

## Demande Stage Master 2 recherche 2022

version 1 du 26 octobre 2020

**1. Titre :** Classification d'images hyperspectrales issues de plusieurs hyper-espaces couleur

**2. Encadrant(e)s :** Alice POREBSKI & Nicolas VANDENBROUCKE

**3. Durée :** 6 mois

### **4. Description du sujet :**

Le sujet de stage porte sur la classification de textures hyperspectrales, et plus particulièrement sur la création, l'analyse et l'association d'hyper-espaces couleur, en vue d'améliorer les résultats de la classification.

### **5. Contexte et objectifs de la demande :**

Dans le cadre de l'analyse d'images, l'information couleur est généralement codée par les trois composantes de l'espace RGB. Cependant, cette information peut également être codée dans de nombreux autres espaces de représentation de la couleur, tels que HSV, HSI, YCbCr, I1I2I3, ou encore CIELAB. Ces différents espaces possèdent des propriétés physiques, psychologiques ou physiologiques spécifiques et il a été montré dans de nombreux travaux que le choix de l'espace couleur influençait significativement les résultats de l'analyse [1]. Ces dernières années, de nombreuses approches multi espaces couleur ont émergées. En exploitant simultanément les propriétés de plusieurs espaces couleur, ces approches permettent de contourner la difficulté liée au choix de l'espace le plus approprié, tout en offrant de meilleurs résultats [2,3].

Partant du constat que le changement et l'association d'espaces couleur permet d'améliorer les résultats de l'analyse d'images couleur, l'idée de ce stage est de proposer une première approche où le concept de transformation et d'association d'espaces couleur serait étendu au cas des images hyperspectrales. Une première transformation d'espace appliquée au cas des images hyperspectrales a été proposée en 2017 [4]. Dans cette approche, l'espace Hyper-HSI a été défini et appliqué au cas de la segmentation d'images.

L'objectif de ce stage est multiple. Dans un premier temps, le stagiaire appliquera la transformation Hyper-HSI dans le cadre de la classification de textures hyperspectrales afin d'en mesurer l'apport sur des bases d'images de référence. Il s'agira ensuite de voir dans quelle mesure il est possible de définir d'autres hyper-espaces couleur, comme par exemple un espace basé sur une analyse en composantes principales (ACP) d'images hyperspectrales par analogie avec l'espace couleur I1I2I3 d'Ohta issu de l'ACP d'images couleur [5]. L'extension des espaces perceptuellement uniformes est également un axe de recherche à explorer. Enfin, une étude pourra être menée pour mesurer l'intérêt d'une approche multi hyper-espaces, où seront exploitées simultanément les propriétés de plusieurs hyper-espaces couleur.

[1] A. Porebski, N. Vandenbroucke, et L. Macaire, « Supervised texture classification: color space or texture feature selection? », Pattern Analysis and Applications, vol. 16, n° 1, p. 1-18, 2013, doi: 10.1007/s10044-012-0291-9.

- [2] A. Porebski, V. T. Hoang, N. Vandenbroucke, et D. Hamad, « Multi-color space local binary pattern-based feature selection for texture classification », *Journal of Electronic Imaging*, vol. 27, n° 1, p. 011010, 2018, doi: 10.1117/1.JEI.27.1.011010.
- [3] N. Vandenbroucke et A. Porebski, « Multi Color Channel vs. Multi Spectral Band Representations for Texture Classification », in *Pattern Recognition. ICPR International Workshops and Challenges*, Cham, 2021, p. 310-324. doi: 10.1007/978-3-030-68790-8\_25.
- [4] H. Liu, S.-H. Lee, et J. S. Chahl, « Transformation of a high-dimensional color space for material classification », *J. Opt. Soc. Am. A, JOSAA*, vol. 34, n° 4, p. 523-532, avr. 2017, doi: 10.1364/JOSAA.34.000523.
- [5] Y.-I. Ohta, T. Kanade, et T. Sakai, « Color information for region segmentation », *Computer Graphics and Image Processing*, vol. 13, n° 3, p. 222-241, juill. 1980, doi: 10.1016/0146-664X(80)90047-7.