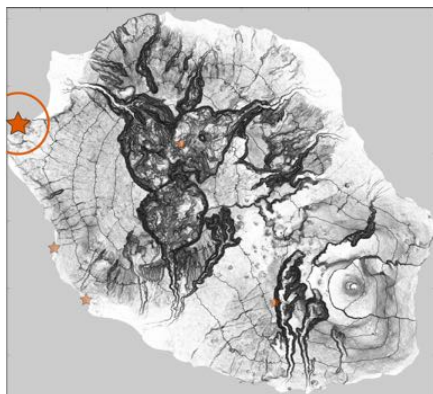


Dépôt d'avalanches de débris du Cap La Houssaye



Les dépôts d'avalanche de débris du Cap La Houssaye affleurent en falaises d'une dizaine à centaine de mètres de haut le long du bord de mer entre le Cap Marianne, à l'Est, et le Cap Boucan Canot, à l'Ouest. Des 3 km d'affleurements plus ou moins accessibles, seuls 250 m sont décrits pour ce site. Cette zone concentre l'essentiel des caractères sédimentologiques et structuraux typiques de ces dépôts volcanoclastiques.

Ce site est situé en bord de mer. Les affleurements peuvent présenter une coloration blanche du fait du dépôt de sel lié aux embruns.

Itinéraire: Depuis Saint-Paul, prendre la RN1a qui longe le littoral en direction de Boucan Canot et Saint-Gilles les Bains. Environ 3 km après le Cimetière Marin de Saint-Paul et 500 m après le parking du Cap La Houssaye, s'arrêter sur la droite de la route. Un escalier descend sur la petite plage située immédiatement à l'Ouest du Rocher du Chien.

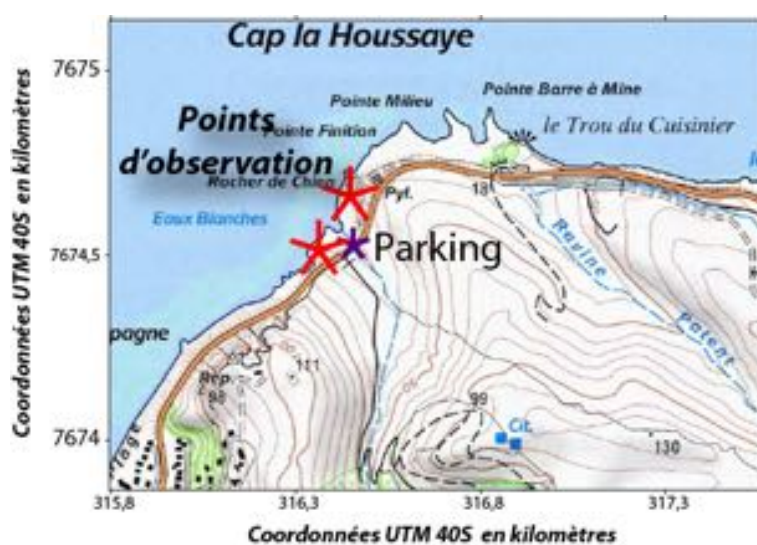


Figure 1: Localisation des deux points d'observation décrits pour le géosite des dépôts d'avalanche de débris du Cap La Houssaye (fond topographique: carte IGN TOP25 série bleue). Les étoiles violette et rouge représentent respectivement le parking et les points d'observation.

Points d'observation: coordonnées UTM 40S, WGS84

x=316430; y=7674550 ; x=316353; y=7674510

Description géologique

Les dépôts d'avalanche de débris du Cap La Houssaye représentent les dépôts de déstabilisations les plus distaux du domaine aérien qui ont affecté le flanc occidental du Piton des Neiges (Bachelery et al., 2003; Oehler et al., 2008; Figure 2). Les données bathymétriques indiquent que ces dépôts se poursuivent en mer pour former un promontoire sous-marin.

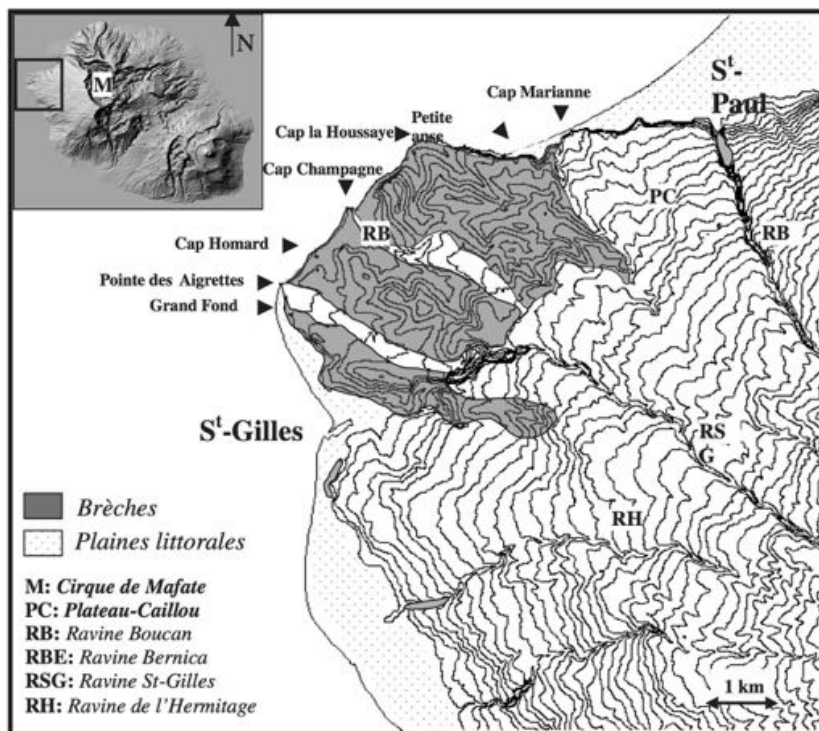


Figure 2: Distribution des dépôts d'avalanche de débris liés aux déstabilisations du flanc ouest du Piton des Neiges. Bachèlery et al. 2003.

Les dépôts d'avalanche de débris correspondent à plusieurs unités bréchiques parfois inter-stratifiées par des coulées de lave. La cartographie réalisée dans le secteur du Cap La Houssaye suggère l'existence de 4 dépôts d'avalanche de débris, le plus ancien se distinguant des trois autres par sa composition et son épaisseur différentes (Bachèlery et al., 2003). Quelle que soit l'unité, l'absence de roches associées à la phase différenciée du volcan (< 350 ka) indique que ces écoulements se sont mis en place durant la période basaltique du Piton des Neiges.

Les dépôts d'avalanche de débris du Cap La Houssaye correspondent aux

avalanches de roches de la classification de Varnes (1978) récemment ré-évaluée (Hungr et al., 2014). Ces produits résultent d'un glissement en masse, s'écoulant très rapidement à la surface. L'énergie de l'écoulement entraîne une fragmentation des coulées de lave et une expansion du volume des blocs qui tend à fluidifier l'écoulement et en favoriser son extension longitudinale (Hungr et al., 2014; Perinotto et al., 2015). A cet effet qui provoque la désintégration des éléments jusqu'à une taille de 500 μm , s'ajoute une diminution de la friction entre ces fines particules, par arrondissement progressif de leur géométrie (Perinotto et al., 2015).

Les structures particulières résultant de cette dynamique sont clairement visibles au niveau des deux points d'observation de ce géosite, où la brèche affleurante correspond à la Brèche 2 identifiée par Bachèlery et al. (2003).

La fragmentation des blocs forme des structures appelées jigsaw cracks, correspondant à des ensembles cohérents d'éléments anguleux de même composition séparés par une matrice issue de leur propre désintégration (Figure 3). La vitesse d'écoulement entraîne l'étirement des jigsaw cracks dont la forme ondulée atteste d'une dynamique fluidale.

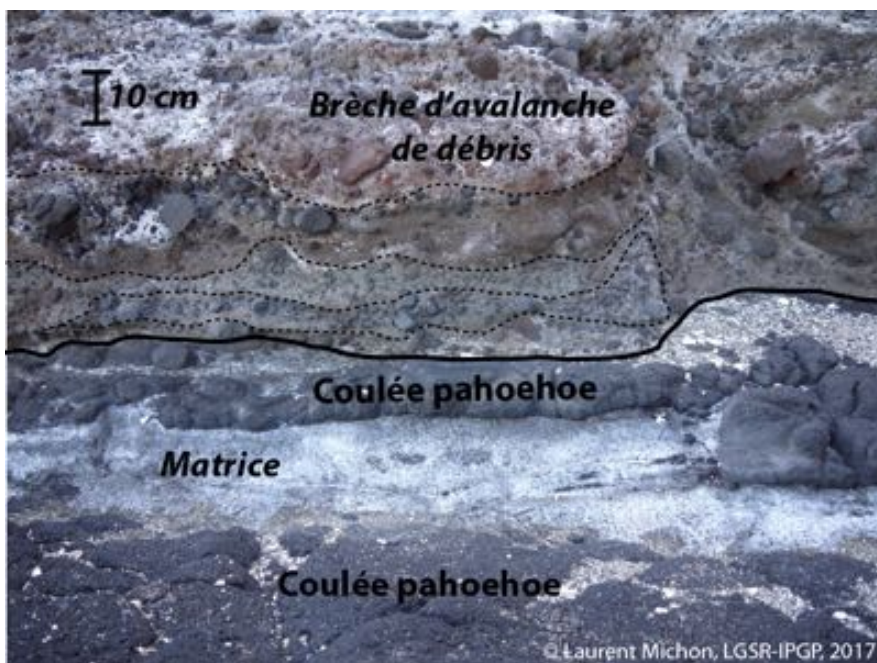


Figure 3: Contact inférieur du dépôt d'avalanche de débris avec la coulée de lave pahoehoe sous-jacente. Le passage de l'écoulement a provoqué un décollement de parties de la coulée de lave et l'injection de matrice entre les unités de coulées de lave. La partie droite de la photo montre également que la coulée de lave s'est fragmentée lors de l'écoulement de l'avalanche. Les blocs de l'avalanche de débris se sont disloqués, fragmentés puis étirés, formant des jigsaw-cracks caractéristiques de ce type d'écoulement. Les blocs fragmentés et leurs limites sont indiqués par les pointillés. Photo: Laurent Michon.

Les parties les plus volumineuses mobilisées dans le glissement subissent elles aussi une désintégration qui tend à fracturer les roches. Ces parties forment des méga-blocs pouvant mesurer plusieurs dizaines à centaines de mètres de côté. La fragmentation de ces méga-blocs est facilitée par l'injection de la matrice entre les blocs qui s'individualisent (Figure 4).

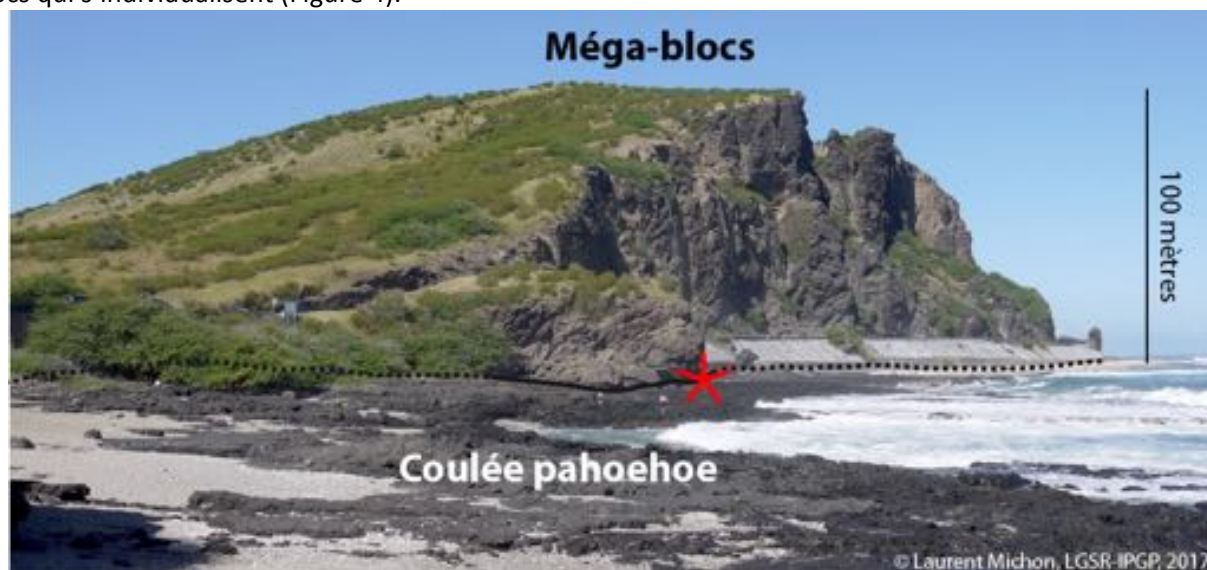


Figure 4: Relief formé par des méga-blocs d'une des avalanches de débris du Piton des Neiges. Ces méga-blocs mesurent au total une centaine de mètres de haut et quelques centaines de mètres de côté. Ils sont constitués de panneaux de coulées de lave entièrement fragmentés au sein desquels s'est injectée une matrice ocre. Ces méga-blocs reposent sur une coulée de lave pahoehoe. L'étoile rouge indique l'endroit où le toit de la coulée présente des stries parallèles dues au frottement de l'avalanche de débris sur la coulée (Figure 5). Photo: Laurent Michon.

Les caractéristiques sédimentologiques des dépôts d'avalanche de débris également appelés avalanche de roches dans la classification de Hungr et al. (2014) sont donc (1) une granulométrie très hétérogène (infra-millimétrique à pluri-hectométrique), (2) des éléments anguleux sauf au niveau de la matrice où les particules de 500 μm subissent une abrasion qui les arrondit, (3) des textures fluidales attestant une forte vitesse et une faible densité de l'écoulement et (4) des parties de l'écoulement riches en blocs dans la zone amont et riches en matrice dans la zone aval.

A ces caractéristiques s'ajoute la déformation subie par le substratum. Au Cap La Houssaye, le substratum de la Brèche 2 est une coulée de lave pahoehoe datée à 446 ka (McDougall, 1971). Cette coulée présente deux types de structures liées à la mise en place de l'avalanche de débris. La première est l'injection de matrice entre les unités d'écoulement de la coulée pahoehoe (Figure 3). Ceci indique que le passage de l'avalanche sur les coulées a soulevé des parties de la coulée et permis l'infiltration de la matrice. La seconde caractéristique est la présence de stries métriques et parallèles sur le toit de la coulée, en base de l'avalanche de débris, qui attestent d'un important frottement au contact entre les deux unités (Figure 5). L'origine de ces stries est encore débattue. Soit elles se forment pendant l'écoulement, soit elles résultent de la phase d'arrêt de l'avalanche.

Les brèches du Cap La Houssaye témoignent donc de processus de démantèlement des édifices volcaniques. La présence de trois unités de brèches au-dessus de la coulée pahoehoe datée à 446 ka indique que le Piton des Neiges a subi une phase de déstabilisation avant la reprise d'activité vers 350 ka. Ces dépôts de brèches affleurent également en base du rempart du Maïdo, dans le cirque de Mafate, indiquant une distance minimum parcourue par ces écoulements de 18 km.

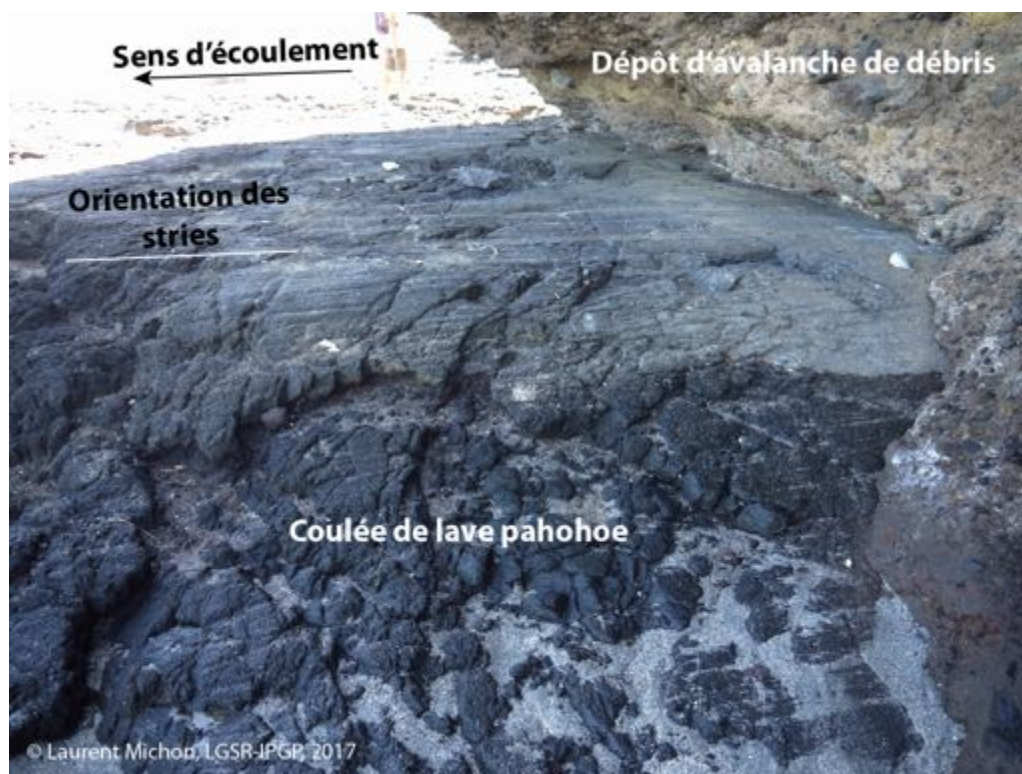


Figure 5: Stries au toit de la coulée de lave pahoehoe indiquant le sens d'écoulement de l'avalanche de débris.
Photo: Laurent Michon.

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.
- Varnes, D.J. (1978). Slope movement types and processes. In: Schuster RL, Krizek RJ (eds) *Landslides, analysis and control*, special report 176: Transportation research board, National Academy of Sciences, Washington, DC., pp. 11–33.
- Bachèlery, P.; Robineau, B.; Courteaud, M.; Savin, C. (2003). Avalanches de débris sur le flanc occidental du volcan-bouclier Piton des Neiges (Réunion). *Bulletin de la Société Géologique de France*, 174, 2, 125-140.
- Oehler, J.-F.; Lénat, J.-F.; Labazuy, Ph. (2008). Growth and collapse of the Reunion Island volcanoes. *Bulletin of Volcanology*, 70, 6, 717-742.
- Hungr, O.; Leroueil, S.; Picarelli, L. (2014). The Varnes classification of landslide types, an update. *Landslides*, 11, 2, 167-194.
- Perinotto, H.; Schneider, J.-L.; Bachèlery, P.; Le Bourdonnec, F.-X.; Famin, V.; Michon, L. (2015). The extreme mobility of debris avalanches: A new model of transport mechanism. *Journal of Geophysical Research*, 120, 12, 8110-8119.