

Etude des transports et des provenances sédimentaires sur le haut de la pente sous-marine de Mayotte

Nom des porteurs/porteuses : JOUET Gwenael, BULJORE Dhishna, BACHELERY Patrick

1 – Présentation du projet

Le projet s'inscrit dans le cadre de l'étude géologique et sédimentologique de l'île de Mayotte, située dans l'archipel des Comores, au Sud-Ouest de l'Océan Indien, dans le Canal du Mozambique.

Formée il y a environ 20 millions d'années (Debeuf, 2009; Emerick and Duncan, 1982; Hajash and Armstrong, 1972; Michon, 2016; Nougier et al., 1986; Pelleter et al., 2014), Mayotte est soumise à divers phénomènes géologiques tels que des séismes, des glissements de terrain, ainsi qu'à une activité volcano-sismique récente (Feuillet et al., 2021).

Le projet vise à étudier les dépôts sédimentaires situés sur la bordure Est du volcan de Mayotte, en particulier dans la zone de haute pente, afin de mieux comprendre les interactions entre les apports de sédiments carbonatés et volcanoclastiques.

L'objectif principal est de déterminer la provenance, la composition et l'âge de ces sédiments pour reconstituer les processus de transport et de dépôt associés aux phénomènes géodynamiques locaux. Ce projet permettra également de compléter et d'enrichir les jeux de données (Berthod et al., 2021; Rinnert, 2019; Thinon et al., 2020) et les études préexistantes (Feuillet et al., 2021; Lacombe et al., 2024, 2023; Sultan et al., 2023; Tzevahirtzian et al., 2021) sur cette région. L'approche adoptée contribue à une meilleure compréhension de l'évolution volcanique et sédimentaire de Mayotte, fournissant ainsi des informations sur les risques géologiques de la région.

2 – Méthodologie

L'étude repose sur l'analyse d'une carotte sédimentaire prélevée pendant la campagne GEOFLAMME (Rinnert et al., 2021) à bord du Pourquoi Pas ?, sur la pente de Mayotte, dans le but de caractériser les dépôts sédimentaires et d'identifier les évènements géologiques locaux. Plusieurs méthodes d'analyses seront utilisées :

- **Caractérisation stratigraphique :** La carotte sera décrite en détail, et des échantillons seront prélevés tous les 10 cm afin d'établir une stratigraphie complète à partir de mesures d'isotopes stables ($\delta^{18}\text{O}$) sur des foraminifères benthiques (*Cib. Wuellerstorfi*).
- **Analyses minéralogiques et chimiques :** Des images au microscope électronique à balayage seront effectuées sur les éléments volcanoclastiques pour identifier leur morphologie et avoir une idée générale de leur composition (spectre EDX). Des

lames minces seront préparées et analysées à la microsonde afin d'affiner la composition chimique des particules volcaniques. Ces analyses permettront de retracer leur origine volcanique et géographique.

- **Intégration des données existantes** : Les données complémentaires comme le CS-XRF (Core Scanner X-Ray Fluorescence), le XRD (X-Ray Diffraction), le WD-XRF (Wavelength Dispersive X-Ray Fluorescence), le MSCL (Multi-Sensor Core Logger), et la XCT (X-ray Computed Tomography) seront intégrées pour fournir une étude exhaustive et multidisciplinaire de la carotte sédimentaire.

Les résultats obtenus permettront de produire une stratigraphie détaillée, des analyses géochimiques précises, et des interprétations sur l'évolution volcanique et sédimentaire de la partie Est de Mayotte.

3 – Interdisciplinarité

Le projet présente un caractère interdisciplinaire marqué, combinant des approches de géologie sédimentaire, de géochimie et de volcanologie. L'analyse couplée des processus volcaniques et sédimentaires offre une vision intégrée des dynamiques d'interaction terre-mer et de leurs conséquences sur les écosystèmes marins. L'innovation réside dans l'intégration de techniques analytiques avancées (MEB, microsonde, CS-XRF, etc.) avec des méthodes stratigraphiques pour offrir une compréhension multidimensionnelle des phénomènes géologiques locaux.

Gratification de stage : 700€/mois

Durée du stage : 6 mois

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Berthod, Sébastien, Z., FAMIN Vincent, 2021. SCRATCH cruise, Marion Dufresne R/V. <https://doi.org/10.17600/18002274>
- Debeuf, D., 2009. Étude de l'évolution volcano-structurale et magmatique de Mayotte, Archipel des Comores, océan Indien : approches structurale, pétrographique, géochimique et géochronologique (phdthesis). Université de la Réunion.
- Emerick, C.M., Duncan, R.A., 1982. Age progressive volcanism in the Comores Archipelago, western Indian Ocean and implications for Somali plate tectonics. *Earth and Planetary Science Letters* 60, 415–428. [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(82\)90077-2](https://doi.org/10.1016/0012-821X(82)90077-2)
- Feuillet, N., Jorry, S., Crawford, W.C., Deplus, C., Thion, I., Jacques, E., Saurel, J.M., Lemoine, A., Paquet, F., Satriano, C., Aiken, C., Foix, O., Kowalski, P., Laurent, A., Rinnert, E., Cathalot, C., Donval,

- J.-P., Guyader, V., Gaillot, A., Scalabrin, C., Moreira, M., Peltier, A., Beauducel, F., Grandin, R., Ballu, V., Daniel, R., Pelleau, P., Gomez, J., Besançon, S., Geli, L., Bernard, P., Bachelery, P., Fouquet, Y., Bertil, D., Lemarchand, A., Van der Woerd, J., 2021. Birth of a large volcanic edifice offshore Mayotte via lithosphere-scale dyke intrusion. *Nat. Geosci.* 14, 787–795. <https://doi.org/10.1038/s41561-021-00809-x>
- Hajash, A., Armstrong, R.L., 1972. Paleomagnetic and radiometric evidence for the age of the Comores Islands, west central Indian Ocean. *Earth and Planetary Science Letters* 16, 231–236. [https://doi.org/10.1016/0012-821X\(72\)90195-1](https://doi.org/10.1016/0012-821X(72)90195-1)
- Lacombe, T., Gurioli, L., Di Muro, A., Médard, E., Berthod, C., Bachèlery, P., Bernard, J., Sadeski, L., Komorowski, J.-C., 2024. Late Quaternary explosive phonolitic volcanism of Petite-Terre (Mayotte, Western Indian Ocean). *Bull Volcanol* 86, 11. <https://doi.org/10.1007/s00445-023-01697-2>
- Lacombe, T., Gurioli, L., Muro, A.D., Médard, E., Berthod, C., Bachèlery, P., Bernard, J., Sadeski, L., Besson, P., Komorowski, J.-C., 2023. The explosive phonolitic volcanism of Petite-Terre (Mayotte, Western Indian Ocean). <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3063558/v1>
- Michon, L., 2016. The Volcanism of the Comoros Archipelago Integrated at a Regional Scale, in: Bachelery, P., Lenat, J.-F., Di Muro, A., Michon, L. (Eds.), *Active Volcanoes of the Southwest Indian Ocean: Piton de La Fournaise and Karthala*. Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 333–344. https://doi.org/10.1007/978-3-642-31395-0_21
- Nougier, J., Cantagrel, J.M., Karche, J.P., 1986. The Comores archipelago in the western Indian Ocean: volcanology, geochronology and geodynamic setting. *Journal of African Earth Sciences* (1983) 5, 135–145. [https://doi.org/10.1016/0899-5362\(86\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0899-5362(86)90003-5)
- Pelleter, A.-A., Caroff, M., Cordier, C., Bachelery, P., Nehlig, P., Debeuf, D., Arnaud, N., 2014. Melilite-bearing lavas in Mayotte (France): An insight into the mantle source below the Comores. *Lithos* 208–209, 281–297. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2014.09.012>
- Rinnert, E., 2019. MAYOBS. <https://doi.org/10.18142/291>
- Rinnert, E., CATHALOT Cécile, FEUILLET Nathalie, 2021. GEOFLAMME croise, Pourquoi pas ? R/V. <https://doi.org/10.17600/18001297>
- Sultan, N., Jouet, G., Riboulot, V., Terzariol, M., Garziglia, S., Cattaneo, A., Giraudeau, J., Jorry, S.J., 2023. Sea-level fluctuations control the distribution of highly liquefaction-prone layers on volcanic-carbonate slopes. *Geology* 51, 402–407. <https://doi.org/10.1130/G50785.1>
- Thinon, I., Lemoine, A., Feuillet, N., Leroy, S.D., Michon, L., Autin, J., Bachelery, P., Battaglia, J., Bernard, J., Sr., Bertil, D., Briole, P., Chamot-Rooke, N.R.A., Clouard, V., de Michele, M., Deplus, C., Doubre, C., Famin, V., Gurioli, L., Jacques, E., Jorry, S., Maggi, A., Le Maire, P., Martelet, G., Mercury, N., Nauret, F., Paquet, F., Peyrefitte, A., Quidelleur, X., Satriano, C., Saurel, J.M., Sauter, D., van der Woerd, J., Zaragosi, S., 2020. ANT COYOTES Project (COmoros & MaYotte: vOlcanism, TEctonics and Seismicity) 2020, V040-0003.
- Tzevahirtzian, A., Zaragosi, S., Bachèlery, P., Biscara, L., Marchès, E., 2021. Submarine morphology of the Comoros volcanic archipelago. *Marine Geology* 432, 106383. <https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106383>