

Activités envisagées à partir des images SPOT et ENVISAT sur les Antilles. D'après le mail de J.C. Komorowski et les pistes que j'avais lancé, on peut identifier les thématiques suivantes :

1) Topographie

La demande en topographie numérique haute résolution ne cesse de croître. Le capteur SPOT5 permet d'obtenir des topographies à 10 de résolution environ. La difficulté sera d'acquérir des couples sans nuage sur les zones d'intérêt (en particulier sur les volcans). L'unique chance d'y arriver sera d'acquérir de nombreuses images sur les sites. La fréquence d'acquisition est à discuter (peut être en se regroupant avec d'autres intervenant intéressés. On a à l'IPG les logiciels permettant de restituer la topographie.

2) Déformation

Le suivi des déformations à partir d'images est en train de devenir une composante essentielle des surveillance sismique et volcanique. Les deux techniques principales sont d'une part l'interférométrie radar (à partir des images radar Envisat) et la corrélation d'images (à partir d'images optiques SPOT ou à partir d'images radar).

La végétation est le principal facteur limitant l'interférométrie radar aux en climat tropical humide. La seule chance de parvenir à un résultat consiste à utiliser la technique des pixels cohérents, c'est-à-dire à utiliser un très grand nombre d'images réparties dans le temps, d'identifier les pixels ou groupes de pixels où la cohérence de la phase est pérenne. Cela nécessite une population d'images importante. Concrètement cela signifie qu'il faudrait acquérir une image par mois sur la ou les zones de surveillance.

=> 1 image envisat/mois capteur : ASA. Deux incidences sur orbites montantes et descendantes. → **4 images ASAR /mois**

Une chose est d'avoir une station de réception, une autre question importante concerne la programmation du satellite Envisat. Cette programmation (ainsi que la commande des images) se fait habituellement à partir de projet soumis à l'ESA. Dans le cadre de ce PPF, y aura-t-il un projet global proposé à l'ESA ou alors devons-nous faire ce projet individuellement directement soumis?

Pour la corrélation d'image, on aussi bien utiliser des images optiques que des images radar. Il s'agit de mesurer la déformation de deux images prises avant et après un événement sismique ou volcanique. On peut espérer obtenir une précision de 1/20^e de pixel environ, ce qui signifie que l'on peut détecter des déplacements pluri-décimétriques (déstabilisation de flancs de volcans, séismes dont la faille atteint la surface de la terre.

Pour le radar on utilisera les mêmes images que celles acquises pour l'interférométrie.

Il faut acquérir des images SPOT5 régulièrement (1 par mois environ)

→ **1-2 images SPOT5 /mois suivant l'incidence**

3) Cartographie volcanique

- estimations des volumes éruptés, glissés, déstabilisés (images SPOT5 THR)

- tester la faisabilité d'utilisation des capacités du capteur THR 4 bandes de SPOT-5 (10-20 m pixel en multispectral) et/ou de MERIS (300 m

pixel) dans le visible et le proche infra-rouge pour cartographier sur terre l'impact des émanations gazeuses de la Soufrière de Guadeloupe sur la fonction chlorophyllienne de la végétation sous le vent affectée depuis 1998 par le dégazage acide (HCl) et donc cartographier dans l'espace et le temps si possible l'évolution de cet impact sur la végétation. On pourrait alors relier cela aux autres mesures de dégazages à venir et à la météorologie pour mieux contraindre le dégazage global du volcan. Selon la résolution et les résultats ces données pourraient être utiles par rapport à l'extension de l'impact sur la végétation et les zones habitées sur le volcan. ENVISAT permet de calculer un MGVI (MERIS Global Vegetation Index) qui est similaire au classique NDVI (Normalized difference vegetation index) mais utilise aussi comme le capteur MODIS des informations de la bande du bleu et pas uniquement le rouge et le proche infra-rouge (ASTER, Ikonos, LANDSAT-ETM) pour quantifier la vivacité de la végétation. Comme avec les autres capteurs qui reflète donc l'intensité de la fonction chlorophyllienne terrestre ? (images SPOT 5 THR multispectral 4 bandes visible plus proche IR, MERIS ENVISAT).

- on pourrait tester sur la Soufrière avec le capteur SPOT-5 et un calcul de NDVI si les champs fumeroliens actifs et passés et le dégazage passif du sol engendrent une signature NDVI. Si oui on aurait éventuellement un moyen de suivi spatio-temporel de l'évolution de ces champs fumeroliens voire de l'apparition de nouveaux champs fumeroliens ou d'anomalies thermiques grande échelle ou de dégazage de CO₂ (voir travail de Houlié, Komorowski et al, soumis 2005, sur l'Etna et le Nyiragongo utilisant le NDVI sur des images Aster et Ikonos) (images SPOT 5 THR multispectral 4 bandes plus proche IR) Dans les zones sans végétation, la bande 4 (1,58-1,75 micromètre short-infrared) de SPOT 5 XI (multispectral) devrait permettre d'être sensible aux minéraux d'altération (oxyde de fer) et donc de cartographier les champs d'altération fumerolienne et hydrothermale. Ces données pourraient être corrélées aux autres données géophysiques permettant de caractériser l'altération hydrothermale sur la Soufrière (entre autres tomographie électrique, Nicollin et al., soumis 2005)

- MERIS étant aussi capable (mission secondaire) de mesurer la hauteur du sommet des nuages (cloud top height), la water vapour total column, et la charge en aérosols au dessus de la Terre, ces données même avec une résolution de 300 m pourraient être intéressantes sur la Soufrière y compris dans le cas de traitements des données GPS classiques et dans le cadre d'applications sur les panaches développées par Nicolas Houlié et collaborateurs ? (images MERIS ENVISAT)

divers:

- les données SPOT seraient elles utiles pour comparer l'évolution du profil et des sections perpendiculaires des ravines de Guadeloupe qui drainent ou pas le massif volcanique afin d'estimer le taux d'érosion lié à la saison cyclonique ? (travaux de l'équipe Lajeunesse et Métivier)

- dans le cadre par exemple de la crise sismique en cours aux Saintes, MERIS pourrait-il être utile pour détecter des changements dans la fonction chlorophyllienne du phytoplancton qui dépend de plusieurs paramètres mais entre autres du cycle du carbone de l'océan, du régime thermique superficielle de l'océan, des problèmes de concentration en sédiments dans l'eau etc ... (MERIS est fait pour mesurer la "couleur" de l'océan qui dépend de ces paramètres). Une activité hydrothermale sous-marine ou des libérations de fluides sédimentaires suite à un séisme (1843, geyser sous-marin du Banc de Colombie à l'est de

Capesterre, Basse-Terre, en Guadeloupe) seraient-elles susceptibles d'être visible par MERIS et donc de contribuer à notre meilleure analyse et suivi du phénomène ?

→ volume d'images SPOT déjà pris en compte par la surveillance