



Intégration de technologies multi-échelles pour la cartographie et le suivi des écosystèmes côtiers (projet MER)

mer|Géo



Benoit CAJELOT (20 mars 2025)



Funded by
the European Union
NextGenerationEU

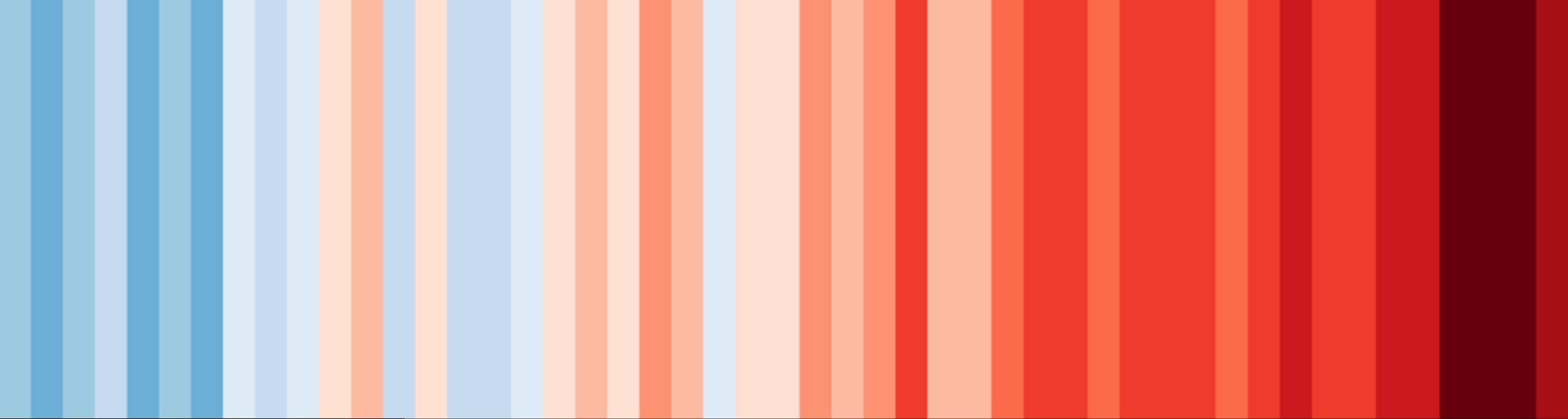


Changement climatique et déclin de la biodiversité

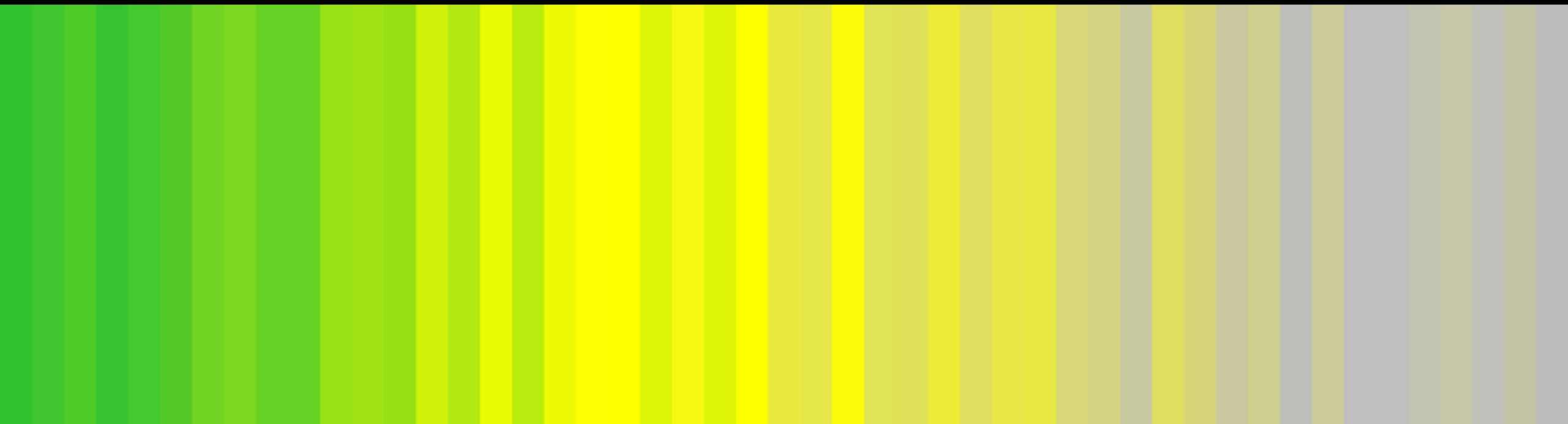


1850

2023



1970 – 2018



L'état et l'importance de nos océans

50%

Écosystème dégradé

Les écosystèmes océaniques se sont considérablement dégradés au cours du siècle dernier

80%

La vie sur Terre

Pourcentage de toute la vie sur Terre vivant dans les écosystèmes océaniques

\$2.5T

Valeur annuelle

La valeur que ces écosystèmes fournissent chaque année

4B

Personnes dépendantes

Les personnes qui dépendent des océans comme principale source de revenus ou de nourriture

L'état et l'importance de nos océans

Plus de 75 % des océans de la planète ne sont ni cartographiés, ni observés, ni explorés.

Zoom sur les herbiers marins : un écosystème vital

1 Atténuation du changement climatique

35 fois plus efficace pour éliminer le carbone que les forêts tropicales. Représente 10 à 18 % du stockage du carbone océanique.

2 Un moteur de la biodiversité

Fournit de la nourriture et un habitat à la vie marine. 20 % des stocks mondiaux de poissons dépendent des herbiers marins.

3 Protection côtière

Protège les côtes de l'érosion en stabilisant les fonds marins, en amortissant les vagues et les tempêtes.

Zoom sur les herbiers marins : un écosystème vital

Plus de 80 % des herbiers marins de la planète ne sont pas cartographiés.

FUGRO TOGETHER WE CREATE A SAFE & LIVEABLE WORLD

De meilleures données permettent de prendre de meilleures décisions.

Cartographier l'existant, modéliser les risques, suivre les changements – éclairer vos décisions.

FUGRO



DETERMINED TO DELIVER PREPARE FOR TOMORROW WE DO WHAT'S RIGHT WE BUILD TRUST

La valeur ajoutée apportée par les géodonnées

1 Cartographie et suivi

Suivi des changements au fil du temps, identification des zones de déclin et évaluation de l'efficacité des efforts de restauration

2 Comprendre les conditions environnementales

Comprendre les conditions environnementales qui favorisent la santé des herbiers marins

3 Détection des stressés

Suivi des stressés qui pèsent sur les herbiers marins, telles que la pollution, le développement côtier et les impacts du changement climatique

4 Guider les efforts de restauration

les meilleurs emplacements pour la restauration, les géodonnées garantissent que les efforts sont ciblés et efficaces

5 Soutenir le processus d'élaboration des politiques et la gestion

Les géodonnées fournissent les preuves nécessaires pour étayer les décisions politiques et les stratégies de gestion visant à la conservation des herbiers marins

Le projet de restauration des écosystèmes marins (MER)



Mise en œuvre

ISPRA (Institut italien pour la protection et la recherche environnementale)

Financement

PNRR (Plan national de relance et de résilience) de l'Italie, partie du plan de relance de l'UE

Objectif

Restaurer et protéger les écosystèmes marins en mettant l'accent sur la conservation de la biodiversité et l'utilisation durable des ressources



La loi européenne sur la restauration de la nature vise

1

Objectif 2030

Restaurer au moins 30 % des zones terrestres et maritimes de l'UE

2

Objectif 2050

Restaurer tous les écosystèmes qui ont besoin d'être restaurés

3

Focus sur le milieu marin

Restaurer les herbiers marins, les fonds sédimentaires et les habitats des espèces marines emblématiques

Le projet de restauration des écosystèmes marins (MER)



Linéaire du littoral italien
~7,600km

L'objectif du projet MER est d'achever
la cartographie de l'ensemble du littoral
italien d'ici juillet 2026

Concept d'opération

1

Observations Satellitaires

Fournit des données bathymétriques (SDB) et une classification des fonds marins jusqu'à la profondeur visible

2

Bathymétrie LiDAR aéroportée

Fournit la bathymétrie et une classification des fonds marins jusqu'à 3 fois la profondeur visible étendant la couverture satellitaire

3 Navire de surface (MBES)

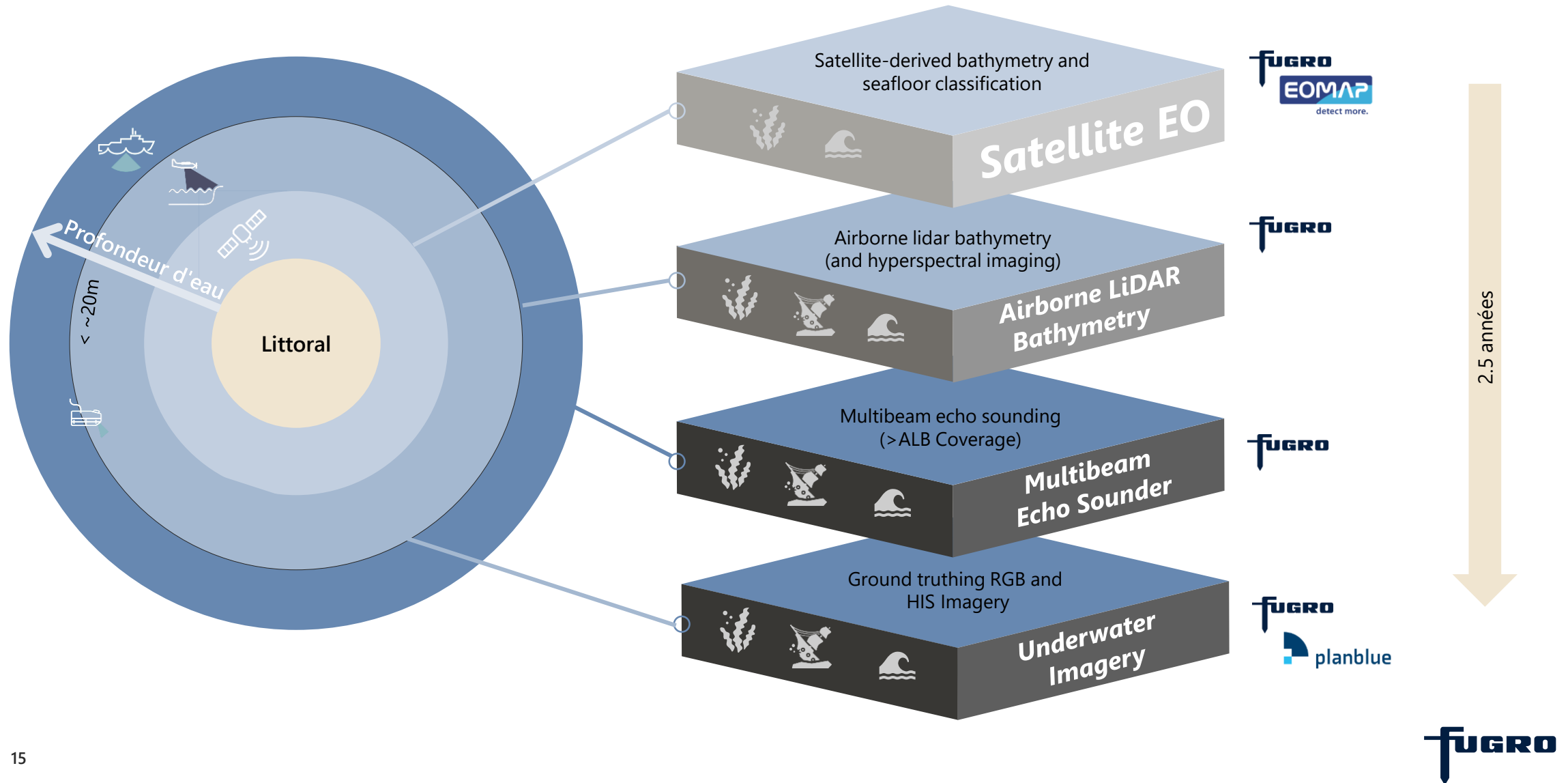
Fournit une bathymétrie et une carte des habitats au pied du champ d'herbiers marins étendant la couverture ALB

4

Vérité terrain (AUV)

Fournit des images RVB et HSI de très haute résolution

Concept d'opération

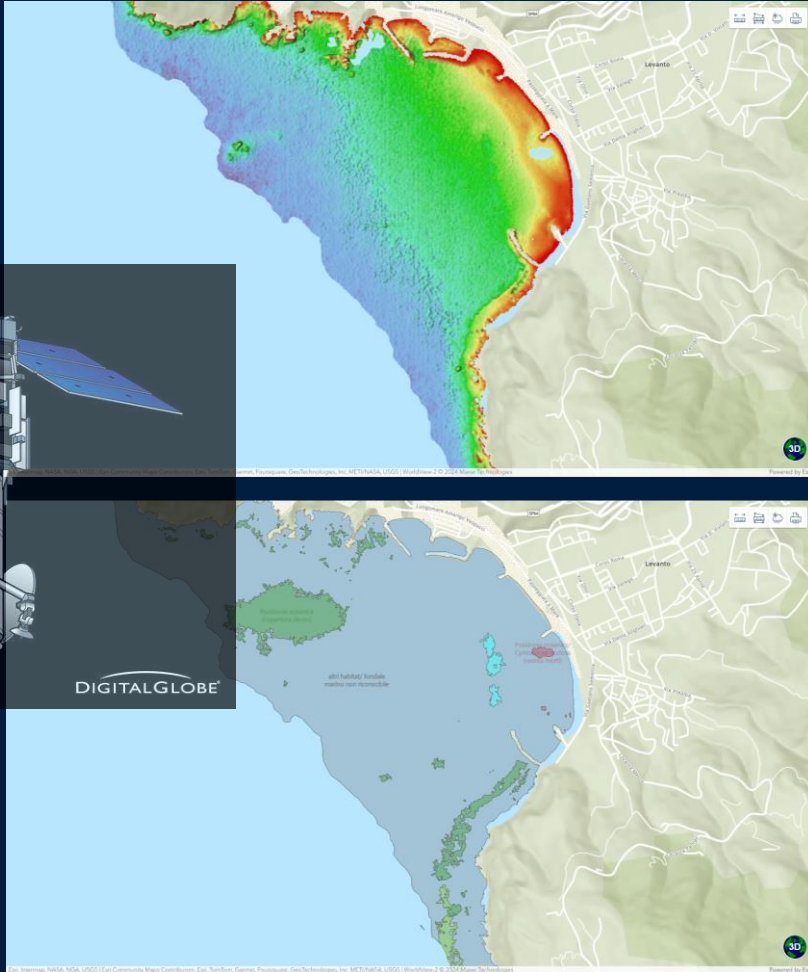


Fugro VirGeo®

The screenshot shows the Fugro VirGeo website interface. At the top, there is a navigation menu with links for Home, Stories, Survey Progress, Dashboard, Survey Results, Data, and Support. The main header features the Fugro VirGeo logo. Below the navigation, the page title is "ISPRA Seagrass Mapping Initiative" with the subtitle "Restoring Italy's Coastal Ecosystems". A prominent orange button labeled "Survey Progress" is visible. The background of the page is a large image of seagrass. At the bottom of the page, there is a row of logos including "Funded by the European Union NextGenerationEU", "ISPRA", "MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA", "NER", and the European Union flag.

Une plateforme web d'engagement de données géographiques hébergée sur le cloud

Observations Satellitaires (Imagerie multispectrale)



Fournisseurs

- Main: MAXAR Technologies
- Secondary:
 - Airbus
 - Planet

Capteurs

- WorldView-2 & 3, GeoEye-1
- Airbus Pleiades 1 & NEO
- Planet SkySat;

Produits

- Réflectance du fond marin
- Bathymétrie et
- Classification préliminaire des fonds marins

Bathymétrie LiDAR aéroportée



Porteur

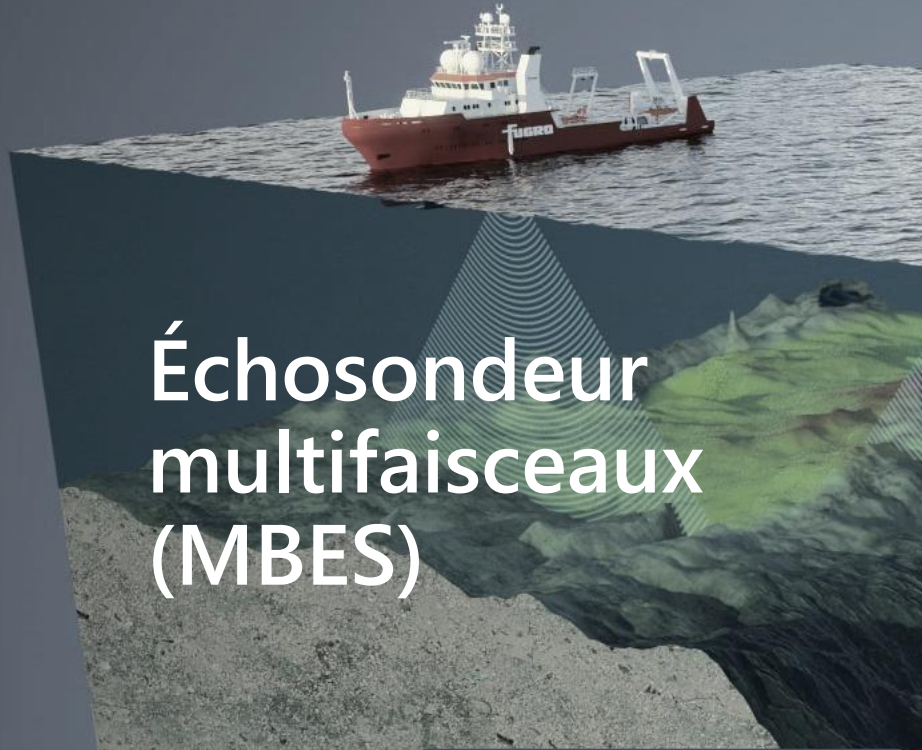
- Partenavia P68

Capteurs

- Fugro RAMMS-2
- Gravimètre I-Corus

Produits

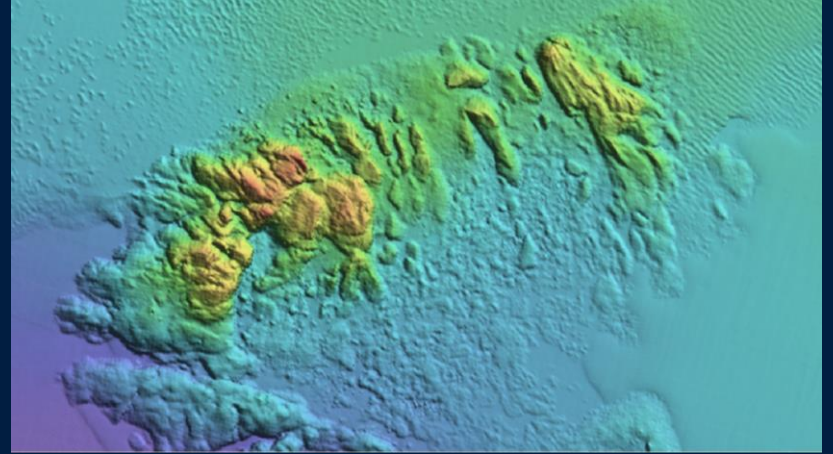
- Bathymétrie
- Réflectance du fond marin
- Classification préliminaire des fonds marins
- Imagerie - RGB
- Imageries - HSI



Échosondeur multifaisceaux (MBES)



MV Arctic



MV Fugro Discovery



- ### Plateformes
- MV Artic
 - MV Fugro Discovery
 - Polaris

- ### Produits
- Bathymetrie
 - Backscatter
 - Classification préliminaire des fonds marins

- ### Sondeurs (Kongsberg)
- EM2040 MKII (0.4°x0.7°)
 - EM2042 (0.4°x0.7°)
 - EM712 (0.4°x0.5°)



Polaris

Vérité terrain

Plateforme

- MV Polaris (support boat) & Seacat AUV

Produits

- Orthophotographie RGB & HSI du fond marin
- Vidéo sur les fonds marins

Sensors

- Camera: PlanBlue RGB-HIS Camera
- SSS: Edgetech 2205 230/850kHz
- MBES: Norbit WBMS

Vérité terrain – Acquisition des données



Polaris



Seacat AUV

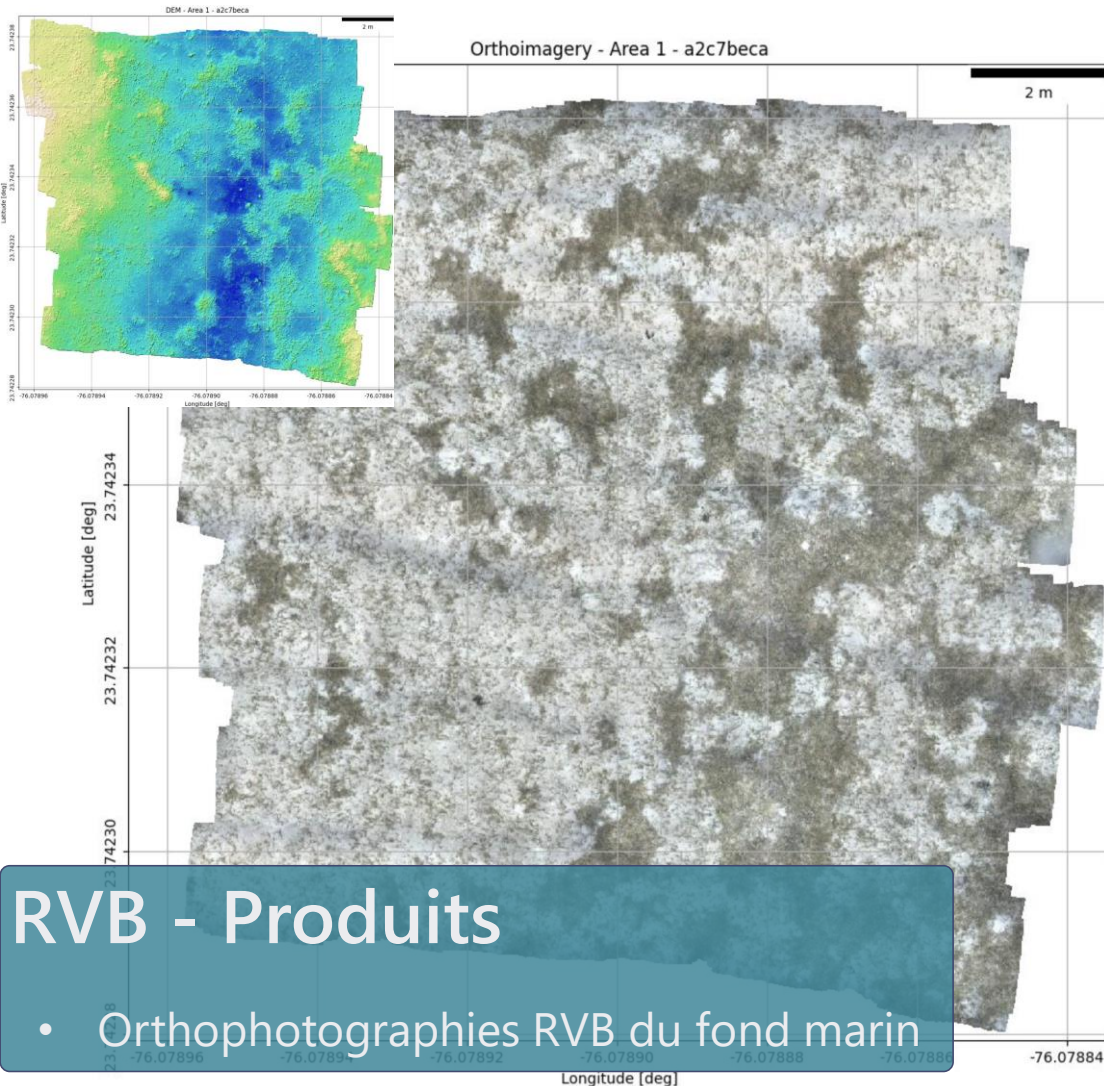


Planblue Cameras

A transparent drone is shown in flight against a dark blue background. It is casting a bright, multi-colored rainbow light cone onto a field of grass below. The grass is illuminated with the colors of the spectrum, from purple on the left to red on the right. The drone's internal components, including the camera and sensors, are visible through its clear casing.

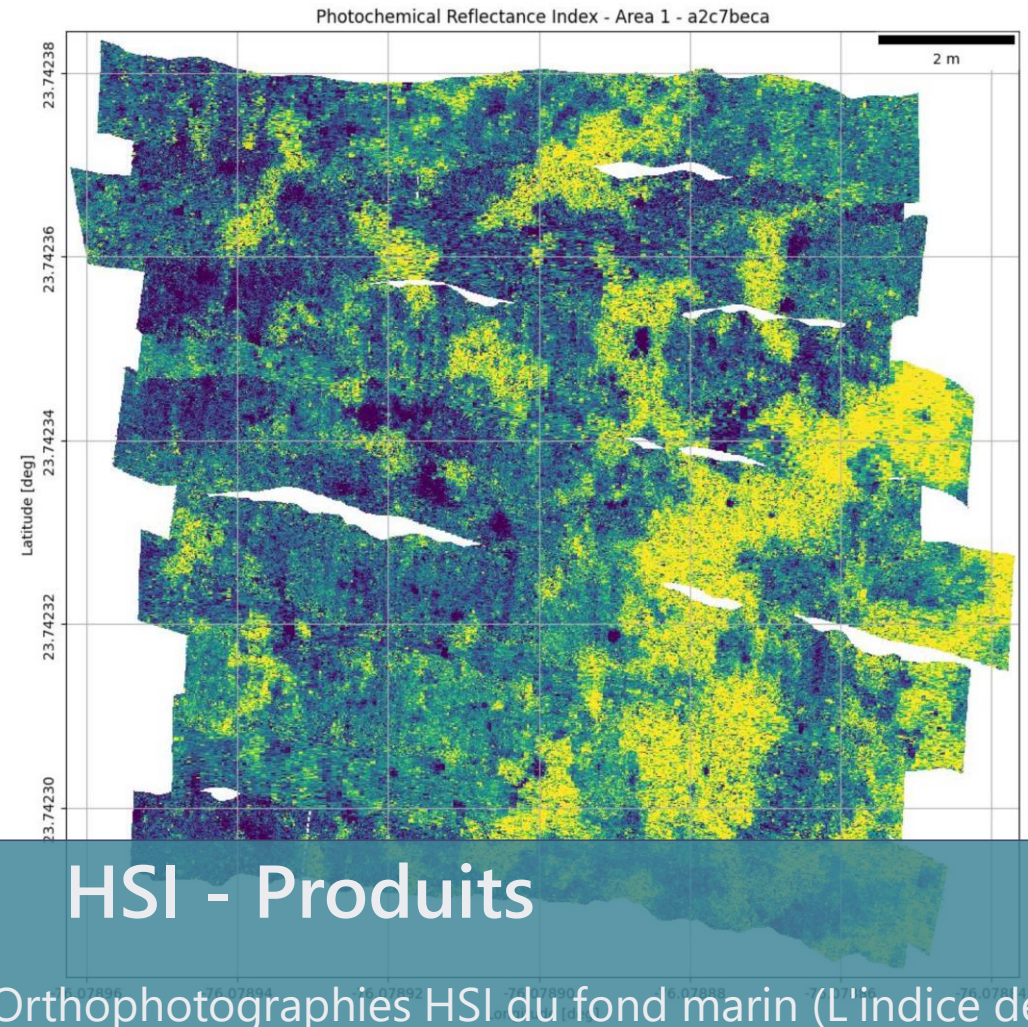
Vérité terrain et bien plus...

Vérité terrain – Produits



RVB - Produits

- Orthophotographies RVB du fond marin

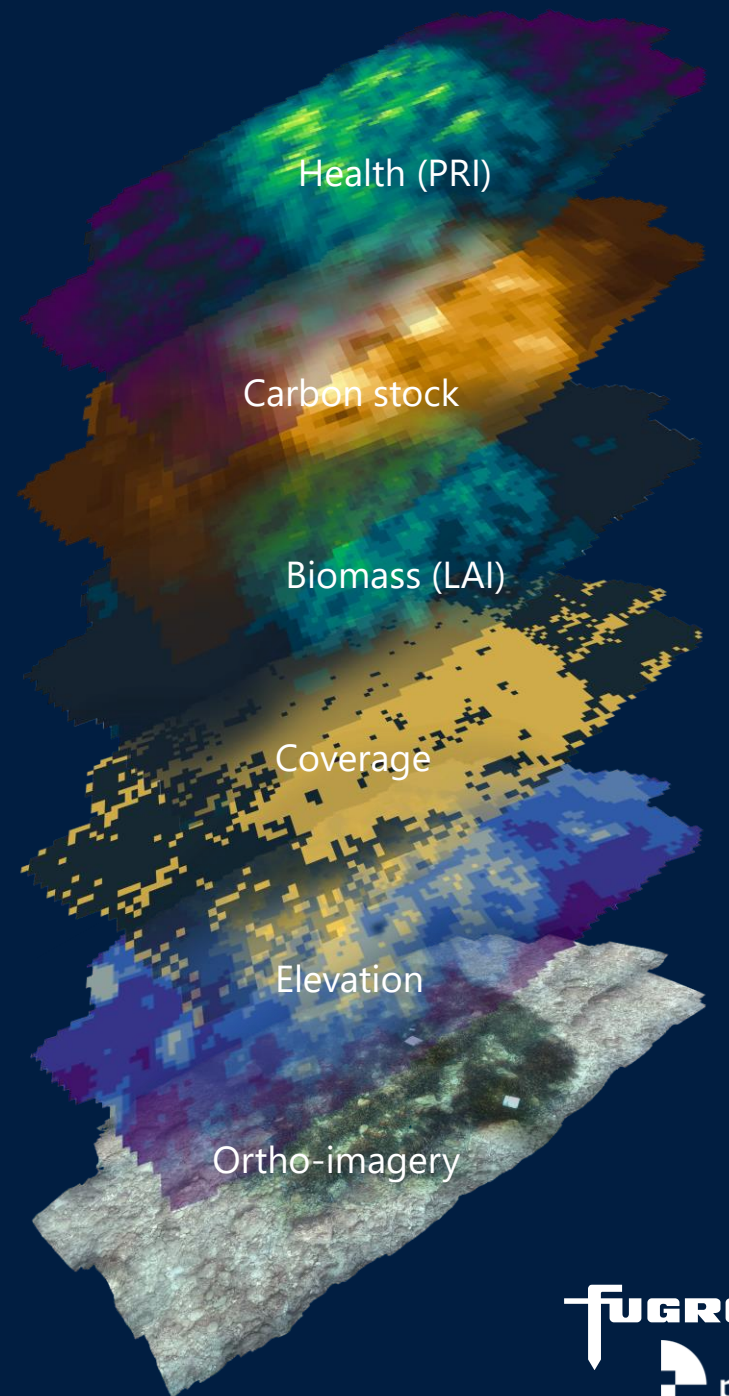
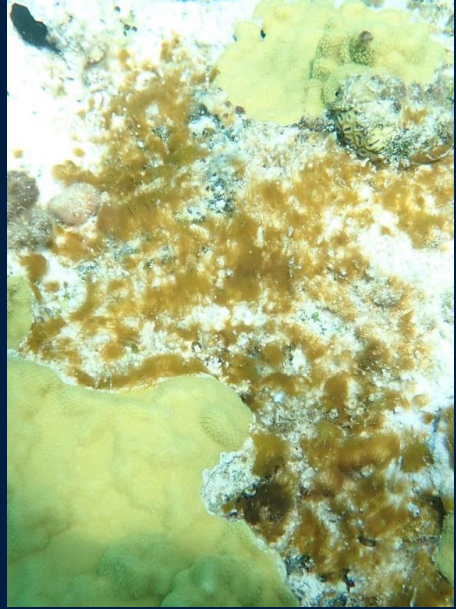


HSI - Produits

- Orthophotographies HSI du fond marin (L'indice de réflectance photochimique (PRI) indiquant de la santé

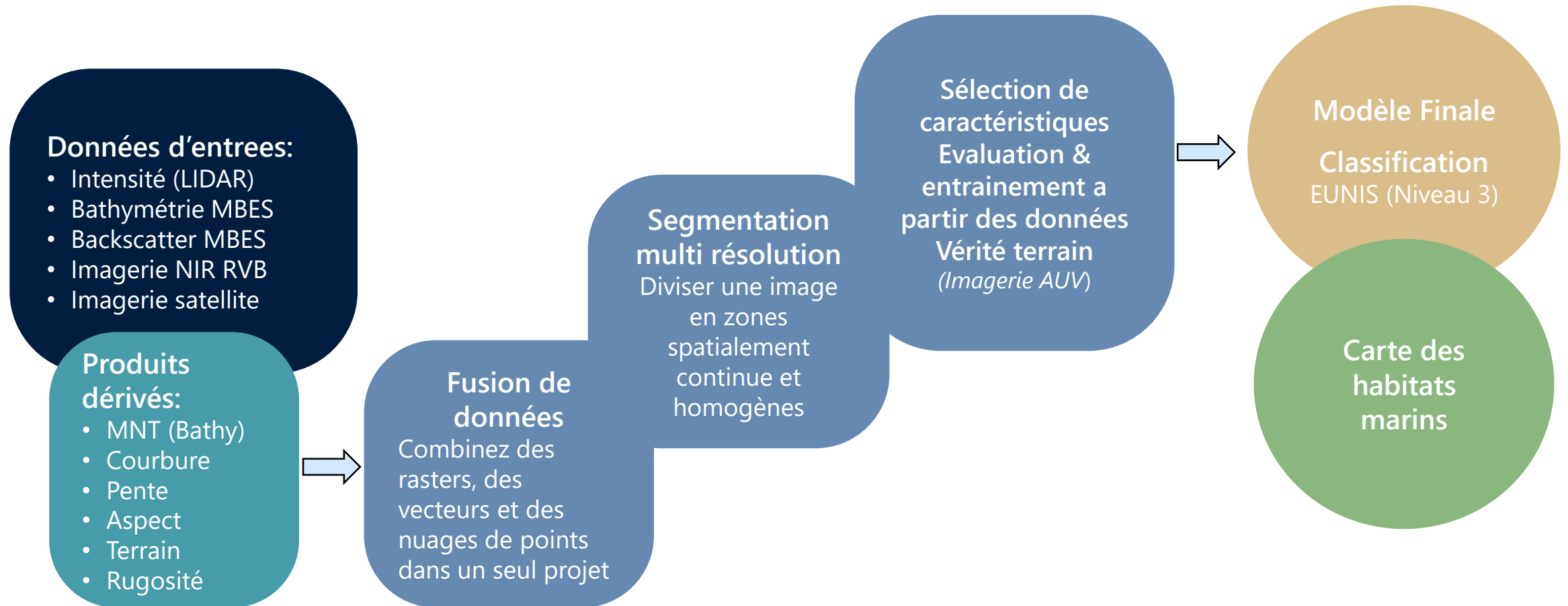
des herbiers)

Vérité terrain – Produits



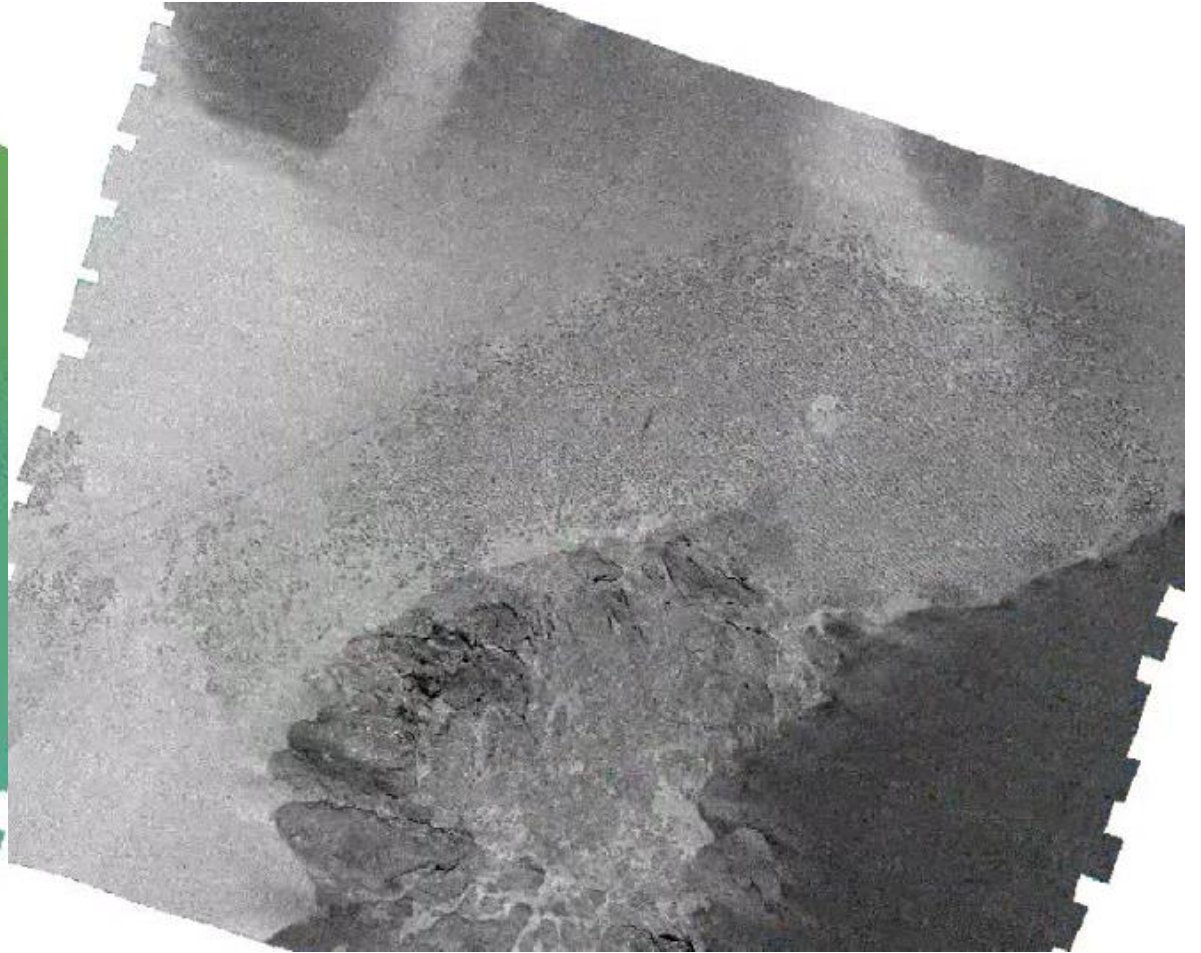
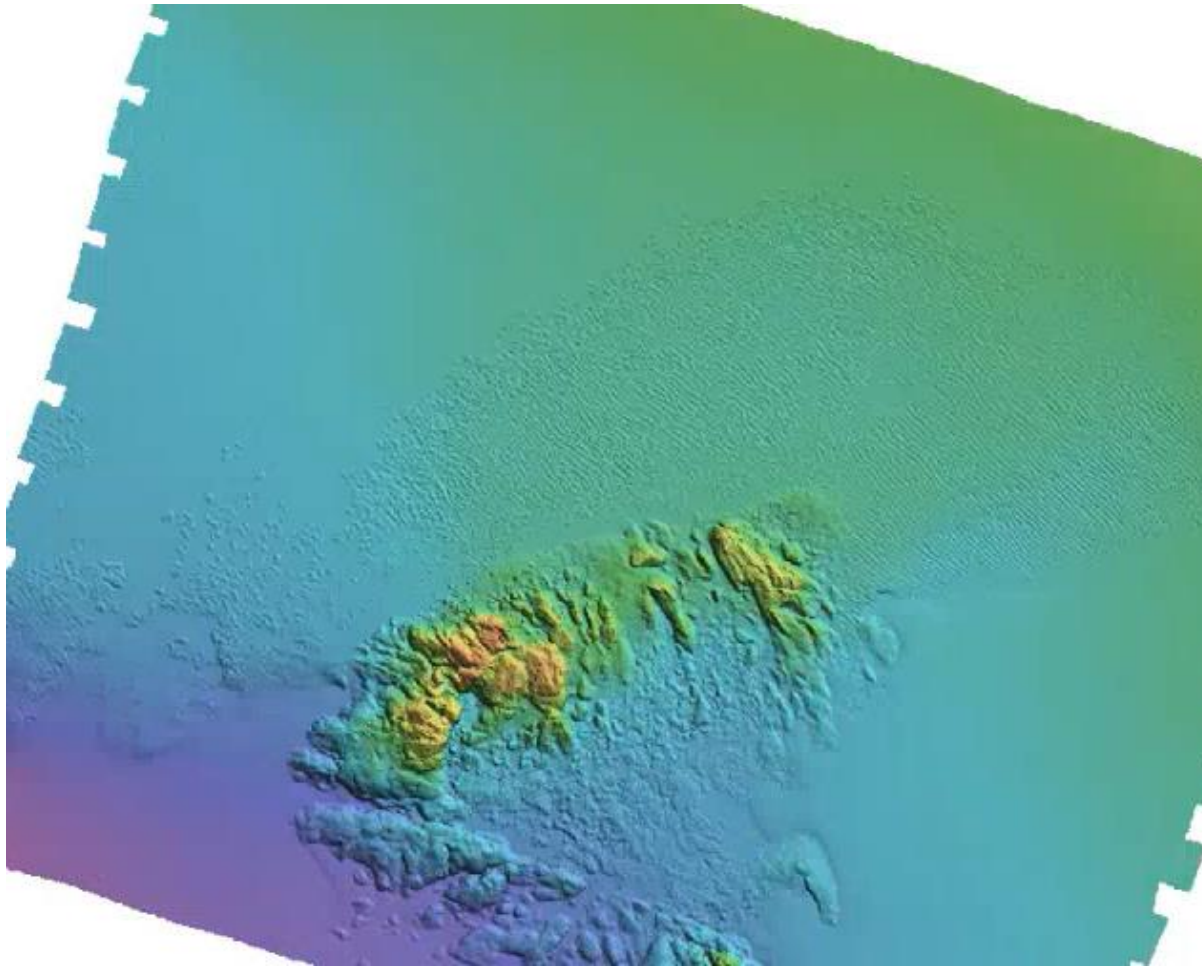
Création des cartes des habitats marins

Méthode: Classification OBIA (**O**bject **B**ased **I**mage **A**nalysis)



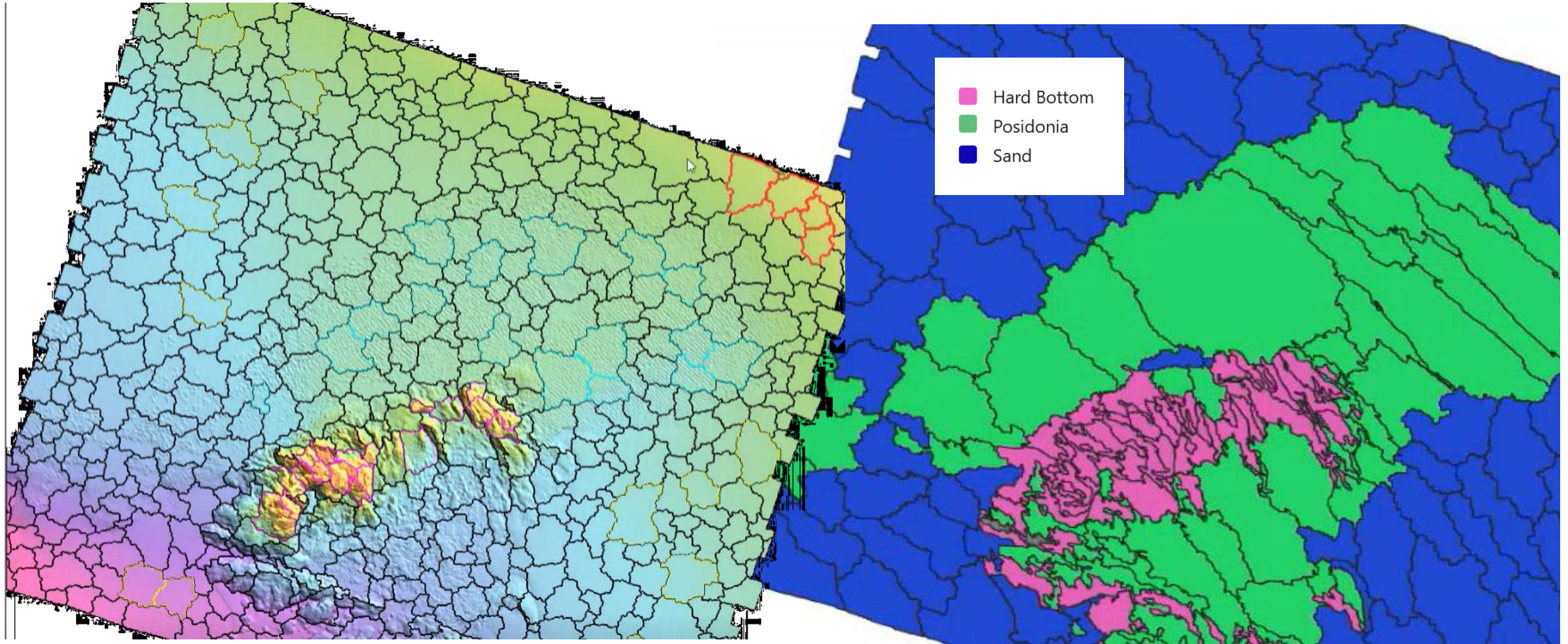
Création des cartes des habitats marins

Méthode: Classification OBIA (Object Based Image Analysis)

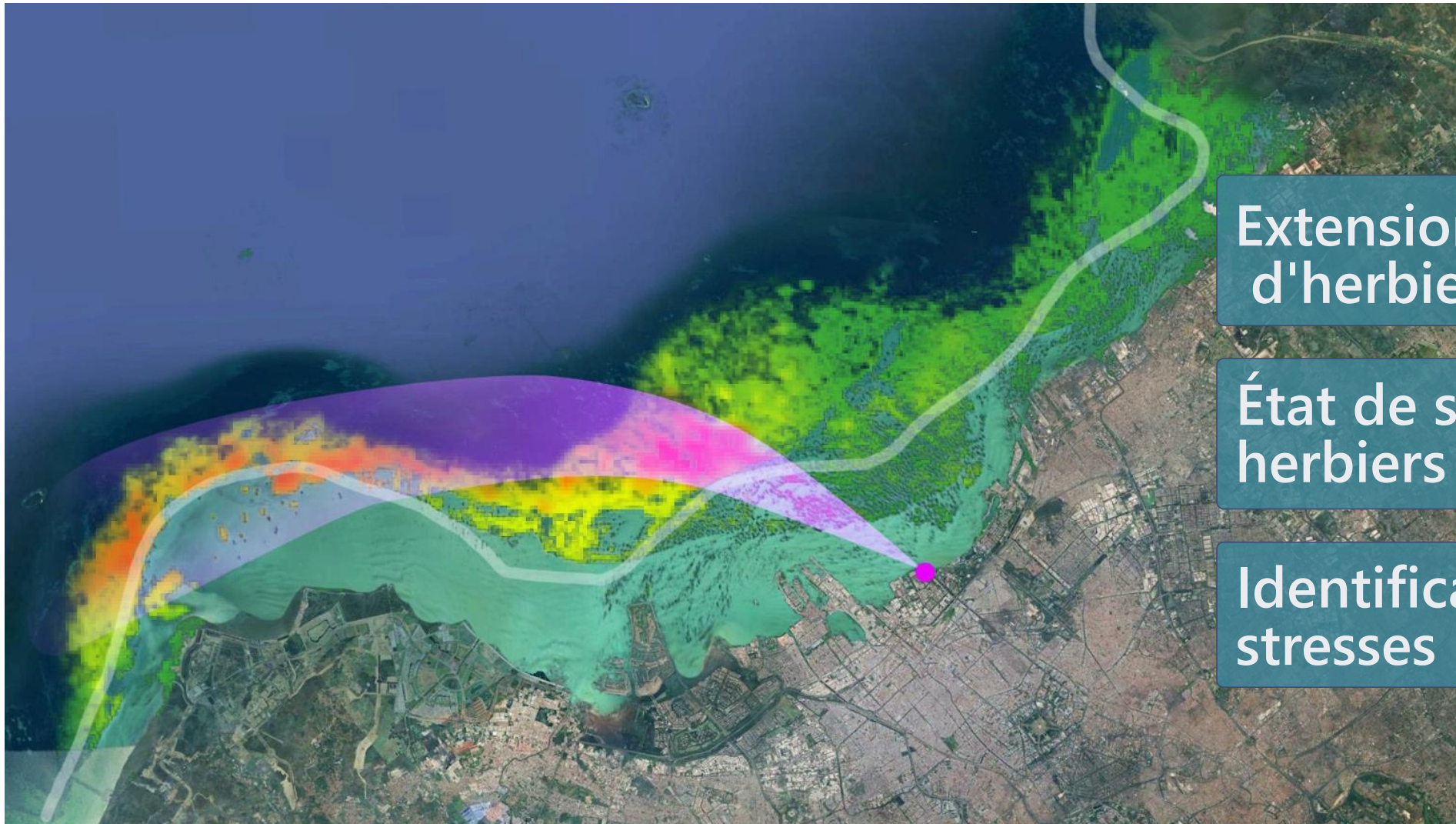


Création des cartes des habitats marins

Méthode: Classification OBIA (**O**bject **B**ased **I**mage **A**nalysis)



Cartographie -> Modélisation -> Action (Préservation/Restauration) -> Suivi



Extension des champs
d'herbiers marins

État de santé des
herbiers marins

Identification des
stressés

Jumeau Numérique Côtier

Enter a location

ECOSYSTEM COMPARISON

TIMEFRAME

STORM RETURN PERIOD (YEARS)

2010 2030 2050

5 10 20 50 100 200 500 1000

Italy

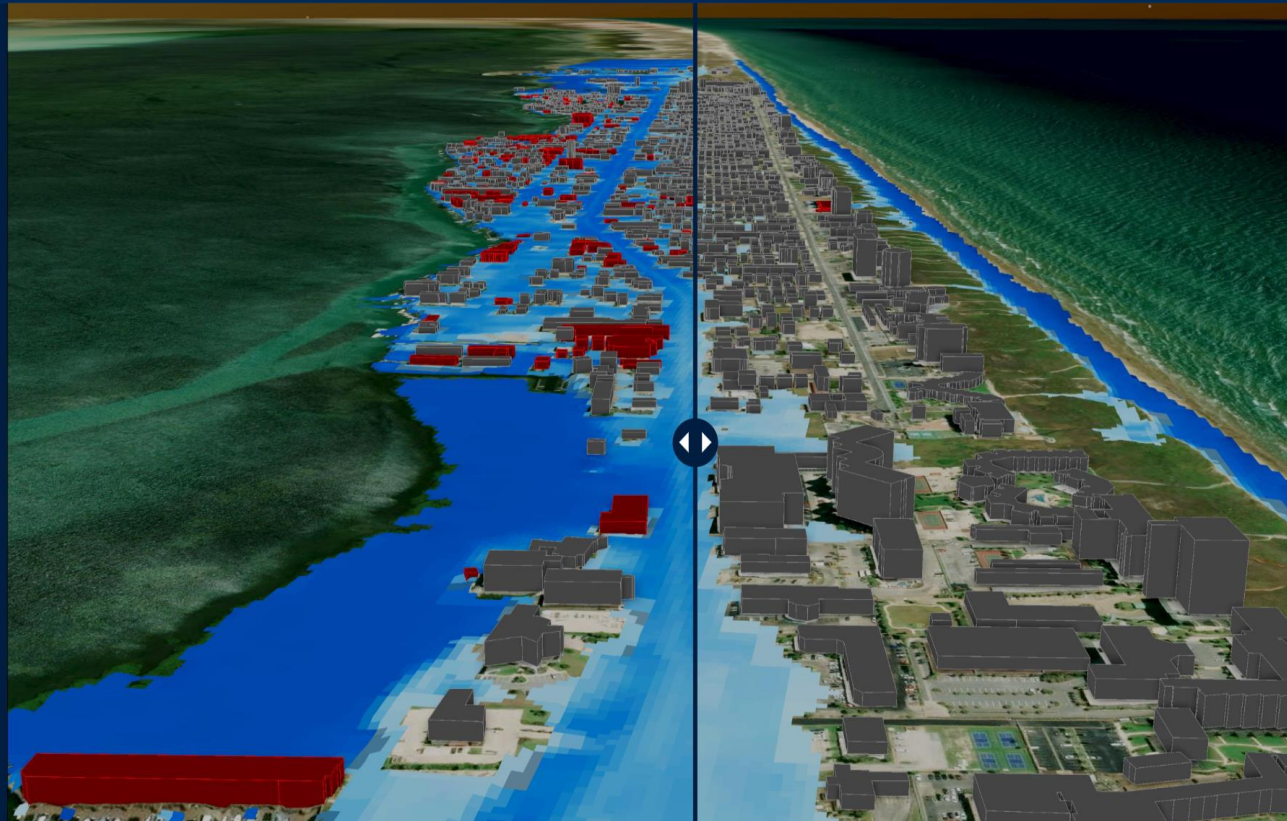
Southwest Texas Coastal Resilience Demonstration Study

Introduction Fugro's Coastal Resilience Con... Background Study Area Data Collection and Methods Results Adaptation Solutions Adaptation Recommendations

3D 100-Year Storm Impacts to Buildings on South Padre Island

Use slider button to compare the impacts to buildings (in red) of a 100-year storm today with the same storm plus SLR in 2040. The buildings in gray are not impacted. Swiping from left to right will show the increase in flood inundation. The elevation of the base of each building was extracted from the lidar and compared to the modeled water depths to determine specifically which will be impacted.

- 2040 SLR 100-Year Buildings Impacted (Left)
- No SLR 100-Year Buildings Impacted (Right)



An underwater photograph showing a sandy seabed with several clumps of green seagrass. The water is clear and blue, with light filtering down from the surface. The seagrass has long, narrow leaves and some small, developing flower heads.

FUGRO

Merci

 b.cajelot@fugro.com

 www.fugro.com