

# Contribution de l'imagerie Pléiades à l'étude des aléas et risques naturels en Afrique Centrale

François Kervyn

Musée Royal d'Afrique Centrale

Département Sciences de la Terre / Risques Naturels

[francois.kervyn@africamuseum.be](mailto:francois.kervyn@africamuseum.be)

Olivier.Dewitte

Antoine.Dille

Mohamed.Laghmouch

Fils.Makanzu

Caroline.Michellier

Elise.Monsieurs

Adalbert.Muhindo

Adriano.Nobile

Denis.Samyn

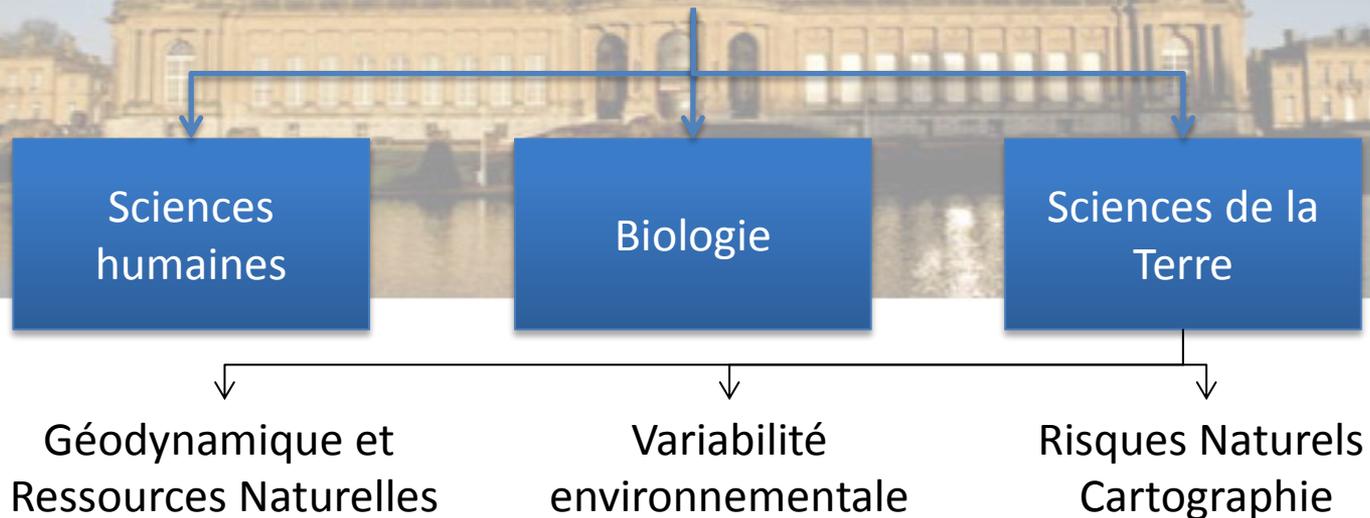
Benoit.Smets

[@africamuseum.be](https://twitter.com/africamuseum.be)

- Le MRAC
- L'unité Risques naturels & Cartographie
  - Champs de recherche
  - Activités de service
  - Coopération scientifique
- Télédétection et aléas géologiques
- Télédétection, risques naturels et vulnérabilité
- Télédétection et cartographie

# Musée Royal d'Afrique Centrale

~115 scientifiques

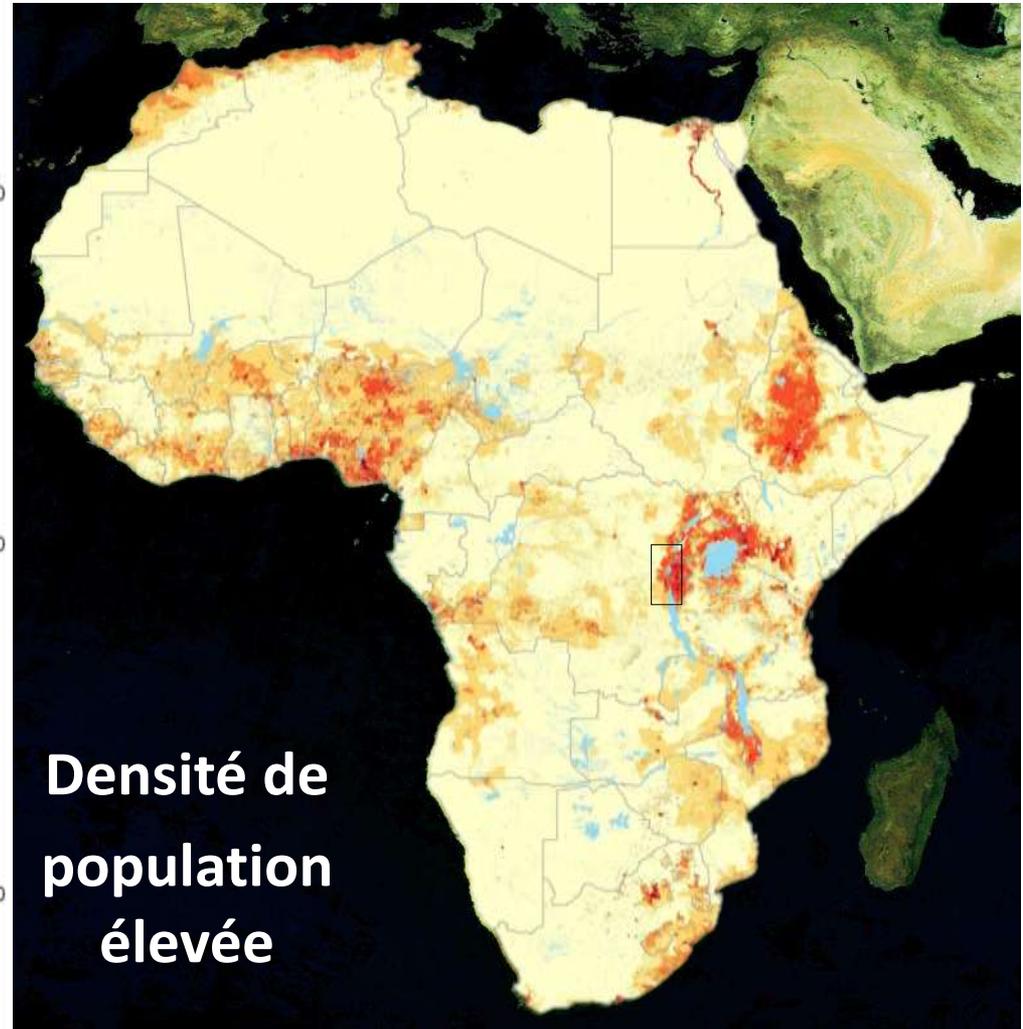
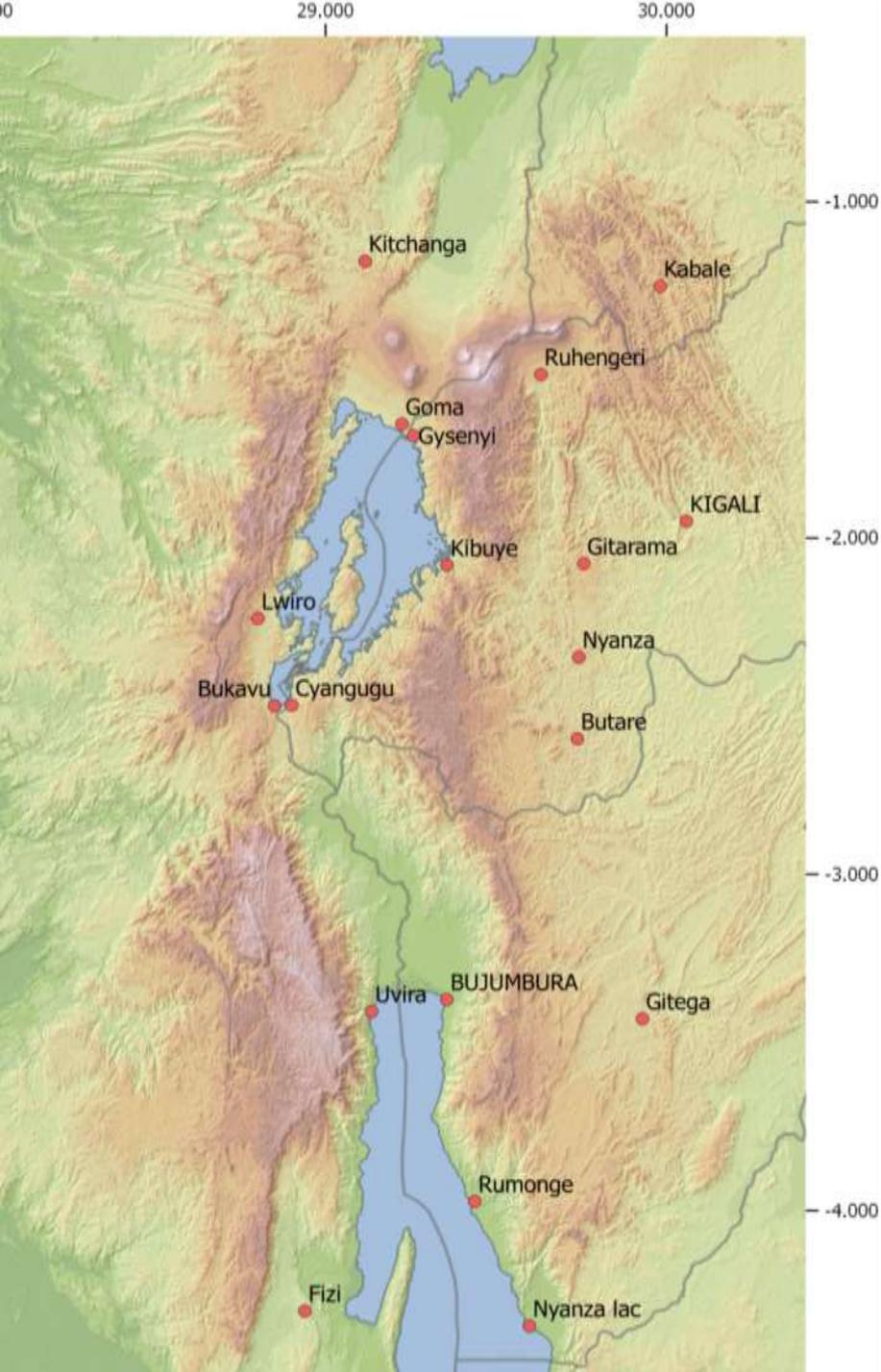


## Missions principales:

- Recherche scientifique
- Service
- Coopération scientifique avec l'Afrique

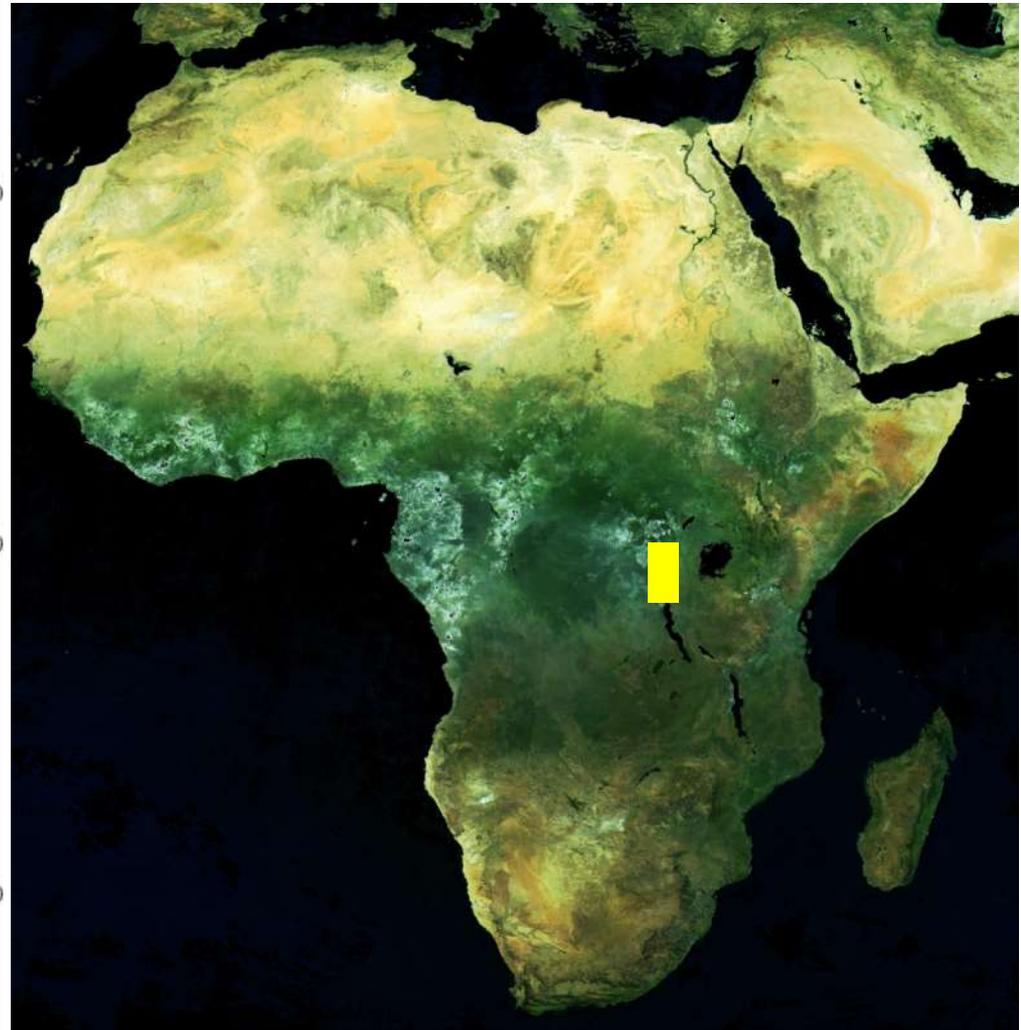
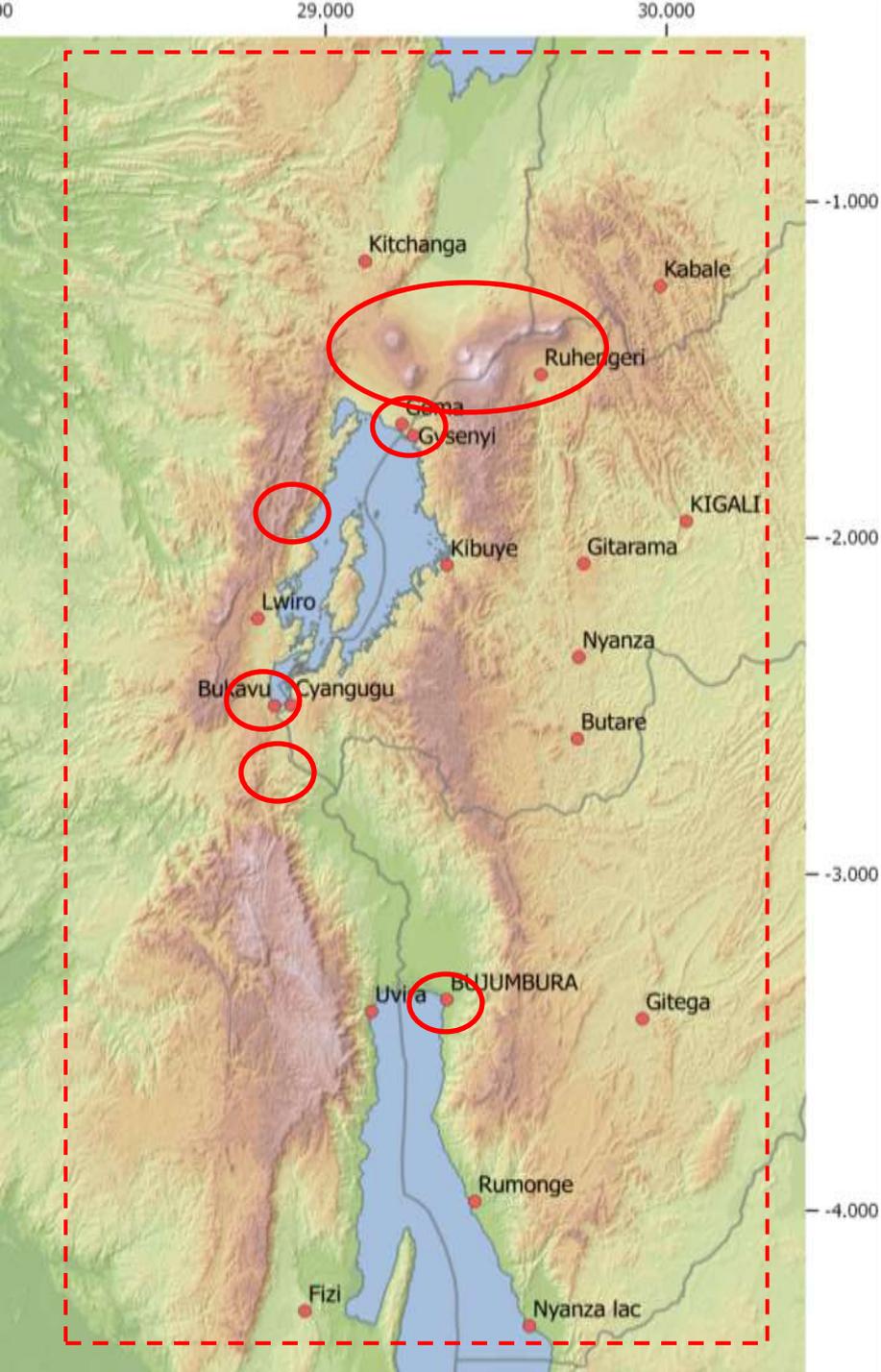
# Région d'étude

Branche ouest du Rift est-africain /  
bassin du Kivu

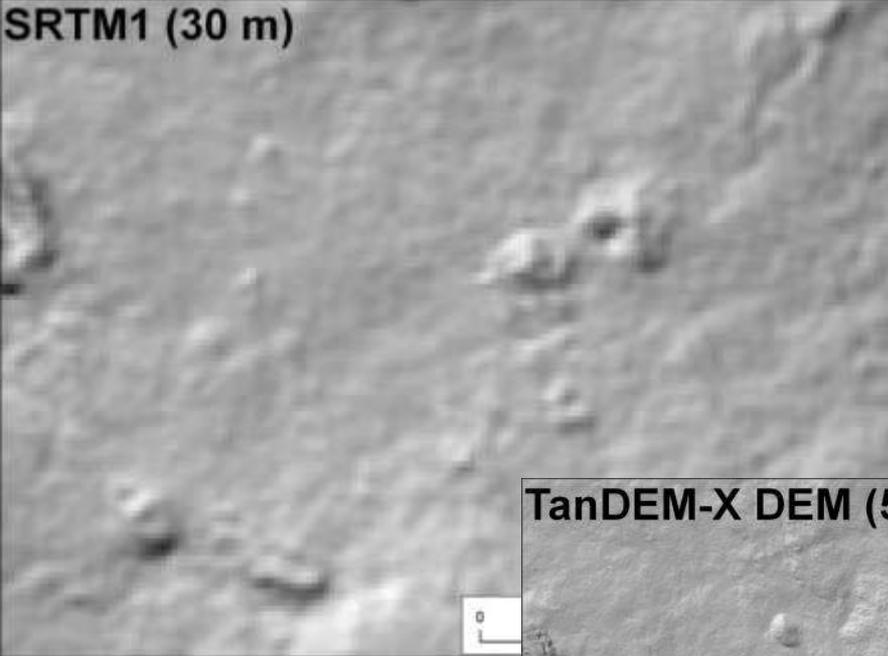


# Région d'étude

Branche ouest Rift est africain – bassin du Kivu

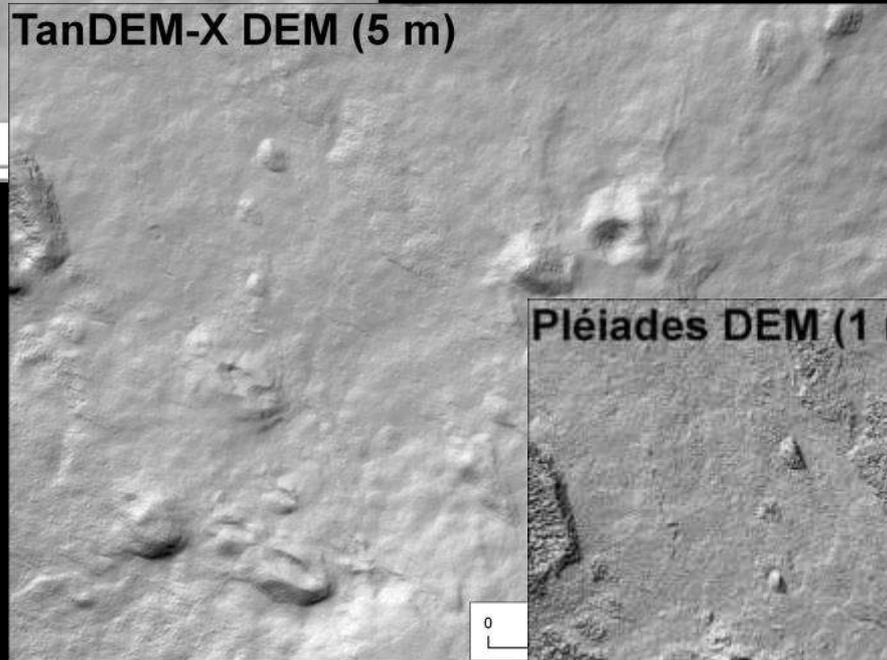


SRTM1 (30 m)

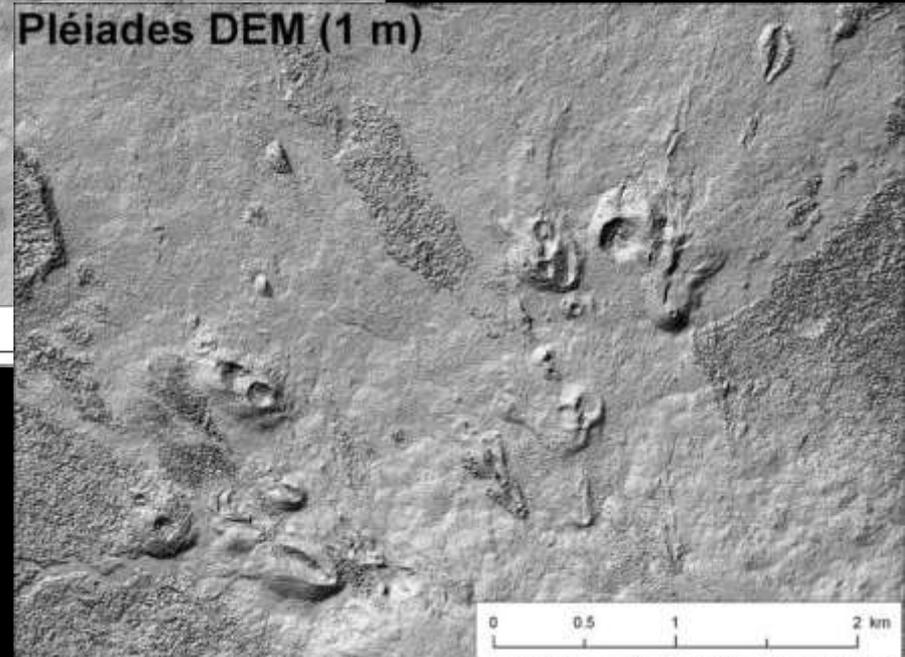


# Géomorphologie

TanDEM-X DEM (5 m)

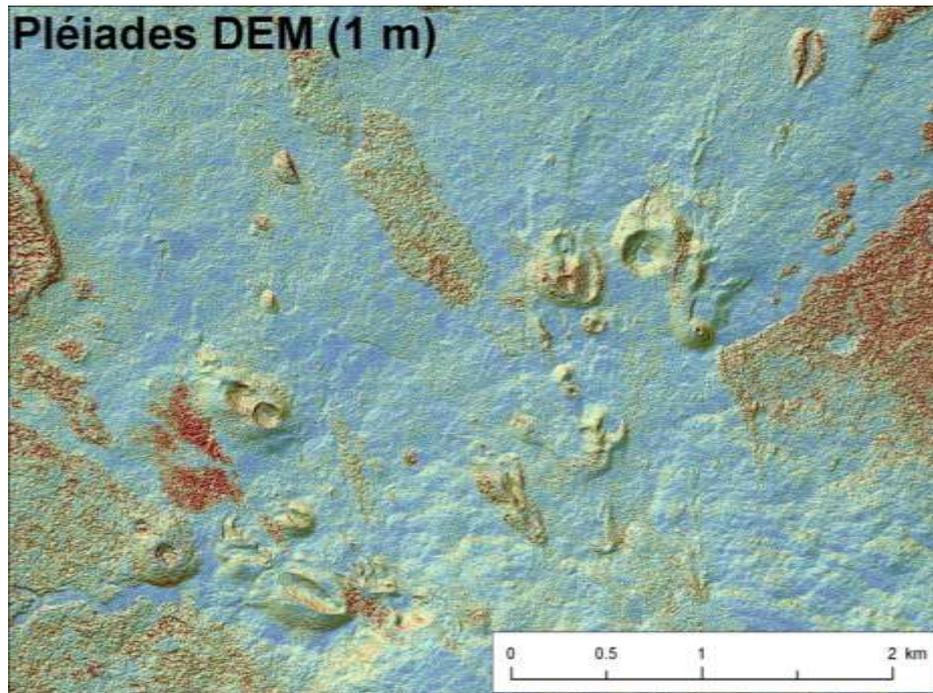


Pléiades DEM (1 m)

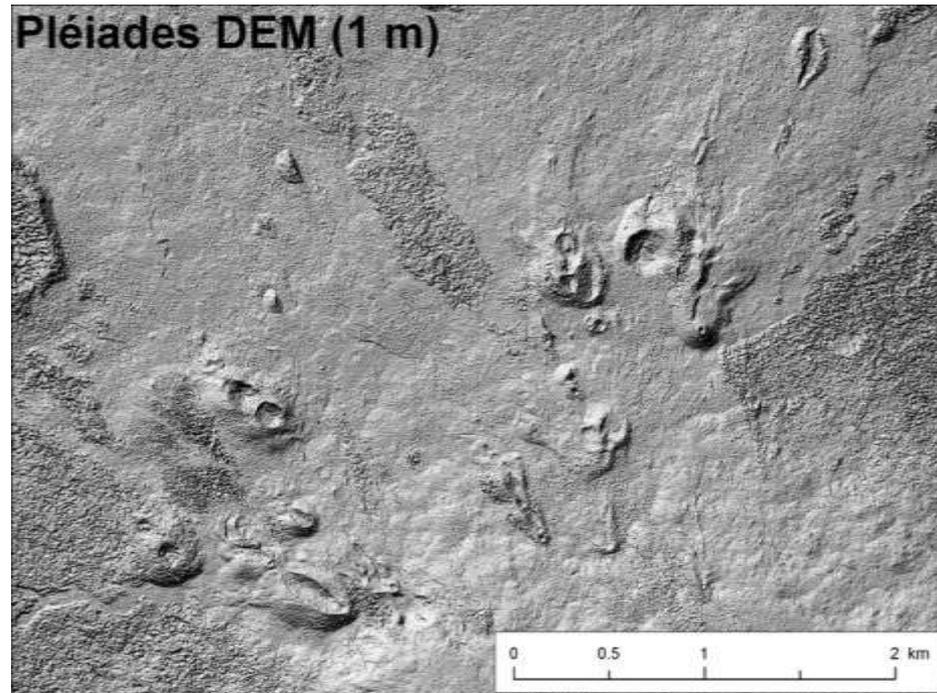


# At a the scale of a volcanic field

## Volcano geomorphology



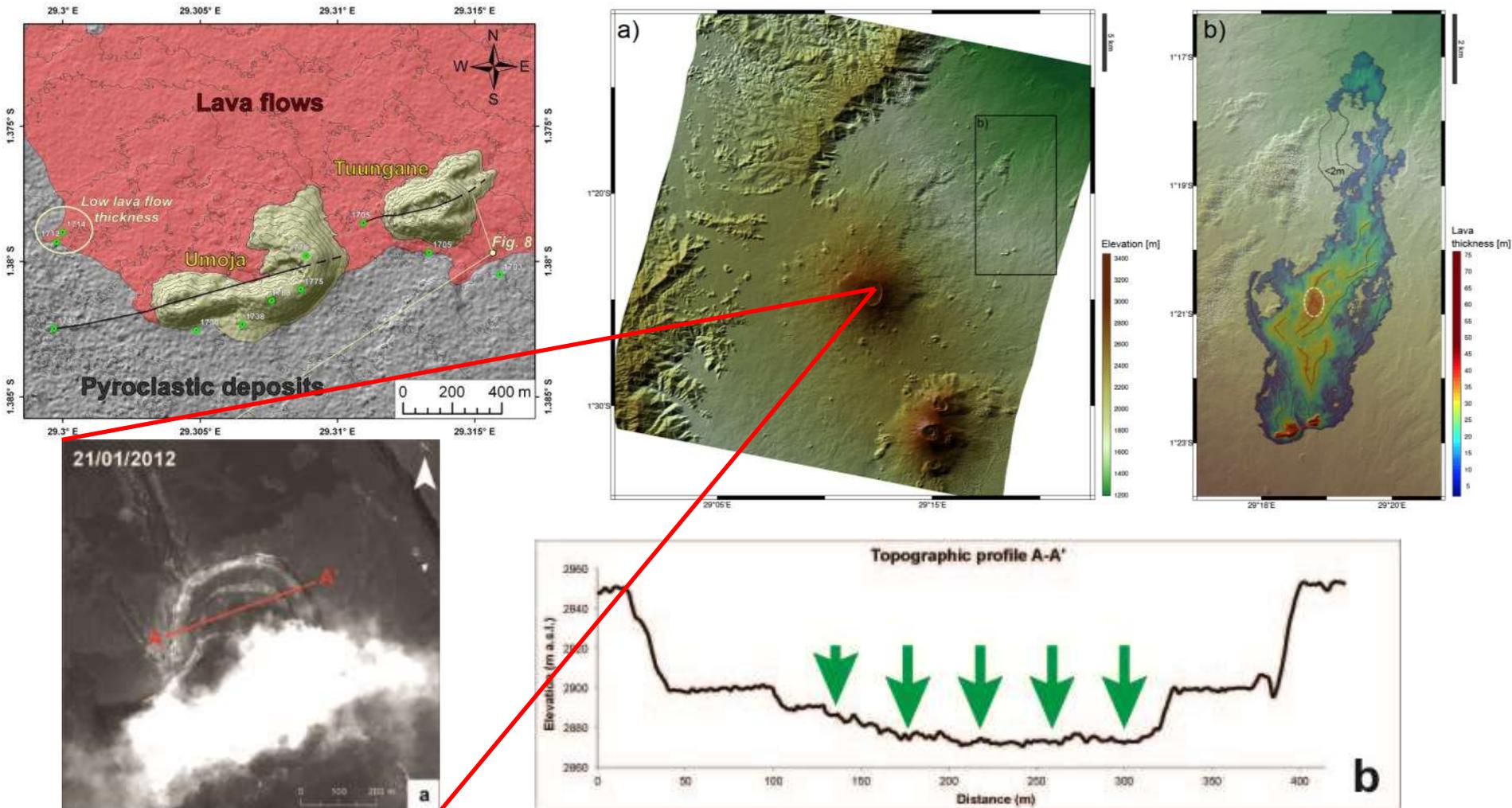
*(Color related to the slope gradient)*



- Detection of small cones
- Mapping of satellite cones (lines, areas)
- Cone morphology (quantitative)
- Mapping of all faults and fissures

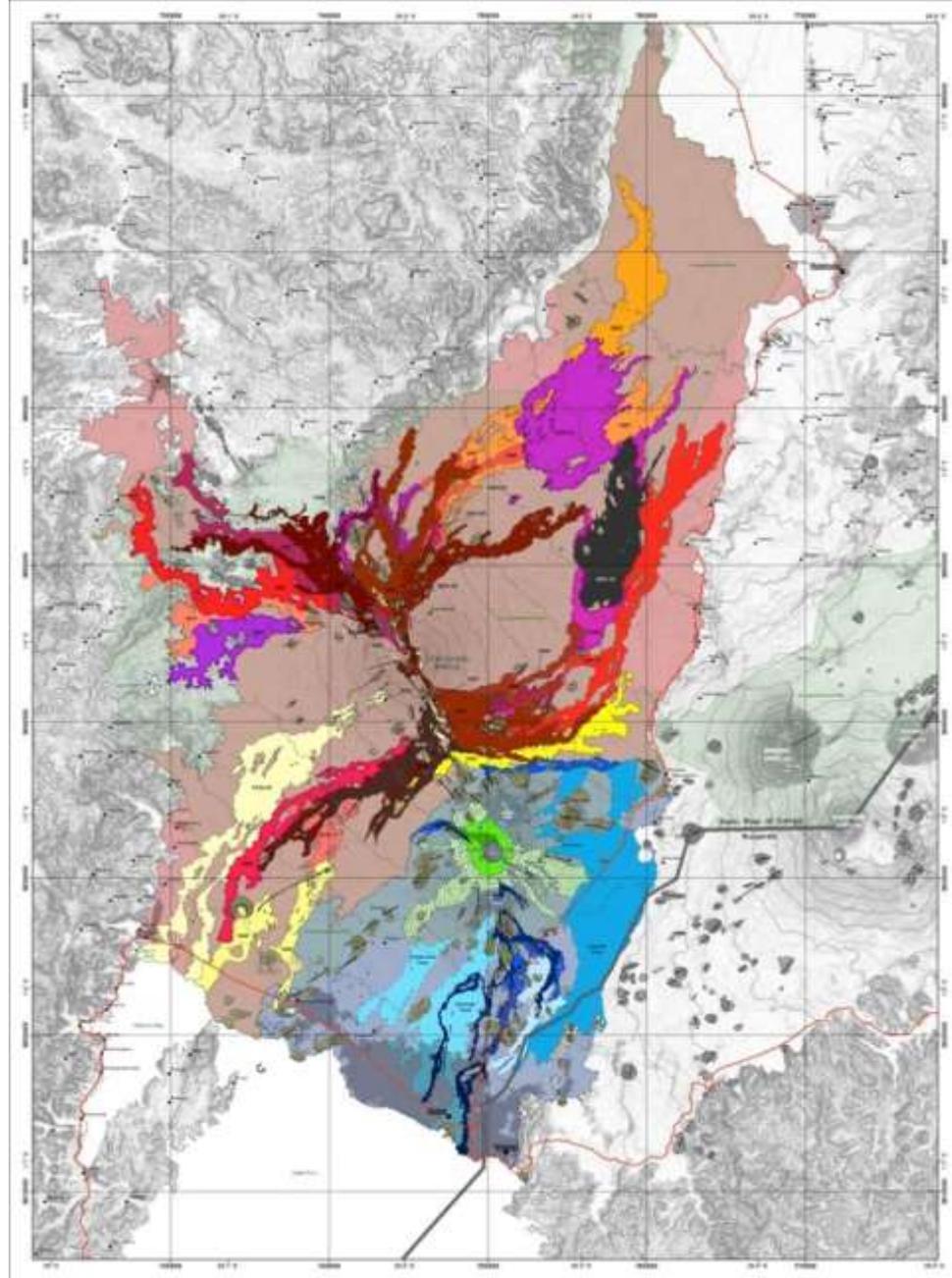
# The 2011-12 eruption of Nyamulagira

## Pléiades and TanDEM-X DEMs + field observations



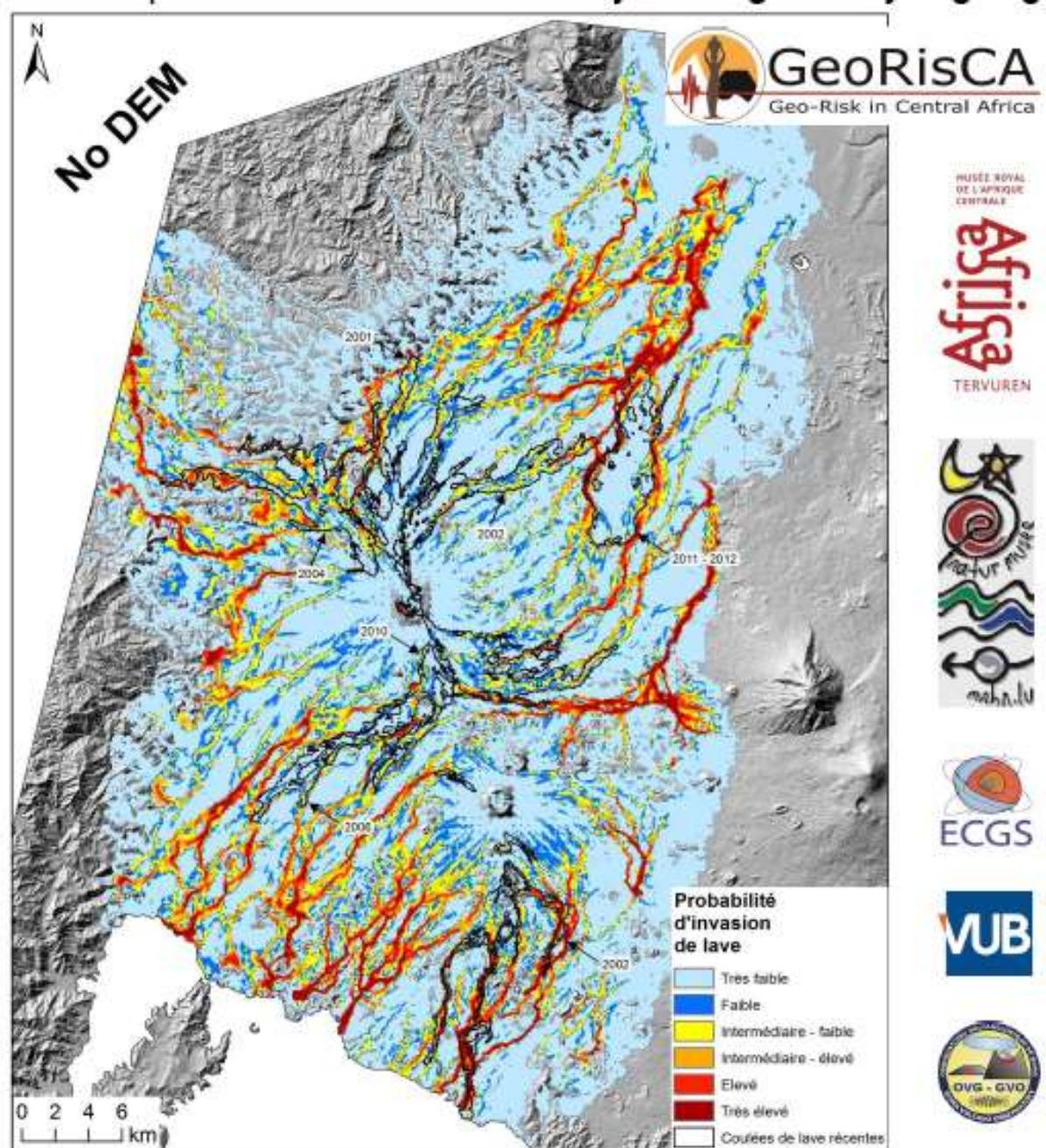
# Carte Volcano-Structurale

- Produits des éruptions historiques
- Distribution des centres éruptifs
- Caractérisation des éruptions (volume, distribution spatio-temporelle)

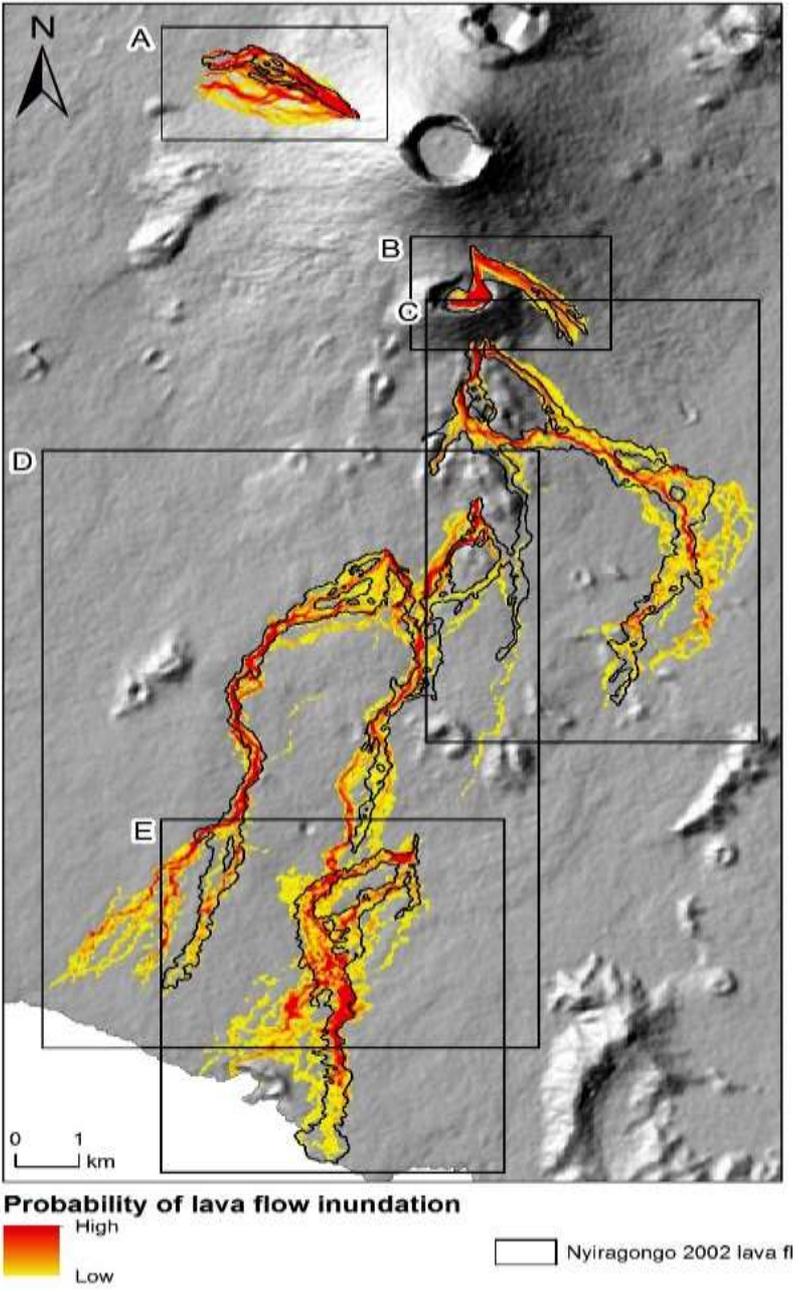




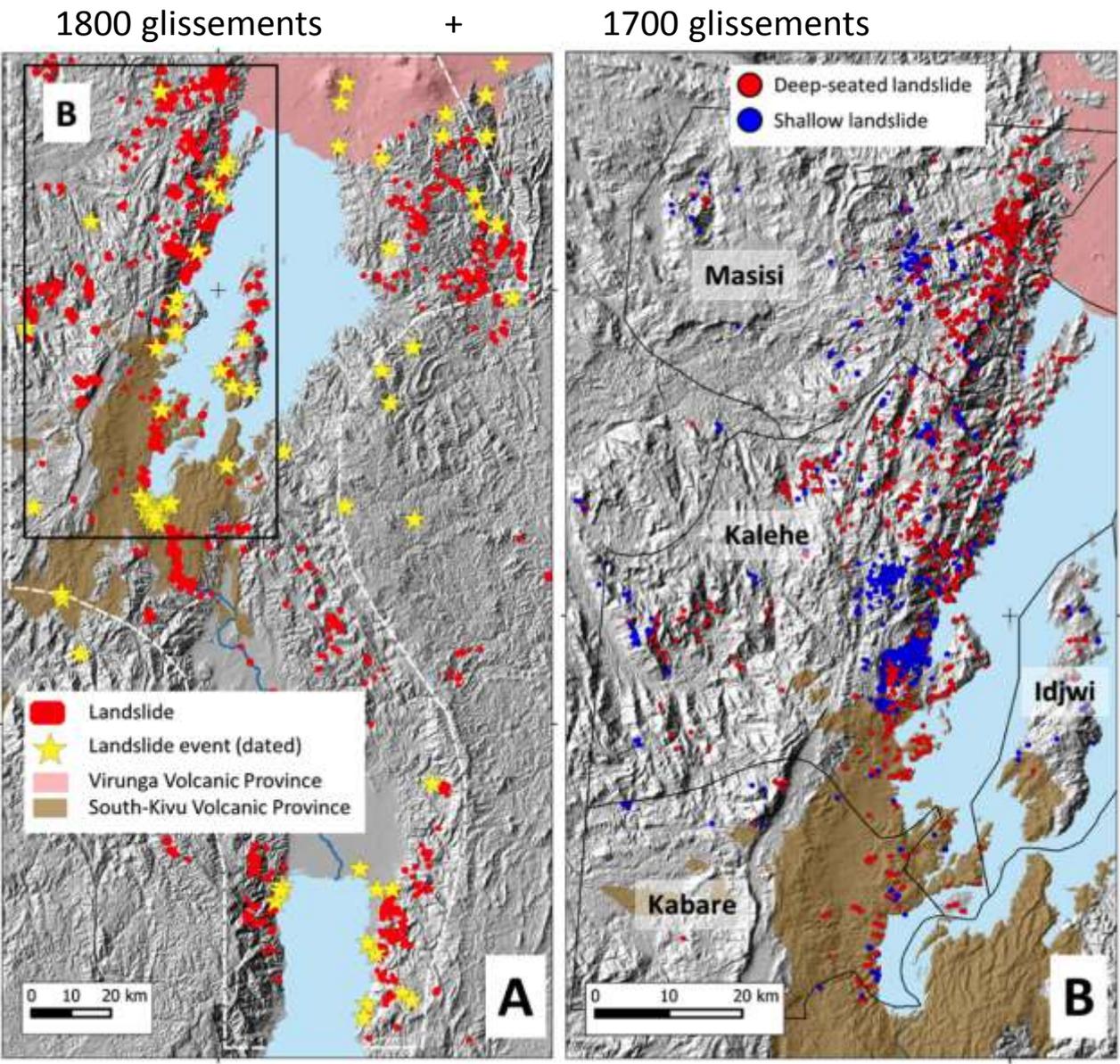
# Carte de probabilité d'invasion des coulées de lave dans les champs de lave des volcans Nyamulagira - Nyiragongo



- Modélisation probabiliste de l'écoulement des coulées de lave sur la topographie
- Méthode rapide et flexible
- Reproduction des coulées de Janvier 2002



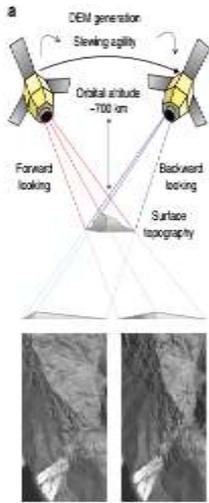
# Inventaire Régional des Glissements de terrain



Olivier Dewitte  
MRAC - GeoRisCA

# Étude locale des glissements de terrain Bukavu

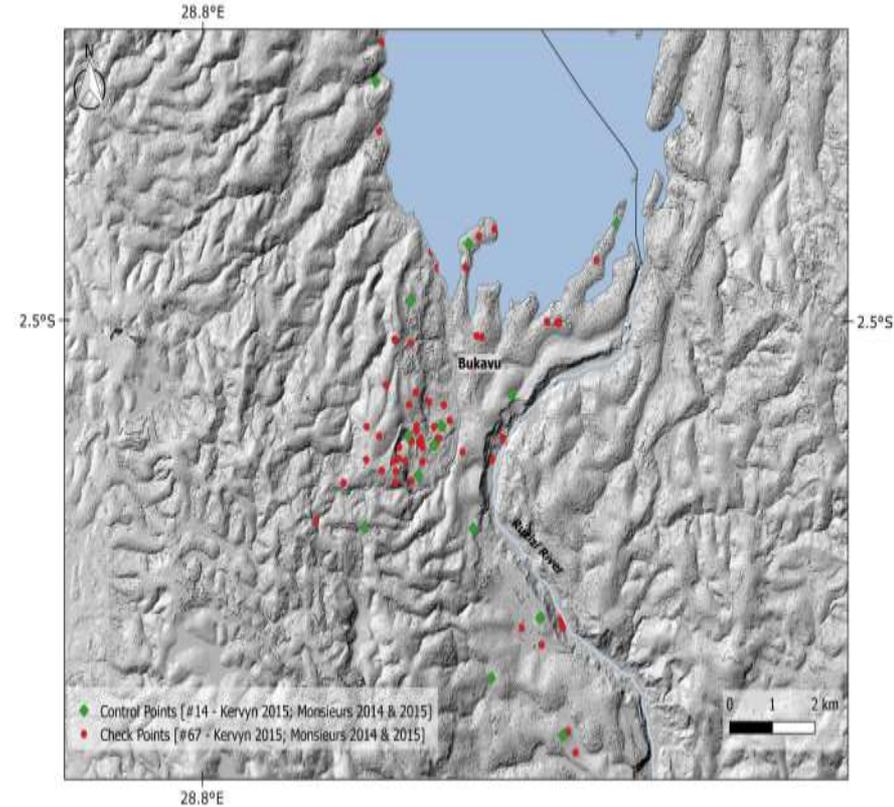
## Pléiades: stereo-photogrammétrie



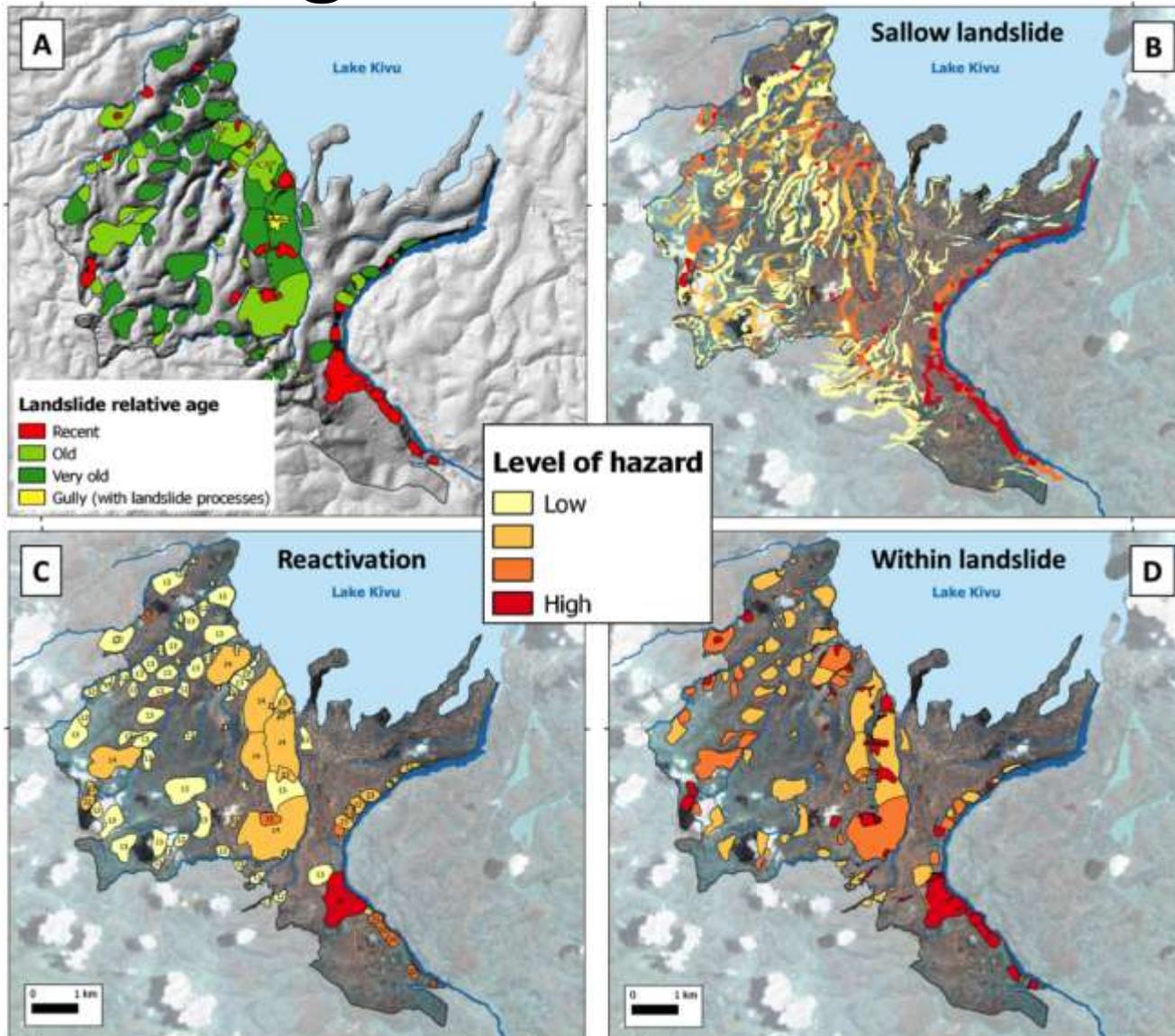
### Methode:

Photogrammétrie pour

- Bundle adjustment:
  - 4 images PAN (Mars / Juillet 2013)
- Surface reconstruction:
  - DSM extracted with 1 m pixel spacing



# Aléas des glissements de terrain

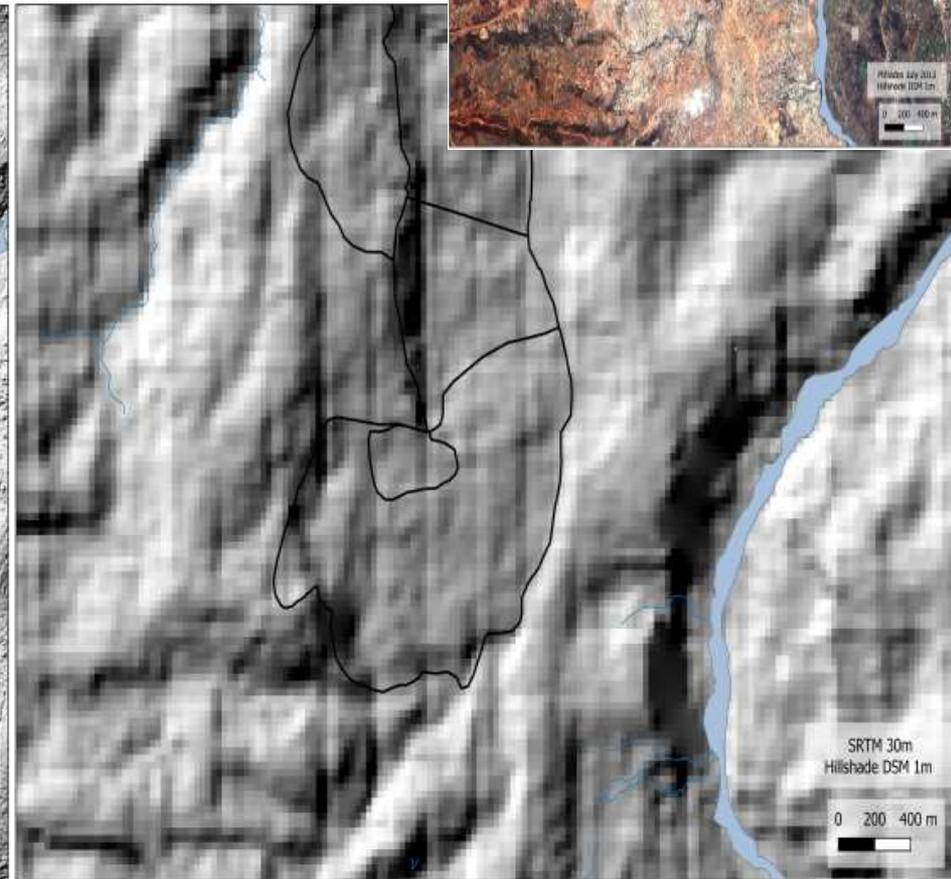
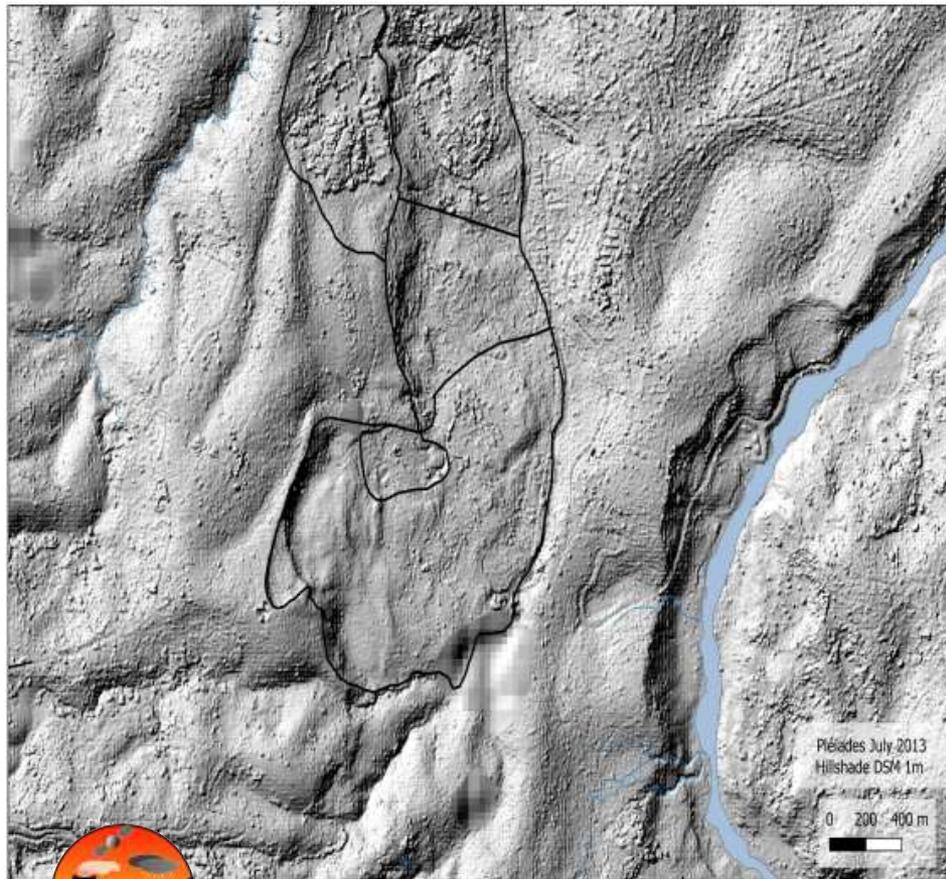


# Étude locale des glissements de terrain Bukavu

## Pléiades: stereo-photogrammétrie

Resultats:

*Glissement de Funu*

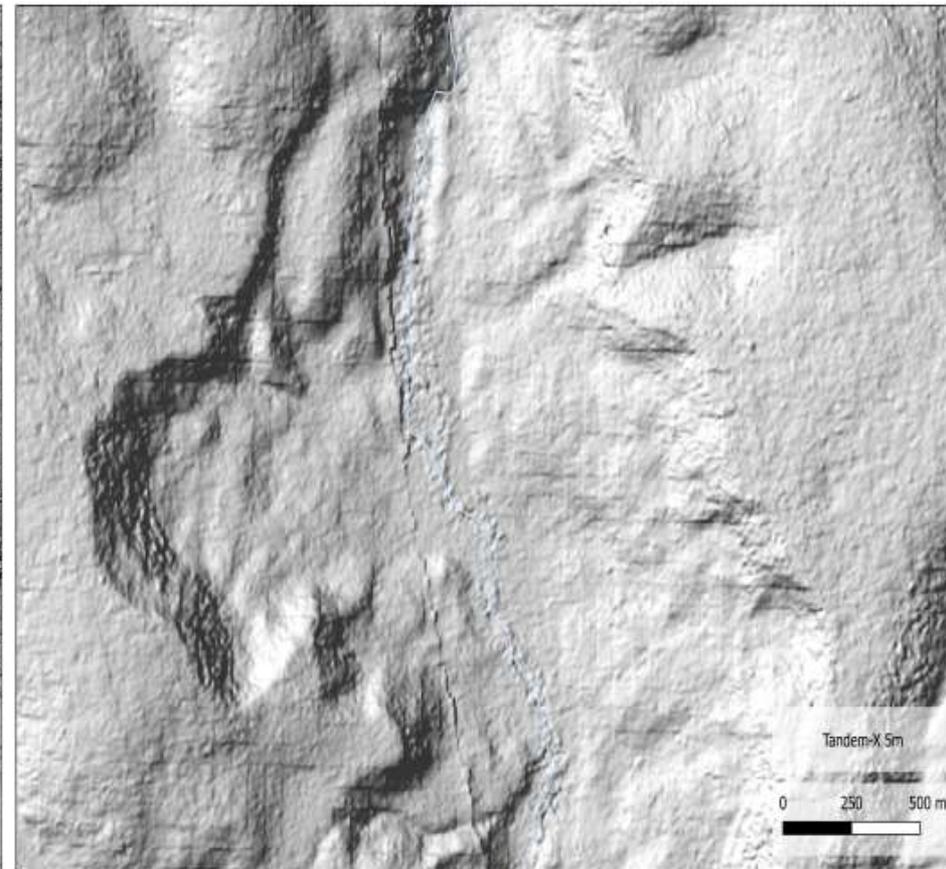
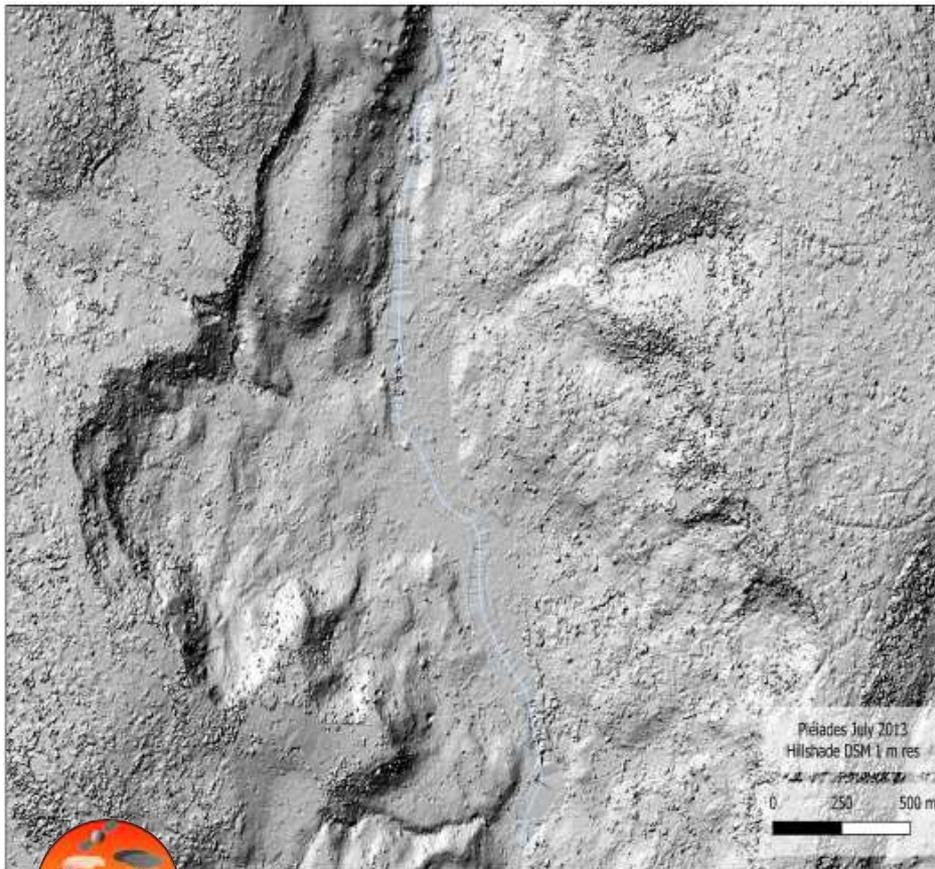


# Étude locale des glissements de terrain Bukavu

## Pléiades: stereo-photogrammétrie

Resultats:

*Rivière Rusizi*



# Étude locale des glissements de terrain Bukavu

## Pléiades: stereo-photogrammétrie

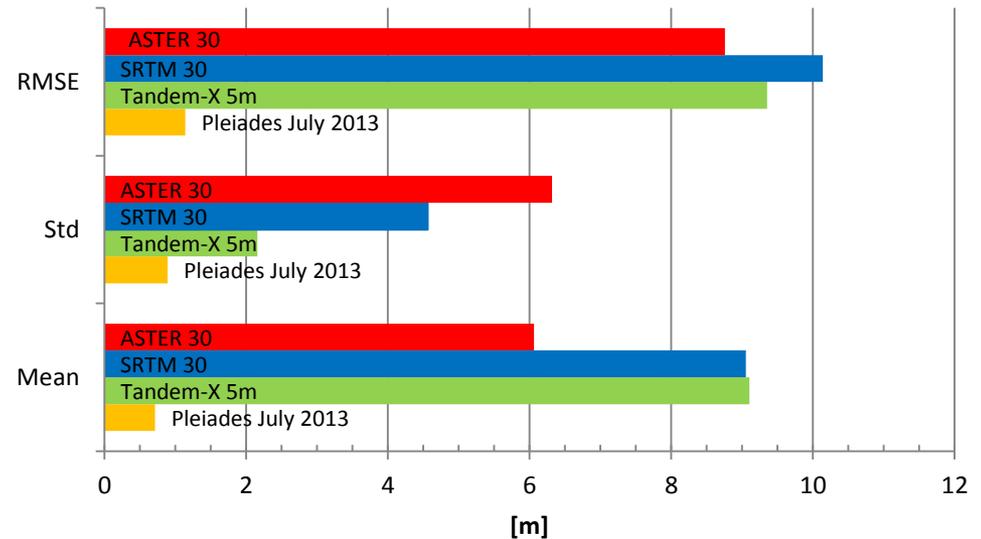
### Validation:

- Évaluation du DSM par comparaison avec points de contrôle (#67)

### En cours:

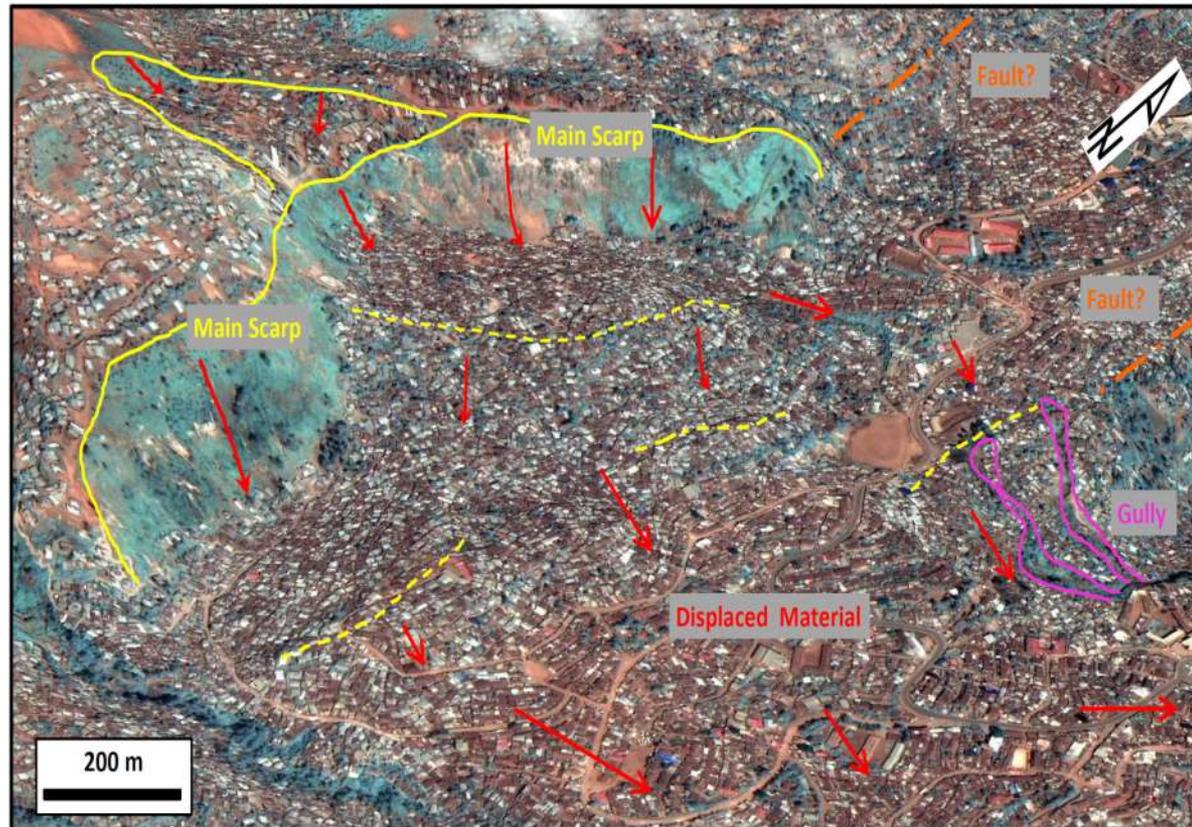
- Caractérisation morphologique des mouvements
- Utilisation des techniques de corrélation *sub-pixel* sur l'imagerie Pléiades images (2013-2016)
- Extension de la série temporelle (dépendance du couvert nuageux) pour Bukavu

Vertical Accuracy Evaluation



# Étude locale des glissements de terrain Bukavu

## Pléiades: stereo-photogrammétrie



Limites administratives de la ville de Bukavu  
(Province du Sud-Kivu, République Démocratique du Congo)

# Cartographie des limites administratives des villes de Goma et Bukavu



GeoRisCA



**LEGÈNDE**

- Limites des communes
- Limites des provinces



Projection:  
UTM 35M WGS84

Cette carte a été réalisée par le Musée Royal d'Afrique Centrale dans le cadre du projet Géorisca en Afrique Centrale (GeoRISCA).

**AUTRES:**

1. Institut National Supérieur de l'Enseignement Supérieur (INSES)
2. Université Africaine, Institut Supérieur Polytechnique de Bukavu (ISPB)
3. Université Africaine, Institut National de Géographie de Bukavu (INGB)
4. République Démocratique du Congo (RDC)

**SPONSORS:**

Les données ont été collectées et les limites actualisées à partir de données des données d'archives, de données de terrain et de données géométriques de l'INSES et de l'INGB. Les données de la ville de Bukavu (Mairie, Mairie, Mairie, Centre de Gestion, Centre d'Enseignement de l'INGB).

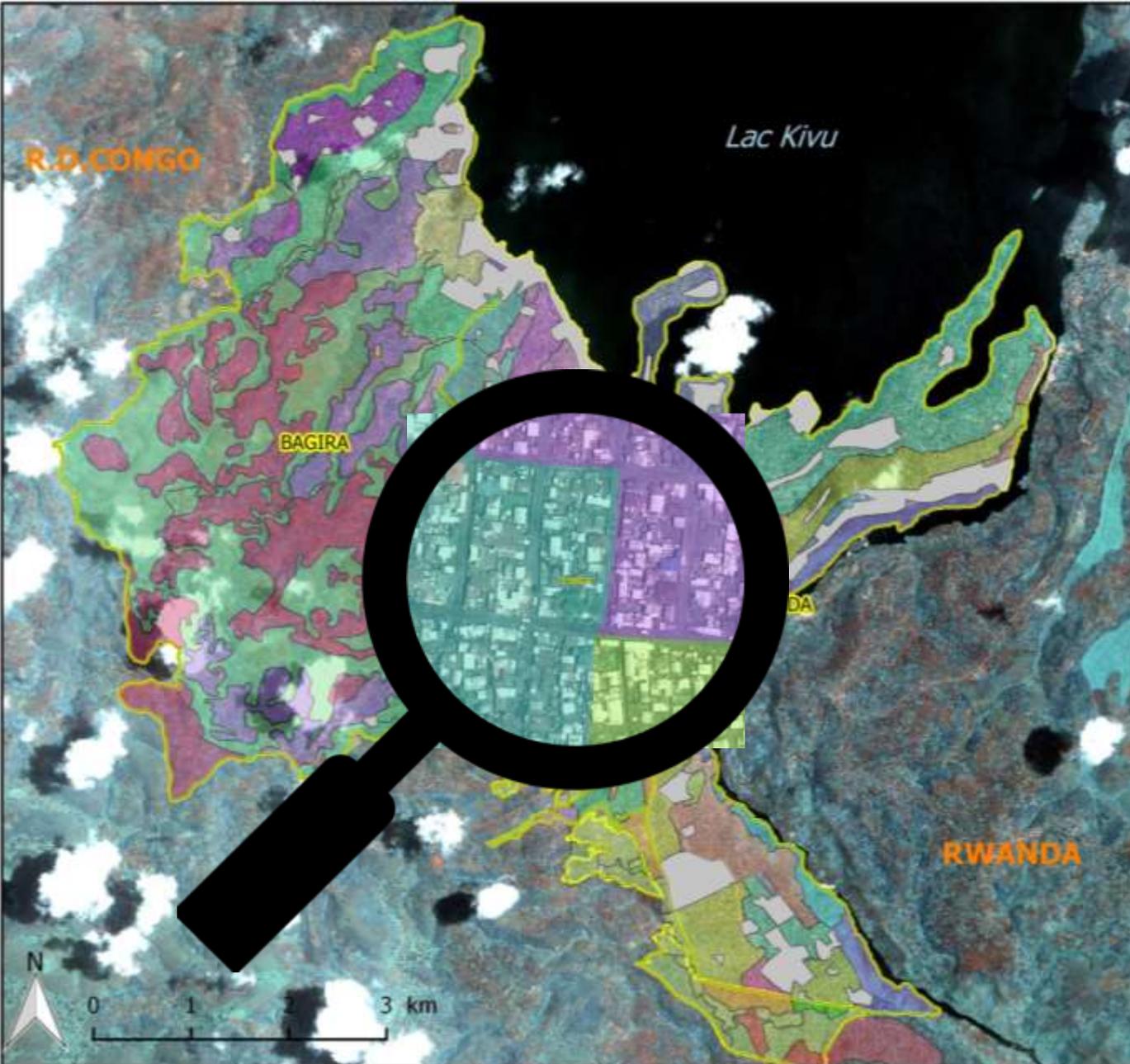
Projet: Géorisca multi-projet de l'Institut National Supérieur de l'Enseignement Supérieur (INSES).

Informations de contact: [info@inse.ac.cd](mailto:info@inse.ac.cd)



# Dénombrement de la population des villes de Goma et Bukavu

**Méthode:**  
Échantillonnage sur base de la morphologie du bâti



# Conclusions et perspectives

- Principal problème: couvert nuageux
  - ⇒ Programmation sur des zones plus restreintes
- Approche multi-senseurs / multi-techniques:
  - ⇒ SAR / optique /UAV
  - ⇒ (M)SBAS / corrélation sub-pixel / séries temporelles
- Travail de terrain

<http://georisca.africamuseum.be>



<http://resist.africamuseum.be>

<http://www.virunga-volcanoes.org>