

ÉRUPTION DU VOLCAN CUMBRE VIEJA, LA PALMA, ÎLES CANARIES

Alain Guillon, membre de la SAGA.



Figure 1. Éruption fissurale du Cumbre Vieja. Photo Marc Martin, Espagne, 25/09/2021.

Formation des îles volcaniques des Canaries

Le Cumbre Vieja est un volcan des îles Canaries sur l'île de La Palma, qui est entré en éruption le 19 septembre 2021 (figure 1).

Dans *Saga Information* n° 340 d'octobre 2014, un excellent article de nos collègues Françoise Larvor et Hélène Quéré sur les Canaries avait informé tous les lecteurs des conditions de formation de cet archipel

volcanique, territoire espagnol au large des côtes marocaines, dans l'océan Atlantique.

Les datations des roches volcaniques des différentes îles montrent un rajeunissement du volcanisme d'est en ouest, assez typique d'un point chaud, qui aurait commencé il y a 70 millions d'années. La datation du volcanisme à l'origine de chaque île va de 20 Ma pour Lanzarote jusqu'à El Hierro avec 1 Ma, en passant par la Palma à 1,7 Ma (figure 2).

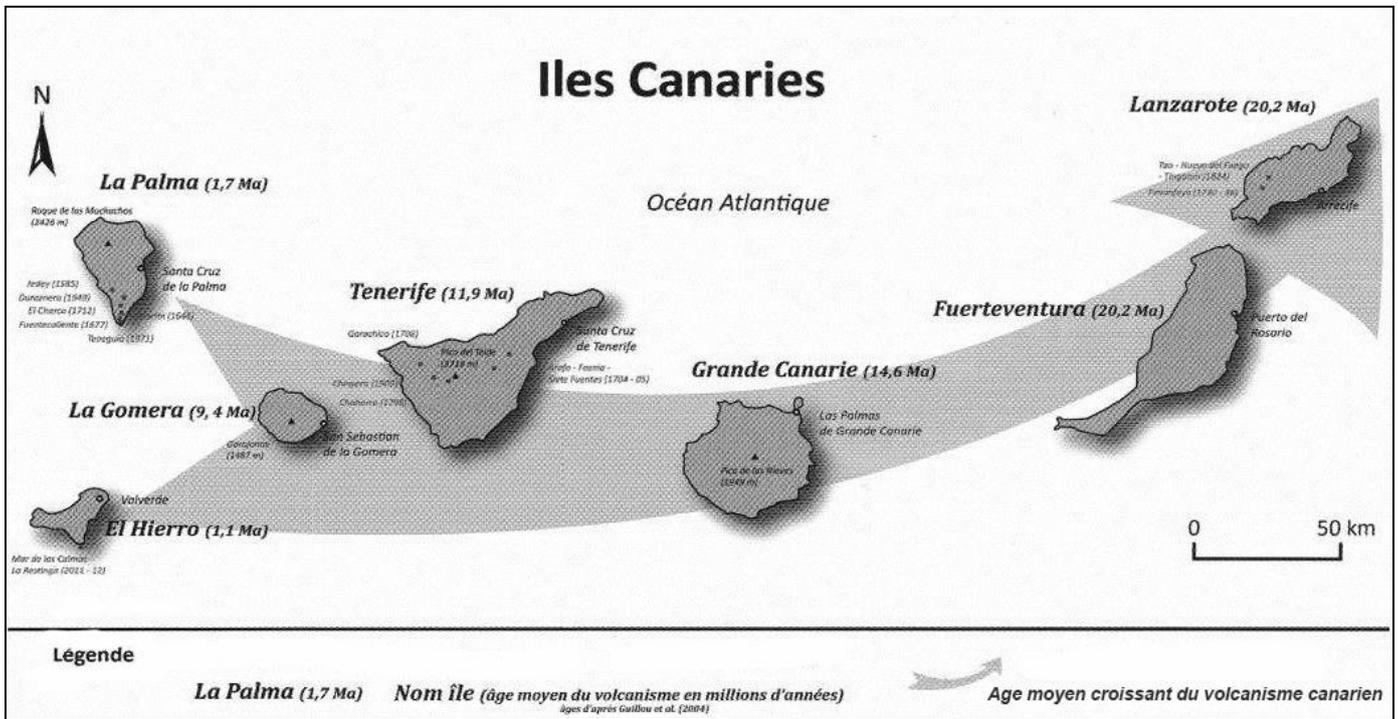


Figure 2. Datation du volcanisme des Îles Canaries.
 D'après Filias et Nuez Pestana, 2013, modifié.

L'éruption du 19 septembre 2021

Dans la semaine qui a précédé l'éruption du 19 septembre 2021, le volcan Cumbre Vieja était sous haute surveillance en raison d'un énorme regain d'activité sismique (figure 3). Entre le 11 et le 16 septembre 2021, plus de 4 200 séismes de basse magnitude, allant jusqu'à près de 4 sur l'échelle de Richter, ont ainsi été enregistrés par l'Involcan (Institut volcanologique des Canaries).

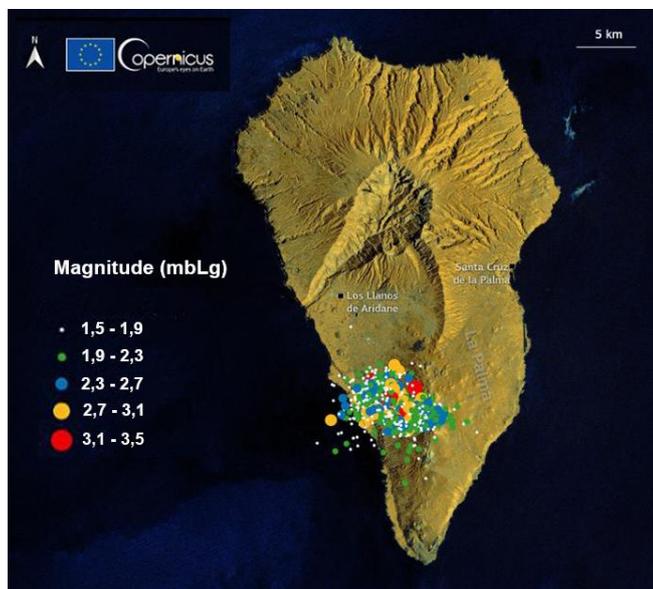


Figure 3. Carte de la sismicité en date du 17/09/2021.
 Source : Copernicus EMS.

Des millions de mètres cubes de magma s'étaient par ailleurs déplacés à l'intérieur du volcan, tandis que le sol s'était élevé de plus de 10 centimètres dans la zone du volcan en raison de la montée du magma.

Les autorités avaient indiqué à la population de se tenir prête et avaient procédé, quelques heures avant l'éruption, à l'évacuation des personnes à mobilité réduite dans les communes les plus proches du volcan. La dernière éruption sur l'île de La Palma avait eu lieu il y a 50 ans, en 1971. D'origine volcanique, l'archipel espagnol des Canaries a connu sa dernière éruption en 2011, sous-marine cette fois, au niveau de l'île d'El Hierro, qui avait entraîné l'évacuation de plusieurs centaines de personnes dans certaines zones de cette petite île.

Depuis le 19 septembre, début de cette phase éruptive du Cumbre Vieja, de nombreuses coulées, des fontaines de lave, des effondrements de cratère, des destructions, l'arrivée de la lave en mer avec l'extension de l'île, mais aussi des nuages de soufre, enfin tous les éléments classiques d'une éruption de ce type de volcan ont été réunis.

La médiatisation de cette éruption, comme celle d'Hawaï en 2018, donne l'impression qu'une grande partie de l'île se situe aujourd'hui sous de nouvelles coulées de lave. En fait, comme le montre la carte de localisation du Cumbre Vieja (figure 4), la zone touchée par les coulées est réduite par rapport à la surface de l'île.

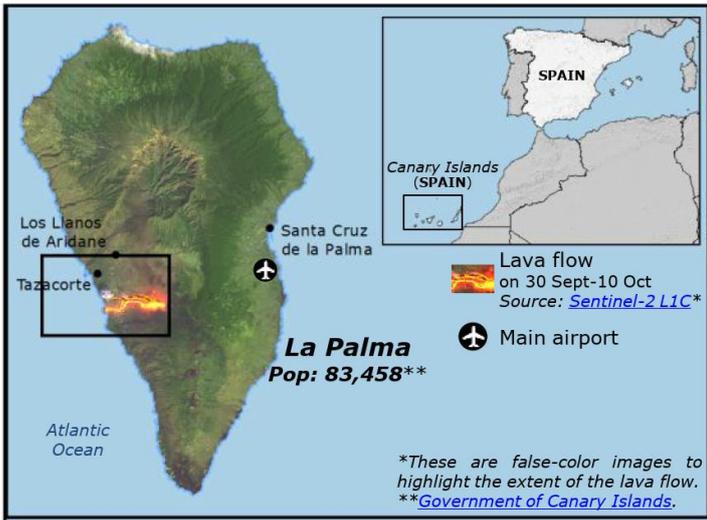


Figure 2. Carte de localisation du Cumbre Vieja, avec la zone éruptive.
Source : Emergency Response Coordination Centre (ERCC).

La particularité de cette éruption est de se trouver dans une zone habitée. Il y a eu des évacuations de villageois, des destructions d'habitations et la destruction de grandes surfaces de bananeraies, production localement importante.

Pour l'instant, rien n'indique que l'éruption soit en phase terminale, des périodes plus calmes alternent avec des moments où les flots de lave sont particulièrement impressionnants par leur quantité et leur vitesse, comme le 9 octobre, où un séisme a déstabilisé le flanc nord du volcan, provoquant une coulée de lave importante qui, pour la première fois, s'est orientée vers le nord alors que précédemment, les coulées descendaient majoritairement sur la partie ouest de l'île de La Palma :

<https://twitter.com/i/status/1448863703697276930>.

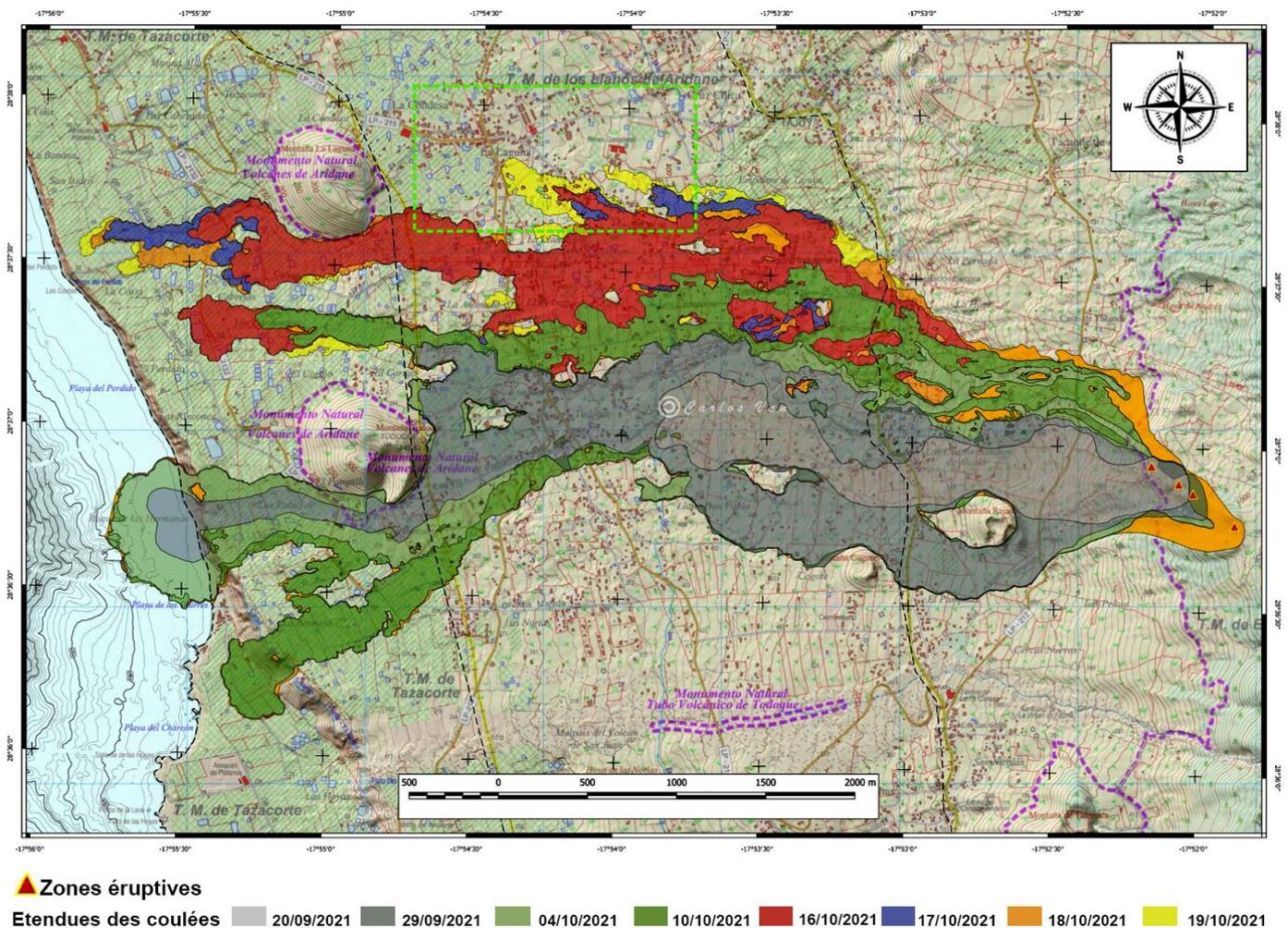


Figure 5. Carte des coulées de lave exactement un mois après le début de l'éruption (19/10/2021 à 15 h 30).
Source : Carlos Van @trevis71, modifié.

Études pétrographiques

Une partie de la compréhension de l'évolution de l'éruption peut être déduite de la composition chimique des laves et de leur minéralogie.

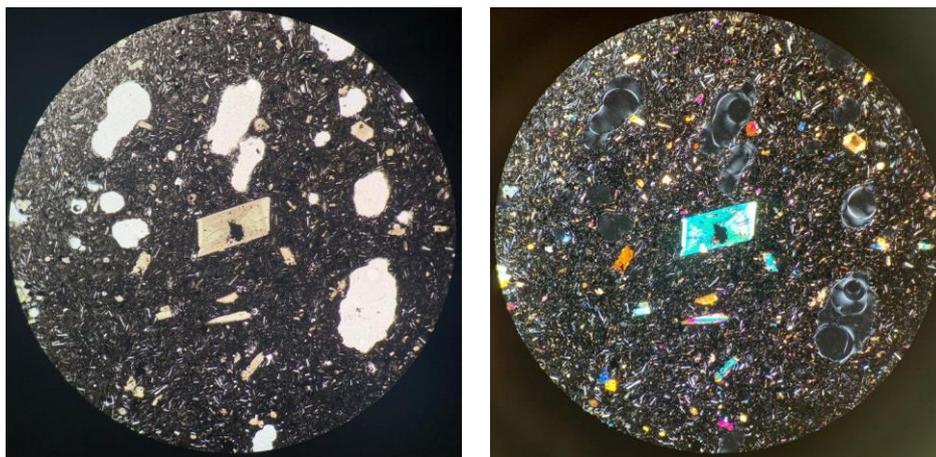
Les géologues espagnols ont déjà effectué de nombreux prélèvements pour en faire des lames minces (figure 6).

Coulées de lave et croissance des îles volcaniques

Comme La Palma est une île volcanique, son mode de croissance se fait par accumulation successives depuis le fond sous-marin de coulées de lave, et ceci depuis presque 2 Ma. Nous avons, en direct une illustration de cette croissance.

Ainsi, le 29 septembre, la première coulée atteint l'océan Atlantique et commence à étendre la superficie de l'île de la Palma : https://youtu.be/rFkNG3_UF1g (figures 5, 7 et 8). Cette étendue de terre prise sur l'océan faisait plus de 340 hectares en date du 1^{er} octobre 2021.

La seconde coulée du nord semble également vouloir accéder à l'océan et encore étendre la surface de l'île. Ces nouvelles étendues, bien que correspondant au modèle d'extension des îles volcaniques océaniques, ne seront peut-être pas pérennes. En effet, les nouvelles coulées se sont mises en place sur des sédiments très hydratés. L'action des vagues risque de démanteler ces nouvelles terres ; mais si l'éruption continue avec la même force, il n'est pas impossible que ces étendues deviennent plus importantes et, dans ce cas, plus difficiles à éroder.



Figures 6. Lame mince du basalte de l'une des coulées de lave du Cumbre Vieja, À gauche en lumière polarisée non analysée et, à droite, la même section en lumière polarisée analysée. On peut voir, comme dans toutes les laves, un fond vitreux avec de nombreux microlithes de pyroxènes, d'olivines et des plagioclases calciques, avec des phénocristaux de pyroxène. Il n'y a pas de phénocristaux d'olivines et les zones blanches sont des vacuoles.

Source : @huetor_vega – Université de La Laguna/Université de Grenade.



Figures 7. À gauche, vue de la coulée principale ayant atteint l'océan le 29 septembre 2021.

Sur la photographie de droite, on voit que la seconde coulée s'est arrêtée avant.

Aujourd'hui, la lave a progressé d'un demi-kilomètre dans l'océan et jusqu'à 250 mètres de profondeur ; résultat, l'île s'agrandit. Source : www.lindependant.fr.

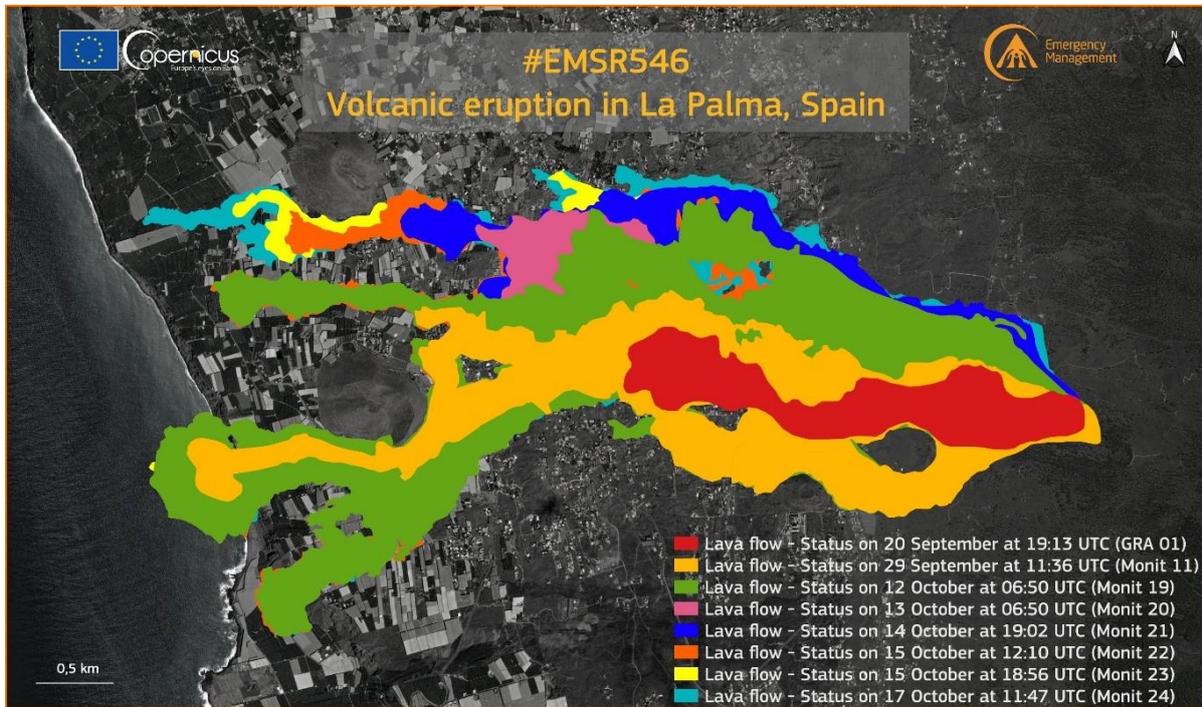


Figure 8. Historique des coulées au 17 octobre 2021. Les coulées les plus récentes sont au nord ; la plus importante a atteint l’océan et a formé une plate-forme de plusieurs centaines d’hectares.
Source : Copernicus EMS.

Entrée de la lave dans l’eau de mer et gaz toxiques

La crainte des autorités au sujet de l’arrivée de la lave dans l’océan est le risque de production de gaz toxiques pour les humains et les animaux.

Un modèle montre que l’entrée d’une lave à plus de 1 000 °C dans de l’eau de mer à 20 °C provoquerait, par recombinaison de l’hydrogène de l’eau vaporisée avec le chlore du sel (NaCl), la formation d’acide chlorhydrique (HCl), qui se retrouverait dans la vapeur libérée dans l’atmosphère (figure 9).

Depuis la première entrée de lave dans l’eau de mer, il ne semble pas que ce risque soit avéré, au moins à une échelle qui risquerait d’incommoder les êtres vivants.

Pollution atmosphérique

Un autre sujet, plus réel, est la quantité de soufre émis par le volcan Cumbre Vieja. Cet élément, émis sous la forme de dioxyde de soufre (SO₂) est estimé entre 6 000 et 12 000 tonnes par jour.

La surveillance des nuages de gaz et de cendres émis par le volcan a déjà permis d’observer leur survol de la France, le 23 septembre 2021 (figure 10).

Mais, avec des directions de vents différents, le nuage est également passé au-dessus des Antilles, autour du 9 octobre 2021 ; la quantité de soufre dans l’atmosphère était plus importante qu’à l’habitude (figure 11).

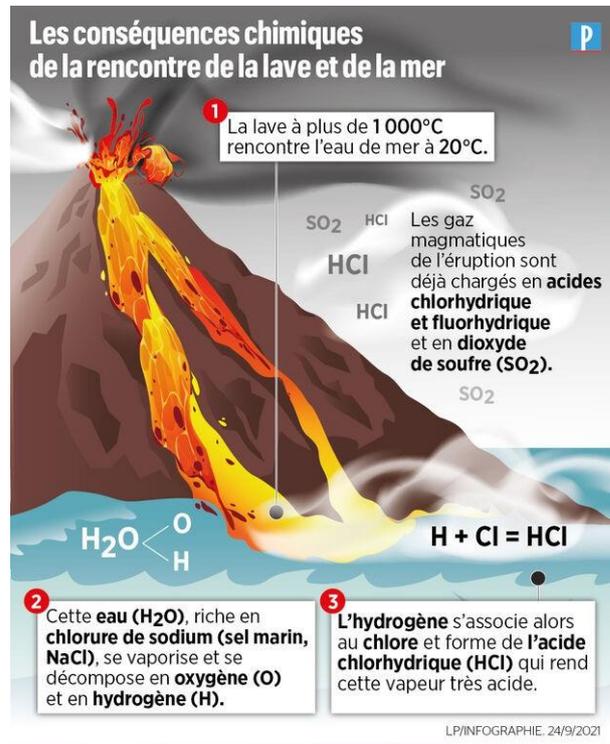


Figure 9. Modèle expliquant la formation de vapeurs acides lors de l’entrée d’une coulée de lave dans de l’eau de mer.
Source : Le Parisien, 24 septembre 2021.

En tout état de cause, les concentrations du SO₂ émis par le volcan ne sont pas suffisantes pour incommoder la population française, métropolitaine ou non.

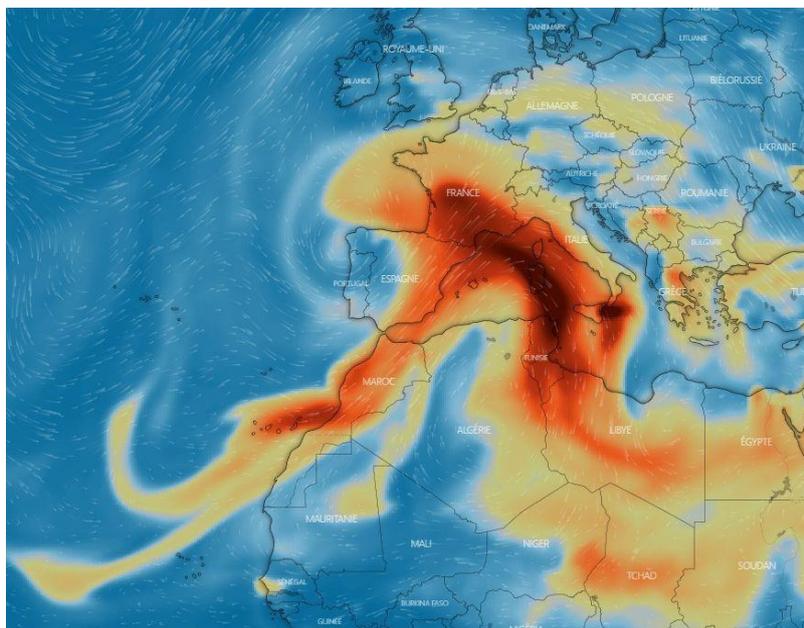


Figure 10. Carte Windy SO₂ vers le 23 septembre 2021.
Le nuage de SO₂ est passé au-dessus du sud de la France
et plus particulièrement au-dessus de la Corse. Source : windy.com.

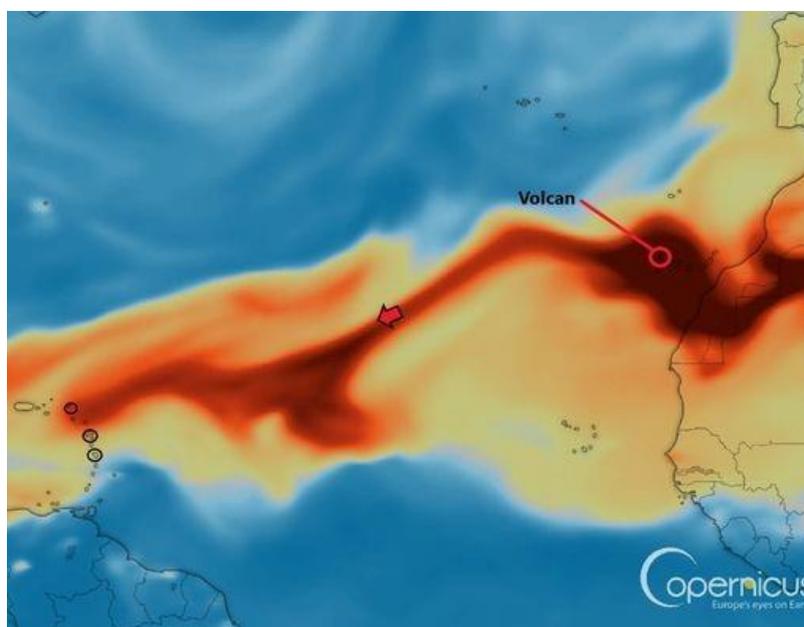


Figure 11. Carte du nuage de SO₂ provenant du volcan Cumbre Vieja
et se déplaçant vers l'ouest, en fonction des courants aériens vers les Antilles.

Durée de l'éruption

Beaucoup de suppositions sont faites sur la durée de l'éruption ; j'ai même trouvé des durées précises, en jours, dans un article « *Une activité volcanique pouvant durer de 24 à 84 jours, pour une durée moyenne de 55 jours* ». Il ne s'agit, en fait, que de statistiques, uniquement basées sur l'historique des éruptions précédentes, depuis plusieurs siècles. Selon certaines sources, les tremors initiaux semblaient

indiquer la montée du magma dans la tuyauterie superficielle de l'édifice volcanique. La chambre magmatique du Cumbre Vieja compterait près de 17 millions de mètres cubes de magma.

La dernière phase sismique, où la magnitude de 4,4 a été atteinte, semblerait indiquer une réalimentation de la chambre superficielle par des chambres plus profondes, situées à 20 ou 30 kilomètres de profondeur. Dans ce cas, l'éruption risque de se prolonger des semaines, voire des mois.

Le Cumbre Vieja et les tsunamis

À chaque fois qu'une éruption se déclenche sur une île océanique, on reparle du risque de tsunami ; il en est de même pour ce volcan des Canaries.

En 1949 déjà, la moitié occidentale du Cumbre Vieja s'était effondrée de plusieurs mètres vers l'océan Atlantique.

Selon certains scientifiques alarmistes, cette nouvelle éruption pourrait provoquer l'effondrement de la moitié occidentale de l'île dans l'eau, soit 500 millions de tonnes de roches. Si cela devait se produire, cela provoquerait une vague de 900 m au point de départ, qui atteindrait les Caraïbes plusieurs heures plus tard, avec une vague de 2 m de haut. Bien entendu, les Canaries et la côte occidentale de l'Afrique seraient les plus touchées, sans oublier la France et sa côte atlantique : <https://youtu.be/UDCu-rFta-k>.

Ce qui est sûr, c'est que, à la date du 20 octobre 2021, cette éruption du Cumbre Vieja est déjà historique pour l'île. Elle est la plus importante depuis 1585 par l'extension de la surface touchée (763 ha) et la durée de l'éruption.

Bibliographie

Fillias F. et de Nuez Pestana, 2013. Le volcanisme canarien. *Lave*, n° 163, juillet 2013.

Larvor F. et Quéré H., 2014. Promenade géologique à Ténérife. *Saga Information* n° 340, p. 7-14.

Quelques vidéos sur l'éruption du Cumbre Vieja

Éruption 19/09/2021...

<https://twitter.com/i/status/1439894227849203713>

<https://twitter.com/i/status/1439600364882468866>

<https://twitter.com/i/status/1439873890537426945>

https://youtu.be/shAqu_DnvA0

Arrivée dans l'océan 29/09/2021

<https://youtu.be/pAQnozP6f98>

<https://youtu.be/MOr6B6GhABI>

<https://twitter.com/i/status/1443649349028876288>

https://youtu.be/rFkNG3_UF1g

Seconde coulée 7/10/2021 :

<https://youtu.be/QQbRqHQdG3U>

Coulée cataclysmale 15/10/2021 :

<https://twitter.com/i/status/1448863703697276930>

Hippopotame 19/10/2021 :

<https://twitter.com/i/status/1450749152032436224>

Nuage de SO₂ :

<https://twitter.com/i/status/1448267884065591302>

Tsunami La Palma :

<https://youtu.be/6utAunBKXV4>

Animation sur toutes les coulées :

<https://twitter.com/i/status/1450552377497509901>

Intérieur du cratère :

https://youtu.be/WTsQVAtm_Kg

Bombe volcanique :

<https://twitter.com/i/status/1453784459686318082>.

Dernière minute, 26 octobre 2021



Le 26 octobre, un nouveau séisme a encore provoqué un effondrement du cratère et la production de flots de lave en quantité importante et des fontaines de 600 m de haut. Les mesures montrent que le sol de cette partie de l'île s'est élevé de 10 cm, indiquant une poussée du magma sous le volcan. L'éruption n'est donc pas terminée. © INVOLCAN.