



Université Lille Nord de France  
Pôle de Recherche  
et d'Enseignement Supérieur

## Ecole doctorale régionale Sciences Pour l'Ingénieur Lille Nord-de-France - 072



**Titre : Représentation et classification de textures hyperspectrales tridimensionnelles**

**Financement prévu : Allocation région**

**Cofinancement éventuel : Université du Littoral Côte d'Opale**

**(Co)-Directeur de thèse : Nicolas Vandembroucke**

**E-mail : [nicolas.vandembroucke@univ-littoral.fr](mailto:nicolas.vandembroucke@univ-littoral.fr)**

**Encadrants : Alice Porebski**

**E-mail : [alice.porebski@univ-littoral.fr](mailto:alice.porebski@univ-littoral.fr)**

**Laboratoire : LISIC (Laboratoire d'Informatique Signal et Image de la Côte d'Opale, EA 4491)**

**Equipe : IMAP (Image et Apprentissage)**

### **Descriptif :**

La texture comme la couleur sont des éléments visuels saillants de la perception humaine et sont largement exploités dans de nombreuses applications d'analyse d'images, en particulier dans les applications industrielles d'inspection automatique des surfaces de matériaux pour des problématiques de contrôle qualité et de tri.

Les systèmes d'imagerie conventionnelle permettent une restitution partielle de l'information de texture couleur ne garantissant pas d'identifier toutes les caractéristiques spectrales des matériaux ni la géométrie tridimensionnelle (3D) de leur surface. Pour parvenir à cette caractérisation précise, il est nécessaire d'utiliser des systèmes d'imagerie hyperspectrale et 3D.

Bien que ces systèmes fournissent aujourd'hui des images de hautes résolutions spatiales et spectrales, leur analyse exige, en revanche, de traiter une masse de données multidimensionnelles importante et parfois redondante dans des temps raisonnables. L'exploitation de ces images de grande dimension est une problématique ouverte pour aborder les applications industrielles avec des contraintes de performance exigeantes en termes de qualité des résultats et de temps d'exécution. L'extraction d'une information interprétable et pertinente à partir de ces images et la réduction de leur dimension sont alors des étapes cruciales pour la réussite de ces applications.

Sur la base des travaux menés en imagerie couleur au sein du laboratoire, l'objectif de ce projet est donc de développer :

- des modèles de représentation de la texture restituant les relations de connexité entre pixels voisins par un nombre réduit d'attributs discriminants qui tiennent compte de la répartition spatiale des signatures spectrales dans l'image ;
- des méthodes d'analyse de ces textures hyperspectrales tridimensionnelles qui atteignent des performances acceptables et respectent les contraintes industrielles ;
- une base de données de textures hyperspectrales tridimensionnelles représentative des matériaux utilisées dans la fabrication de produits manufacturés (verre, papier-carton, textile, plastique, bois, métaux, autres matériaux de construction...) dont la qualité doit être contrôlée ou qui peuvent être recyclés.

Les approches développées s'appuieront notamment sur les outils de représentation de la texture couleur et les méthodes de réduction de la dimension développés au sein du laboratoire ainsi que sur l'expérience acquise dans la mise en œuvre de systèmes d'acquisition d'images et de bases de données de textures.

**Mots clés :** représentation de texture, classification, imagerie hyperspectrale, imagerie 3D, réduction de la dimension, sélection d'attributs