

## En détail

### Résumé:

Le monitoring et la prévision des inondations efficaces et la gestion des risques dans le cas des grands fleuves est presque impossible sans l'usage des données d'Observation de la Terre (EO, de son sigle en anglais) de l'espace. En effet, l'un des problèmes les plus importants liés au monitoring des inondations est la difficulté de déterminer l'extension de l'espace inondé, étant donné que même un réseau d'observations dense ne peut pas fournir cette information. L'information sur l'extension des eaux est utilisée pour l'évaluation des dégâts et pour la gestion des risques. En même temps elle sert aux sauveteurs pendant les inondations ce qui est aussi très important pour le calibrage et la validation des modèles hydrauliques utilisés pour la reconstruction de ce qui s'est passé pendant l'inondation et pour la détermination de la cause du mouvement de l'eau.

L'usage d'imagerie visuelle pour le monitoring des inondations est limité par les conditions climatiques dures, surtout par la présence des nuages. Néanmoins, les mesures SAR (ouverture radar synthétique) d'espace sont indépendantes du temps de jour et de conditions climatiques. Elles fournissent une information importante pour le monitoring des inondations. C'est dû surtout au fait qu'une surface d'eau lisse fournit aucun retour à l'antenne dans le spectre des micro-ondes et, par conséquent, la surface apparaît noir dans l'imagerie SAR.

Cette pratique recommandée se consacre à une méthode de seuillage de dérivation d'extension d'une inondation avec l'imagerie SAR.

### Exigences:

- Exigences des données: Images SAR (récents et archivés si possible) au niveau 1 et le DEM pour ortho-rectification. (SRTM DEM est automatiquement téléchargé en SNAP pendant la procédure d'ortho-rectification). L'imagerie optique, couverture terrestre/cartes d'usage terrestre avec les données vecteurs sur les objets d'infrastructure archivés sont aussi utiles.
- Les versions 32 et 64 bit de SNAP pour le traitement d'imagerie SAR sont disponibles gratuitement à : <http://step.esa.int/main/download/> (enregistrement exigé). Pour visualiser, on utilise Google Earth, qui peut être téléchargé gratuitement de: <https://www.google.com/earth/explore/products/>.
- Exigences des compétences: connaissance de traitement des images élémentaire jusqu'à intermédiaire, connaissance élémentaire de théorie SAR.
- Exigences du matériel informatique: Il est conseillé d'avoir au minimum 2GB de RAM pour le traitement des images SAR. L'usage du processeur multi-cœur (avec hyperthreading) est utile, car SNAP est parallélisé.

### Applications:

L'application d'extension d'inondation comprend:

- Évaluation opératoire et détection des zones inondées (en 6-12 h après l'acquisition de données).
- Détermination des dégâts sur les objets inondés
- Calibration des modèles hydrométéorologiques
- Détection des niveaux d'eau en utilisant le DEM haute résolution
- L'extension spatiale : de villages à échelle globale.
- Peut être utilisé dans tous les stades: détermination des risques, cartographie opérationnel et réponse, rétablissement.
- Résolution spatiale : de 1 m jusqu'à 150 m.

### Forces et limitations :

L'usage de méthode de seuillage pour SAR dispose des avantages suivants:

- Images SAR cloud-indépendantes.
- Haut temps de revisite.
- Détection d'eau lisse facile.
- Précision : jusqu'à 95% (dépendant de paysage et de falcla zone).

### Limitations:

- Fausse alerte potentielle causée par les ombres (terrain variable), objets lisses (p.ex. routes) et sable.
- Difficultés en détection des inondations dans les zones urbaines.
- Difficultés en détection de la végétation inondée (d'habitude deux images multi-temporelles sont exigées pour la détection SAR de la végétation inondée).

### Plan de travail:

Description générale du plan de travail:

(0) Acquisition des images SAR.

(1) Calibration en SNAP par correction radiométrique.

(2) Filtrage pointillé en SNAP.

(3) Binarisation en SNAP par Band Math.

(4) Correction géométrique en SNAP en utilisant la fonction « Range Doppler Terrain Correction. »

(5) Visualisation à l'aide de Google Earth.

### Bibliographie:

Kussul N., Shelestov A., Skakun S. "**Flood Monitoring on the Basis of SAR Data**", In: F. Kogan, A. Powell, O. Fedorov (Eds.) "Use of Satellite and In-Situ Data to Improve Sustainability". NATO Science for Peace and Security Series C: Environmental Security, 2011, pp. 19-29. ([http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-9618-0\\_3](http://dx.doi.org/10.1007/978-90-481-9618-0_3))

Kussul N., Shelestov A., Skakun S. (2008) "**Grid System for Flood Extent Extraction from Satellite Images**", Earth Science Informatics, 1(3-4), pp. 105-117. (<http://dx.doi.org/10.1007/s12145-008-0014-3>)

Skakun S. (2010) "**A Neural Network Approach to Flood Mapping Using Satellite Imagery**", Computing and Informatics, Vol. 29, No. 6, pp. 1013-1024.

Kussul N., Shelestov A., Skakun S., Guoqing Li, Kussul O., Jibo Xie, (2013) "**Service oriented infrastructure for flood mapping using optical and SAR satellite data**", International Journal of Digital Earth, (<http://dx.doi.org/10.1080/17538947.2013.781242>)

Kussul N., Shelestov A., Skakun S., Li G., Kussul O. (2012) "**The Wide Area Grid Testbed for Flood Monitoring Using Earth Observation Data**", IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing, 2012, vol. 5, no. 6, pp. 1746- 1751. (<http://dx.doi.org/10.1109/JSTARS.2012.2201447>)

Kussul N., Shelestov A., Skakun S. (2009) "**Grid and Sensor Web Technologies for Environmental Monitoring**", Earth Science Informatics, 2(1-2), pp. 37-51. (<http://dx.doi.org/10.1007/s12145-009-0024-9>)