

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 se traduit par 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 liée à une éventuelle remontée de magma (séismes profonds, déformations à grande échelle, gaz soufrés à haute température).

Sur la base des observations de l'OVSIG-IPGP enregistrées au cours du mois d'avril 2017 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 (modifié le 27 janvier 2015) de la ville de Saint-Claude interdit l'accès du public à certaines zones du sommet.

Sismicité volcanique

Au cours du mois d'avril l'observatoire a enregistré **130 séismes** d'origine volcanique, localisés sous le dôme de la Soufrière, à moins de 2 km de profondeur.

80 de ces séismes sont de type volcano-tectonique (dits VT), de magnitude maximale 0.5 et 50 de type longue période (LP). L'énergie dissipée cumulée de l'ensemble de ces séismes est très faible ($> 0.04 \text{ MJ}^1$).

Le pic d'activité a été enregistré entre le 5 et le 10 avril. Il est principalement constitué de micro-séismes de type LP que nous associons en partie à la forte pluviométrie enregistrée à la même période. L'activité est redescendue à un niveau normal à la fin du mois d'avril, comparable à l'activité enregistrée ces derniers mois.

Les séismes VT correspondent à de petites ruptures sur des fractures du système volcanique. Les séismes LP sont associés à des phénomènes de résonance dans les fluides (eau, gaz) sous pression dans l'édifice. L'ensemble de ces séismes témoigne de la vivacité du système hydrothermal (interaction entre les gaz et l'eau dans les fractures superficielles).

Activité fumerollienne

L'activité est toujours élevée au Cratère Sud avec d'importants dépôts de soufre solide. L'acidité est toujours marquée (pH de **3.3**) et les températures restent élevées (**95.3** à **95.9**) au Cratère Sud Central. La température de la fumerolle du Cratère Napoléon Nord est stable (**94.8°C**) et son pH reste acide (**3.4**). Persistance de gouttelettes d'acide chlorhydrique mélangées aux gaz volcaniques. Les concentrations des principaux gaz, mesurées à la source des fumerolles sont CO₂ 64 %, H₂S 32 % (hors vapeur d'eau) pour Cratère Sud et CO₂ 69 %, H₂S 26 % pour Napoléon Nord. Ces concentrations sont stables ces dernières années.

Nous observons un maintien de l'activité moyenne sur les autres zones actives : gouffre Tarissan, cratère Napoléon, gouffre 1956, fractures Lacroix, cratère Breislack, route de la Citerne, avec une tendance de plus en plus nette à l'augmentation des débits. Nous avons effectué un prélèvement du lac acide du gouffre Tarissan, montrant un pH de **0.2**.

Sources thermales

Les températures des sources sont pour la plupart stables : Tarade **42.6°C** (moyenne de 4 mesures), Pas du Roy **34.3°C** (moyenne de 4 mesures), et Bains Jaunes **29.9°C** (moyenne de 4 mesures).

Phénoménologie

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. La zone fumerollienne sommitale a continué à évoluer ces derniers mois avec l'apparition en juillet 2014 d'une nouvelle zone active diffuse (faibles débits) au nord du cratère Napoléon. Une nouvelle fumerolle a été identifiée au début du mois de février 2016, à l'est du cratère Napoléon (dans la zone d'interdiction d'accès au public). Sa température est d'environ 95°C. Le débit

du gouffre 1956 est en nette augmentation depuis septembre 2015. Cette évolution confirme la lente augmentation de l'activité du système hydrothermal depuis 1992.

Météorologie au sommet

Au cours du mois, vents de vitesse moyenne **26 km/h** (maximum de 62 km/h) et de direction moyenne **Est**. Pluviométrie mensuelle cumulée de **913 mm**. Température moyenne **16.3 °C** et ensoleillement moyen de **141 W/m²**.

B - Activité Tellurique Régionale

L'arc insulaire des Petites Antilles résulte du plongement de la plaque Amérique sous la plaque Caraïbe. Cette subduction active a une vitesse de convergence de 2 cm/an. Elle 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 d'avril 2017, l'activité tellurique régionale affiche un nombre de séismes important par rapport au nombre qui a été observé ces mois derniers.

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 enregistré au cours du mois, dans une région de 450 km autour de la Guadeloupe, un total de **1027** séismes d'origine tectonique, de magnitude maximale **5.8** (voir la carte des épicentres, Figure 1).

En ce qui concerne l'archipel guadeloupéen, la répartition géographique de l'activité sismique est comparable à celle des mois précédents, avec une sismicité superficielle localisée principalement le long des grands systèmes de failles distribuées entre la Martinique et Barbuda

Le 17 avril à 01h23 (heure locale), un séisme moyen, de magnitude **5.8**, a été enregistré à 121km au nord-nord-est de Anse-Bertrand, à 8 km de profondeur. Ce séisme a été largement ressenti dans le nord et le centre de l'arc avec des intensités allant de **II** à Saint-Martin jusqu'à **IV** en Guadeloupe. L'observatoire a enregistré plus de 160 répliques, dont 70 le 17 avril. Aucune de ces répliques a été ressentie en Guadeloupe.

Le 21 avril à 06h16 (heure locale), un séisme léger, de magnitude **4.5** a été enregistré à l'est de la Martinique, à 59 km de Trinité, à 48 km de profondeur. Ce séisme a été légèrement ressenti en Martinique (intensité **II-III**).

Le 27 avril à 20h18 (heure locale), un séisme léger, de magnitude **3.2**, a été enregistré au sud-sud-est de Saint-Barthélémy, à 94 km de profondeur. Ce séisme a été légèrement ressenti à Saint-Barthélémy (intensité **II**).

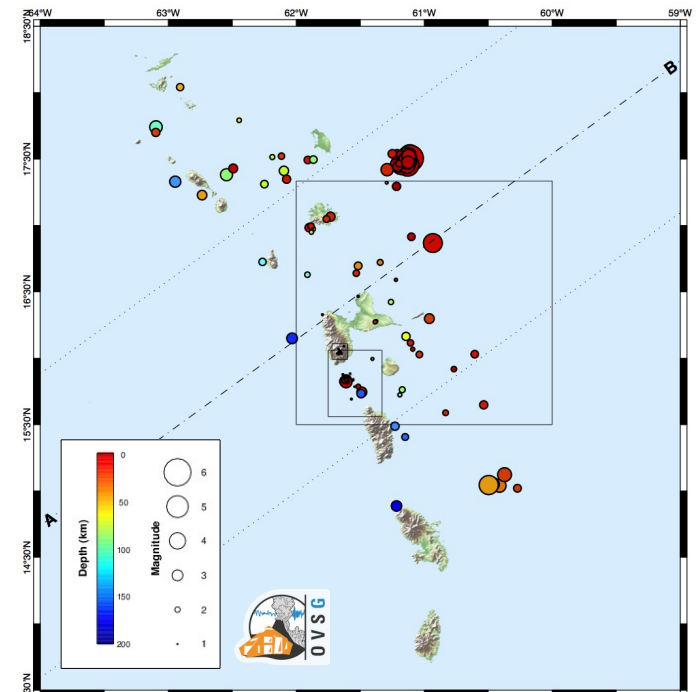


Figure 1. Carte des épicentres du mois d'avril 2017 correspondant aux séismes enregistrés et localisés par l'OVSG-IPGP autour de la Guadeloupe.

783 séismes ont été enregistrés entre les Saintes et la Dominique (voir la Figure 2), de magnitude maximale **3.2**. La grande majorité de ces séismes n'a pas pu être localisé (car trop faibles). Un essaim de petits séismes (730 événements) a été enregistré par l'observatoire entre le 27 et le 30 avril. L'ensemble des séismes est localisé entre 3 et 5 km au sud des Saintes, entre 2 et 5 km de profondeur. Le séisme le plus fort de la crise, de magnitude **3.2**, a été enregistré le 27 avril à 18h57 (heure locale). Il a été ressenti à Terre-de-Bas et Terre-de-Haut avec une intensité **III-IV**. D'après les témoignages de la population des Saintes, environ 10 séismes ont été ressentis (intensités **II-III**) entre le 27 et le 30 avril. Cet essaim a fait l'objet de plusieurs communiqués que vous pouvez retrouver dans la rubrique « Actualité » de la page web de l'observatoire www.ipgp.fr/ovsg.

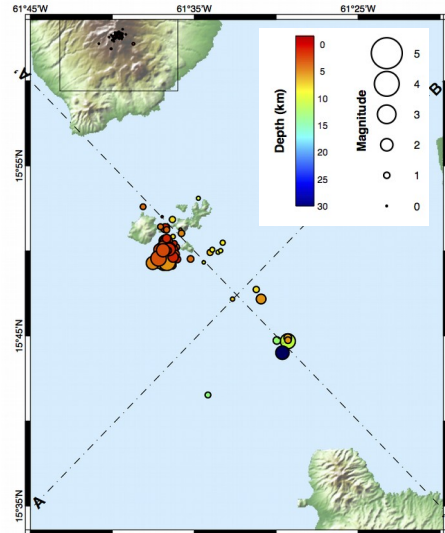


Figure 2. Carte des épicentres du mois d'avril 2017 correspondant aux séismes enregistrés et localisés par l'OVSG-IPGP autour des Saintes.

Kick'em Jenny

Le Kick'em Jenny est un volcan sous-marin qui est localisé à 9 km au nord de Grenade. Le sommet se trouve à environ 180 m sous le niveau de la mer. Il s'agit actuellement du volcan le plus actif des Petites Antilles. Depuis sa découverte en 1939 par le Seismic Research Center (SRC) de Trinidad, au moins 12 éruptions sous-marines ont été identifiées. Le 29 avril dernier, à 19h35 (heure locale), le SRC a enregistré sur ses réseaux de surveillance un début d'activité volcanique du Kick'em Jenny. Cette éruption aurait duré 15 minutes. Le SRC a ensuite enregistré une faible activité sismique volcanique qui a pris fin le 2 mai. Avant cet événement, la dernière éruption datait de juillet 2015.

Pour plus d'information, reportez-vous au site du Seismic Research Center: <http://www.uwiseismic.com>

La Direction de l'OVSG-IPGP le 24 mai 2017

C - Annexes

La photo du mois ...



Sommet de la Soufrière. Installation d'un analyseur de gaz (MultiGaz) au niveau de la fumerolle du Cratère Sud © J.C. Komorowski-IPGP.

Mars - Avril 2017. L'observatoire s'est équipé d'un réseau d'analyseurs de gaz portatifs, nommés MultiGaz, qui permettent de surveiller les paramètres clés du dégazage magmatique et volcanique. Il s'agit d'une technologie de pointe dont tous les observatoires volcanologiques modernes s'équipent. Ce projet est le fruit d'une collaboration avec l'Institut National Volcanologique et Géophysique italien (INVG), leader dans la fabrication et l'installation de ces analyseurs. Notre collègue italien Giancarlo Tamburello (sur la photo) est venu en mission à l'OVSG pour l'installation d'un réseau de 3 stations (Cratère Sud, Tarissan et Gouffre 56). Le gaz est prélevé par pompage (au niveau de la tête de prélèvement) et analysé sur le terrain (dans la mallette noire). L'analyseur mesure les concentrations en gaz majeurs CO₂, H₂S et SO₂. Ces données sont acquises en continu sur une période de 30 minutes, et cela 4 fois par jour. Elles sont ensuite rapatriées à l'observatoire par liaison wifi.

Les rapports CO₂/SO₂ et CO₂/H₂S sont des marqueurs de la profondeur du magma, basés sur les différentes propriétés de solubilité de CO₂ (dégazage profond) et du soufre (dégazage superficiel); le rapport SO₂/H₂S est un marqueur sensible des conditions d'oxydoréduction (H₂S d'origine hydrothermale versus SO₂ d'origine magmatique), de température et de pression. Par ailleurs, les concentrations moyennes quotidiennes de gaz mesurées au bord du cratère sont de bons indicateurs du flux de gaz fumerollien.

¹ : 1 mégajoule = 1 MJ = 10⁶ Joules ; 1 térajoule = 1 TJ = 10¹² Joules ; A titre d'exemple, l'énergie dégagée par le bombardement d'Hiroshima était de 63 TJ.

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 à prendre quelques minutes pour remplir le formulaire d'enquête macrosismique du BCSF sur le site <http://www.franceseisme.fr/>.

Centre de Données Sismologiques des Antilles (CDSA)

Le CDSA a pour mission le traitement et la mise à disposition au public d'informations techniques et scientifiques concernant l'activité sismique dans l'archipel des Petites Antilles (www.seismes-antilles.fr). C'est une collaboration entre l'Institut de Physique du Globe de Paris (IPGP), le BRGM et l'Université des Antilles et de la Guyane. Le CDSA s'est mis en place progressivement entre 2002 et 2007 dans le cadre d'un projet CPER-DOCUP "KASIS" et financé par le FEDER, le Ministère de l'Environnement, la Région Guadeloupe, l'IPGP et le BRGM. La seconde phase du projet a débuté en octobre 2013 (dans le cadre du CPER-PO 2007-2013). Localisé au Houëlmon, dans les locaux de l'Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe (OVSG-IPGP), le CDSA bénéficie de la fiabilité des infrastructures et du fonctionnement continu des équipements de l'IPGP destinés à la surveillance.

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.fr/ovsg rubrique Actualités.

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