

## **PROPOSITION DE SUJET DE STAGE**

**Mise en continuité et exploitation des fauchées du future satellite altimétrique SWOT et complémentarité avec les missions satellites Sentinel**

### **ORGANISMES PROPOSANT LE SUJET (nom et coordonnées) :**

ICube - SERTIT, Université de Strasbourg, Pole API, boulevard Sebastien Brant, 67412 Illkirch, France

### **MAÎTRES DE STAGE :**

Nom et Prénom : YESOU Hervé  
Fonction : Ingénieur de Recherche  
Tél : 03 68 85 46 43  
Fax : 03 68 85 46 46  
Email : [herve.yesou@unistra.fr](mailto:herve.yesou@unistra.fr)

**DATE :** 6 mois à compter du 1<sup>er</sup> février 2017, pouvant être décalé au 1<sup>er</sup> mars ou 1<sup>er</sup> Avril 2017

### **PROBLÉMATIQUE (10 lignes environ)**

La problématique porte sur la mise en continuité de l'information altimétrique des corps en eau de deux fauchées SWOT distante de 10km et sur la densification temporelle des observations 3D en exploitant les données 2D Sentinel (1,2) , 1.5 D (Sentinel3) et des DEM haute résolution

### **CONTEXTE DE L'ÉTUDE (10 lignes environ)**

L'accès et la gestion durable de ressource « eau » dans un contexte de changement climatique est devenu une question cruciale. Les satellites d'observations de la Terre sont appelés à jouer un rôle important et transfrontalier pour la quantification et le suivi des hydrosystèmes continentaux. Le présent projet propose de tester l'apport des futures données du satellite « hydrologique » SWOT (Surface Water and Ocean Topography), à la compréhension et à la prévision des flux hydrologiques. SWOT mission franco-américaine pour l'étude des surfaces en eau océaniques et continentales, dont le satellite, prévu pour 2021, possèdera un capteur altimètre de nouvelle génération en bande Ka, interférométrique capable de mesurer la rétrodiffusion du signal radar et d'en dériver la hauteur d'eau.

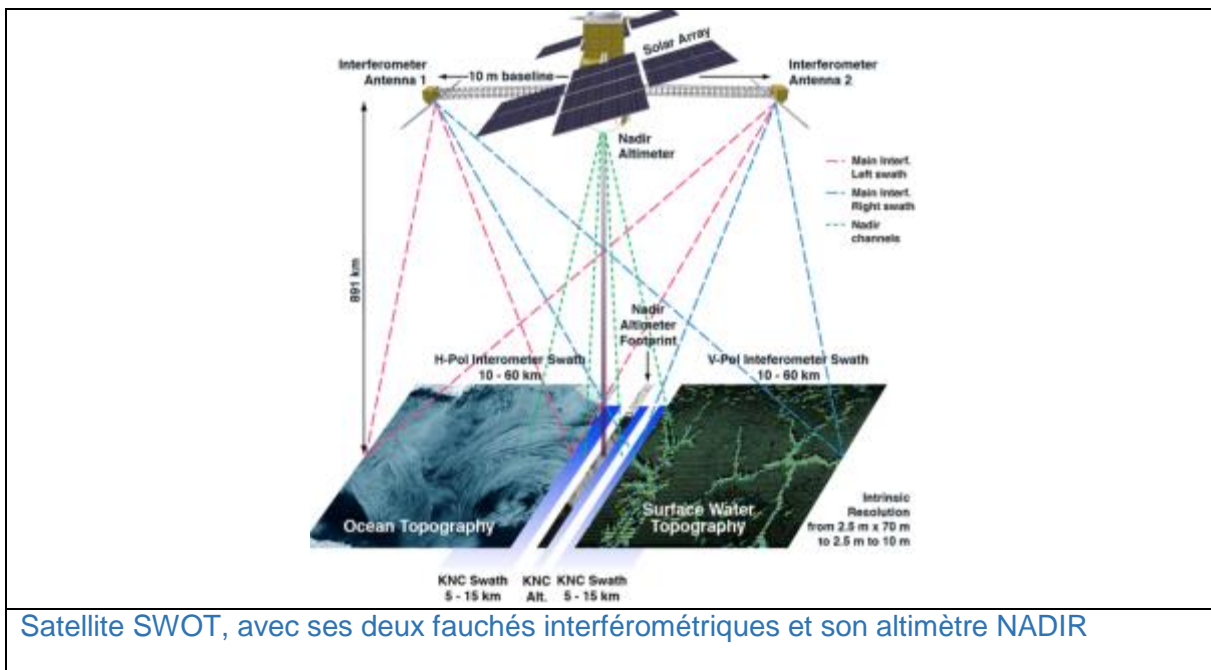
Ce projet de stage vise à renforcer la « Synergie entre SWOT et les autres missions satellites d'Observation de la Terre » en particulier les missions Sentinel et a pour but de répondre à plusieurs questions :

- Comment exploiter les deux fauchées SWOT et surtout comment les relier ensemble afin de couvrir de grands réservoirs ou plaines d'inondations. Il s'agit de voir s'il est possible d'associer la hauteur d'eau observée à partir de l'altimètre nadir de SWOT et des informations en termes de surfaces en eau dérivées d'autres données d'observation de la Terre

- Comment augmenter la fraîcheur de l'information SWOT à partir de données d'observation à plus haute revisite temporelle, tels que les Sentinel, et de données altimétriques complémentaires.

## OBJECTIFS VISÉS (10 lignes environ)

Comme indiqué précédemment, le satellite SWOT acquerra des données interférométriques KaRIN sur deux fauchées parallèles de 60km, fauchées séparées par un vide de près de 10km entre les deux (Fig.1). Un altimètre Nadir, de type Poséidon, acquerra des données altimétriques de façon conventionnelle le long de la trace. On disposera donc d'un coté de données 3D sur les corps en eau (et cela pour 2 fauchées) et d'autre part de données 1.5D altimétriques classiques.



### A - Mise en continuité des deux fauchées SWOT

On se propose à partir de données exogènes à l'acquisition SWOT, de passer de la dimension 1.5 D au niveau de l'axe Nadir d'une quinzaine de km de large le long de la trace, à une information 3D. Il s'agit d'étudier la possibilité de combiner des limites de corps en eau dérivées de données externes, d'acquisitions de satellites imageurs proches de la date du passage de SWOT, de bases de données « globales » et MNT (Modèles numériques de terrain), et de données altimétriques. Il s'agit donc dans un premier temps d'analyser le biais en fonction de la base de données sources (selon le type de capteurs, optiques, radar, moyenne ou haute résolution disponibles d'ors et déjà au sein de la base de données mis en place au SERTIT). Puis une validation de la consistance de la reconstitution 3D des corps en eau le long de la trace avec les corps en eau tels que capturés et décrits en 3D par SWOT sera effectué et cela de façon indépendante pour la fauchée droite et gauche. L'étape finale consistera à valider la génération d'un ensemble 3D de corps en eau sur l'ensemble des fauchées SWOT.

### B - Densification temporelle des observations 3D

La mission SWOT a un cycle d'environ 22 jours avec un sous cycle a 11 jours. Donc, à un pas de temps plus lâche que la dynamique des corps en eau telle qu'observée sur le site test du Lac Poyang (Chine) où l'on observe des variations du niveau du lac de 1m en 24h, et des variations importantes de surfaces en moins de 5 jours, mais aussi telles que décrite dans de

nombreux sites à travers le monde. Il s'agit de voir comment d'une part, les données Sentinel 1 et 2, voire Landsat 8, qui permettent d'accéder à l'information relative aux surfaces en eau avec une haute résolution spatiale (10-20m) ou encore les données Sentinel3 (instrument imageur OCLI mais de résolution plus faible de 100m, et d'autre part les données des satellites altimétriques, donnant une information ponctuelle de hauteur des surfaces en eau tels que Sentinel3, Jason CS ou encore Altika, peuvent être exploitées afin de générer des produits de type SWOT, et ainsi de compléter /densifier les observations 3D des corps en eau de SWOT. Une approche fondée sur l'exploitation conjointe de modèles numérique de terrain haute résolution, tels que ceux issus de données Pléiades ou TandemX et de données satellites altimétriques pourrait également être évaluée.

## **MOYENS MIS À DISPOSITION**

- Base de données topographiques : SRTM, DSM dérivés des couples interférométriques Tandem-X et de triplets stéréoscopiques Pléiades,
  - Base de données altimétriques : ICESAT, Altika, Sentinel3...
  - Base de données images HR et THR, optiques et radar sur différents secteurs.
  - Base de données des surfaces en eau continentales associées
- 
- Parc informatique performant
  - Logiciels de traitement d'image et de SIG (ERDAS, PCI, ENVI, ArcGIS, SARscape, MicMac,...)

## **PROFIL RECHERCHE**

Un niveau bac+5 (PFE ou master 2) est requis. Des connaissances en photogrammétrie et/ou télédétection et en programmation seraient bienvenues.