Observatoires volcanologiques et sismologiques
INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS

Observatoire volcanologique et sismologique de Guadeloupe
INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE DE PARIS

Service national d'observation en volcanologie

Bilan mensuel de l'activité volcanique de la Soufrière de Guadeloupe et de la sismicité régionale

No. 2018-008 – août 2018

ISSN 1622-4523

cnrs INSU Institut national des sciences de l'Univers

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

CONSEIL DÉPARTEMENTAL DE LA GUADELOUPE

Observatoire Volcanologique et Sismologique de Guadeloupe / IPGP – Le Houëlmont, 97113 Gourbeyre, Guadeloupe
• Tél: **05 90 99 11 33** • Fax: **05 90 99 11 34** • E-mail: **infos@ovsg.univ-ag.fr** • **www.ipgp.fr/ovsg**

https://www.facebook.com/ObsVolcanoSismoGuadeloupe/ **https://twitter.com/ObsGuadeloupe?lang=fr**

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 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 pour l'instant pas clairement associés à une anomalie des autres paramètres de surveillance liée à une éventuelle remontée de magma, typiquement mais non nécessairement témoignée par l'occurrence de nombreux séismes profonds et/ou ressentis, de déformations à grande échelle, gaz soufrés à haute température (> 150°C).

Sur la base des observations de l'OVSG-IPGP enregistrées au cours du mois d'août 2018 et résumées dans ce bulletin, et en accord avec les dispositions prévues par les autorités, le niveau actuel reste

VIGILANCE (= JAUNE)

(voir tableau en annexe). La probabilité d'une activité éruptive à court terme reste faible. Cependant, compte tenu du regain d'activité sismique et fumerolienne enregistré depuis février 2018, un changement de régime du volcan a été constaté tel qu'on ne puisse pas exclure une intensification des phénomènes dans le futur. En conséquence, l'OVSG-IPGP a renforcé son niveau de vigilance.

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 de la ville de Saint-Claude N°01-296 du 29 octobre 2001, modifié le 27 janvier 2015, interdit l'accès du public à certaines zones du sommet.

Sismicité volcanique

Au cours du mois d'août l'observatoire a enregistré **696 séismes** d'origine volcanique, localisés sous et autour du dôme de la Soufrière (Figure 1), entre 0.3 et 4.1 km de profondeur sous le sommet. Cette activité sismique se regroupe essentiellement autour de deux essaims (4-6 août et 29-31 août).

692 de ces séismes sont de type volcano-tectonique (dits VT). Une grande proportion de ces séismes VT ont une composante basse fréquence (ou longue-période, LP) dans la coda des signaux ce qui est diagnostique de leur comportement de type « hybride ». Ce comportement caractérise des processus de fracturation générés par la migration de fluides dans le volcan.

L'activité est caractérisée par des micro-séismes de magnitude faible, inférieure à 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 des fluides (eau, gaz) sous pression dans les fractures de l'édifice.

L'ensemble de l'activité sismique a relâché une énergie totale de l'ordre de 2.5 MJ ([1]). L'énergie libérée par l'activité sismique du mois d'août 2018 représente <0.01 % de l'énergie sismique libérée lors des derniers 12 mois (Figure 2).

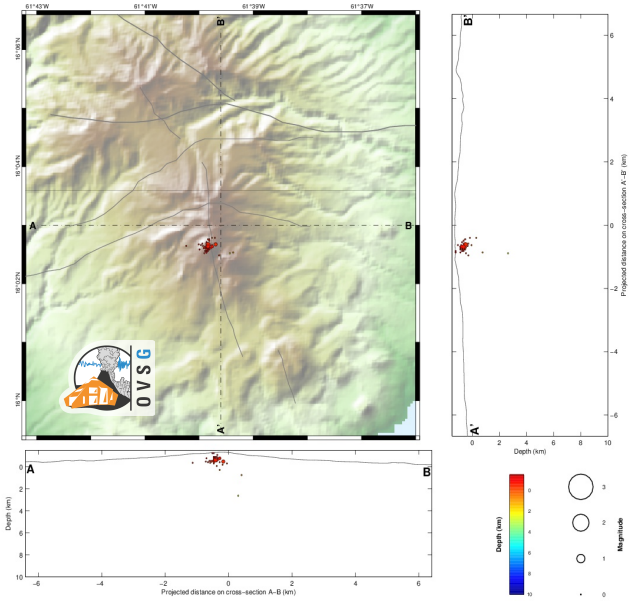


Figure 1. *Carte de localisation (épicentres) et coupes NS et EO montrant la localisation en profondeur (hypocentres) des séismes volcaniques enregistrés et localisés par l'OVSG-IPGP au mois d'août 2018 sous le dôme de la Soufrière et le complexe volcanique autour du dôme (profondeur maximale représentée: 10 km au-dessous du niveau de la mer).*

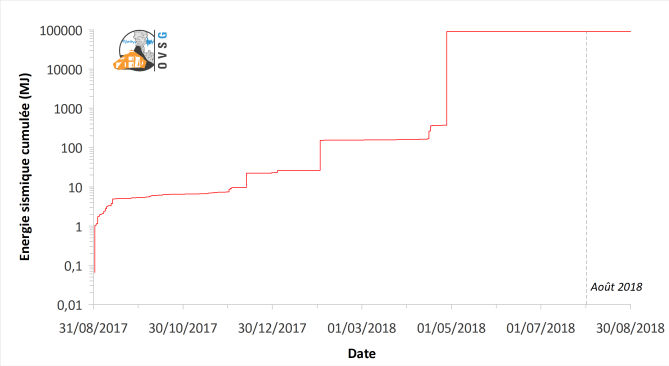


Figure 2. *Diagramme semi-logarithmique de l'énergie sismique cumulée et libérée, sur base journalière, par l'activité volcanique durant les 12 derniers mois (depuis le 1er septembre 2017). L'énergie sismique libérée dans cette période est dominée par la contribution de fin avril 2018.*

Les séismes enregistrés et localisés témoigne 1) de la dynamique d'un système hydrothermal très développé, dont l'activité est marquée par l'interaction entre les gaz qui

remontent de la profondeur et l'eau dans les fractures superficielles; et 2) de la relâche des contraintes tensionnelles qui affectent les racines plus profondes du système hydrothermal et magmatique de La Soufrière et qui sont liées à la complexité des nombreuses failles d'origine tectonique qui recoupent le dôme et le complexe volcanique de la Soufrière-Grande Découverte

Déformations

Les déformations sont mesurées par le GNSS([2]) et l'extensométrie. Le réseau GNSS s'étend sur tout le sud Basse-Terre afin de mettre en évidence des mouvements à différentes échelles. a) à l'échelle du sud Basse-Terre, distale par rapport au dôme de La Soufrière, pour mettre en évidence d'éventuels mouvements de matière provenant des zones plus profondes du système magmatique; b) sur le pourtour du dôme, au niveau du système hydrothermal; c) au niveau du dôme, en complément de l'extensométrie sur les fractures.

À l'échelle du sud Basse-Terre, nous n'observons pas de mouvements qui mettent en évidence un apport significatif de masse en profondeur. À l'échelle du dôme, les mouvements sont globalement plus importants au sommet de l'édifice où l'on mesure parmi les plus fortes déformations horizontales et verticales depuis la création du réseau en 1995. Sur le dôme, le signal de déformation est globalement radial (3 à 7 mm/an).

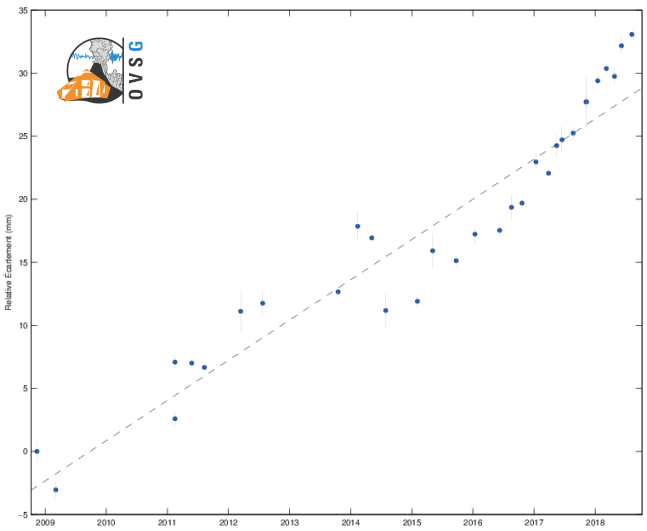


***Figure 3**: Écartement radial en millimètres mesuré au Cratère Napoléon durant les derniers 10 ans. Situé au sommet du dôme, le Cratère Napoléon est le site ou nous enregistrons en général les déformations les plus amples ainsi que l'apparition de nouvelles fumerolles très actives et la progression d'une anomalie thermique dans le sol avec des températures qui oscillent entre 50 et 92°C.*

Les fractures s'ouvrent dans les zones fumerolliennes actives ainsi que le long de la Faille du 30 Août.
Les mesures d'extensométrie des fractures, depuis la création du réseau en 1995, montrent une tendance générale d'ouverture des failles et fractures dans les zones fumeroliennes actives ainsi que le long de la Faille du 30 Août. Ce signal est observable principalement au sommet du dôme, dans la zone active et particulièrement au Gouffre Napoléon, où les déformations ont toujours été plus marquées (Figure 3). Ces mouvements d'ouverture peuvent être partiellement compensés localement par la fermeture d'autres fractures. Les dernières mesures effectuées en juillet confirment la reprise de la tendance à l'ouverture et qui avait déjà été enregistrée en juin (Figure 3).

Géochimie des fluides

Activité fumerollienne

L'activité, toujours très élevée au Cratère Sud et caractérisée par d'importants dépôts de soufre solide, depuis la fin du mois d'avril et juste avant l'essaim du 27-28 avril a connu une importante baisse des vitesses de sorties du gaz, et par conséquent des débits. Ce mois-ci nous n'avons pas effectué de prélèvements des gaz. On remarque la tendance à l'augmentation des débits, surtout vers la fin du mois. Les températures au Cratère Sud Central (CSC) et au Cratère Sud Nord (CSN) sont majoritairment stables autour de **95**°C, valeur correspondante à la temperature d'équilibre liquide-vapeur pour l'eau à la pression atmosphérique du sommet, mais montrent des excursions à des valeurs autour de **100**°C vers la fin du mois.

La température de la fumerolle du Cratère Napoléon Nord est stable à la temperature d'équilibre liquide-vapeur pour l'eau à la pression atmosphérique du sommet, son pH reste acide et son débit apparaît stable par rapport aux mois précédents.

Les autres zones actives, indiquées sur la carte de l'Annexe C (Gouffre Tarissan, Cratère Napoléon, Gouffre 1956, fractures Lacroix, Cratère Breislack, Route de la Citerne, Ravine de la Matylis, cette dérnière pour la zone marquée d'étoiles jaunes sur la carte) montrent une tendance de plus en plus nette à l'augmentation des débits, accompagnée localement par une dégradation de l'état de la végétation proche. L'observation du terrain autour de la fumerolle dite Napoléon Est montre des signes de projection de boue, sur quelques mètres qui expliquent l'agrandissement de la bouche de la fumerolle qui s'est formée entre le 8 et 10 février 2016.

La Figure 4 montre l'évolution temporelle de la composition chimique de la fumerolle CSC. Pour cette fumerolle, la plus représentative pour la surveillance et l'étude du système hydrothermal, on montre les rapports molaires gaz/vapeur d'eau, C/S, CO_2/CH_4 et CO/CO_2 ([3]). Il faut remarquer que la figure 4 montrée depuis Juillet est differente de ses analogues publiées depuis Avril 2018 (voir bulletin précedente) .

On peut remarquer que le rapport gaz/vapeur d'eau, stable depuis 11/2017, monte de manière considerable le 2 juin (jusqu'à 0.1), avant de retomber le 21 juin autour de 0.03 et descendre à 0.02 en fin juillet. Le rapport C/S fluctue autour d'une moyenne de 4 et montre, en particulier, des valeurs qui aprés le minimum de fin-mars (3) monte jusqu'à atteindre un pic de 5 le 2 juin. Le rapport CO_2/CH_4 montre une tendance générale à l'augméntation, avec des valeurs en forte hausse à fin avril et début mai qui atteintent un pic le 2 juin (260000) avant de retrouver des valeurs proches de 170000 depuis fin juin. Dans l'ensemble, le comportement de ces indicateurs est lié aux à l'augmentation de la composante profonde «gaz magmatique» dans le système hydrothermal. C'est donc l'infiltration des gaz profonds d'origine magmatique qui est aussi responsable de la remontée du rapport CO/CO_2. Cet indicateur après avoir atteint son maximum à fin avril - debut mai, se repositionne sur une ligne de base identifiée depuis novembre 2017 et enfin rejoint sa valeur plus baisse lors du dernier échantillonnage du 30 juillet. L'augmentation de cet indicateur, qui est nette à fin avril-début mai, témoigne typiquement d'un processus de chauffage en profondeur du système hydrothermal.

L'infiltration des gaz magmatiques d'origine profonde a donc provoqué une augmentation de la température et de la pression à l'intérieur du système hydrothermal, à des profondeurs de 2-3 km, compatibles avec les hypocentres des essaims sismiques enregistrés depuis février. Les dernières données montrent que le système semble avoir déchargé la composante des gaz d'origine magmatique dont l'accumulation et la relâche

énergétique a -pour le moment- atteint son pic avec la forte activité sismique et fumerolienne de mars-avril 2018. Compte tenu de la nette infiltration des gaz magmatiques dans le système hydrothermal, ainsi que des températures et pressions élevées à l'intérieur de ce dernier, nous estimons que le système volcanique est en train de se recharger et d'accumuler de l'énergie.

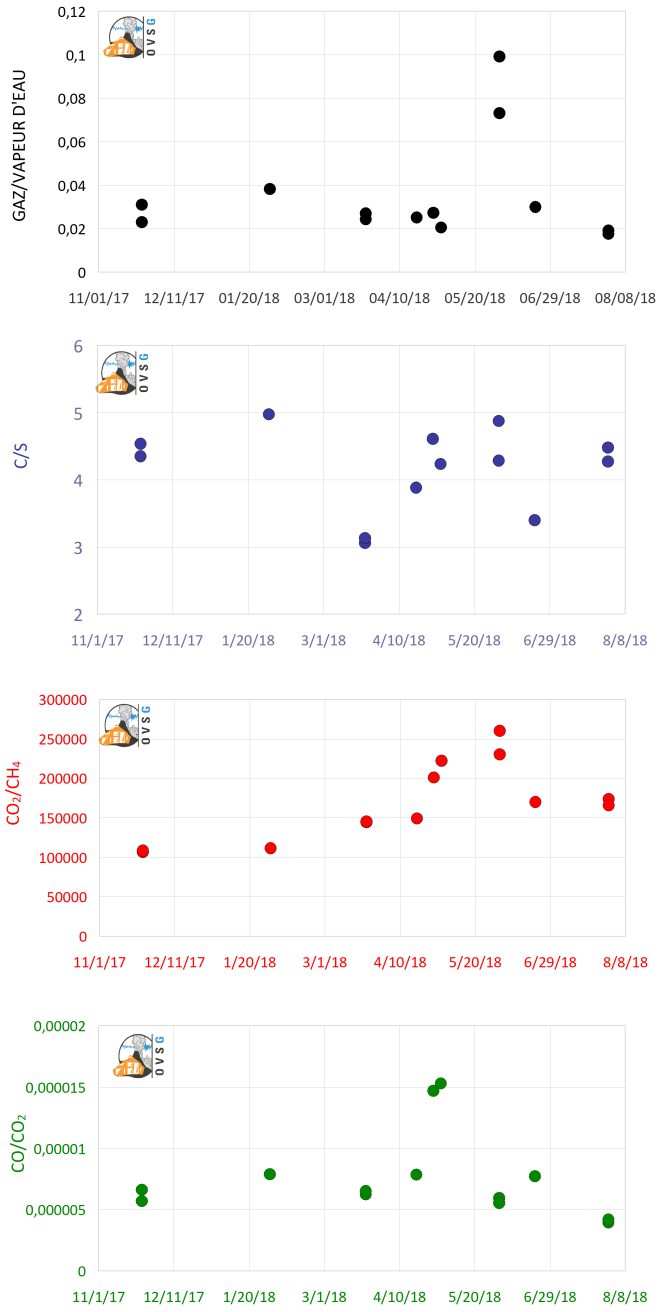


Figure 4*. Rapports molaires de la composition chimique des gaz à la fumerolle CSC (CSN pour le mois de mai 2018) depuis novembre 2017. Se référer au bulletin de juillet 2018 pour d'autres details.*

Sources thermales

Ce mois-ci nous avons effectué de prélevements uniquement à la 2ème Chute de Carbet, qui montre une température stable (**42.3**°C).

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 fumerolienne sommitale a continué d'évoluer ces dernières années avec l'apparition en juillet 2014 d'une nouvelle zone active diffuse (faibles débits) au nord du Cratère Napoléon associée à la progression d'une anomalie thermique (>50°C au sol). 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. Autour de la bouche, qui s'est agrandie depuis mars 2018, on a retrouvé des signes de projections de boue à quelques mètres de distance. Le débit du Gouffre 1956 est en nette augmentation depuis septembre 2015. Ces évolutions confirment que l'augmentation de l'activité du système hydrothermal depuis 1992 est devenue plus importante dans la dernière période.

Autres informations

Météorologie au sommet

Au cours du mois, vents de vitesse moyenne **44.3** km/h (maximum de 61 km/h) et de direction moyenne **Est-Nord-Est**. Pluviométrie mensuelle cumulée de **433.2** mm. Température moyenne **17.6** °C.

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'août 2018, 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 un total de **63** séismes d'origine tectonique, de magnitude maximale **7.3**. La Figure 5 montre la carte des épicentres dans une région d'environ 550 km autour de la Guadeloupe.

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 21 août, un séisme d'origine tectonique (M = **7.3**) a été enregistré à 21h31m TU (17h31m heure locale) et localisé à 20 km au Nord-Nord-Ouest de Yaguaraparo, Venezuela, à une profondeur de 112 km (valeur donnée par l'Observatoire GEOSCOPE). Ce séisme a été légèrement ressenti (**I-II**) en Guadeloupe.

12 séismes ont été enregistrés entre les Saintes et la Dominique (voir la Figure 5). La majorité de ces séismes n'a pas pu être localisé (car trop faibles) et aucun séisme n'a été signalé ressenti.

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 13 éruptions sous-marines ont été identifiées. Le SRC enregistre sur ses réseaux de surveillance sismique l'évolution de l'activité du volcan. Le niveau d'alerte déclaré lors du mois d'août par la National Disaster Management Agency (NaDMA) de Grenade est JAUNE .

Pour plus d'information, reportez-vous au site du Seismic Research Center (http://www.uwiseismic.com) et de la National Disaster Management Agency (www.nadma.gd).

Volcanisme de Montserrat

L'activité du volcan Soufrière Hills a été faible durant le mois d'août. Du 3 au 31 août, le réseau sismique du Montserrat Volcano Observatory (MVO) a enregistré 8 séismes de type VT et 1 eboulement/chute de pierres. Dans la même période, le niveau d'alerte était 1. Ce niveau d'alerte prévoit l'interdiction d'accès à la Zone V, qui comprend la ville de Plymouth. Les Zones Maritimes Est et Ouest peuvent être traversées, mais sans s'arrêter et uniquement pendant la journée, entre l'aube et le coucher du soleil.

Toute information peut être consultée sur le site web de MVO (www.mvo.ms).

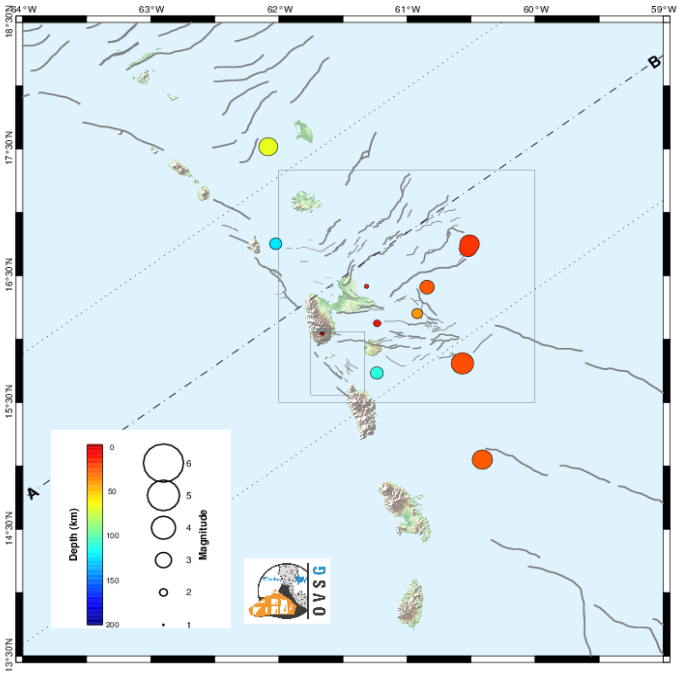


Figure 5. *Carte des épicentres du mois d'août 2018 correspondant aux séismes enregistrés et localisés par l'OVSG-IPGP autour de la Guadeloupe. Traits noirs = failles principales connues (d'après Feuillet et al. 2000).*

La Direction OVSG-IPGP le 8 Octobre 2018

C – Annexes

(1): *1 mégajoule = 1 MJ = 10^6 Joules ; 1 gigajoule = 1 GJ = 10^9 Joules ; 1 térajoule = 1 TJ = 10^{12} Joules . A titre d'exemple, il faut un séisme de magnitude 6 pour rayonner sous forme d'énergie élastique la même quantité que l'énergie dégagée par le bombardement d'Hiroshima (63 TJ). Une augmentation de 1 point sur l'échelle des magnitudes équivaut à environ 32 fois plus d'énergie; par exemple un séisme de magnitude M=4 libère environ 900 fois plus d'énergie qu'un séisme de magnitude M=2.*

(2): *le GNSS (Global Navigation Satellite System) englobe les systèmes GPS (USA), Galileo (UE), GLONASS (Russie) et Compass (Chine).*

(3): *on résume ici les interprétations les plus acceptées des indicateurs montrés en Figure 4. La variation du rapport gaz/vapeur d'eau mesure essentiellement la variation de la proportion relative de gaz magmatique à la composante météorique (eau de pluie) dans le système hydrothermal; ce rapport peut augmenter à cause de l'arrivée des gaz magmatiques et/ou de la condensation de la vapeur d'eau. Le rapport C/S peut augmenter lors de la remontée des gaz magmatiques profonds ou par perte de soufre, surtout H_2S («gas scrubbing») dans le système hydrothermal, souvent associé à une diminution de température. Une augmentation du rapport CO_2/CH_4 est considérée comme un signal clair de l'arrivé de gaz magmatiques oxydés et de haute température, donc enrichis en CO_2 et dont l'arrive oxyde et potentiellement réchauffe la base du système hydrothermale, limitant la conversion du CO_2 en CH_4. Enfin, le rapport CO/CO_2 , pour un état d'oxidation fixé au sein du système, est normalement associé au chauffage du système hydrothermal. On rappelle en outre que dans les systèmes hydrothermaux caractérisés par la coexistence de vapeur d'eau et le liquide (eau pure ou saumures), les phénomènes de chauffage et de surpression sont associés, de sorte que température et pression augmentent ensemble.*

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**

La Soufrière: en savoir plus

Le complexe de la Grande Découverte - Soufrière est composé de 3 stratovolcans, Grande Découverte, Carmichael et Soufrière qui se sont construits durant les derniers 445000 ans. La Soufrière est l'édifice le plus récent et son histoire éruptive a debuté il y a environ 9150 ans. Il s'agit d'un volcan actif, de type explosif, ayant connu des nombreuses éruptions magmatiques et non-magmatiques, dites « phreatiques » par le passé. L'éruption magmatique majeure la plus récente date de 1530 de notre ère. Cette éruption complexe, a débuté par un effondrement de l'ancien édifice provoquant un glissement de terrain qui a atteint la mer à Basse-Terre. L'éruption explosive qui a suivi a engendré des retombées de cendres et de ponces sur le sud Basse-Terre, l'épanchement de coulées pyroclastiques (avalanches incandescentes de gaz, cendres et blocs de roches) qui ont atteint 5-7 km de distance du volcan, et des coulées de boue. Elle s'est terminée par la formation du dôme de la Soufrière (environ 50 millions de m^3). Les derniers travaux scientifiques(i) suggèrent qu'une éruption magmatique plus petite eu lieu en 1657. Bien que le volcan de La Soufrière est le seul volcan ayant montré une activité historique de la Guadeloupe (depuis 1635), les connaissances montrent que le complexe volcanique de Madeleine Trois-Rivières a été actif dans les derniers 5000 ans. Il y a donc deux complexes volcaniques actifs en Guadeloupe. L'éruption magmatique de 1530 est représentative des aléas engendrés par une éruption explosive de magnitude moyenne bien que des éruptions plus intenses aient été identifiées dans les derniers 10 000 ans.

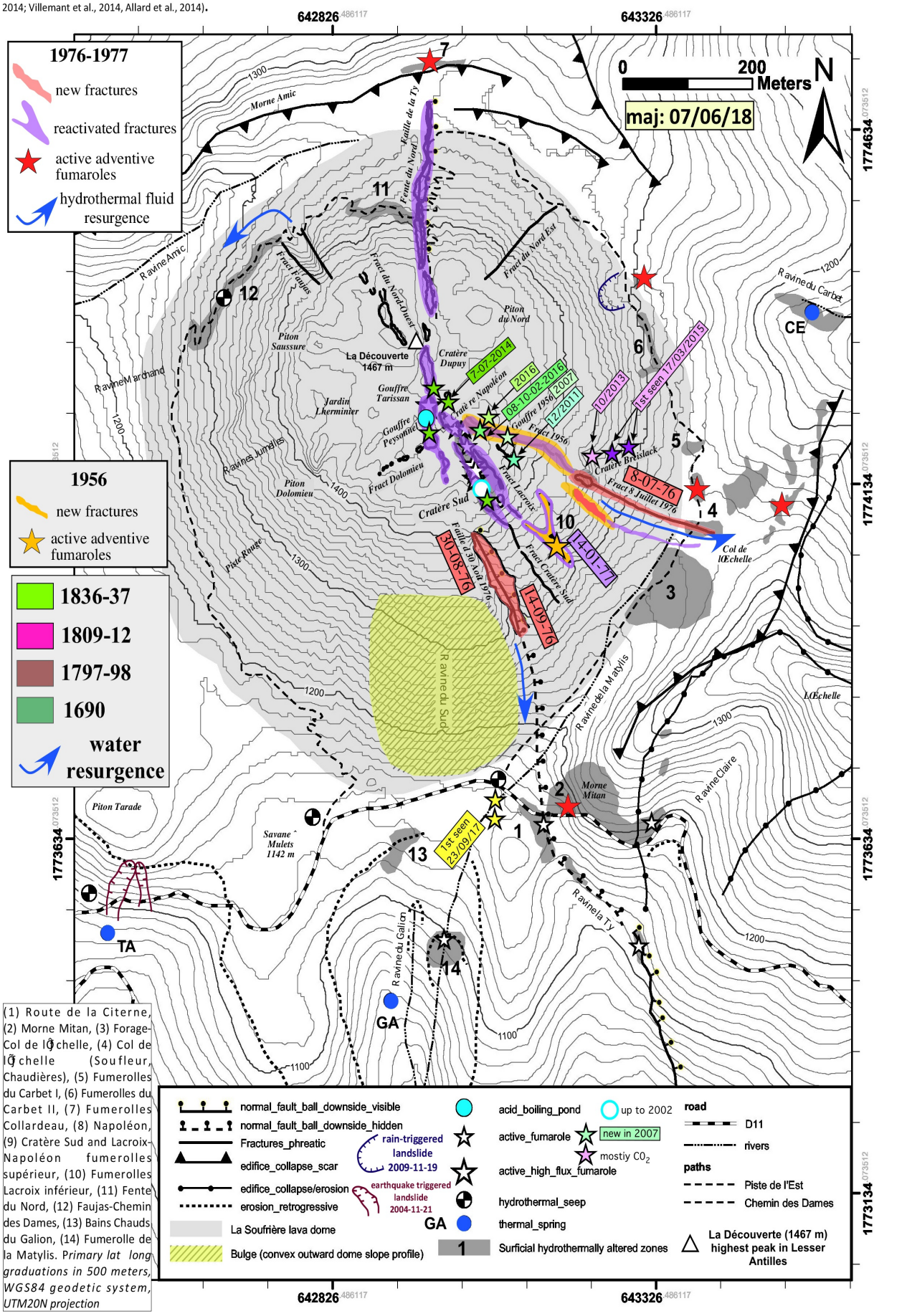
L'activité historique de La Soufrière depuis 1635 se caractérise par des éruptions non-magmatiques, mineures en 1690, 1812, et 1956, et majeures en 1797-1798, 1836-1837, et 1976-1977. L'éruption phréatique de 1956 a duré dix jours avec deux explosions en surface. Celle de 1976-77 a été particulièrement violente avec 26 explosions majeures entre juillet 1976 et mars 1977. Elle a produit des émanations de gaz acides, des projections verticales et latéralement dirigées de blocs et de cendres, de petits écoulements pyroclastiques froids de faible volume, des coulées de boue et environ 16000 séismes dont plus d'une centaine ressentis. Il s'agissait d'une éruption phréatique ou hydrothermale voire magmatique avortée selon une autre hypothèse dans laquelle le magma n'est pas remonté jusqu'à la surface. Bien que moins intenses que les éruptions magmatiques, les éruptions non-magmatiques plus fréquentes de La Soufrière peuvent engendrer des aléas très divers (chutes de blocs, retombées de cendres, explosions, écoulements pyroclastiques, émanations de gaz, contamination de l'environnement, coulées de boue, glissements de terrain, explosion latérale dirigée avec souffle) qui présentent des risques non-négligeables pour les populations et infrastructures.

(*i*): *Feuillard et al., 1983; Boudon et al., 1988 ; Komorowski et al., 2005; Boudon et al., 2008; Komorowski, 2008 ; Komorowski et al., 2008; Feuillard, 2011; Legendre, 2012; Hincks et al., 2014; Rosas-Carbajal et al., 2016*

La carte suivante (Komorowski et al, 2013) représente le dôme volcanique avec les sites cités dans ce bulletin.

Map of location of the main structures, historical eruptive vents, observed fumarolic activity on La Soufrière lava dome

(**Compiled by J-C Komorowski, 2016** with contributions from V. Robert, C. Dessert, OVSG team, F Beauducel, J-B de Chaballier, D. Gibert, G. Tamburello, S. Moune, modified after Jolivet, 1958; Barrabé et Jolivet, 1958; Le Guern et al., 1980; Feuillard et al., 1983; Boudon et al., 1988; Komorowski et al., 2005; Komorowski, 2008; Nicollin et al. 2006; Feuillard, 2011; Lesparre et al., 2012; 2014; Brothelande et al., 2014; Villemant et al., 2014, Allard et al., 2014).



Précisions sur la Magnitude

Le concept de Magnitude a été introduit en 1935 par Charles F. Richter pour exprimer la «force» d'un tremblement de terre d'une manière quantitative et non subjective. La **Magnitude de Richter**, échelle logarithmique également appelée **Magnitude Locale (M_L)**, s'exprime en fonction de l'amplitude enregistrée par un instrument particulier, le pendule de torsion Wood-Anderson. La Magnitude de Richter n'a été calibrée que pour des tremblements de terre se produisant en Californie à moins de 600 km de la station ayant enregistré l'événement.
Pour compenser la limitation en distance donnée par l'expression de la Magnitude de Richter, d'autres échelles logarithmiques de Magnitude ont été introduites pour exprimer l'énergie rayonnée par un tremblement de terre. La plupart des grandeurs sont basées sur l'amplitude maximale du signal sismique sur le sismogramme ou sur la relation entre l'amplitude et la période des ondes sismiques enregistrées.
Afin de calculer la magnitude locale des séismes de petite ou moyenne intensité à des distances locales ou régionales, la **magnitude de la durée (M_d)** a été introduite. Son calcul est basé sur la mesure de la durée du signal sismique sur le sismogramme, puisque plus la magnitude d'un événement est grande, plus la durée de l'enregistrement est grande.
La magnitude du moment (M_W) mesure la taille des événements en termes de quantité d'énergie sismique libérée. Spécifiquement, la magnitude du moment se rapporte à la distance de déplacement le long d'une faille ou d'une fracture et à la surface de la faille ou de la fracture. Puisque la magnitude du moment peut décrire quelque chose de physique à propos de l'événement, les valeurs calculées peuvent être facilement comparées aux valeurs d'amplitude pour d'autres événements. La magnitude du moment est également une échelle plus précise pour décrire la taille des événements.
À partir des relations entre magnitude et énergie sismique, il est possible de déduire qu'une variation de 1 point de Magnitude équivaut à une augmentation d'énergie d'environ 30 fois. En d'autres termes, l'énergie développée par un tremblement de terre de magnitude 6 est environ 30 fois supérieure à celle produite par un tremblement de terre de Magnitude 5 et environ 1000 fois supérieure à celle produite par un tremblement de terre de magnitude 4.
Enfin et comme tout paramètre physique, à une estimation de la magnitude est associée une **incertitude**. Sur la Magnitude locale, elle est **en général de l'ordre de 0.2 à 0.3**, rarement moins. Les valeurs de magnitudes fournies par d'autres agences internationales (USGS, SRC pour la Caraïbe) rentrent généralement dans cette variabilité.
Les données et paramètres utilisés pour localiser un séisme peuvent différer d'une agence à une autre, et contribuer à l'incertitude de l'estimation. L'OVSG-IPGP et l'OVSM-IPGP utilisent des **procédures calibrées pour les Antilles** et une **densité de stations sismiques supérieure** à celle d'autres agences internationales qui utilisent des paramètres globaux.
Par conséquent les différentes méthodes d'estimation de magnitude fournissent des estimations de même ampleur, mais peuvent être en réalité légèrement différentes tout en restant dans les incertitudes de chaque estimation.

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. 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 Houëlmont, 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.

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