



Bulletin mensuel de l'Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise



ISSN 2610-5101

A - Activité du Piton de la Fournaise

PITON DE LA FOURNAISE (VNUM #233020)

Latitude : 21.244°S

Longitude : 55.708°E

Altitude sommet : 2632 m

Le Piton de la Fournaise est un volcan basaltique de point chaud situé au sud-est de l'Ile de la Réunion (Océan Indien).

Volcan actif, son histoire éruptive a débuté il y a environ 500 000 ans. Il produit des laves fluides à l'origine d'éruptions majoritairement effusives (avec émissions de fontaines de lave et de coulées de lave) dont la fréquence est en moyenne de deux par an depuis 1998. Plus rarement, des éruptions explosives (avec émissions de blocs recouvrant la zone sommitale et émissions de cendres pouvant se disperser sur de grandes distances) ont eu lieu par le passé avec une récurrence centennale.

La majorité des éruptions récentes sont limitées à la caldera de l'Enclos Fouqué, à l'exception de quelques éruptions « hors Enclos » qui ne représentent que 3% des éruptions totales sur les 300 dernières années (1977, 1986, 1998 pour les plus récentes). Ce type d'éruptions « hors Enclos » peut potentiellement représenter une menace pour la population.

Depuis fin 1979, l'activité du Piton de la Fournaise est surveillée et suivie par l'Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise (OVPF), une station de l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP).

Niveau d'alerte : Vigilance
(depuis le 14 mai 2020 – en cours)

(Voir tableau en annexe)

Sismicité

Au mois de juin 2020, l'OVPF a enregistré au niveau du massif du Piton de la Fournaise au total :

- 77 séismes volcano-tectoniques superficiels (0 à 2,5 km de profondeur) sous les cratères sommitaux ;
- 5 séismes profonds (2,5 à 5 km de profondeur) ;
- 275 effondrements (dans le Cratère Dolomieu et au niveau des remparts de l'Enclos Fouqué et de la Rivière de l'Est).

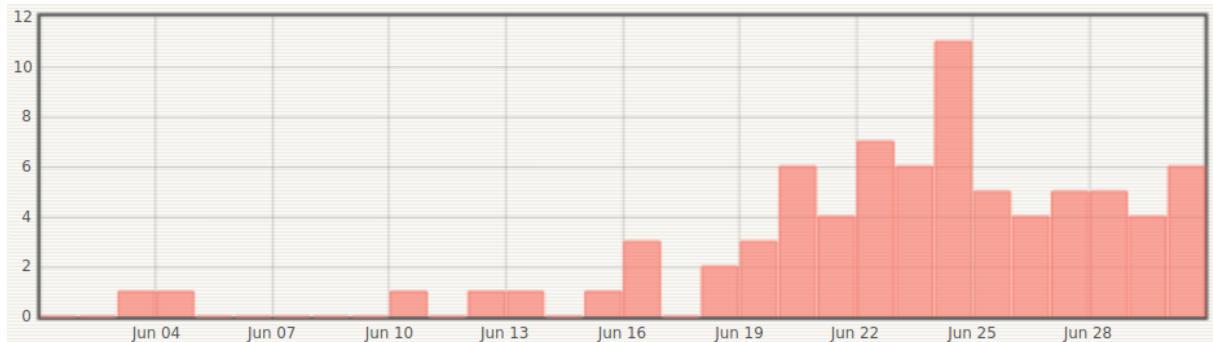


Figure 1 : Histogramme représentant le nombre de séismes volcano-tectoniques superficiels enregistrés en juin 2020 (© OVPF-IPGP).

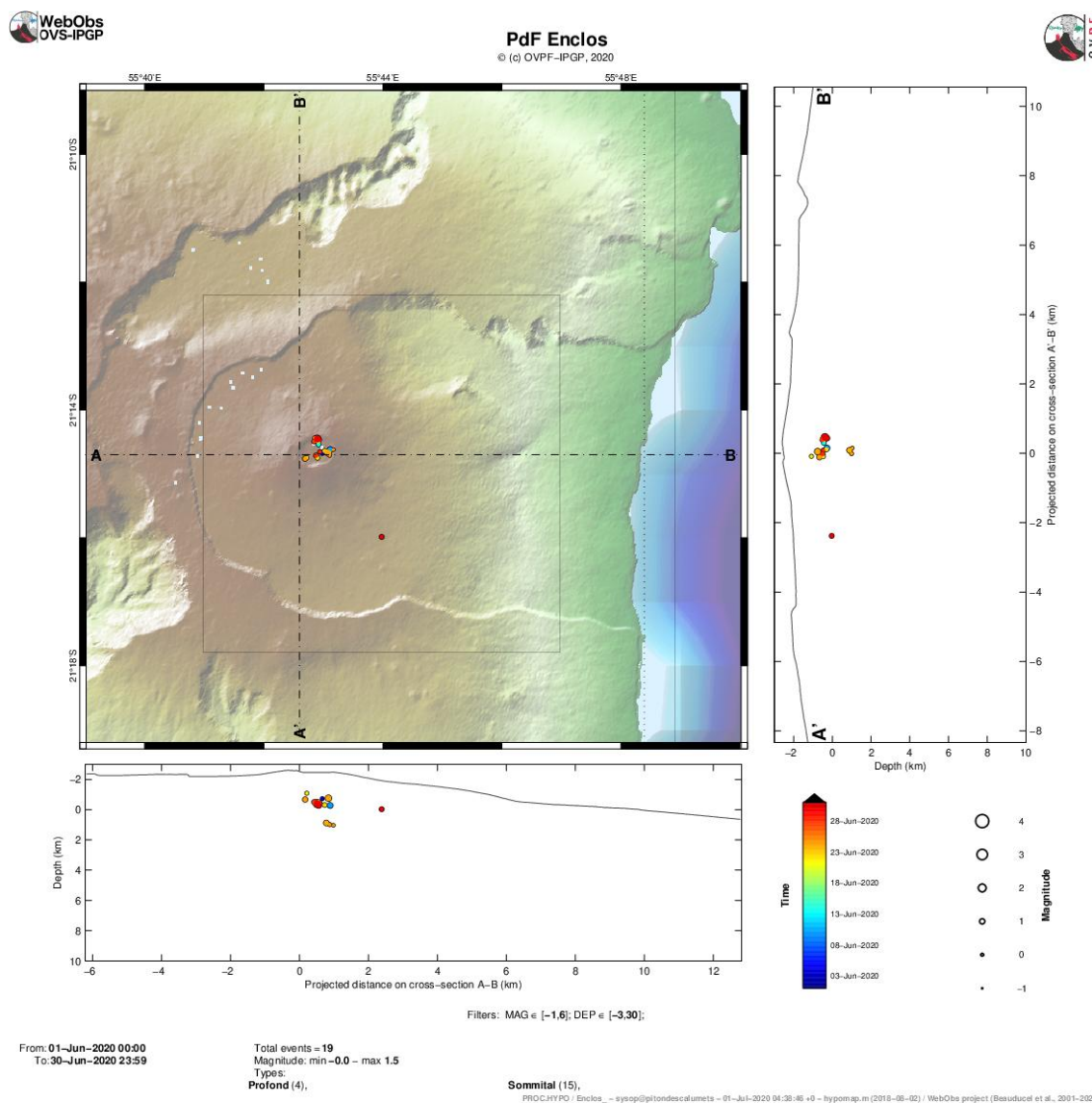


Figure 2 : Carte de localisation (épicentres) et coupes nord-sud et est-ouest (montrant la localisation en profondeur, hypocentres) des séismes enregistrés et localisés par l'OVPF-IPGP au mois de juin 2020 sous le massif du Piton de la Fournaise. Seuls les séismes localisables ont été représentés sur la carte. L'observatoire enregistre des événements sismiques non représentés sur cette carte car non localisables, en raison de leur trop faible magnitude (© OVPF-IPGP).

La sismicité sous le Piton de la Fournaise au cours de la première quinzaine de juin 2020 est restée faible avec en moyenne moins d'un séisme volcano-tectonique superficiel par jour localisé sous la zone sommitale (Figures 1 et 2).

Cependant à partir du 16 juin une augmentation de l'activité sismique a été enregistrée avec une moyenne de 5 séismes volcano-tectoniques superficiels par jour et un maximum de 11 événements le 24 juin localisés sous la zone sommitale (Figures 1 et 2).

Déformation

En juin 2020, les réseaux de mesure de déformation de l'OVPF ont enregistré une reprise de l'inflation (gonflement) de l'édifice aux alentours du 16 juin (Figures 3 et 4). Ainsi entre le 16 et le 30 juin une élongation d'environ 2,5 cm max. de la zone sommitale et une élongation d'environ 3,3 cm max. de la base du cône terminal ont été enregistrées. Les modélisations numériques de ces déformations montrent l'activation d'une source de pression aux alentours de 1,5 km de profondeur sous le cratère Dolomieu, correspondant à la pressurisation du réservoir magmatique superficiel.

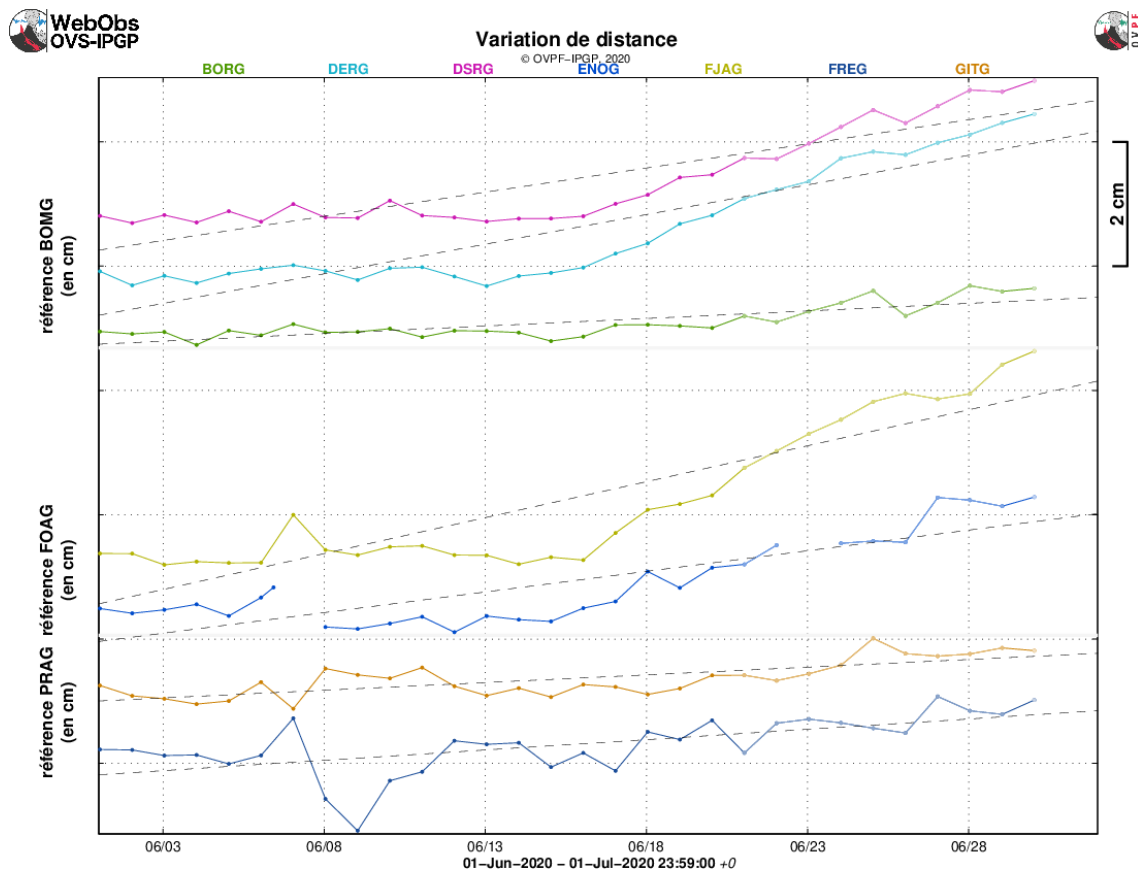
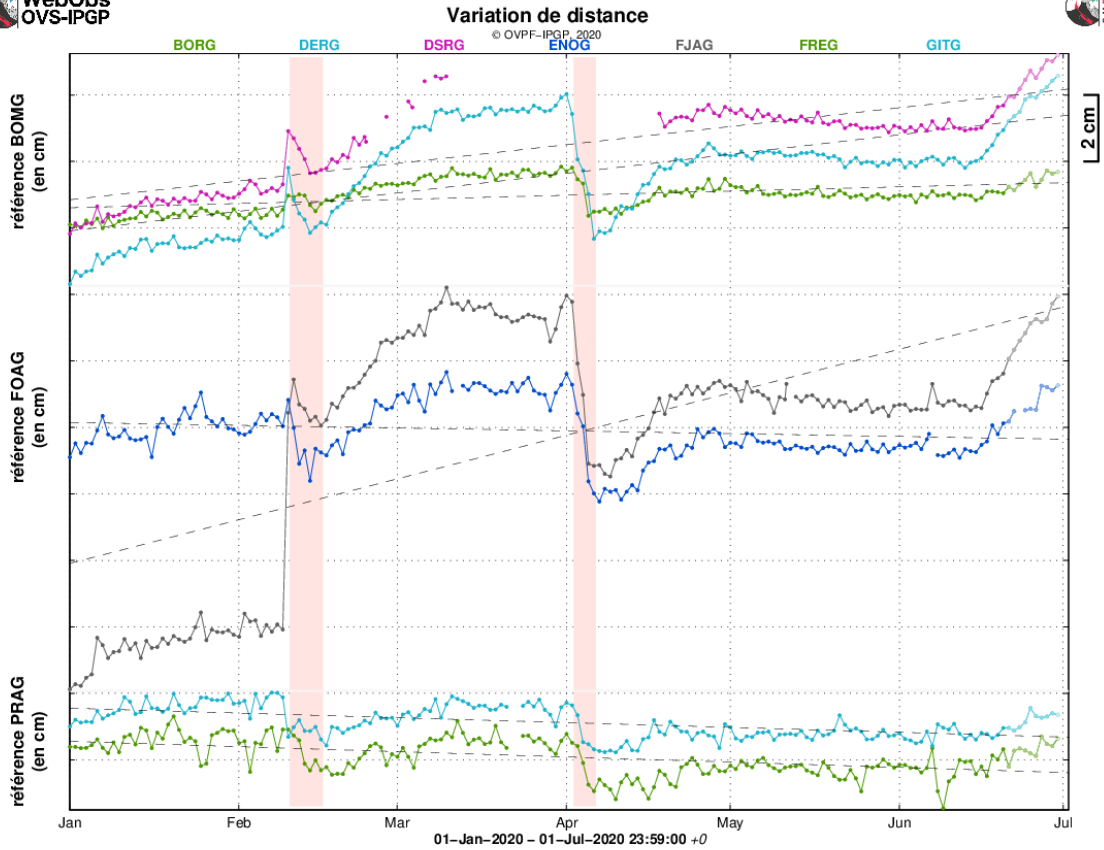


Figure 3 : Illustration de la déformation en juin 2020. Sont ici représentées les variations de distance entre deux récepteurs GPS traversant l'édifice du Piton de la Fournaise, au sommet (référence BOMG ; en haut), à la base du cône terminal (référence FJAG ; au milieu) et en champ lointain (référence PRAG ; en bas) (cf. localisation sur la Figure 5). Une hausse est synonyme d'élongation et donc de gonflement du volcan ; inversement une diminution est synonyme de contraction et donc de dégonflement du volcan (© OVPF-IPGP).



PROC.GIPSYX / BASELINES - sysop@ipitondesvolcans - 01-Jul-2020 11:12:46 +0 - gnss.m (2019-12-24) / WebObs project (Besuducel et al., 2001-2020)

Figure 4 : Illustration de la déformation sur les six derniers mois (les périodes éruptives sont représentées en rouge). Sont ici représentées les variations de distance entre deux récepteurs GPS traversant l'édifice du Piton de la Fournaise, au sommet (référence BOMG ; en haut), à la base du cône terminal (référence FJAG ; au milieu) et en champ lointain (référence PRAG ; en bas) (cf. localisation sur la Figure 5). Une hausse est synonyme d'élongation et donc de gonflement du volcan ; inversement une diminution est synonyme de contraction et donc de dégonflement du volcan (© OVPF-IPGP).

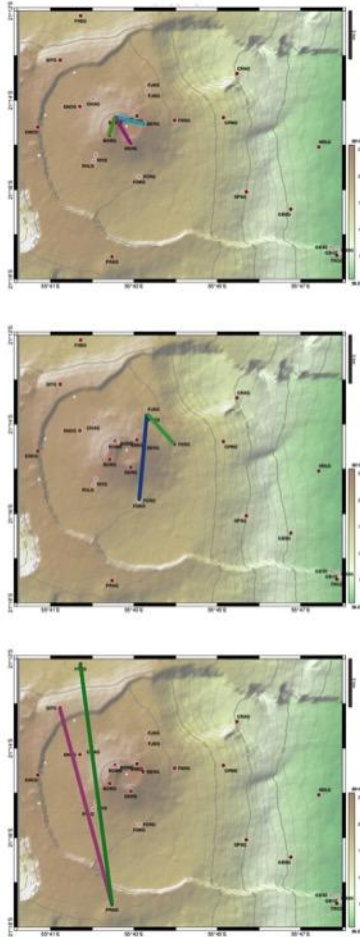


Figure 5 : Localisation des lignes de base représentées sur les figures 3 et 4 (© OVPF-IPGP).

* Glossaire : Les signaux GPS sommitaux sont le témoin de l'influence de sources de pression superficielles à l'aplomb du volcan alors que les signaux GPS lointains sont le témoin de l'influence de sources de pression profondes à l'aplomb du volcan. Une inflation est souvent synonyme d'une mise en pression ; à l'inverse une déflation est souvent synonyme d'une dépressurisation.

Géochimie des gaz

Concentration en CO₂ dans le sol

En champ lointain (secteurs Plaine des Cafres et Plaine des Palmistes) : la période qui a suivi l'éruption du 25-27 octobre 2019 a été marquée par une nouvelle augmentation du flux de CO₂ dans le sol (Figure 6), avec un premier pic juste avant l'éruption du 10-16 février 2020.

Avant l'éruption du 2-6 avril 2020, le flux de CO₂ dans le sol a augmenté de manière significative, et a atteint les valeurs les plus élevées depuis que le réseau est opérationnel les deux semaines suivant l'éruption.

Depuis le 21 avril, le réseau enregistre une diminution continue des émissions de CO₂ dans le sol sur les flancs du volcan. Malgré cette diminution, les flux de CO₂ restent sur des valeurs élevées à la fois en champ lointain (Figure 6) et en champ proche (Gîte du volcan).

* Glossaire : Le CO₂ étant le premier gaz à être libéré du magma à grande profondeur (depuis le manteau), sa détection en champ lointain peut être synonyme d'une remontée profonde de magma. Son évolution en champ proche peut être liée au transfert magmatique dans le système d'alimentation plus superficiel (environ <2-4 km sous la surface).

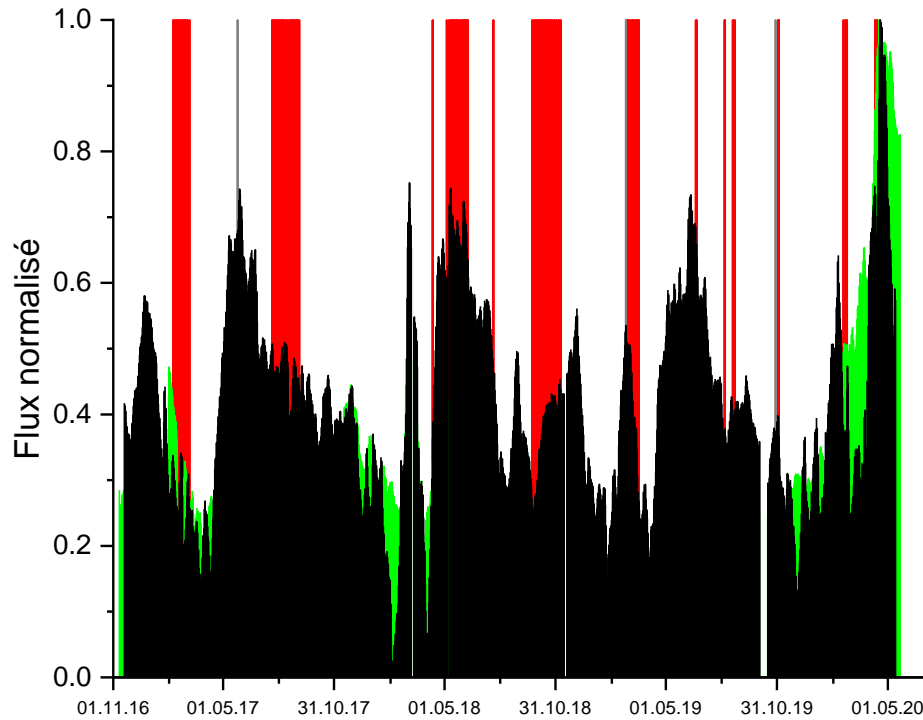


Figure 6 : Comparaison entre les moyennes normalisées des données de flux de CO₂ dans le sol, brutes (moyennées sur une fenêtre glissante de 15 jours, en vert) et corrigées (en noir), enregistrées sur les stations localisées en champ lointain depuis octobre 2016 (date d'installation de la dernière station). Les périodes éruptives sont représentées en rouge et les périodes intrusives en gris (© OVPF-IPGP).

Rapport isotopique de l'Helium (³He/⁴He) dans les sources thermales de Cilaos

Une augmentation continue du rapport R/Ra (rapport isotopique de l'He dans les gaz, normalisé à celui dans l'atmosphère) dans les gaz (composé principalement de CO₂) des sources thermales de Cilaos (source Irénée) a précédé la période de fréquence éruptive élevée observée depuis 2018.

* Glossaire : L'OVPF effectue depuis 2016 un suivi périodique de la composition de la phase gazeuse des sources thermales de Cilaos sur le massif du Piton des Neiges ; cette phase gazeuse est composée principalement de CO₂ et contient de faibles quantités d'autres éléments, tels les gaz rares. Sur de nombreux volcans, l'augmentation du rapport isotopique de l'Helium (³He/⁴He) a été mise en relation avec des phases de réalimentation profonde du système volcanique depuis le manteau.

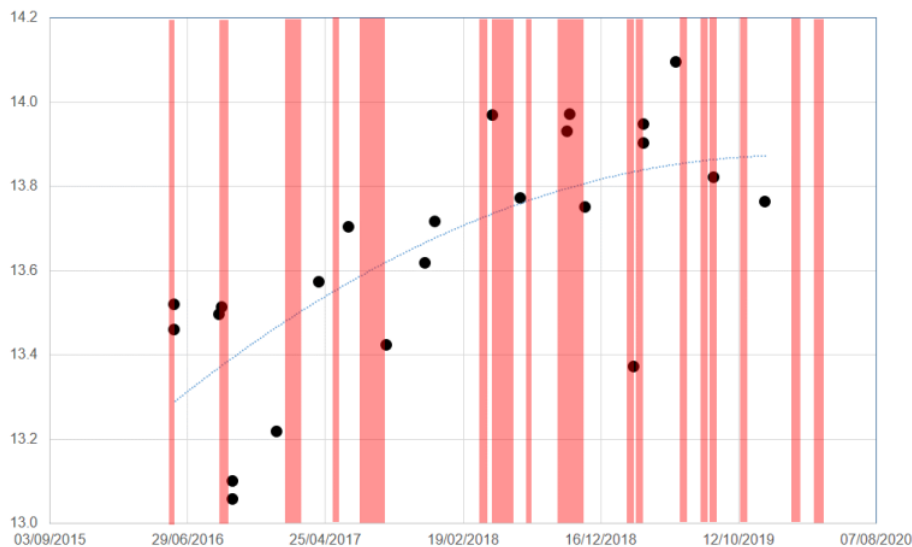


Figure 7 : Evolution du rapport R/Ra dans les gaz (composés principalement de CO₂) des sources thermales de Cilaos (source Irénée) (© OVPF-IPGP).

Composition des fumerolles sommitales par méthode MultiGas

La station MutiGas est actuellement en panne.

** Glossaire : La méthode MultiGas permet de mesurer les concentrations en H₂O, H₂S, SO₂ et CO₂ dans l'atmosphère au sommet du Piton de la Fournaise. Le transfert magmatique dans le système d'alimentation du Piton de la Fournaise peut se traduire en une augmentation des concentrations en SO₂ et du rapport C/S (carbone/soufre).*

Flux de SO₂ dans l'air dans l'Enclos Fouqué par méthode DOAS

Proche ou en-dessous de seuil de détection.

** Glossaire : Lors des phases de repos du volcan, le flux de SO₂ au Piton de la Fournaise est en-dessous du seuil de détection ; le flux de SO₂ peut augmenter lors du transfert magmatique dans le système d'alimentation plus superficiel ; pendant les éruptions, il est directement proportionnel à la quantité de lave émise à la surface.*

Phénoménologie

Aucune activité éruptive au cours du mois de juin 2020.

Bilan

La reprise de la sismicité et de l'inflation depuis le 16 juin, ainsi que les flux élevés de CO₂ dans le sol (malgré une tendance à la diminution) furent le témoin d'une reprise de la pressurisation du réservoir magmatique superficiel et de sa réalimentation par des magmas profonds depuis la mi-juin.

B - Activité sismique locale et régionale

Sismicité locale et régionale

Au mois de juin 2020, l'OVPF a enregistré au niveau local et régional :

- 37 séismes locaux (dans un rayon de 200 km de l'île, majoritairement sous l'île, côté massif du Piton des Neiges, Figure 8) ;
- 2 séismes régionaux (dans la zone océan indien).

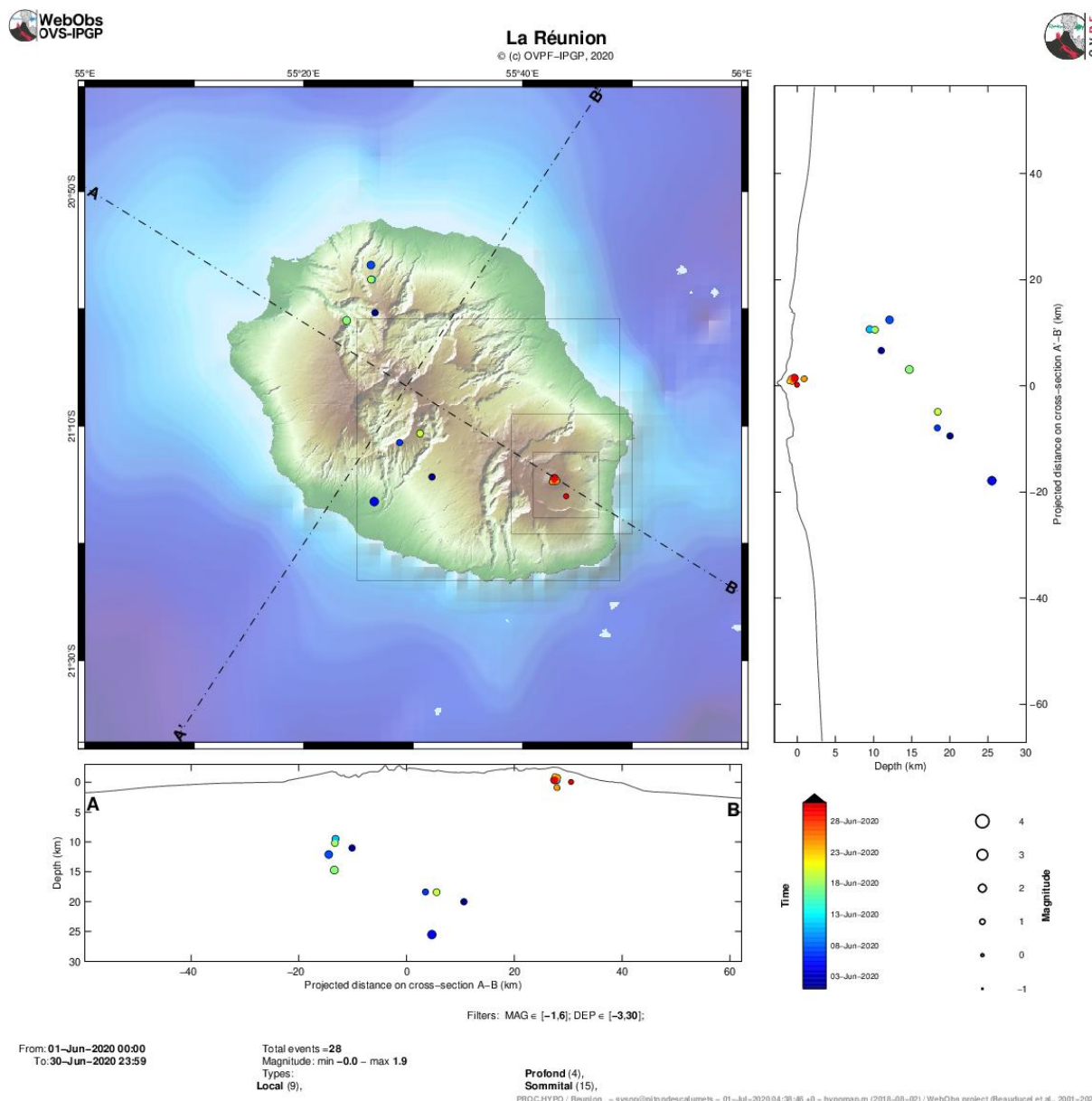


Figure 8 : Carte de localisation (épicentres) et coupes nord-sud et est-ouest (montrant la localisation en profondeur, hypocentres) des séismes enregistrés et localisés par l'OVPF-IPGP au mois de juin 2020 sous l'île de La Réunion. Seuls les séismes localisables ont été représentés sur la carte. L'observatoire enregistre des évènements sismiques non représentés sur cette carte car non localisables, en raison de leur trop faible magnitude (@ OVPF-IPGP).

Crise sismo-volcanique à Mayotte

Le REseau de surveillance VOlcanologique et SISMologique de MAYotte (REVOSIMA) est la structure en charge de la surveillance de l'activité volcanique et sismique de la région de Mayotte. L'IPGP opère ce réseau à travers l'Observatoire volcanologique du Piton de la Fournaise avec l'appui du BRGM et sa direction régionale à Mayotte. Le REVOSIMA est soutenu par un étroit partenariat scientifique et technique avec l'Ifremer, le CNRS, le BRGM, l'IPGS et le RENASS, l'IRD, l'IGN, l'ENS, l'Université de La Réunion, l'Université Clermont Auvergne, le CNES, Météo France, et le SHOM.

Toutes les informations concernant le REVOSIMA et l'activité à Mayotte sont à retrouver sur ces liens :

- <http://www.ipgp.fr/fr/reseau-de-surveillance-volcanologique-sismologique-de-mayotte>
- <http://www.ipgp.fr/fr/actualites-reseau>
- <https://www.facebook.com/ReseauVolcanoSismoMayotte/>

La direction de l'OVPF-IPGP, le 1 juillet 2020

C - Annexe

Définition des niveaux d'Alerte volcanique pour le Piton de la Fournaise

(extrait du dispositif ORSEC974 – D.S « Volcan du Piton de la Fournaise »)

	ORSEC974 – D.S « VOLCAN »	
	CHAPITRE 3 : ALERTE / MESURES D'URGENCE	

3.2. LES DIFFÉRENTS NIVEAUX D'ALERTE

Le dispositif d'alerte est fondé sur 4 phases :

Phase d'alerte et définition	Objectif	Actions
Vigilance : éruption possible ou présence de risques sur le secteur <i>situation d'activité « hors norme » sous le massif de la Fournaise ou éventuellement une activité hors enclos (séismes, gonflements, etc...). <u>Éruption possible à moyen terme</u> (quelques jours à plusieurs semaines) et/ou présence de risques sur le secteur (éboulement, stabilisation d'un effondrement de caldéira, augmentation des émissions gazeuses, etc...</i>	mettre en garde les services qui seraient amenés à intervenir en cas d'éruption Protection des populations présentes sur le site	Restriction de l'accès du public à la partie haute de l'enclos : celui-ci n'est possible que sur l'un des sentiers balisés
Alerte 1 : éruption probable ou imminente <i>détection des signes d'une activité croissante (les séismes ou déformations ou émissions gazeuses sont d'intensité « hors norme » et croissante) qui pourrait se traduire par la formation d'une fissure éruptive (sortie de lave) dans les jours qui suivent. L'éruption n'est plus « possible » (comme en phase de vigilance) mais devient probable, voire imminente lorsque la formation d'une fissure éruptive est certaine, voire même en cours.</i>	Evacuation des populations présentes sur le site	- Fermeture de l'Enclos et évacuation des randonneurs qui se trouveraient sur le site - interdiction de tout poser d'aéronefs dans la zone du volcan
Alerte 2 : éruption en cours, qui peut être de trois types Alerte 2-1 : l'éruption a lieu dans le cratère Dolomieu, la lave s'écoule en son sein, sans menace externe Alerte 2-2 : l'éruption se situe et est confinée dans l'enclos. Elle ne présente pas de menace directe pour la sécurité des personnes et des biens. Alerte 2-3 : L'éruption se situe dans l'enclos ou hors enclos. Elle présente une réelle menace pour la sécurité des personnes et des biens (coupure de la route nationale, impact sur des zones habitées).	Garantir la protection des populations à l'extérieur du site (si les coulées les menacent)	Alerte 2.1 : interdiction du poser d'aéronefs limitée aux seuls abords du cratère Dolomieu Alerte 2.2 : aucune dans l'immédiat (car accès à l'enclos déjà interdit, enclos déjà évacué et poser d'hélicoptères déjà interdit) Alerte 2.3 : activation du COP + évacuation des personnes menacées (notamment sur Ste Rose ou St Philippe)
Sauvegarde une réouverture partielle de l'enclos est possible, soit car l'éruption est terminée, soit car l'éruption (bien que toujours en cours) semble stabilisée	Permettre la réouverture partielle de l'Enclos en toute sécurité	reconnaitances préalables balisage des zones dangereuses définition des modalités de réouverture de l'enclos au public

Merci aux organismes, collectivités et associations d'afficher publiquement ce bilan pour une diffusion la plus large possible.

Retrouvez l'ensemble des informations relatives à l'activité du Piton de la Fournaise sur les différents médias de l'OVPF-IPGP :

- le site internet (<http://www.ipgp.fr/fr/ovpf/actualites-ovpf>)*
- le compte Twitter (<https://twitter.com/obsfournaise?lang=fr>)*
- le compte Facebook (<https://www.facebook.com/ObsVolcanoPitonFournaise/>)*

Les informations de ce document ne peuvent être utilisées sans y faire explicitement référence.
