

Titre du Proposal IODP 681 (maintenant programmé comme Expedition IODP 340):

“Drilling volcanic landslides deposits and volcanoclastic sediments in the Lesser Antilles Arc: implications for hazard assessment and long term magmatic evolution of the arc”

Proposants du projet initial (porté depuis 2007):

- *Institut de Physique du Globe de Paris (France)*: Anne Le Friant, Georges Boudon, Jean-Christophe Komorowski, Christine Deplus, B. Villemant
- *University of Bristol (UK)* : Steve Sparks,
- *University of Plymouth (UK)* : Malcolm Hart,
- *University of Southampton (UK)*: Martin Palmer, Peter Talling, Jess Trofimovs,
- *Seismic Research Unit, University of West Indies, Trinidad* : Richard Robertson,
- *University of Rhode Island, USA* : Steve Carey,
- *Penn State University and USGS, USA*: Barry Voight,
- *Geological Survey, Japan* : Osamu Ishizuka.

Dates de programmation: 6 february – 18 March 2012

Co-Chiefs de l'Expédition: A. Le Friant (IPGP, Paris); O. Ishizuka (Geological Survey of Japan)

L'arc des Petites Antilles se compose de nombreux édifices volcaniques dont 12 au moins ont été actifs dans les 10 000 dernières années. Ces édifices volcaniques se caractérisent d'une part par leur exceptionnelle diversité de composition magmatique mais aussi par leur diversité de styles éruptifs tout le long de l'arc avec des différences marquées entre les édifices du Nord et ceux du Sud. Par exemple, de grandes déstabilisations se sont produites dans la partie sud de l'arc tandis que dans la partie nord, les volumes mis en jeu sont beaucoup moins importants (*Boudon et al., 2007*). De même les variations de sédimentation et de production magmatique entre le Nord et le Sud sont probablement à relier avec la morphologie et la construction de l'arc.

Nous avons montré qu'au moins 52 déstabilisations de flanc s'étaient produites sur les volcans de l'arc des Petites Antilles dont au moins 15 dans les derniers 12 000 ans (*Boudon et al., 2007, Lebas et al., 2011*), l'entrée en mer des avalanches de débris ayant probablement provoqué des tsunamis. Les études autour de Montserrat ont montré qu'au cours d'une éruption comme Soufrière Hills, au moins 75 % des produits émis par le volcan s'épanchaient en mer (*Le Friant et al., 2009a*). Les forages IODP que nous proposons permettront pour la première fois d'acquérir des carottes dans les dépôts d'avalanche de débris dans une zone où la fréquence des déstabilisations semble plus importante qu'ailleurs (e.g. Hawaii: 1/ 350 ka, *Moore et al., 1989*). En effet, les forages IODP réalisés jusqu'ici pour étudier les grands glissements qui s'étaient produits autour des îles d'Hawaii (ODP leg 126: e.g. *Garcia, 1993; leg 200: e.g. Garcia et al., 2006*) ou des Canaries (ODP leg 157: e.g. *Schmincke et al., 1998*) étaient localisés uniquement dans les turbidites au-delà des dépôts d'avalanche de débris. Parallèlement, les analyses récentes des carottes marines prélevées lors de la campagne Caravel (2002, N/O L'Atalante) au large des volcans antillais ont permis de reconnaître un nombre d'éruptions explosives plus important que celui déduit des seules études à terre où les dépôts des éruptions sont parfois masqués ou érodés. Cependant, nous avons été limités par la longueur de nos carottes marines (maximum : 15m) qui ne nous a pas permis de remonter suffisamment dans le temps.

Le principal objectif de ce projet IODP est maintenant d'aller plus loin afin d'obtenir un enregistrement complet de l'activité éruptive et de la sédimentation volcanoclastique des complexes volcaniques les plus actifs de l'arc des Petites Antilles lors du dernier million d'années. Nous proposons de réaliser 10 forages, choisis stratégiquement autour de trois sites en tenant compte de la dissymétrie de l'arc : Montserrat au Nord (où le volcan de Soufrière Hills est en activité depuis 1995), la Martinique (et sa tristement célèbre Montagne Pelée), et la Dominique (ou plusieurs centres éruptifs sont considérés comme actifs et ont produit d'importantes éruptions pliniennes). Nous avons identifiés trois thèmes principaux dans ce projet et un thème additionnel :

1- améliorer la connaissance et la compréhension des processus de mise en place des avalanches de débris et de leur fréquence, avec des implications sur l'évaluation du risque tsunami.

- 2- Accéder à l'histoire éruptive à long terme des volcans de l'arc des Petites Antilles (documenter les cycles de construction et de destruction volcanique).
- 3 – Documenter l'évolution magmatique à long terme de l'arc.
- 4 – Documenter la dispersion des sédiments en milieu océanique.

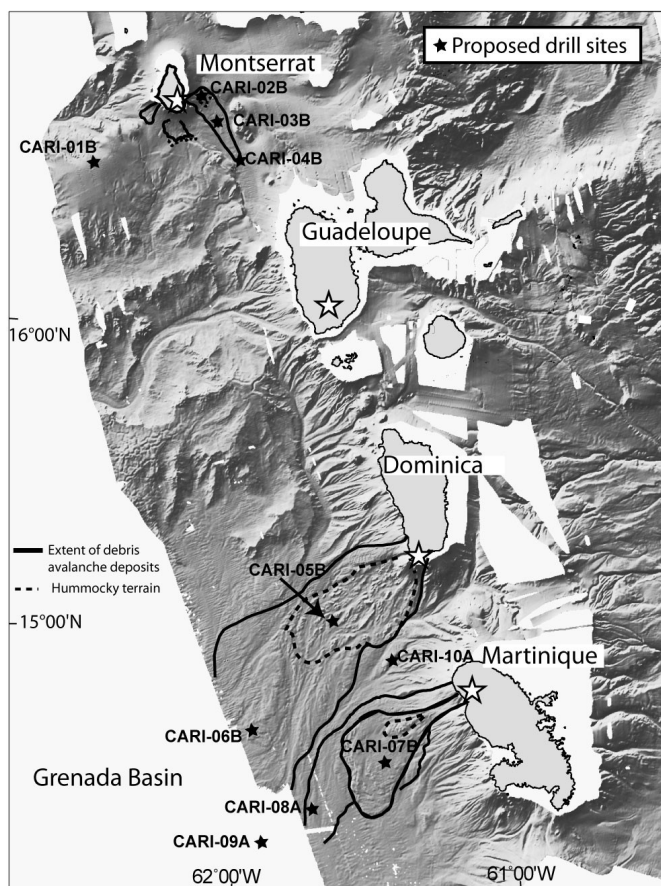


Figure 01 : Localisation des sites de forage prévus. Les forages carottés (200 à 500 m) seront réalisés au large de La Martinique, la Dominique et Montserrat, d'une part dans les avalanches de débris (mise en place et mécanismes) et d'autre part dans les sédiments et les tephra (histoire volcanologique des édifices)

Les résultats de ces forages vont significativement améliorer notre compréhension de l'histoire et de l'évolution des centres volcaniques dans cette région fournissant de nouvelles contraintes sur les processus de fonctionnement d'un arc. Ces volcans, qui ont un exceptionnel enregistrement de déstabilisations de flanc pendant le quaternaire et sont encore actuellement instables, posent en effet des risques considérables pour la population des Antilles majoritairement concentrée près des côtes. L'analyse des échantillons s'attachera à répondre aux questions suivantes: 1/ Quels processus et quelles échelles spatio-temporelles caractérisent l'activité éruptive et sa migration le long de l'arc? 2/ Quelle est la nature du volcanisme durant les premiers stades sous-marins ou sub-aérien de construction des complexes volcaniques (composition chimique, taux de production, explosivité, rôle de la construction par rapport aux processus de destruction) ? 3/ Quel est l'âge et quels sont les mécanismes qui contrôlent le transport des avalanches de débris générées lors des déstabilisations de flanc ? 4/ Quel est le rôle de l'érosion, de l'incorporation des sédiments et/ou de l'eau ainsi que de la fragmentation sur la mobilité des avalanches de débris ? Le volcanisme en Martinique, Dominique et à Montserrat est représentatif des principaux processus et échelles de temps du volcanisme de l'arc antillais, en grande partie similaire à celui d'autres arcs. Ce projet aura des implications importantes en terme de compréhension globale du volcanisme d'arc de subduction.

Réaliser des forages aux Antilles offre donc une occasion unique d'acquérir des données et des informations cruciales qui ne pourraient être obtenues par aucun autre moyen, sur les processus de construction et de destruction des édifices volcaniques à l'échelle d'un arc volcanique, ainsi que sur les processus de transport et de recyclage des sédiments volcanogéniques dans les bassins océaniques.