



Journées Techniques de l'AFHy 2018



Développement d'une méthode innovante de cartographie des habitats marins à partir des données Lidar du programme Litto3D

Arnaud Abadie et Christophe Viala

Mercredi 24 octobre 2018

Seaviews

SAS créée en 2015 basée à La Ciotat



JEI
JURATÉ UNIVERSITAIRE



Christophe Viala : fondateur et président - docteur spécialisé en acoustique sous-marine



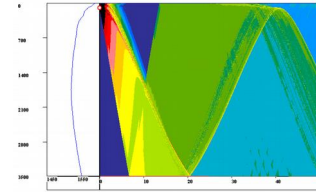
Arnaud Abadie : ingénieur de recherche – docteur spécialisé en milieux benthiques



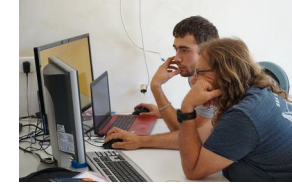
Marie Lamouret : ingénieure de recherche – doctorante en traitement intelligent des données acoustiques

ACTIVITÉS

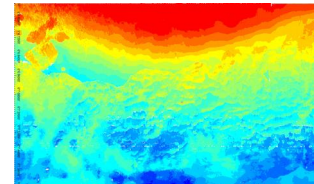
Traitement du signal et modélisation



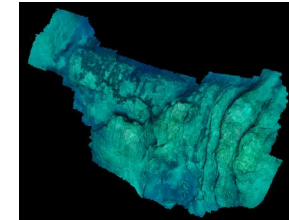
Instrumentation et développement logiciel



Mesures au sondeur multifaisceaux (SMF)

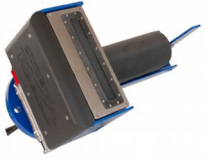


Photogrammétrie sous-marine



Matériel de mesure

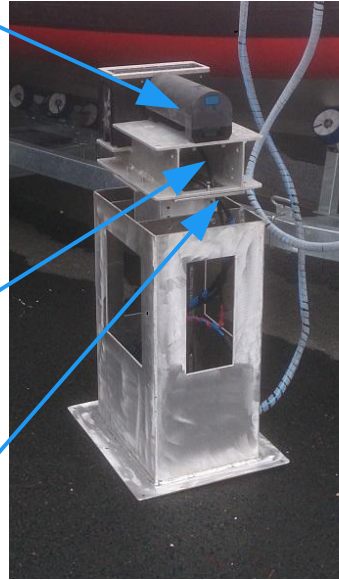
SMF R2SONIC 2022



Centrale d'attitude
I2NS d'Applanix



Célérimètre



Regroupement sur un
support unique

Interfaçage informatique



Intégration au navire
Seaviews One



Recherche et innovation

Passés



Faisabilité couplage SMF et photogrammétrie



PIA 2 : SACLAF SMF



Mesure de l'activité biologique avec un SMF

Application couplage SMF et photogrammétrie pour la cartographie des habitats marins

En cours



CHAMAP : Cartographie des habitats marins par photogrammétrie



PRI PACA : Reconnaissance acoustique des fonds et des habitats littoraux



Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

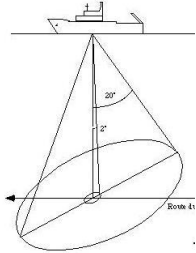
Concours d'innovation : Cartographie des habitats marins et de leur structure



Challenges numériques : cartographie des habitats marins à partir des données Litto3D

Du SACLAF à BATCLAS

Sondeur monofaisceau



+

Sonar à balayage latéral



+

Sondeur multifaisceaux bathymétrique



+

Fusion
Interprétation



=

Trois capteurs + synthèse humaine



Productivité -
Coût +
Précision -
Détection +
Évaluation des habitats -

SACLAF SMF

Sondeur multifaisceaux +
données colonne d'eau



+

Traitement logiciel



=

Un unique capteur +
classification semi-
automatique



Productivité +
Coût - -
Précision ++
Détection +++
Évaluation des habitats ++

Du SACLAF à BATCLAS

SACLAF monofaisceau

SACLAF = Système Acoustique de
CLAssification des Fonds

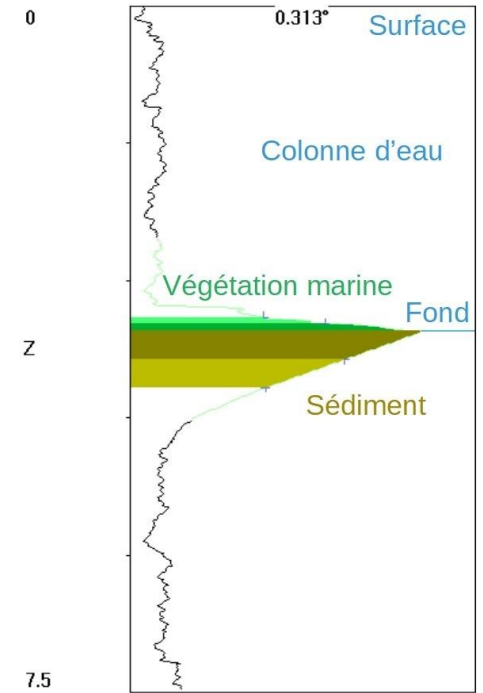
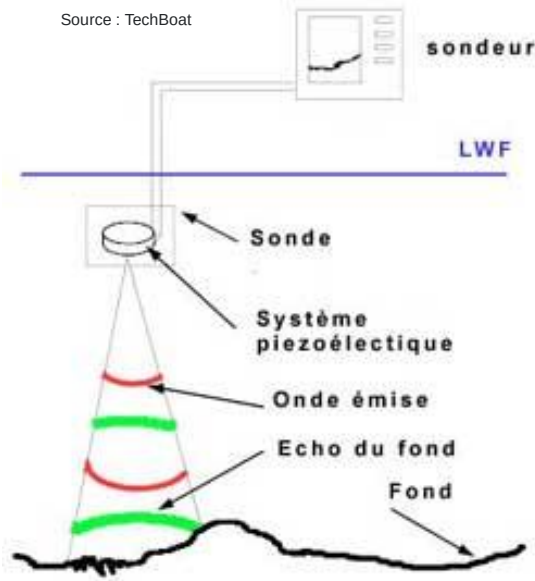
Aide à l'identification de la nature des fonds grâce
à une **analyse du signal** acoustique de la colonne
d'eau reçu

Avantages

Détection de la végétation marine
Information sur la nature du sédiment

Limites

Faible couverture surfacique
Limite de profondeur d'utilisation
Besoin d'informations de capteurs
supplémentaires

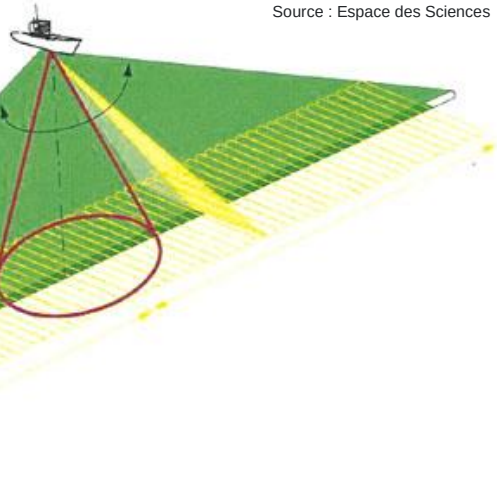


Du SACLAF à BATCLAS



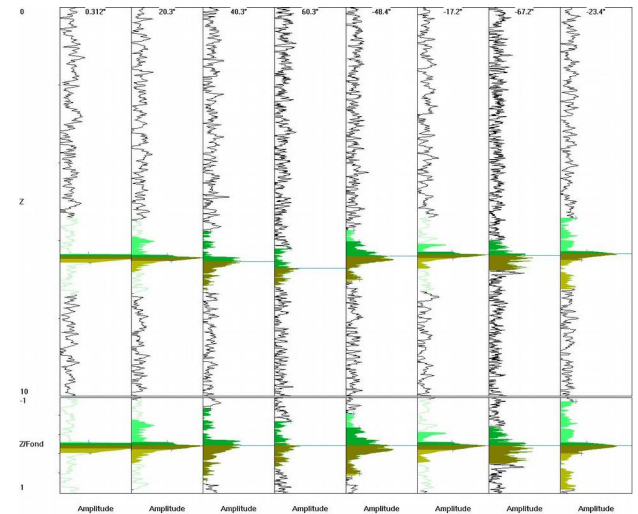
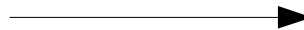
SACLAF multifaisceaux

- faisceau d'un sondeur classique
- faisceau de réception
- surface sondée par le sondeur multifaisceaux
- ouverture du faisceau d'émission
- faisceau d'émission



Source : Espace des Sciences

analyse du signal
acoustique dans la
colonne d'eau **sur**
chaque faisceau



Du SACLAF à BATCLAS

SACLAF multifaisceaux

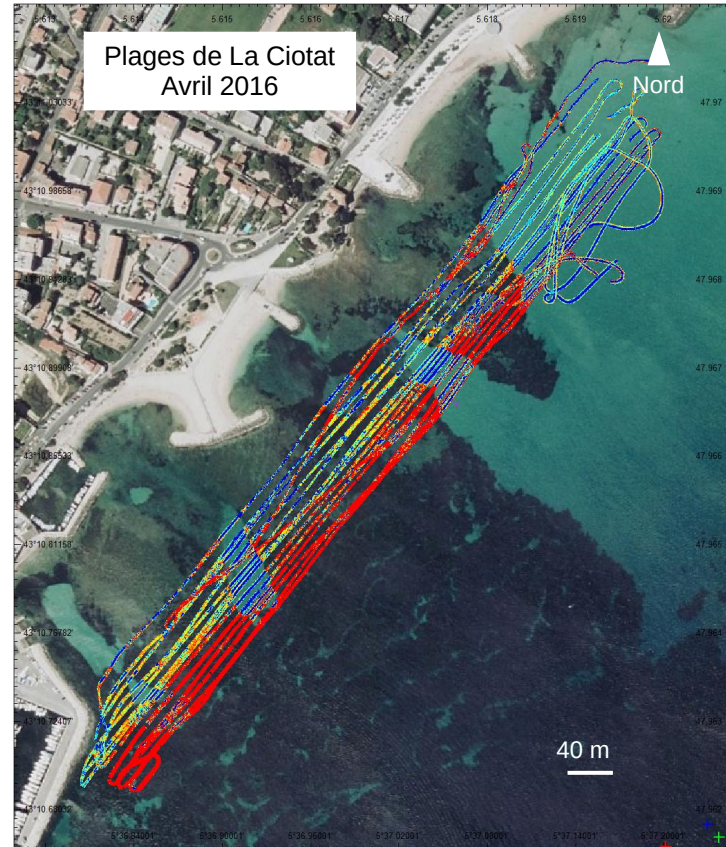
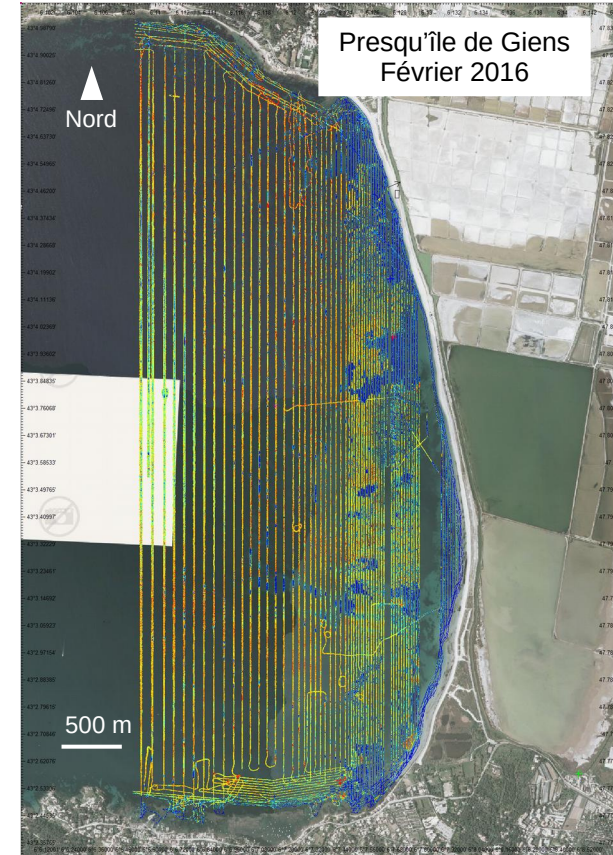
Détection des herbiers sous-marins et des zones de sédiments

Avantages

Plus grande profondeur de détection
Surface couverte plus importante

Limites

Couverture seulement autour du nadir
Nécessite données « water column »



Du SACLAF à BATCLAS

L'indice BATCLAS

BATCLAS = Bathymetric Automated Treatment for the Classification of the Seafloor

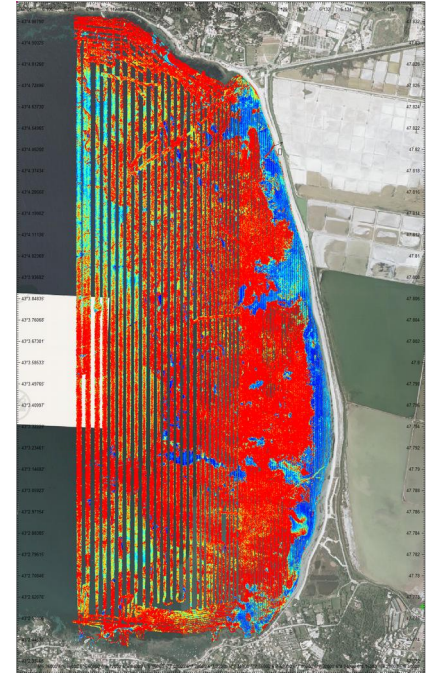
Analyse automatique des données bathymétriques du SMF pour mettre en évidence le **relief sous-marin**

Avantages

- Indice à valeur métrique → interprétation facilitée
- Détection du relief sous-marin à haute résolution
- Détection des habitats marins
- Grande couverture surfacique
- N'utilise pas les données water column

Limites

- Sensible au « nettoyage » des faux échos
- Bouts de fauchées peu exploitables → limitation de l'ouverture à 120°
- N'apporte pas d'informations sur la nature du substrat



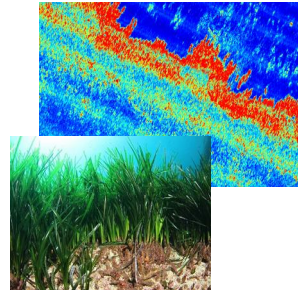
Du SACLAF à BATCLAS

L'indice BATCLAS

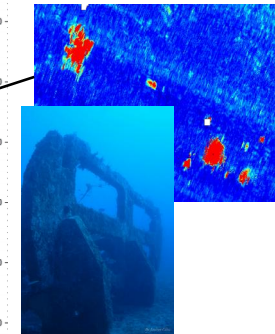
BATCLAS = Bathymetric
Automated Treatment for the
Classification of the Seafloor

→ détection de structures
naturelles et artificielles
même de petite taille

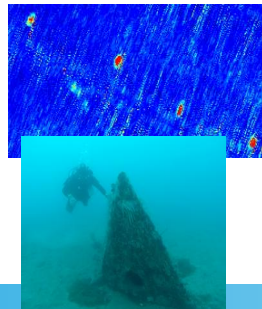
Herbiers de
posidonie



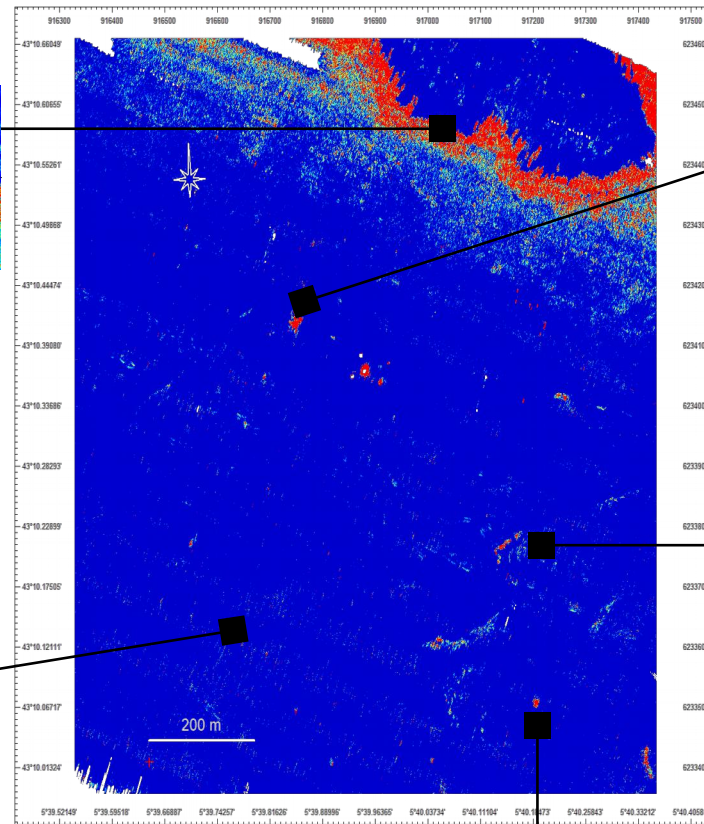
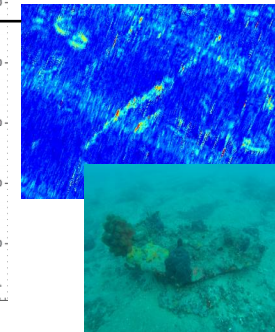
Récifs artificiels



Récifs anti-
chaluts



Roches
affleurantes

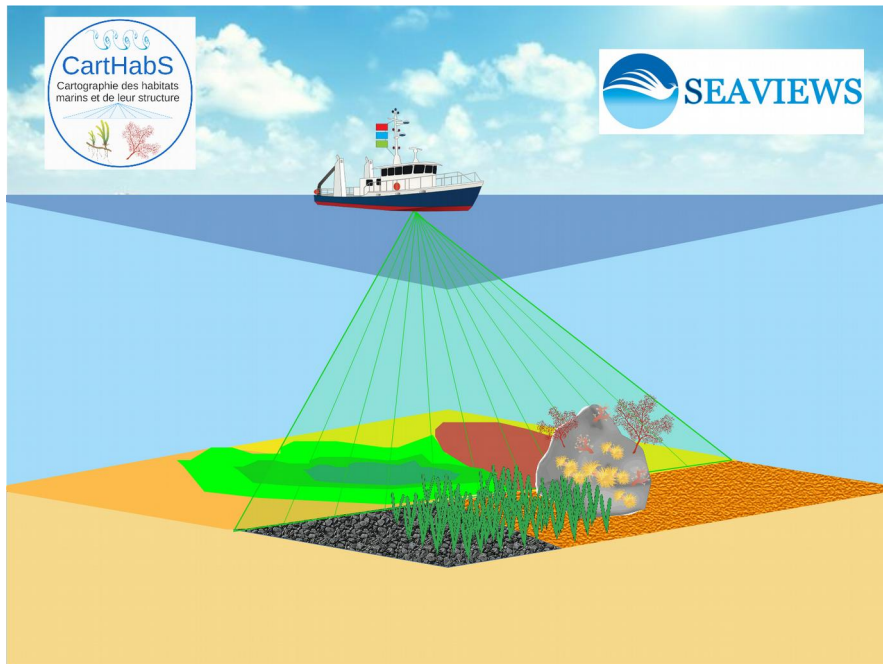


Baie de La Ciotat – Août 2017

Épave d'avion



Du SACLAF à BATCLAS



L'indice BATCLAS

Travaux en cours

Identification des limites de détection

Définition des paramètres optimaux d'acquisition des données

Automatisation du traitement des faux échos des données bathymétriques

Perspectives d'utilisation

Cartographie des habitats marins en couplant BATCLAS avec l'imagerie SMF et la bathymétrie

Cartographie de la structure des herbiers sous-marins (posidonie, zostères)

Détection des roches coralligène en Méditerranée

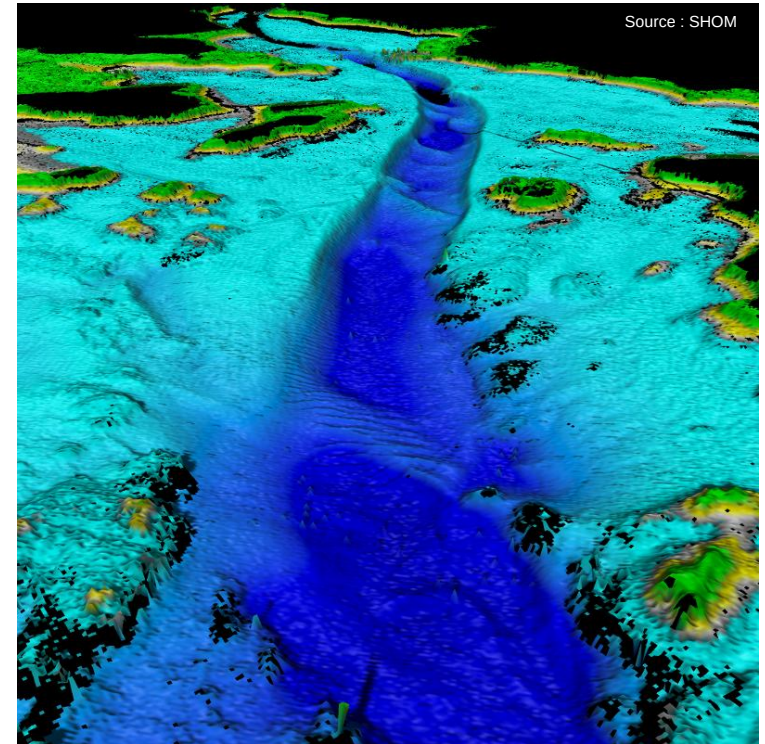
Détection des structures artificielles (épaves, récifs artificiels)

Lidar et BATCLAS

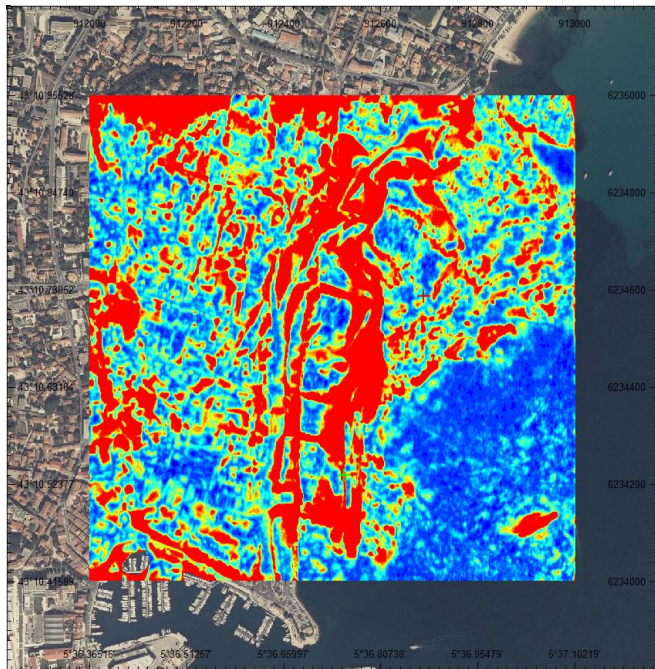
Litto3D

Données **topographiques et bathymétriques** du littoral français acquises avec un **lidar** disponibles librement en ligne

Génération d'un **modèle numérique de terrain continu** entre la terre et la mer



Lidar et BATCLAS



BATCLAS appliqué à Litto3D

Utilisation de l'indice BATCLAS sur les données du **lidar bathymétrique** pour cartographier les **habitats marins littoraux**

Objectifs du Challenges numérique :

Faisabilité de l'utilisation de BATCLAS sur des données issues de **capteurs différents**

Développement logiciel pour **intégration et traitement** des données lidar à grande échelle

Fusion des données lidar et SMF

Application à un **cas concret**

Lidar et BATCLAS

Étude de cas

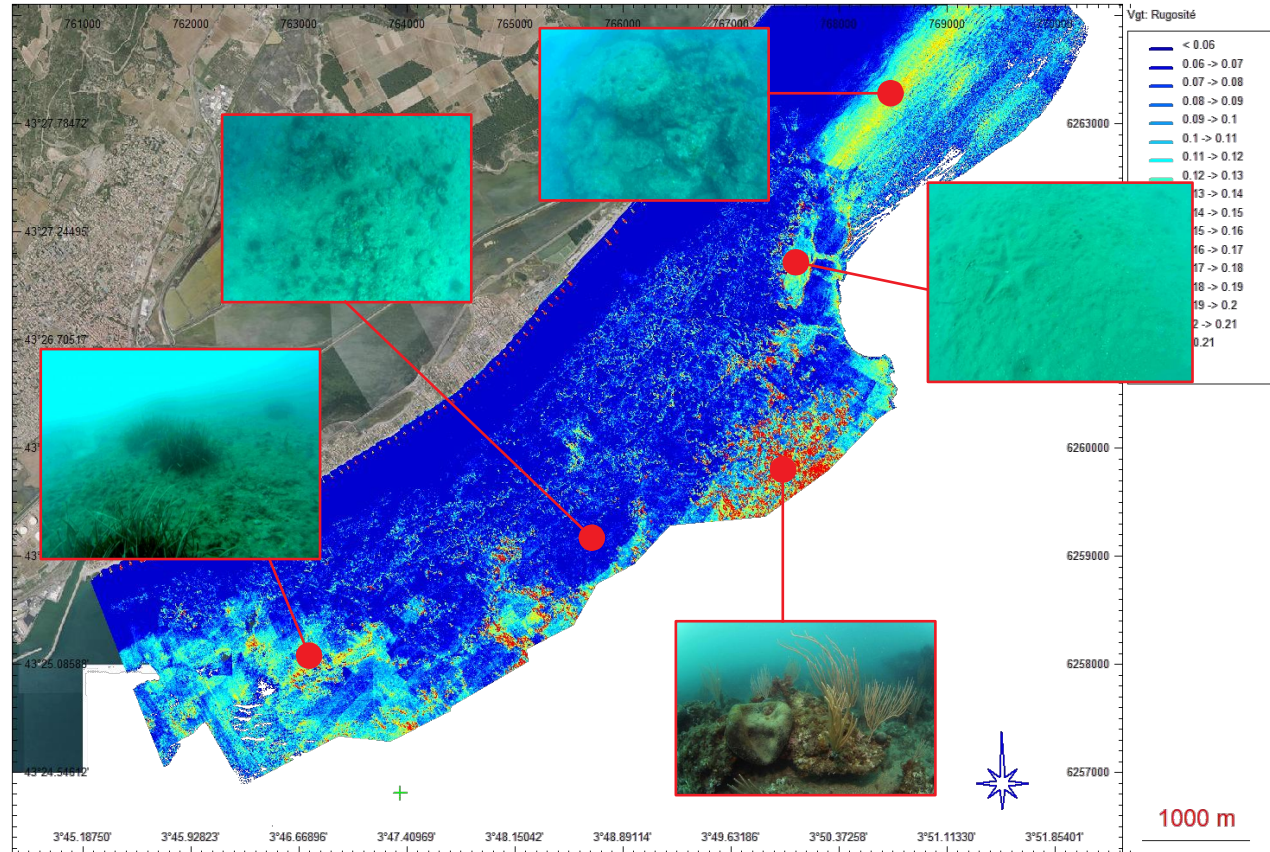
Données lidar jusqu'à 8 m de fonds

AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ
MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT



Caractérisation du substrat rocheux
de la côte palavasienne en Occitanie

Détection de **structures rocheuses complexes** et de la **matte morte de posidonie**



Lidar et BATCLAS

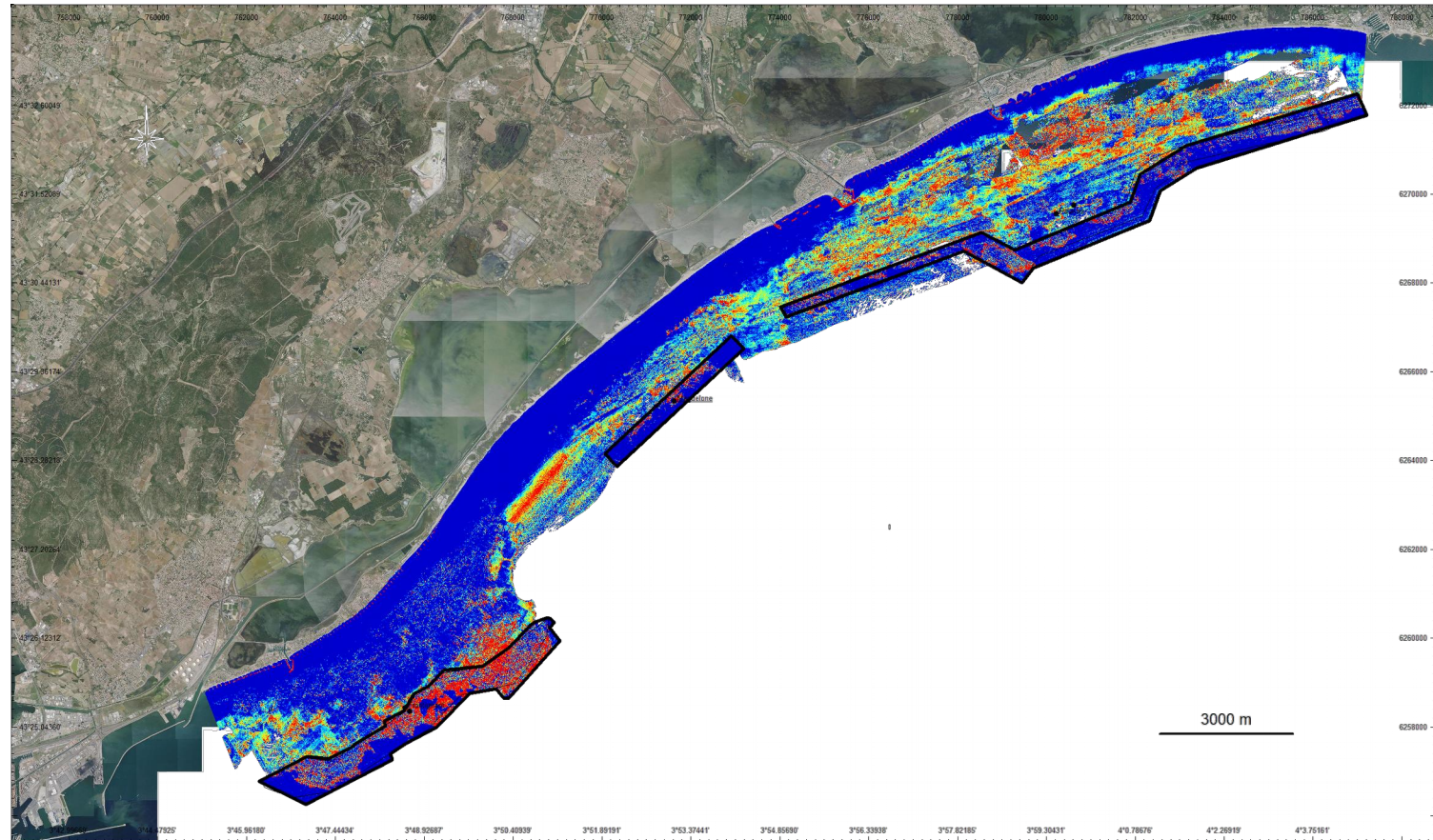
Fusion lidar-SMF

Complément SMF R2Sonic
2022 en limite de portée du
lidar bathymétrique

Continuité des structures
lidar/SMF

Bonne discrimination
roche/sédiments

Nécessite des vérités terrain
pour **distinction roche/matte**



Conclusions

BATCLAS SMF

Algorithme de détection automatique du relief sous-marin haute résolution

Grande couverture surfacique

Ne nécessite pas de données « water column »

Indice métrique

Détection des habitats marins

Détection des structures artificielles

BATCLAS lidar

Données librement accessibles

Permet des détections identiques au SMF

Analyse à très grande échelle spatiale

Bonne complémentarité avec les levés SMF

Travaux en cours...

Densité des herbiers

Traitements automatisés des faux échos

Durété SMF

Test BATCLAS lidar en baie de Calvi/baie de La Ciotat

MERCI DE VOTRE ATTENTION !

N'hésitez pas à nous contacter
abadie@seaviews.fr
viala@seaviews.fr