

# Segmentation de textures à partir d'attributs fractals par minimisation de fonctionnelle, avec réglage automatique des hyperparamètres

Barbara PASCAL  
ENS Lyon

## Résumé

La segmentation de textures reste, encore aujourd'hui, une question centrale en traitement d'image, tout particulièrement pour l'analyse d'images réelles de grande résolution. Le but de ce travail est double. D'une part, un formalisme permettant l'extraction et la régularisation simultanées d'attributs de texture fractals locaux, que sont la régularité et la variance locales, est proposé. Pour cela, un modèle invariant d'échelle, s'appuyant sur les coefficients d'ondelettes dominants, associé à une pénalisation régularisante de type Variation Totale, est intégré au sein d'un schéma d'optimisation convexe. Nous montrons que la fonctionnelle obtenue est fortement convexe, et exploitons cette propriété pour fournir un algorithme de minimisation accéléré. D'autre part, les stratégies de type Stein sont étudiées pour la sélection des paramètres de régularisation. Un estimateur de Stein généralisé de l'erreur quadratique est construit, prenant en compte la structure de covariance des coefficients d'ondelettes dominants. Puis, cet estimateur est minimisé grâce à un schéma de quasi-Newton, tirant profit d'un estimateur généralisé du gradient de l'erreur quadratique que nous proposons. Un réglage automatique et piloté par les données des hyperparamètres est ainsi obtenu. Enfin, l'ensemble de la procédure est mise en œuvre sur des images issues d'expériences sur les écoulements multiphasiques en milieu poreux, dont l'analyse a fait l'objet d'une collaboration au long cours avec des physiciens du Laboratoire de Physique de l'ENS de Lyon.