



## Prise en compte de la corrélation des données SAR en débruitage par apprentissage profond

*Proposants* : Télécom Paris

*Lieu* : Télécom Paris, 19 place Marguerite Perey, 91 120 Palaiseau

*Dates* : stage de M2 à partir de février 2020

*Encadrement* : Florence Tupin, Emanuele Dalsasso (Télécom Paris, [florence.tupin@telecom-paristech.fr](mailto:florence.tupin@telecom-paristech.fr)), Loïc Denis (Télécom Saint Etienne, [loic.denis@univ-st-etienne.fr](mailto:loic.denis@univ-st-etienne.fr))

*Ce sujet de stage pourra éventuellement se poursuivre par une thèse.*

**Contexte** Les données SAR (radar à ouverture de synthèse) sont obtenues en enregistrant le champ électro-magnétique rétro-diffusé par les éléments à la surface du sol. Ce champ se présente sous forme d'un nombre complexe dont le module est lié aux propriétés de rétrodiffusion de la surface et dont la phase dépend entre autres de la géométrie d'acquisition. Ce mode d'imagerie est un mode dit "cohérent", dans lequel les rétrodiffusions élémentaires à l'intérieur d'un pixel se somment de façon cohérente, conduisant à des interférences constructives ou destructives. Cela se traduit sur les images par un fort bruit (appelé speckle) avec des fortes variations de niveau de gris même sur des surfaces physiquement homogènes.

**Objectif du stage** De nombreux travaux ont porté sur le débruitage des images SAR avec différentes stratégies (approches variationnelles, par patchs, etc.). Plus récemment, les méthodes par apprentissage profond ont permis d'obtenir des résultats très intéressants [1]. Un des obstacles à ces méthodes reste la corrélation du bruit, qui, si elle n'est pas prise en compte lors de l'entraînement du réseau, entraîne la présence d'artefacts. L'objectif de ce stage est d'entraîner spécifiquement un réseau à la prise en compte de la corrélation des données spécifique aux données SAR. Pour cela, le mécanisme d'acquisition des données sera simulé [2, 3]. Cet apprentissage devrait permettre d'améliorer significativement les résultats obtenus actuellement et aussi de traiter des données multi-temporelles et polarimétriques.

**Déroulement** Le stage se déroulera au sein de l'équipe IMAGES (Image, Modélisation, Analyse, Géométrie et Synthèse) du Département IDS (Image, Données, Signal) de Télécom Paris, laboratoire LTCl. Il sera encadré par Florence Tupin et Emanuele Dalsasso à Télécom Paris, et Loïc Denis à Télécom Saint-Etienne.

**Compétences attendues** Ce sujet nécessite de bonnes connaissances en traitement d'image et du signal, apprentissage et en programmation. Un intérêt pour la mise en oeuvre (programmation Matlab/Python et/ou C/C++) des méthodes sur des données réelles est indispensable.

## Références

- [1] Chierchia, Giovanni, et al. "SAR image despeckling through convolutional neural networks." 2017 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS). IEEE, 2017.
- [2] Abergel, Rémy, et al. "A complex spectrum based SAR image resampling method with restricted target sidelobes and statistics preservation." 2017 IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS). IEEE, 2017.
- [3] Abergel, Rémy, et al. "Resolution-Preserving Speckle Reduction of SAR Images : the Benefits of Speckle Decorrelation and Targets Extraction." IGARSS, 2019.