

Bulletin mensuel

Institut de physique du globe de Paris

Observatoire volcanologique du Piton de la Fournaise

ISSN 2610 – 5101

Décembre 2024

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'île 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 31 août 2023)

(Voir tableau en annexe)



A. Activité du Piton de la Fournaise

Sismicité

Au mois de décembre 2024, l'OVPF-IPGP a enregistré au niveau du massif du Piton de la Fournaise au total :

- 14 séismes volcano-tectoniques superficiels (0 à 2,5 km au-dessus du niveau de la mer) sous les cratères sommitaux ;
- 6 séismes profonds (sous le niveau de la mer) ;
- 9 séismes de type longue-période ;
- 295 éboulements.

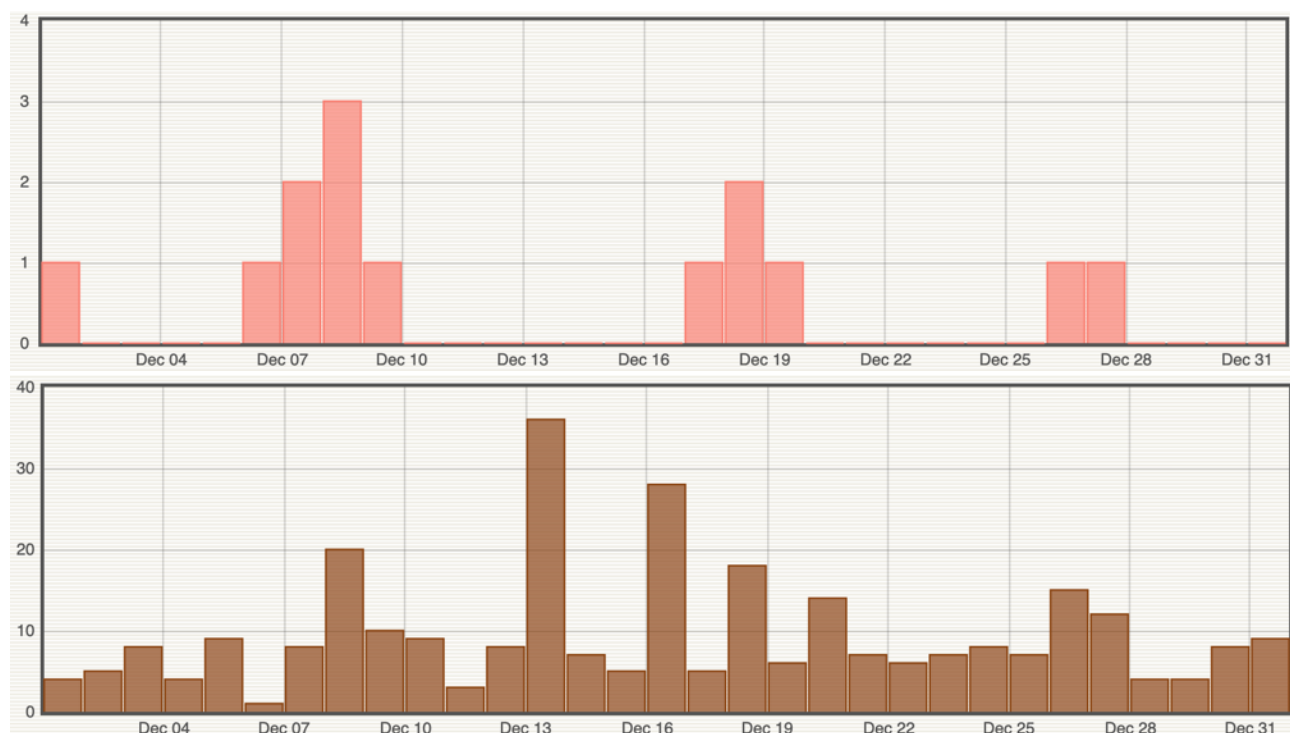


Figure 1 : Histogramme représentant le nombre de séismes volcano-tectoniques superficiels (en haut) et d'éboulements (en bas) par jour enregistrés en décembre 2024 (© OVPF-IPGP).

Le mois de décembre 2024 aura été marqué par une faible sismicité sous le Piton de la Fournaise avec uniquement 14 séismes volcano-tectoniques superficiels (Figure 1, en haut) et 6 séismes profonds enregistrés.

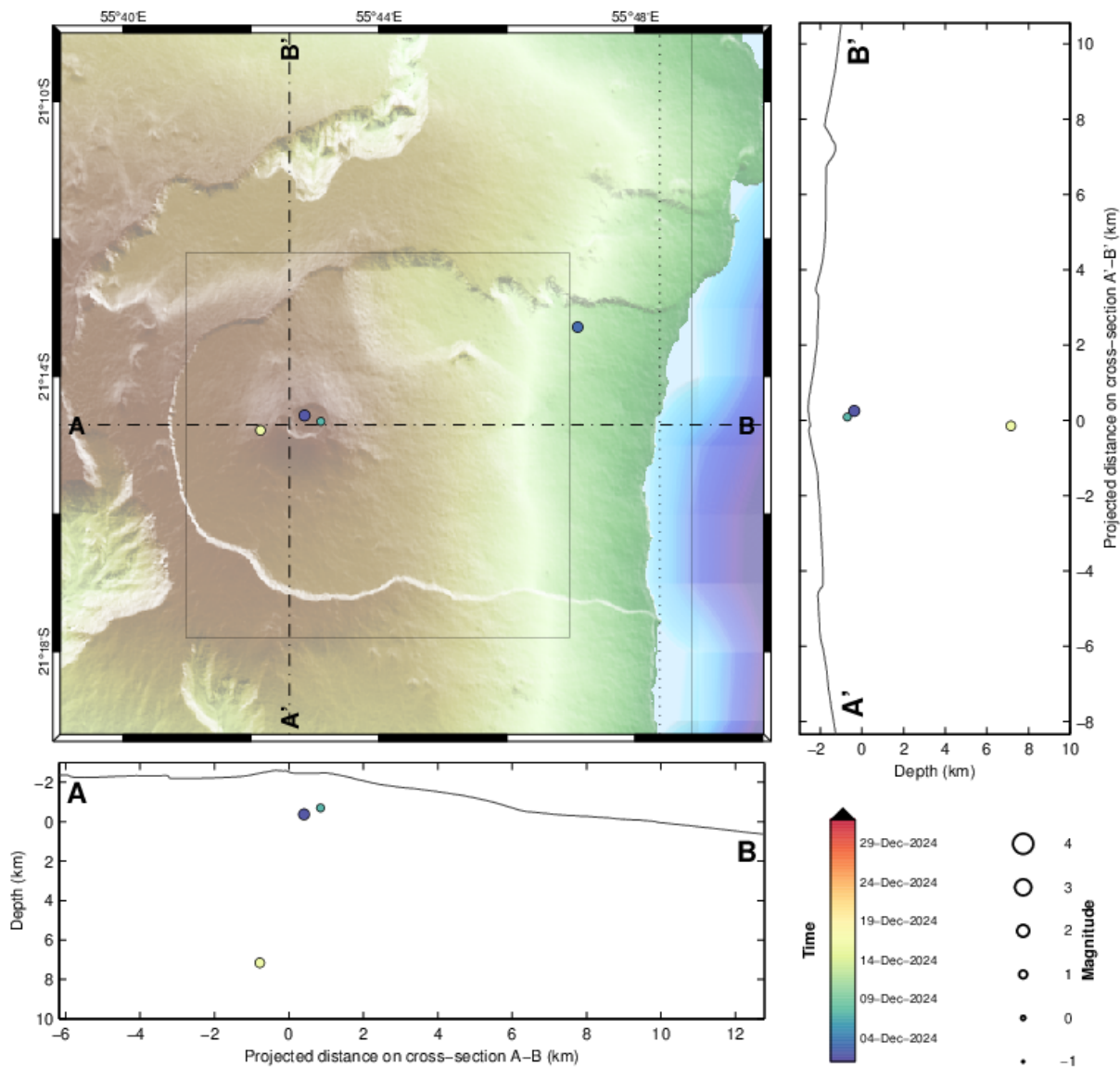
Seuls 2 séismes volcano-tectoniques superficiels et 1 séisme profond ont pu être localisés respectivement sous le cratère Dolomieu et à l'ouest du cratère Bory (Figure 2). Les autres - de plus faibles magnitudes - n'ont pas pu être localisés.

De nombreux (295) éboulements dans le Cratère Dolomieu, au niveau des remparts de l'Enclos Fouqué et au Cassé de la Rivière de l'Est ont aussi été enregistrés (Figure 1, en bas).



PdF Enclos

© OVPF-IPGP, 2025



Filters: MAG $\in [-1,6]$; DEP $\in [-3,30]$;

From: 01-Dec-2024 00:00
To: 01-Jan-2025 00:00

Total events = 4
Magnitude: min 0.6 – max 1.3
Types:
Local (1),

Profond (1),
Sommital (2),

PROC.HYPO / Enclos - sysop@pitondescalumets - 01-Jan-2025 04:20:21 +0 - hypomap.m (2023-02-14) / WebObs MMXXV

Figure 2 : Sismicité sous le Piton de la Fournaise au mois de décembre 2024. Carte de localisation (épices) et coupes nord-sud et est-ouest (montrant la localisation en profondeur, hypocentres) des séismes enregistrés et localisés manuellement par l'OVPF-IPGP. Seuls les séismes localisables sont représentés sur la carte (© OVPF-IPGP).



Déformation

Après une reprise en février 2024, l'inflation de l'édifice s'est arrêtée au début du mois d'avril 2024. Depuis, une légère déflation est visible sur le long terme (Figures 3 et 4).

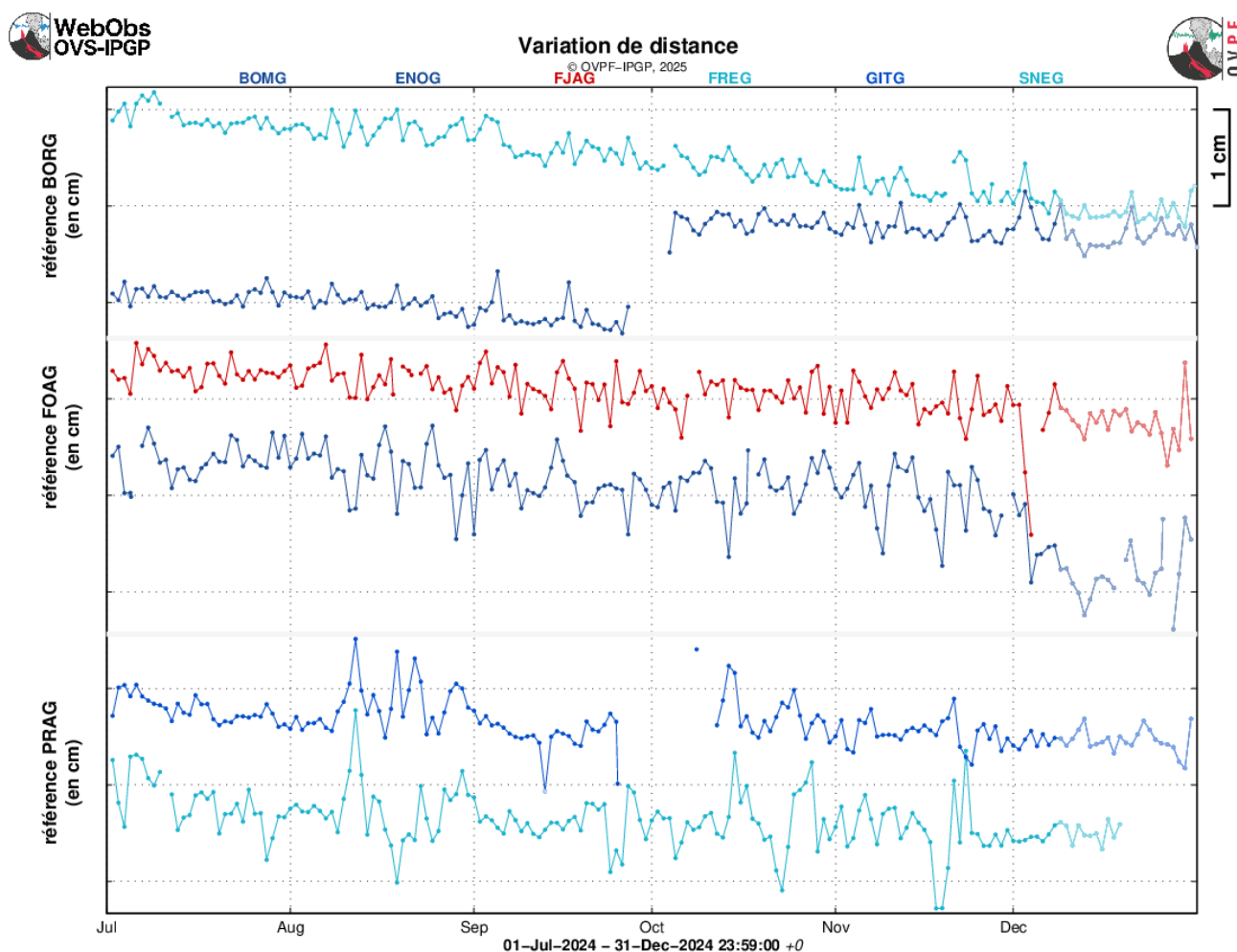
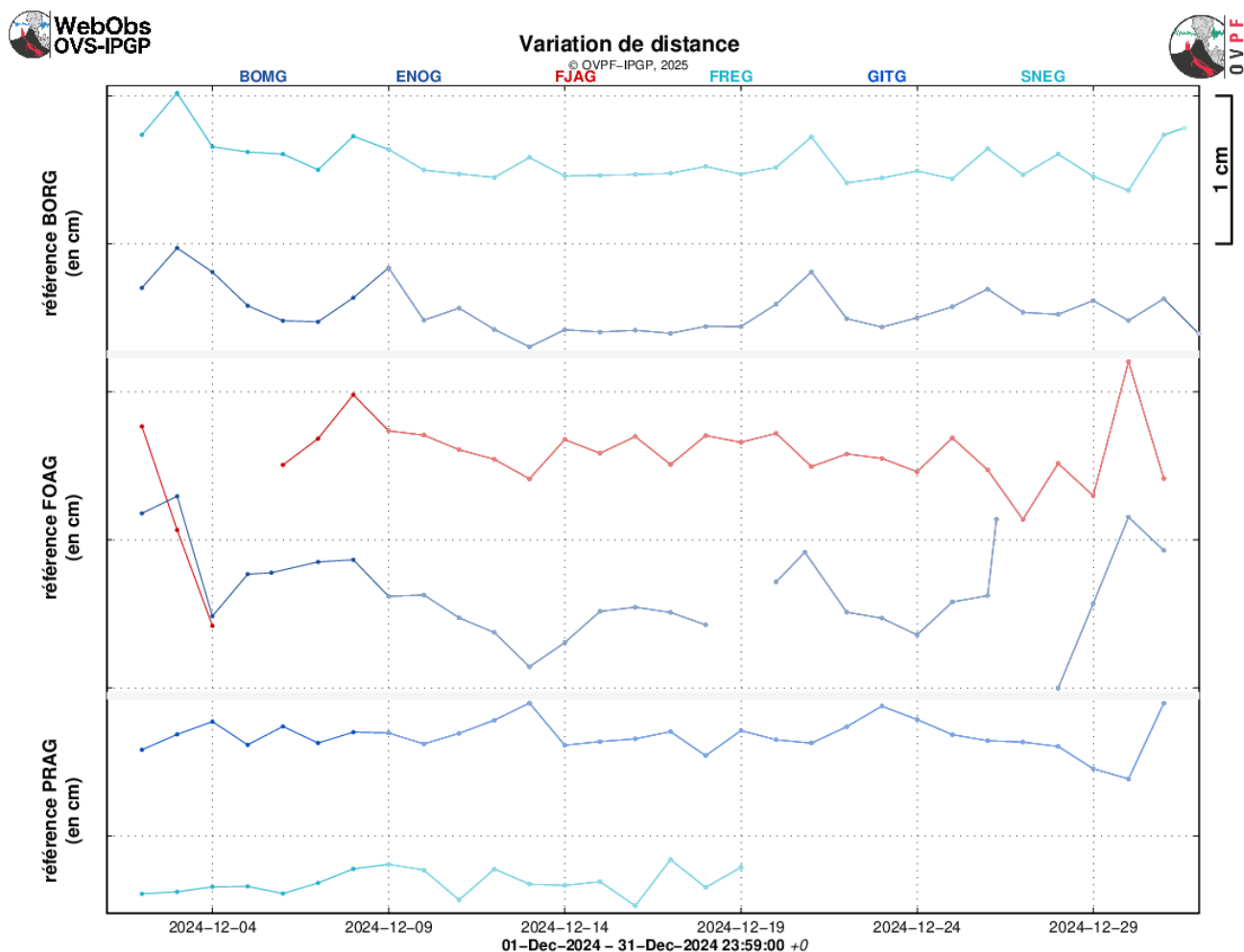


Figure 3 : Illustration de la déformation sur les six derniers mois (les éventuelles périodes éruptives et intrusives sont respectivement représentées par un fond rouge et vert). Sont ici représentées les variations de distance entre deux récepteurs GPS traversant l'édifice du Piton de la Fournaise, au sommet (référence BORG ; en haut), à la base du cône terminal (référence FOAG ; au milieu) et en champ lointain (référence PRAG ; en bas). La localisation des stations GPS est indiquée sur la Figure 5. Une hausse est synonyme d'élongation et donc de gonflement du volcan ; inversement une diminution indique une contraction et donc un dégonflement du volcan. **Le saut sur la ligne de base BORG-BOMG est lié à un changement de récepteur et d'antenne à la station BOMG** (© OVPF-IPGP).



PROC.GIPSYX / BASELINES - sysop@pitondescalumets - 01-Jan-2025 06:06:10 +0 - gnss.m (2022-10-19) / WebObs MMXXV

Figure 4 : Illustration de la déformation en décembre 2024 (les éventuelles périodes éruptives et intrusives sont respectivement représentées par un fond rouge et vert). Sont ici représentées les variations de distance entre deux récepteurs GPS traversant l'édifice du Piton de la Fournaise, au sommet (référence BORG ; en haut), à la base du cône terminal (référence FOAG ; au milieu) et en champ lointain (référence PRAG ; en bas). La localisation des stations GPS est indiquée sur la Figure 5. Une hausse est synonyme d'élongation et donc de gonflement du volcan ; inversement une diminution indique une contraction et donc un dégonflement du volcan (© OVPF-IPGP).

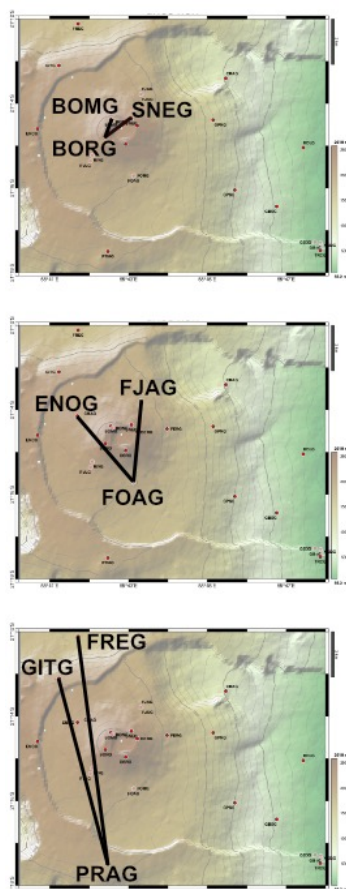


Figure 5 : Localisation des lignes de base représentées sur les figures 3 et 4 (© OVPF-IPGP).

* 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

Depuis la dernière éruption du Piton de la Fournaise (2 juillet - 10 août 2023), une tendance générale à la baisse des émissions de CO₂ dans le sol est enregistrée, associée à des pulses positifs modérés (Figure 6).

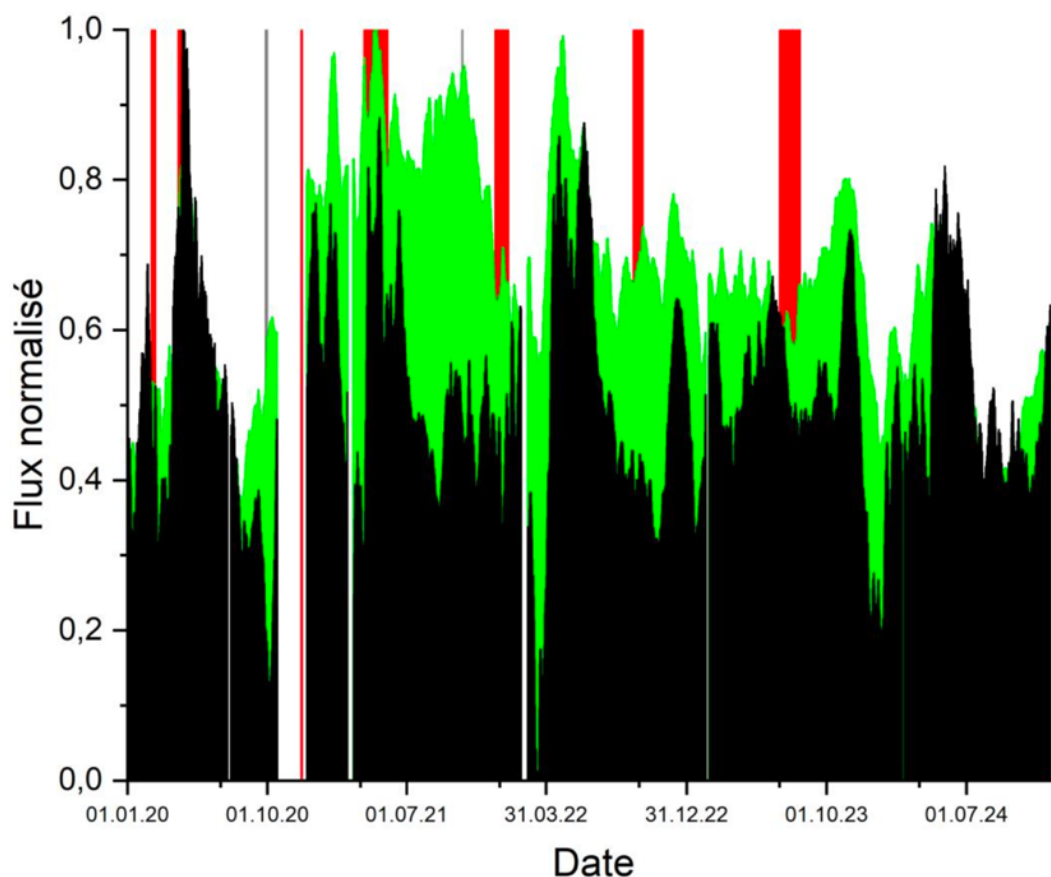


Figure 6 : Comparaison entre les moyennes normalisées des données de flux de CO₂ dans le sol, corrigées de l'influence à court terme (modèle OVPF ; moyennées sur une fenêtre glissante de 15 jours, en vert) et corrigées de l'influence à long terme des paramètres environnementaux (modèle INGV MALFIT ; 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).

Un premier pulse positif a été enregistré à partir de la mi-octobre 2023 et s'est arrêté à la mi-novembre 2023.

Suite au cyclone du 15 janvier 2024, une augmentation rapide des flux de CO₂ dans le sol a été observée à partir du 19 janvier au niveau des sites proximaux et distaux sur le flanc ouest du Piton de la Fournaise. Cette deuxième phase d'augmentation lente et progressive a duré jusqu'en mai et a atteint des valeurs exceptionnellement élevées au niveau du site proximal de GITN. Les compositions isotopiques des fluides n'ont pas montré d'augmentation de la composante magmatique dans les fluides pendant cette phase (Figure 7).

Une troisième phase d'augmentation modérée des émissions de CO₂ dans le sol, enregistrée principalement au niveau des stations distales, est détectée depuis novembre 2024 et se poursuit en décembre 2024.

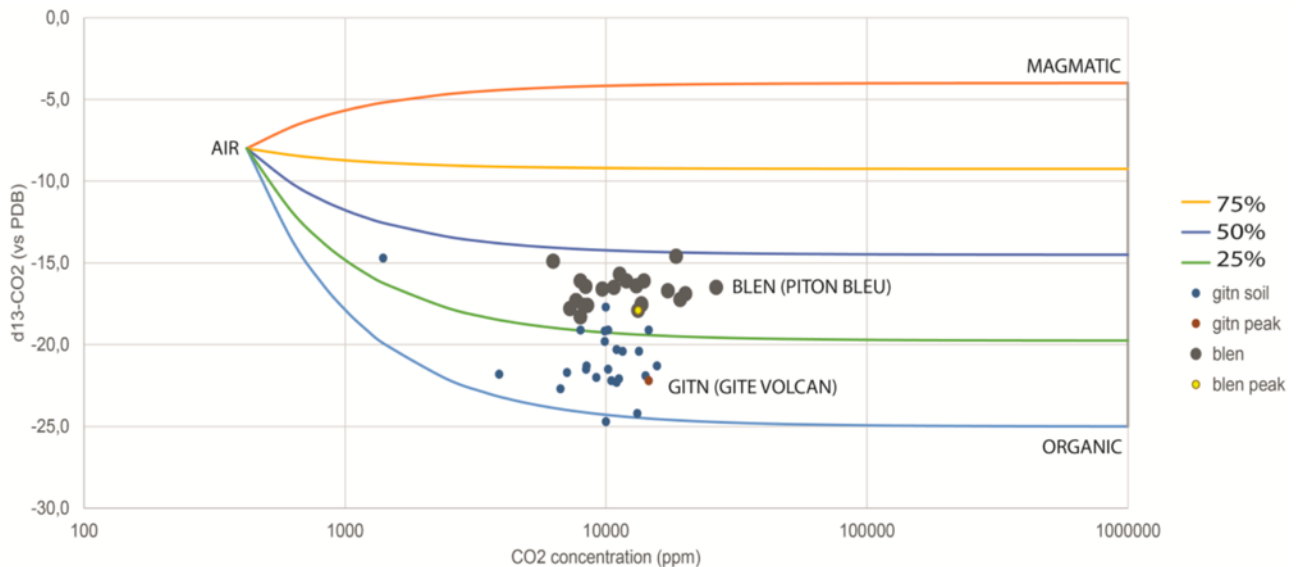


Figure 7 : Variations des isotopes du carbone ($\delta^{13}\text{C}$) dans le CO_2 des gaz du sol émis par la station proximale GITN et distale BLEN. Les mesures effectuées au début (mars 2024) de la phase de pic des émissions de CO_2 ne montrent pas de forte augmentation du pourcentage de la contribution magmatique.

* Glossaire : Le CO_2 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

- Depuis l'installation de la nouvelle station MultiGaS au sommet en juin 2024, les concentrations de SO_2 et de H_2S au sommet du volcan restent inférieures aux niveaux de détection.

De faibles concentrations de SO_2 (<0,3 ppmv, Figure 8) et de H_2S , associées à des pulses de H_2O , ont été enregistrées en novembre et décembre 2024 (dernière détection : 19 décembre), montrant une faible reprise potentielle de l'activité du système hydrothermal.

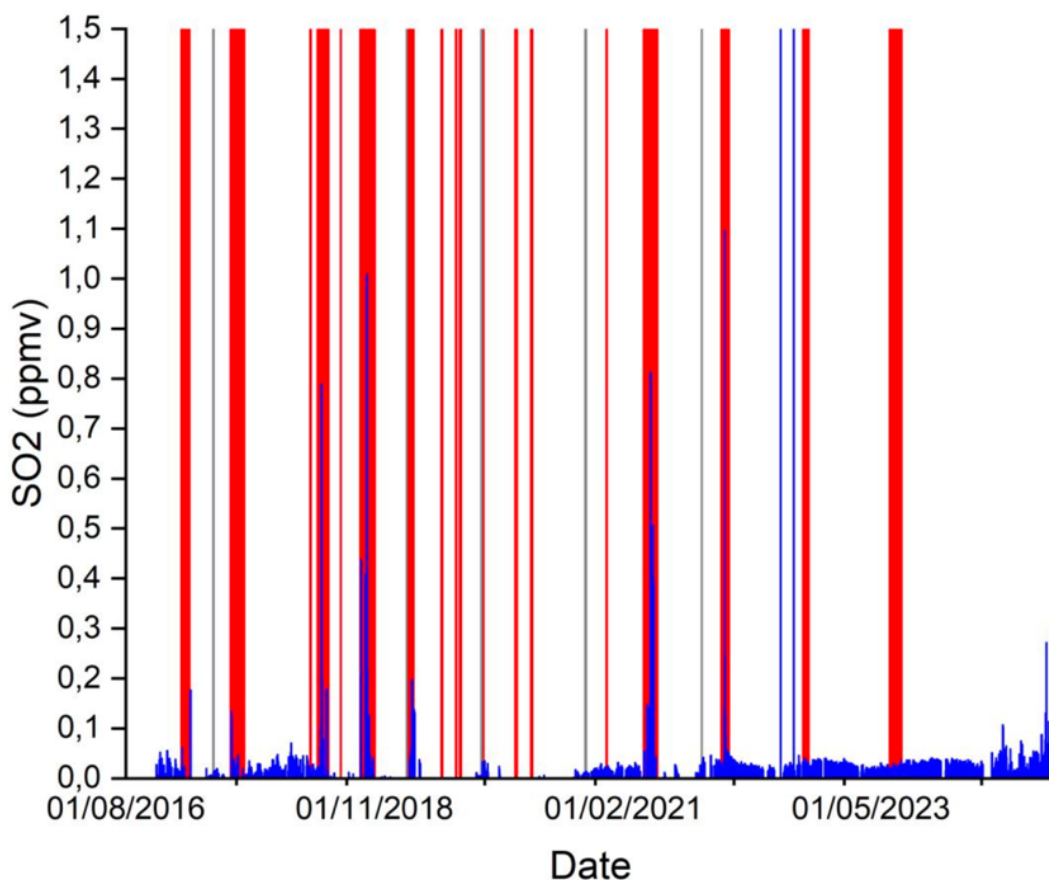


Figure 8 : Concentrations brutes (en bleu) en SO_2 dans l'atmosphère au sommet du Piton de la Fournaise (station MultiGaS). Barres rouges : éruptions ; barres grises : intrusions.

* Glossaire : La méthode MultiGaS permet de mesurer les concentrations en H_2O , H_2S , SO_2 et CO_2 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 SO_2 et du rapport C/S (carbone/soufre).

Flux de SO_2 dans l'air dans l'Enclos Fouqué par méthode DOAS

Les flux de SO_2 dans l'air sont restés faibles, proches ou en-dessous du seuil de détection.

* Glossaire : Lors des phases de repos du volcan, le flux de SO_2 au Piton de la Fournaise est en-dessous du seuil de détection ; le flux de SO_2 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 décembre 2024.

Bilan

Depuis avril 2024, la réalimentation en magma et la pressurisation du réservoir superficiel ont cessé.

En décembre 2024, la sismicité est restée faible avec seulement 14 séismes volcano-tectoniques superficiels et 6 séismes profonds enregistrés. Une légère déflation sommitale est toujours observée.



B. Activité sismique locale et régionale

Sismicité locale et régionale

Au mois de décembre 2024, l'OVPF-IPGP a enregistré au niveau local et régional :

- 52 séismes locaux (dans un rayon de 200 km de l'île, majoritairement sous l'île, Figures 9 et 10) ;
- 3 séismes régionaux (dans la zone océan Indien).

Au mois de décembre 2024, l'OVPF-IPGP a enregistré 52 séismes locaux principalement sous la Roche Écrite et le cirque de Salazie (Figure 10). La majorité de ces séismes a une magnitude inférieure à 1 et est difficile à localiser.

Ces séismes sont localisés entre 10 km et 25 km de profondeur dans la lithosphère océanique sur laquelle s'est formé l'édifice volcanique à l'origine de La Réunion.

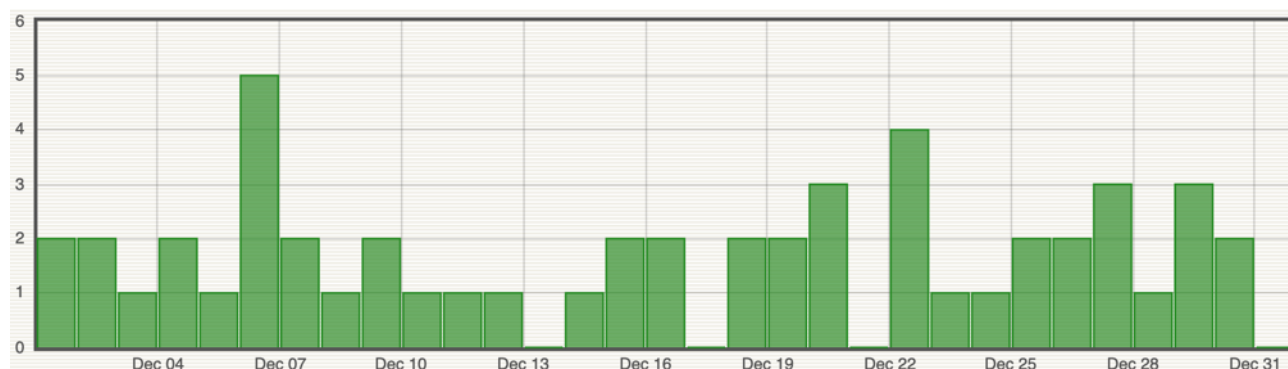
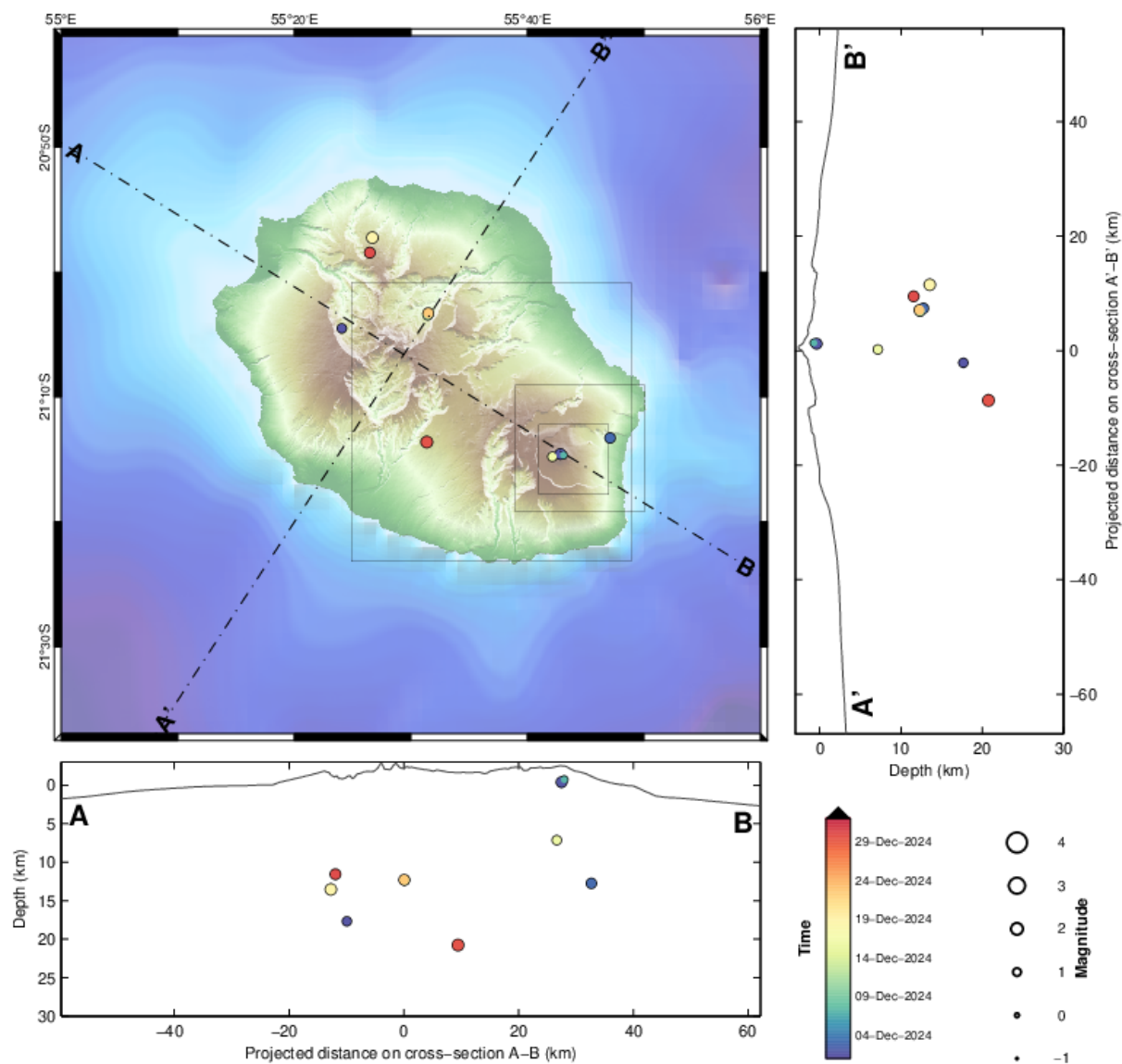


Figure 9 : Histogramme représentant le nombre de séismes locaux (Ile de La Réunion) par jour enregistrés en décembre 2024 (© OVPF-IPGP).



La Réunion

© OVPF-IPGP, 2025



Filters: MAG $\in [-1,6]$; DEP $\in [-3,30]$;

From: 01-Dec-2024 00:00
To: 01-Jan-2025 00:00

Total events = 10
Magnitude: min 0.6 – max 1.6
Types:
Local (7),

Profond (1),
Sommital (2),

PROC.HYPO / Reunion - sysop@pitondescalumets - 01-Jan-2025 04:20:21 +0 - hypo.map.m (2023-02-14) / WebObs MMXXV

Figure 10 : Sismicité sous La Réunion au mois de décembre 2024. Carte de localisation (épices) et coupes nord-ouest - sud-est et sud-ouest - nord-est (montrant la localisation en profondeur, hypocentres) des séismes enregistrés et localisés par l'OVPF-IPGP. Seuls les séismes localisables ont été représentés sur la carte (© OVPF-IPGP).



Activité 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 et le BRGM assurent la coordination et le pilotage du REVOSIMA. La surveillance opérationnelle de l'activité sismo-volcanique est réalisée par l'IPGP (OVPF) en co-responsabilité avec le BRGM et en étroite association avec l'IFREMER et le CNRS. Les données de ce réseau de surveillance sont produites par un large consortium de partenaires scientifiques français (IPGP et Université Paris Cité, BRGM, IFREMER, CNRS, BCSF-RéNaSS, ITES et Université de Strasbourg, IGN, ENS, SHOM, TAAF, Météo France, CNES, Université Grenoble Alpes et ISTERre, Université Clermont Auvergne, LMV et OPGC, Université de La Réunion, Université Paul Sabatier, Toulouse et GET-OMP, Université de la Rochelle, Université de Bretagne Occidentale, IRD et collaborateurs) et financé par l'État (Ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation, Ministère de la Transition écologique et solidaire, Ministère de l'intérieur, Ministère des outre-mers).

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

- <https://www.ipgp.fr/observation/infrastructures-nationales-hebergees/revosima/>
- <https://www.ipgp.fr/actualites-du-revosima/>
- <https://www.facebook.com/ReseauVolcanoSismoMayotte/>

La direction de l'OVPF-IPGP, le 2 janvier 2025



C. Annexes

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

(Extrait disposition spécifique « Volcan Piton de la Fournaise » - arrêté n°2242)

PREFECTURE DE LA RÉUNION	DISPOSITION SPÉCIFIQUE VOLCAN	EMZPCOI
3.2. Les différents niveaux d'alerte		
Phase d'alerte et définition	Objectif	Actions
Vigilance : activité persistante et continue sous le massif <i>Situation d'activité « hors norme » sous le massif du Piton de la Fournaise à l'intérieur ou éventuellement hors de l'enclos (séismes, gonflements, etc...) . Éruption possible à moyen terme (quelques jours à plusieurs semaines) et/ou présence de risques sur le secteur (éboulements, stabilisation d'un effondrement de caldeira, augmentation des émissions gazeuses, présence de coulées de lave en cours de refroidissement, etc...)</i>	Mettre en garde les services qui seraient amenés à intervenir en cas d'éruption Protéger les populations présentes sur le site	- Pour le public non- accompagné : accès à la partie haute de l'enclos possible sur les seuls sentiers balisés ouverts - Pour le public accompagné d'un professionnel : accès à la partie haute de l'enclos possible hors des sentiers balisés à l'exception des zones d'exclusion (voir § 3.2.1)
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 heures ou 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 en cours.</i>	Évacuer les populations présentes sur le site	Fermeture de l'enclos et évacuation des randonneurs qui se trouveraient sur le site
Alerte 2 : éruption en cours, qui peut être de trois types : <i>Alerte 2-1 : L'éruption est située dans l'enclos (y compris dans le cratère Dolomieu) et ne présente pas de menace particulière pour la sécurité des personnes, des biens ou de l'environnement</i> <i>Alerte 2-2 : L'éruption est située dans l'enclos et présente une menace directe ou indirecte pour la sécurité des personnes, des biens ou de l'environnement (risque de coupure de la RN2, pluies acides, feux de forêt...)</i>	Garantir la protection des populations, des biens et de l'environnement à proximité ou à l'extérieur du site	Alerte 2.1 : aucune action dans l'immédiat (car accès à l'enclos déjà interdit et enclos déjà évacué). Alerte 2.2 : en cas de nécessité, activation des COP / PCO + fermeture de la RN2 + évacuation des personnes et véhicules concernés (en fonction des enjeux)
<i>Alerte 2-3 : L'éruption est située hors de l'enclos et présente une réelle menace pour la sécurité des personnes, des biens ou de l'environnement (impact possible sur les zones habitées).</i>	Garantir la protection des populations, des biens et de l'environnement à proximité ou à l'extérieur du site	Alerte 2.3 : activation des COP / PCO + évacuation des personnes menacées (notamment dans les zones habitées)
Sauvegarde <i>L'éruption est terminée, une réouverture partielle de l'enclos est possible</i> <i>Un arrêté pour passage en phase de sauvegarde aménagé peut être pris préalablement aux reconnaissances terrain pour permettre la réouverture de la partie basse de l'enclos uniquement, si les conditions le permettent.</i>	Permettre la réouverture partielle de l'enclos en toute sécurité	- mise en œuvre des reconnaissances préalables - définition des modalités de réouverture de l'enclos au public
Arrêté préfectoral n° 2242 du 08/11/2021		Validé par Jacques BILLANT, Préfet de La Réunion
		22 / 57



Bulletin mensuel – Décembre 2024

Observatoire volcanologique du Piton de la Fournaise - IPGP

Remerciements

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

Informations

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 : ipgp.fr/fr/ovpf/actualites-ovpf
- le compte X (ex-twitter) : x.com/obsfournaise
- le compte Facebook : facebook.com/ObsVolcanoPitonFournaise

Un bulletin automatique préliminaire d'activité de l'OVPF-IPGP, relatif aux activités de la veille, validé par un.e analyste, est publié quotidiennement. Il est accessible directement sur ce lien :

http://volcano.ipgp.fr/reunion/Bulletin_quotidien/bulletin.html

La sismicité déterminée et validée en continu par l'OVPF-IPGP peut être également suivie sur le portail RENASS :

<https://renass.unistra.fr/fr/zones/la-reunion>

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