

COMMUNIQUÉ DE PRESSE 18 Juillet 2019

Modélisation microscopique de points imprimés pour améliorer la lutte anti-contrefaçon



Le 21 juin 2019, Louis Vallat-Evrard a soutenu une thèse de doctorat de l'Université Grenoble Alpes, préparée sous la direction de Nadège Reverdy-Bruas, Maître de Conférences HDR, et de Lionel Chagas, Ingénieur de Recherche (Grenoble INP-Pagora / LGP2). Il a présenté les résultats de sa recherche intitulée *Mesure, analyse et modélisation à l'échelle microscopique de points imprimés pour améliorer les solutions de lutte anti-contrefaçon*.

Dans la lutte contre la contrefaçon, la sécurisation des produits dépend des capacités de mesure de points imprimés. Cette thèse a donc été consacrée au développement d'un équipement et de méthodes permettant de mesurer les imprimés à l'échelle microscopique.

Un microscope en réflexion avec lumière polarisée a été associé avec un appareil photographique numérique. La matrice de Bayer a été retirée de la surface du capteur photographique et des images RAW ont été enregistrées. La platine du microscope, l'appareil photographique, un photomètre et un thermomètre ont été contrôlés directement dans une interface logicielle développée en langage de programmation Python. Une méthode d'élargissement de la gamme dynamique des réflectances mesurées a été proposée. La combinaison équipement-méthode a permis d'automatiser la mesure des points de trame à l'échelle microscopique et d'en améliorer la précision.

Les élargissements physique et optique des points de trame ont alors été séparés et analysés. Une méthode d'ajustement des pics de l'histogramme, correspondant à l'encre et au papier, à l'aide d'une fonction gaussienne a été proposée. Des algorithmes de seuillage ont été employés pour séparer l'élargissement optique et physique des points de trame. Une méthode objective d'évaluation des algorithmes de seuillage a été développée afin de déterminer leurs performances sur les images de tramés. Elle s'appuie sur une simulation

Grenoble INP-Pagora, École internationale du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux Certifiée Qualité Sécurité Environnement, elle fait partie de Grenoble INP, Institut d'ingénierie dont l'objectif est de former des « *ingénieurs créatifs, responsables, engagés pour un monde durable* ». L'école forme des ingénieurs pour les secteurs liés à la chimie verte, au papier, à l'impression, à l'emballage, aux biomatériaux et à l'électronique imprimée. Elle propose également une licence professionnelle *Media Imprimés et Numériques Interactifs*. Son large éventail d'enseignements, sa maîtrise de l'apprentissage et son partenariat fort avec les entreprises permettent d'adapter en permanence ses formations aux besoins des industries et, à ses 60 diplômés par an, d'accéder à des carrières motivantes en France et à l'international. Grenoble INP-Pagora développe également une formation internationale en collaboration avec des universités européennes ; elle propose une 2^e année du cursus ingénieur, un Master *Biorefinery & Biomaterials* et un Post Master *Biorefinery: bioenergy, bioproducts & biomaterials* dispensés en anglais. La recherche innovante menée par son laboratoire, le LGP2, contribue à l'amélioration des procédés et à la création de produits répondant aux nouveaux besoins notamment environnementaux. L'ensemble de ces activités garantit un enseignement à la pointe des évolutions scientifiques et techniques. pagora.grenoble-inp.fr • www.facebook.com/GrenobleINP.Pagora

Le Laboratoire Génie des Procédés Papetiers (LGP2) est une unité mixte de recherche (UMR 5518) associant le CNRS, Grenoble INP et l'Agefpi et menant ses activités scientifiques en lien avec la communauté académique Université Grenoble Alpes. Le LGP2 comprend trois équipes : *Bioraffinerie : chimie et éco-procédés – Matériaux biosourcés multi-échelles – Fonctionnalisation de surface par procédés d'impression*. Leurs travaux de recherche visent à répondre aux attentes sociétales quant au développement durable (chimie verte, procédés propres, recyclage, matériaux biosourcés, énergies renouvelables) et à la traçabilité & la sécurité (matériaux fonctionnels, papiers et emballages intelligents). pagora.grenoble-inp.fr/lgp2



Presse & Communication : Jocelyne Rouis

Tél. + 33 (0)4 76 82 69 44 - Fax: +33 (0)4 76 82 69 33
presse.pagora@grenoble-inp.fr

Tous nos communiqués de presse sur
<http://pagora.grenoble-inp.fr>

AP/NV

des effets de la diffusion de la lumière et des défauts produits par l'imagerie afin de générer des images tests et images de référence.

Les trente algorithmes de seuillage de la littérature évalués ont présenté une dépendance avec le pourcentage de couverture de l'encre. Deux nouveaux algorithmes de seuillage ont alors été créés spécialement pour traiter les imprimés tramés. Le premier détermine le déplacement du pic correspondant à l'encre sur l'histogramme. Le second est fondé sur une pseudo-déconvolution qui, basée sur une séparation des effets de l'élargissement optique, permet de prétraiter les images. Une caractérisation de l'élargissement optique et physique a alors été menée sur 2708 images d'imprimés tramés.

Enfin, un modèle de l'élargissement physique et un modèle de l'élargissement optique des points de trame ont été proposés. Le modèle physique est basé sur une génération de particules d'encre placées selon une fonction de probabilité, et sur une fusion des particules d'encre. Il a été évalué en considérant 43269 points de trame différents, mesurés automatiquement sur le microscope. Un nouveau modèle prédisant la réflectance des tramés a été développé à partir d'une double convolution avec deux fonctions différentes d'étalement du point : il permet de simuler avec précision les effets principaux de la diffusion de la lumière dans le tramé de même que les effets de piégeage de la lumière à proximité des bords des points de trame.

Contacts

Nadege.Reverdy@pagora.grenoble-inp.fr

Lionel.Chagas@pagora.grenoble-inp.fr

Logo

logo-lgp2.eps

Grenoble INP-Pagora, École internationale du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux Certifiée Qualité Sécurité Environnement, elle fait partie de Grenoble INP, Institut d'ingénierie dont l'objectif est de former des « *ingénieurs créatifs, responsables, engagés pour un monde durable* ». L'école forme des ingénieurs pour les secteurs liés à la chimie verte, au papier, à l'impression, à l'emballage, aux biomatériaux et à l'électronique imprimée. Elle propose également une licence professionnelle *Media Imprimés et Numériques Interactifs*. Son large éventail d'enseignements, sa maîtrise de l'apprentissage et son partenariat fort avec les entreprises permettent d'adapter en permanence ses formations aux besoins des industries et, à ses 60 diplômés par an, d'accéder à des carrières motivantes en France et à l'international. Grenoble INP-Pagora développe également une formation internationale en collaboration avec des universités européennes ; elle propose une 2^e année du cursus ingénieur, un Master *Biorefinery & Biomaterials* et un Post Master *Biorefinery: bioenergy, bioproducts & biomaterials* dispensés en anglais. La recherche innovante menée par son laboratoire, le LGP2, contribue à l'amélioration des procédés et à la création de produits répondant aux nouveaux besoins notamment environnementaux. L'ensemble de ces activités garantit un enseignement à la pointe des évolutions scientifiques et techniques. pagora.grenoble-inp.fr • www.facebook.com/GrenobleINP.Pagora

Le Laboratoire Génie des Procédés Papetiers (LGP2) est une unité mixte de recherche (UMR 5518) associant le CNRS, Grenoble INP et l'Agefpi et menant ses activités scientifiques en lien avec la communauté académique Université Grenoble Alpes. Le LGP2 comprend trois équipes : *Bioraffinerie : chimie et éco-procédés – Matériaux biosourcés multi-échelles – Fonctionnalisation de surface par procédés d'impression*. Leurs travaux de recherche visent à répondre aux attentes sociétales quant au développement durable (chimie verte, procédés propres, recyclage, matériaux biosourcés, énergies renouvelables) et à la traçabilité & la sécurité (matériaux fonctionnels, papiers et emballages intelligents). pagora.grenoble-inp.fr/lgp2