

VOLCANS DES VIRUNGA: La Recherche Scientifique Belge (et Luxembourgeoise) dans la Region Volcanique la Plus Active d'Afrique



Benoît SMETS

**Service Risques Naturels (GeoRiskA)
MUSÉE ROYAL DE L'AFRIQUE CENTRALE, Tervuren, Belgique**

1 Le consortium BeLux

De la recherche fondamentale à la coopération scientifique

2 Les Virunga

Eruptions, aléas et risques volcaniques

3 La géomatique

De l'imagerie spatiale à l'acquisition par drone

4 Quelques résultats

Les volcans, le rift et les aléas naturels

Le Musée Royal de l'Afrique Centrale

- Etablissement Scientifique Fédéral
- Musée + Institut de Recherche (~70 pers.)
- Départements:
 - *Anthropologie Culturelle et Histoire*
 - *Biologie*
 - *Sciences de la Terre*
- Missions
 - *Recherche Fondamentale*
 - *Gestion des Collections*
 - *Coopération Scientifique*



L'équipe belgo-luxembourgeoise



- **Recherche** en Géodynamique, Aléas d'origine Géologique et Risques
- **Support scientifique** aux institutions locales
 - *Développement et maintenance des réseaux d'instruments (surtout ECGS/NMNH)*
 - *Capacity building + knowledge transfer*
 - *Coopération scientifique*
- Gestion et valorisation des **collections**

Le consortium s'agrandit...

Since 2005



F. Kervyn, B. Smets, C. Michellier, T. Trefon

Remote Sensing, GIS, Volcanic Hazards, Vulnerability and Risks, Ground Deformation, Volcanism and Tectonics

N. d'Oreye, A. Oth, G. Celli, J. Barrière

Geophysics, Seismology, Geodesy, (In)SAR) Remote Sensing, Ground Deformation, Volcanism and Tectonics

Le consortium s'agrandit...

Since 2012



M. Kervyn, S. Poppe, S. Mossoux, F. Barette

Geomorphology, Volcanism, Remote Sensing, GIS, Volcanic Hazards and Risks



D. Derauw, L. Libert

(In)SAR Remote Sensing, Image and Signal Processing



E. Wolff, M. Lennert

Urban Dynamics, Population Estimates

2014



N. Theys, H. Brenot

UV Remote Sensing, Volcanic Gas Measurement and Monitoring

2017



J. Vander Auwera

Magmatic Petrology



O. Namur, S. Molendijk

Magmatic Petrology, Experimental Petrology

Intérêts multiples

General → Intérêts scientifiques

- Relation rift - volcanisme
- Volcanisme "open-vent"
- Laves pauvres en silice
- Aléas et risques naturels

Local → Enjeux sociétaux

- Aléas vs. expansion urbaine
- Vulnérabilité importante de la population
- Intégration des résultats scientifiques dans les politiques et actions locales

Belge et luxembourgeois

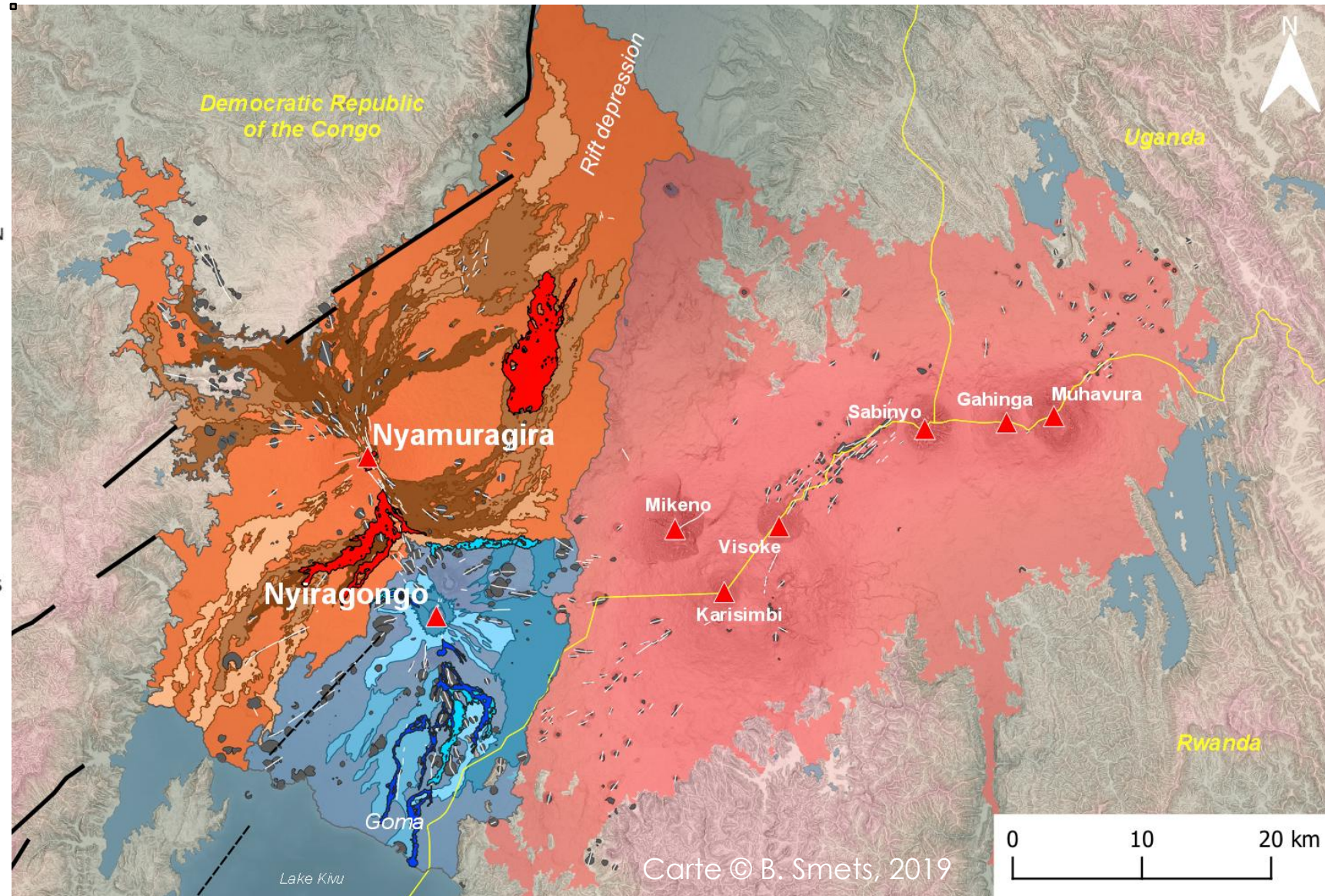
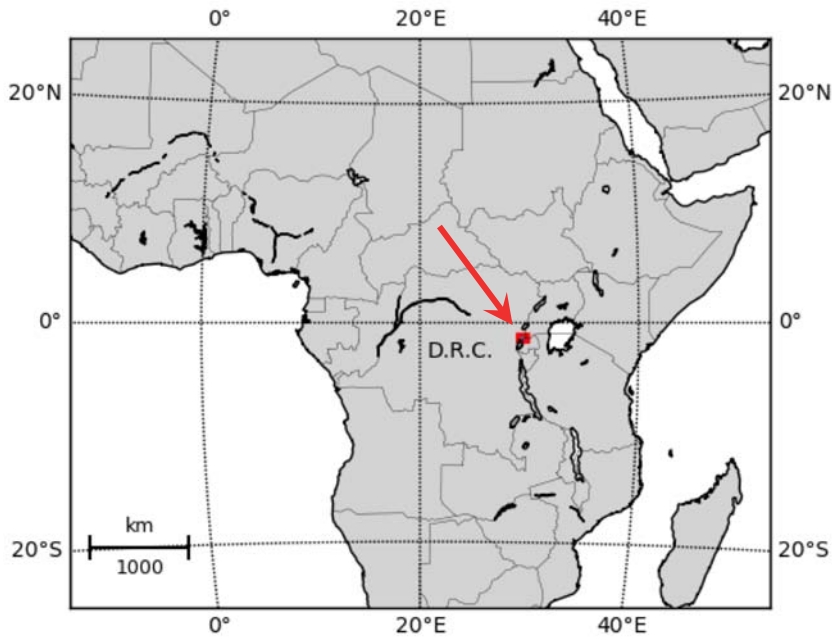
- "Mission statements"
- Valorisation des collections

Personnels



Goma après l'éruption de 2002– © wired.com

La Province Volcanique des Virunga



Nyiragongo



Photos © B. Smets, 2011



Photos © B. Smets, 2011

Nyamulagira



Photos © B. Smets, 2014

Nyamulagira



Photos © B. Smets, 2010



Photos © B. Smets, 2014

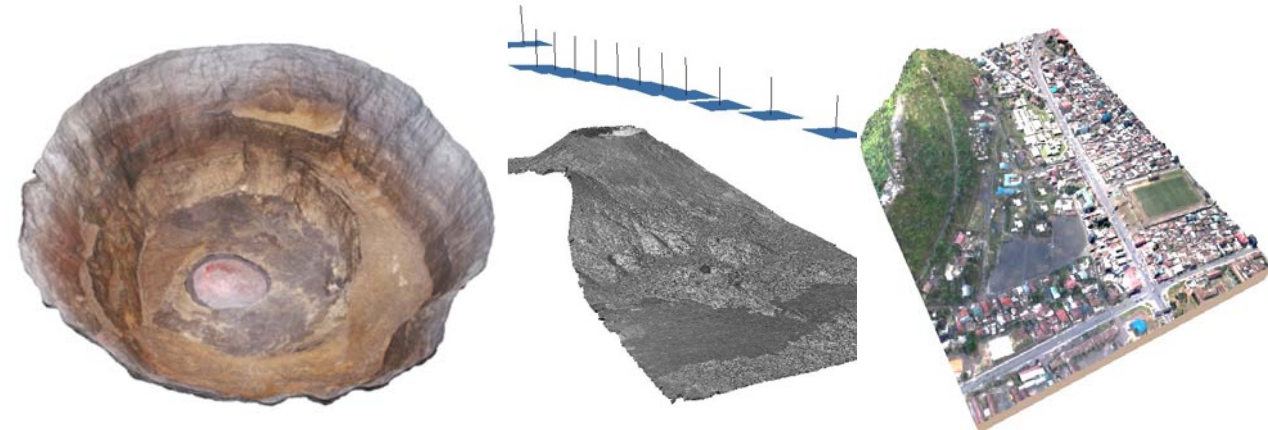
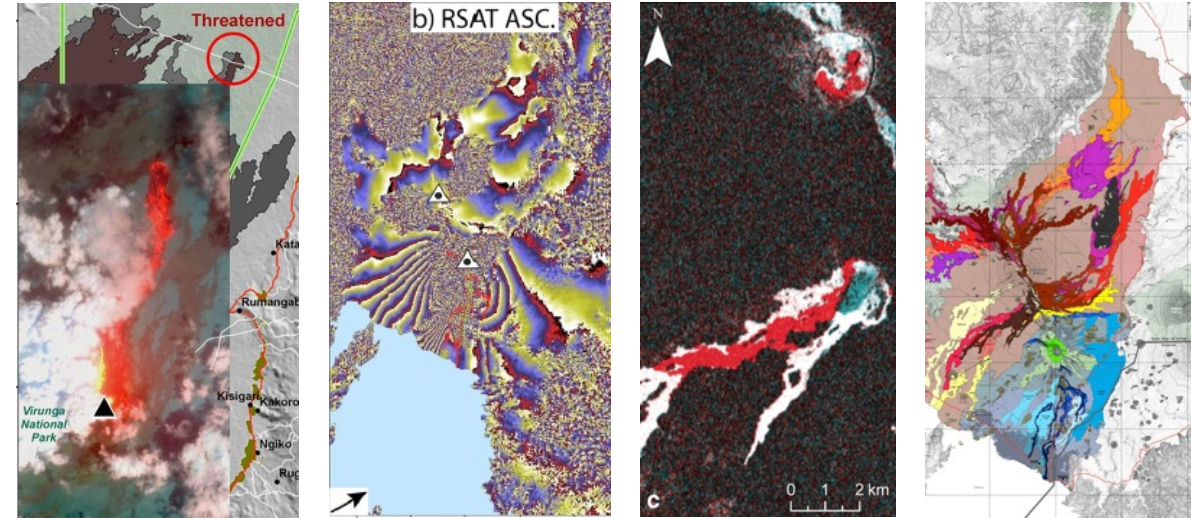
Définition

Science et technologies d'**acquisition**, de **stockage**, d'**analyse**, d'**interprétation** et de **diffusion** de l'information géographique
(Définition: U. Sherbrooke, Canada)

Acquisition



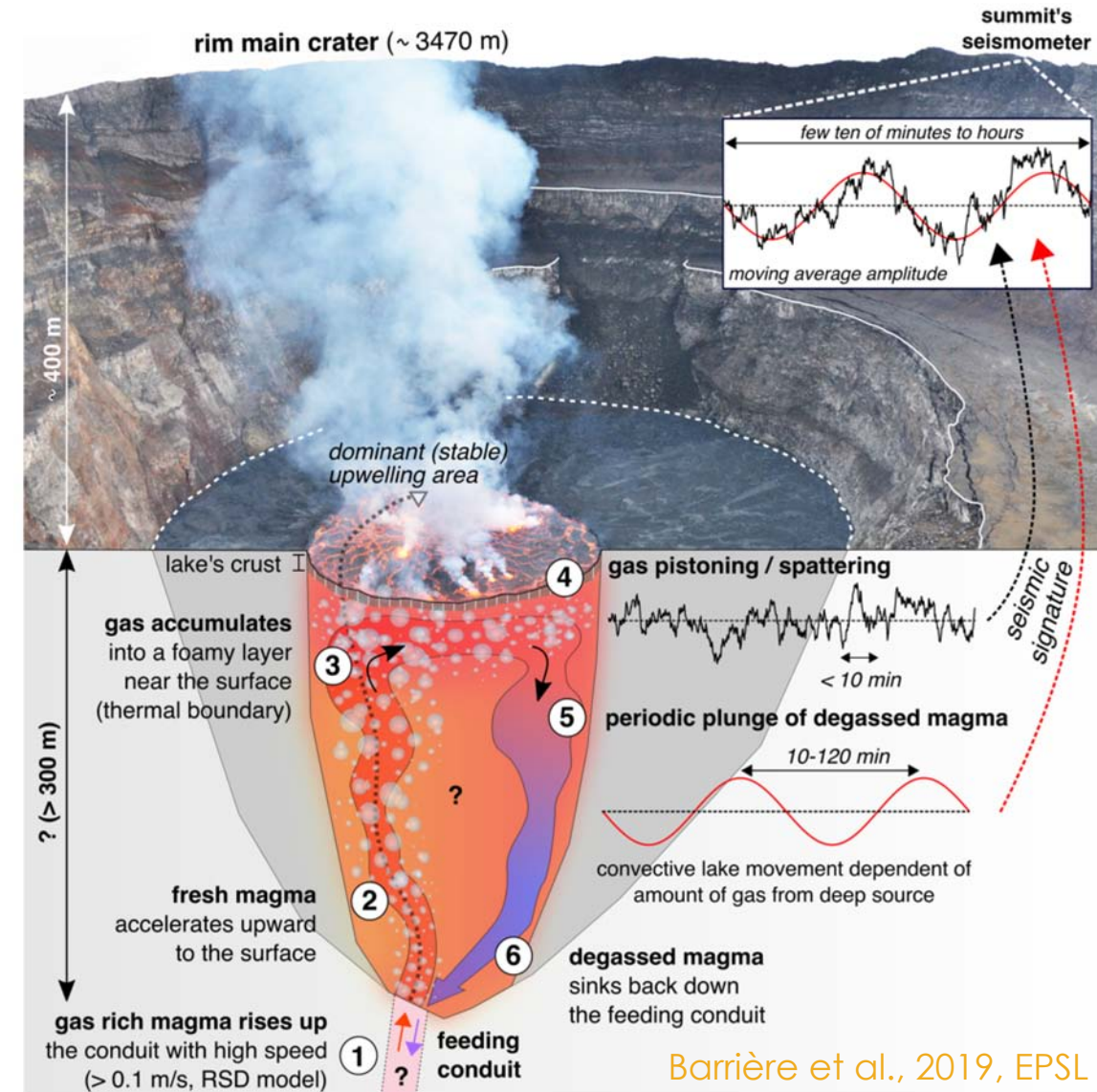
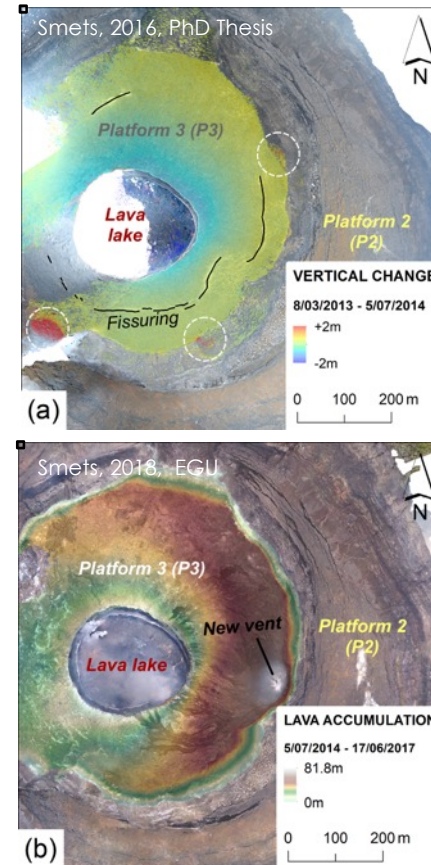
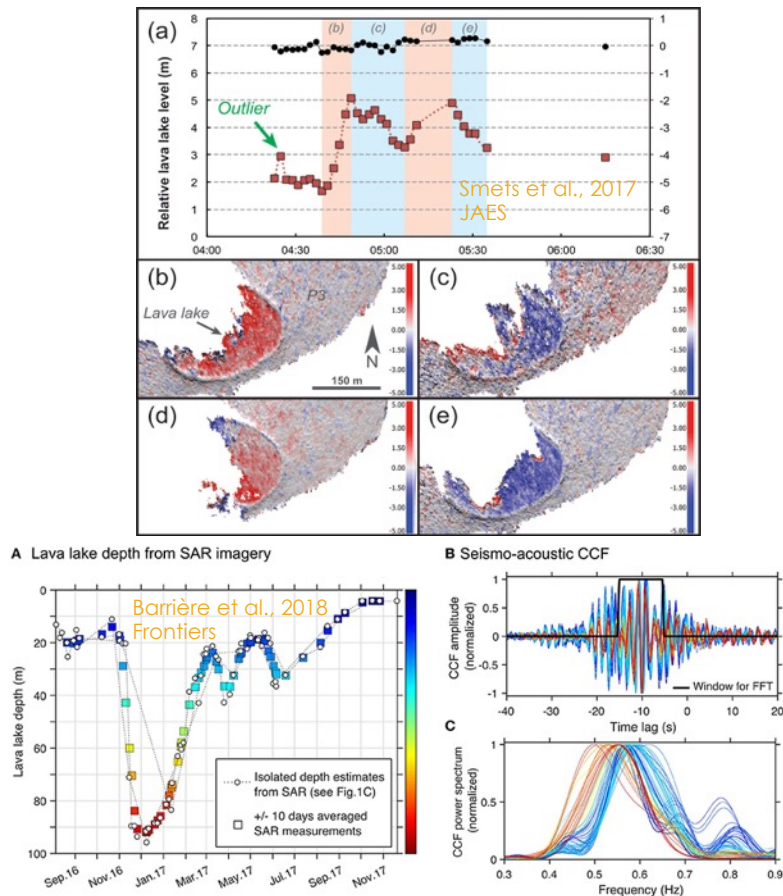
Analyse et interprétation



Quelques résultats intéressants

Recherche fondamentale

➤ Dynamique du lac de lave

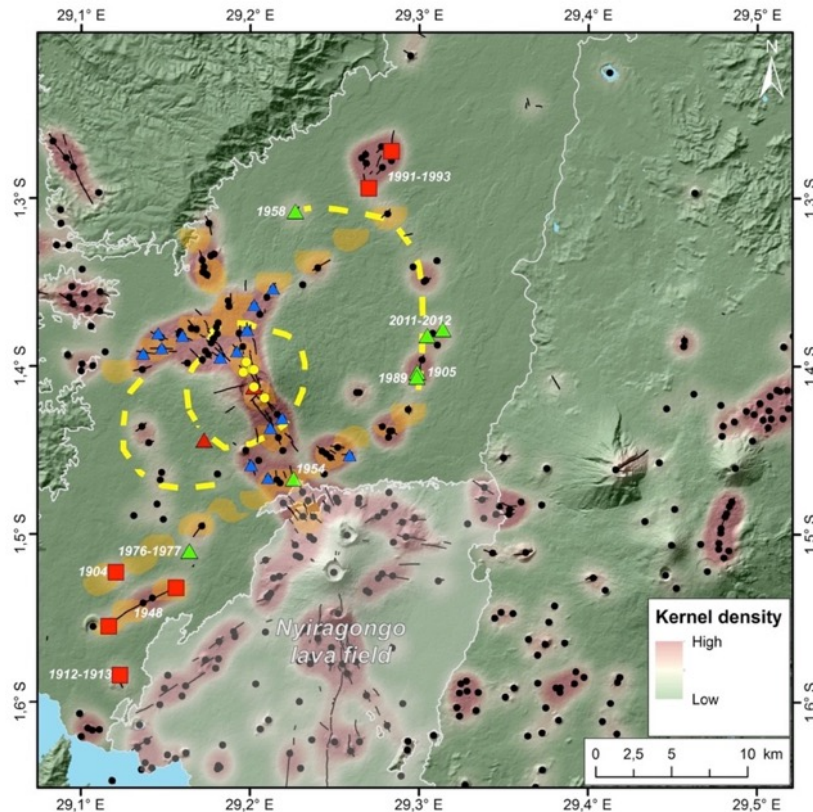


Barrière et al., 2019, *EPSL*

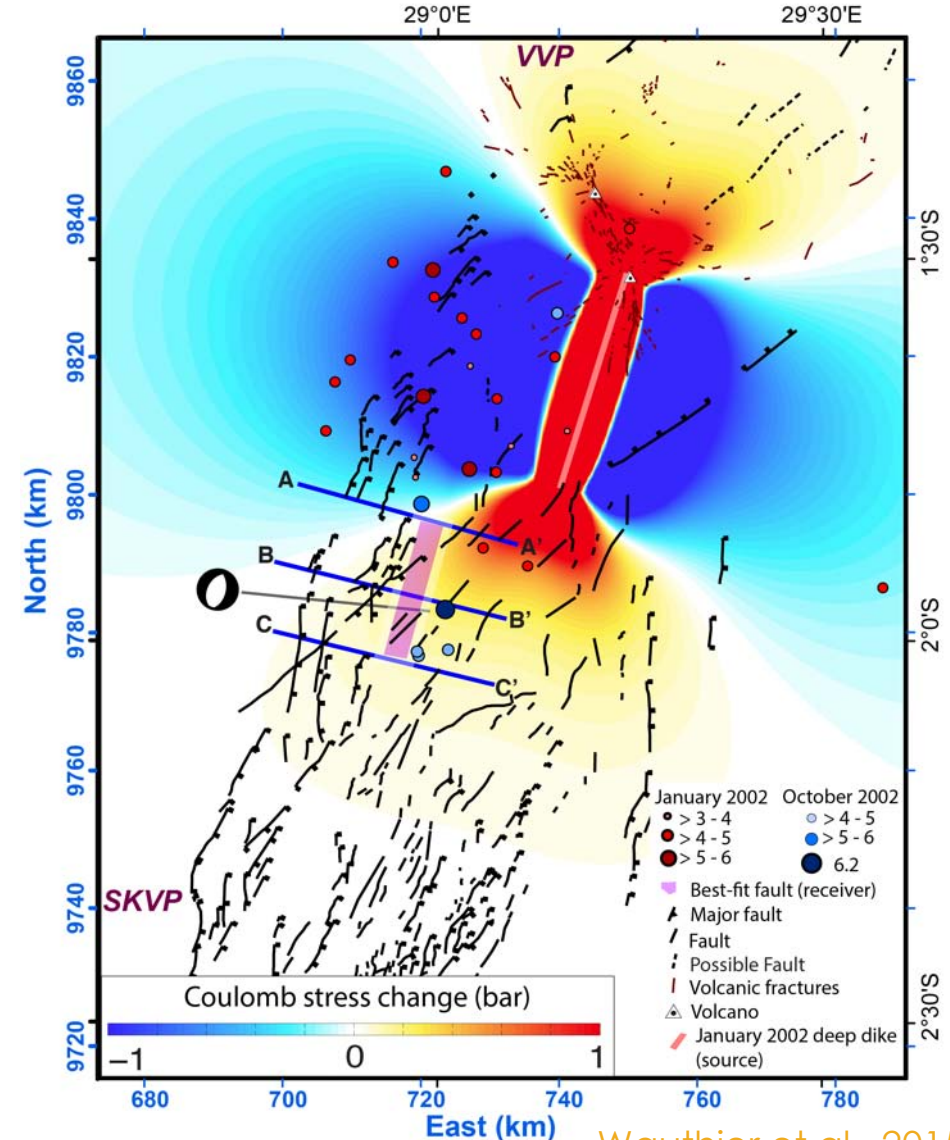
Quelques résultats intéressants

Recherche fondamentale

➤ Relation entre volcanisme et rift



Smets et al., 2015, Earth-Science Reviews



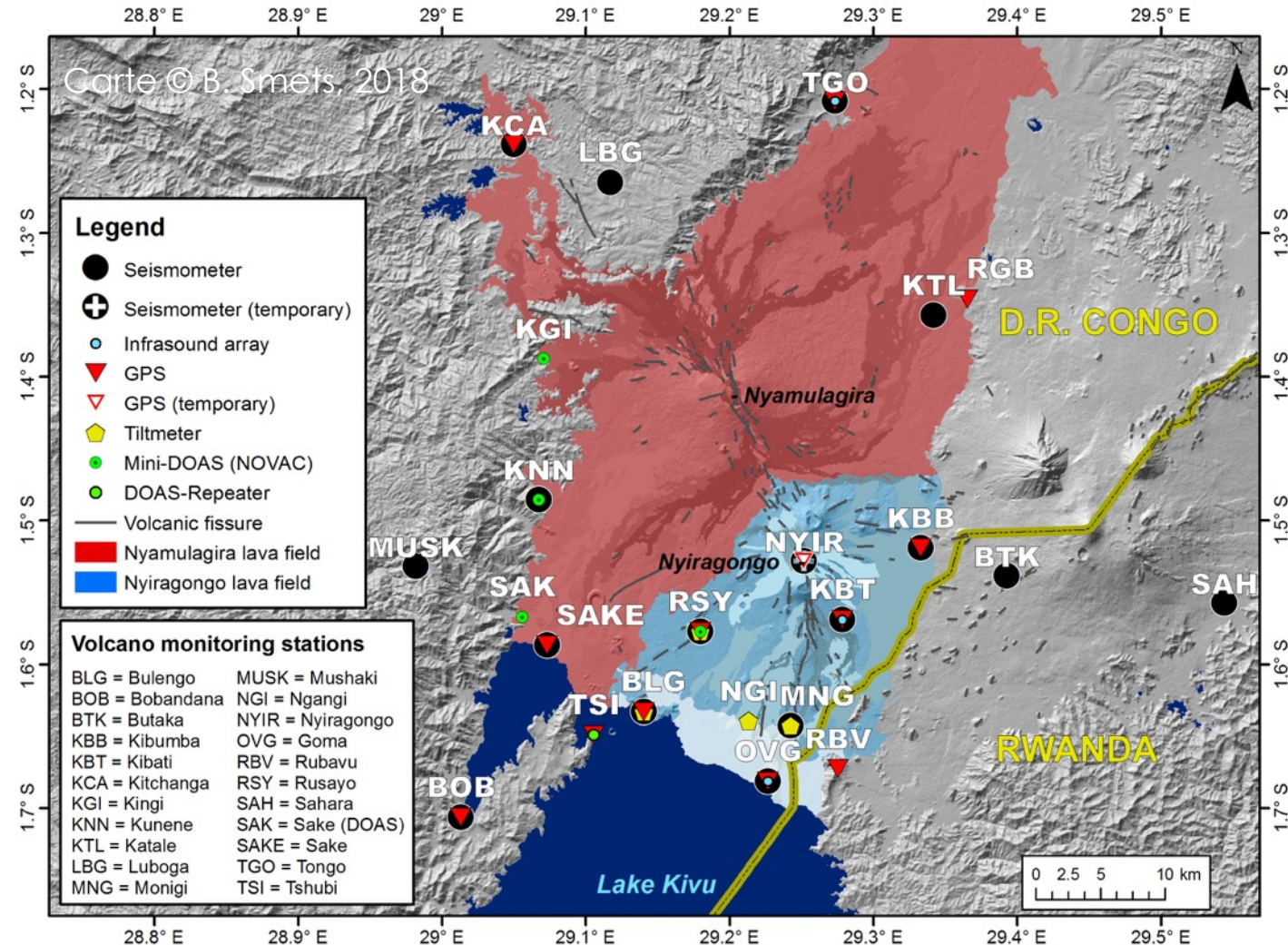
Wauthier et al., 2015, G-Cubed

Quelques résultats intéressants

Surveillance des volcans

➤ Réseaux d'instruments au sol

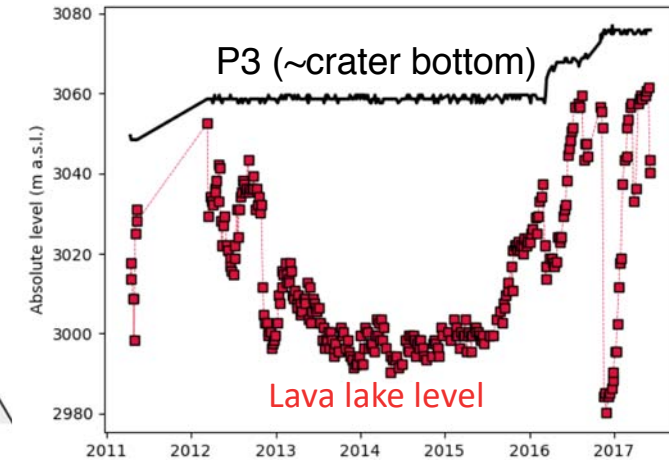
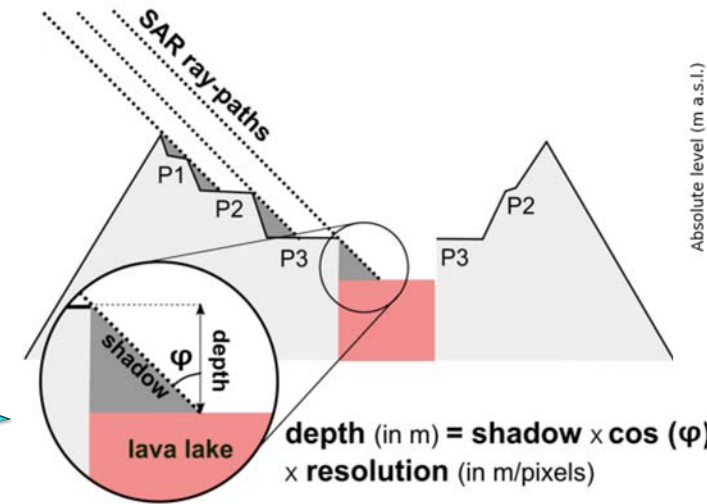
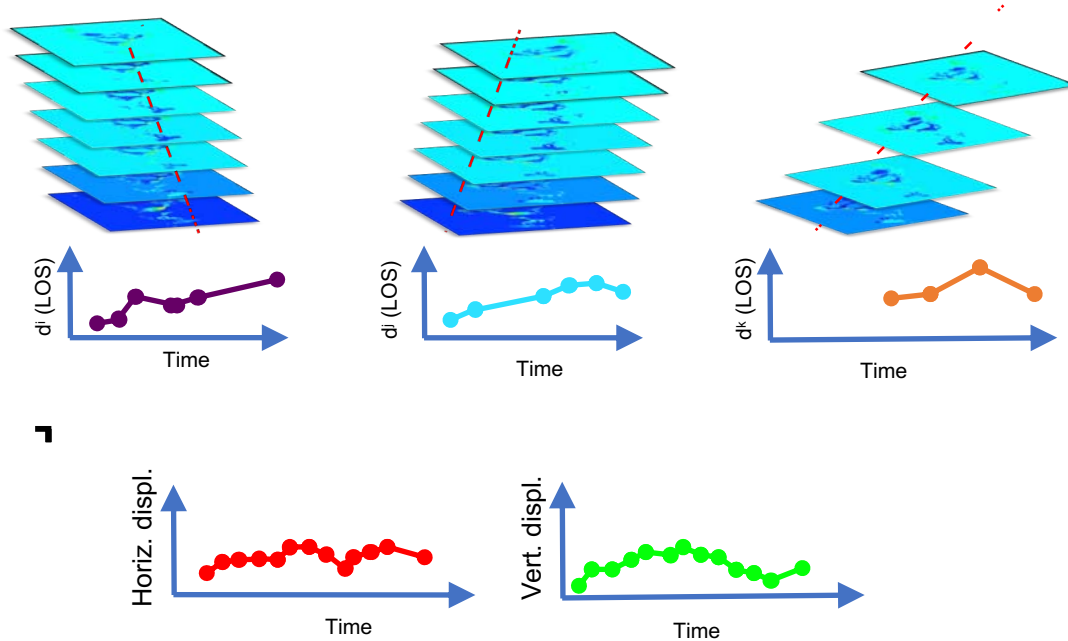
- Broadband seismometers (KivuSnet)
- GNSS stations (KivuGnet)
- Infrasound array
- Stereo time-lapse camera system
- InSAR MSBAS routine monitoring
- SAR-shadow lava lake measurement
- OMI SO₂ monitoring



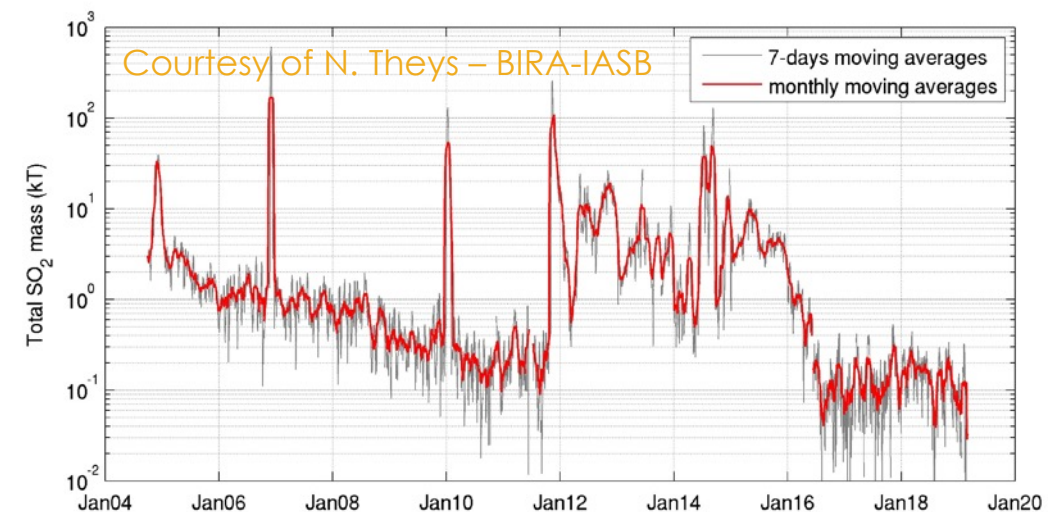
Quelques résultats intéressants

Surveillance des volcans

➤ Surveillance par satellite



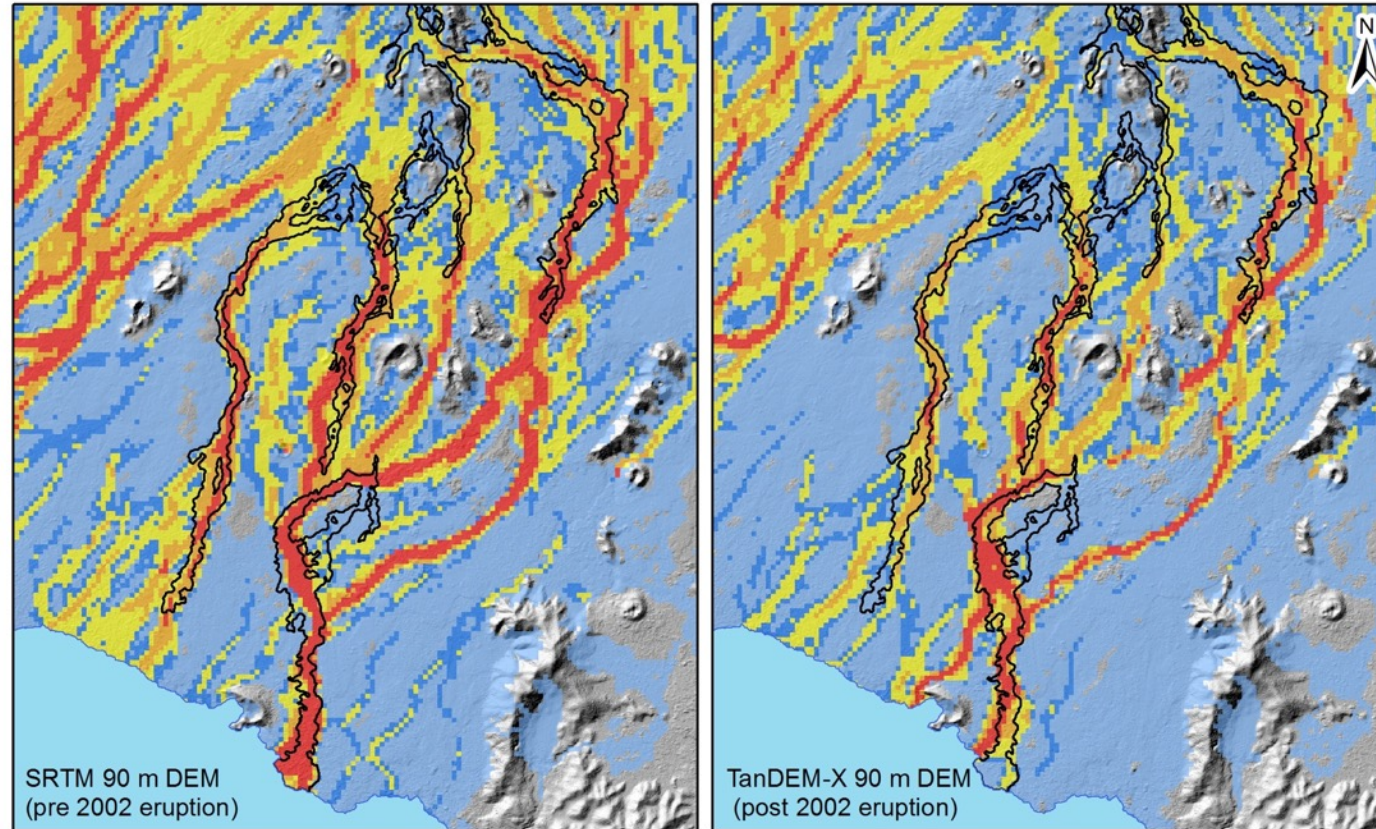
d'Oreye et al., in prep.



Samsonov and d'Oreye, 2012, GJI

Quelques résultats intéressants

Evaluation de l'aléa volcanique



Michellier et al.,
GeoRisCA Final Report

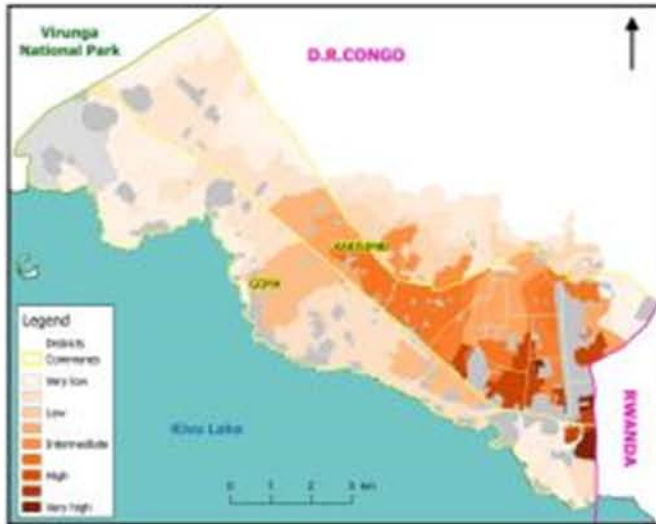
Probabilité d'invasion de lave

Très faible Faible Intermédiaire Elevé Très élevé

0 1 2 3
km

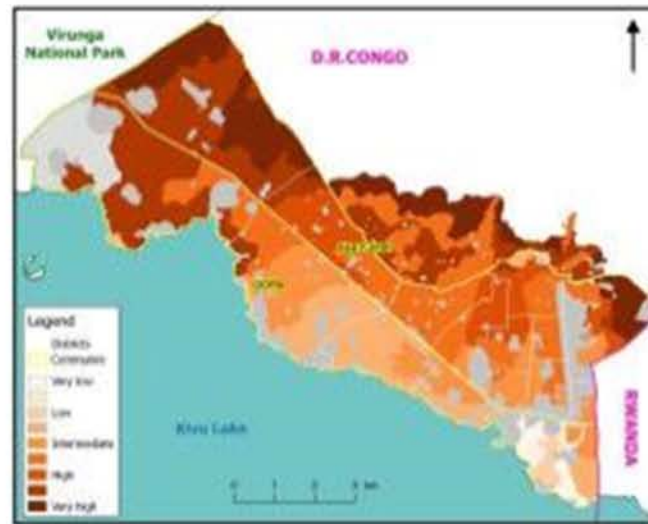
Quelques résultats intéressants

Vulnérabilité et risques volcaniques



Densité de population

X



Vulnérabilité

X



Aléa

Michellier et al.,
GeoRisCA Final Report

Quelques résultats intéressants

Capacity building (OVG)

Depuis 2005

- Formation lors de chaque mission de terrain
- Support pour l'obtention de bourses d'étude
- Support financier pour du matériel et de l'équipement

Depuis 2007

- Formations officielles, en Belgique et localement
- Conférences AVCoR (2008, 2013, ... 2020?)

Depuis 2009

- Développement du réseau GNSS
- Formation et assistance quasi journalière pour la maintenance instrumentale, localement et à distance

Since 2014

- Développement des réseaux sismiques et infrason
- Données de surveillance en temps réel



Quelques résultats intéressants

Capacity building (OVG)

Scientifiques avec un master belge

I. Badryio, M. Baglwa, C. Balagizi, A. Muhindo, J. Subira, D. Namogo, C. Kalikone, E. Kamate

Scientifiques avec un doctorat belge

- Adalbert Muhindo

Scientifiques en doctorat en Belgique

- Josué Subira
- Ephrem Kamate





Merci !

A suivre :
“Nyiragongo, Voyage au Coeur du Volcan”