



**HAL**  
open science

# Analyse de la sismicité du système volcanique de Mayotte

Lise Retailleau

► **To cite this version:**

| Lise Retailleau. Analyse de la sismicité du système volcanique de Mayotte. 2022, pp.7. hal-04224605

**HAL Id: hal-04224605**

**<https://hal.science/hal-04224605v1>**

Submitted on 2 Oct 2023

**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.



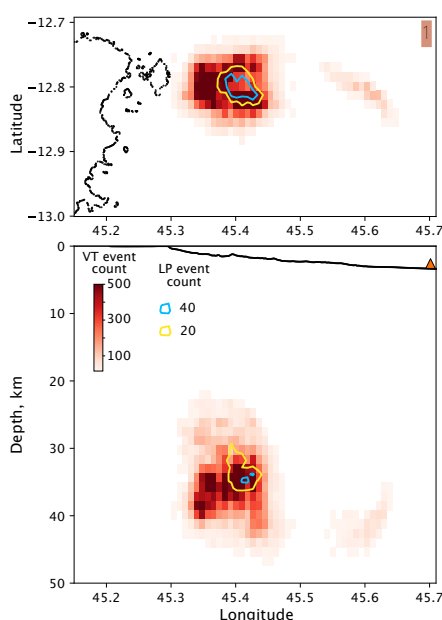
Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

## Analyse de la sismicité du système volcanique de Mayotte

Depuis mai 2018, une intense sismicité accompagne l'activité volcanique qui a donné naissance au nouveau volcan sous-marin de Mayotte, le mont Fani Maoré. Cette sismicité est utilisée, depuis, comme indicateur de l'évolution du système volcanique et tectonique de la zone.

Notre travail s'est déroulé dans le cadre du REVOSIMA (Réseau de surveillance volcanologique et sismologique de Mayotte) s'est concentré sur la re-détection et la localisation de la sismicité enregistrée par le réseau de capteurs installé à Mayotte. Depuis son renforcement en mars 2019, ce réseau permet une bonne localisation de la sismicité. Afin de pointer automatiquement les phases sismiques P et S, nous avons utilisé une méthode d'intelligence artificielle (PhaseNet [2]). Nous avons au préalable vérifié son efficacité sur la sismicité de Mayotte en comparant les pointés automatiques à des pointés manuels qui ont été faits par plusieurs opérateurs sur la station la plus ancienne (YTMZ du réseau Résif-RAP).

En utilisant les pointés automatiques,



nous avons pu ré-analyser la sismicité enregistrée de mars 2019 à mars 2021, et ainsi identifier et localiser 50512 événements survenus pendant ces 2 ans (grâce à l'algorithme NonLinLoc [3], associé à un nouveau modèle de vitesse 1D local développé en 2020 [4]), alors que le nombre d'événements précédemment localisés sur cette même période était limité à 6508. Le grand nombre d'événements va permettre de comprendre de manière plus détaillée l'activité sismique de la zone et son activité volcanique.

Les éruptions volcaniques sont souvent anticipées et suivies grâce à l'analyse de la sismicité qui leur est associée.

A Mayotte, plusieurs types de sismicité sont observés : des séismes volcano-tectoniques (VT), des séismes longue période (LP), des événements de très longue période (VLP).

Le nouveau catalogue contient les deux premiers types d'événements. Nous avons différencié ces événements par leur contenu fréquentiel. Ainsi, les VT possèdent une fréquence entre 2 et 40 Hz et les LP une fréquence entre 0.5 et 6 Hz.

Les séismes VT sont répartis à des profondeurs entre 20 km et 50 km dans deux zones géographiquement distinctes : une zone à l'est qui se prolonge en direction du volcan (distale) et une zone circulaire plus active proche de Mayotte (proximale). Les LP sont restreints au centre de la zone la plus active et proche de l'île de Mayotte, avec des profondeurs entre 25 et 40 km. De plus, alors que les VT se produisent de manière continue sans organisation temporelle apparente, les LP se produisent en essaims qui durent quelques dizaines de minutes.

A travers cette étude [1] nous avons

montré que, lors d'un essaim, les séismes LP migrent vers les profondeurs à une vitesse moyenne de 18 km/h. Les LP sont associés dans la littérature à des mouvements de fluides ou à des phénomènes de résonance des conduits volcaniques. Les événements VLP qui sont observés à l'aplomb des séismes LP semblent se produire au même moment que ces essaims, ce qui suggère un lien entre ces deux types d'événements. Ils se produisent au milieu des séismes VT, suggérant aussi des processus de génération et propagation différents dans un système complexe. Des sorties de gaz sont observées en fond de mer à l'aplomb de la zone d'activité des LP. Les deux activités sont difficiles à relier car aucune sismicité n'est observée entre les 0 et 20 km de profondeur qui les sépare. Les LP pourraient cependant être liés à un mouvement de fluides vers la surface, ou indiquer une propagation à travers un milieu riche en fluides.

Lise Retailleau

### Références

- [1] Retailleau L et al. Automatic detection for a comprehensive view of mayotte seismicity. *Comptes Rendus. Géoscience*. 2022;354(S2):1-8.
- [2] Zhu W, Beroza GC. PhaseNet: a deep-neural-network-based seismic arrival-time picking method. *Geophysical Journal International*. 2019 Jan;216(1):261-73.
- [3] Lomax, A et al. 2000. Probabilistic earthquake location in 3D and layered models: Introduction of a Metropolis-Gibbs method and comparison with linear locations, in *Advances in Seismic Event Location* Thurber, C.H., and N. Rabinowitz (eds.), Kluwer, Amsterdam, 101-134.
- [4] Lavayssière A et al.. A new 1D velocity model and absolute locations image the Mayotte seismo-volcanic region. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. 2022 Jan 1;421:107440.

1 Répartition des VT (nuances de rouge) et des LP (contours jaune et bleu). Le triangle orange montre l'emplacement du nouveau volcan.