

## Stage Master 2

# Estimation de niveaux d'eau à partir de l'imagerie satellitaire Radar sur les plaines d'inondation au Cambodge.

### Mots clés :

Images satellitaires (Sentinel), Modèles numériques de terrains, cartographie d'inondations, estimation de niveaux d'eau.

### Contexte

L'eau est indispensable à la vie et aux différents systèmes écologiques et sociaux. Malheureusement, l'eau est l'une des ressources naturelles les plus impactées par les changements climatiques avec des extrêmes hydrométéorologiques (crues, inondations, sécheresse...) de plus en plus intenses et par une demande sociétale de plus en plus importante. Pour aider la gestion de cette ressource fragile, il apparaît primordial de pouvoir évaluer et surveiller sa disponibilité de façon suivie et régulière, mais aussi de pouvoir suivre sa trajectoire dans le temps pour mieux comprendre l'impact des changements globaux sur cette dernière. Dans ce contexte, le projet CASCADES (financé par le Centre National d'Etudes Spatiales, CNES) propose d'automatiser de bout en bout des chaînes de traitement de données d'observation de la Terre satellitaires, en particulier Sentinel-1 et 2 (S-1 et S-2), afin de fournir des produits d'eau de surface (cartes d'eau de surface, puis dans un deuxième temps pour les périodes de hautes eaux, de niveaux d'eau par fusion des cartes d'étendues d'eau avec le modèle numérique de terrain CopDEM) qui seront mis à disposition via une plateforme interactive co-construite avec des utilisateurs identifiés.

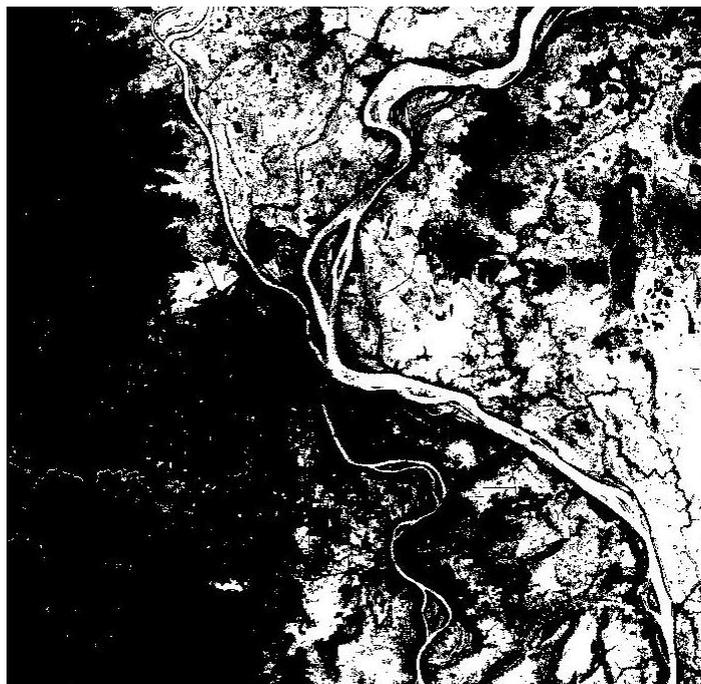


Figure. Exemple de carte d'inondation au Cambodge, aux alentours de Phnom Penh

## Objectif

Le stage s'inscrit dans le cadre du projet CASCADES et aura pour objectif de produire et d'évaluer (à l'aide de données exogènes comme par exemple des données altimétriques) une série temporelle de carte de niveaux d'eau en période d'inondations sur les plaines d'inondation au Cambodge.

## Méthode

Les chaînes de traitement utilisées seront basées sur plusieurs algorithmes de cartographie des zones en eaux et des niveaux d'eau automatiques de l'état de l'art, développés et fréquemment exploités par les encadrants et les membres du projet CASCADES [e.g., 1-5]. Elles permettront de traiter de façon automatisée sur les plaines d'inondation du Cambodge, l'ensemble (ou un sous ensemble, en fonction de l'avancement du stage) de l'archive d'images S-1 et des images S-2, offrant ainsi un suivi temporel des étendues inondées et des niveaux d'eau associés.

## Profils et compétences recherchées

Ce stage s'adresse à des étudiants en dernière année de cursus Ingénieur/Master ou équivalent universitaire (BAC+5) en traitement du signal, télédétection, science des données, informatique appliqué au traitement d'images, géomatique, hydrologie. La maîtrise d'un langage de programmation est indispensable (de préférence Python). Une connaissance de l'imagerie satellitaire et des logiciels de prétraitement (e.g. SNAP) est souhaitable.

Il est important que le/la candidat(e) ait de bonnes capacités rédactionnelles et de communication.

## Déroulement du stage

- Durée : 6 mois (dates à ajuster en fonction du calendrier de la formation de l'étudiant)
- Localisation : UMR Espace-Dev, maison de la télédétection, Montpellier.
- Gratification : taux légal en vigueur
- Encadrement : Renaud Hostache, Thibault Catry, Vincent Herbreteau, Carole Delenne, Frédéric Frappart

## Candidature :

Pour candidater, veuillez envoyer un CV, une lettre de motivation et les deux derniers relevés de notes à [renaud.hostache@ird.fr](mailto:renaud.hostache@ird.fr)

## Références bibliographiques :

- [1] P. Matgen, R. Hostache, G. Schumann, L. Pfister, L. Hoffmann & H.H.G. Savenije. Towards an automated SAR-based flood monitoring system: Lessons learned from two case studies. *PCE*, 36(7-8):241-252, 2011, <https://doi.org/10.1016/j.pce.2010.12.009>.
- [2] M. Chini, R. Hostache, L. Giustarini & P. Matgen, A Hierarchical Split-Based Approach for Parametric Thresholding of SAR Images: Flood Inundation as a Test Case, *IEEE TGRS*, 55(12):6975-6988, 2017, <https://doi.org/10.1109/TGRS.2017.2737664>
- [3] C. Alexandre, R. Johary, T. Catry, P. Mouquet, C. Révillion, S. Rakotondraompiana, & G. Pennober. A sentinel-1 based processing chain for detection of cyclonic flood impacts, *Remote sensing*, 12(2):252, 2020, <https://doi.org/10.3390/rs12020252>
- [4] R. Johary, C. Revillion, T. Catry, C. Alexandre, P. Mouquet, S. Rakotoniaina, G. Pennober, S. Rakotondraompiana. Detection of Large-Scale Floods Using Google Earth Engine and Google Colab. *Remote Sensing*, 2023, 15(22):5368, <https://doi.org/10.3390/rs15225368>
- [5] V. Ayoub, R. Hostache, P. Matgen, Marco Chini, R.-M. Pelich, C. Delenne. Estimating flood depth from space: an automatic method based on satellite flood imagery and topography data, *RSE*, Submitted