

A - Activité Volcanique de la Soufrière de Guadeloupe

La Soufrière de Guadeloupe est un volcan actif de type explosif ayant connu de nombreuses éruptions magmatiques et phréatiques par le passé. Depuis 1992, son activité sismique, fumerollienne et thermique poursuit un régime fluctuant mais globalement en lente augmentation, qui traduit une forte activité du système hydrothermal (circulations et interactions de gaz, vapeur et eau sous pression dans la roche poreuse et fracturée). Si ces phénomènes incitent l'observatoire à la vigilance instrumentale, ils ne sont cependant pas associés à une anomalie des autres paramètres de surveillance liés à une éventuelle remontée de magma (séismes profonds, déformations à grande échelle, gaz soufrés à haute température).

Sur la base des observations de l'OVSG-IPGP enregistrées au cours du mois de février 2010 et résumées dans ce bulletin, aucune activité éruptive n'est à prévoir prochainement, mais le niveau actuel reste

VIGILANCE (= JAUNE)

(Voir tableau en annexe).

Cependant, les émanations gazeuses aux abords et sous le vent des fumerolles du Cratère Sud présentent, depuis 1998, des risques avérés d'irritation et de brûlures (yeux, peau, voies respiratoires). En raison de la présence de ces gaz toxiques, l'arrêté municipal N°01-296 de la ville de Saint-Claude interdit l'accès du public à certaines zones du sommet.

Sismicité volcanique

Au cours du mois, l'observatoire a enregistré **10 séismes** d'origine volcanique, de magnitude maximale **1.2** et d'énergie cumulée **0.2 MJ**. 7 séismes correspondent au type volcano-tectonique, soit un glissement sur une faille ou une fracture du volcan. Les trois autres séismes sont de type « longue période ». Ils correspondent à des phénomènes de résonance,

associée à des mouvements de fluides dans des fractures ou des conduits. Au vu de leur profondeur (moins de 2km sous le sommet) ils témoignent de la vivacité du système hydrothermal (interactions entre les gaz chauds et l'eau contenus dans le volcan).

Activité fumerollienne

Activité toujours élevée avec de forts débits au Cratère Sud (sur les 3 bouches d'émission) et d'importants dépôts de soufre solide. L'acidité est toujours très marquée (pH entre 1.5 et 2.7) et les températures restent élevées (>90°C). Les concentrations des principaux gaz mesurées à la source des fumerolles sont CO₂ **64.3 %**, H₂S **16.9%**, SO₂ **0.3 %** (hors vapeur d'eau), soit un rapport S/C de **0.27**, en baisse. Persistance de gouttelettes d'acide chlorhydrique mélangées aux gaz volcaniques. Maintien de l'activité moyenne ou faible sur les autres zones actives : gouffre Tarissan, cratère Napoléon, gouffre 1956, route de la Citerne, avec une tendance de plus en plus nette à l'augmentation des débits. Huit prélèvements du lac acide du gouffre Tarissan ont été effectués en février, montrant un pH moyen de **-0.3**.

Sources thermales

Dans le cadre d'un projet scientifique de caractérisation du système hydrothermal du dôme de la Soufrière (comprenant des mesures physiques et chimiques), une étude approfondie des sources thermales a débuté en février et pour quelques mois. Cet effort ponctuel implique des mesures plus fréquentes que les mesures habituelles mensuelles. Ainsi les valeurs de température présentées ci-après correspondent à des valeurs moyennes de l'ensemble des mesures acquises pendant le mois écoulé : Bain Chaud **58.6 °C**, Galion **47.6 °C**, Chute du Carbet **44.3 °C**, Ravine Marchand **43.6 °C**, Tarade **40.6 °C**, Pas du Roy **34.7 °C**, Habitation Revel **32.2 °C**, Bains Jaunes **30.3 °C**.

Forages

Pas de données de forages.

Déformations

On n'observe pas de déformation du dôme (station GPS).

Phénoménologie

Suite au glissement de terrain du 19 novembre dernier, un arrêté municipal interdit l'accès au sentier Est de la Soufrière (col de l'Echelle). Le Chemin des Dames (à l'Ouest) permet toujours d'accéder au sommet. Les émanations acides et le vent

maintiennent le dépérissement de la végétation sur la partie Sud du sommet et sur les flancs Sud-Ouest et Ouest du volcan.

Météorologie au sommet

Au cours du mois, ensoleillement moyen de **169 W/m²**, vents de vitesse moyenne **30 km/h** (maximum **94 km/h**) et de direction moyenne **Est**. Pluviométrie cumulée de **42 mm**, anormalement faible pour un mois de février, confirmant les observations de Météo France.

B - Activité Tellurique Régionale

L'arc insulaire des Petites Antilles résulte du plongement de la plaque Amérique sous la plaque Caraïbe. Cette subduction active à une vitesse de convergence de 2 cm/an, et provoque une déformation de la limite de ces plaques, faisant de notre archipel une région à forts aléas volcanique et sismique. Certains séismes sont directement liés aux processus de glissement entre les deux plaques. D'autres, plus superficiels, résultent de la déformation de la plaque Caraïbe. D'autres encore résultent de la rupture de la plaque océanique plongeant sous la Caraïbe. Durant la période historique, plusieurs séismes ont causé des dégâts / victimes en Guadeloupe (intensités supérieures ou égales à VII) : 1735, 1810, 1843, 1851, 1897, 2004 et 2007.

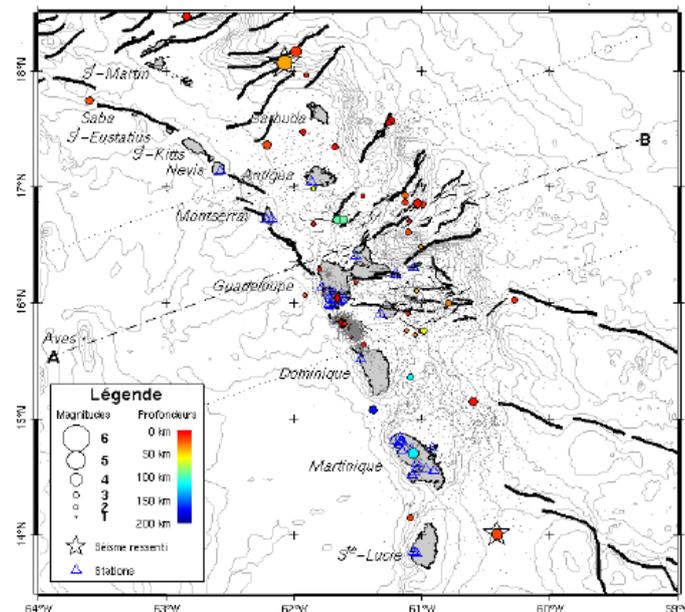
Au cours du mois de Février 2010, l'activité tellurique régionale a été surtout marquée par un important effondrement d'une partie du dôme de Soufrière Hills à Montserrat, affectant la Guadeloupe de retombées de cendre.

Les séismes ne sont pas prévisibles et peuvent survenir à n'importe quel moment dans l'archipel de la Guadeloupe. Les actions de prévention du risque restent de rigueur : respect des réglementations parasismiques en vigueur, aménagement intérieur des lieux de vie, apprentissage du comportement à tenir avant, pendant et après un séisme.

Sismicité régionale

L'Observatoire a localisé au cours du mois, dans une région de 450 km autour de la Guadeloupe, un total de **66** séismes d'origine tectonique (voir la carte des épacentres, Figure 1).

Le plus important, de magnitude **4.4**, localisé 85 km à l'est de Saint-Barthélemy, et à une profondeur de **44** km, s'est produit le 25 février à 18h43 locales. Il a été légèrement ressenti à Saint Barthélemy (Intensités maximales **II**). On peut noter qu'un essaim de 6 séismes s'est produit ce mois sur le système de failles



du nord-est de la Grande Terre (Magnitude maximale 3.1 le 22 février à 01h15 locale, non ressenti).

27 séismes ont été localisés durant ce mois dans la zone de répliques du séisme des Saintes du 21 novembre 2004, entre les Saintes et la Dominique. Aucun de ces séismes, de magnitude maximale **2**, n'a été ressenti. Ce mois ci, **1** seul de ces séismes est localisés sous la côte nord de la Dominique, dans une région qui montre une activité depuis juin 2009.

Figure 1. Carte des épacentres du mois de février 2010 correspondants aux séismes enregistrés et localisés par l'OVSG-IPGP dans un rayon de 450 km autour de la Guadeloupe (voir la légende). Traits noirs = failles principales connues (d'après Feuillet et al. 2000).

Volcanisme Montserrat

Au début du mois de février, les cycles d'activité de Soufrière Hills (émissions de cendres, éboulements, et coulées pyroclastiques) se sont intensifiés, et rapprochés, plutôt dans la partie ouest du dôme. Deux explosions se sont produites les 5 et 8 février produisant des panaches atteignant respectivement 5000 m et 3000 m d'altitude.

Le mois de février a surtout été marqué par un important collapse (effondrement) partiel du dôme de



lave de Soufriere Hills, associé à des explosions majeures, le 11 février qui a provoqué des retombées importantes de cendre sur la Guadeloupe (voir plus loin).

Après cet événement particulièrement violent, l'activité a été très faible, avec quelques éboulements de roches sporadiques dans la zone de l'effondrement du 11 février.

L'événement volcanique de Soufriere Hills du 11 Février 2010

Un effondrement partiel du dôme de Soufriere Hills accompagné d'explosions s'est produit le 11 février entre 12h35 et 13h30 locales. Cet événement complexe a engendré des coulées pyroclastiques considérables qui ont impacté une large surface de 11.5 km² du flanc nord-nord-est du dôme, recouvrant l'ancien aéroport de Bramble et atteignant la mer dans la baie de Trant's, agrandissant le littoral de 650 m (Figure 2). Des déferlantes pyroclastiques (écoulements turbulents très énergétiques) ont aussi dévasté et détruits les villages (inhabités), et zones non encore affectés, de Harris, Streatham, Farm River et Bugby Hole. Les effets sur les nombreuses habitations détruites en haut des collines, les blocs de 1m de côté qui ont été transportés, la forêt détruite ou brûlée sur de larges zones indiquent des explosions latérales.



Figure 2. Vue de la coulée pyroclastique à son arrivée en mer dans la baie de Trant's (à gauche la mer). Le trait noir à l'horizon correspond à une ancienne cheminée d'usine de 30m de hauteur recouverte de dépôts sur plus de la moitié de sa hauteur. Les buissons au premier plan ont été brûlés lors du passage de la coulée en contrebas.

Les explosions ont laissé au sommet du dôme un cratère de 300m de diamètre et 150m de profondeur, et l'effondrement une large cicatrice au nord du dôme de 350m sur 800m. Le volume déstabilisé lors de l'événement du 11 février est d'environ 40 à 50 millions de m³, des 235 millions de m³ du dôme (le plus important effondrement en volume depuis le 20 mai 2006).

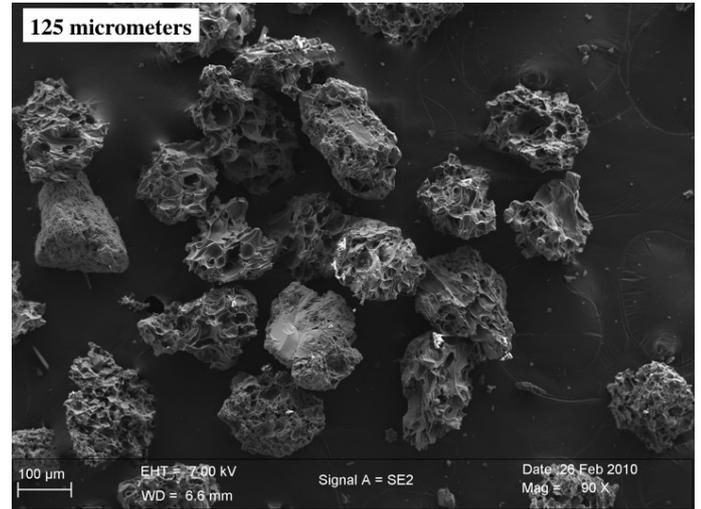


Figure 3. Vue au microscope électronique à balayage de la fraction la plus grossière (> 125 microns = 0.125 mm) des cendres recueillies en Guadeloupe. Il s'agit de ponces fortement vésiculées.

Le panache de cendres engendré par l'événement a atteint une altitude de 15.000m et s'est dirigé vers l'est, entraîné par des vents de 130 km/h au dessus de 9.000m. En refroidissant et de par leur poids ces cendres sont descendues et ont été prises par un flux de nord entre 4 et 9.000m. En dessous le vent était quasi nul et les cendres sont tombées sur la Guadeloupe à partir de 14h30 puis plus faiblement au sud vers la Dominique, la Martinique et Sainte Lucie. Au cours des journées suivantes, les cendres ont été remises en suspension par la convection, la reprise d'un alizé faible et la circulation des véhicules.

On a mesuré environ 100g/m² de retombées de cendres à Petit Bourg, ce qui serait assez représentatif de la moyenne sur le département. La granulométrie des cendres est extrêmement fine puisque plus de 45% en poids sont inférieures à 32 microns, 29 % supérieures à 32 microns, 25% supérieures à 63 microns et moins de 1% supérieures à 125 microns. La plus grande partie de ces cendres (en particulier la fraction la plus grossière) est composée de grains de ponce blanche à translucide très vitreuse (silice non cristallisée) et vésiculées (en forme de bulles), correspondant à du magma ayant peu dégazé dans le conduit volcanique et qui a été vidangé par l'explosion (Figure 3). Le reste de ces cendres est composé de silice cristallisée, de minéraux magmatiques (plagioclases, pyroxènes) et d'agrégats de verres et de minéraux. La grande proportion de ponces vésiculées et donc légères, explique aussi leur transport à des distances supérieures à 100 km.

Situé à moins environ 50 km de la Guadeloupe, Soufriere Hills de Montserrat est en éruption depuis près de 15 ans et est le seul volcan actuellement en éruption dans l'arc antillais. Depuis le début de l'éruption il y a eu plusieurs manifestations éruptives violentes : effondrements partiels ou majeurs du dôme, explosions, combinaisons d'effondrement et d'explosions, avec ou sans arrivées de coulées pyroclastiques en mer. Les plus importantes, ont engendré un panache de cendre qui a dépassé 15 km d'altitude comme en 1996, 1997, 2003, 2006, 2010, d'autres ont atteint 10-14 km comme en 1998, 2001,

2008 et 2009. Parmi ces événements éruptifs, outre celui du 11 février 2010 seuls ceux du 18 septembre 1996, du 6 novembre 1997, des 26-27 décembre 1997 et du 21 mars 2000 ont produit des retombées de cendres sur la Guadeloupe. Toutefois l'impact a été bien moindre pour des raisons variables (volumes émis dans l'atmosphère, caractéristiques de l'événement ou des cendres, conditions de vents dans dans l'atmosphère, hygrométrie ou pluviométrie). Ainsi l'éruption du 11 février combinée aux profils de vents, et aux conditions météorologiques qui ont suivi, constitue l'événement qui a le plus impacté notre département depuis le début de l'éruption de Soufriere Hills et juillet 1995.

Le dôme est toujours constitué d'une importante masse de matériaux chauds pouvant encore exploser

ou s'écrouler, et potentiellement générer d'importantes coulées pyroclastiques dans la partie basse de Belham Valley.

Le volcan et la zone dévastée restent exposés à des phénomènes volcaniques particulièrement dangereux (explosions, nuées ardentes, coulées de boue). L'accès au volcan, aux zones alentours et aux abords de l'île sont interdits ou soumis à restriction. Pour plus d'information, reportez-vous au site du MVO <http://www.mvo.ms/>.

La Direction de l'OVSG-IPGP le 5 avril 2010

C - Annexes

Définition des niveaux d'activité volcanique pour la Soufrière de Guadeloupe

Activité globale observée	Minimale niveau de base	En augmentation variations de quelques paramètres	Fortement augmentée variations de nombreux paramètres, sismicité fréquemment ressentie	Maximale sismicité volcanique intense, déformations majeures, explosions
Délais possibles	Siècle(s) / Années	Année(s) / Mois	Mois / Semaines	Imminente / En cours
Décision	← OVSG-IPGP →		← Préfecture →	
Niveaux d'alerte	VERT = Pas d'alerte	JAUNE = Vigilance	ORANGE = Pré alerte	ROUGE = Alerte

Définition simplifiée de l'échelle des intensités macrosismiques

Intensités	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
Perception Humaine	Non ressenti	Très faible	Faible	Légère	Modérée	Forte	Très forte	Sévère	Violente	Extrême
Dégâts probables	aucun				Très légers	Légers	Modérés	Moyens	Importants	Généralisés

Appel à témoignages sur les séismes ressentis

Les intensités réelles (effets d'un séisme en un lieu donné) ne peuvent être correctement déterminées que par recueil de témoignages. Si vous avez ressenti un séisme, même faiblement, vous êtes invité à le signaler à l'observatoire et/ou à prendre quelques minutes pour remplir le formulaire d'enquête macrosismique du BCSF sur le site <http://www.franceseisme.fr/>.

Merci aux organismes, collectivités et associations d'afficher publiquement ce bilan pour une diffusion la plus large possible. Pour le recevoir par e-mail, faites simplement la demande à <infos@ovsg.univ-ag.fr>. Les précédents bulletins et communiqués (depuis 1999) sont en ligne sur le site www.ipgp.jussieu.fr/, rubrique Observatoires Volcanologiques, Guadeloupe, Actualités.

Les informations de ce document ne peuvent être utilisées sans y faire explicitement référence.
