

Colloque MDIS-Form@Ter 2017

Mesure de la Déformation par Imagerie Satellite

La 3ème édition de l'atelier MDIS aura lieu à l'hôtel des mouflons à **Besse en Chandesse**, puy de Dôme (<http://www.hotel-mouflons-besse.com/>) la semaine du **mercredi 18 au vendredi 20 Octobre 2017**.

Nous proposons de combiner cet atelier à une **école d'automne** qui comportera les formations suivantes :

- production de MNT et quantification des déformations à partir de la plateforme de l'ESA, GTEP (1/2 journée);
- Chaîne de traitements interférométriques de la plateforme Form@Ter ETALAB (1/2 journée);
- Utilisation des modèles de substitution (surrogate models) pour l'inversion (1 journée).

Les contenus de ces formations sont détaillés dans le fichier ci-joint. Elles se dérouleront avant les ateliers du 16 au 17 Octobre à Clermont-Ferrand au Laboratoire Magma et volcans et le logement des participants se fera à la maison internationale universitaire (http://www.crous-clermont.fr/miu/Modeles/page_accueil.php) à Clermont-Ferrand. Les différentes formations ouvriront à partir de 10 participants.

Pour ces deux événements les **frais de logement, repas, inscription seront pris en charge par MDIS** et seuls les frais de transport resteront à la charge des participants. MDIS pourra prendre en charge les frais de transports de quelques étudiants. Pour cela, les intéressés devront fournir une demande de soutien financier argumentée et devront présenter leurs résultats lors de l'atelier. Cette demande se fera au moment de l'inscription.

Afin de faire les réservations nécessaires, il nous faut maintenant évaluer le nombre de participants à l'atelier MDIS et aux écoles d'automne. A cet effet, pourriez vous nous indiquer sur le sondage doodle suivant <http://doodle.com/poll/whzigk8pvpybkv83> :

- si vous assisterez à l'atelier du mercredi 18 au vendredi 20 octobre 2017;

- Si vous êtes intéressés par les écoles d'automne qui se déroulent du lundi 16 au mardi 17 octobre

- production de MNT et quantification des déformations à partir de GTEP;
- traitements d'interferogrammes sur ETALAB;
- Utilisation de modèles surrogates;

(Vous pouvez choisir de n'assister qu'à une des écoles d'automne, mais vous devrez probablement rester sur place pour assister à l'atelier ensuite).

- Si certains de vos collègues ou étudiants non destinataires de ce message sont aussi intéressés, pourriez-vous leur transmettre ce message et nous indiquer leur adresse mail afin que nous les ajoutions à la liste de diffusion ?

L'atelier MDIS (Mesure de la Déformation par Imagerie Satellite) est une petite conférence (70 personnes) biennale destinée à fédérer chercheurs et étudiants autour des techniques de l'interférométrie radar et de la corrélation d'image radar, de la valorisation et de l'exploitation de ces observations pour diverses applications : cycle sismique, cycle volcanique, subsidence (urbaine, hydrologique, minière, pétrolière...), cryosphère, glissements de terrain, ... Les objectifs sont (1) de partager connaissances fondamentales et pratiques entre chercheurs et étudiants, (2) de coordonner des actions vis à vis de diverses institutions (pôle de données, agences spatiales et Europe), (3) d'élargir les contacts vers des chercheurs spécialistes du traitement de l'image et du signal, ou de grandes masses de données, (4) de créer une ouverture internationale par l'invitation de chercheurs étrangers particulièrement reconnus et en soutenant la venue d'étudiants des pays du Sud.

L'atelier MDIS et les écoles d'automne associées sont financées par les organismes suivants :

Labex CLERVOLC, Centre National d'Etudes Spatiales (CNES-TOSCA), Institut National des Sciences de l'Univers (INSU-Tellus-Colloques), Observatoire de Physique du Globe de Clermont-Ferrand (OPGC), Equipe de Volcanologie du Laboratoire Magmas et Volcans, Université Clermont Auvergne (UCA), Région Auvergne Rhône Alpes, Département du Puy de Dôme, Municipalité de Clermont-Ferrand, Municipalité de Besse en Chandesse

A bientôt,

Jean-Luc Froger et Valérie Cayol

Ecole d'automne MDIS-Form@Ter

L'école d'automne MDIS-Form@Ter se déroulera sur deux journées, avant l'atelier. La première journée sera consacrée aux nouvelles plateformes de traitements GeoHazard Thematic Exploitation Platform de l'Agence Spatiale Européenne (GTEP, ESA) et Form@Ter ETALAB. La seconde journée sera consacrée à une nouvelle approche de l'inversion, la méthode « surrogate statistics ». Cette école d'automne s'adresse aux chercheurs et enseignants-chercheurs, aux postdoctorants, doctorants et étudiants de Master 2, participant ou non au colloque, dans la limite des capacités d'accueil (une vingtaine de participants).

Programme prévisionnel :

Première journée : Plateformes de Traitement – Chaînes de Traitement

Matinée : Chaînes de calcul optimisées pour la production de MNT et la quantification des déformations à partir d'images satellite optiques, implémentées sur GTEP (ESA Geohazards Thematic Exploitation Platform).

Les satellites optiques à très haute résolution (THR) par leur capacité stéréoscopique et agile ont facilité l'acquisition d'images multi-vues de la surface de la Terre. Les modèles numériques de surface (MNS) et les nuages de points calculés à partir de ces images peuvent fournir une contribution précieuse pour les études géomorphologiques, tectoniques, volcanologiques, hydrologiques et en glaciologie. De plus, l'accès de plus en plus fréquent à des séries temporelles d'images permet de calculer les champs de déplacement horizontaux en utilisant

des techniques de corrélation d'images. Ces traitements, cependant, nécessitent toujours une expertise significative, des ressources informatiques dédiées et / ou des logiciels commerciaux coûteux. Pour permettre à une grande communauté en Sciences de la Terre de traiter facilement et rapidement des images THR multi-vues optiques, des chaînes de traitement entièrement automatisés et optimisées en temps de calcul ont été développés pour la quantification des mouvements du sol. Les outils mis en oeuvre sont fondés sur des bibliothèques photogrammétriques open-source et sont conçus pour le traitement distribué sur des infrastructures de traitement haute performance (HPC, cloud) et sur des ordinateurs personnels. L'objectif de ce cours sera de présenter les chaînes de traitement sous la forme d'exercices pratiques ; des études de cas sur divers objets (tremblement de terre, volcans, glissements de terrain, glaciers) seront analysées.

Intervenants :

Jean-Philippe Malet (Chercheur CNRS), EOST – Université de Strasbourg (géomorphologie, géodésie spatiale, glissement de terrain)

David Michéa (Ingénieur de recherche), Laboratoire ICube et EOST – Université de Strasbourg (calcul haute performance, système d'information)

André Stumpf (post-doctorant), EOST – Université de Strasbourg (géomorphologie, géodésie spatiale, glissement de terrain)

Après midi : **Chaîne de traitements interférométriques de la plateforme Form@Ter ETALAB.**

(1) Introduction aux spécificités de l'interférométrie radar avec les données Sentinel 1 (mode TOPS Wide Swath), sous forme de cours (~1h),

(2) Formation pratique à l'InSAR Sentinel avec les outils développés dans le cadre du pôle de données en Terre Solide (Fom@Ter) : utilisation de web services pour le calcul à la demande d'un interférogramme Sentinel (projet ETALAB), calcul sur un cluster d'une courte série temporelle d'images Sentinel 1 avec la chaîne de traitement NSBAS (2 séances de 2h).

Intervenants :

Raphaël Grandin (Maître de conférence, IPGP)

Marie Pierre Doin et Cécile Lasserre (Chargées de Recherche CNRS, ISTerre)

D. Marzougi (Ingénieur de Recherche CNRS, CDD pour le projet ETALAB, ISTerre)

Seconde journée : **Utilisation des modèles de substitution (surrogate models) pour l'inversion**

L'analyse des données d'observations requiert le plus souvent leur modélisation physique, et la comparaison de ces modèles aux observations par l'intermédiaire d'inversions. Si l'on cherche à rendre compte de la physique des systèmes réels, des modèles numériquement coûteux sont nécessaires. L'inversion des données avec des modèles réalistes est difficile car elle implique des centaines de simulations, qui peuvent devenir des milliers voire des millions de simulations si l'on estime les incertitudes sur les paramètres du modèle physique. Les surrogates ou métamodèles sont des modèles statistiques basés sur les résultats d'expériences plus coûteuses (modélisations physiques fines, inversions, expériences). Ils sont aujourd'hui la principale approche pour contourner l'obstacle du coût numérique ou/et temporel de l'obtention d'observations.

Nous proposons au cours de cette journée et demi une introduction à une forme importante de surrogates que sont les Processus Gaussiens (PG, aussi connus sous le nom de krigeage). L'utilité des PG vient du fait que non seulement ils approchent les données, mais qu'ils proposent aussi une description des incertitudes associées (cf. Figure jointe où des données bruitées sont généralisées par des trajectoires de PG).

La formation commencera par une introduction aux processus gaussiens. Puis nous expliquerons comment ils peuvent être utilisés en inversion (optimisation) et en propagation d'incertitudes. Les cours seront illustrés de travaux pratiques en R.

Intervenants :

Nicolas Durrande, spécialiste des PG, Maître Assistant à l'Ecole des Mines de St-Etienne et CNRS LIMOS, cf. <https://sites.google.com/site/nicolasdurrandehomepage/>

Rodolphe Le Riche, spécialiste de l'optimisation avec des PG, Directeur de Recherche 2nde cl. au CNRS LIMOS et à l'Ecole des Mines de St-Etienne, cf. <http://www.emse.fr/~leriche/>