



Judi 19 décembre 2019

Recherche

## Suivi des déformations à Mayotte par interférométrie satellite radar *partenariat IPGP – TRE ALTAMIRA – CNES*

Depuis le mois de mai 2018, l'île de Mayotte connaît une crise sismo-volcanique d'une ampleur sans précédent<sup>1</sup>. De nombreux séismes sont ressentis par la population, ce qui a conduit les autorités à coordonner plusieurs actions de suivi de l'activité. Des opérations d'observation et de recherche, à terre et en mer, sont menées par plusieurs établissements et laboratoires de recherche français (IPGP/CNRS/BRGM/IFREMER/IPGS) grâce à des financements interministériels<sup>2</sup>. Une première campagne océanographique menée en mai 2019 a révélé la formation en cours d'un volcan sous-marin à 50 km des côtes de Mayotte<sup>3</sup>. La croissance de ce volcan résulte de l'épanchement de laves au fond de la mer, à 3500 mètres de profondeur. La sismicité enregistrée de manière quasiment continue semble être reliée à la remontée de magma au travers de la croûte, alimentant ces coulées sous-marines.

En parallèle du suivi de l'activité en mer, des mesures GPS des déformations affectant l'île de Mayotte indiquent un basculement d'ensemble : l'île est descendue d'une dizaine de centimètres depuis le début de la crise et s'est déplacée vers l'est d'une quinzaine de centimètres. L'enregistrement en continu du déplacement de ces stations GPS à terre indique que ce mouvement se produit graduellement depuis mai 2018 et se poursuit en 2019. Ces déformations du sol sont cohérentes avec un dégonflement d'origine profonde. Cette déflation serait liée au transport de magma depuis un réservoir situé à l'intérieur de la croûte terrestre, alimentant les émissions de lave sur le plancher océanique.

À la demande de l'Institut de physique du globe de Paris (IPGP) et avec le soutien du Centre national d'études spatiales (CNES), TRE ALTAMIRA, filiale du Groupe CLS (Collecte Localisation Satellite) experte en interférométrie radar, a cartographié les déformations affectant l'île de Mayotte grâce à une cinquantaine d'images acquises depuis 2017 par les satellites radar de l'Union européenne « Sentinel-1 », développés et exploités par l'Agence spatiale européenne (ESA)<sup>4</sup>. Ces satellites enregistrent avec une très grande précision la distance parcourue par le signal radar entre l'émission et la réception de l'onde. Ainsi, en comparant l'évolution de cette distance au cours du temps, la technologie d'interférométrie radar fournit des informations très précises sur les déformations du sol, permettant de détecter des mouvements avec une précision millimétrique. L'algorithme SqueeSAR®, développé et breveté par TRE ALTAMIRA, identifie les cibles aux sols ou "Persistent Scatterers" pour lesquelles il sera possible d'évaluer le déplacement. Cette méthode permet de cartographier dans le temps et l'espace les déformations affectant l'ensemble de l'île (Illustration 1). Le démarrage de la déformation mi-2018 et le basculement progressif de

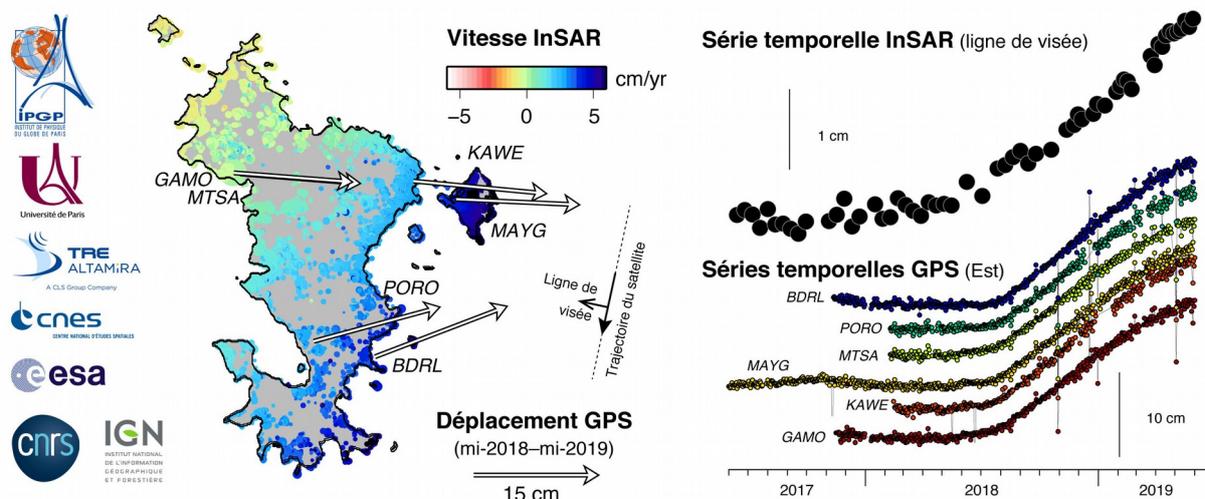
1 [www.ipgp.fr/fr/essaim-simique-a-lest-de-mayotte-mai-juin-2018](http://www.ipgp.fr/fr/essaim-simique-a-lest-de-mayotte-mai-juin-2018)

2 [www.cnrs.fr/fr/le-cnrs-lance-une-campagne-dobservation-de-lactivite-sismique-mayotte](http://www.cnrs.fr/fr/le-cnrs-lance-une-campagne-dobservation-de-lactivite-sismique-mayotte)

3 [www.ipgp.fr/fr/decouverte-de-naissance-dun-nouveau-volcan-marin-a-lest-de-mayotte](http://www.ipgp.fr/fr/decouverte-de-naissance-dun-nouveau-volcan-marin-a-lest-de-mayotte)

4 <https://site.tre-altamira.com/> & <https://www.cls.fr/>

l'île sont précisément mesurés, ce qui apporte une information complémentaire car plus dense que celle fournie par le réseau GPS.



À gauche : vitesse de déplacement du sol dans la ligne de visée du satellite Sentinel-1. Les vecteurs représentent les déplacements horizontaux mesurés par GPS depuis mai 2018. À droite : séries temporelles de déplacement mesurés par Sentinel-1 (noir, composante quasi-verticale) et par GPS (couleur, composante horizontale).

Ces données sont en cours d'analyse par les chercheurs de l'IPGP, dans le but de mieux comprendre la source à l'origine de ces déformations et ainsi de mieux évaluer les aléas associés à la crise en cours.

Cette étude s'inscrit dans le cadre des actions du REVOSIMA (Réseau Volcanologique et Sismologique de Mayotte de l'IPGP). Elle bénéficie du soutien du Centre national d'études spatiales (CNES), de l'Institut national des sciences de l'univers du Centre national pour la recherche scientifique (CNRS-INSU), du pôle Terre Solide ForM@Ter et de la délégation interministérielle aux risques d'Outre-Mer. Le traitement InSAR des données Sentinel-1 a été réalisé, sur fonds propres, par TRE ALTAMIRA, filiale du Groupe CLS ; les résultats SqueeSAR® ont été mis à disposition de l'IPGP et du CNES.

## Contacts

**Raphaël Grandin**, IPGP : grandin@ipgp.fr / Twitter: @RaphaelGrandin

**Anne Urdiroz**, TRE ALTAMIRA : anne.urdiroz@tre-altamira.com

## Contacts presse

**Emmelyne Mitard** – communication IPGP – 01 83 95 76 01 – mitard@ipgp.fr

## En savoir plus sur la surveillance de l'activité sismo-volcanique à Mayotte

Afin de faire la lumière sur les mécanismes à l'origine des séismes ressentis depuis mai 2018 à Mayotte, ainsi que d'autres phénomènes géologiques observés dans la zone, des opérations d'observation et de recherche, menées par plusieurs établissements de recherche français (IPGP/CNRS/BRGM/Ifremer) dans le cadre du programme Tellus- Mayotte (CNRS-INSU) financé par le ministère de l'Enseignement Supérieur de la Recherche et de l'Innovation et le ministère de la Transition écologique et solidaire, ont été lancées à l'automne 2018.

Ce sont ces opérations qui ont permis de découvrir, fin mai 2019, un nouvel édifice volcanique sous-marin actif au large de Mayotte. À la suite de cette découverte et pour organiser la réponse scientifique et opérationnelle à ce phénomène géologique de grande ampleur proche de Mayotte et ainsi en permettre une meilleure compréhension et gestion, le « réseau de surveillance volcanologique et sismologique de Mayotte » (REVOSIMA), structure en charge de la surveillance de l'activité volcanique et sismique de la région de Mayotte, a été mis en place à l'été 2019.

Le Réseau de surveillance Volcanologique et Sismologique de Mayotte de l'IPGP (REVOSIMA) s'appuie sur des stations de mesures à terre (BRGM, IPGP, IPGS, IGN et collaborateurs) et des campagnes océanographiques (IFREMER, IPGP, BRGM et collaborateurs). Ce réseau est opéré par l'IPGP avec le soutien du BRGM et est sous la responsabilité de l'observatoire volcanologique du Piton de la Fournaise (OVPF-IPGP) et de la direction régionale du BRGM à Mayotte. Les données de ce réseau de surveillance sont produites par un large consortium de partenaires scientifiques français (IFREMER, CNRS, IPGP, BRGM, IPGS, IGN, ENS, SHOM, Météo France, CNES, ISTerre, UCA, Université de La Réunion, IRD) et financé par l'État (Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, Ministère de l'écologie et de la transition solidaire, Ministère de l'intérieur, Ministère des outre-mers). Les données sismiques et GNSS sont distribuées par l'IPGP (<http://volobsis.ipgp.fr/>), RESIF, le RENASS, le RGP et ont le soutien du Service national d'observation en volcanologie (SNOV-INSU). [www.ipggp.fr/revosima](http://www.ipggp.fr/revosima)

Les données GNSS utilisées dans cette étude sont la propriété du CNES (station MAYG), d'EXAGONE via le réseau TERIA (stations BDRL et GAMO) et Précision Topo via le réseau Lel@ (KAWE, PORO, MTSA). L'ensemble des données GNSS ont été traitées et sont fournies par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) au travers du RGP ([rgp.ign.fr](http://rgp.ign.fr)). Le CNRS-INSU finance l'IGN dans son effort de coordination des opérations géodésiques pour le suivi de la crise sismo-volcanique de Mayotte (<http://mayotte.gnss.fr/> et [http://rgpdata.ign.fr/pub/gnss\\_mayotte/](http://rgpdata.ign.fr/pub/gnss_mayotte/)).

Les données Sentinel-1 sont issues du programme de l'Union européenne pour l'observation et la surveillance de la Terre Copernicus, coordonné par la Commission européenne. Les produits satellites sont générés par l'Agence spatiale européenne (ESA) et diffusés par le site PEPS du CNES (Plateforme d'Exploitation des Produits Sentinel, <https://peps.cnes.fr>).