



# ETALONNAGE DES SONDEURS ET QUALIFICATION DE LA DONNÉE

*pour une approche quantifiée de la réflectivité de la colonne  
d'eau et du fond*

*Laurent Berger    Ifremer – DFO/NSE/ASTI Brest*

[www.flotteoceanographique.fr](http://www.flotteoceanographique.fr)

La Flotte océanographique française,  
une très grande infrastructure de recherche opérée par l'Ifremer

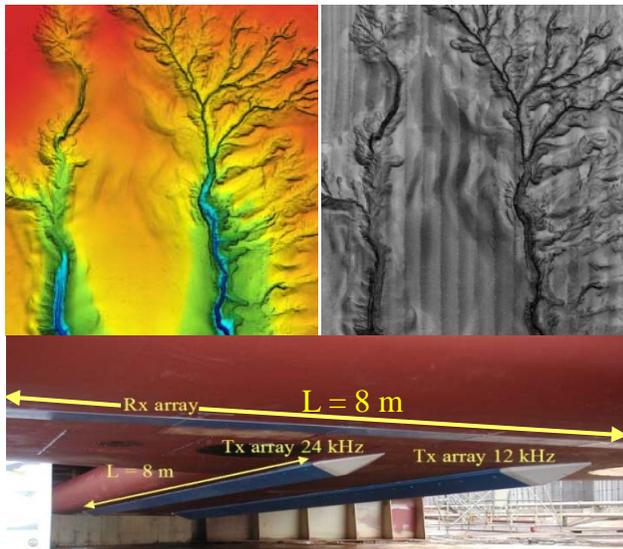
03/07/2020



# Types de sondeurs et applications sur la flotte océanographique

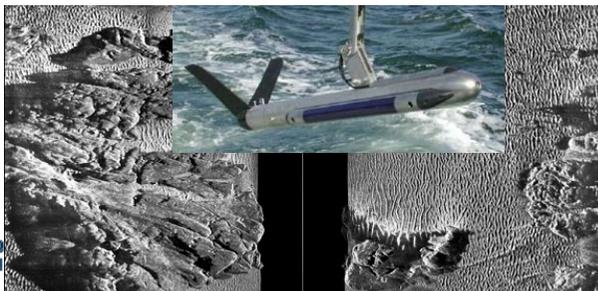
## Cartographie des fonds

→ Sondeurs multifaisceaux de mesure du relief et de la réflectivité



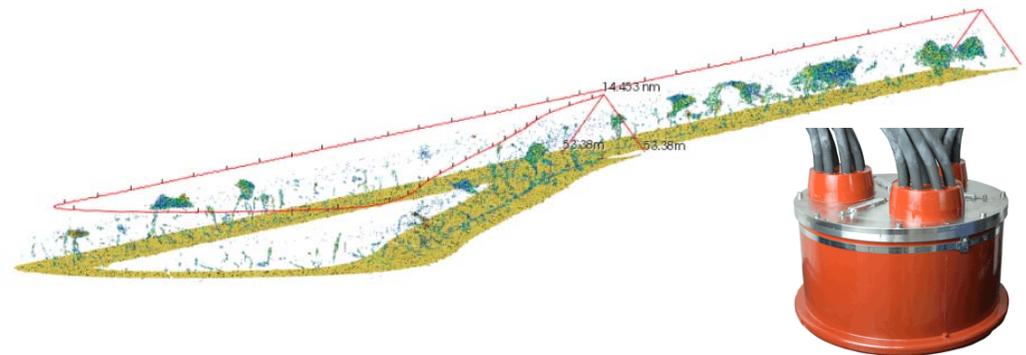
## Imagerie détaillée des fonds

→ Sonar latéral à haute résolution



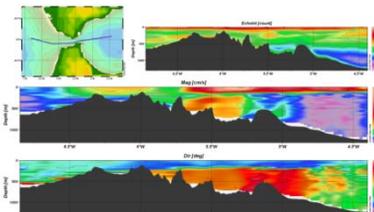
## Observation quantifiée de la colonne d'eau

→ Sondeurs calibrés pour l'estimation d'abondance et la caractérisation poisson/plancton



## Océanographie physique

→ Courantomètres acoustiques



# Qualification régulière des sondeurs

Type de sondeur	Suivi transducteur (Mesure impédance et isolement)	Contrôle portée (Mesure bruit propre passif et capacité de détection actif)	Contrôle précision (Procédure dédiée)	Calibration en intensité
Multifaisceau cartographie	✓	✓	Bathymétrie en m	
Mono-multi colonne d'eau	✓	✓	Index de cible en dB	✓
Sonar latéral	✓	✗	Mire sur le fond	✗
ADCP	✓	✓	Courant en m/s	

Qualification mise en œuvre par



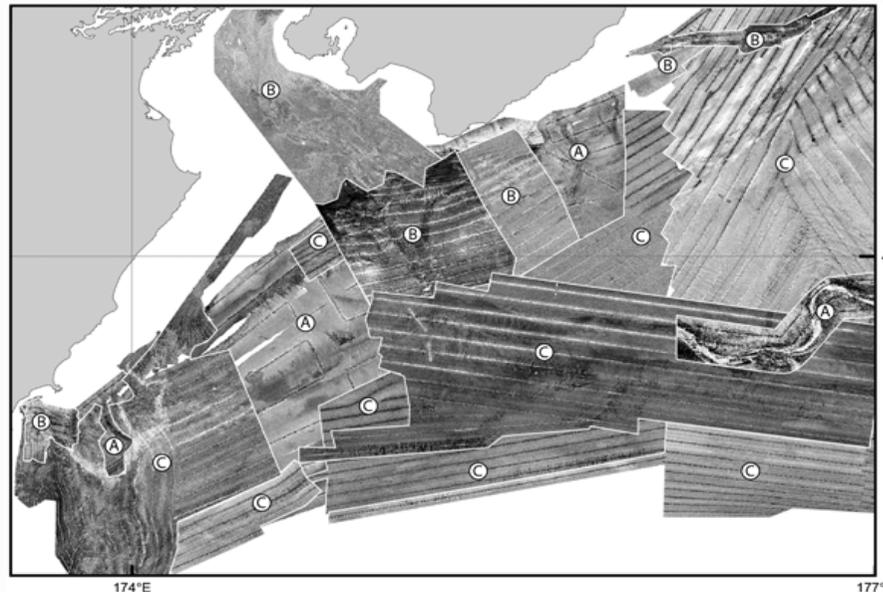
pour méthodes transférées



# Calibration des sondeurs multifaisceaux de cartographie des fonds

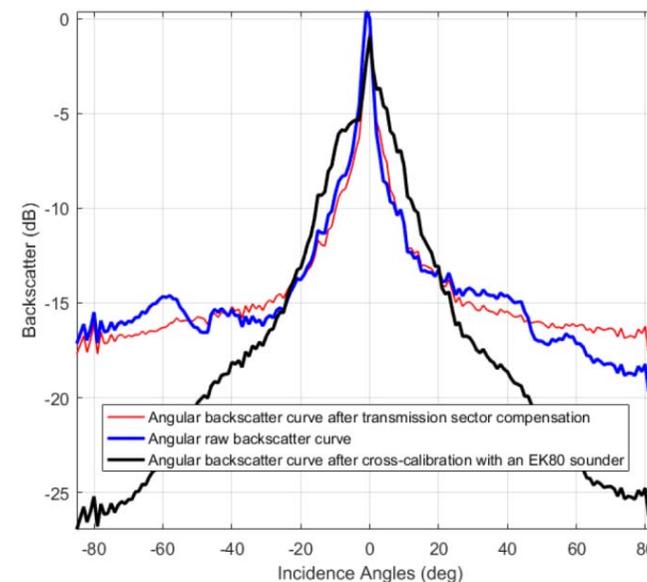
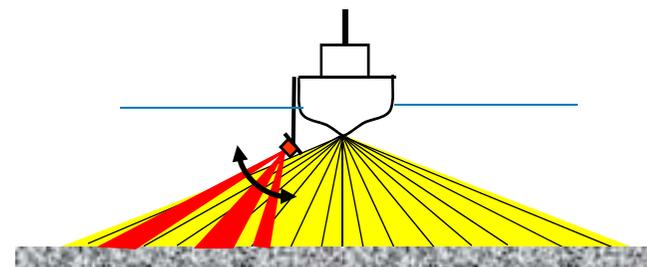
## Étalonner les niveaux de réflectivité pourquoi ?

- Historiquement : pas d'étalonnage, exploitation des niveaux relatifs (segmentation d'image, texture)
- Intérêt du niveau absolu et de son évolution angulaire pour l'identification des natures de fond
- Cohérence entre sondeurs / plateformes (exploitation multi-campagnes)
- Exploitation quantitative des données colonne d'eau



# Inter-calibration des multifaisceaux de cartographie

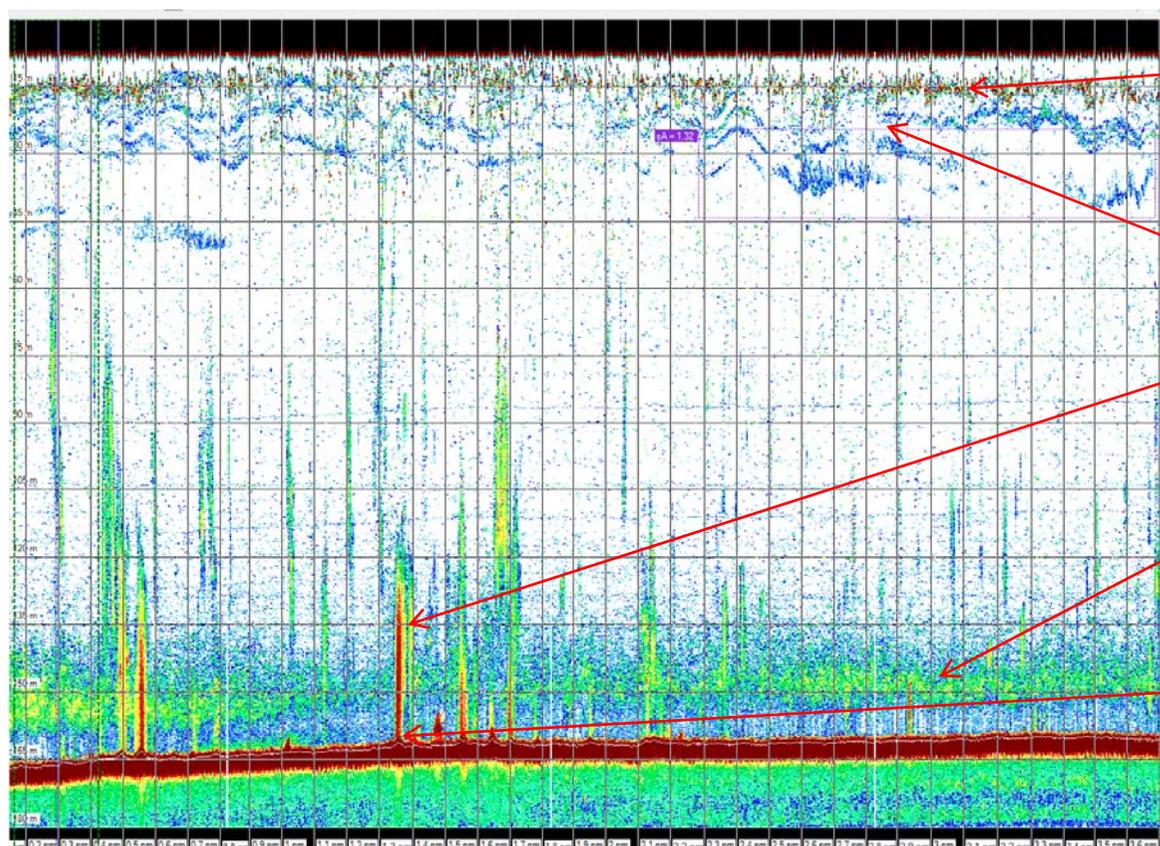
- Méthode retenue = recalage sur sondeur monofaisceau (EK80) ou multifaisceau (ME70) étalonné
- Sondeurs EK80 et ME70
  - Etalonnés sur bille
  - Fréquence réglables EK80 entre 30 et 450kHz, ME70 à 90kHz
- Mise en œuvre de la méthode
  - Zone de référence mesurée en rade de Brest et bientôt en rade de Toulon
  - Mesure simultanée SMF et EK80 sur campagne essais techniques Ifremer



EM304 brut Em304 égalisé EM304 calibré

# Champs d'applications de la réflectivité quantifiée colonne d'eau et fond

- **Halieutique**, estimation d'abondance et étude des écosystèmes pélagiques et benthiques
- **Géosciences**, caractérisation des fonds, discrimination des fluides dans la colonne d'eau
- **Océanographie physique**, étude de la microstructure océanique associée aux contrastes de densité et de célérité du son dans l'eau



Poissons diffus  
proches surface

Microstructure  
océanique

Panaches gazeux

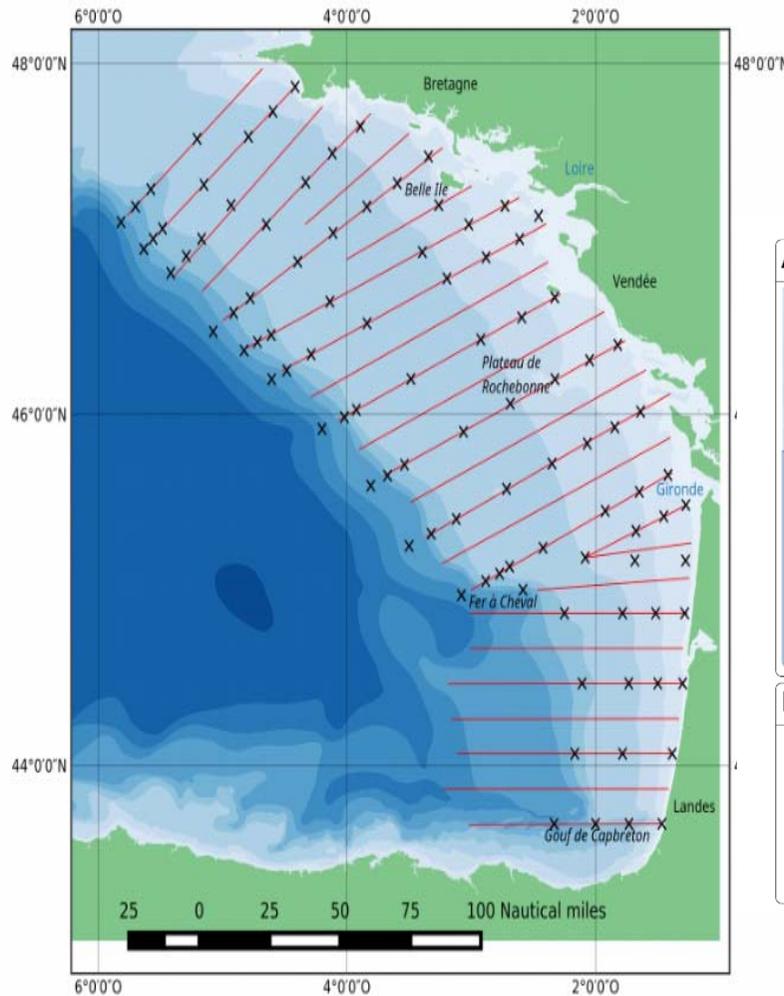
Couche  
planctonique

Echo du fond  
monts carbonatés  
associés aux sorties  
de gaz

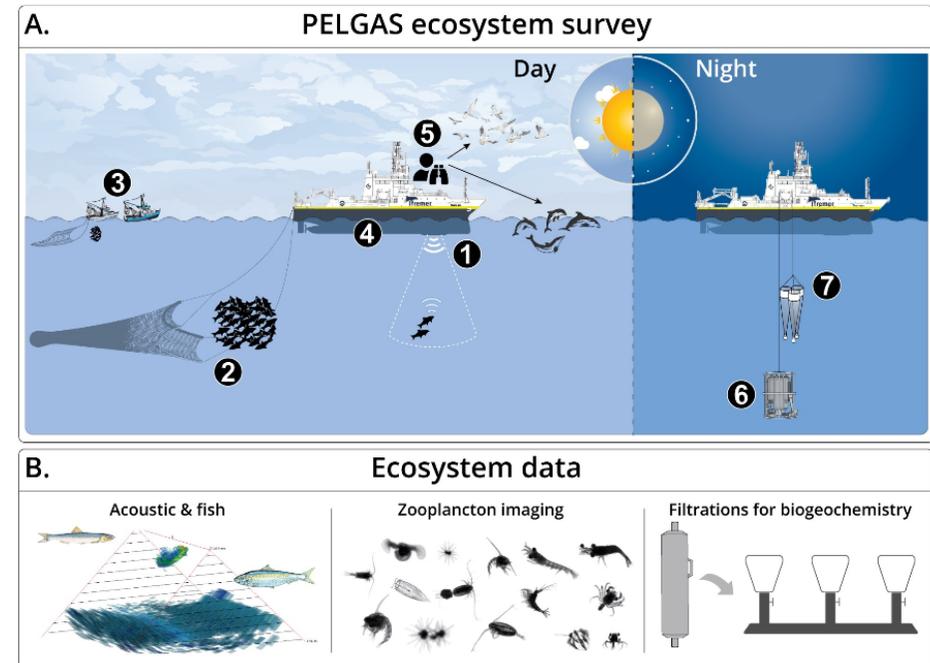
Campagne  
GAZCOGNE3  
2018 Thalassa  
EK80 [45-90] kHz

# Campagne écosystème pélagique: eg PELGAS

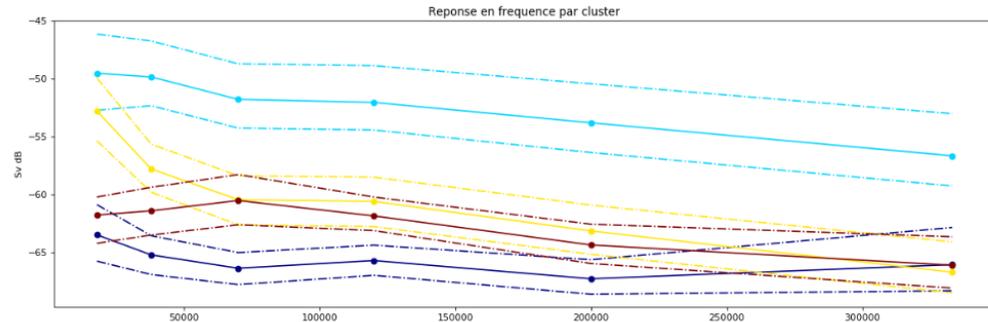
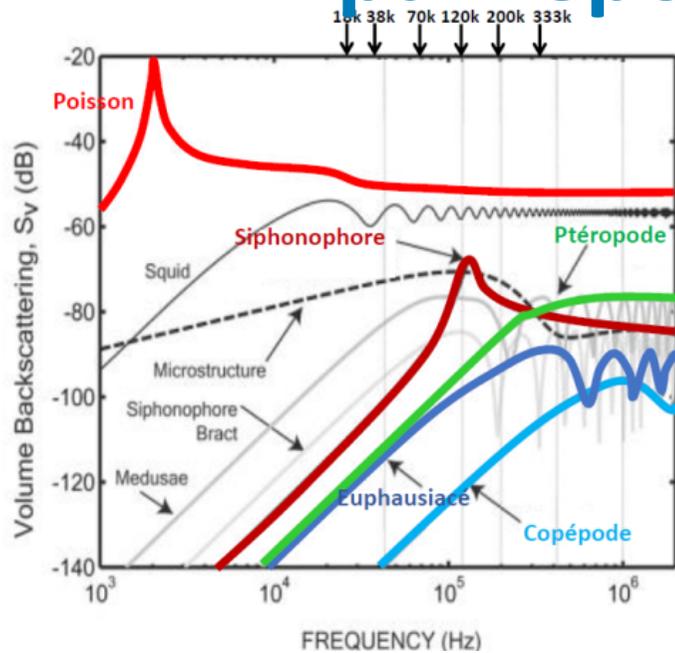
## 30 jours annuel au printemps



× Hydrobiological stations  
 — Acoustic transects

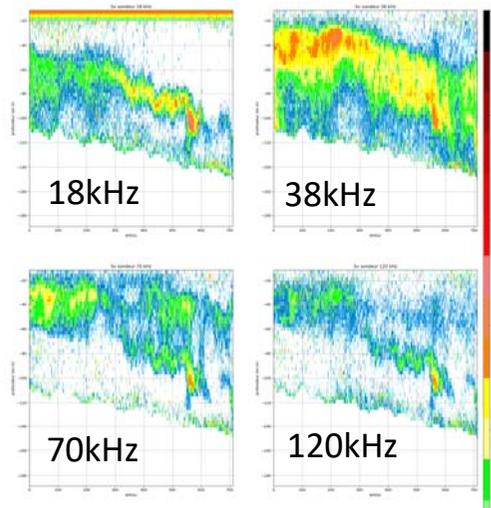


# Discrimination automatique des poissons par réponse fréquentielle

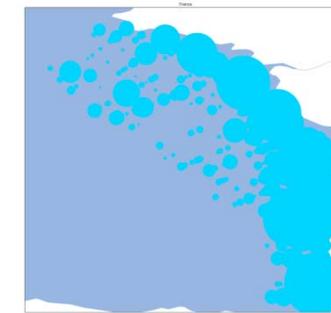


Classification non supervisée à l'échelle du Golfe de Gascogne

Campagne PELGAS 2019 Thalassa



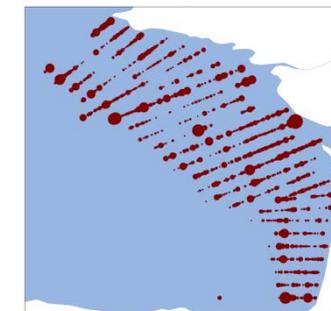
Label 0



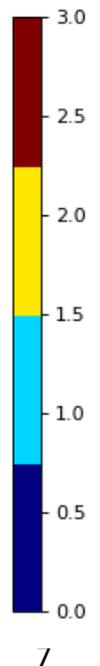
Label 1 = Fish



Label 2

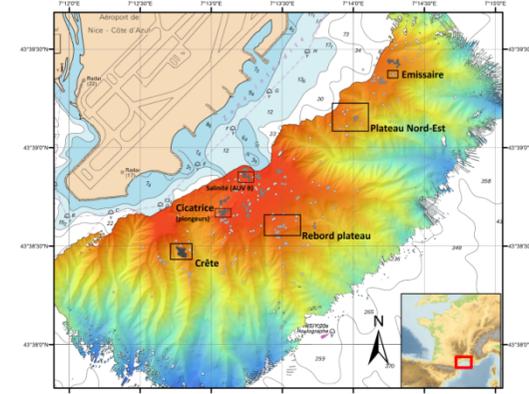


Label 3

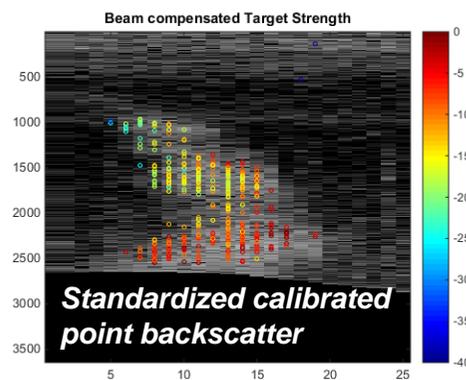
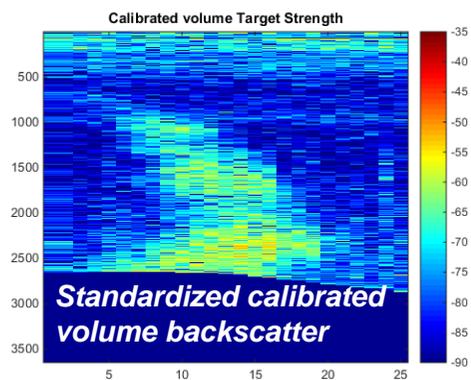
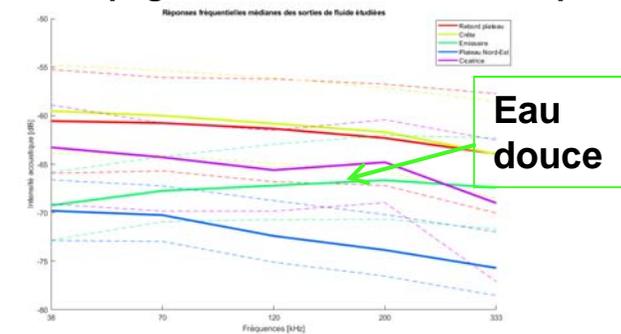


# Application aux sorties de fluides

- **Cartographie des sorties par SMF**
  - Large couverture spatiale
  - Levé simultanée pour la bathymétrie et la réflectivité des fonds
- **Identification types de sorties de fluides monofaisceau**
  - EK60 fréquences discrètes (gaz vs eau douce)
  - EK80 spectre continu (analyse résonance et taille des bulles de gaz)
- **Mesure débit des sources splitbeam**

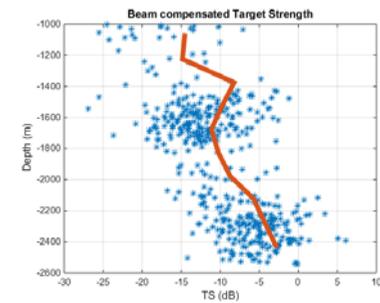
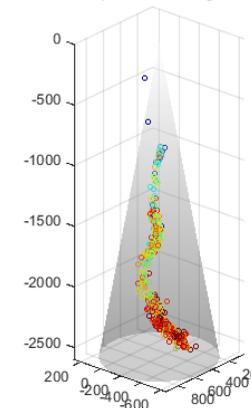


Campagne SEEK-LEAK 2017 Europe



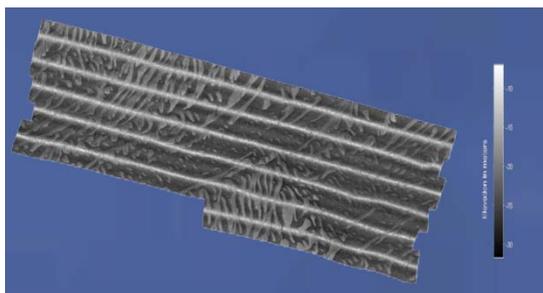
Campagne MAYOBS2 2019 Marion Dufresne

Beam compensated Target Strength

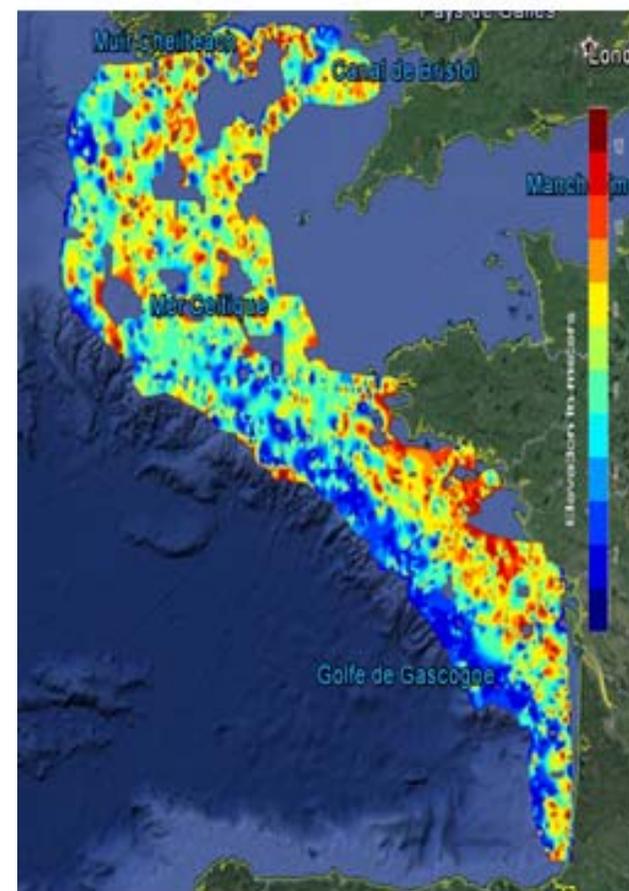
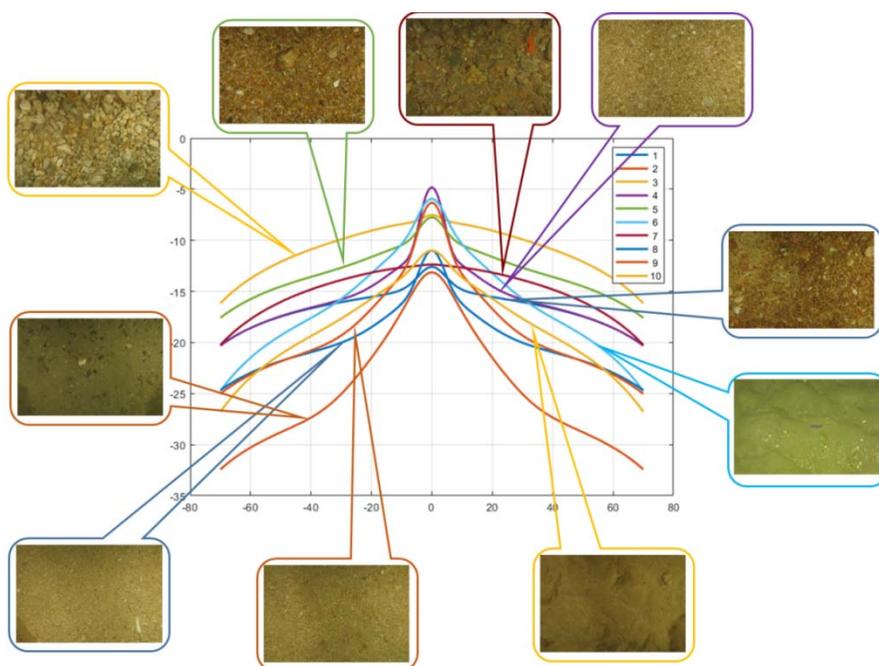


# Classification des fonds à partir de la réponse angulaire de réflectivité

## Campagnes CGFS et EVHOE 75 jours annuel automne



SMF ME70 étalonné depuis 2008



Campagne EVHOE 2008 à 2019

# Conclusions

Des procédures standardisées d'acquisition de données de réflectivité calibrée multifaisceau et multifréquence permettent à l'échelle régionale:

- d'améliorer l'identification des espèces et la précision des estimations de stocks
- de caractériser des assemblages complexes d'organismes marins
- de décrire les habitats physiques de fond de mer
- de décrire des processus physiques dans la colonne d'eau (microstructure océanique et sorties de fluides de fond de mer)

L'automatisation des traitements permet de fournir des produits standardisés pour le monitoring à distance avec une large couverture spatiale.