



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 8 novembre – en cours)

1 au 8 novembre 00h00 (heure locale) : Sauvegarde
(Voir tableau en annexe)

Sismicité

Au mois de novembre 2018, l'OVPF a enregistré au niveau du massif du Piton de la Fournaise au total :

- 20 séismes volcano-tectoniques superficiels (0 à 2 km de profondeur) sous les cratères sommitaux et sous le flanc nord ;
- 2 séismes profonds (> à 2 km de profondeur) ;
- 508 effondrements (dans le Cratère Dolomieu et au niveau des remparts de l'Enclos Fouqué).

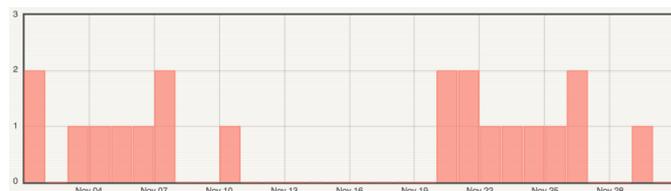


Figure 1 : Histogramme représentant le nombre de séismes volcano-tectoniques superficiels enregistrés en novembre 2018 (© OVPF-IPGP).

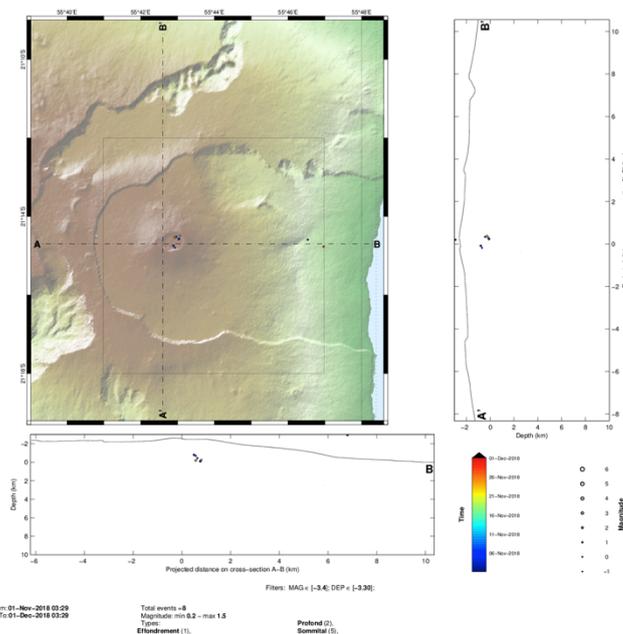


Figure 2 : Carte de localisation (épicentres) et coupes nord-sud et est-ouest (montrant la localisation en profondeur, hypocentres) des séismes enregistrés et localisés par l'OVPF-IPGP au mois de novembre 2018 sous le massif du Piton de la Fournaise. Seuls les séismes localisables ont été représentés 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).

Suite à la fin de l'éruption du 15 septembre - 1 novembre 2018, l'activité volcano-tectonique sous le Piton de la Fournaise est restée relativement faible avec une moyenne de moins d'1 séisme volcano-tectonique superficiel par jour, et 2 séismes profonds enregistrés sur tout le mois (Figures 1 et 2).

Déformation

Suite à l'arrêt de l'éruption le 1 novembre 2018, l'inflation de l'édifice enregistrée depuis fin septembre s'est arrêtée. Ainsi, les réseaux de mesure de déformation de l'OVPF n'ont enregistré aucune déformation significative en novembre (Figures 3 et 4).

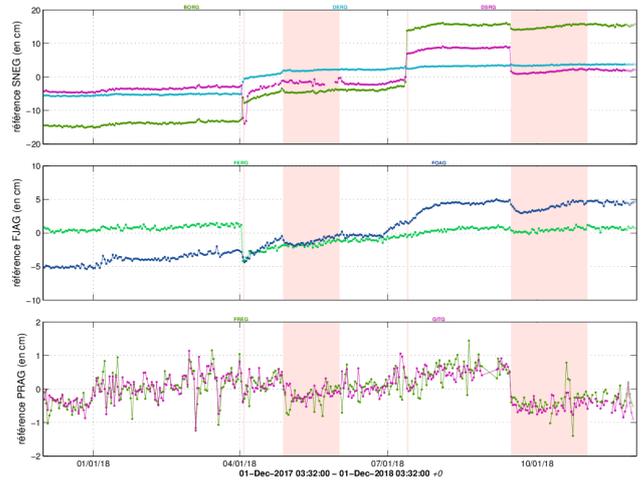


Figure 4 : Illustration de la déformation sur les douze derniers mois (les périodes éruptives sont représentées en rouge). Sont ici représentées des lignes de base (variation de distance entre deux récepteurs GPS) traversant l'édifice du Piton de la Fournaise, au sommet (en haut), à la base du cône terminal (au milieu) et en champ lointain (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).

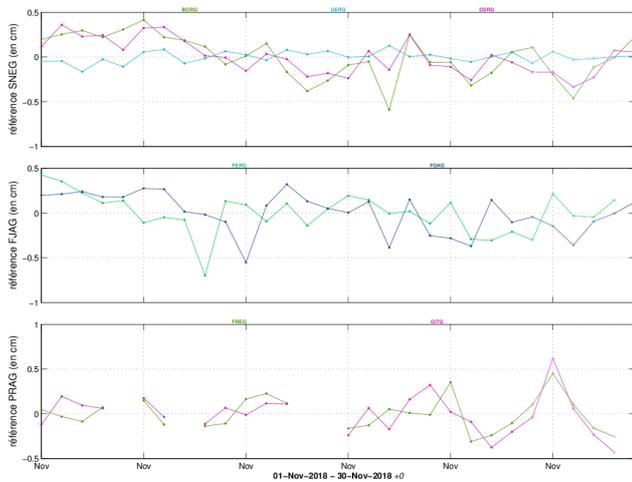


Figure 3 : Illustration de la déformation en novembre 2018. Sont ici représentées des lignes de base (variation de distance entre deux récepteurs GPS) traversant l'édifice du Piton de la Fournaise, au sommet (en haut), à la base du cône terminal (au milieu) et en champ lointain (en bas) (cf. localisation 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).

* 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.

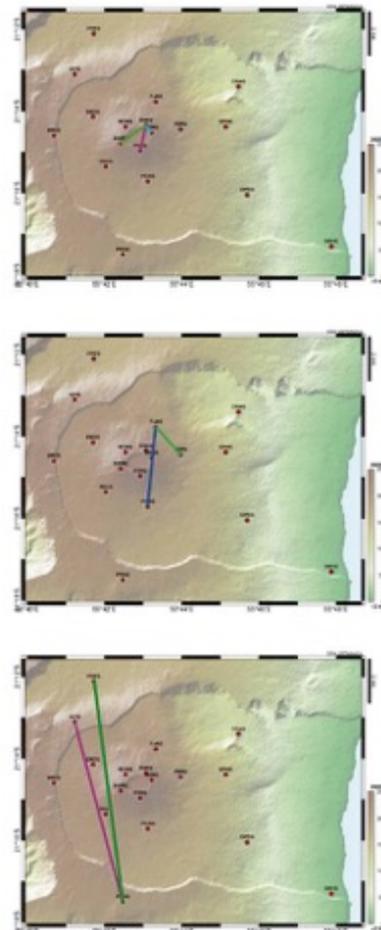


Figure 5 : Localisation des lignes de base représentées sur les figures 3 et 4 (© OVPF-IPGP).

Géochimie des gaz

Concentration en CO₂ dans le sol

- En champ lointain (secteurs Plaine des Cafres et Plaine des Palmistes): suite à la baisse continue des flux de CO₂ depuis mai 2018, une nouvelle augmentation semble se dessiner depuis le 26 octobre. Cette tendance sera à confirmer ces prochaines semaines (Figure 6).

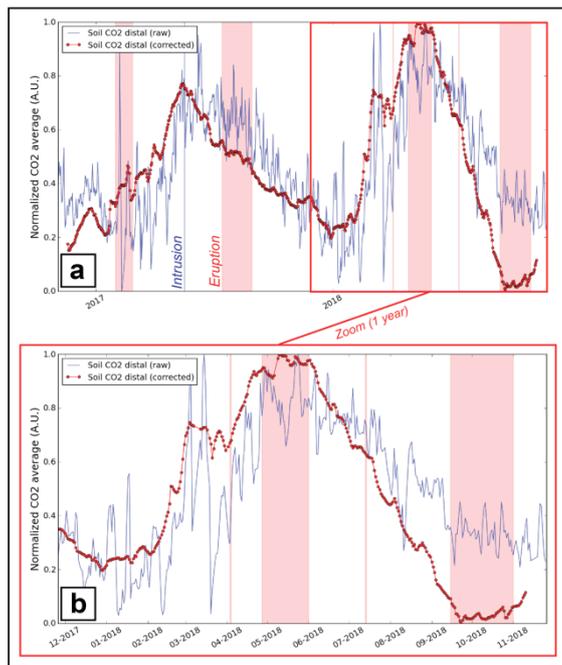


Figure 6: Comparaison entre les moyennes normalisées des données de flux de CO₂ dans le sol, brutes (en bleu) et corrigées (en rouge), enregistrées sur les stations localisées en champ lointain (a) depuis octobre 2016 (last station set) et (b) sur un an (© OVPF-IPGP).

* 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).

Composition des fumerolles sommitales par méthode MultiGas

- Teneur en SO₂ : en dessous du seuil de détection.
- Teneur en H₂S : faibles concentrations.

* 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

En-dessous du 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

Suite à la fin de l'éruption du 15 septembre – 1 novembre, aucune activité éruptive n'a été observée au cours du mois de novembre 2018.

Bilan

Le mois de novembre 2018 aura été marqué au Piton de la Fournaise par une faible sismicité sous les cratères sommitaux et un arrêt de l'inflation de l'édifice. Ceci témoigne de l'arrêt (ou du moins du ralentissement) des transferts magmatiques des zones profondes vers les zones plus superficielles. Par ailleurs la décroissance des flux de CO₂ dans le sol en champ lointain depuis mai 2018 suggère que les transferts de nouveau magma vers les zones profondes (manteau) semblent avoir cessé également. Néanmoins, l'inversion de tendance (à savoir une augmentation des flux de CO₂ dans le sol en champ lointain) observée depuis le 26 octobre, sera à suivre ces prochaines semaines afin de déterminer si une reprise des transferts de nouveau magma vers les zones profondes s'amorce.

B - Activité sismique locale et régionale

Sismicité locale et régionale

Au mois de novembre 2018, l'OVPF a enregistré au niveau local et régional :

- 21 séismes locaux (dans un rayon de 200 km de l'île, majoritairement sous l'île, côté Piton des Neiges, Figure 7) ;
- 10 séismes régionaux (dans la zone océan indien).

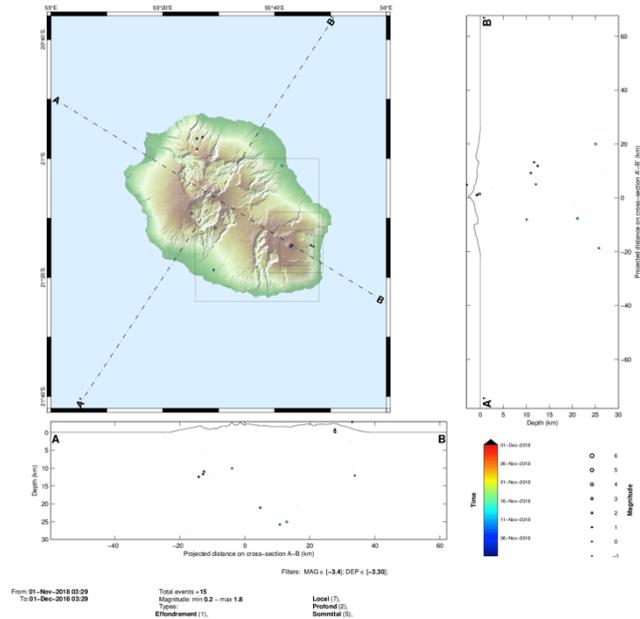


Figure 7 : Carte de localisation (épicentres) et coupes nord-sud et est-ouest (montrant la localisation en profondeur, hypocentres) des séismes enregistrés et localisés par l'OVPF-IPGP au mois de novembre 2018 sous l'île de La Réunion. Seuls les séismes localisables ont été représentés sur la carte. L'observatoire enregistre des événements sismiques non représentés sur cette carte car non localisables, en raison de leur trop faible magnitude (© OVPF-IPGP).

Crise sismique à Mayotte

Une activité sismique affecte l'île de Mayotte depuis le début du mois de mai 2018. Ces séismes forment un essaim avec des épicentres regroupés en mer, 30 à 60 km à l'est de la côte de Mayotte. La grande majorité de ces séismes est de faible magnitude, mais plusieurs événements de magnitude modérée (au maximum M5,9) ont été fortement ressentis par la population et ont endommagé certaines constructions. Depuis le mois de juillet l'activité sismique a diminué mais une sismicité persiste dont certains séismes ressentis. En novembre, le mois a été particulièrement actif avec notamment deux séismes de Magnitude >4 ressentis, le 19 novembre (M4,5) et le 27 novembre (M5,0). En parallèle, les données des stations GPS du réseau Teria installées sur l'île de Mayotte, qui sont distribuées par le RGP de l'Institut Géographique National (IGN), indiquent depuis le mois de

juillet un déplacement d'ensemble d'environ 9 cm vers l'est et une subsidence (affaissement) d'environ 8 cm (Figure 8). Des calculs automatiques et journaliers ont été mis en place à l'OVPF (via le logiciel Gipsy) afin de suivre ces déformations, ainsi que la source à leur origine (Figure 9). Ainsi pour le mois de novembre, la source en « dépressurisation » à l'origine de ces déplacements pouvait être localisée à environ 32 km à l'est de Mayotte et à environ 37 km de profondeur (Figure 10). Comme initialement suggéré par l'ENS (cf. lien ci-dessous), l'hypothèse d'une source en déflation correspondant à la vidange d'un réservoir magmatique au niveau de la zone sismique semble la plus probable. Le 11 novembre 2018, un signal sismique longue période a été enregistré, et confirmerai cette hypothèse volcanique.

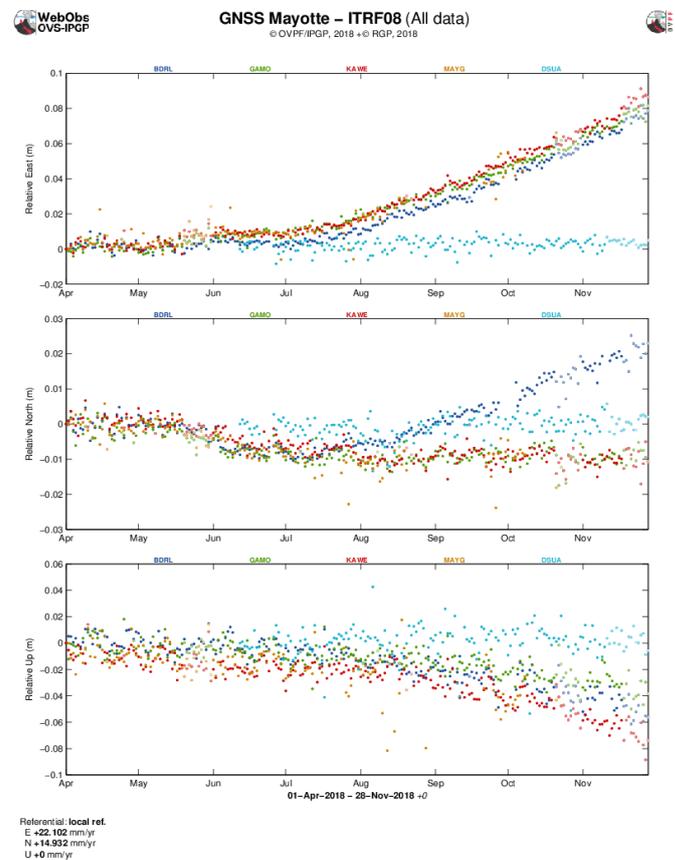
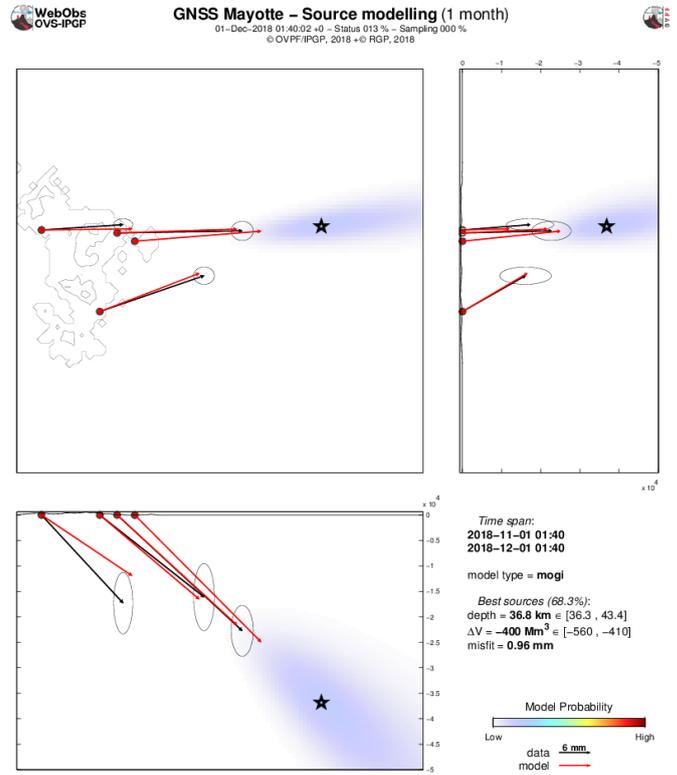
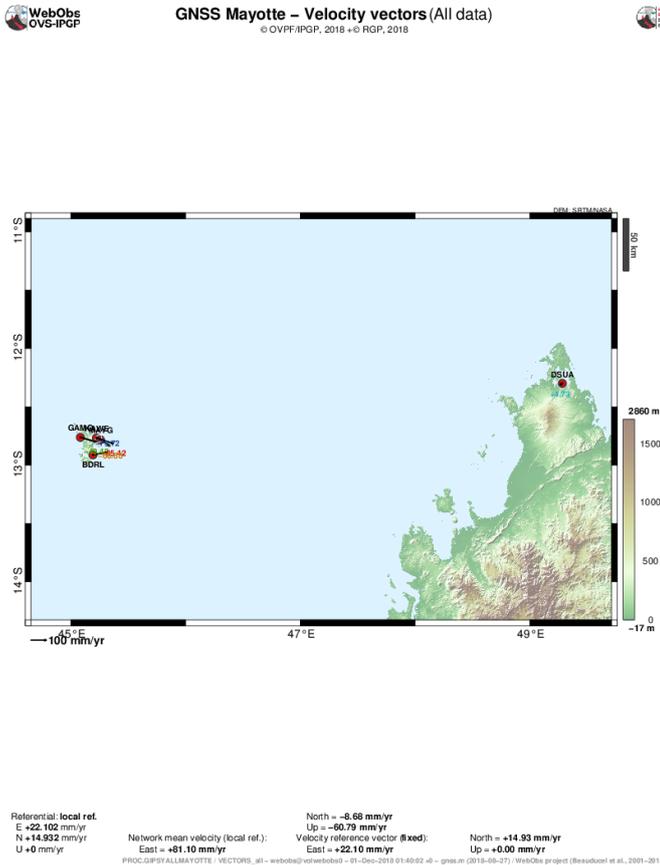


Figure 8 : Déplacements (en m) enregistrés sur 4 stations GPS localisés à Mayotte (BDRL, GAMO, KAWI, MAYG) et au nord de Madagascar à Diego Suarez (DSUA) sur les composantes est (en haut), nord (au milieu) et vertical (en bas) entre avril et novembre 2018. Les données des 4 stations de Mayotte proviennent du réseau Teria et sont distribuées via le RGP de l'IGN, et les données de la station de Diego Suarez à Madagascar ont été obtenues par le LACY (Université de La Réunion) dans le cadre du projet INTERREG-5 Océan Indien 2014-2020 "ReNovRisk Cyclones et Changement Climatique", financé par l'Europe, la Région Réunion et l'Etat. Post-traitement de ces données réalisé par l'OVPF-IPGP (© OVPF-IPGP).



Pour en savoir plus sur l'activité sismique à Mayotte, retrouvez les dernières informations sur :

- La page de l'IPGP dédiée : <http://www.ipgp.fr/fr/essaim-simique-a-lest-de-mayotte-mai-juin-2018>
- Le site du BRGM : www.brgm.fr/content/essaim-seismes-mayotte-faq-scientifique?pk_campaign=twitter&pk_kwd=2018-06_seismes-mayotte-faq
- Le site de l'ENS : <http://volcano.iterre.fr/mayotte-seismo-volcanic-crisis>

- Le site du bureau central sismologique français (BCSF) : <http://www.franceseisme.fr/>
- Le site de la préfecture de Mayotte : <http://www.mayotte.pref.gouv.fr/>
- Le site de GEOSCOPE : <http://geoscope.ipgp.fr/index.php/fr/actualites/actualites-des-seismes>
- Le site du NEIC / USGS : <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/>

La direction de l'OVPF-IPGP, le 1 décembre 2018

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
<p>Vigilance : éruption possible ou présence de risques sur le secteur</p> <p><i>situation d’activité « hors norme » sous le massif de la Fournaise ou éventuellement une activité hors enclos (séismes, gonflements, etc...) . <u>Eruption 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></p>	<p>mettre en garde les services qui seraient amenés à intervenir en cas d’éruption</p> <p>Protection des populations présentes sur le site</p>	<p>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</p>
<p>Alerte 1 : éruption probable ou imminente</p> <p><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></p>	<p>Evacuation des populations présentes sur le site</p>	<p>- Fermeture de l’Enclos et évacuation des randonneurs qui se trouveraient sur le site</p> <p>- interdiction de tout poser d’aéronefs dans la zone du volcan</p>
<p>Alerte 2 : éruption en cours, qui peut être de trois types</p> <p><u>Alerte 2-1</u> : l’éruption a lieu dans le cratère Dolomieu, la lave s’écoule en son sein, sans menace externe.</p> <p><u>Alerte 2-2</u> : 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.</p> <p><u>Alerte 2-3</u> : 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).</p>	<p>Garantir la protection des populations à l’extérieur du site (si les coulées les menacent)</p>	<p>Alerte 2.1 : interdiction du poser d’aéronefs limitée aux seuls abords du cratère Dolomieu</p> <p>Alerte 2.2 : aucune dans l’immédiat (car accès à l’enclos déjà interdit, enclos déjà évacué et poser d’hélicoptères déjà interdit).</p> <p>Alerte 2.3 : activation du COP + évacuation des personnes menacées (notamment sur Ste Rose ou St Philippe)</p>
<p>Sauvegarde</p> <p>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</p>	<p>Permettre la réouverture partielle de l’Enclos en toute sécurité</p>	<p>reconnaitances préalables</p> <p>balisage des zones dangereuses</p> <p>définition des modalités de réouverture de l’enclos au public</p>

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 le site internet (<http://www.ipgp.fr/fr/ovpf/actualites-ovpf>), le compte Twitter (<https://twitter.com/obsfournaise?lang=fr>), et le compte facebook (<https://www.facebook.com/ObsVolcanoPitonFournaise/>) de l'OVPF-IPGP.

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