

Volcanisme de la Plaine des Cafres

Laurent Michon

▶ **To cite this version:**

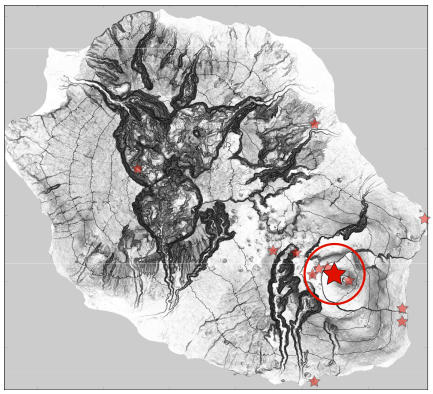
Laurent Michon. Volcanisme de la Plaine des Cafres . [Rapport Technique] Université de La Réunion. 2017, pp.1-4. hal-01583105

HAL Id: hal-01583105
https://hal.univ-reunion.fr/hal-01583105

Submitted on 6 Sep 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

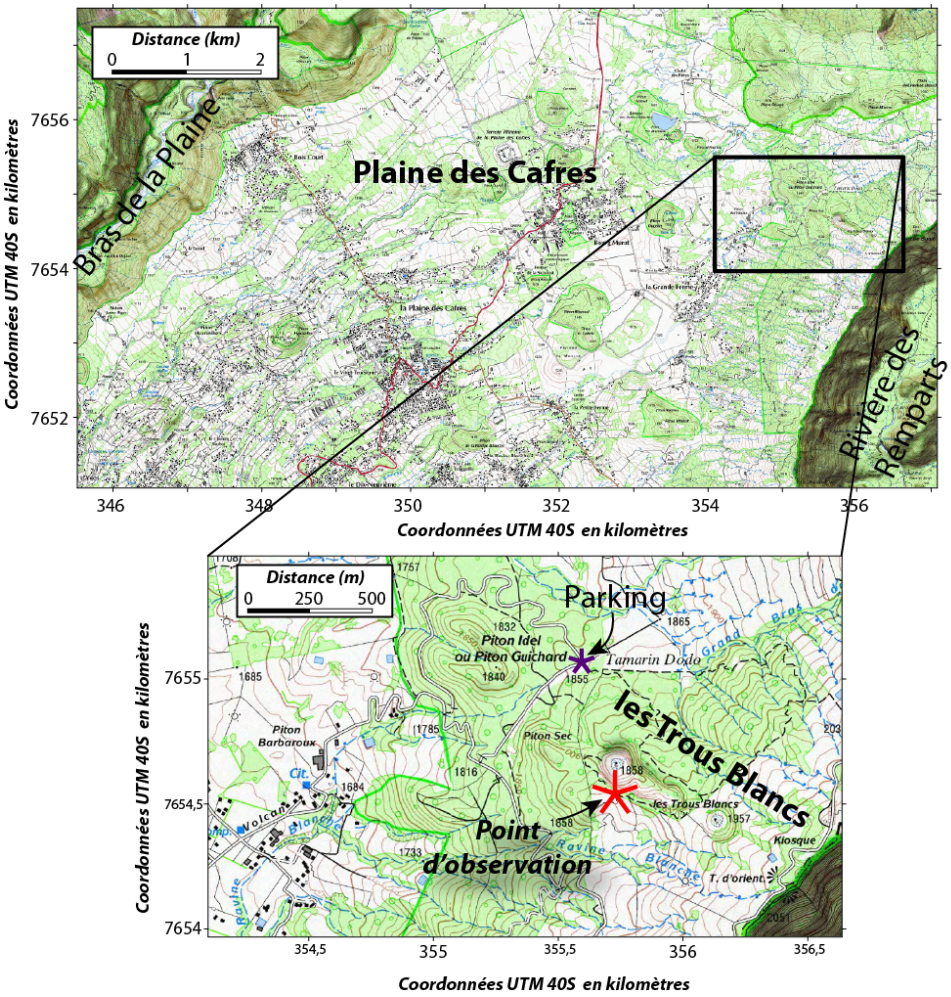
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Volcanisme de la Plaine des Cafres

Le volcanisme de la Plaine des Cafres s'est développé entre les deux massifs volcaniques du Piton des Neiges, à l'Ouest, et du Piton de la Fournaise, à l'Est. Ce secteur à la morphologie relativement plane et une altitude moyenne de 1500 m est respectivement limité à l'Est et à l'Ouest, par les vallées de la Rivière des Remparts et celle du Bras de la Plaine (Figure 1). Hormis la partie est de la zone, où les pentes du Piton de la Fournaise ancien sont relativement élevées (entre 15 et 20°), la Plaine des Cafres présente une pente moyenne entre 0 et 5°. Les éruptions volcaniques de la Plaine des Cafres ont édifié des cônes volcaniques dont la hauteur varie de quelques dizaines de mètre à plus de 150 m.

Ce site correspond à une vaste étendue sur laquelle se sont déroulées des éruptions volcaniques depuis au moins 60 ka. Les points d'observation permettent d'avoir un panorama sur une partie de la zone et de voir un exemple d'éruptions s'étant déroulées dans le secteur.



Itinéraire: Depuis Bourg-Murat, suivre la Route Forestière 5 du Volcan pendant 3,3 km (env. 5 min en voiture) puis tourner à gauche dans une voie à sens unique en direction de Piton Sec. Continuer pendant 600 m jusqu'à l'aire de pique-nique de Piton Sec. L'accès au site des Trous Blancs se fait par un sentier pédestre partant à l'Est vers le Nez de Boeuf. En sortant de la forêt de cryptomerias (150 m) prendre le sentier montant à droite qui permet de contourner les Trous Blancs par le Sud. Ce sentier permet d'atteindre un petit col dominant le cratère aval des Trous Blancs.

Figure 1: Localisation du point d'observation des Trous Blancs au sein de la zone volcanique de la Plaine des Cafres (fond topographique: carte IGN TOP25 série bleue). Les étoiles violette et rouge représentent respectivement le parking et le point d'observation.

Points d'observation: coordonnées UTM 40S, WGS84
x=355680; y=7654586

Interdiction de reproduire ou modifier tout ou partie de cette fiche sans l'autorisation de l'auteur
Contact: lmichon@univ-reunion.fr

Description géologique

La Plaine des Cafres est une unité géologique caractérisée par l'existence de nombreux édifices volcaniques qui présentent une large variété de morphologies inhérente à la géométrie et la dynamique des bouches éruptives. Cet ensemble est situé entre les massifs du Piton des Neiges, à l'Ouest, et du Piton de la Fournaise, à l'Est (Figure 2).

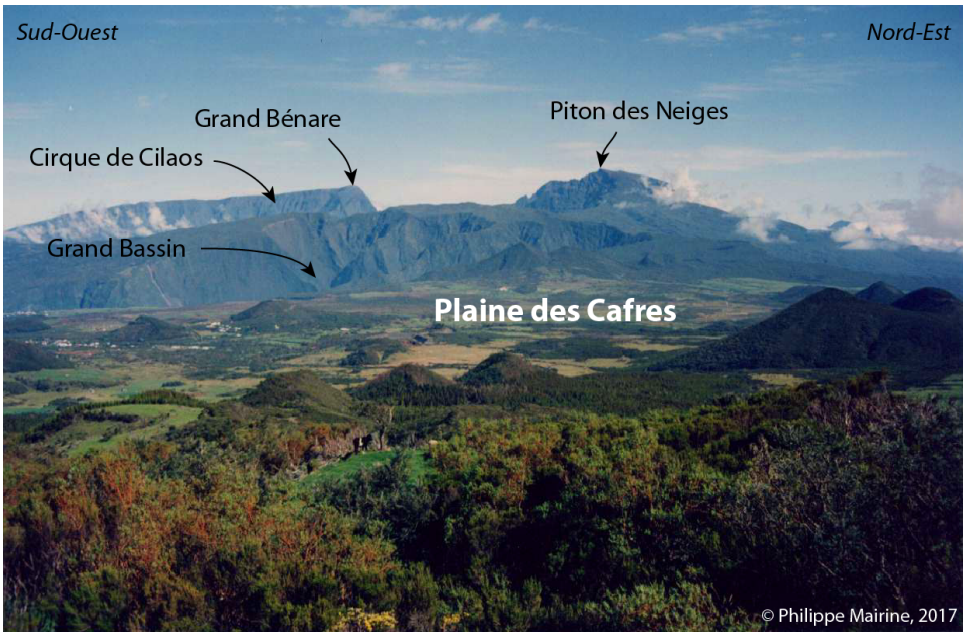


Figure 2 : Panorama sur la Plaine des Cafres et ses édifices volcaniques. Photo : Philippe Mairine.

La forte concentration en édifices volcaniques a été interprétée comme le résultat d'une activité répétée dans le temps le long d'une rift zone (zone d'intrusion préférentielle du magma) orientée NO-SE (Bachèlery, 1981 ; Chevallier et Bachèlery, 1981). La datation de lave du Cratère Dugain à 30 ka (McDougall, 1971) indique que cette zone est active depuis plusieurs dizaines de milliers d'années.

Récemment, l'analyse croisée de données géophysiques et de morphométrie des cônes volcaniques a permis de déterminer la géométrie du système magmatique du Piton de la Fournaise et d'évaluer le taux d'émission magmatique le long de cette rift zone (Michon et al., 2015). Ces travaux montrent que le volcanisme de la Plaine des Cafres se développe à l'aplomb du système magmatique profond du Piton de la Fournaise (Figure 3). La fréquence éruptive le long de la rift zone NO-SE est estimé à une éruption tous les 2-3 siècles. La taille des cônes volcaniques dans ce secteur, en moyenne plus importante que dans l'Enclos Fouqué, suggère l'occurrence d'éruptions volumineuses. Enfin, le taux d'émission magmatique est estimé à environ 2-4 10^{-3} m^3/s, taux faible en comparaison de celui de l'Enclos Fouqué (0,1-0,3 m^3/s) (Michon et al., 2015).

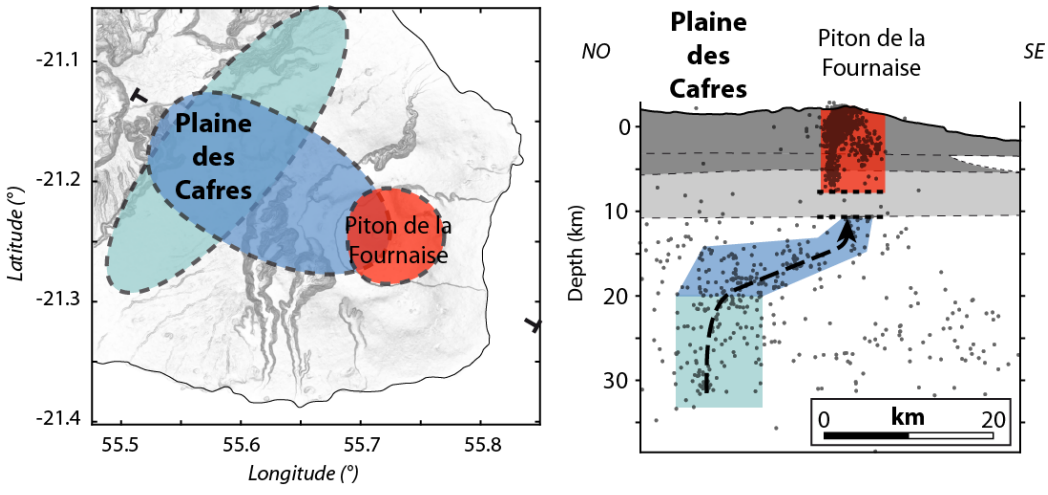


Figure 3: Géométrie du système magmatique profond du Piton de la Fournaise déduit de la distribution de la sismicité enregistrée par le réseau de l'Observatoire Volcanologique du Piton de la Fournaise. A une profondeur supérieure à 20 km sous le niveau de la mer, les séismes (points noirs sur la coupe) sont concentrés dans une zone orientée NE-SO, situé à l'aplomb de la Plaine des Cafres et de la Plaine des Palmistes (bleu clair). Entre 20 et 10 km sous le niveau de la mer, les séismes sont localisés à l'aplomb de la rift zone NO-SE (bleu foncé), connectant le système magmatique le plus profond et le système magmatique superficiel (rouge). Celui-ci est limité à l'aplomb de la caldera de l'Enclos Fouqué. D'après Michon et al. (2015).

Interdiction de reproduire ou modifier tout ou partie de cette fiche sans l'autorisation de l'auteur
Contact: lmichon@univ-reunion.fr

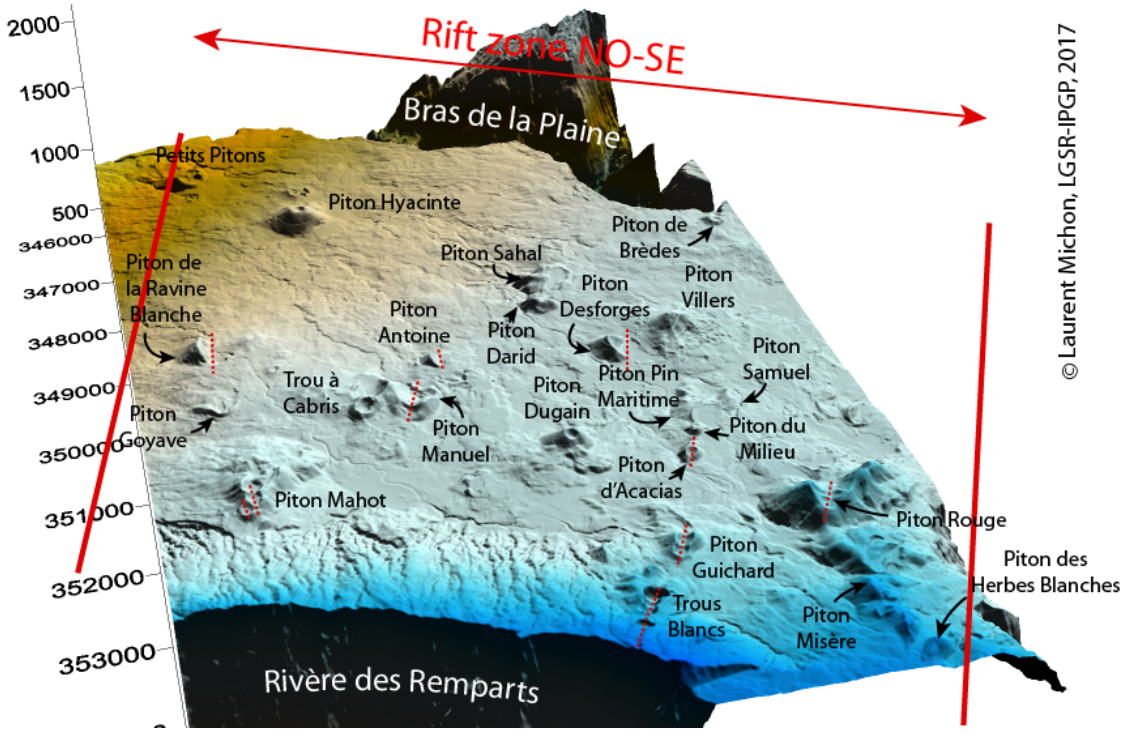
La morphologie des différents cônes volcaniques renseigne sur la géométrie et l'activité des fissures éruptives.

L'ensemble de ces volcans monogéniques (édification lors d'une seule éruption) résulte d'activités hawaiienne ou strombolienne. Dans les deux cas, une partie du magma est projeté en l'air et les particules retombent à proximité de l'évent (la bouche éruptive). L'accumulation progressive des matériaux construit un cône avec une pente de 30-35°. Cependant, l'essentiel du magma émis lors de ces éruptions s'écoule à la surface sous forme de coulées de lave. Ces coulées s'enracinent le plus souvent en base du cône qui s'édifie.

Les cônes symétriques à base circulaire, comme le Piton Hyacinte et le Piton Dugain, résultent d'un point d'émission unique, resté globalement fixe le temps de l'éruption (Figure 4). L'axe de projection est vertical et la croissance du cône est globalement homogène.

Lorsque l'émission magmatique se produit en plusieurs points, il se forme alors deux crêtes parallèles séparées par la fissure éruptive à l'aplomb de laquelle plusieurs cratères peuvent se former. Ce cas de figure s'applique au Piton Guichard et au Piton Rouge (Figure 4).

Si l'axe de projection des fontaines est incliné, l'accumulation des produits scoriacés sera asymétrique par rapport à l'évent. Cette dynamique peut entraîner la formation d'un demi-cône, comme le Piton de la Ravine Blanche ou le Piton Desforges (Figure 4).



© Laurent Michon, LGSR-IPGP, 2017

Figure 4: Morphologie de la Plaine des Cafres montrant les édifices volcaniques construits lors des éruptions s'étant produites le long de la rift zone NO-SE. Les traits en pointillés représentent l'orientation probable des fissures éruptives.

Il faut noter que la mise en place de coulées de lave alimentées directement depuis l'évent empêche l'édification d'un cône à l'aplomb de la coulée. Ce processus est facteur d'asymétrie et engendre la construction d'un cône égueulé. Outre la dynamique à l'évent, la morphologie de bon nombre des cônes non symétriques de la Plaine des Cafres a également été influencée par ce processus.

Enfin, l'activité éruptive peut évoluer au cours d'une éruption. L'exemple des Trous Blancs en est une bonne illustration. Cette éruption s'est développée suite à l'ouverture d'une fissure éruptive de plus d'un kilomètre de long au-dessus du rempart ouest de la Rivière des Remparts (Figure 4). La zone amont de la fissure présente des dépôts soudés produits par l'activité de fontaines de lave (parking des bus pour le panorama du Nez de Boeuf). La partie aval de la fissure est entourée par des cônes plus volumineux. Ces cônes de faibles pentes sont constitués par une alternance de couches de matériaux agglomérés à totalement soudés résultant d'une activité de fontaine de lave très dynamique et de coulées de lave de débordement.

Les dépôts affleurants sur le rebord sud du cratère d'effondrement aval (cratère numéro 1 sur la figure 5 et point d'observation) indiquent que cette activité magmatique s'est terminée par une phase explosive, phréato-

GéoSciences Réunion www.geosciencesreunion.fr IPGP INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS

Interdiction de reproduire ou modifier tout ou partie de cette fiche sans l'autorisation de l'auteur
Contact: lmichon@univ-reunion.fr

magmatique, issue de l'interaction entre le magma et de l'eau souterraine. Il est probable que cette dynamique s'est produite lors de l'effondrement des cratères par vidange de réservoirs magmatiques superficiels. L'éruption des Trous Blancs a alimenté une longue coulée de lave qui s'est épanchée jusqu'à Saint-Pierre sur 24 km. Les datations 14C réalisées sur des bois carbonisés situés au-dessus des dépôts de l'éruption des Trous Blancs indiquent un âge de l'éruption antérieur à -6000 ans CE (Morandi et al., 2016).

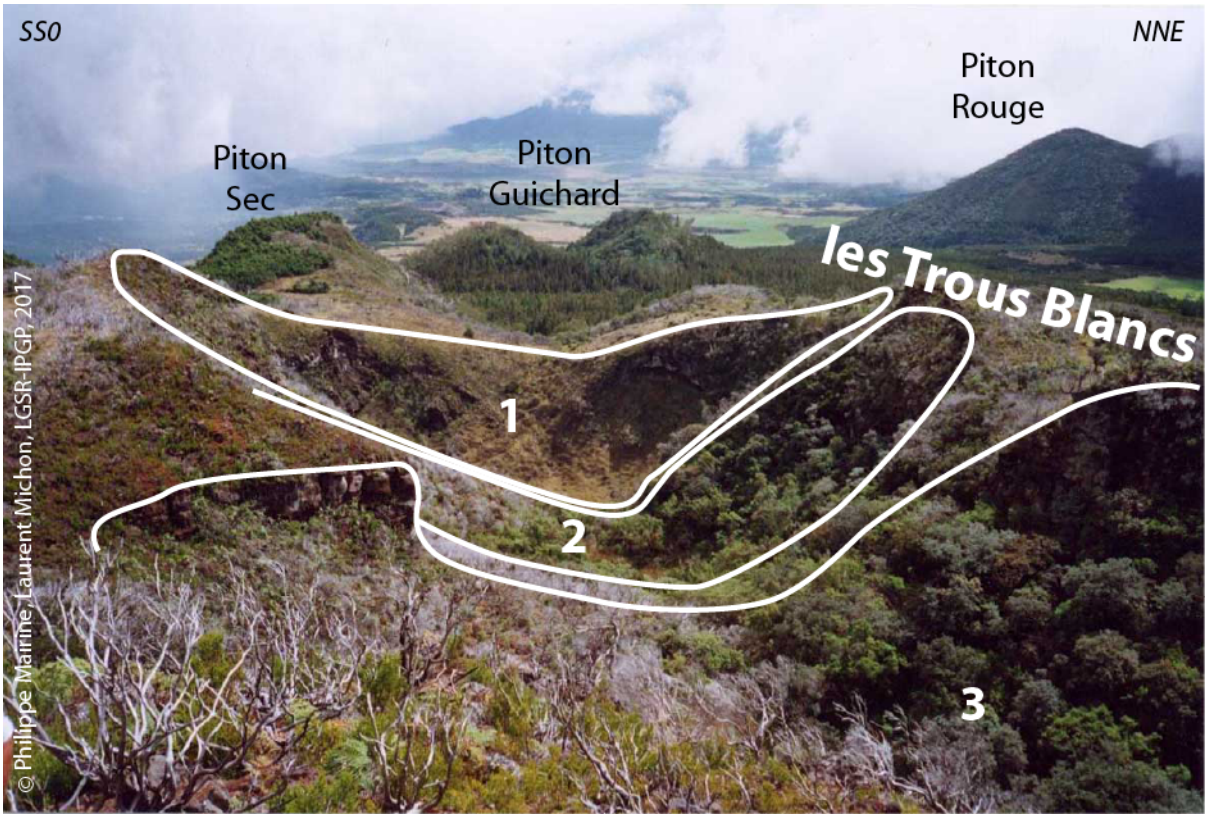


Figure 5: Cratères d'effondrement (pit-craters) des Trous Blancs résultant de l'effondrement du toit de réservoirs magmatiques superficiels. Ces effondrements ont été accompagnés d'explosions violentes, phréato-magmatiques, résultat de l'interaction entre le magma et de l'eau souterraine. Les dépôts de cette phase affleurent sur le sentier contournant le cratère numéro 1 par le Sud. 1, 2 et 3 représentent trois des quatre pit-craters associés à cette éruption. Photo : Philippe Mairine.

Pour en savoir plus:

McGougall, I. (1971). The geochronology and evolution of the young volcanic island of Réunion, Indian Ocean. Geochimica and Cosmochimica Acta, 35, 261-288.

Bachèlery, P. (1981). Le Piton de la Fournaise - Etude volcanologique, structurale et pétrographique. Thèse de l'Université Blaise Pascal, 215 p.

Chevallier, L.; Bachèlery, P. (1981). Evolution structurale du volcan actif du Piton de la Fournaise, Ile de la Réunion - Océan indien occidental. Bulletin Volcanologique, 44, 4, 723-741.

Michon, L.; Ferrazzini, V.; Di Muro, A.; Villeneuve, N.; Famin, V. (2015). Rift zones and magma plumbing system of Piton de la Fournaise: how do they differ from Hawaii and Etna? Journal of Volcanology and Geothermal Research, 303, 112-129.

Morandi, A.; Di Muro, A.; Principe, C.; Michon, L.; Leroi, G.; Norelli, F.; Bachèlery, P. (2016). Pre-historic (<5 kiloyears) explosive activity at Piton de la Fournaise volcano. Chapitre 8 *in*: Active volcanoes of the Southwest Indian Ocean: Piton de la Fournaise and Karthala, Springer Verlag, pp. 107-138.

Cité du Volcan; Mairine P. (2017). Le Piton de la Fournaise, de la contemplation à la compréhension. 3ème édition.

Interdiction de reproduire ou modifier tout ou partie de cette fiche sans l'autorisation de l'auteur
Contact: lmichon@univ-reunion.fr