



**HAL**  
open science

## Résif prend le large avec Marmor

Valérie Ballu, Jean-Mathieu Nocquet

► **To cite this version:**

| Valérie Ballu, Jean-Mathieu Nocquet. Résif prend le large avec Marmor. 2020, pp.4-5. hal-03662705

**HAL Id: hal-03662705**

**<https://hal.science/hal-03662705v1>**

Submitted on 12 May 2022

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## Résif prend le large avec Marmor

Si les océans sont au cœur des enjeux sur le changement climatique ou la biodiversité, ils sont aussi le siège de processus telluriques essentiels de la dynamique interne de notre planète. Ils sont également la source d'aléas telluriques (séismes, volcans, glissements de terrain) impactant les côtes et la population croissante qu'elles hébergent.

Le projet Marmor (Marine Advanced geophysical Research equipment and Mayotte multidisciplinary Observatory for research and Response), soumis à l'appel d'offre PIA3-ESR-Equipex+2<sup>1</sup> se propose de construire les éléments d'une infrastructure communautaire pour étudier les aléas telluriques, imager les structures de la Terre et répondre aux défis émergents dans le domaine des sciences de l'environnement, de l'océan et du climat.

Au cours de la dernière décennie, l'Infrastructure de Recherche Résif a offert un cadre à la communauté nationale, lui permettant de moderniser et développer les observations géophysiques à terre. Étendre cette démarche et l'expérience de Résif sur les 70% marins de notre Planète est un des défis majeurs pour notre communauté dans les prochaines décennies.

### Objectifs scientifiques en Terre Solide et au-delà

Les objectifs scientifiques de Marmor sont tout d'abord la caractérisation de la déformation et de la sismicité aux frontières de plaque, l'étude des processus physiques menant à l'occurrence des grands séismes et leur relation avec la génération de tsunamis. Le second objectif est l'étude des phénomènes gravitaires sous-marins qui constituent des menaces locales importantes pour les

populations côtières et infrastructures sous-marines. Un troisième objectif de Marmor est la compréhension des dynamiques volcaniques et la surveillance de la crise sismo-volcanique à Mayotte, en construisant un observatoire permanent sous-marin câblé relié en temps-réel à Petite-Terre. Enfin, Marmor a pour objectif également l'imagerie fine de la structure interne de la Terre depuis les premiers kilomètres (nécessaires pour comprendre la circulation des fluides, la stabilité de hydrates de gaz stockés dans les sédiments marins), jusqu'aux échelles lithosphériques et mantelliques pour comprendre les processus géodynamiques.

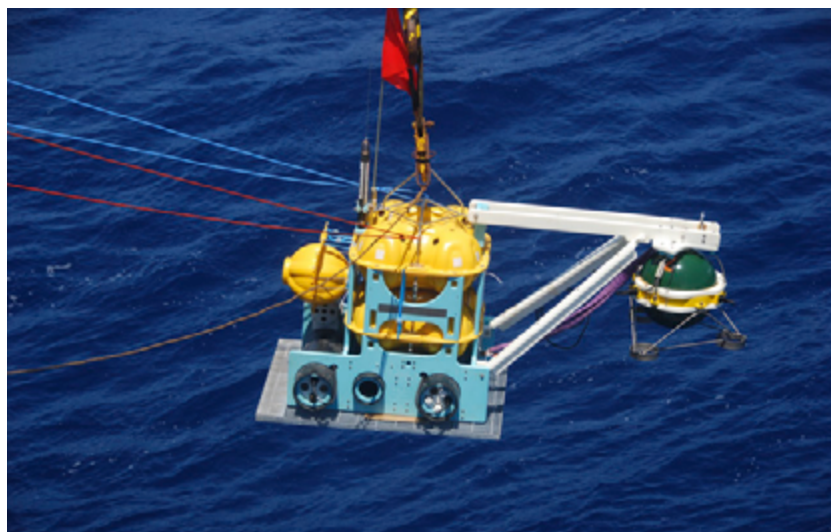
En dehors du domaine de la Terre Solide, l'infrastructure ouvrira de nouvelles perspectives sur les interactions entre hydrosphère et tectosphère, sur les variations absolues et relatives du niveau marin, sur la dynamique océanique à différentes échelles de temps (houle, ondes internes, bilans de masse). Elle permettra des études sur le suivi des mammifères marins à partir d'enregistrements acoustiques, les phéno-

mènes de dégazage en fond de mer et contribuera à évaluer les impacts anthropiques en mesurant la pollution sonore des océans.

Enfin, au-delà des études fondamentales, l'infrastructure améliorera le suivi opérationnel des crises sismiques ou volcaniques impactant le territoire national, comme la crise sismo-volcanique en cours au large de Mayotte, pour laquelle le projet propose de mettre en place un observatoire permanent de fond de mer relié à la terre par un câble sous-marin.

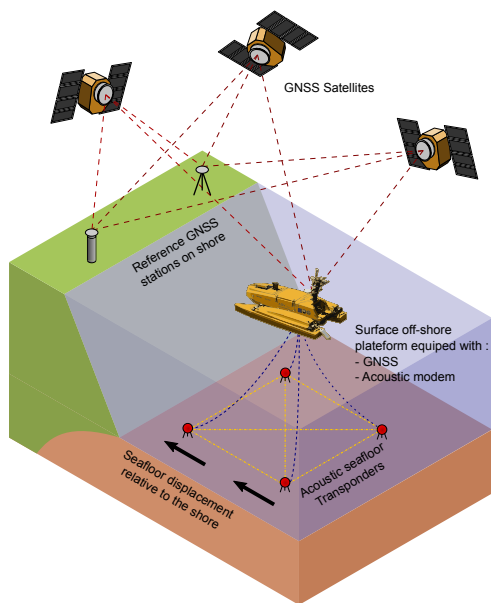
### Un projet par et pour la communauté

Le projet Marmor vise à répondre aux besoins de la communauté des Géosciences marines, parmi lesquels s'inscrit, notamment, le suivi long-terme de la crise sismo-volcanique à Mayotte. Il s'est construit sur une consultation auprès de la communauté scientifique nationale et des organismes partenaires, menée depuis 2017 à travers des journées thématiques et des ateliers comme celui organisé pendant les journées



2- Déploiement d'un sismomètre fond de mer (OBS) large-bande du parc INSU lors de la campagne Rhum-Rum sur le navire océanographique Marion-Dufresne. Crédits : W. Crawford, IPGP.

1 <https://lc.cx/lrLDCfSAB>



2- Schéma de principe du positionnement GNSS/Acoustique. Crédits : Pierre Sakic, LIENSs, La Rochelle et GFZ, Potsdam

Résif à Biarritz en 2019. Le projet a aussi réalisé une analyse critique des interventions menées en mer à la suite de crises telluriques depuis une vingtaine d'années et des infrastructures similaires dans le monde pour définir les équipements à acquérir et leurs modalités de mise en œuvre. Enfin, Marmor s'appuie sur un tissu industriel français favorable et dynamique pour les développements technologiques, notamment en positionnement acoustique précis, communication sous-marine, électronique fiable et basse consommation, ou encore technologies de fibre optique.

L'ensemble des données acquises dans le cadre du projet Marmor sera validé, archivé et distribué via un système d'information à construire à partir du système d'information Résif.

### Un large consortium

Le projet regroupe toutes les entités françaises impliquées dans les géosciences et les activités marines et une grande partie des partenaires du consortium Résif. C'est l'Ifremer qui porte le projet. Le CNRS est partenaire principal à travers ses laboratoires, sa direction technique et les observatoires en sciences de l'Univers. L'IPGP, l'IRD, le BRGM et l'Oca sont partenaires. Plusieurs instituts soutiendront le projet par une implication en personnel (Shom, Cnes, IGN, IRSN, Ifsttar, CEA, ESGT), ainsi que les universités UBO-Brest, UCA-Nice, LRU-La Rochelle, UGA-Grenoble, l'Eseo<sup>2</sup> et le Centre pour l'éducation et la recherche à Mayotte. Le projet s'appuiera sur l'expérience de l'infrastructure Résif-Terre et l'intégration réussie du nœud A "marin" pour la validation et la mise à disposition des données de sismologie fond de mer pour la communauté.

Valérie Ballu, Jean-Mathieu Nocquet

2 <https://eseo.fr>

## Le projet Marmor est structuré en cinq axes

### Axe 1 : Géodésie sous-marine

L'objectif ici est de réaliser l'investissement initial permettant la réalisation d'opérations de géodésie sous-marine. Pour que notre communauté puisse acquérir ces techniques nouvelles, des expériences seront entreprises à Mayotte et en mer Ligure en synergie avec l'infrastructure de recherche Emso<sup>1</sup>. L'équipement envisagé comprend un drone de surface équipé pour réaliser les mesures de GNSS/Acoustique<sup>2</sup>, un parc de balises acoustiques fond de mer autonomes, et des capteurs de pression pour la détermination pluri-annuelle en continu des mouvements verticaux du fond océanique.

### Axe 2 : Réponse rapide aux crises sismiques et volcaniques

Un parc mixte, mobilisable à tout moment, de sismomètres fond de mer légers, d'hydrophones autonomes avec lien satellites, de capteurs de pression, tous déployables à partir de navires d'opportunité permettront des interventions en quelques jours pour suivre l'évolution de la sismicité et de la déformation.

### Axe 3 : Régénération des parcs de sismomètres fond de mer (OBS)

Des OBS courtes périodes permettront des projets ambitieux d'imagerie par sismique active. Un nouveau parc d'OBS multi-capteurs compacts, d'hydrophones dérivants autonomes, l'intégration de nouvelles technologies pour dix OBS très large-bande ainsi que la rénovation du parc d'hydrophones sur mouillage permettront les études de la sismicité, de tomographie, de la dynamique océanique, de suivi des mammifères marins, de la pollution sonore des océans.

### Axe 4 : Recherche et développement en fibre optique

Les applications des fibres optiques présentent un fort potentiel pour l'observation permanente en mer, en permettant des mesures distribuées denses ou en permettant de déporter l'acquisition à terre de capteurs en mer. Cet axe inclut l'acquisition d'interrogateurs de type DAS pour l'observation permanente en mer Ligure et des campagnes d'opportunité, la recherche et développement requise pour des systèmes d'interférométrie Fabry-Perot et une nouvelle génération d'extensomètres.

### Axe 5 : Observatoire sous-marin au large de Mayotte

En réponse à la crise sismo-volcanique en cours depuis mai 2018 au large de l'île de Mayotte et dans le contexte du nouvel observatoire volcanologique Revosima<sup>2</sup>, le projet prévoit le développement du premier observatoire sous-marin en Europe pour le suivi permanent, continu, long-terme de l'activité sismique et des déformations. L'infrastructure comportera un réseau de câbles électro-optiques et optiques pour un suivi temps réel. Cette infrastructure fournira aussi l'opportunité d'un suivi géochimique, biologique et écologique.

1 European Multidisciplinary Seafloor and Water Column Observatory : [https://lc.cx/4Po\\_FD0z4](https://lc.cx/4Po_FD0z4)

2 Réseau de surveillance Volcanologique et Sismologique de Mayotte : <https://lc.cx/x-zsiEBoC>