

## A La Réunion, le sable issu de l'érosion du volcan tapisse le fond de l'océan

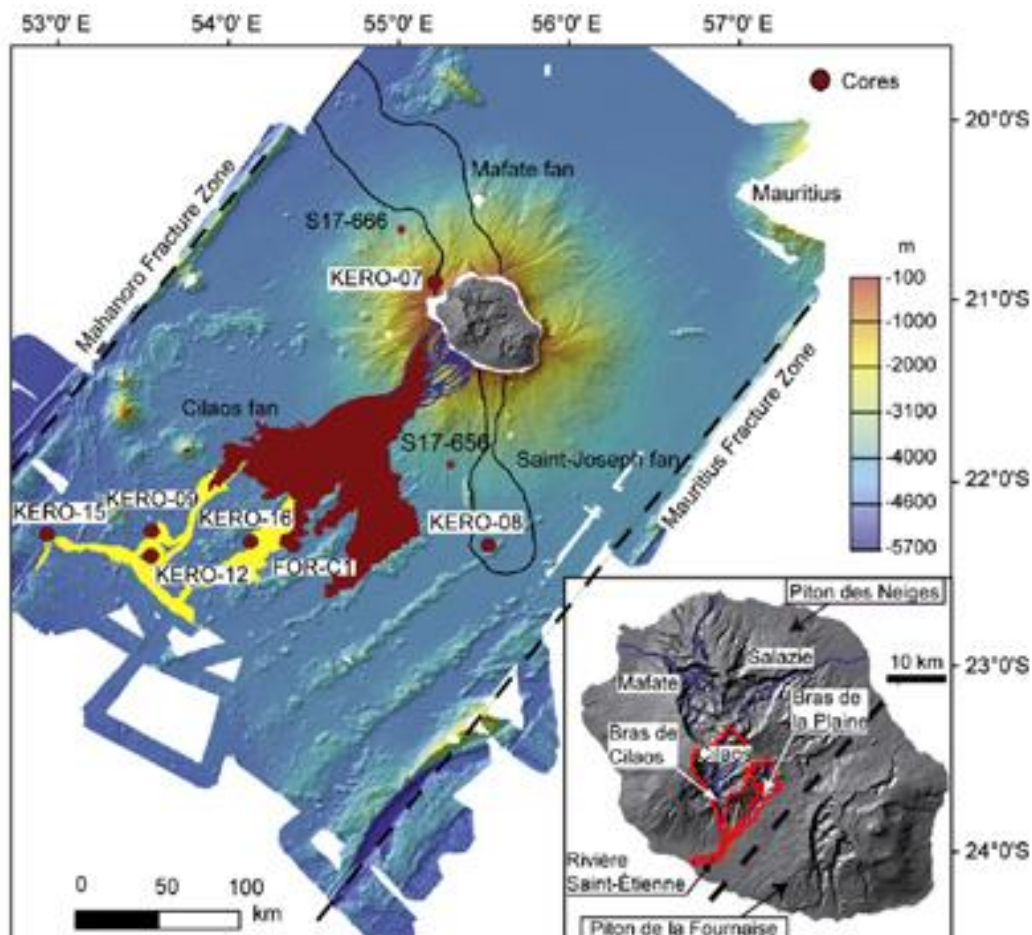
*Sur l'île de la Réunion, l'érosion est une des plus intenses au monde. Les sédiments arrachés au volcan sont transportés par les rivières et s'accumulent dans d'immenses éventails sédimentaires au fond de l'océan. L'étude de ces dépôts montre que leur transport vers les grands fonds est contrôlé par l'activité volcanique.*



Les sédiments qui tapissent le fond des océans sont constitués de boues calcaires et siliceuses issues des squelettes d'organismes planctoniques ou de particules minérales arrachées par l'érosion aux terres émergées. Le transport de ces dernières se fait de façon très brutale lors de grandes avalanches sous-marines. Ces "courants de turbidité" chargés en sédiments s'écoulent sur les fortes pentes et déposent les matériaux sur la plaine abyssale à des distances très importantes de leur source. Les dépôts sont appelés « turbidites » et forment de gigantesques éventails.

Les deux facteurs qui influencent généralement l'activité et l'intensité de ces processus au cours du Quaternaire sont les variations du niveau de la mer et du climat (notamment les précipitations) ; le débat en cours sur leur rôle respectif est compliqué dans le cas des îles volcaniques par un troisième facteur, l'activité éruptive. L'étude des turbidites récemment découvertes autour de l'île de la Réunion permet d'apporter des éléments nouveaux sur cette problématique.

La Réunion est la partie émergée d'un édifice de plus de 7000 m de haut qui comprend deux volcans, le Piton des Neiges et le Piton de La Fournaise. Ses flancs sous-marins sont essentiellement constitués de blocs et de débris liés à des effondrements catastrophiques des volcans, notamment au cours des grandes éruptions. Inactif depuis au moins 12.000 ans, le Piton des Neiges comporte trois gigantesques dépressions creusées par l'érosion, les cirques de Cilaos, Mafate et Salazie. Favorisée par une forte pluviométrie, des pentes abruptes et des roches relativement friables, l'érosion y est en effet une des plus fortes du monde. Les matériaux arrachés au volcan sont transportés dans les rivières et les canyons sous-marins et s'accumulent sur le plancher océanique en formant cinq grands éventails sédimentaires qui font face aux débouchés des principales rivières. Le plus grand d'entre eux est celui de Cilaos, qui s'étale par 4500 m de fond environ, sur 250 km de long et une surface de 15.000 km<sup>2</sup>. Il est alimenté par la rivière Saint-Etienne qui débouche du Cirque de Cilaos et apporte entre 0,5 et 2 millions de m<sup>3</sup>/an de sédiments à la mer.



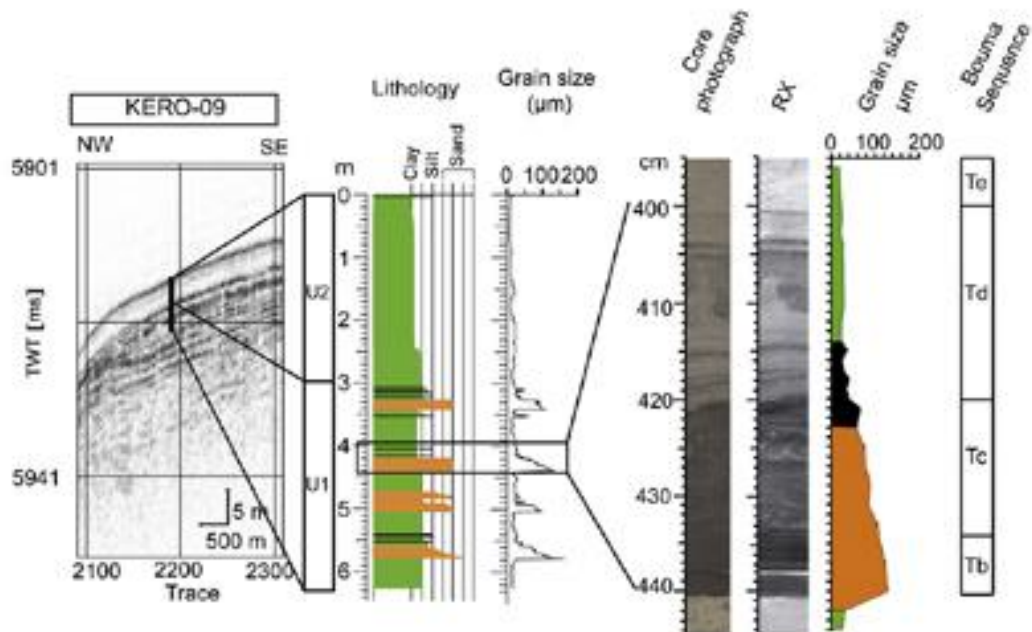
*Carte bathymétrique et topographique montrant l'île de La Réunion et l'éventail sédimentaire de Cilaos (en rouge et jaune). Le trait rouge dans l'encart délimite le bassin versant de la rivière Saint-Etienne, qui alimente l'éventail de Cilaos.*

Au cours de trois campagnes océanographiques, cinq carottes de sédiments ont été prélevées dans l'éventail de Cilaos. Longues de 3,40 à 6,70 m, elles ont été soumises à des analyses sédimentologiques (description, mesure de granulométrie), physiques et chimiques (calcium, isotope de l'oxygène...), ainsi qu'à des datations au Carbone 14.

Trois des cinq carottes présentent la même succession sédimentaire :

- à la base, sur environ 3 mètres, une alternance de couches de sables issus de l'érosion (turbidites) de 30 à 50 cm d'épaisseur, séparées par des couches de boue (U1) ;
- au sommet, sur une épaisseur équivalente, des boues alternativement claires et foncées, selon qu'elles proviennent de la sédimentation d'organismes planctoniques calcaires ou siliceux (U2).

Dans une quatrième carotte prélevée dans l'éventail de Cilaos, U1 et U2 sont surmontées d'un dépôt de sédiments sableux (U3). Ces trois unités sont reconnaissables sur les enregistrements au sondeur de sédiment (profil géophysique).



*Etude de la carotte KERO-09. De gauche à droite : profil de sondeur de sédiment, unités sédimentaires (U1 et U2), types de dépôt, granulométrie, agrandissement pour illustrer un dépôt turbiditique.*

L'étude des isotopes de l'oxygène, les datations au Carbone 14 et la présence ou l'absence de certaines espèces planctoniques montrent que l'histoire sédimentaire couverte par ces carottes s'étend sur 130.000 ans (130 ka, équivalent à un cycle climatique du Quaternaire).

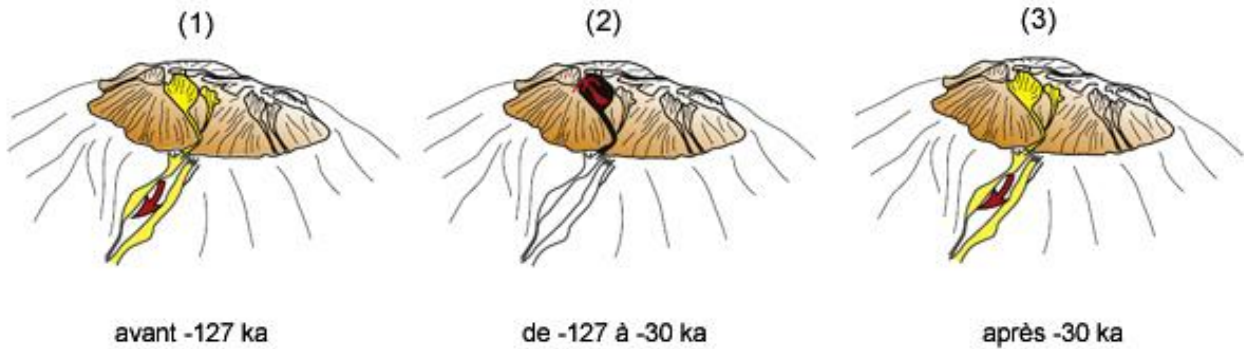
Au cours de cette histoire, l'éventail de Cilaos a connu trois phases de sédimentation qui correspondent aux unités sédimentaires identifiées. A la base, la couche U1 (entre -186 et -128 ka) a été déposée par le passage de grands courants de turbidité s'étendant sur tout l'éventail. La deuxième phase (entre -128 et -26 ka) a laissé l'épaisse couche de boue d'origine planctonique U2, présente dans toutes les carottes (pas d'activité de courants de turbidité). Enfin, au cours de la période la plus récente (depuis -30 ka), la couche U3 témoigne de l'activité de forts courants de turbidité dans la partie de l'éventail la moins éloignée.

L'ensemble de ces données permettent de mieux comprendre le rôle respectif des trois principaux facteurs contrôlant l'apport de sédiment et leur transport au large dans les îles volcaniques.

Le niveau de la mer n'a pas joué un rôle important à la Réunion car l'activité turbiditique a eu lieu à différents niveaux marins. De même, les variations climatiques paraissent à écarter car cette activité ne semble pas liée aux périodes de pluviométrie maximum.

Par contre, les deux périodes d'activité turbiditique sont contemporaines de périodes de faible émission de lave du Piton des Neiges. La diminution de la production volcanique a permis la formation des cirques par érosion, ce qui a contribué à augmenter l'apport de sédiments vers la mer. Inversement, l'interruption de l'activité turbiditique entre -127 et -30 ka a coïncidé avec une reprise de l'activité effusive et explosive ; celle-ci a produit de grands volumes de lave qui ont rempli les cirques et leurs vallées de drainage, réduisant l'érosion et l'apport sédimentaire vers la mer.

L'activité volcanique apparaît donc ici comme le principal facteur déterminant l'alimentation de l'éventail turbiditique de Cilaos et l'apport des sédiments issus de l'érosion de l'île vers le domaine marin profond.



Les trois phases de l'activité volcanique et turbiditique sur la zone de Cilaos à l'île de La Réunion : (1) avant 127 ka et (3) après 30 ka, faible activité volcanique, érosion et transport de sédiment vers l'océan profond, (2) entre 127 et 30 ka, forte activité volcanique effusive, érosion et transport limité vers l'océan profond.

## L'article

Sisavath E., Mazuel A., Jorry S.J., Babonneau N., Bachèlery P., de Voogd B., Salpin M., Emmanuel L., Beaufort L., Toucanne S., 2012. Processes controlling a volcanoclastic turbiditic system during the last climatic cycle: Example of the Cilaos deep-sea fan, offshore La Réunion Island. *Sedimentary Geology* 281 : 180–193.

## Pour en savoir plus

Sisavath E., 2011. Processus de transfert des éléments volcanodétritiques dans les plaines abyssales autour de l'île de La Réunion (Océan Indien) : Exemple du système turbiditique de Cilaos. [Thèse Université de la Réunion](#), 294 p.

## Les auteurs

Ce travail a été mené par des chercheurs du laboratoire [Domaines Océaniques](#) de l'IUEM en collaboration et leurs collègues de l'[Ifremer \(Laboratoire Environnements Sédimentaires\)](#) et de cinq autres laboratoires français (Univ. La Réunion, Univ. Clermont-Ferrand, Univ. Pau, IPGP, Univ. Aix-Marseille)

## La revue

*Sedimentary Geology* est une revue internationale de sédimentologie fondamentale et appliquée publiée par Elsevier. Elle couvre tous les aspects de la recherche sur les sédiments et les roches sédimentaires à toutes les échelles de temps et d'espace. La géologie sédimentaire y est abordée sous ses divers aspects, depuis les techniques d'analyse des sédiments jusqu'à l'évolution des bassins sédimentaires

## Contacts

Auteurs : consulter [l'annuaire de l'IUEM](#)

Service Communication et médiation scientifique : [communication.iuem@univ-brest.fr](mailto:communication.iuem@univ-brest.fr)