

## 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 thermale 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 de novembre 2016 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 de novembre l'observatoire a enregistré **63 séismes** d'origine volcanique, localisés sous le dôme de la Soufrière, à moins de 2 km de profondeur.

37 de ces séismes sont de type volcano-tectonique (dits VT) et 1 de type longue-période (LP). La magnitude maximale déterminée pour les VT est de

0.3. L'énergie dissipée cumulée de l'ensemble de ces séismes est très faible ( $<0.1 \text{ MJ}^1$ ).

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 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 **3.1**) et les températures restent élevées (**95.1°C**) au Cratère Sud Central. La température de la fumerolle du Cratère Napoléon Nord est stable (**94.9°C**). Persistance de gouttelettes d'acide chlorhydrique mélangées aux gaz volcaniques.

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 **0.1**.

### Sources thermales

Les températures des sources sont pour la plupart stables : Tarade **44.2°C**, 2ème chute du Carbet **42.0°C**, Pas du Roy **34.4°C**, et Bains Jaunes **30.1°C**.

### Déformations

Les stations de positionnement GPS et les mesures d'extension de fissures ne montrent pas de déformation anormale du dôme.

### 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 **30 km/h** (maximum de 73 km/h) et de direction moyenne **Est**.

Pluviométrie mensuelle cumulée de **650 mm**.  
Température moyenne **17.6 °C** et ensoleillement moyen de **120 W/m<sup>2</sup>**.

## 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 de novembre 2016, l'activité tellurique régionale affiche un nombre de séismes comparable au nombre qui a été observé les 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 **159** séismes d'origine tectonique, de magnitude maximale **4.5** (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.

**96** séismes ont été enregistrés entre les Saintes et la Dominique (voir la Figure 1). Un essaim de 46 petits séismes, de magnitude maximale 1.6, a été enregistré le 14 novembre. La plupart de ces séismes n'ont pas pu être localisé (car trop faibles). Aucun séisme n'a été signalé ressenti par la population des Saintes.

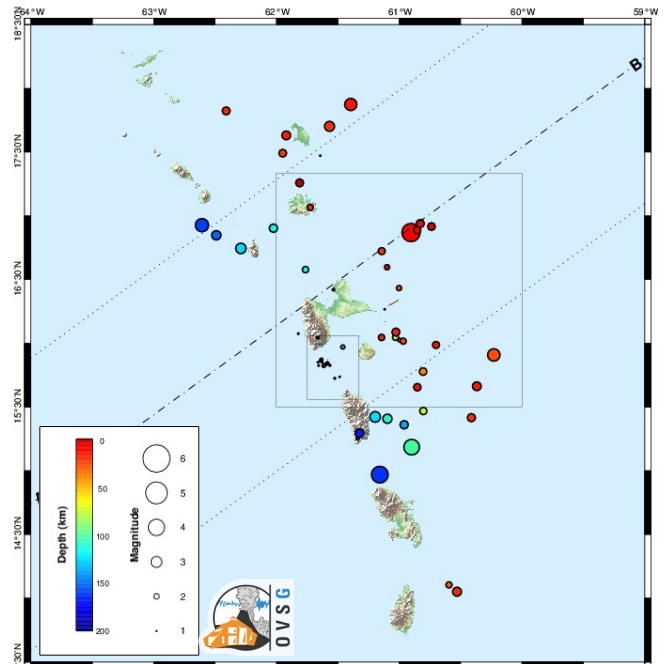


Figure 1. Carte des épïcêtres du mois de novembre 2016 correspondant aux séismes enregistrés et localisés par l'OVSG-IPGP autour de la Guadeloupe. Traits noirs = failles principales connues (d'après Feuillet et al. 2000).

## Volcanisme de l'arc des Petites Antilles

Les îles des Petites Antilles forment une chaîne incurvée d'îles volcaniques le long de la marge orientale de la mer des Caraïbes, sur une longueur d'environ 700 km entre Grenade au sud et Saba au nord (Figure 2). Cette chaîne d'îles volcaniques est désignée comme « l'arc insulaire des Petites Antilles », conséquence du magmatisme lié à la subduction entre la plaque Amérique et la plaque Caraïbe. L'arc comprend 19 volcans actifs répartis sur 11 îles et 1 volcan sous-marin en activité dans le sud de l'arc (le Kick'Em Jenny). Tous les volcans de l'arc sont du même type, à lave essentiellement andésitique visqueuse, caractérisés par des éruptions souvent explosives. La majeure partie de ces volcans sont en « repos » depuis plusieurs siècles mais restent étudiés par les différents observatoires volcanologiques des Petites Antilles.

**Depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle**, l'activité éruptive a concerné plusieurs volcans de l'arc :

- Soufriere Hills sur l'île de Montserrat. Après plusieurs siècles de repos, une éruption magmatique majeure a débuté en juillet 1995. Depuis le dernier vnement majeur du 11 février 2010, qui s'est caractérisé par un effondrement partiel du dme, l'activité du volcan décroit. Pour plus d'information, reportez-vous au site du Montserrat Volcano Observatory ([www.mvo.ms](http://www.mvo.ms)).
- La Soufriere de Guadeloupe. Les 2 éruptions récentes ont été uniquement phréatiques, impliquant une décompression explosive du système hydrothermal et l'éjection de matériaux anciens du volcan sans apport de magma nouveau. L'éruption a été mineure en 1956 et majeure en 1976-1977.
- La Vallée de la Désolation (Valley of Desolation) en Dominique. Une seule éruption phréatique,

mineure, a été récemment observée en Dominique, dans la nuit du 8 au 9 juillet 1997, dans la partie sud de la vallée.

- La Montagne Pelée en Martinique. 2 des plus fortes éruptions magmatiques de la région ont eu lieu en 1902-1905 et 1929-1932. En 1902, les « nuées ardentes » ont détruit les villes de Saint-Pierre et Morne Rouge, provoquant la mort de 28000 personnes en quelques minutes.
- La Soufrière de Saint-Vincent. Ce volcan a connu 3 éruptions magmatiques majeures en 1902-1903 (1500 victimes), 1971-1972 et 1979.
- Le Kick'em Jenny, volcan sous-marin, localisé à 7.5 km au nord-ouest 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, au moins 12 éruptions sous-marines ont été identifiées, soit environ une éruption tous les 10 ans. La dernière éruption date du 23 et 24 juillet 2015 ([www.uwiseismic.com](http://www.uwiseismic.com)).



Figure 2. Carte des volcans actifs de l'arc des Petites Antilles.

La Direction de l'OVSG-IPGP le 9 décembre 2016

## C - Annexes

### Il y a 40 ans... La Soufrière

**Novembre 1976.** L'activité volcanique se maintient à un niveau relativement élevé avec 4 éruptions phréatiques (volume total de poussières projetées de 59300 m<sup>3</sup>), des débits de vapeurs forts mais variables et une sismicité importante bien qu'en baisse par rapport au mois précédent : au total **1040** séismes enregistrés dont 5 ressentis (magnitude maximale de 3.0) et une énergie totale libérée de **198 MJ**<sup>1</sup>.

**Le 1<sup>er</sup> novembre 1976 à 13h00**, une éruption phréatique de 6 mn est localisée au Cratère Sud, avec projection de blocs jusqu'à 2 kg au Col de l'Echelle et de poussières dans les hauteurs de Capesterre-Belle-Eau (dépôts de 2 cm d'épaisseur sur le dôme). **Le 6 novembre 1976 à 21h48**, une éruption phréatique d'une durée de 1 mn et 10s est à l'origine d'un panache de 1000 mètres de hauteur, de retombées de fines poussières sur Saint-Claude et Basse-Terre. **Le 7 novembre 1976 à 22h56** une troisième courte éruption phréatique (3mn) est enregistrée, projetant des poussières en direction de Baillif. **Le 10 novembre 1976 à 01h34**, une éruption phréatique associée à un tremor sismique de 1 mn et 40s est enregistrée, dispersant des poussières à Matouba et Baillif.

**Du 15 au 18 novembre 1976**, à la demande du Préfet, le CNRS réunit une conférence d'experts internationaux afin d'étudier la situation volcanique et d'estimer les risques immédiats pour la région. Les conclusions du rapport de cette conférence sont retranscrites sur la page web de François Beauducel ([www.ipgp.fr/~beauducel/](http://www.ipgp.fr/~beauducel/)), directeur de l'OVSG de 2001 à 2007. La conférence approuve la décision d'évacuation du 15 août 1976 et, si elle laisse subsister deux hypothèses possibles sur l'origine des phénomènes observés (activité purement phréatique ou intrusion de magma en profondeur), elle considère le risque direct actuellement faible et préconise un retour des populations dans la zone de Basse-Terre. Les experts indiquent cependant que la situation volcanique pourrait changer et ils recommandent un renforcement immédiat des moyens de surveillance, ainsi que la préparation d'une carte géologique détaillée permettant la reconstruction des éruptions passées de la Soufrière et le lancement d'une campagne d'information publique sur le risque volcanique.

Le 30 novembre 1976, un arrêté préfectoral fixe les conditions d'activité, de jour comme de nuit, des populations sur le territoire des communes de Baillif, Basse-Terre et Saint-Claude.

Retrouvez tous les mois un récit des principales observations du Laboratoire de Physique du Globe effectuées quarante ans auparavant ([www.ipgp.fr/fr/ovsg/leruption-phreatique-de-1976-1977](http://www.ipgp.fr/fr/ovsg/leruption-phreatique-de-1976-1977)). Rubrique réalisée d'après les témoignages des scientifiques et livre de Michel FEUILLARD, directeur de l'observatoire de 1962 à 1997, La Soufrière de la Guadeloupe (éditions Jasor, 2011).

<sup>1</sup> : 1 mégajoule = 1 MJ = 10<sup>6</sup> Joules ; 1 térajoule = 1 TJ = 10<sup>12</sup> 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

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

## Définition simplifiée de l'échelle des intensités macrosismiques

Intensités	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X+
<b>Perception Humaine</b>	Non ressenti	Très faible	Faible	Légère	Modérée	Forte	Très forte	Sévère	Violente	Extrême
<b>Dégâts probables</b>	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](http://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](mailto:infos@ovsg.univ-ag.fr)>. Les précédents bulletins et communiqués (depuis 1999) sont en ligne sur le site [www.ipgp.fr/ovsg](http://www.ipgp.fr/ovsg) rubrique **Actualités**.**

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