

Titre : Analyse de la déformation par Géodésie spatiale nouvelle génération

Porteur du Projet : Cécile Lasserre, ISTerre

Laboratoire(s)/équipe(s) du LabEx OSUG impliqué(e.s) : ISTerre, GIPSA-lab

Résumé :

L'imagerie spatiale dédiée à la mesure des déformations du sol n'a cessé de se développer au cours des vingt dernières années. En complément de l'utilisation du GPS, l'exploitation des archives d'images radar des satellites ERS et Envisat, pour la mesure de mouvements d'origine tectonique ou volcanique par exemple, a permis le développement en interférométrie radar (InSAR) de nouvelles méthodes de traitement de longues séries temporelles d'images et des analyses nouvelles de la déformation terrestre. Les données satellitaires radar nouvelle génération, à haute résolution spatio-temporelle, permettront un gain significatif de précision dans la mesure de déformations complexes associées au cycle sismique des failles, au fonctionnement des volcans, ou aux mouvements des glaciers. Un premier objectif du projet est d'ordre méthodologique : adapter les méthodes de traitement de séries temporelles InSAR (interférométrie radar) à l'étude de tels phénomènes naturels, hautement non linéaires et à toutes échelles spatiales. Un second objectif est de créer, en s'appuyant sur le centre de données de l'OSUG, et en concertation avec le CNES dans le cadre d'un projet de Pôle Thématique, une plateforme nationale de traitement et d'analyse de données InSAR.

Montant accordé par le Labex AO n°1 : 15 000 €

Court bilan des actions mises en œuvre et utilisation du budget accordé :

Nos développements méthodologiques récents concernent essentiellement : (1) la correction des délais atmosphériques affectant les mesures InSAR (par estimation empirique, basée sur l'analyse de la corrélation phase-topographie et la prise en compte des spectres de bruit des interférogrammes, ou par estimation directe de ces délais calculés à partir de données de Modèles Atmosphériques Globaux type ERA-Interim), et (2) la correction des erreurs de Modèle Numérique de Terrain. L'apport de ces deux types de correction a pu être testé et validé sur nos différents chantiers thématiques (par exemple pour la mesure de déformations intersismiques au travers de grandes failles actives). Ils sont maintenant intégrés à une chaîne de calcul interférométrique libre d'accès, allant des données radar brutes à l'analyse en série

temporelle d'interférogrammes ("NSBAS", modifiée et modularisée à partir du logiciel Roi_Pac).

En parallèle de ce volet méthodologique et afin notamment de valoriser et diffuser nos outils de traitement InSAR, nous nous sommes impliqués dans le projet de pôle thématique CNES – INSU Terre Solide (Form@Ter), en participant au groupe de travail « Déformation de la Terre ».

Le budget alloué a essentiellement été utilisé pour l'achat de baies disques, les frais de maintenance de logiciels de traitement complémentaires à nos outils et de post-traitement, ainsi que pour la participation à des réunions de travail dans le cadre du pôle Form@Ter (réunions CNES ou communauté radar/InSAR) ou à des congrès internationaux (Wegener, IGARSS, AGU).

Principaux participants :

ISTerre : C. Lasserre, M.-P. Doin, A. Socquet, E. Pathier, V. Pinel

GIPSA-lab : M. Gay, D. Faure Vincent, A. Fradin

Figure 1 : Exemple d'application de notre chaîne de traitement InSAR pour la mesure de la déformation intersismique le long de la faille de Haiyuan (Gansu, Chine). a) Contexte sismotectonique de la faille et localisation des traces InSAR. b) Carte de vitesse moyenne (projetée selon la ligne de visée du satellite) obtenue par analyse en série temporelle de la trace descendante centrale. c) Extraction de deux profils de vitesse perpendiculaires à la faille montrant la variabilité latérale du comportement intersismique de la zone sismogénique (bleu : glissement lent asismique, rouge : faille bloquée). d) Glissement intersismique sur le plan de faille obtenu par inversion de l'ensemble des données InSAR : la zone de glissement lent est associée à une activité microsismique et marque la jonction entre deux segments bloqués discontinus (l'un rompu lors du séisme de Mw8 de 1920 et l'autre identifié comme une lacune sismique en fin de cycle).

D'après Jolivet et al., J. of Geophys. Res., 2012.

