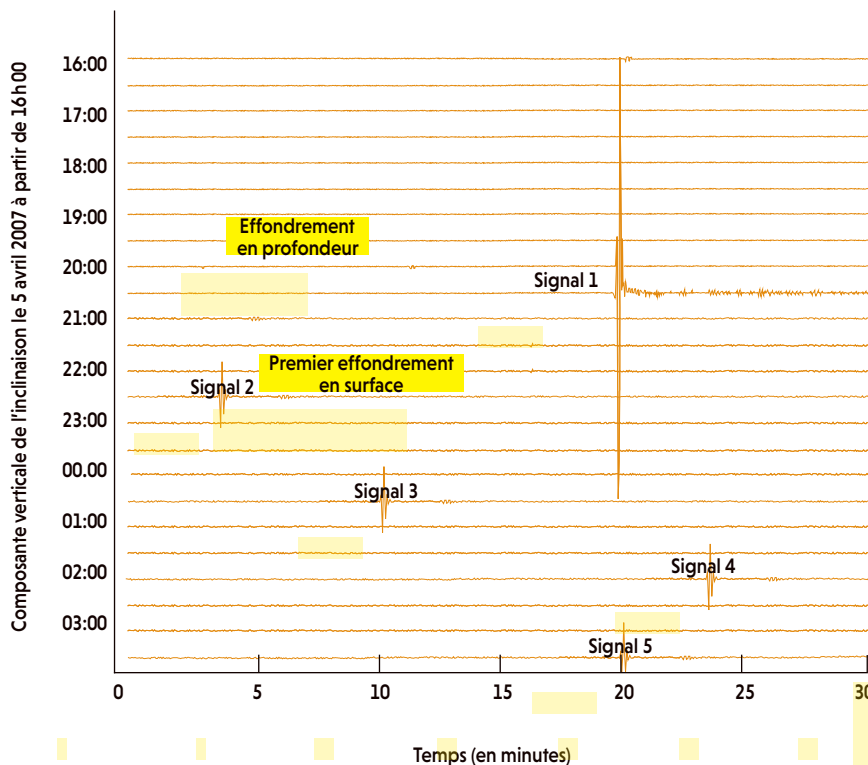
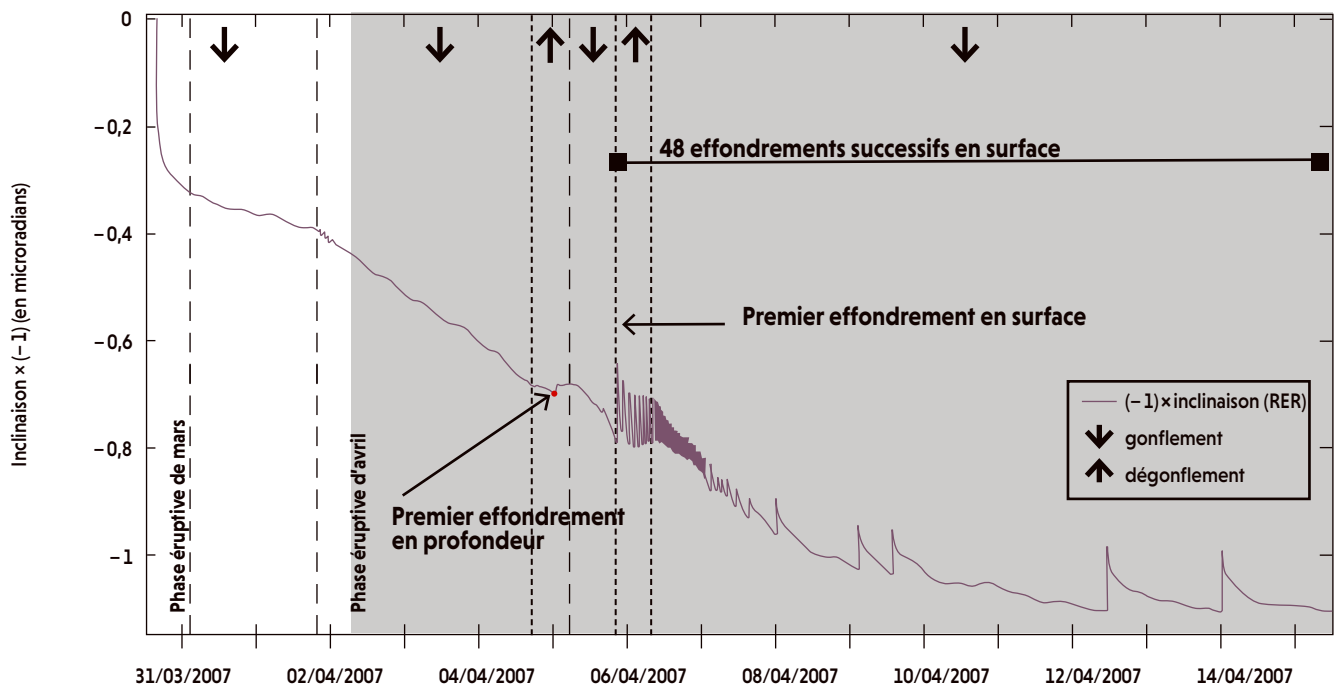




Ces enregistrements de la station RER à très large bande passante mettent en évidence, à partir du 5 avril 2007, des cycles d'inclinaison de très longues périodes, que l'on associe aux à-coups de la descente de la colonne rocheuse surmontant la chambre magmatique (*en haut*). Ces cycles s'accompagnent de paquets d'ondes de très longues périodes (très basses fréquences), d'une durée d'environ 20 secondes (*en bas*). Cet ensemble de signaux a précédé le déclenchement de l'effondrement en surface non seulement du cratère du Dolomieu, mais aussi de celui de Miyake-jima, effondré en 2000. Le repérage automatique de ce type de signaux sismiques pourrait prévenir avec quelques heures d'avance de l'effondrement imminent d'une structure volcanique.

> des hypocentres et autres sources sismiques. Les chercheurs avaient utilisé le réseau de sismomètres spécialisés sur les ondes à courtes périodes – des « sismomètres courte période » – implanté sur le volcan.

Frederick Massin, qui a travaillé sur ce sujet pendant sa thèse, m'a fourni la localisation des séismes enregistrés du 5 février au 1^{er} mai 2007, et nous avons été agréablement surpris de constater que 70% d'entre eux se situent entre le niveau de la mer et 800 mètres au-dessus, donc quelque 1700 mètres sous le sommet. Ainsi, tant nos calculs fondés sur la mesure de la polarisation des ondes de basses fréquences que la relocalisation grâce aux données des sismomètres courte période suggèrent que la chambre magmatique sous-jacente à la caldeira du Dolomieu se trouve environ 1700 mètres sous le sommet du piton de la Fournaise.

SIGNAUX PRÉCURSEURS ?

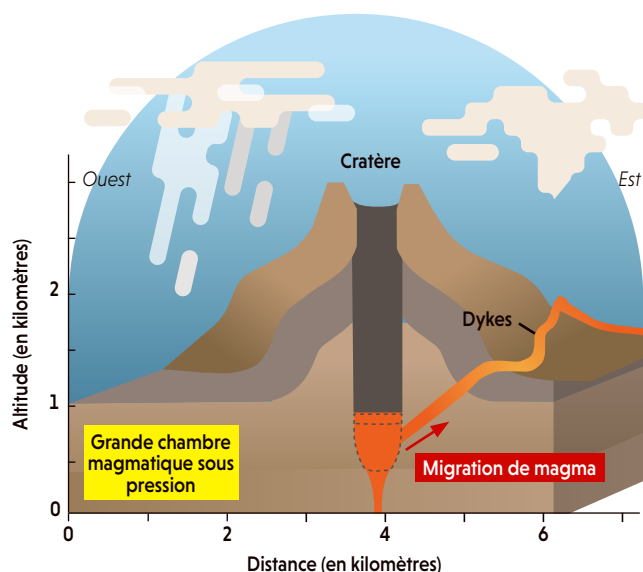
Tous ces travaux sur la formation de la caldeira du Dolomieu en 2007 ont largement précisé son déroulement, mais ils ont peut-être fait davantage. Au cours de notre étude, nous avons en effet identifié plusieurs types de signaux qui pourraient être annonciateurs de l'événement. Dans les enregistrements de la station sismique RER (*voir les cartes pages 56-57*), nous avons d'abord mis en évidence des cycles de variation de l'inclinaison du sol en relation avec chaque effondrement (*voir la figure ci-contre*). Ceux-ci s'accompagnent par ailleurs de paquets d'ondes de très basses fréquences et d'une durée d'environ 20 secondes, qui précèdent l'effondrement de la surface de la caldeira du Dolomieu.

La similitude de ces bouffées d'ondes suggère que chaque effondrement souterrain de la série qui a produit l'abaissement du sol de la caldeira s'est accompagné d'un processus mécanique répétitif (de type collé-glissé), à l'origine de ces émissions sismiques particulières. Si cette hypothèse tient, alors le premier effondrement en profondeur s'est produit approximativement vingt heures avant la rupture en surface. La mesure des variations cycliques de l'inclinaison du sol et des paquets d'ondes de très longues périodes qui les accompagnent nous offre donc la possibilité de détecter le premier effondrement en profondeur des heures avant celui, final, de la surface d'une caldeira.

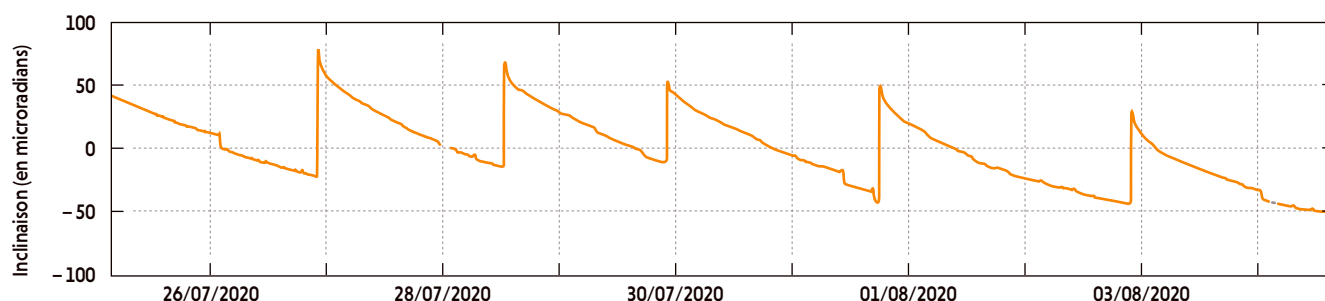
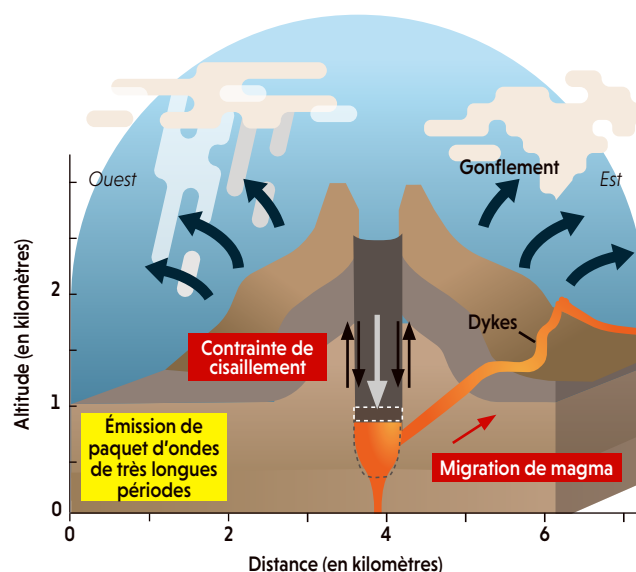
Ces signaux d'alertes pourraient être complétés par d'autres indices. Nous avons

constaté que les effondrements qui se sont produits entre le 5 et le 14 avril 2007 (*voir la figure ci-dessous*) ont commencé après le début de l'éruption historique d'avril 2007, d'une façon suggérant qu'il existe un lien entre l'activité magmatique et les effondrements. Dès le 5 avril vers 10 heures, les chercheurs de l'observatoire volcanologique du piton de la Fournaise avaient noté une rapide augmentation du débit de magma qui, le 6 avril vers 12 heures, s'était traduite par un passage du débit de 75 mètres cubes par seconde à plus de 200 mètres cubes par seconde, et par l'apparition de fontaines de lave de plus de 200 mètres de hauteur. Ensuite, du 8 avril au 1^{er} mai, l'éruption s'était poursuivie à faible intensité. ➤

LORS DE L'ÉRUPTION DU 5 AVRIL 2007
AVANT 20 H 49



EFFONDREMENT DE LA CALDEIRA
LE 5 AVRIL 2007 À 20 H 49



La formation d'une caldeira correspond à un phénomène connu en physique sous le nom de « collé-glissé » (ou *stick-slip*), mais à l'échelle d'un volcan. Une colonne de roche n'est plus assez soutenue par une chambre magmatique parce que celle-ci se vidange par une fissure ; elle chute donc, mais par à-coups, car sa descente s'accompagne de l'intensification d'une résistance frictionnelle jusqu'à un point de rupture ; puis le cycle descente-résistance-rupture recommence. Ces cycles s'accompagnent d'allers-retours très lents de l'inclinaison du sol à la surface du volcan, comme ce fut le cas par exemple à Hawaï du 25 juillet à 12 heures au 6 août 2018 (*graphique ci-dessus*).