



DATA  
TERRA



ODATIS

# « EMSO-France »

## European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory

Infrastructure créée en 2014, EMSO France est inscrite dans la feuille de route nationale depuis 2016.

L'IR est portée par l'IFREMER et le CNRS (IPGP, IMEV, M.I.O., GEOAZUR, DT-INSU, CEREGE) et encadrée par un protocole d'accord.

Coordination: Nadine Lanteri (IFREMER), Dominique Lefèvre (CNRS)



<http://www.emso-fr.org/EMSO-France>

<https://www.emso-fr.org/>



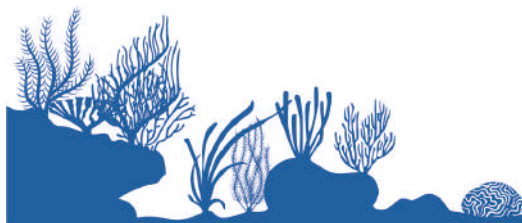
10/12/2023

contact@odatis-ocean.fr | www.odatis-ocean.fr

# Systemes d'observation sur le long terme, au point fixe, pluridisciplinaires, sur fond des océans et dans la colonne d'eau

- **Questions scientifiques :**
- Observation des processus environnementaux liés aux interactions entre **géosphère, biosphère et hydrosphère**, acquisition de **séries temporelles longues et haute fréquence, couverture spatiale limitée**
- Evolutions lentes (climatique, biodiversité, impact anthropique...) et évènements exceptionnels
- **Missions :**
- Développement, maintenance des observatoires : composants technologiques, maintenance, chaine d'acquisition, diffusion et archivage de la donnée
- Coordination de la contribution Française à l'ERIC EMSO

Coût complet (k€)	319 107	100,0%
FOF	92 166	28,9%
POLE DE DONNEES	33 626	10,5%
RECOLNAT	31 939	10,0%
RARE	22 357	7,0%
ANAE-FR	18 008	5,6%
OZCAR	15 217	4,8%
IBISBA-FR	11 651	3,7%
CLIMERI-FRANCE	11 121	3,5%
I-LICO	10 601	3,3%
EMPHASIS-FR	8 453	2,6%
CEPMMT	8 239	2,6%
CONCORDIA	7 554	2,4%
ACTRIS	7 223	2,3%
RESIF/EPOS	6 836	2,1%
SAFIRE	6 344	2,0%
ICOS	6 286	2,0%
EMBRC-France	6 005	1,9%
ECORD/IODP	4 636	1,5%
ECOTRONS	3 427	1,1%
EURO-ARGO	2 878	0,9%
EMSO	2 565	0,8%
IAGOS-FRANCE	1 679	0,5%
ECOSCOPE	296	0,1%

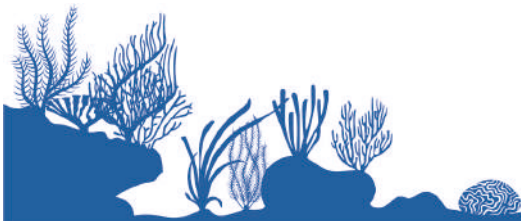




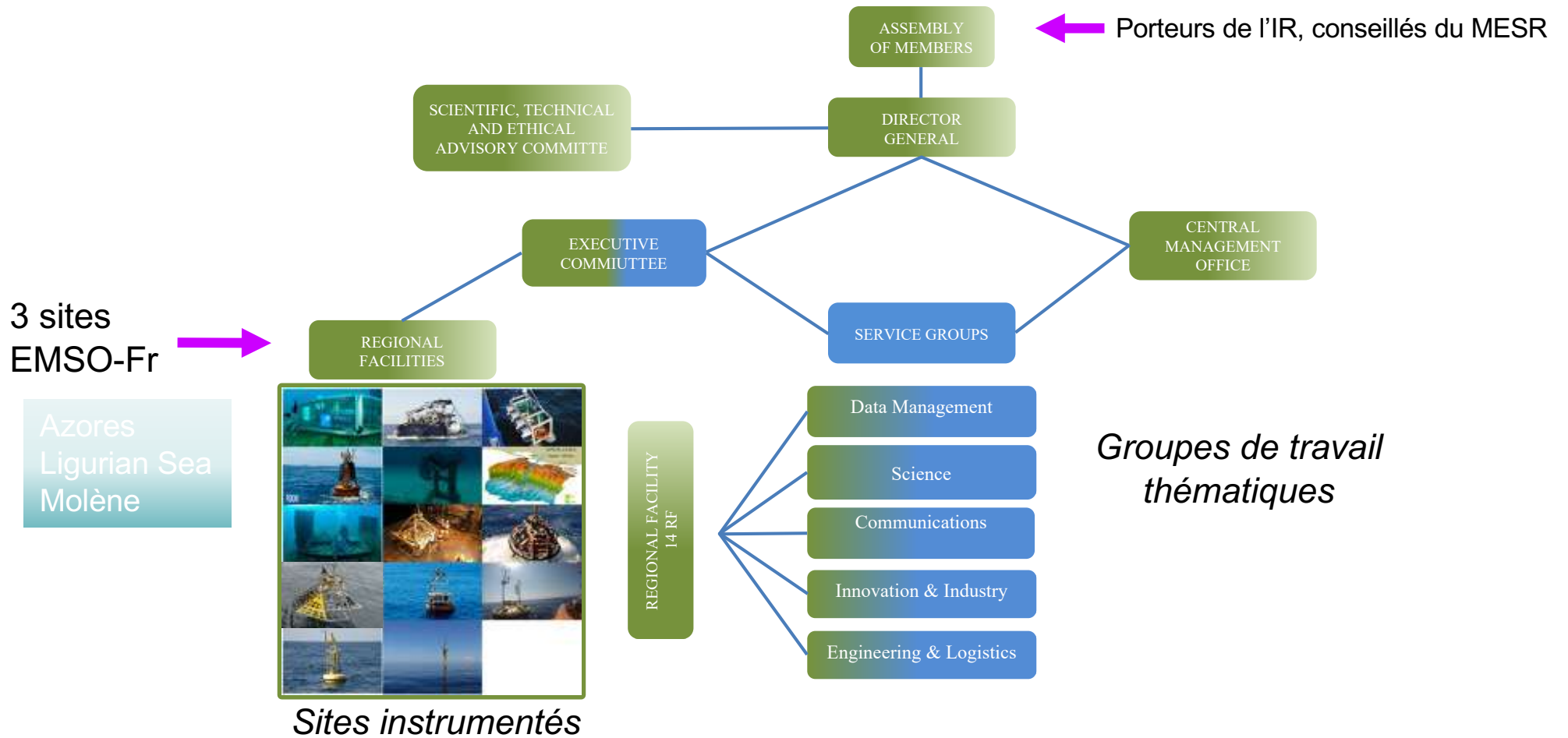
# EMSO France, contribution française à l'ERIC EMSO

## EMSO est un ERIC depuis 2016, siège à Rome

- 1/ : Italie (IT)
- 2/ : France (FR)
- 3/ : Espagne (ES)
- 4/ : Grèce (GR)
- 5/ : Royaume-Uni (GB)  
jusqu'en 2022
- 6/ : Irlande (IE)
- 7/ : Portugal (PT)
- 8/ : Roumanie (RO)
- 9/ : Norvège (NO)  
depuis janvier 2022



# Implication dans la gouvernance EMSO ERIC





## EMSO Molène

## EMSO Azores

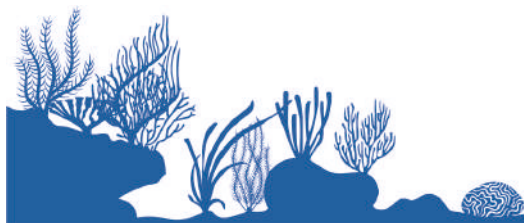
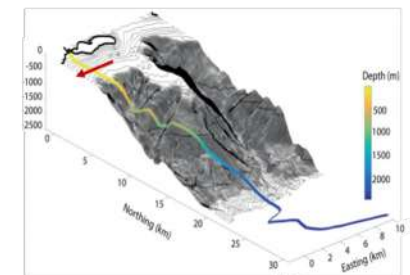
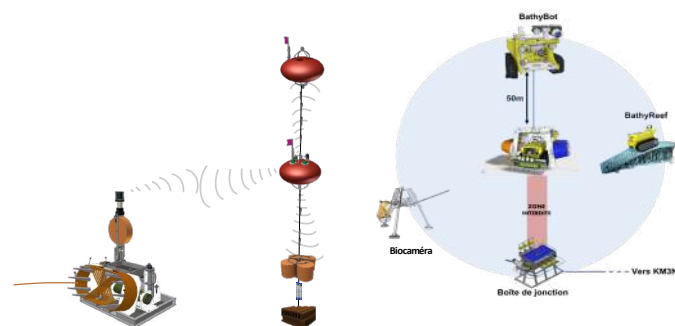
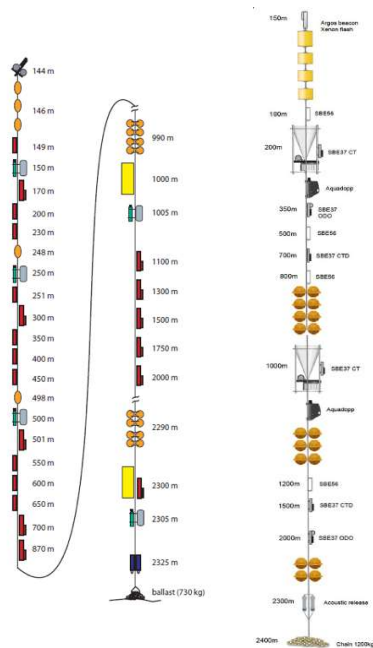
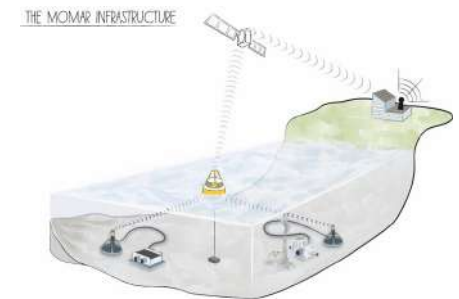
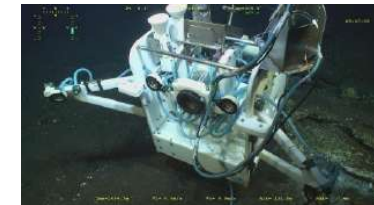
## EMSO Ligue (Nice, Dyfamed, Lig-Ouest, Lion)

## EMSO Marmara



## Changement globaux – Sismicité – Biodiversité - Technologie – Ingénierie

- Observatoires géophysique et océanographique sur la sismicité, convection profonde, propriétés des masses, export de carbone, désoxygénation, acidification :CTD, courants, sismicité, O<sub>2</sub>dissous, pH, pCO<sub>2</sub>, flux de particules, zooplancton.
- Observation à haute résolution de la sismicité, de l'instabilité des pentes et de la formation de canyons sous-marins
- Rétroactions entre le volcanisme, la déformation, la sismicité et l'hydrothermalisme sur une dorsale médio-océanique à propagation lente
- Evolution des masses d'eau face au réchauffement climatique
- Rôle de la pompe biologique sur l'export de carbone
- Flux de CO<sub>2</sub> à l'interface air-mer (puits/sources)





# EMSO-Fr Timeline



1988  
Déploiement  
Dyfamed



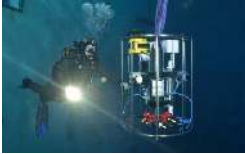
2010  
Déploiement  
LION



2010  
Déploiement  
EMSO-Açores



2012  
Déploiement  
EMSO-Molène



2014  
Déploiement  
BJS-ANTARES  
ALBATROSS-MII

2015  
Déploiement  
EMSO-Nice

2015-16  
Développement  
EGIM

2016 EMSO  
ERIC

2022-23  
Déploiement  
BathyFamily

**EMSO Molène**, site de test en cours de relocalisation

**EMSO Marmara**, site pour le développement de nouvelles approches de la surveillance des failles actives en mer avec le projet d'installation d'une infrastructure d'observation marine

**Grande diversité des données** : mesures (T, S, O<sub>2</sub>, turbidité, courants, sismologie, vidéos...), échantillons (roches, organismes, particules, zooplancton...), du temps réel et du temps différé

EMSO France alimente les centres de données SISMER / SEANOE (pôle ODATIS), RESIF

2019  
intégration  
LION (2007)

Biodiversité, Bioluminescence



## FAIR data principles (findability, accessibility, interoperability & reusability)

- Data acquisition (real-time & delayed mode) : T, S, O<sub>2</sub>, organic carbon, currents, turbidity, zooplankton, marine particles, seismology, rock samples
- Data centers: GDAC CORIOLIS, RESIF, SISMER/SEANOE (Fr RI DataTerra)
- DOI attribution with auto-reference of publications



### EMSO-Ligure Ouest observatory data (mooring ALBATROSS) from 2019-08 to 2021-08

Date: 2021-08  
 Temporal extent: 2019-08 -2021-08  
 Author(s): Dominique Lefevre<sup>1</sup>, Maurice Lloès<sup>2</sup>, Didier Mallerino<sup>3</sup>, Karim Bernardet<sup>3</sup>, Kaiti Gojak<sup>3</sup>  
 Affiliation(s):  
 1 : Mediterranean Institute of Oceanography (MIO), CNRS UMR 7294 - IRD 235 - Aix-Marseille Université, 163 Avenue de Luminy Bat OCEANOMED 1 PACIFIC (26P048), 13288 Marseille Cedex 09, France  
 2 : OSU Pytheas UMS 3470 CNRS , 103 Avenue de Luminy Bat OCEANOMED , 13288 Marseille Cedex 09, France  
 3 : Division Technique INSU, UP5803 - Site de La Seyne-sur-Mer, CNRS-INSU, Zone portuaire de Brégallion CS 20330, 83507-La Seyne-sur-Mer Cedex, France  
 DOI: 10.17882/43713  
 Publisher: SEANOE  
 Keyword(s): MIO, OSU Pytheas, CNRS, real-time, EMSO-ERIC, KMSNET, Biogeochemistry, Observatory, GEOSciences, Oxygen, salinity, pressure, Sea current, temperature, Sea Regions: Mediterranean Sea, Western Basin Oceanographic, environmental data, climate change, France



### Dyfamed observatory data

Date: 2021-10-15  
 Temporal extent: 1988 -2019  
 Author(s): Coppola Laurent<sup>1,2</sup>, Diamond Riquier Emille<sup>1,2</sup>, Carval Thierry<sup>3</sup>  
 Affiliation(s):  
 1 : Sorbonne Universités, UPMC Univ. Paris 06, UMR 7093, Laboratoire d'Océanographie de Villefranche, 06230 Villefranche-sur-Mer, France  
 2 : CNRS, UMR 7093, Laboratoire d'Océanographie de Villefranche, 06230 Villefranche-sur-Mer, France  
 3 : Ifremer, Service Ingénierie des Systèmes d'Information, France  
 DOI: 10.17882/43749  
 Publisher: SEANOE  
 Keyword(s): Ligurian Sea, marine biogeochemistry, sediment traps, dissolved oxygen, nutrients, carbon export  
 Abstract: In the framework of the French MOOSE project (Mediterranean Ocean Observing System for the Environment), an eulerian time series so-called DYFAMED (Ligurian Sea) performs since 1991 a monthly multidisciplinary monitoring to observe: 1) the evolution of the water mass properties (LW and WMDW), 2) the carbon export change and 3) the variability of the biological species relative to climate forcing (temperature, acidification). In addition to monthly CTD profiles, a standalone mooring is located in the DYFAMED site with CTD and currents sensors (since 2009) and two sediment traps (Technicap PP55) for collecting large particles and zooplankton every 15 days (48 samples per year).  
 Licence: CC BY  
 Data: Processin



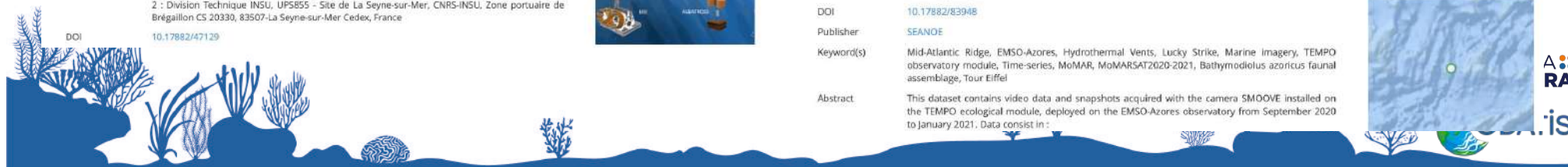
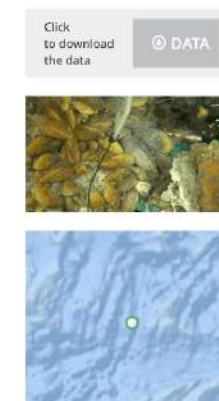
### EMSO-Ligure Ouest observatory data (mooring ALBATROSS)

Date: 2016  
 Temporal extent: 2015  
 Author(s): Lefevre D<sup>1</sup>, Tamburini C<sup>2</sup>, Bhairy N<sup>1</sup>, Chirurgien L<sup>1</sup>, Gojak C<sup>2</sup>, Bernardet K<sup>2</sup>, Hafidi Z<sup>2</sup>, Mahiouz K<sup>2</sup>  
 Affiliation(s):  
 1 : Mediterranean Institute of Oceanography (MIO), CNRS UMR 7294 - IRD 235 - Aix-Marseille Université, 163 Avenue de Luminy Bat OCEANOMED 1 PACIFIC (26P043), 13288 Marseille Cedex 09, France  
 2 : Division Technique INSU, UP5855 - Site de La Seyne-sur-Mer, CNRS-INSU, Zone portuaire de Brégallion CS 20330, 83507-La Seyne-sur-Mer Cedex, France  
 DOI: 10.17882/47129

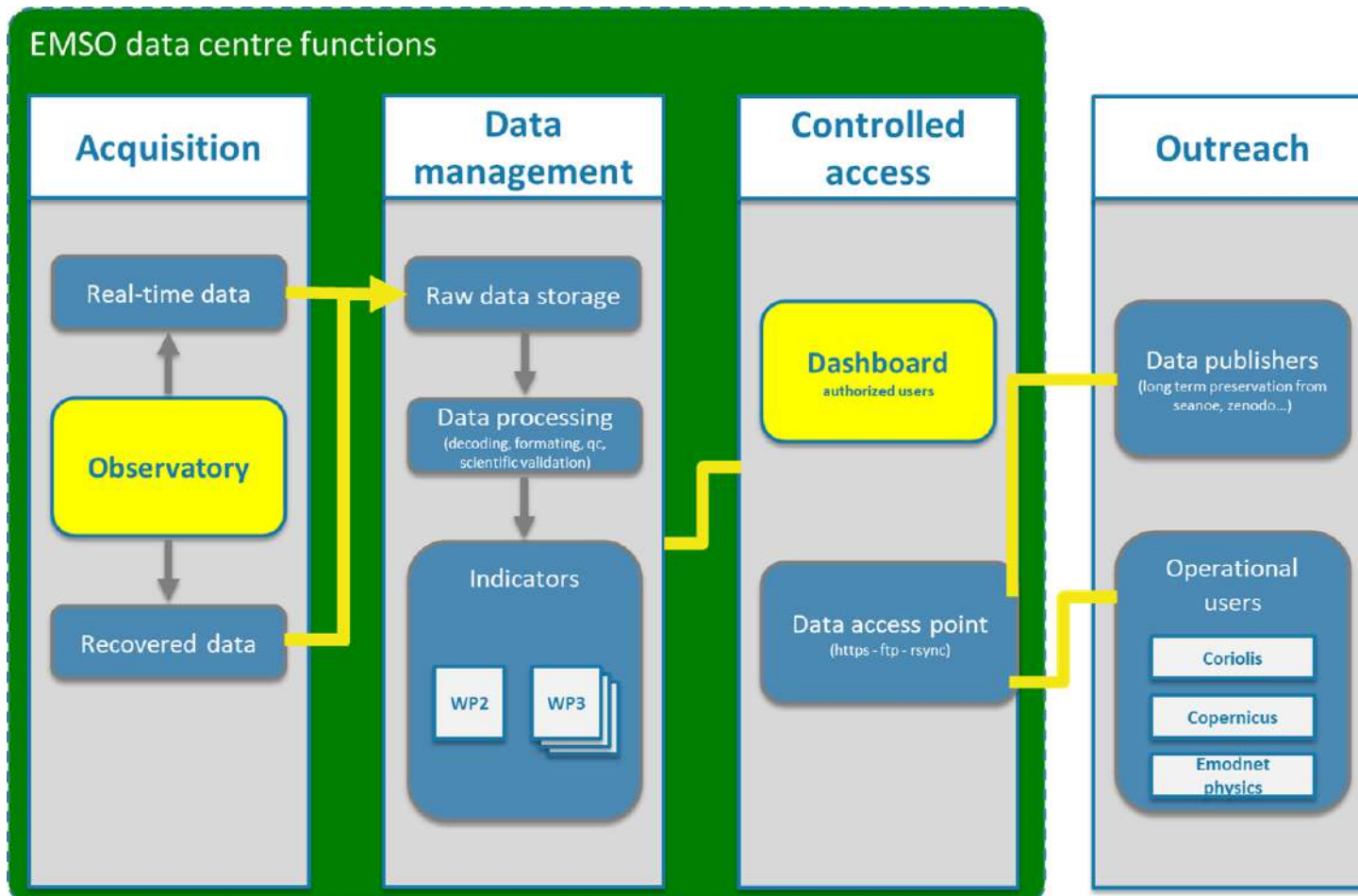


### SMOOVE, video data from EMSO-Azores observatory, 2020-2021

Date: 2021-10  
 Temporal extent: 2020-09-24 -2021-01-12  
 Author(s): Sarrazin Jozee<sup>1</sup>, Matabos Marjolaine<sup>1</sup>, Sarradin Pierre-Marie<sup>1</sup>, Legrand Julien<sup>1</sup>, Van Audenhaege Loic<sup>1</sup>, Gautier Laurent<sup>1</sup>, Moreau Bertrand<sup>1</sup>, Chauvet Adrien<sup>1</sup>, Carnat Mathilde<sup>2</sup>  
 Affiliation(s):  
 1 : Ifremer, REM, France  
 2 : CNRS, IPEG, France  
 DOI: 10.17882/83948  
 Publisher: SEANOE  
 Keyword(s): Mid-Atlantic Ridge, EMSO-Azores, Hydrothermal Vents, Lucky Strike, Marine imagery, TEMPO observatory module, Time-series, MoMAR, MoMARSAT2020-2021, Bathymodiolus azoricus faunal assemblage, Tour Eiffel  
 Abstract: This dataset contains video data and snapshots acquired with the camera SMOOVE installed on the TEMPO ecological module, deployed on the EMSO-Azores observatory from September 2020 to January 2021. Data consist in :



# Flux des données



**EMSO FRANCE : UNE MÉTHODOLOGIE GLOBALE COMMUNE AUX DIFFÉRENTS SITES**



## PRÉSERVATION ET DIFFUSION DES DONNÉES « TEMPS DIFFÉRÉES » AVEC SEANOE

### SEANOE :

- ❑ Un service rapide pour rendre vos data FAIR
- ❑ Associer un DOI à un jeu de données, *une nécessité pour préserver et réutiliser vos données*

### L'outil SEANOE

<https://www.seanoe.org>

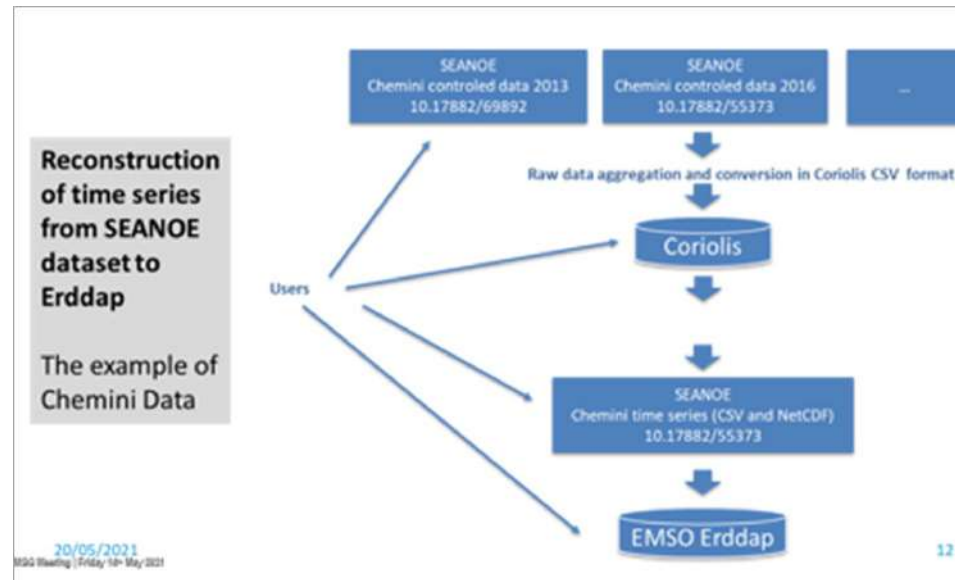


emso European Multidisciplinary Seafloor and water column Observatory

Array of Ocean Bottom Tilt Current Meters: data from the EMSO-Azores observatory, 2018-2019

Date: 2020-05  
 Temporal extent: 2018-08-17 - 2019-06-25  
 Author(s): Cannat Marion<sup>1</sup>, Wheeler Benjamin<sup>2</sup>, Chen Jie<sup>2</sup>, Sarradin Pierre-Marie<sup>1</sup>, Legrand Julien<sup>3</sup>  
 Affiliation(s): 1: CNRS, IODR, France; 2: IPRG, France; 3: Ifremer, France  
 DOI: 10.17882/74378  
 Publisher: SEANOE  
 Keyword(s): Mid-Atlantic Ridge, EMSO-Azores, EMSO, Hydrothermal Vents, Lucky Strike, Eiffel Tower, Crystal, Montséguir, current velocity, current direction, near seafloor seawater temperature, Time-series, MoMARSAT2018, MoMARSAT2019  
 Abstract: This dataset contains current data acquired between August 2018 and June 2019 using 3 TCM3 Ocean Bottom Tilt Current Meters installed next to the Tour Eiffel, Montséguir and Crystal hydrothermal vent sites.  
 The TCM-3 Ocean Bottom Tilt Current Meter from Lowell Instruments LLC (North Falmouth, MA, USA) measures current using the drag-tilt principle. The logger is buoyant and is anchored to the bottom via a short flexible tether. Drag from moving water tilts the logger in the direction of flow. The logger's accelerometer and magnetometer channels are used to record the amount of tilt and distance of the instrument relative to the seafloor.  
 Download metadata: TXT, RIS, WLS, RTF, BIBTEX

## De Seanoe à Erddap...



# Implication EMSO France, directe ou via EMSO ERIC



## Projets



## Fr-OOS

## Organisations EU



## Programmes internationaux



| 10  
10



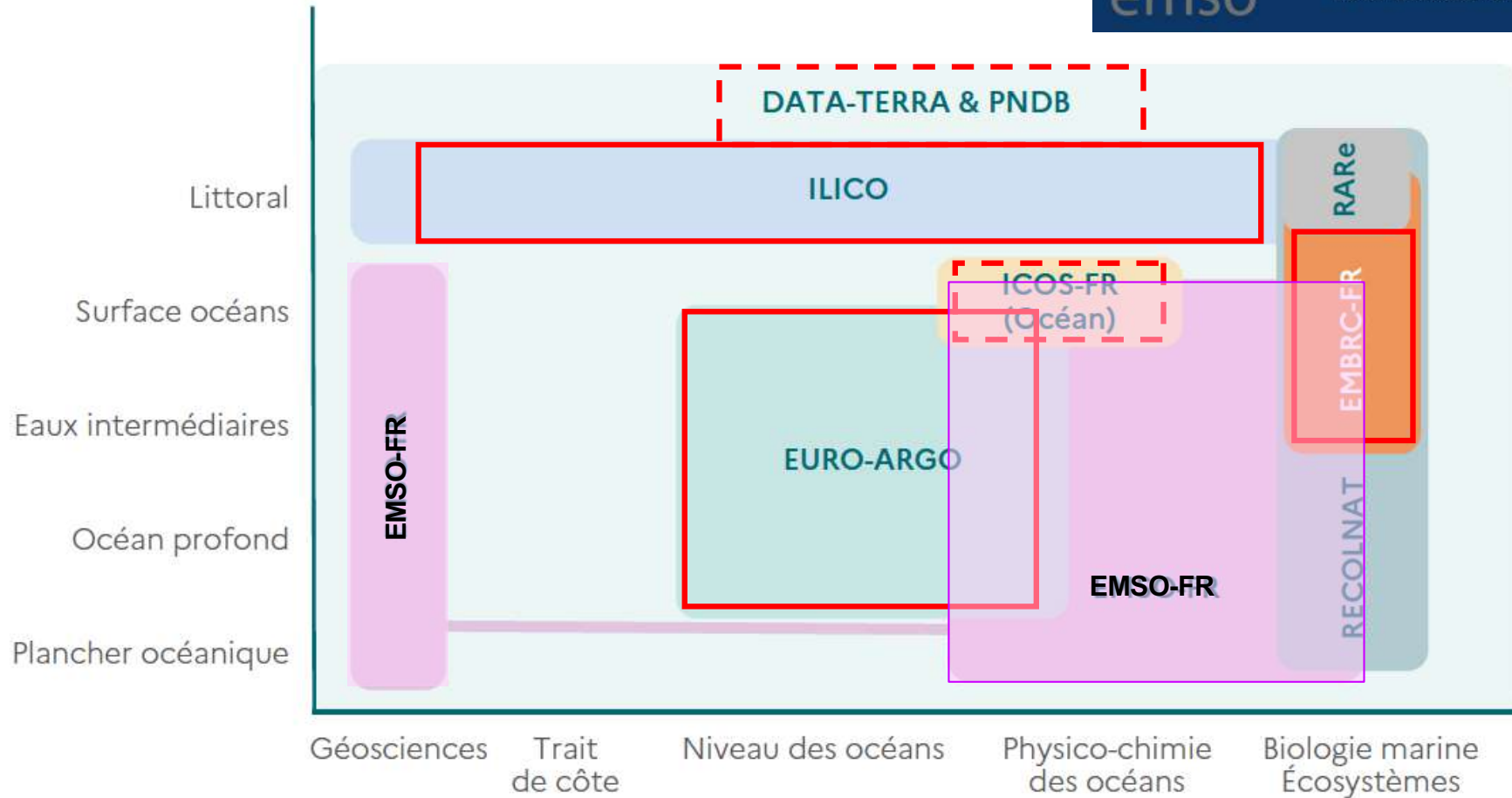
## Perspectives d'évolutions à court, moyen et long terme

- **Ressourcement** (financement internes, H2020, France 2030...) : nouveaux capteurs, nouveaux paramètres, systèmes informatiques et systèmes de communication plus performants, nouvelles technologies de stockage d'énergie...
- Intégration de **nouveaux sites** : Mayotte (PIA3 MARMOR, projet SCINOBS) dans quelques années, la Nouvelle Calédonie
- **Optimisation** du maintien en conditions opérationnelles des différents observatoires, en particulier par une diminution de la périodicité et des coûts de maintenance
- Des projets de **rapprochement entre IR** : au niveau français avec le FROOS et européen dans le cadre de projets comme GEORGE (EMSO + EURO-ARGO + ICOS autour du CO2 océanique)

Milite pour la mutualisation des efforts, en particulier pour tout ce qui est relatif au flux de données depuis l'acquisition jusqu'à la bancarisation et l'exploitation.  
Data Terra a un rôle essentiel à jouer







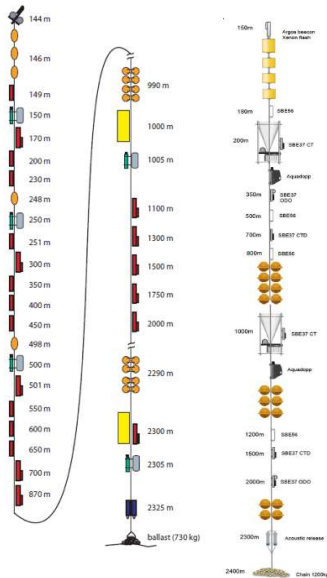
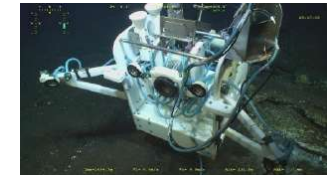
- Interactions nationales: EMSO, ILICO, OHIS, EURO ARGO-France, EMBRC-France, RESIF et les SNO associés (ex. MOOSE)
- Liens forts avec IR DATA-TERRA (ex. CES ODATIS)
- Interactions EU: JERICO-RI, EURO-ARGO, ICOS, EMBRC

- Thank you for your attention



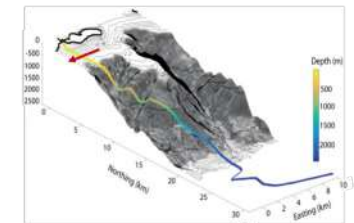
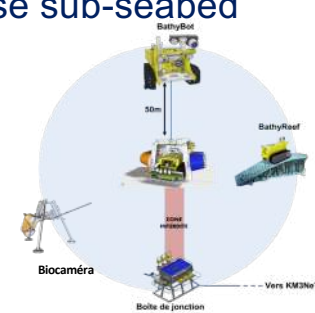
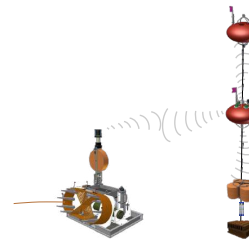
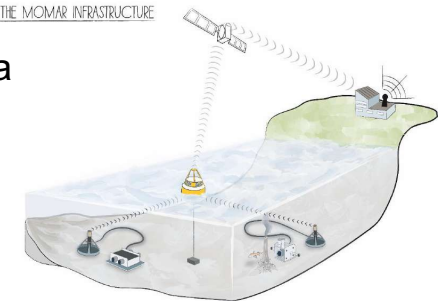
## EMSO Ligure EMSO Molène (Nice, Dyfamed, Ouest, Lion) EMSO Azores

### Changement globaux – Risque – Warning – Biodiversité Technologie - Ingénierie



- Observatoires géophysique et océanographique sur les risques sismiques, convection profonde, propriétés des masses, export de carbone :CTD, ADCP, sismicité, oxygène dissous, pH, pCO2, pièges à particules
- Capteur sismo associé à un capteur de pression sensible à la sismicité locale et sismicité globale
- High-resolution monitoring of the seismicity, the slope instability and the formation of submarine canyons
- Technologie DAS (Distributed Acoustic Sensing)
- Feedbacks between volcanism, deformation, seismicity, and hydrothermalism at a slow spreading mid-ocean ridge
- Hydrothermal ecosystem couple with these sub-seabed processes

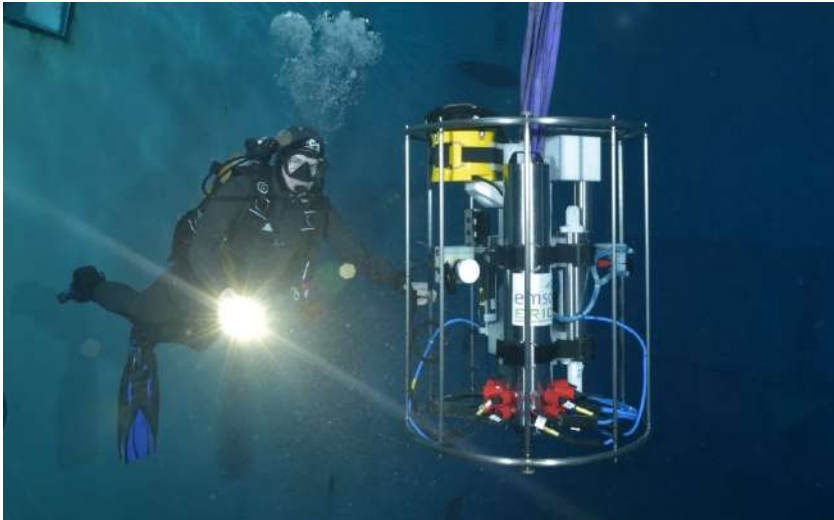
THE MOMAR INFRASTRUCTURE





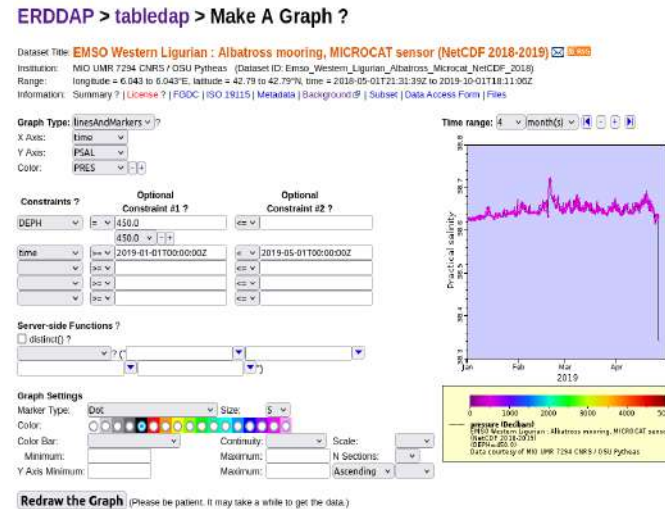
# Apport EMSO France

- ✓ Travail de fond sur la **standardisation des capteurs et équipements, des procédures de calibrations, des formats des données et des métadonnées.**



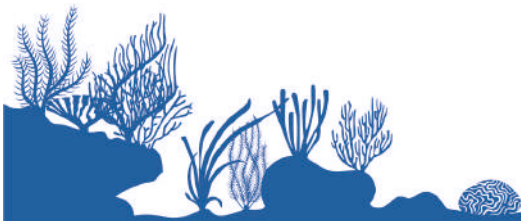
## EGIM & Best Practices

- (ex. FIXO<sub>3</sub>, Emso-Dev, Emso-Link, Eurosea, Minke, GEORGE...)
- ✓ Fournit et agrège les données de sites

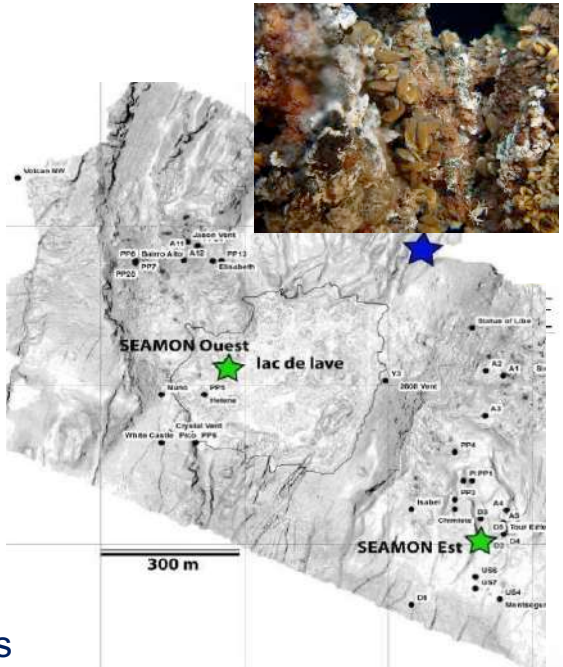
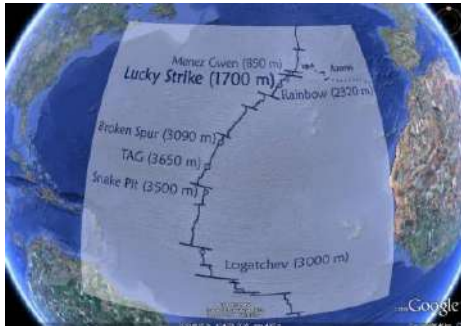


## ERDAPP

- ✓ Métadata
- ✓ harmonisation
- ✓ centralisation

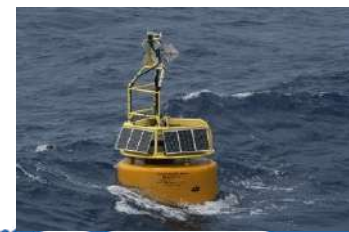
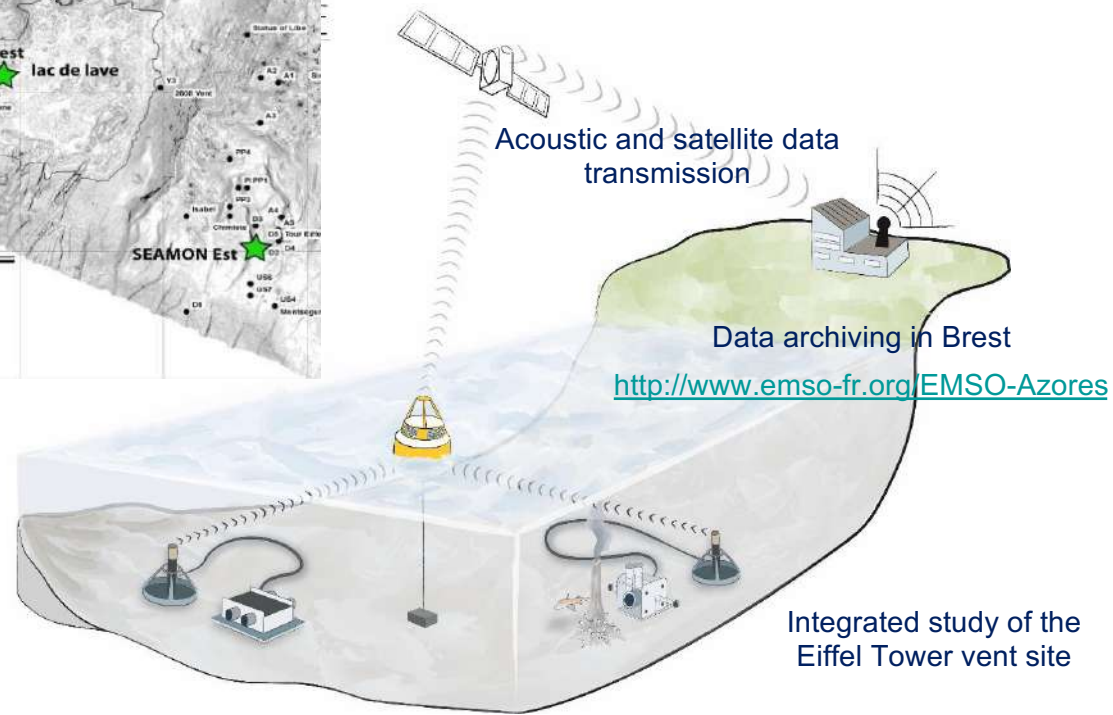


# EMSO Azores



- What are the feedbacks between volcanism, deformation, seismicity, and hydrothermalism at a slow spreading mid-ocean ridge ?
- How does the hydrothermal ecosystem couple with these sub-seabed processes?

- First deployment 2010
- Annual maintenance cruises
- 2 monitoring nodes
- Non-connected components
  - Oceanographic mooring
  - Temperature probes, ...
- Site studies
  - Sampling program
  - In situ experimentation

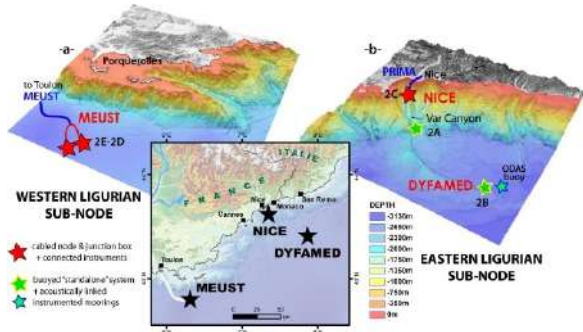


Oxygène dissous, pression, température, conductivité, salinité, courant, imagerie, sismicité





# EMSO DYFAMED et LION



DYFAMED

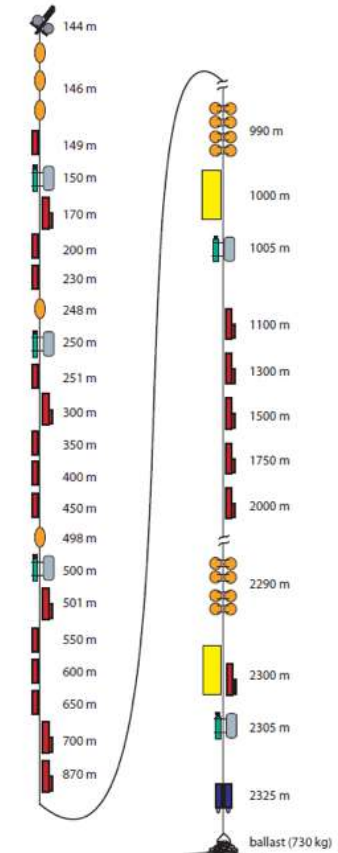
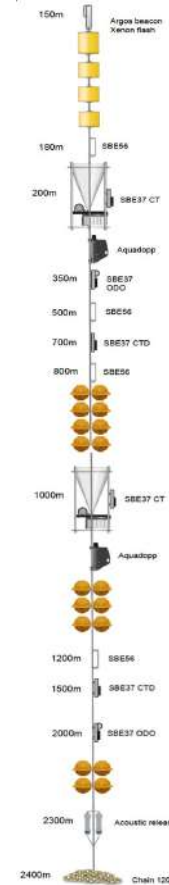


LION



Observatoires géophysique et océanographique sur les risques sismiques, convection profonde, propriétés des masses, export de carbone

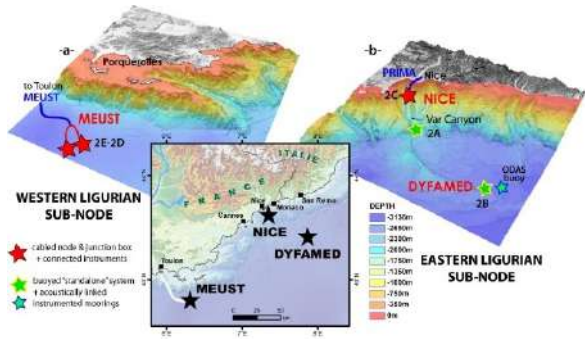
Depuis 1988 pour DYFAMED



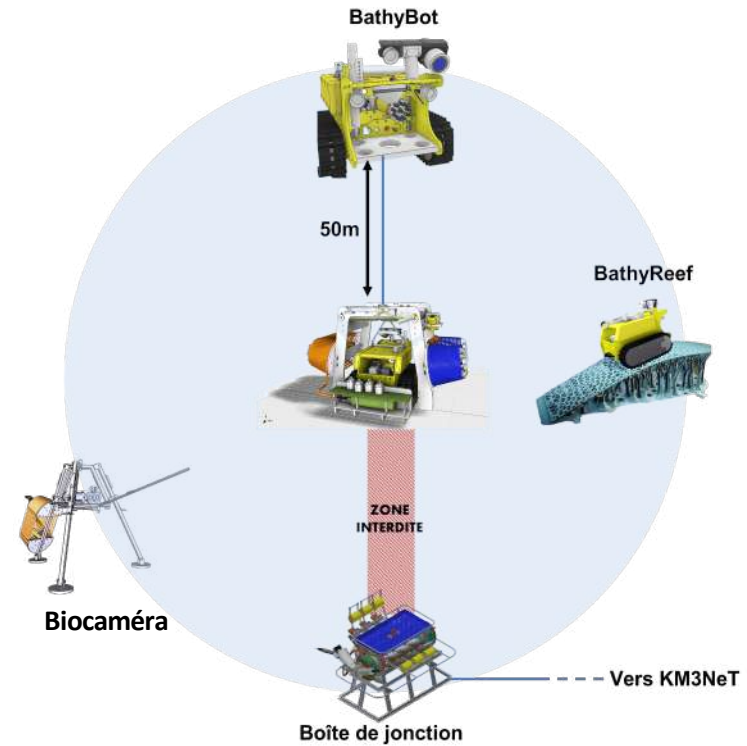
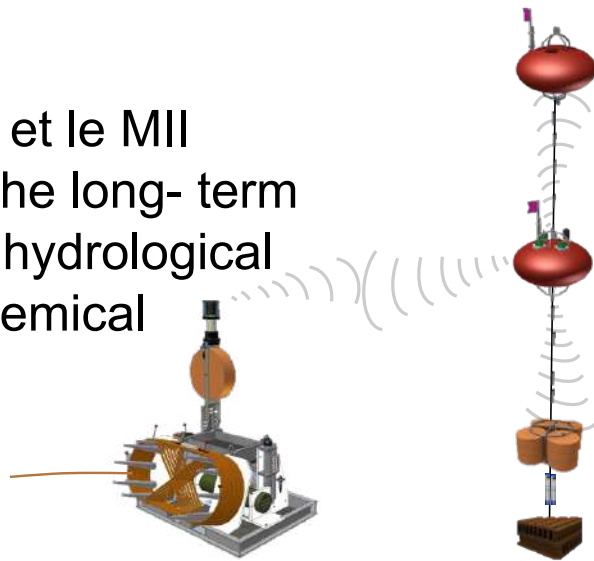
CTD, ADCP, sismicité, oxygène dissous, pH, pCO2, pièges à particules



# EMSO Ligure ouest

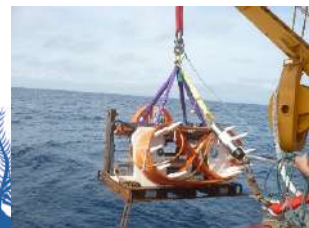


ALBATROSS et le MII dedicated to the long-term monitoring of hydrological and biogeochemical properties.



BJS (6 ports), sea floor extension to the cabled neutrino telescope MEUST

- Biodiversité des grands fonds
- Observation de bioluminescence



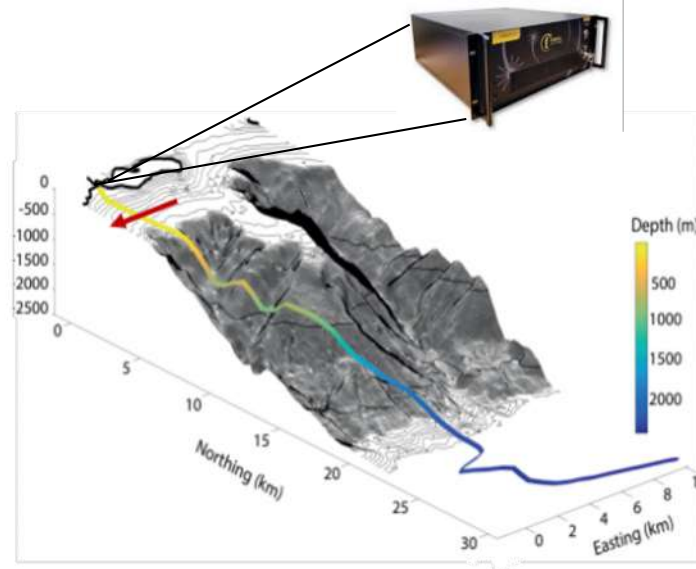
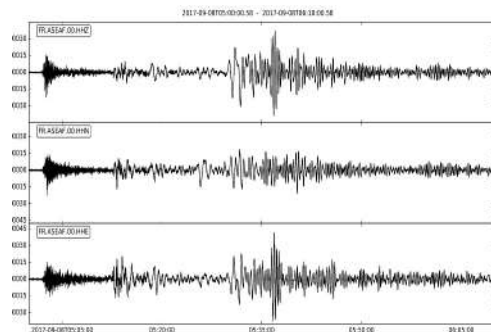
Oxygène dissous, pression, température, conductivité, salinité, courant, imagerie, sismicité

# EMSO Ligure ouest

## Capteur sismologique ASEAF



## Convertir une fibre optique en 6500 capteurs thermiques, sismiques et acoustiques

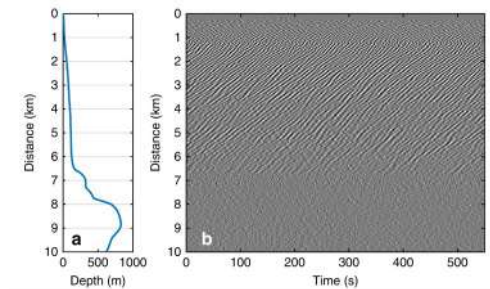


- Capteur sismo associé à un capteur de pression sensible à la sismicité locale et sismicité globale

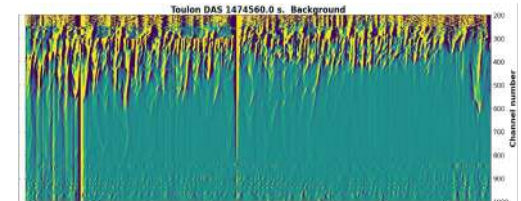
- Technologie DAS (Distributed Acoustic Sensing) Mesures en temps-réel depuis la Terre donc adaptées à l'opérationnel

Détection des séismes et ondes T (séisme M3.6 en Algérie)

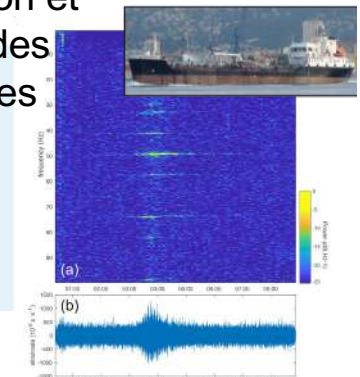
### Houle



### Température ( $\Delta 0.001^\circ\text{C}$ )

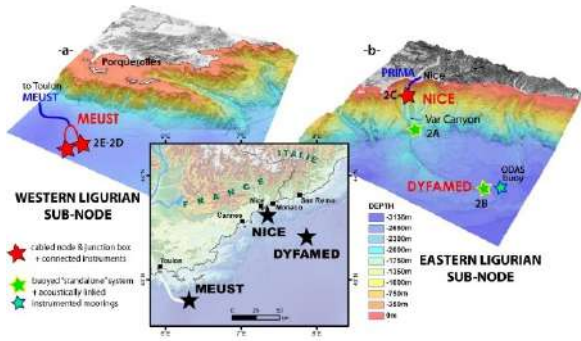


### Détection et suivi des navires

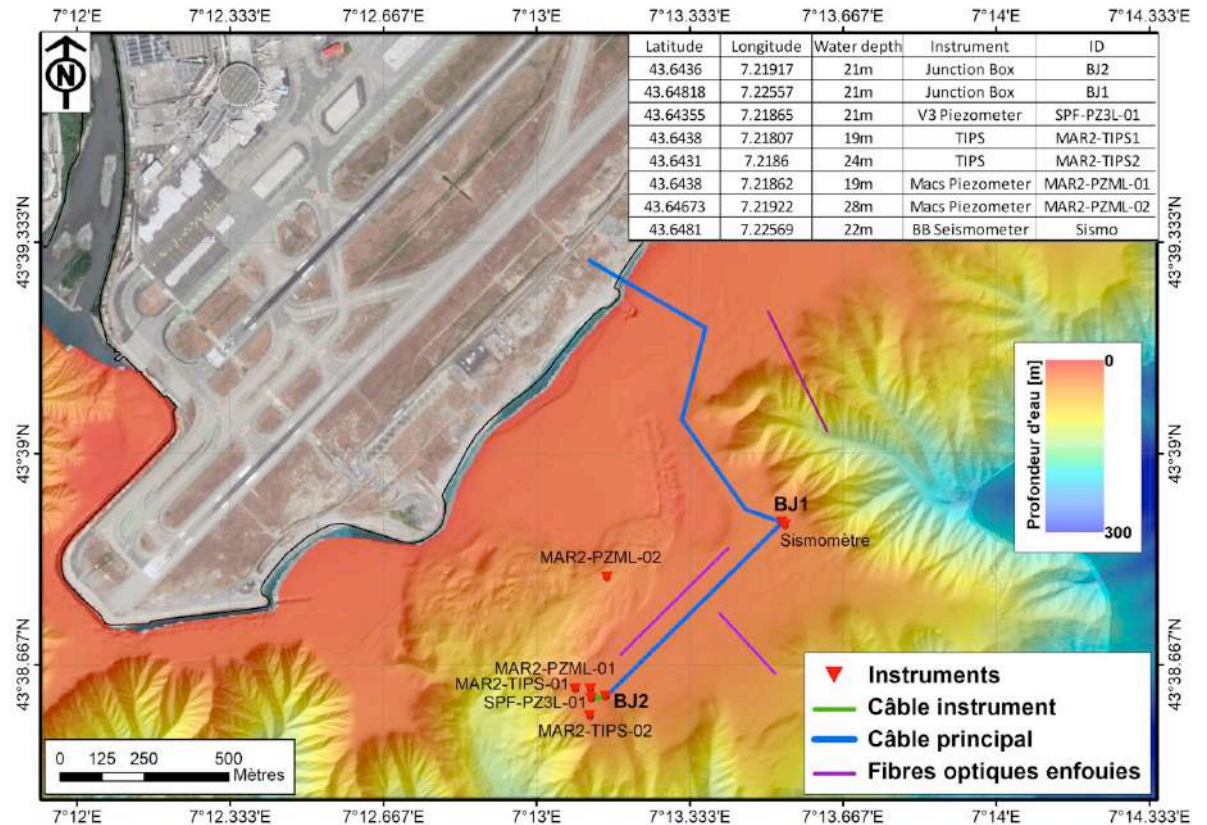




# EMSO Ligure Nice



High-resolution monitoring of the seismicity, the slope instability and the formation of submarine canyons



Sismicité  
Piezometers  
TIPS, Température, Inclinaison, Pression