



## FANI MAORÉ

# LE VOLCAN SOUS-MARIN DE MAYOTTE

▲ Lac Dziani sur Petite-Terre, un ancien cratère de volcan

### Une zone volcanique active

Depuis 2018, l'île de Mayotte fait face à un phénomène sismo-volcanique sans précédent en lien avec une éruption volcanique sous-marine du volcan Fani Maoré. L'activité se traduit par la présence d'essaims sismiques (succession de séismes qui surviennent en un endroit donné) à l'est des côtes de Mayotte. Plusieurs centaines de milliers de séismes ont été enregistrés depuis par le réseau sismologique, dont plusieurs ont été ressentis par la population. Fani Maoré est le dernier volcan né dans la chaîne volcanique active de Mayotte qui s'étend jusqu'aux jeunes volcans de Petite-Terre et du Nord-Est de Grande-Terre, en passant par la zone dite du Fer à Cheval, 10 km à l'Est de Petite-Terre.

### REVOSIMA : réseau de surveillance animé par une large communauté scientifique

En réponse, l'État a confié une mission de surveillance sur la zone concernée au réseau de surveillance volcanique et sismologique de Mayotte (REVOSIMA), créé en 2019.

Ce bulletin d'information a pour objectif de faire le point sur les connaissances actuelles de ce phénomène et de ses conséquences. Il s'inscrit dans le cadre de la préparation du plan ORSEC sismo-volcanique de la préfecture de Mayotte afin d'en analyser les aléas dans une perspective d'évaluation des risques.

# CHRONOLOGIE DES ÉVÉNEMENTS DEPUIS 2018



Secousse de magnitude 5,9

12 mai 2018

Accumulation des déformations au fil du temps : déplacement de l'île de 10 cm vers l'est et enfoncement de 6 cm

mai-juin 2018

juillet 2018

Extension du réseau sismologique existant, à terre et en mer

11 novembre 2018

février 2019

Séismes quotidiens dont plusieurs ressentis, regroupés en 2 essaims

Détection d'un signal très basse fréquence, en lien avec l'origine volcanique du phénomène



Création de REVOSIMA

15 mai 2019

juin 2019

mars 2019  
Juillet 2022

Dernière coulée de lave observée sur Fani Maoré

janvier 2021

Organisation du travail de planification - préparation du plan ORSEC multirisques

février 2021

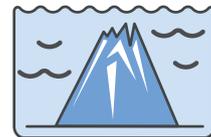
2022

Campagne océanographique « MAYOBS1 » à bord du Marion Dufresne et mise en évidence d'un nouvel édifice volcanique en éruption (Fani Maoré) d'une hauteur de 800 m, (volume estimé à 5 km<sup>3</sup>) à plus de 3 000 m de profondeur

Déploiement du dispositif de surveillance : campagnes océanographiques (bathymétrie, acoustique, sismique, dragage, carottage, géochimie de l'eau) et campagnes à terre

Validation du projet MARMOR, (EQUIPEX PIA) observatoire câblé sous-marin (ANR, PIA3)

# FANI MAORÉ, UN VOLCAN SOUS-MARIN DE 800 MÈTRES DE HAUT



**Haut comme 3 Tour Eiffel, à plus de 3 000 mètres de profondeur...**

La base de Fani Maoré mesure **5 km de large**, elle est située à **3 400 m de profondeur**. L'édifice mesure **820 m de haut** (1 fois et demi le Mont Choungui) et fait **1/4** de la superficie de Grande-Terre.

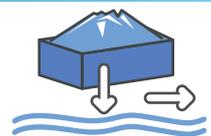
C'est la plus grosse éruption observée depuis l'éruption du Lakki en 1783 en Islande et la plus grosse éruption sous-marine observée de mémoire humaine.

En mai 2019, le panache des éruptions s'élevait dans la colonne d'eau sur **2 800 m**, avec beaucoup de gaz et de particules, il formait un brouillard épais.

Source : campagne GEOFLAMME <https://doi.org/10.17600/18001>



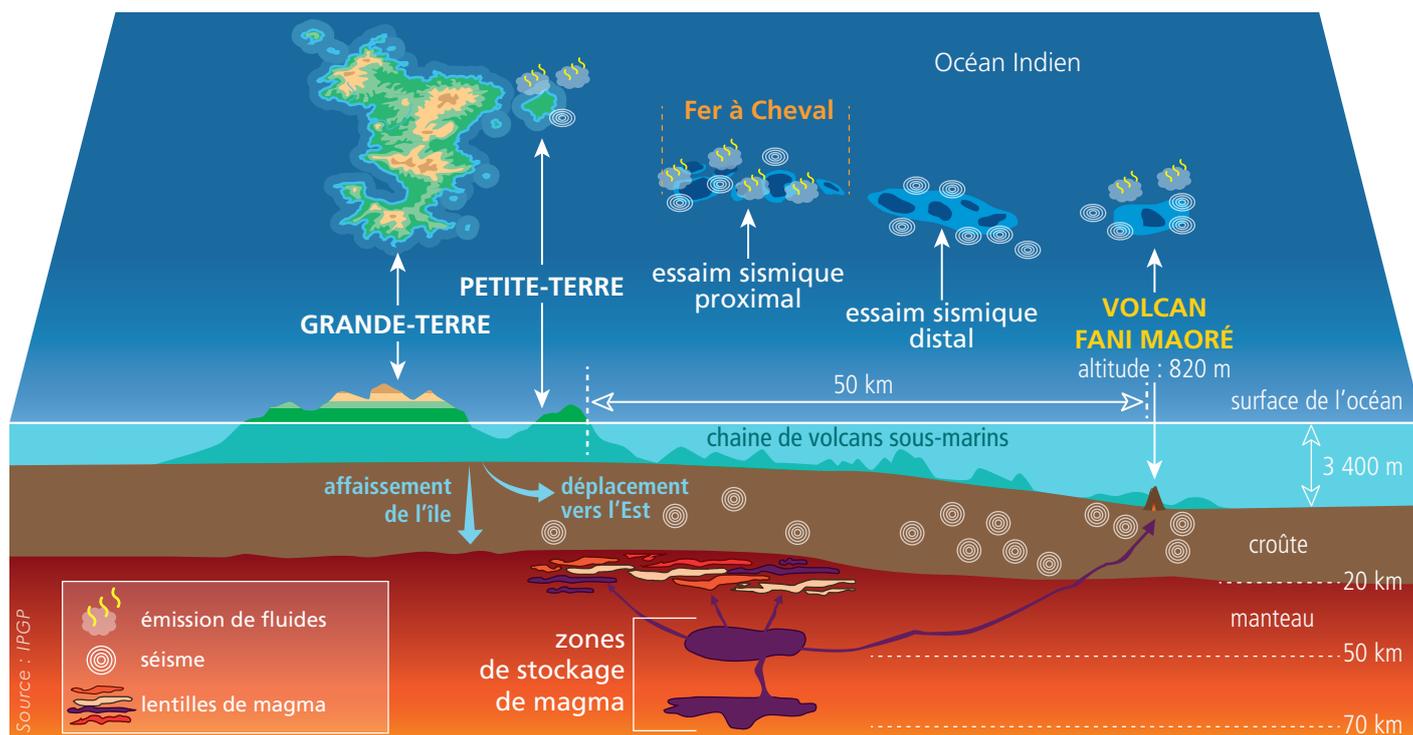
# ENFONCEMENT ET DÉPLACEMENT DE L'ÎLE VERS L'EST



Les données de GPS montrent que l'île s'est déplacée vers l'Est de **21 à 25 cm** et s'est enfoncée de **10 à 19 cm**, essentiellement en début d'événement soit à partir du mois de juillet 2018 (phénomène de subsidence).

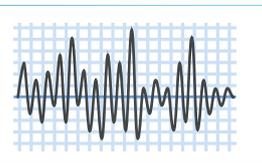
Depuis fin 2020, aucun déplacement n'a été enregistré.

Une reprise de l'activité volcanique pourrait réactiver ces déplacements.





# UNE ACTIVITÉ SISMIQUE SOUTENUE

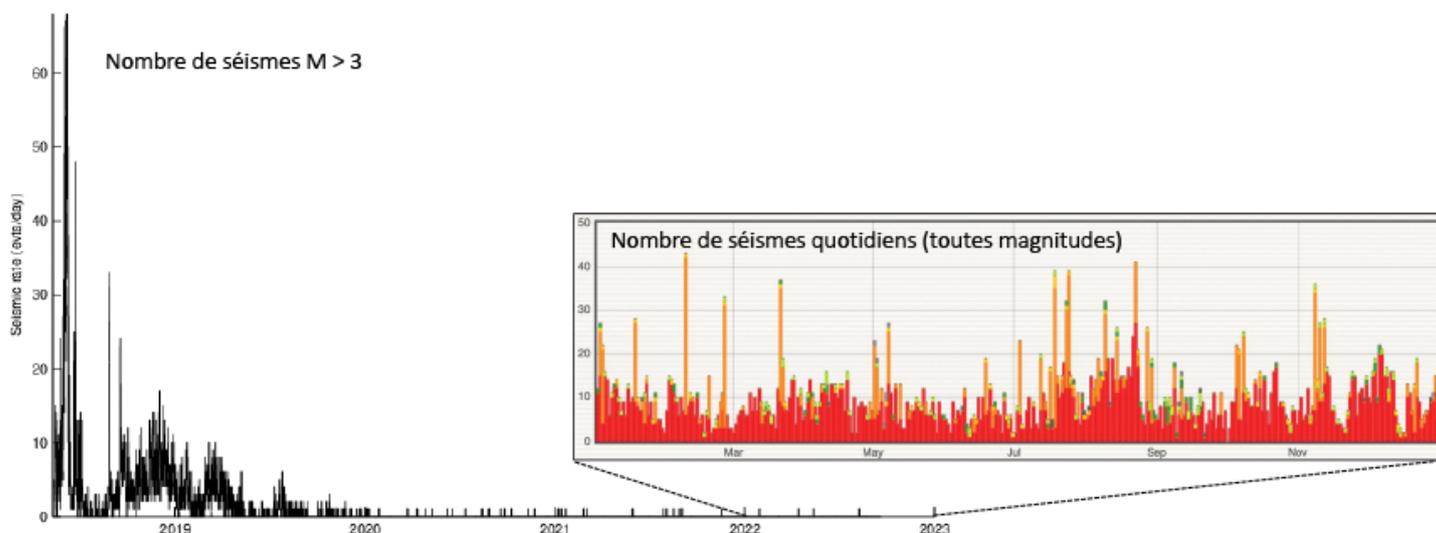
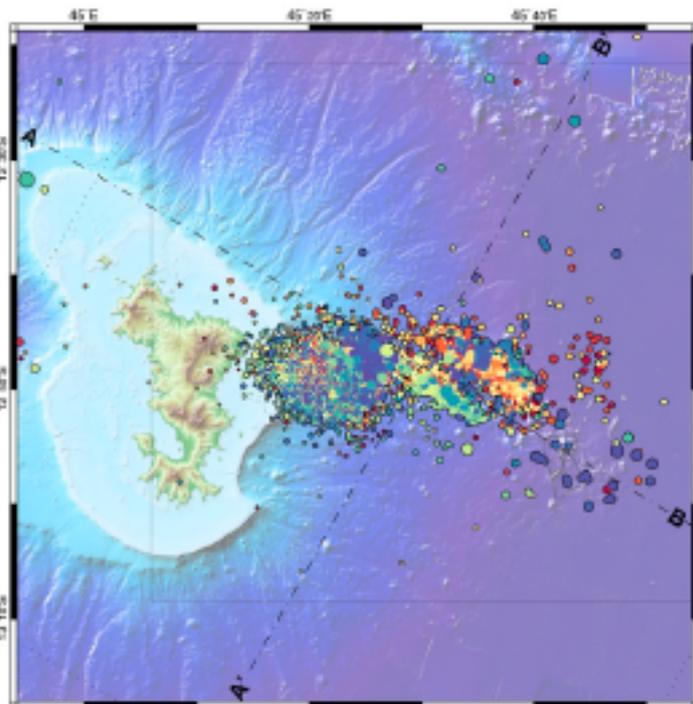


Une activité sismique affecte Mayotte depuis mai 2018, les hypocentres des séismes volcano-tectoniques se situent entre **20 et 50 km** de profondeur et se produisent principalement sur deux zones :

- un essaim proximal, appelé "Fer à cheval" où se produisent la majorité des séismes entre **5 et 15 km** à l'est de Petite-Terre
- un essaim distal, à **25 km** à l'est de Petite-Terre

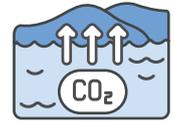
Depuis 2020, les scientifiques relèvent une stabilisation avec environ **300 à 400 séismes** enregistrés par mois et quelques séismes ressentis, le dernier datant du 14 avril 2022.

L'intensité de ces séismes reste faible, par rapport au début de la crise en 2018, avec cependant plusieurs évènements de magnitude modérée (magnitude 4 à 5). Plusieurs ont été nettement ressentis par la population en 2018 et 2019. Le séisme le plus fort depuis le début de l'éruption est celui de magnitude 5,9 du 15 mai 2018. Des endommagements de construction liés à la succession des séismes ont été observés. Si l'activité sismique actuelle est plus faible que celle enregistrée au début de la crise, elle reste néanmoins importante et nettement au-dessus du niveau de référence.



Source : bulletins mensuels du REVOSIMA

# LES ÉMISSIONS DE FLUIDES DANS LA ZONE DU FER À CHEVAL



**En mer** (en date du 22 juillet 2022) :

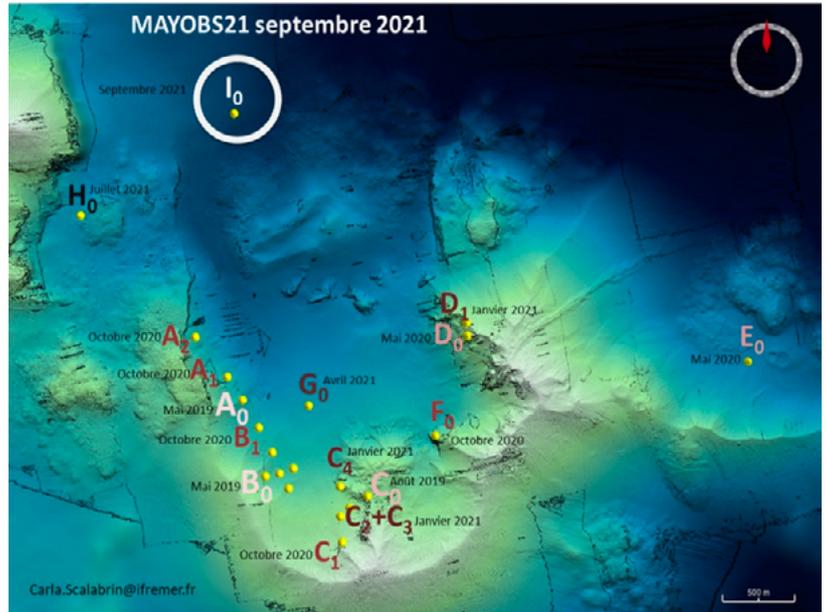
Des panaches acoustiques associés à des anomalies géochimiques ont été détectés dans la colonne d'eau au-dessus de la structure du Fer à Cheval, dont la hauteur peut atteindre **1 000 m** et qui sont visibles jusqu'à **500 m** sous la mer.

Au total, **22 sites** actifs ont été identifiés dans la zone du Fer à Cheval et **4 sites** en dehors et au sud de cette zone. Ces valeurs augmentent au fil du temps depuis 2019.

## À terre :

Les secteurs principaux d'émissions de gaz hydrothermaux riches en CO<sub>2</sub> sont : la plage de l'aéroport au nord-est de l'aéroport de Petite-Terre et proche de l'usine de désalinisation au lac Dziani.

Le CO<sub>2</sub> est un gaz incolore et inodore. Ces émissions pourraient avoir des flux conduisant à des concentrations élevées localement, en fonction des conditions météorologiques et de la topographie.



Les scientifiques observent une diminution progressive et une stabilisation des émissions de CO<sub>2</sub> par le sol, depuis novembre 2020 et une tendance à la diminution progressive de l'apport de fluides profonds magmatiques (depuis mai 2018).

# RISQUES EN COURS D'ÉVALUATION



## Des séismes majeurs

de magnitude supérieure à 6,5 affectant les biens et les personnes



## Instabilités des pentes sous-marines proches de Mayotte

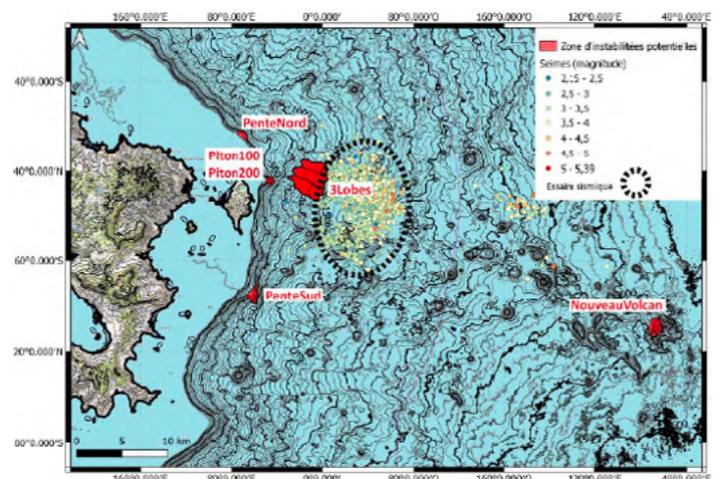
pouvant déclencher des tsunamis



## Éruption volcanique sous-marine ou à terre :

coulées de lave, éruption explosive avec projection de cendres et de blocs, panaches de gaz, pluies acides...

Une telle éruption induirait également d'autres phénomènes (mouvements de terrain, chute de blocs...).



Compte tenu de l'absence de contexte historique, l'évolution d'une telle éruption et de l'activité associée demeure d'une incertitude significative.



# LE RISQUE TSUNAMI



## DÉCLENCHEUR instabilités gravitaires

Les sources sont plus impactantes, lorsqu'elles sont localisées près de la côte et à faible profondeur.



### Impacts

- Hétérogénéité de l'impact à la côte
- Hauteurs d'eau à terre limitées à **1 m** pour les scénarios testés
- Absence d'alerte naturelle (pas de retrait) avant l'arrivée du tsunami
- Plusieurs vagues dont la première n'est pas toujours la plus forte



### Temps d'arrivée très courts

- **5 minutes** à l'aéroport
- **Quelques minutes** pour la côte Est de Petite-Terre
- **Environ 18 minutes** sur la côte de Grande-Terre

## DÉCLENCHEUR séismes et effondrements

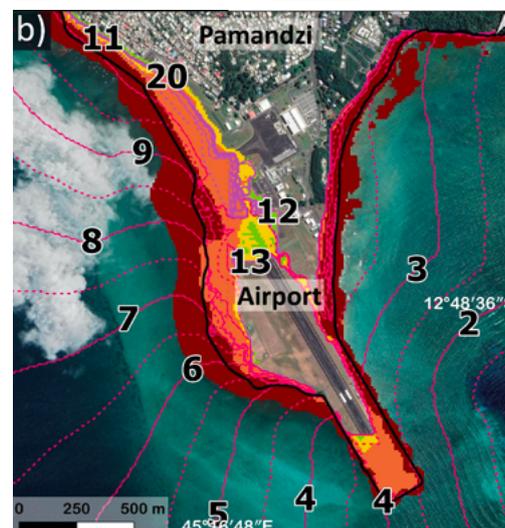
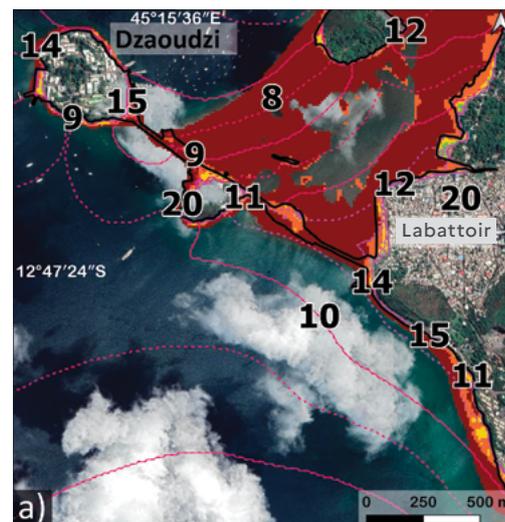
Un fort séisme ou un effondrement du toit d'un réservoir peut entraîner un risque tsunami.



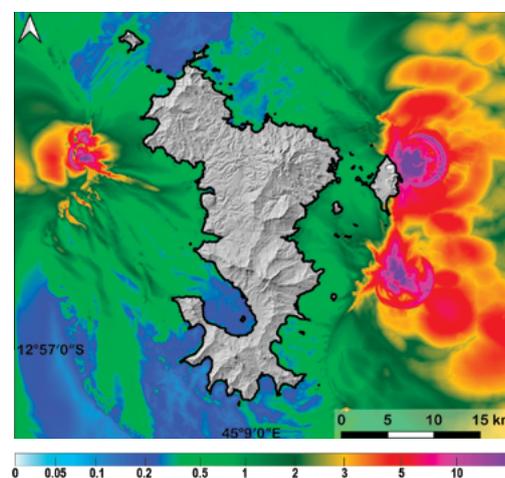
### Impacts

- Des impacts significatifs sur la façade Est et la façade Nord
- Élévations du plan d'eau localement jusqu'à **3 m** environ à la côte
- En cas de survenue d'un séisme fort (secousse longue) l'éloignement du rivage est nécessaire

L'impact du tsunami en terme de submersion nécessite des calculs fins et des données d'entrées plus précises.

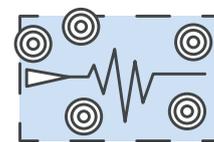


Délai d'arrivée d'un tsunami sur Petite-Terre pour les scénarios les plus pénalisants testés. Les couleurs correspondent à l'intensité de l'aléa.



Carte des hauteurs d'eau maximum (en mètres) pour 8 scénarios combinés.

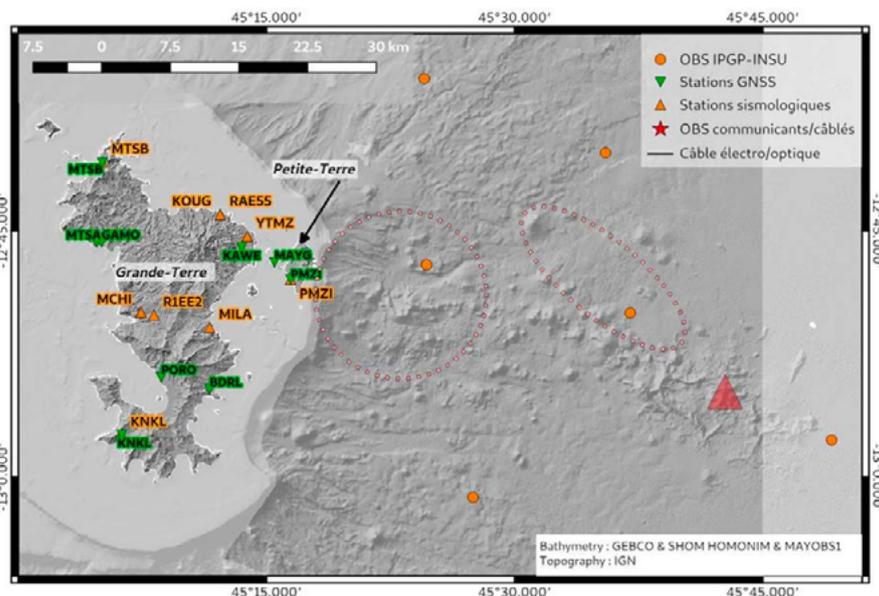
# UN RÉSEAU DE SURVEILLANCE CONSÉQUENT



## DISPOSITIFS

### équipements de mesure

- **9** sismomètres à Mayotte
- **6** sismomètres sur les Îles des Comores
- **1** station de mesure des flux de CO<sub>2</sub> à l'aéroport de Mayotte
- **1** plateforme multi-paramètres au lac de Dziani
- Des mesures géochimiques
- **9** stations GPS de surveillance des déplacements
- **3** stations magnéto-telluriques

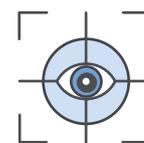


## DISPOSITIFS

### méthodes

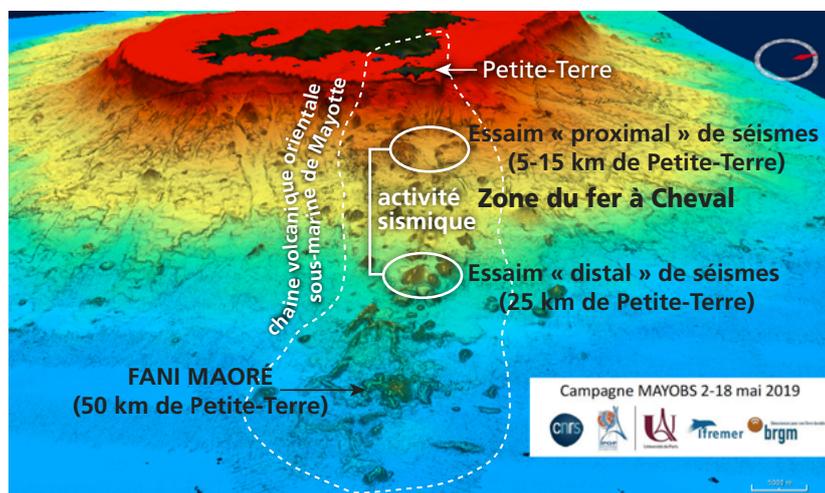
- Une méthode acoustique pour l'observation et la détection
- **6** sismomètres en mer (OBS) équipés d'hydrophones
- **2** stations de mesure de la déformation verticale
- Une cartographie de la colonne d'eau : mesure en mer du suivi des panaches
- Des travaux de mise au point d'une méthode de suivi continu de l'activité des émissions sous-marines de gaz (Glider)
- Câble électro-optique sur la zone du Fer à Cheval (projet MARMOR/EQUIPEX PIA à l'horizon 2025)
- Prélèvements d'échantillons géologiques (dragues, carottages)

# LE FER À CHEVAL : UNE ZONE SOUS SURVEILLANCE



La structure volcanique du Fer à Cheval, située à l'aplomb de l'essaim sismique proximal, est une structure préexistante à l'éruption sous-marine en cours.

Cette zone a la probabilité la plus élevée d'occurrence d'éruption future. Sa surveillance, tout comme celle de la zone volcanique récente de Petite-Terre et du Nord-Est de Grande-Terre, est primordiale pour signaler toute évolution du système.





## INTERNET

**Le site de la préfecture de Mayotte :**

<https://www.mayotte.gouv.fr/Actualites/Risque-sismo-volcanique>

**Suivi des séismes :**

<https://renass.unistra.fr/fr/zones/mayotte/>

**Le bulletins détaillés du REVOSIMA :**

<http://www.ipgp.fr/fr/revosima/actualites-reseau>

**Suivi des communiqués des missions MAYOBS :**

<http://www.ipgp.fr/fr/revosima/rapports-communiquedes-presse-missions-mayobs>



OVPP



Université Paris Cité



INSU  
observer & comprendre



Géosciences pour une Terre durable

brgm



Ifremer

## Ministère de l'Intérieur et des Outre-mer



DIRECTION GÉNÉRALE DE LA SÉCURITÉ CIVILE  
ET DE LA GESTION DES CRISES

Cabinet/Pôle Outre-mer  
Bureau de la planification, des exercices  
et des retours d'expérience  
Bureau d'analyse et de la gestion des risques

Contact : [dgscgc-ex-planif@interieur.gouv.fr](mailto:dgscgc-ex-planif@interieur.gouv.fr)  
Place Beauvau 75008 PARIS Cedex 08

### DÉCOUVERTE DU VOLCAN SOUS-MARIN À MAYOTTE

la communauté scienti que poursuit ses recherches aux côtés des services de l'État pour expliquer la découverte du volcan sous-marin et à ner les résultats.

CNRS | BRGM | IPGP | IFREMER

Sur les cinquante noms du volcan proposés par les écoliers et collégiens mahorais, dix ont été retenus par le comité de présélection et seront bientôt soumis à l'avis des internautes pour choisir le nom définitif du volcan !

2018	2019	SÉCURITÉ CIVILE			
	FÉVRIER	MAI	JUIN	JUILLET	
YLANG Tellus Mayotte	CNRS BRGM IPGP IFREMER	MAYOBS 1 du 2 au 18	MAYOBS 2 du 11 au 17	MAYOBS 3 du 14 au 15	MAYOBS 4 du 19 au 31

Début de l'essai de séisme, milieu d'année 2018

CNRS : Centre national de recherche scienti que, BRGM : Bureau de recherches géologiques et minières  
IPGP : Institut de physique du globe de Paris, IFREMER : Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

PRÉFECTURE DE MAYOTTE | @Pref1978 | Préfet de Mayotte | www.mayotte.gouv.fr

Photos : Geoflamme, droits réservés  
Graphisme : Bruno Lemaistre/DGSCGC-Communication  
février 2023