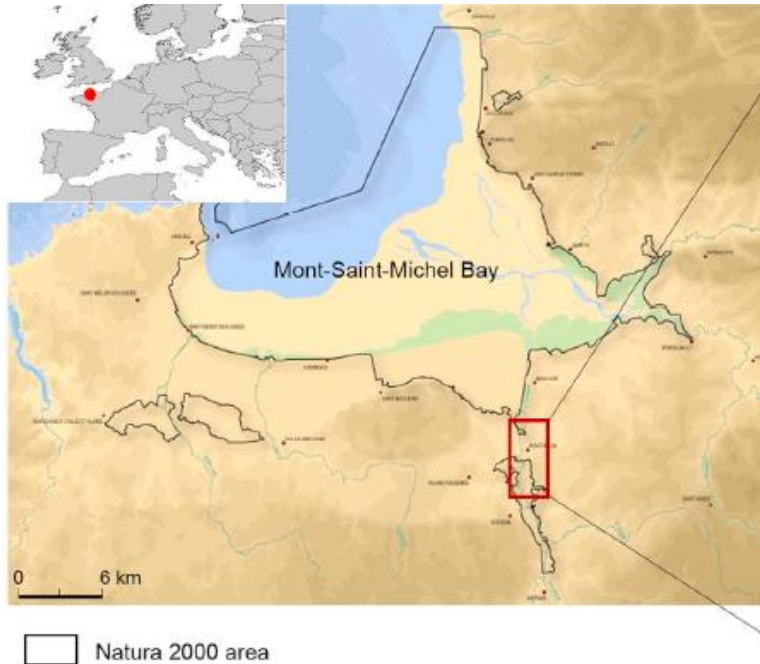
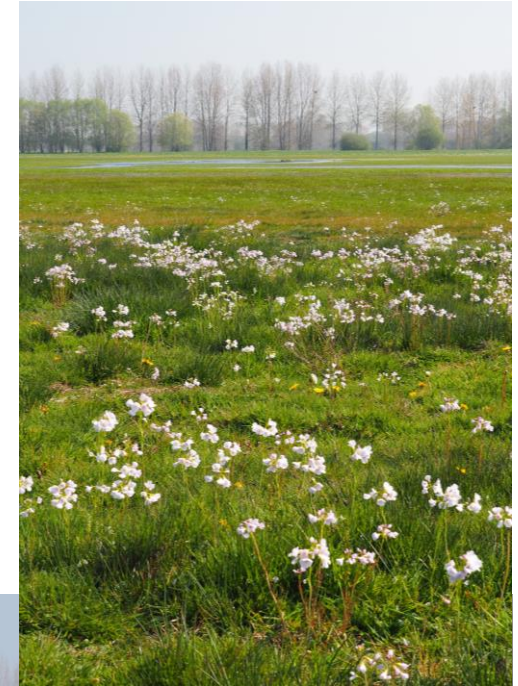


Emilien Alvarez-Vanhard^{a,c,*}, Thomas Houet^{a,c}, Cendrine Mony^{b,c}, Lucie Lecoq^{b,c}, Thomas Corpetti^a

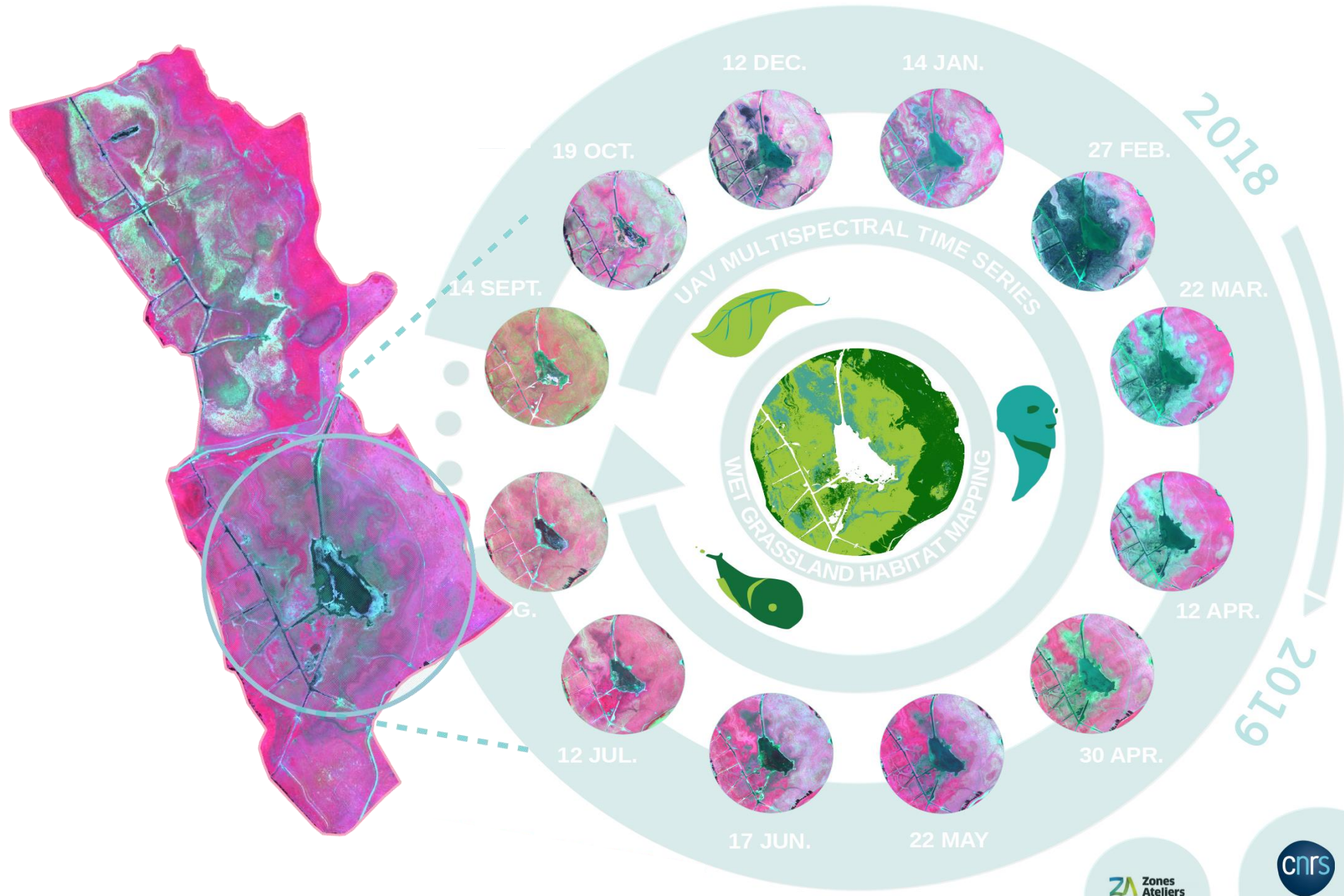
^a CNRS UMR 6554 LETG, Université Rennes 2, Place du recteur Henri le Moal, 35000 Rennes, France

^b CNRS UMR 6553 ECOBIO, Université Rennes 1, Avenue Général Leclerc, 35000 Rennes, France

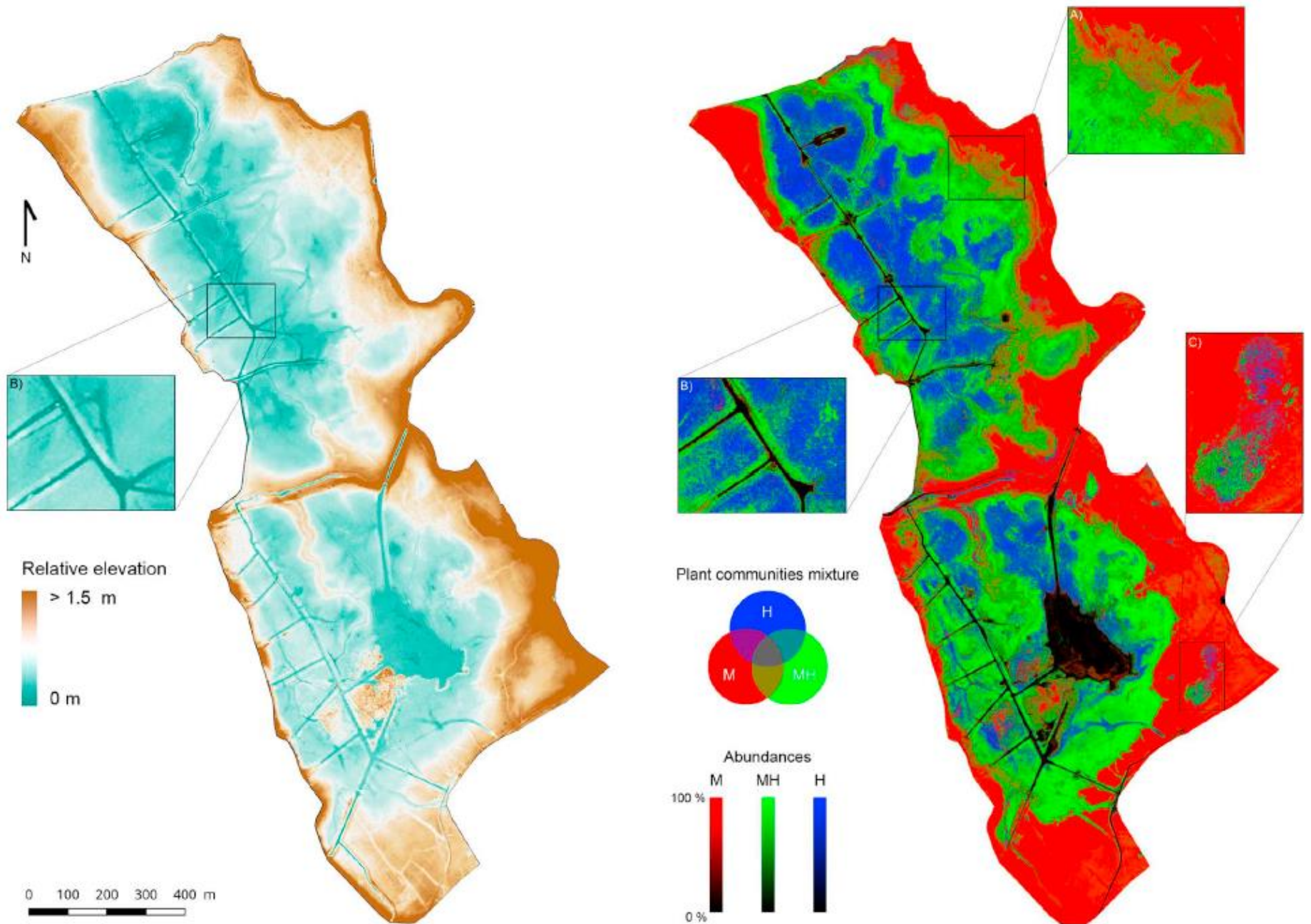
^c LTSER site "ZA Armorique", France



Cartographie des habitats (Marais de Sougéal - 35)



Cartographie des habitats (Marais de Sougéal - 35)

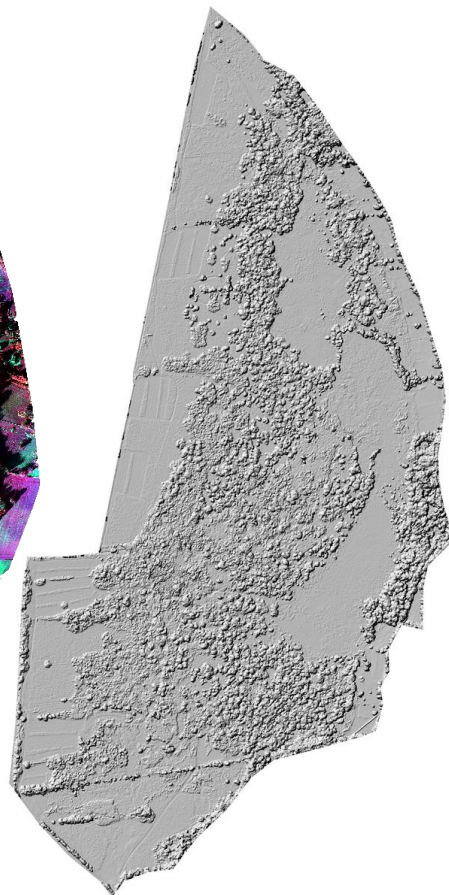
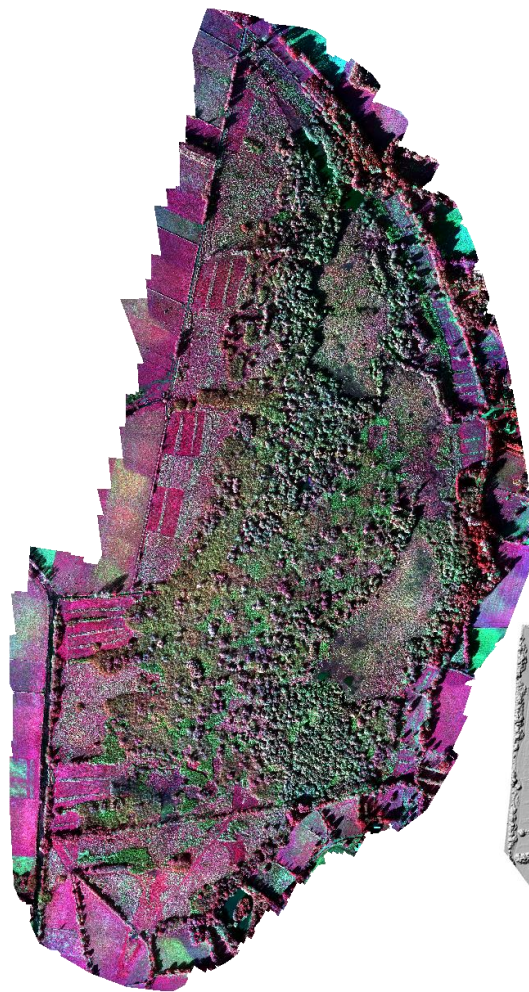


Cartographie des dominantes de végétation (Marais de Gannedel - 35)

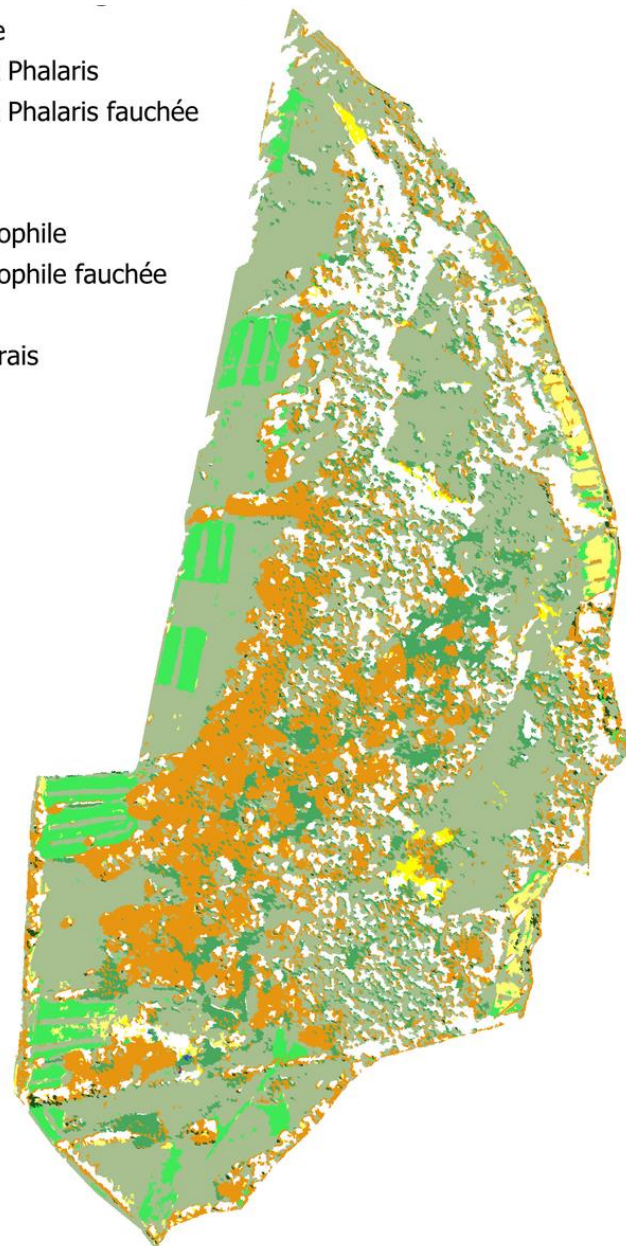
Novembre 2021 (2 vols / capteur)

Image multispectrale 10 cm

DSM 3 cm

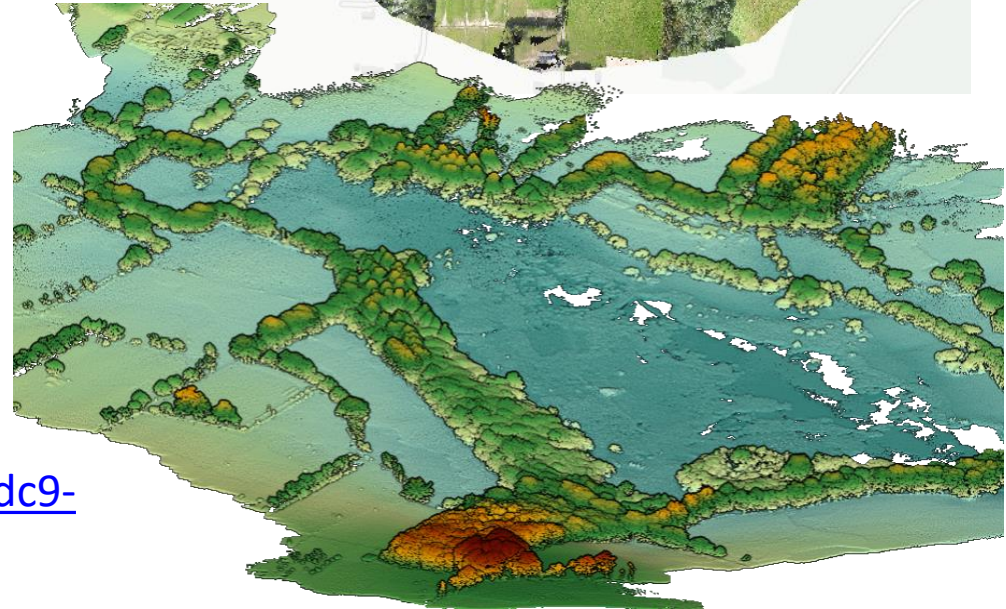
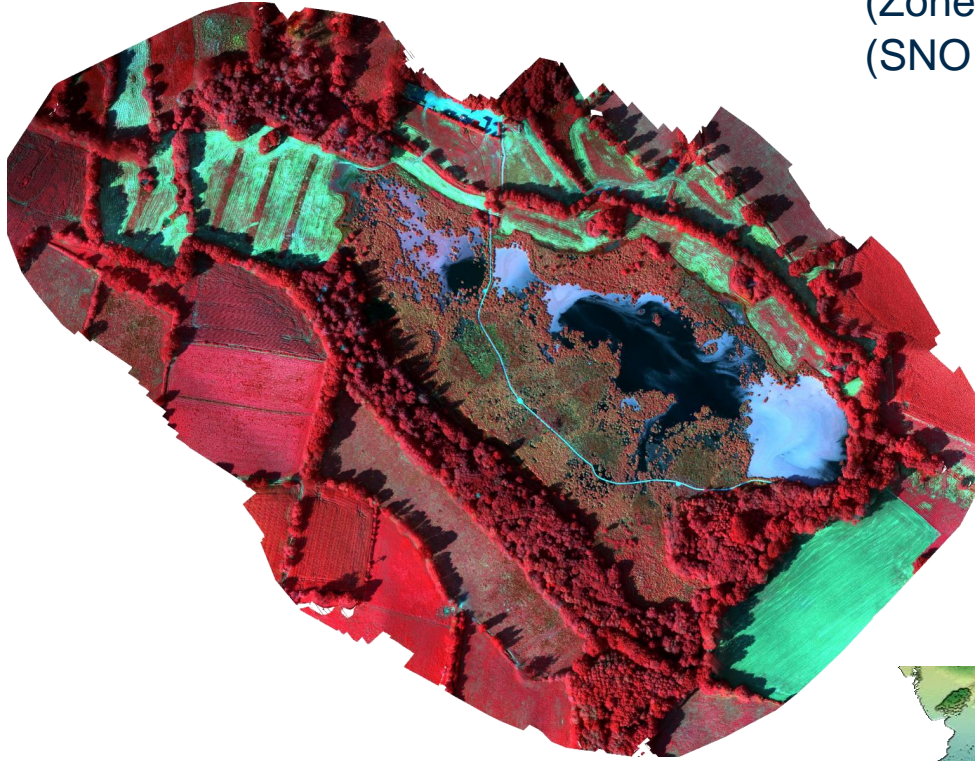


- Phragmitaie
- Glyceraie & Phalaris
- Glyceraie & Phalaris fauchée
- Saules
- Eau
- Prairie mésophile
- Prairie mésophile fauchée
- Jussie
- Iris des marais
- Arbres



Suivi de la Tourbières de Landemarais

(Zone Atelier Armorique CNRS)
(SNO Tourbières CNRS)



Indi
ge

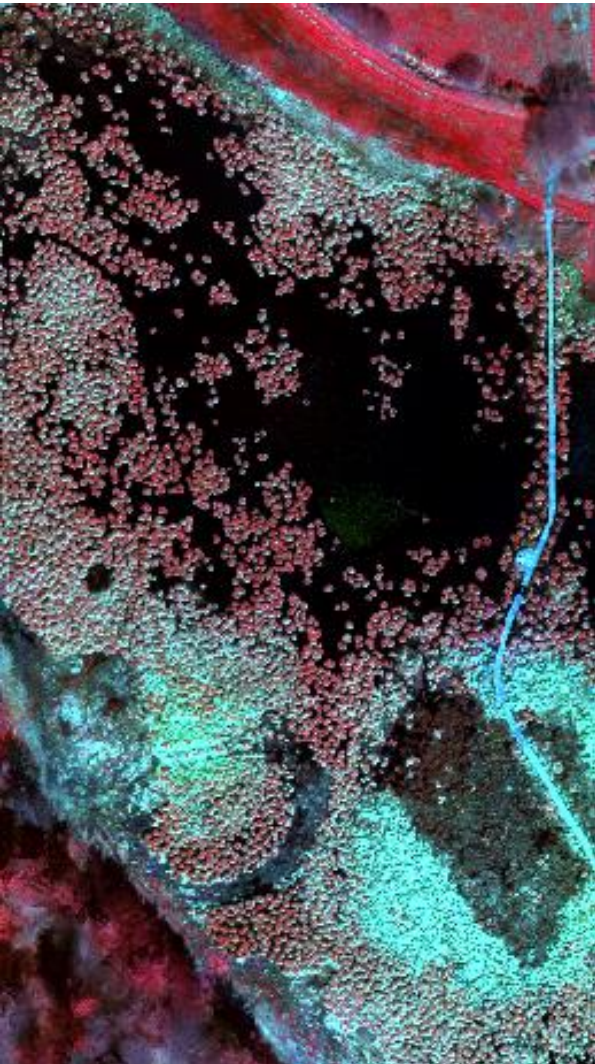
Infrastructure scientifique de Données et d'Infor

PROJETS / PLATEFORME D2T

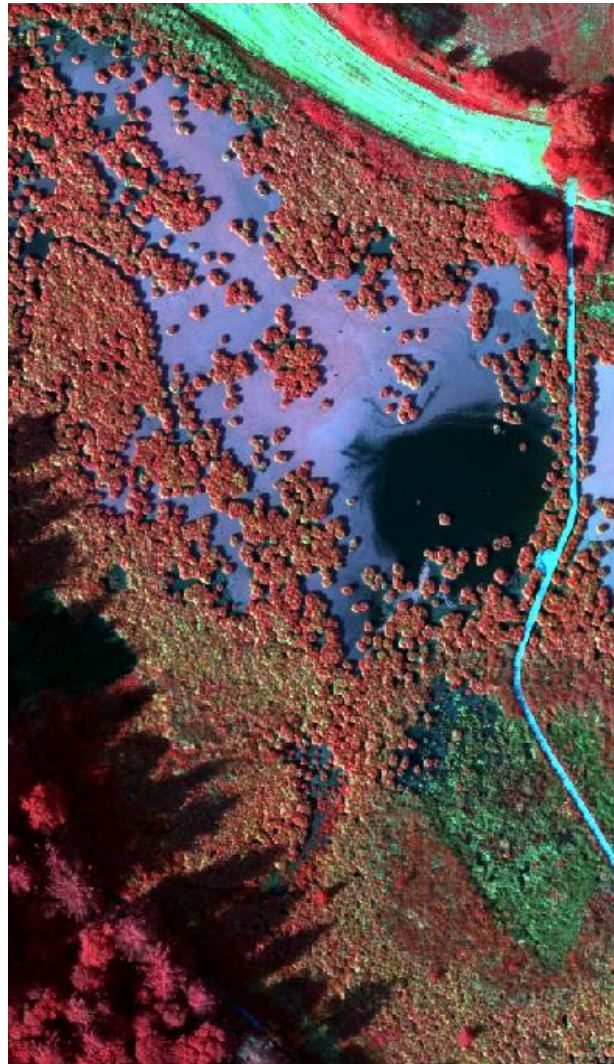
<https://doi.org/10.35110/83bf7877-e3fe-4dc9-8e32-61e26f9268ee>

Suivi de la Tourbières de Landemarais

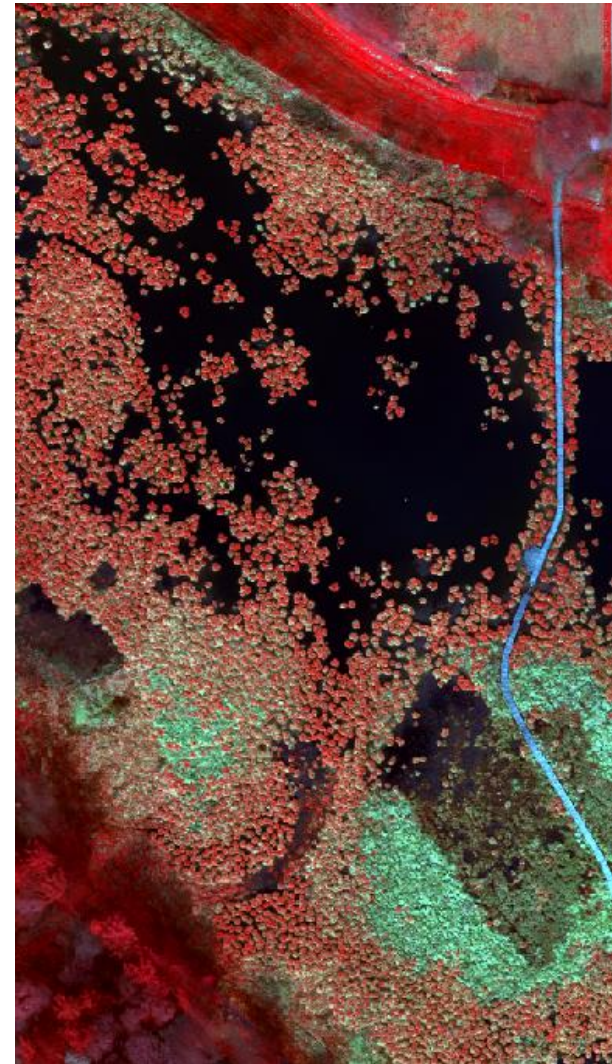
(Zone Atelier Armorique CNRS)
(SNO Tourbières CNRS)



13 avril 2021

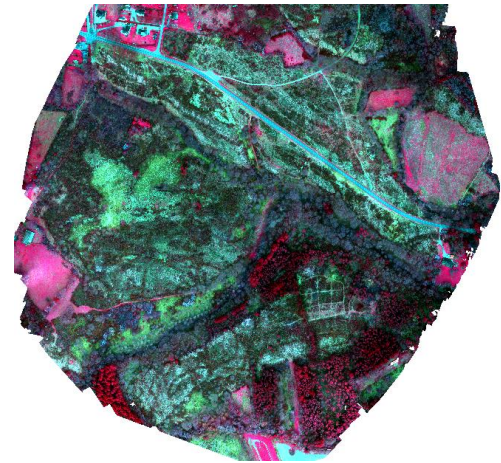


13 Sept 2021

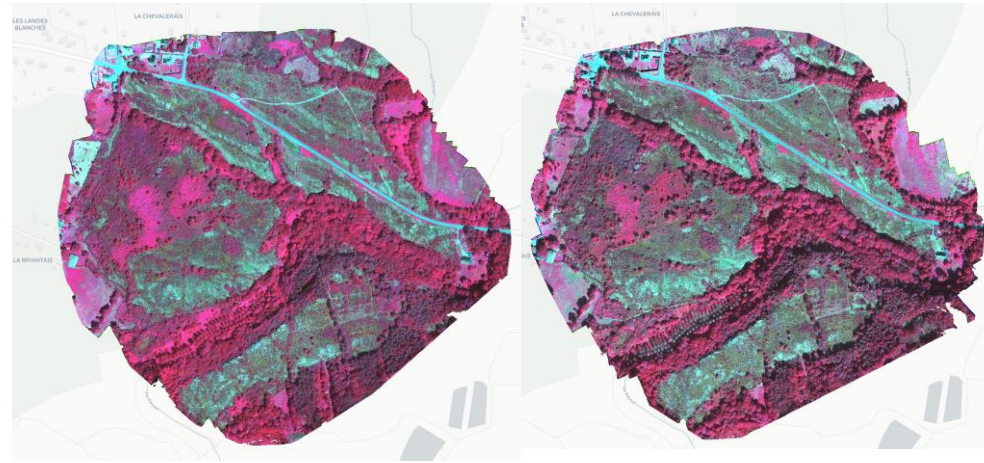


29 Mars 2022

Cartographie de l'état de conservation des landes du Canut



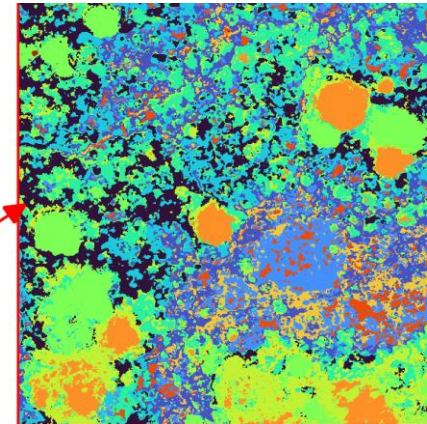
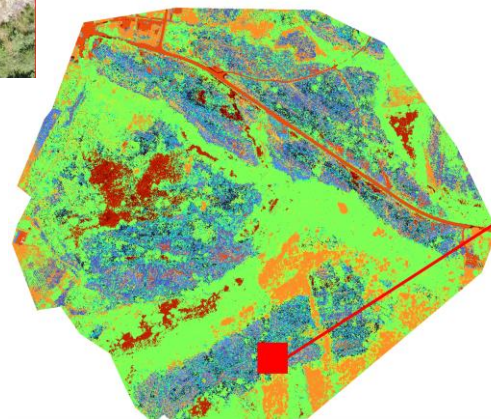
2021/03/31



2021/07/19

2021/09/22

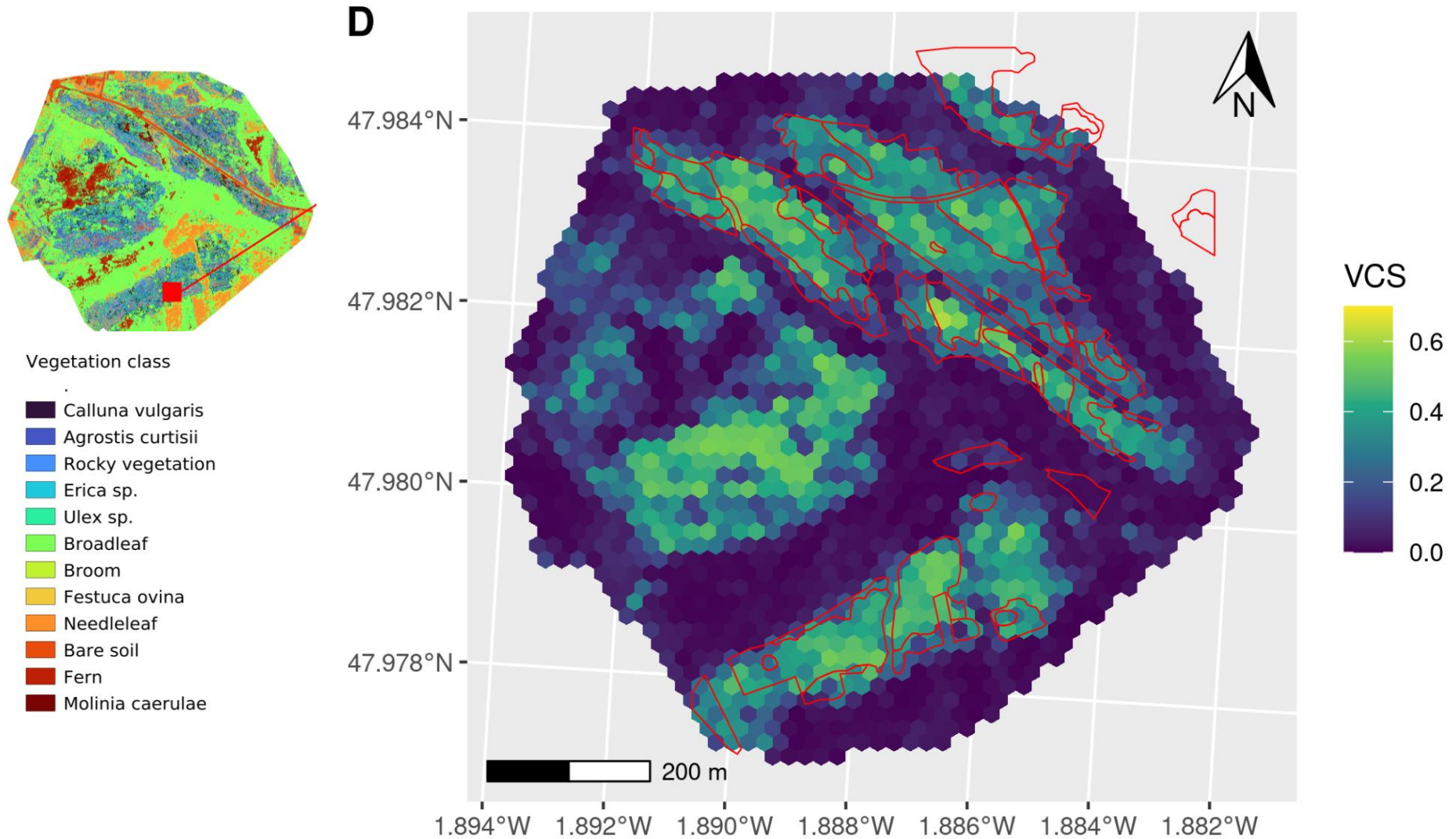
Houet T., Binet F., Andrieux B., Chollet S., Jung V., Chedeville H. (2022) . Jeu de données Drone des Landes Blanches (Espace Naturel Sensible) - Vallée du Canut. INDIGEO. <https://doi.org/10.35110/a714d5f8-0807-436a-909a-3c33a55cd4f3>



Vegetation class

- Calluna vulgaris
- Agrostis curtisii
- Rocky vegetation
- Erica sp.
- Ulex sp.
- Broadleaf
- Broom
- Festuca ovina
- Needleleaf
- Bare soil
- Fern
- Molinia caerulea

Cartographie de l'état de conservation des landes du Canut



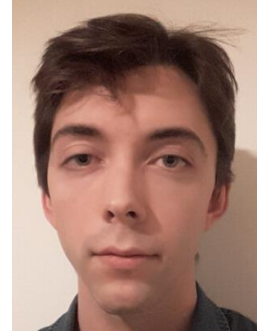
Andrieux B. et al. (In prep) High-resolution remote sensing of heathland vegetation using multi-sensor and multi-season data fusion to support habitat conservation status monitoring, *Remote Sensing in Ecology and Evolution*

Variables Essentielles de Biodiversité pour la conservation des Landes

Thèse JB Boissonnat (Nov 2023 – Oct 2026)

Quels besoins de la part des gestionnaires ?

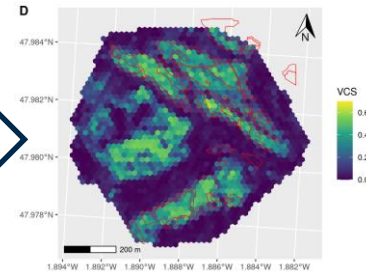
(Quelles variables ont un sens du point de vue de la gestion / conservation?)



Informations d'intérêt	EBV(s) (ou indicateurs)	Données nécessaires
Densité de bruyère	Populations Abondance Distribution Densité de bruyère par maille 10m*10m (dans le temps ?)	+ Donnée capteur multispectral (+ Cartes/classification des bruyères) (+ Échantillons au sol)
Humidité du sol pour différentes zones de végétation	Structure des écosystèmes Profil vertical Teneur en humidité du sol (par grands types de végétation)	+ Donnée capteur thermique (+ Points de vérification au sol)
Estimation de la couverture arbustive et arborée	Structure des écosystème Couverture vivante Composition des communautés Abondance Pourcentage de couverture arbustive/arborée	+ Modèle numérique de hauteur (via LiDAR ou photogrammétrie)



Méthode de croisement des variables



Quelles complémentarités / lacunes par rapport au guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels?

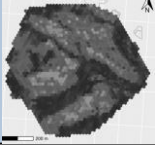
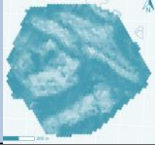
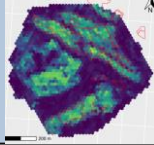
(Collectif, Guide d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels. Coll. Cahiers techniques n°88, OFB, 2021)

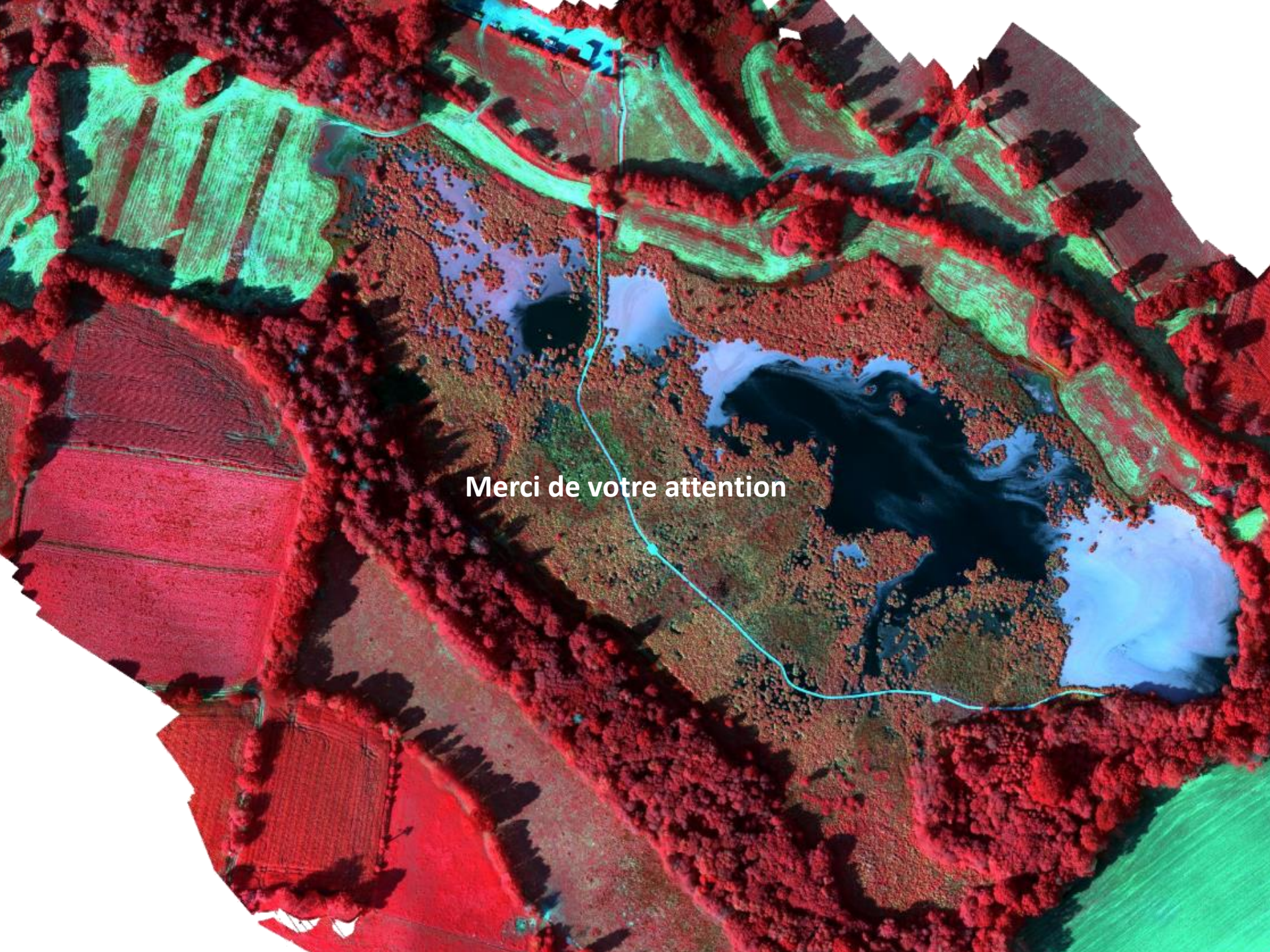
Variables Essentielles de Biodiversité pour la conservation des Landes

Thèse JB Boissonnat (Nov 2023 – Oct 2026)



Cahier des charges / besoins matériels pour la gestion ?

	Méthodologie 1 	Méthodologie 2 	Méthodologie 3 
Coût	+	++	+++
Temps	X semaine (si acquisitions faites)	X mois (dont acquisitions)	X mois (dont acquisitions)
Données / Conditions requises	Multispectral	Multispectral + LiDAR	Multispectral + LiDAR + relevés terrain spécifiques
Variables Essentielles attendues	<ul style="list-style-type: none">- Classification de végétation <p>→ Indicateurs de conservation basique</p>	<ul style="list-style-type: none">- Classification de végétation- Indicateurs de stratification et de densité de la végétation <p>→ Indicateurs de conservation</p>	<ul style="list-style-type: none">- Classification de végétation- Indicateurs de stratification et de densité de la végétation- Hétérogénéité- Dynamiques / Croissance <p>→ Indicateur de conservation avancé</p>
Avantages / Inconvénients	[...]	[...]	[...]



Merci de votre attention