HAL open science

Hyaloclastites de Vincendo

Laurent Michon

▶ **To cite this version:**

Laurent Michon. Hyaloclastites de Vincendo. [Rapport Technique] Université de La Réunion. 2017, pp.1-5. hal-01583111

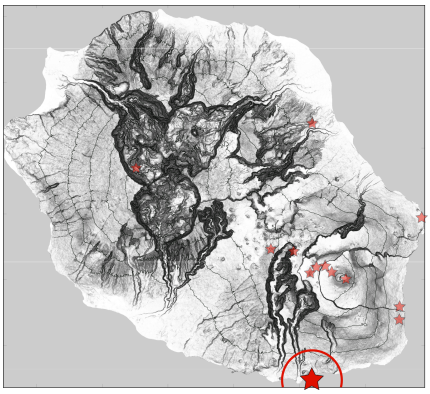
HAL Id: hal-01583111

https://hal.univ-reunion.fr/hal-01583111v1

Submitted on 6 Sep 2017

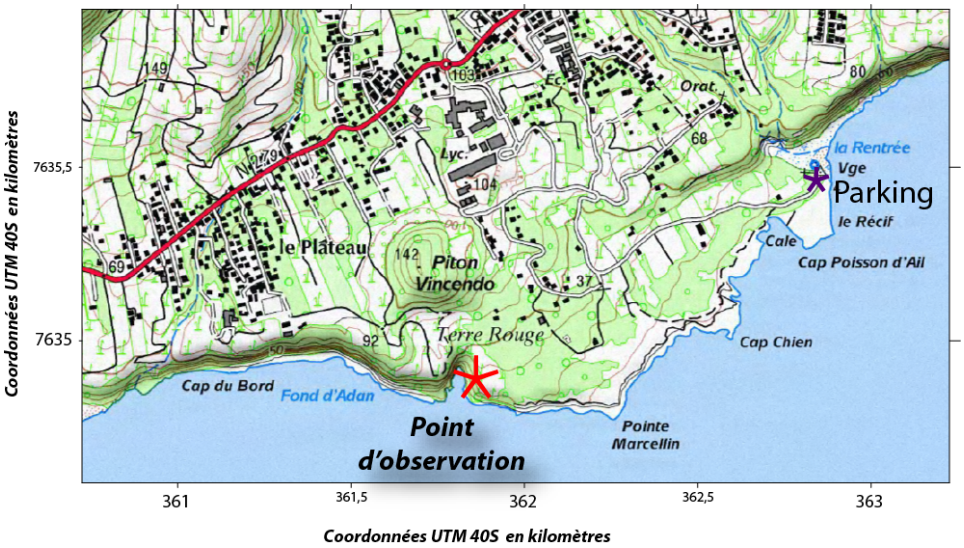
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

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.



Hyaloclastites de Vincendo

Les hyaloclastites de Vincendo affleurent le long de la falaise littorale à 1-1,5 km à l'Ouest de la Marine de Vincendo (Figures 1, 2). Elles sont particulièrement visibles au niveau du Cap Jaune où elles forment une falaise d'une cinquantaine de mètres de haut.



Itinéraire: Depuis la RN2 entre Saint-Joseph et Saint-Philippe, prendre la direction de la Marine de Vincendo. Se stationner au parking proche du littoral puis suivre pendant environ 1 km le sentier longeant vers l'Ouest le littoral. L'accès aux affleurements du Cap Jaune se fait par un sentier descendant rapidement sur le littoral depuis le point d'observation.

Figure 1: Localisation du point d'observation des hyaloclastites de Vincendo. L'accès se fait par le sentier littoral depuis le parking de la Marine de Vincendo (fond topographique: carte IGN TOP25 série bleue). Les étoiles violette et rouge représentent respectivement le parking et le point d'observation.

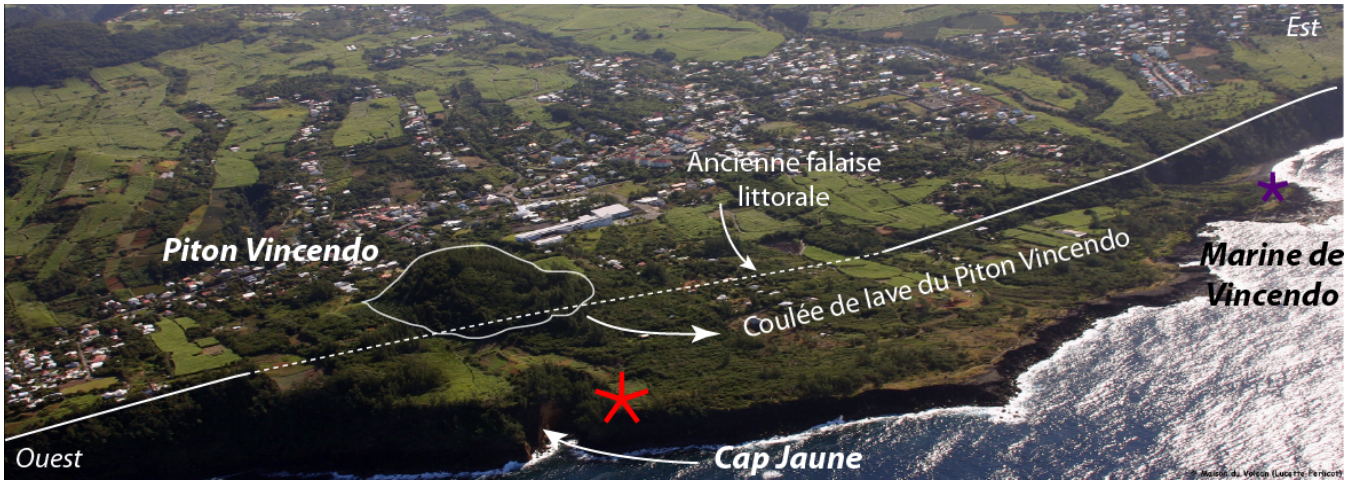


Figure 2: Vue sur le Piton Vincendo, sa coulée de lave qui s'est épanchée en mer et le secteur du Cap Jaune où affleurent les hyaloclastites. Photo: Copyright Cité du Volcan - Lucette Ferlicot.

Points d'observation: coordonnées UTM 40S, WGS84

x=361875; y=7634852

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

Description géologique

L'éruption du Piton Vincendo résulte de l'ouverture de fissures éruptives en domaine littoral. En plus du domaine aérien, au moins une fissure s'est ouverte en mer.

Classiquement, l'arrivée du magma sous l'eau entraîne une vaporisation soudaine de l'eau, et donc une augmentation de volume brutale produisant une explosion. Cette explosion fragmente le magma en gouttelettes de verre (sidéromélane), lappilli (particules de lave de 2 à 64 mm) et bombes volcaniques (particules de lave >64 mm) qui sont projetées en gerbes dans l'atmosphère. La brièveté de chacune des explosions fait que le panache formé dans l'atmosphère s'effondre et produit des écoulements pyroclastiques qui s'étalent autour de l'évent (la bouche éruptive). En se déposant, les produits volcaniques forment un cône de tuf finement stratifié avec une pente d'environ 20-30°. La roche constituée par ce dépôt s'appelle une hyaloclastite.

Le dynamisme éruptif est appelé dynamisme surtseyen en référence à l'île islandaise de Surtsey qui s'est formée lors de l'éruption de 1963-1964 (Figure 3).

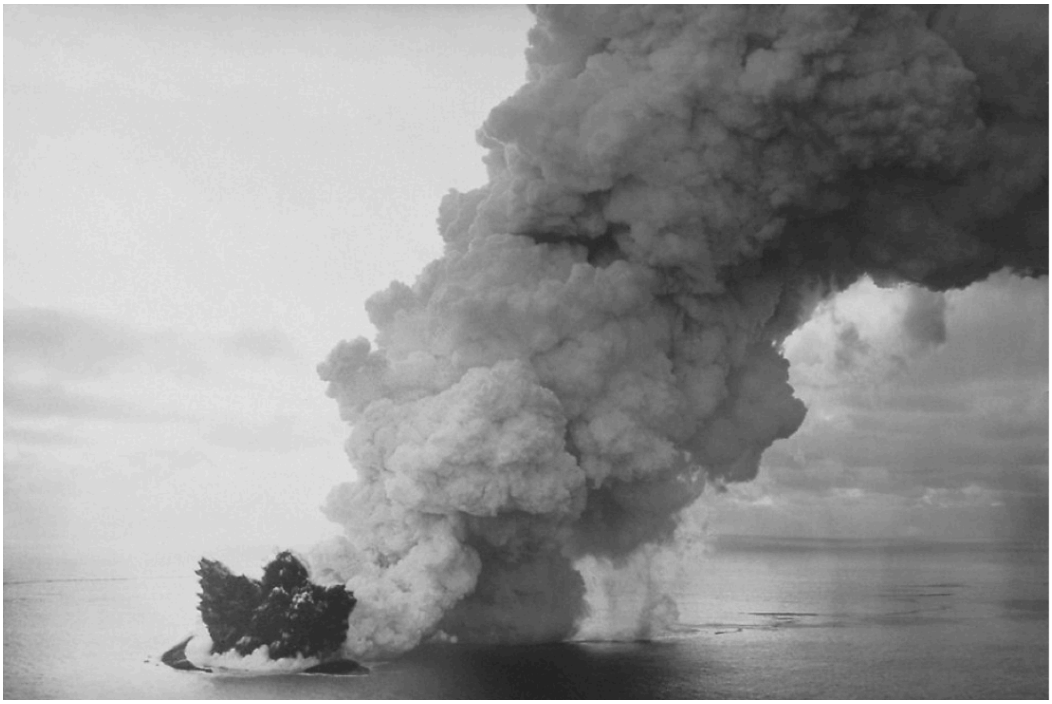


Figure 3: Eruption de Surtsey en 1963. Cette éruption, débutée à 130 m de profondeur, a entraîné la formation d'une île (Surtsey) correspondant au cône volcanique. L'interaction entre le magma et l'eau de mer provoquait la vaporisation de l'eau qui alimentait le panache blanc visible sur cette photo. Ce panache était également constitué de cendres volcaniques que l'on voit retomber sous le panache. Ponctuellement, l'interaction eau-magma induisait des explosions qui pulvérisaient le magma et l'expulsaient sous forme de gerbes noires (panache noir sur la photo). La brièveté de chacune des explosions induisait l'effondrement du panache et le développement d'écoulements pyroclastiques qui s'étalaient autour de l'évent (la bouche éruptive). En se déposant, les produits volcaniques ont progressivement formé un cône de tuff (flancs externes du cône visibles de part et d'autre du panache noir). Photo: NOAA (PD US gov.).

Les hyaloclastites de Vincendo affleurant au Cap Jaune correspondent à un dépôt consituant le cône de tuf (Figure 4). Ce dépôt, formé de milliers de couches parallèles, résulte d'un dynamisme identique à celui de l'éruption de l'île de Surtsey. Chaque explosion est responsable d'une couche, elle-même formée par une proportion variable d'éléments basaltiques centi- à décimétriques et de gouttelettes de verre magmatique (sidéromélane) transformées en palagonite (Figure 4). Le dépôt du Cap Jaune résulte donc de plusieurs milliers d'explosions.

La palagonite est une phase minérale constituée essentiellement de smectites (argiles) et quelques zéolites et oxydes (Stroncik et Schmincke, 2002). La transformation des gouttelettes de verre en palagonite s'appelle la palagonitisation. Ce processus peut se produire immédiatement après le dépôt et se poursuivre ensuite pendant plusieurs années (Stroncik et Schmincke, 2002).

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

Figure 4: Haut: Falaise du Cap Jaune constituée de hyaloclastites issues d'une éruption surtseyenne. La couleur jaune de la falaise provient de la palagonitisation des hyaloclastites. Bas: Détail du dépôt montrant le nombre considérable de niveaux; chacun étant lié à une explosion. La proportion variable en éléments basaltiques d'un niveau à l'autre résulte d'une différence d'intensité pour chaque explosion. Photos: Philippe Mairine.

La falaise située à 200 m à l'Ouest du Cap Jaune permet de préciser le déroulement de l'éruption surtseyenne de Vincendo (Figure 5). En effet, la base de cette falaise est composée de niveaux décimétriques à métriques formés par une assez grande proportion de bombes volcaniques et d'éléments centimétriques. Cette partie est recouverte par des niveaux finement stratifiés (cm) identiques à ceux de la falaise du Cap Jaune. Cette différence entre les parties basse et haute du dépôt hyaloclastique s'explique par une proportion différente d'eau de mer et de magma lorsqu'ils interagissent. En effet, il a été montré que l'explosivité et la fragmentation du magma résultait de la transformation de l'énergie thermique du magma en énergie mécanique (Sheridan et Wohletz, 1983; Wohletz et McQueen, 1984). Cette transformation est maximum lorsque le volume de magma est deux fois supérieur à celui de l'eau en interaction. Dans ce cas, la taille moyenne des particules est inférieure à 0,1 mm. En revanche, lorsque le volume d'eau est supérieur à celui de magma, la transformation de l'énergie thermique est moins efficace et la fragmentation moins importante. Les éléments sont donc plus grossiers et le dépôt est constitué de niveaux plus épais (Sheridan et Wohletz, 1983).

Ainsi cette falaise indique qu'au début de l'éruption, lorsque le magma est apparu sous l'eau, les explosions étaient moins violentes et la fragmentation, moins efficace. Les dépôts ont dû progressivement édifier un cône. Au cours de l'émersion du cône, la proportion d'eau serait devenue moins importante et les explosions, plus violentes. Les niveaux fins du Cap Jaune et de la partie supérieure résulteraient alors d'une fragmentation importante et d'écoulements pyroclastiques du type déferlante basale.

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

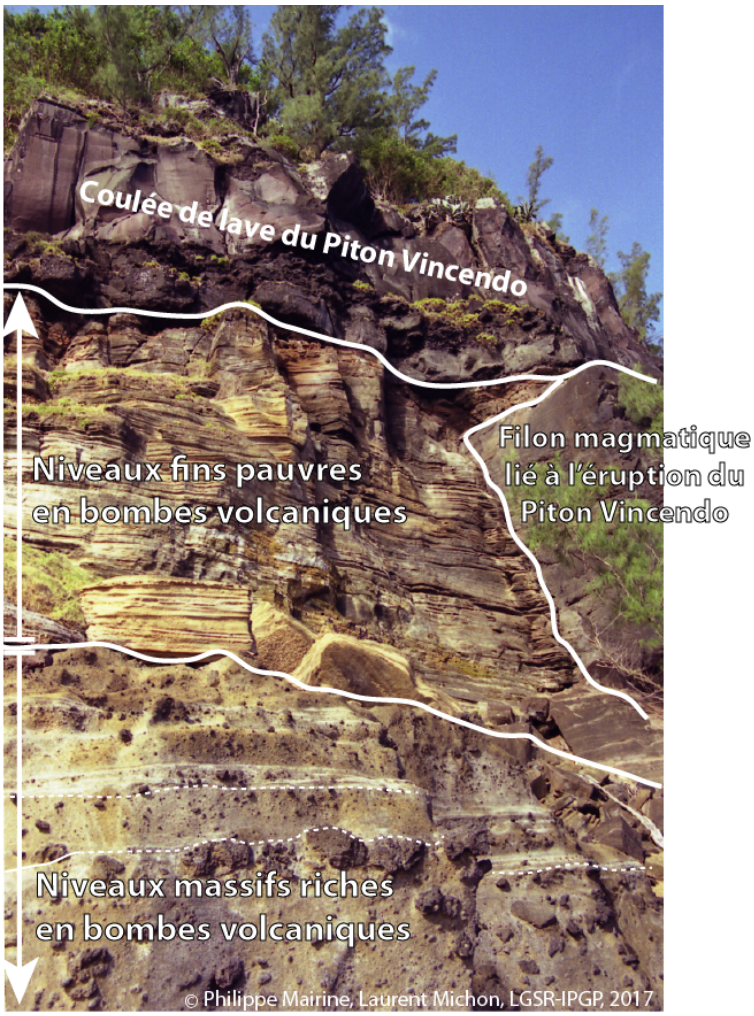


Figure 5: Stratigraphie de la falaise littorale située à environ 200 m à l'Ouest du Cap Jaune. Les niveaux inférieurs plus épais résultent d'une interaction eau - magma avec l'eau en excès. Les niveaux fins (cm) témoignent d'un changement de dynamique lié à une baisse de la proportion d'eau. Ceci favorise l'explosivité et la fragmentation du magma en élément micro à millimétriques. Les hyaloclastites sont recouvertent par la coulée de lave du Piton Vincendo et intrudées par un filon magmatique lié à cette phase aérienne. Photo: Philippe Mairine.

Les hyaloclastites finement stratifiées présentent localement des figures d'impact (*bomb sag* en anglais) causées par la chute de bombes volcaniques (taille >64 mm) après une trajectoire balistique dans l'atmosphère (Figure 6). L'enfoncement des bombes indique que le dépôt était meuble au moment de l'impact. Le caractère asymétrique de l'enfoncement informe également sur la trajectoire de la bombe et implicitement sur la direction de l'évent (Figure 6).

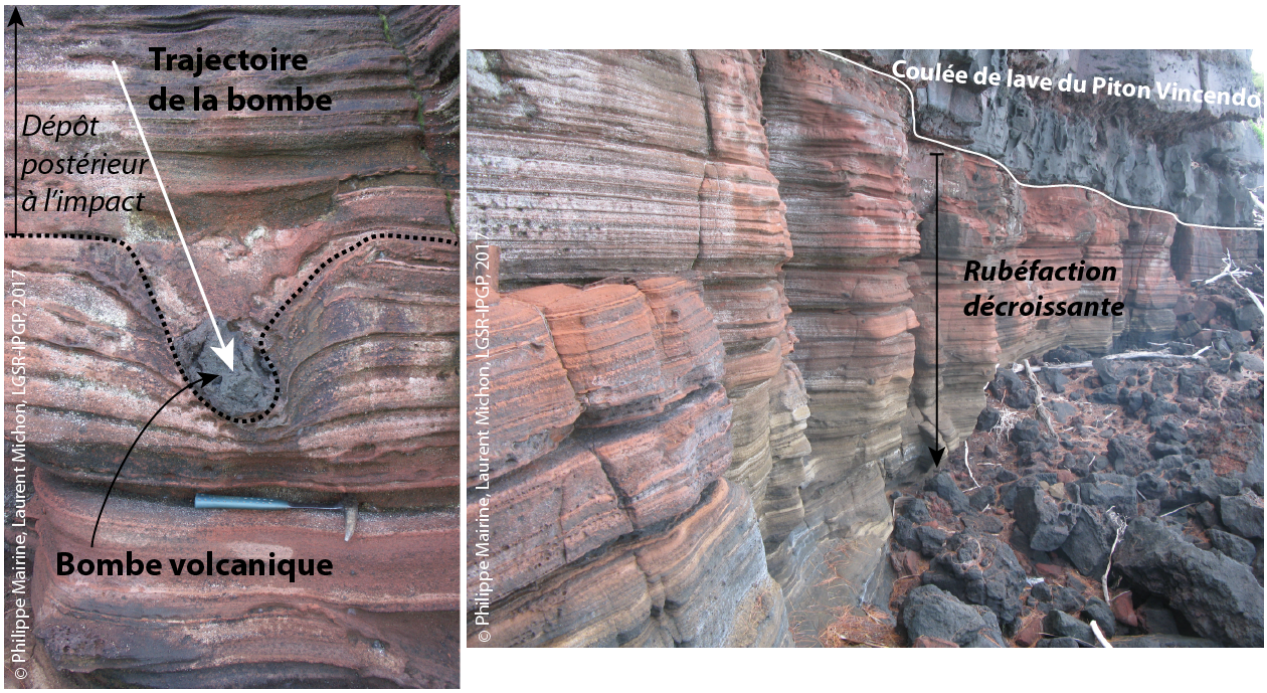


Figure 6: Dépôt hyaloclastique finement stratifié avec une figure d'impact (bomb sag) liée à la chute d'une bombe volcanique pendant l'éruption (gauche). La couleur rouge du dépôt résulte d'une oxydation du fer liée au réchauffement du dépôt par la coulée de lave issue du Piton Vincendo. Ce processus est appelé rubéfaction (droite). Photos: Philippe Mairine.

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

Les hyaloclastites ont ensuite été recouvertes par la coulée de lave du Piton Vincendo, indiquant que la phase volcanique surtseyenne s'est arrêtée alors que l'activité du Piton Vincendo perdurait.

Pour en savoir plus:

Sheridan, M.F.; Wohletz, K.H. (1983). Hydrovolcanism: basic considerations and review. Journal of Volcanology and Geothermal Research, 17, 1-29.

Wohletz, K.H.; McQueen, R.G. (1984). Experimental studies of hydrovolcanic volcanism. Studies in Geophysics, Natl. Acad. Press., Washington, 158-169.

Stroncik, N.A.; Schmincke, H.-U. (2002). Palagonite – a review. International Journal of Earth Sciences, 91, 680-697.

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