

Complémentarité du LiDAR et du radar en bande L pour l'étude des déformations du Piton de La Fournaise

Mélanie Sedze

1 Sujet

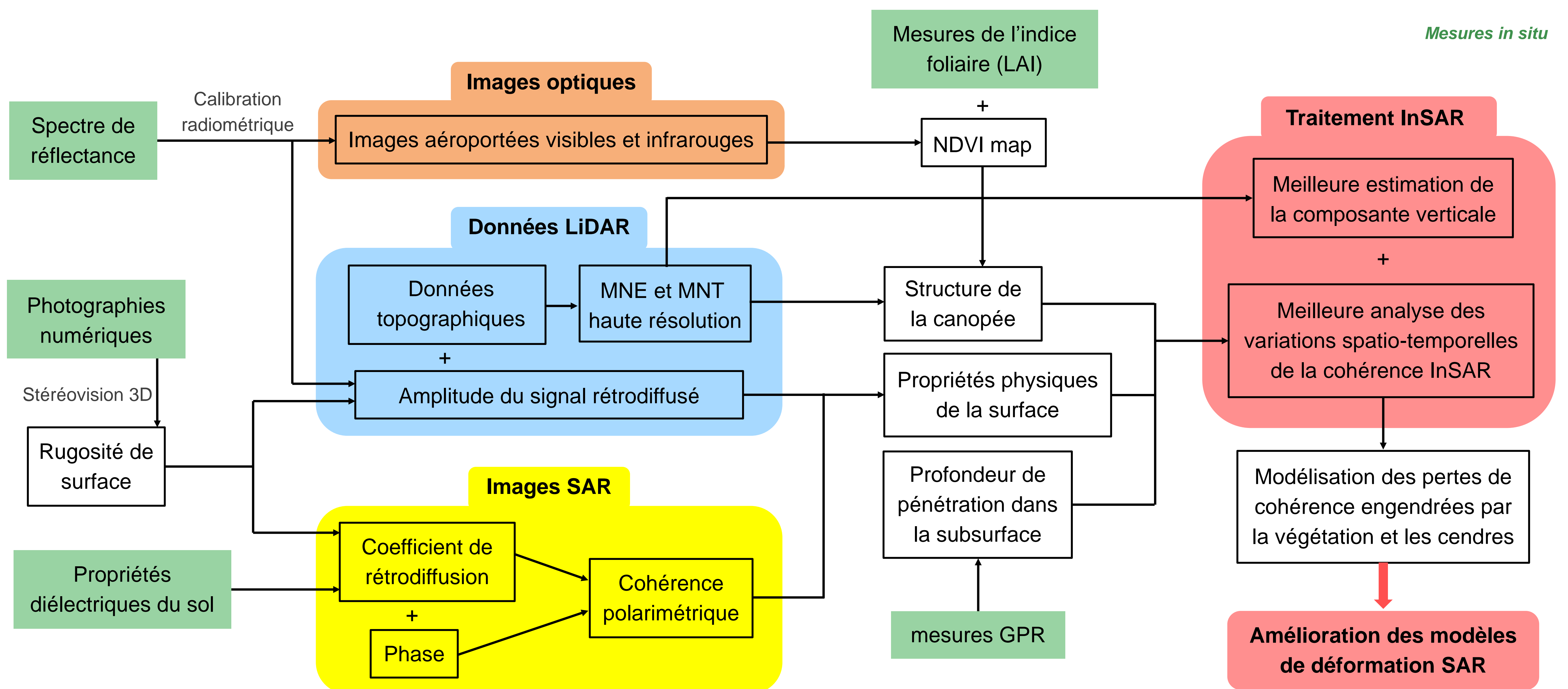
Contexte : Mesure et surveillance des déformations du volcan du Piton de La Fournaise par des méthodes de télédétection active.

Problématique : La présence de végétation et de pyroclastes à la surface du volcan induit des décorrélation temporelles entre deux acquisitions radar.
→ erreurs sur l'estimation de l'altitude de l'ordre de plusieurs mètres.

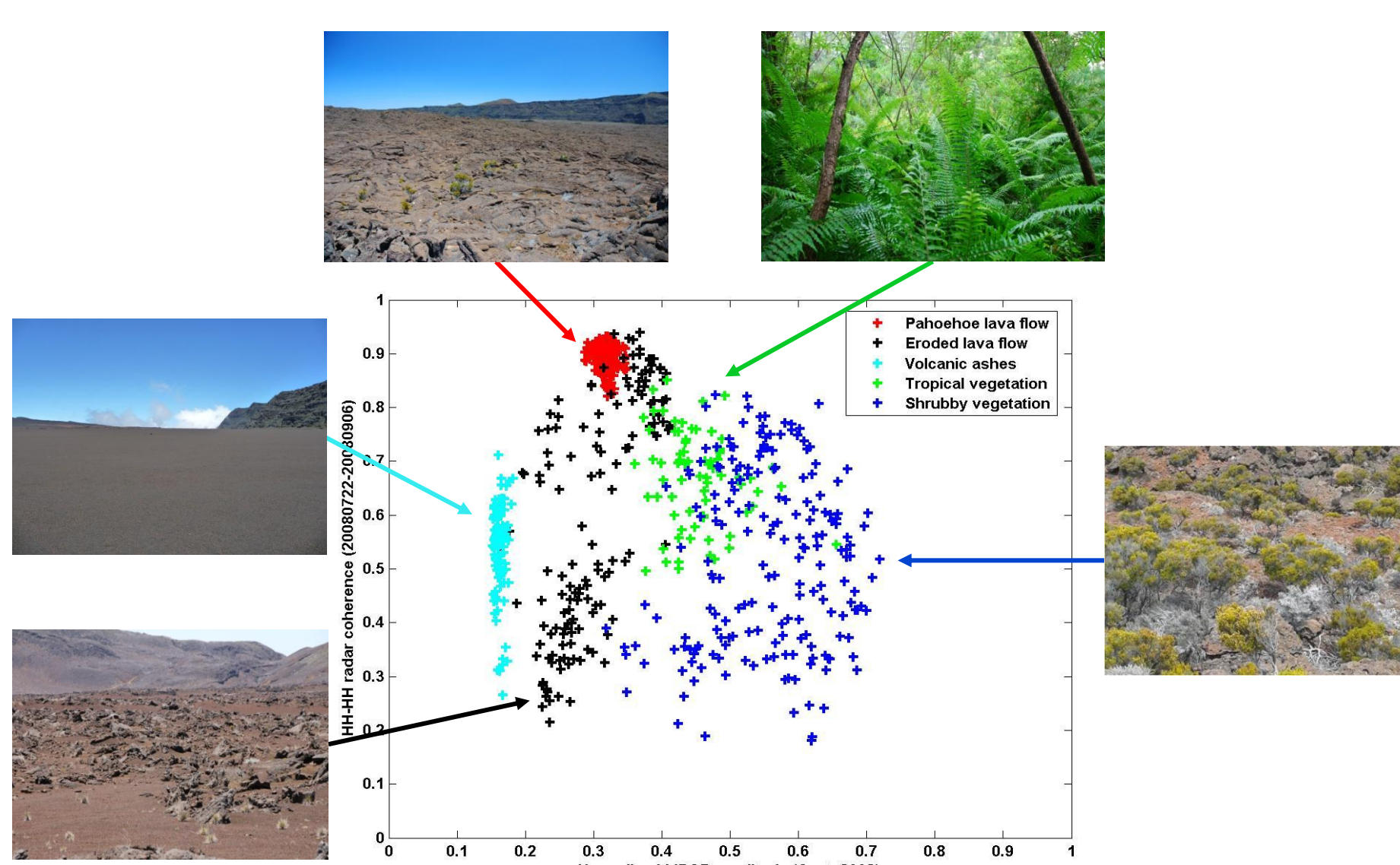
Objectifs scientifiques :

Couplage des techniques InSAR (*Synthetic Aperture Radar Interferometry*) et LiDAR (*Light Detection and Ranging*) pour améliorer le calcul des champs de déformations de surface d'origine volcanique.

2 Méthodologie



3 Résultats



Région étudiée	Caractéristiques de la surface	Cohérence radar HH-HH moyenne	Amplitude LiDAR moyenne	Hauteur végétation	LAI
Enclos Fouqué	Coulée de lave pahoehoe lisse	$0,90 \pm 2,1 \cdot 10^{-2}$	$0,32 \pm 14 \cdot 10^{-3}$	0 m	0
	Coulée de lave aa rugueuse	$0,78 \pm 5,8 \cdot 10^{-2}$	$0,18 \pm 51 \cdot 10^{-3}$	0 m	0
Plaine des Sables	Cendres volcaniques	$0,54 \pm 8,3 \cdot 10^{-2}$	$0,17 \pm 6,5 \cdot 10^{-3}$	0 m	0
	Coulée de lave érodée	$0,61 \pm 22 \cdot 10^{-2}$	$0,30 \pm 63 \cdot 10^{-3}$	0 m	0
Rempart de Bellecombe	Végétation épars (lichen, buisson)	$0,52 \pm 16 \cdot 10^{-2}$	$0,55 \pm 86 \cdot 10^{-3}$	0,1 – 1 m	1,4
Grand Brûlé	Végétation tropicale (fougère, arbre)	$0,62 \pm 13 \cdot 10^{-2}$	-	10 - 20 m	5,1 – 7,5
Rempart du Tremblet	Plantes arbustives	$0,34 \pm 12 \cdot 10^{-2}$	$0,75 \pm 42 \cdot 10^{-3}$	1 - 10 m	-

4 Conclusion

Complémentarité InSAR – LiDAR ⇒ meilleure compréhension des variations temporelles de la cohérence radar liées à la présence de végétation et de pyroclastes, ainsi qu'à la texture et aux propriétés physiques du sol.

Travaux en cours :

- Etude de la subsurface : interprétation des profils GPR et étude des propriétés diélectriques des échantillons prélevés sur différents sites.
- Analyse de l'influence de la géométrie de surface sur les signaux de retour radar et LiDAR.
- Mesures LAI + NDVI : analyse de la corrélation entre la densité de végétation et la cohérence radar.

Plus d'information...

Höfle B. & Pfeifer N., 2007, Correction of laser scanning intensity data: Data and model-driven approaches, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 62:415-433
Mazzarini F., Pareschi M. T., Favalli M., Isola I., Tarquini S. & Boschi E., 2007, Lava flow identification and aging by means of lidar intensity: Mount Etna case, *Journal of Geophysical Research*, 112:B02201
Zebker H.A. & Villasenor J., 1992, Decorrelation in interferometric radar echoes, *IEEE Transaction on Geoscience Remote Sensing*, 30:950-959



melanie.sedze@ign.fr

Cadre de la thèse

- Insrite à l'Institut de Physique du Globe de Paris depuis 2009
- École doctorale des Sciences de la Terre
- Réalisée au laboratoire MATIS (IGN) et dans l'équipe Géophysique Spatiale et Planétaire (IPGP)
- Direction : Stéphane Jacquemoud (IPGP)
- Co-direction : Frédéric Bretar (CETE) et Essam Heggy (JPL)