

# Calcul de MNS SPOT6-7 et leur potentiel pour l'étude des séismes : le séisme de Gorkha (Mw 7.8, 2015) au Népal

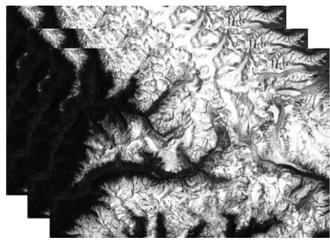
Arthur Delorme<sup>1</sup>, Ewelina Rupnik<sup>1,2</sup>, Yann Klinger<sup>1</sup>, Raphaël Grandin<sup>1</sup>, Marc Pierrot-Deseilligny<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institut de Physique du Globe de Paris    <sup>2</sup> École Nationale des Sciences Géographiques

## DONNÉES

Le jeu de données se compose de 2 tri-stéréo SPOT6 et SPOT7 (1,5m) acquises avant et après le séisme. Elles ont été distribuées dans le cadre de l'EQUIPEX GEOSUD

Tri-stéréo SPOT6  
21-04-2014



Tri-stéréo SPOT7  
10-05-2015



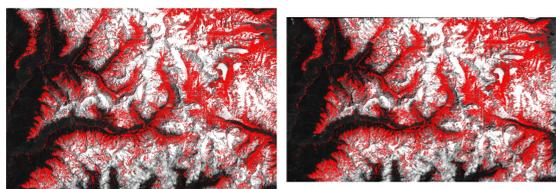
## MÉTHODE

Les Modèles Numériques de Surface ont été calculés avec la suite photogrammétrique MicMac ([micmac.ensg.eu](http://micmac.ensg.eu)).

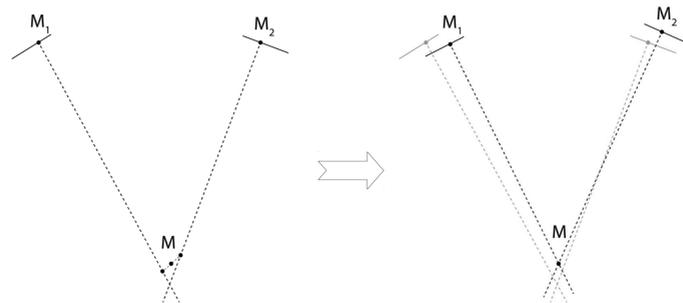
Le traitement comprend 3 étapes principales :

1. Recherche de points de liaison : utilisation de l'algorithme SIFT pour la détection automatique de couples de points homologues
2. Affinage de l'orientation<sup>(1)</sup> : optimisation de la géométrie d'acquisition. MicMac intègre le modèle RPC (*Rational Polynomial Coefficients*), fourni pour la plupart des capteurs actuels et qui permet de décrire la géométrie
3. Mise en correspondance dense : estimation de la parallaxe pour chaque pixel. MicMac utilise une approche multi-échelle ; l'identification du pixel homologue s'effectue par corrélation, à laquelle est adjoint un critère de régularisation

La comparaison des nuages de points issus des cartes de parallaxe a été réalisée avec le logiciel CloudCompare ([cloudcompare.org](http://cloudcompare.org))



1. Points de liaison trouvés entre 2 images SPOT7



2. La géométrie est optimisée afin que les rayons, sensés s'intersecter en 3D au point de liaison M s'intersectent

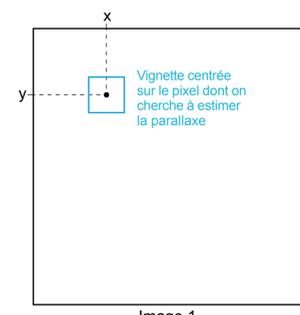


Image 1

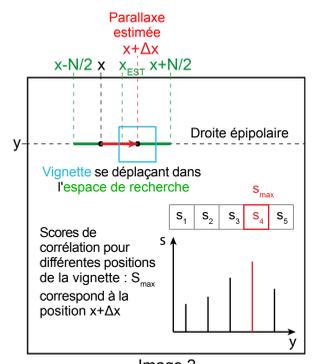
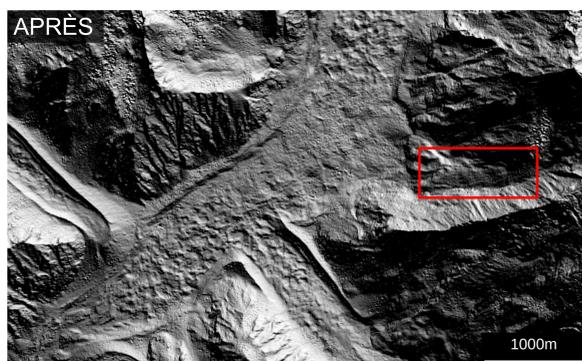
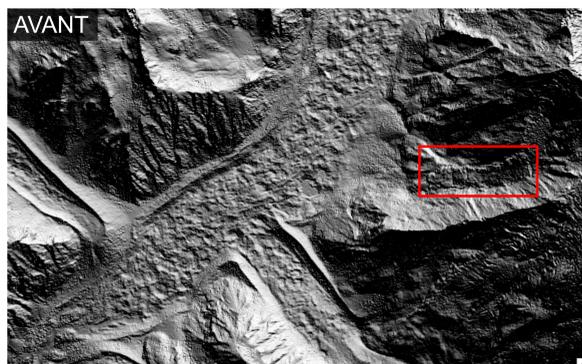


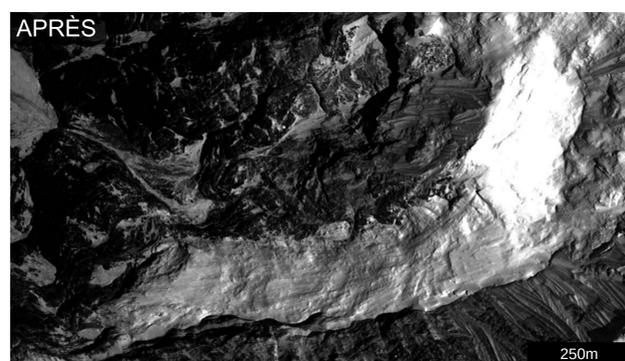
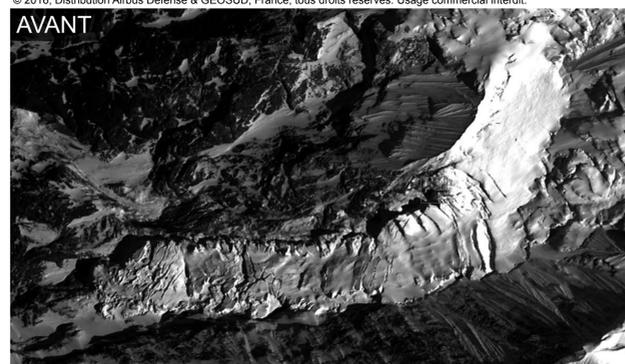
Image 2

3. Principe de la corrélation : exemple à 2 images projetées en géométrie épipolaire

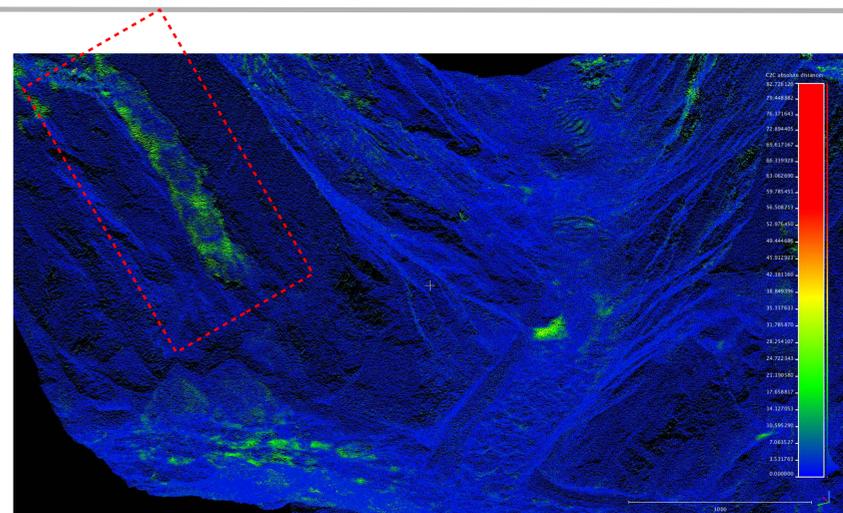
## RÉSULTATS PRÉLIMINAIRES



Extraits des MNS ombrés, sous-échantillonnés à 6,4m afin d'atténuer le bruit



Extraits des scènes SPOT acquises avant et après le séisme, montrant un glissement sur un glacier



Distance absolue mesurée entre les nuages de points issus des MNS avant et après le séisme. Les différences visibles sont principalement dans la direction verticale

## PERSPECTIVES

Nous espérons pouvoir mesurer la déformation 2D ou 3D de la surface, métrique, engendrée par le séisme, soit par différence des MNS, soit par corrélation des scènes SPOT orthorectifiées

<sup>(1)</sup> Rupnik, E. et al., REFINED SATELLITE IMAGE ORIENTATION IN THE FREE OPEN-SOURCE PHOTOGRAMMETRIC TOOLS APERO/MICMAC, ISPRS Ann. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. Sci., III-1, 83-90, doi:10.5194/isprs-annals-III-1-83-2016, 2016.

Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du Programme Investissements d'Avenir pour le projet EQUIPEX GEOSUD portant la référence ANR-10-EQPX-20

Ce travail a bénéficié des développements réalisés dans le cadre du projet TOSCA « Calcul de topographie et mesures de déformation en sciences de la Terre », financé par le CNES