

TÉLÉDÉTECTION DES HERBIERS MARINS OCÉANIQUES, MÉDITERRANÉENS ET TROPICAUX PAR LIDAR TOPOBATHYMÉTRIQUE

Antoine Collin*, Mathilde Letard, Antoine Mury, Dorothée James et
Yves Pastol

Littoral Environnement Télédétection Géomatique - Dinard
Ecole Pratique des Hautes Etudes
Paris Sciences Lettres Université

antoine.collin@ephe.psl.eu



26 novembre 2020
meriGéo, Internet



École Pratique
des Hautes Études



L'océan
en référence

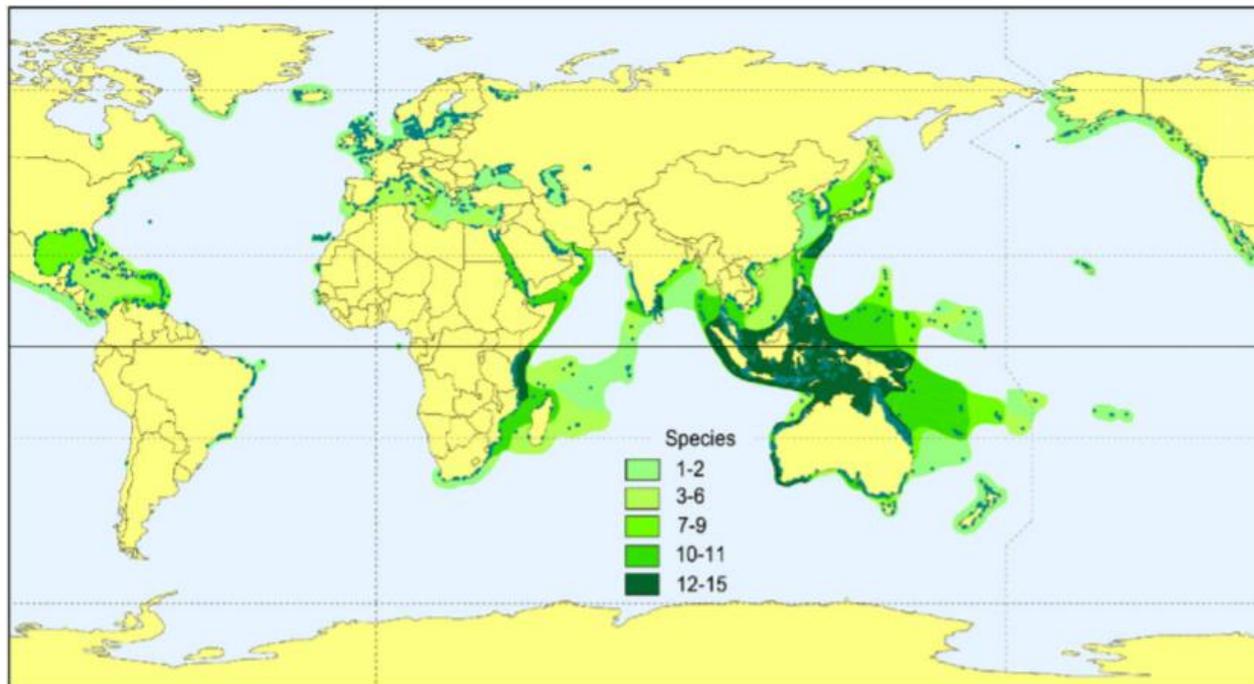
SERVICES ECOSYSTÉMIQUES

- **Habitats** (poissons, mollusques, crustacés, oiseaux, etc.)
- **Mitigation océano-climatique:** séquestration du carbone
- **Protection littorale:** atténuation hydrodynamique
- **Pêche à pied**



DÉCLIN

- Disparition mondiale (29% entre 1879 et 2009, Waycott et al., 2009)
 - Forte accélération de la disparition depuis 1980 (110 km².an⁻¹)
 - France, 2nd territoire marin mondial
- => Rôle prépondérant dans l'étude et la gestion des herbiers marins

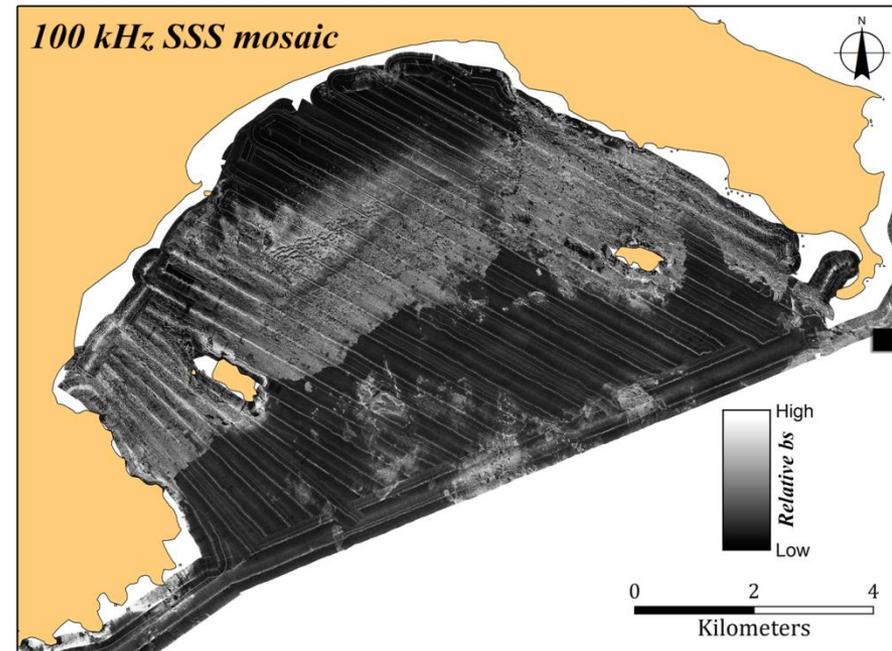


Short *et al.*,
2007



TECHNOLOGIES D'OBSERVATION

- **Satellite:** (Collin et al., 2014)
- **Avion:** (Collin et al., 2019)
- **Drone:** (James et al., 2020)
- **SoNAR:** (Fakiris et al., 2019)



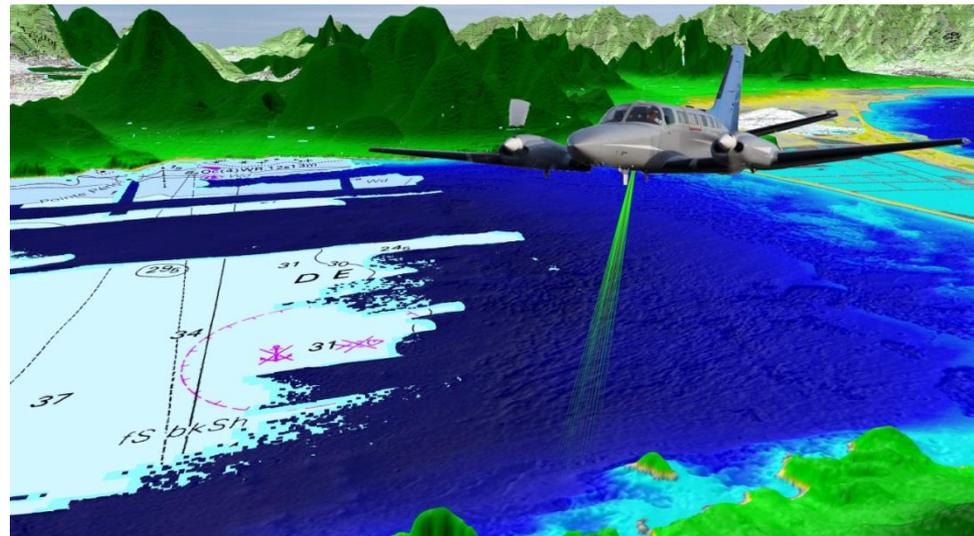
PROBLÉMATIQUE

- **Satellite/avion/drone:** imagerie passive est fortement limitée par la clarté de l'eau
- **SoNAR:** contraintes de navigation en eaux peu profondes/dangereuses

=> Besoin d'une technologie couvrant la « zone blanche » côtière, siège des herbiers marins.

Objectif

1^{ère} cartographie
des herbiers
marins par LiDAR



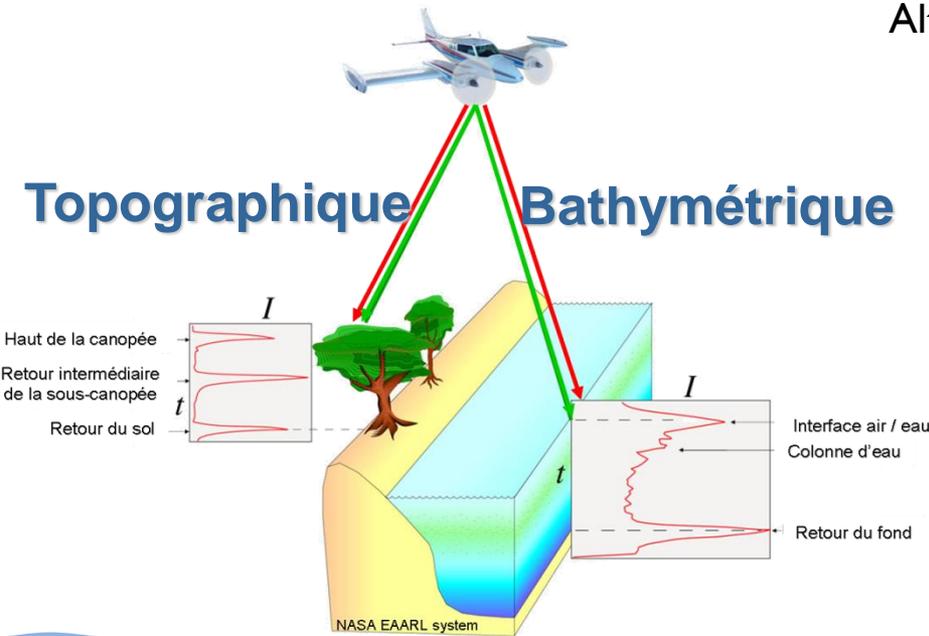
Principe

LiDAR topobathymétrique

Vitesse : 230 à 480 km.h⁻¹

Altitude : 300 – 1000 m

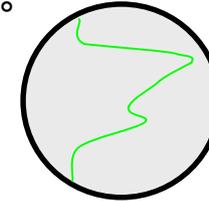
Topographique Bathymétrique



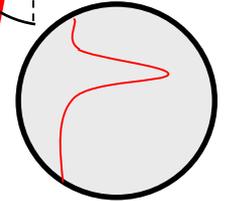
Émissions des faisceaux
Proche InfraRouge
(1064 nm) et Vert (532
nm) à 20°



Nadir de l'avion



Retour de la
surface du Vert



Retour de la
surface du PIR

Retour du fond
du Vert

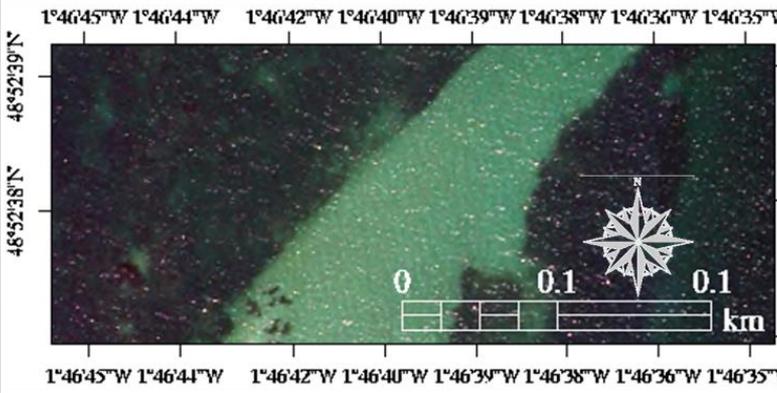


Sites d'étude Guadeloupe, Corse et Chausey

Tropical:
cymodoceaceae et
hydrocharitaceae

Méditerranéen:
posidionaceae

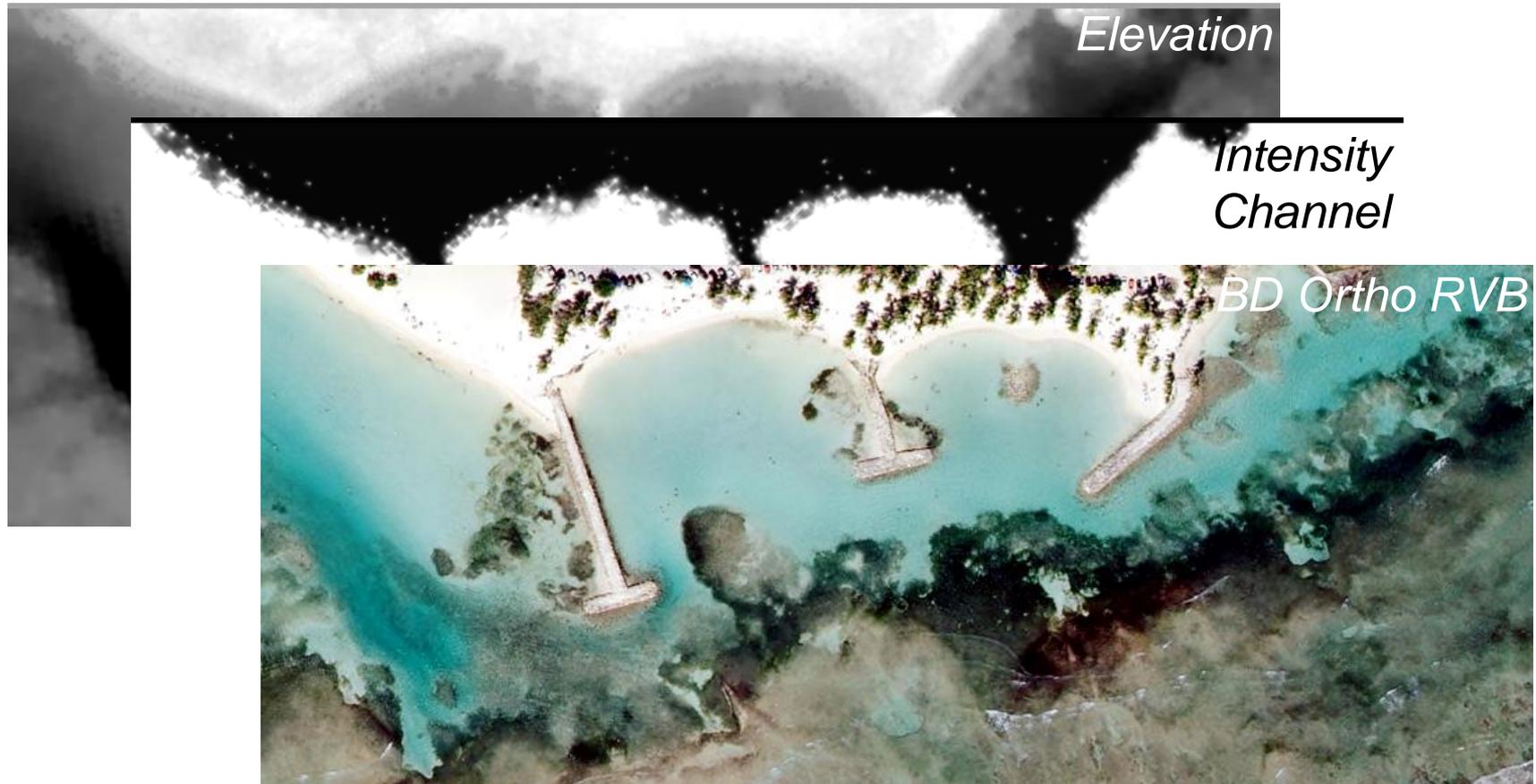
Océanique:
zosteraceae



Méthodes

Dérivés du LiDAR topobathymétrique

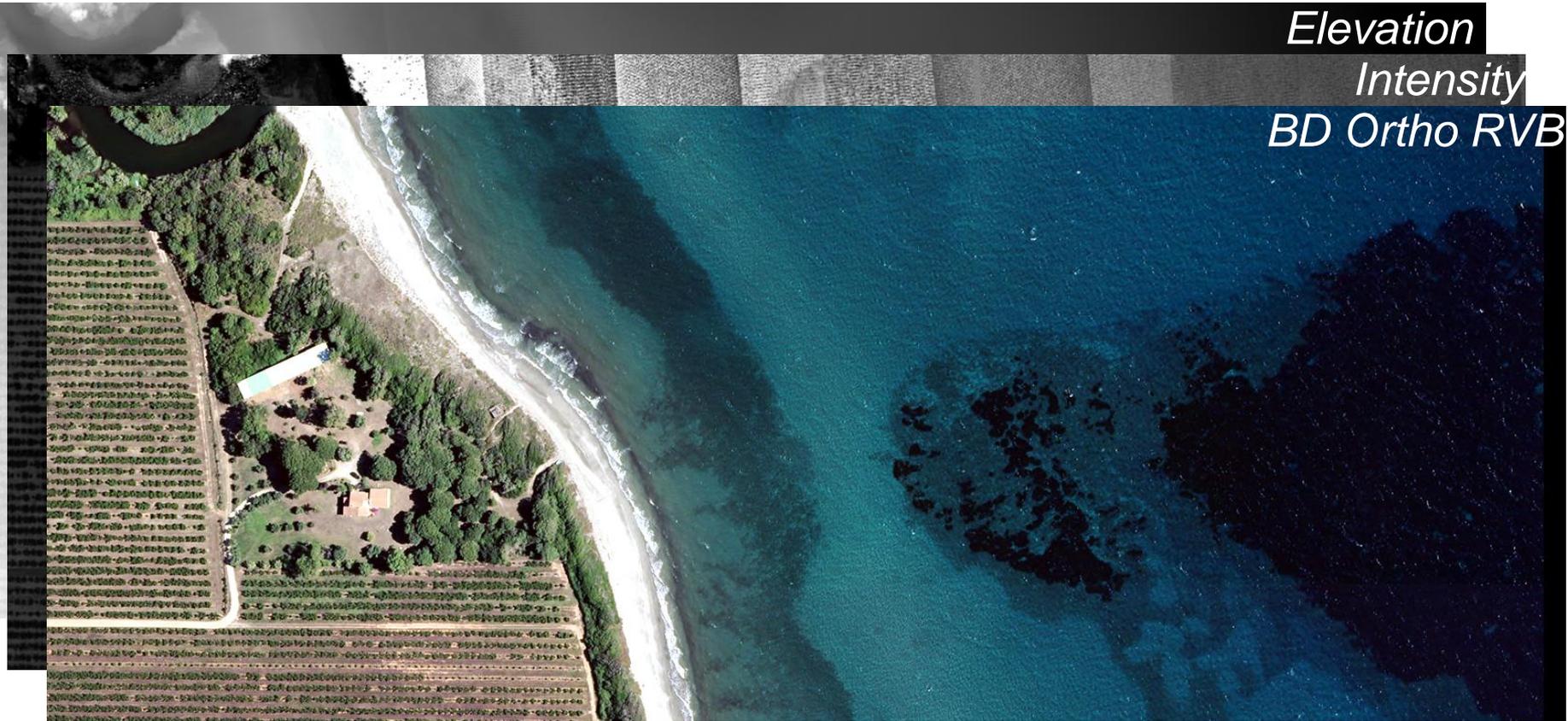
Guadeloupe: Fugro LADS Mk II (2011)



Méthodes

Dérivés du LiDAR topobathymétrique

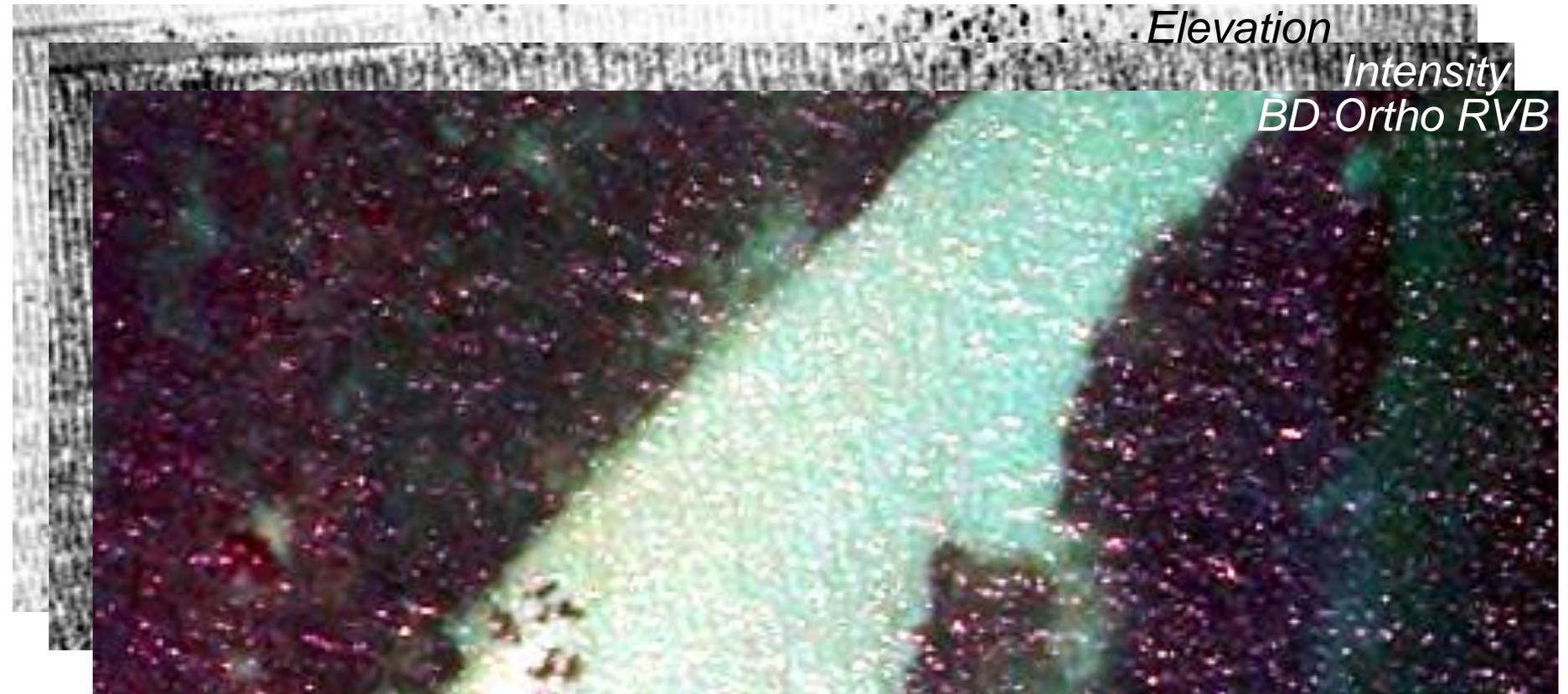
Corse: Leica HawkEye III (2018)



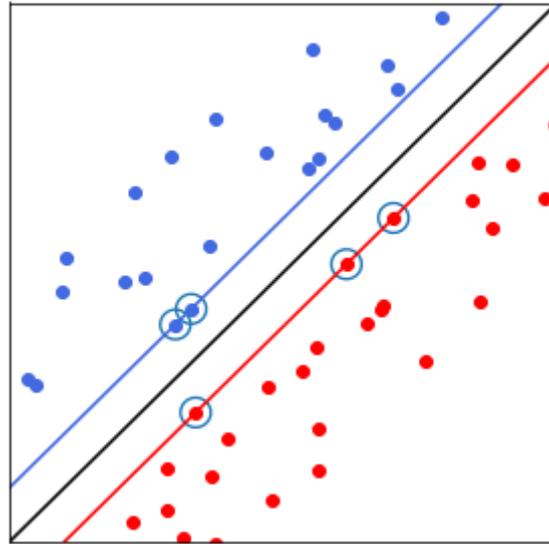
Méthodes

Dérivés du LiDAR topobathymétrique

Chausey: Leica HawkEye III (2018)



Apprentissage automatique par le **Séparateur à Vaste Marge (SVM)**



Une réponse (classe)

= fonction (prédicteurs morphométriques et intensité LiDAR)

3 classes (**herbier, sédiment, roche**) calibrées par 300 pixels

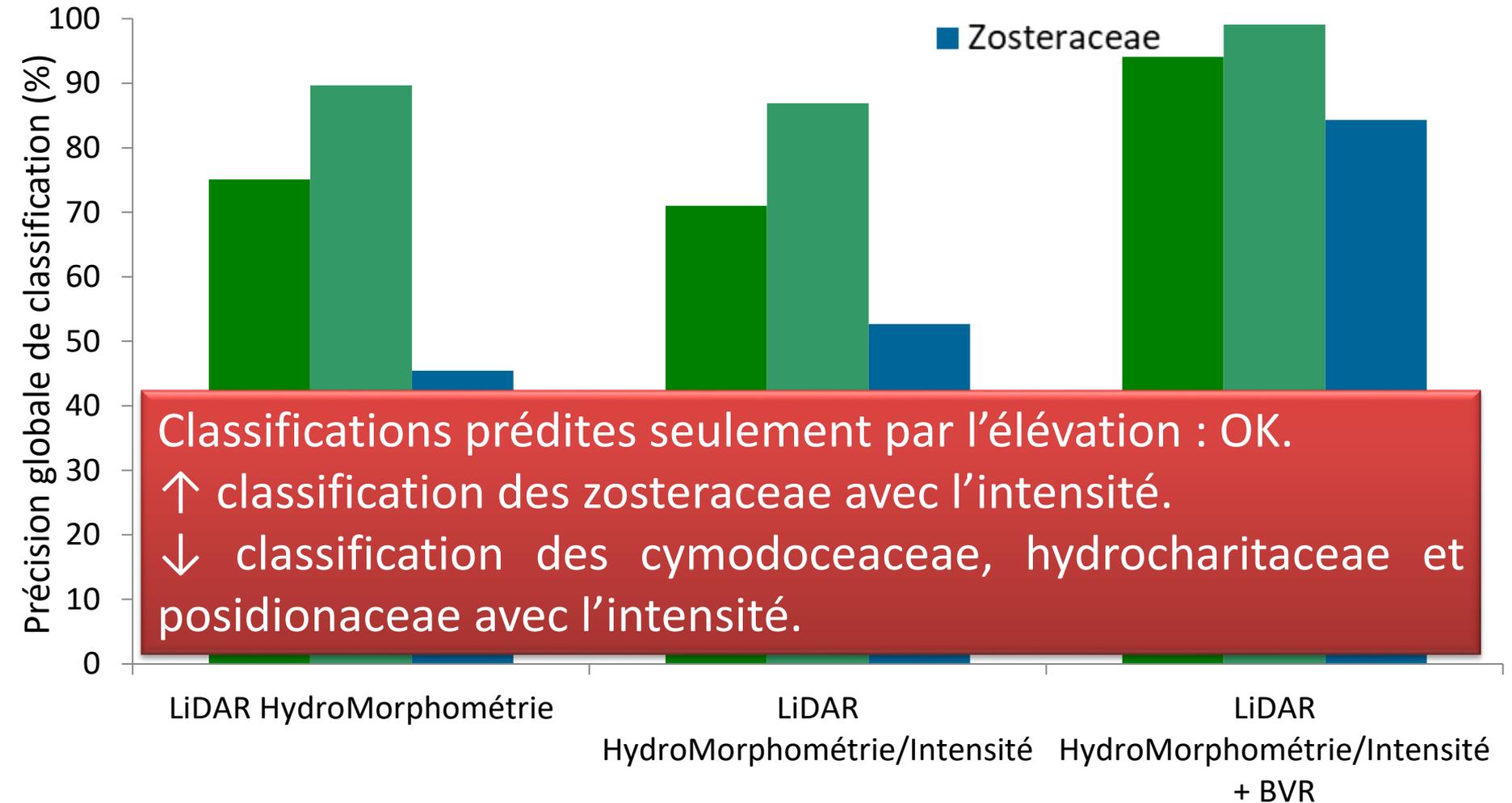
3 classes (**herbier, sédiment, roche**) validées par 300 pixels

Calcul de la **précision globale** dérivée de la matrice de confusion



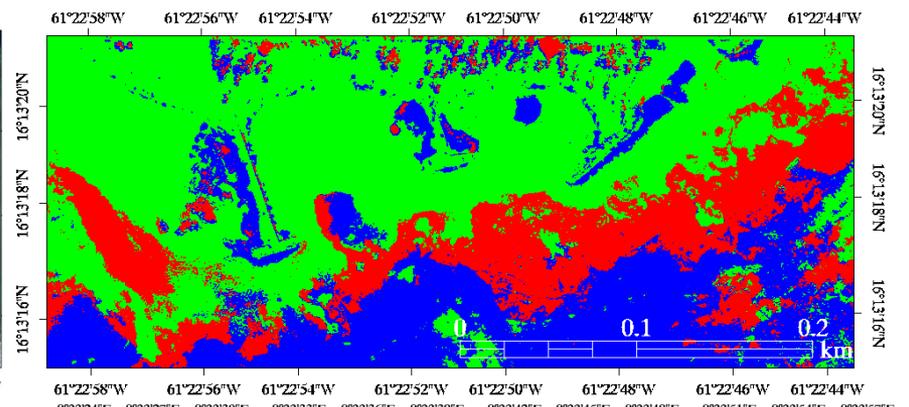
Résultats

■ Cymodoceaceae et Hydrocharitaceae
■ Posidionaceae
■ Zosteraceae

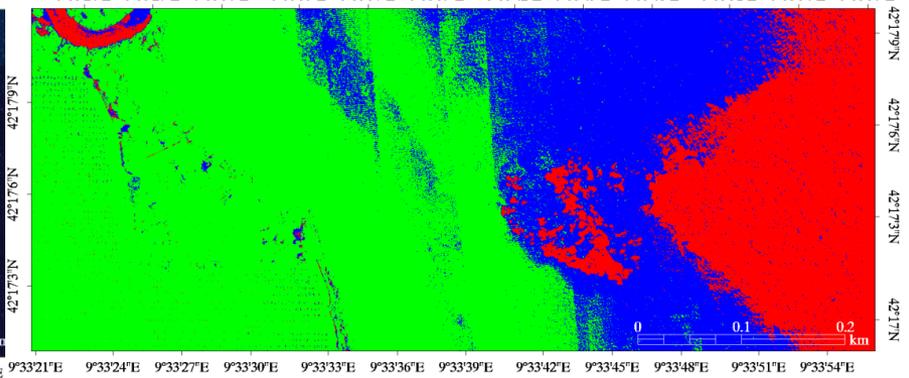


Résultats

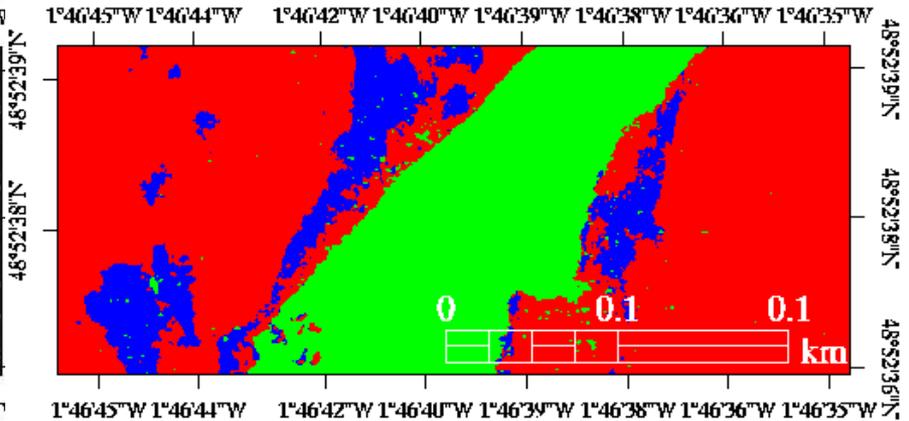
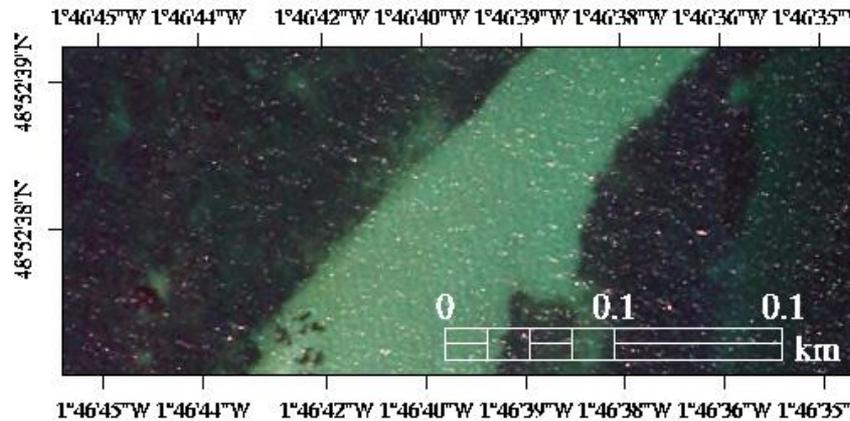
cymodoceaceae
hydrocharitaceae



posidionaceae



zosteraceae



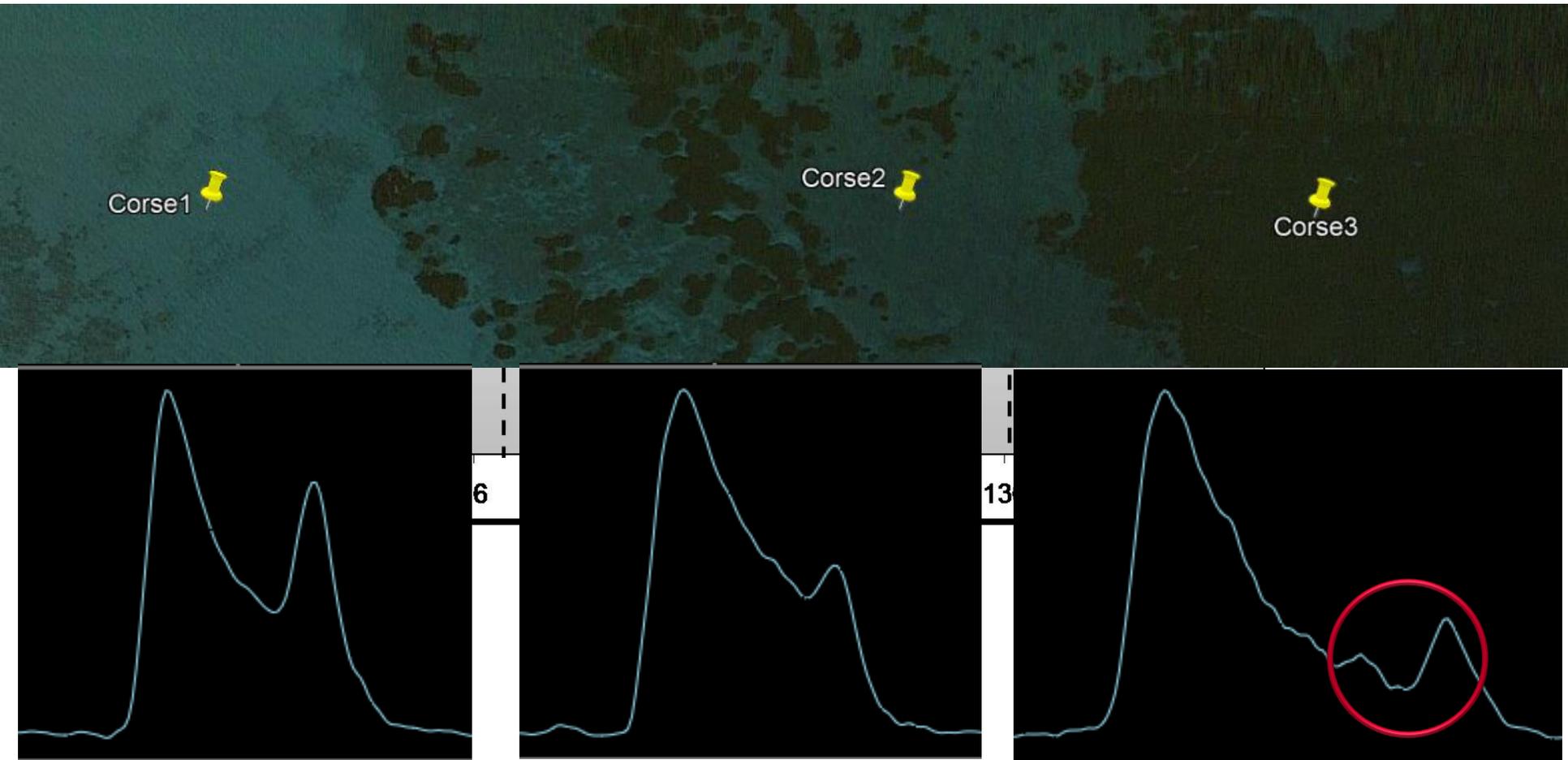
Conclusion

- **La télédétection des herbiers marins tropicaux, méditerranées et océaniques par LiDAR topobathymétrique aérien est satisfaisante (PCG=75.11%, 86.89%, 61.89%, respectivement).**
- **Le pouvoir de discrimination augmente significativement avec l'ajout des bandes multispectrales conventionnelles (PCG=94.11%, 99.11%, 95.22%, respectivement).**
- Compte tenu de la disponibilité de ces deux ressources sur les côtes françaises métropolitaines et ultramarines, cette étude est dédiée aux gestionnaires de ces habitats benthiques.



Perspective

Forme d'onde complète LiDAR



MERCI!

Antoine Collin*, Mathilde Letard, Antoine Mury, Dorothée James et
Yves Pastol

Littoral Environnement Télédétection Géomatique - Dinard
Ecole Pratique des Hautes Etudes
Paris Sciences Lettres Université

antoine.collin@ephe.psl.eu