

Communiqué

2 Juillet 2020

Vieillessement de papiers électrotechniques dans les transformateurs de puissance

Le 19 juin 2020, Axelle Barnet a soutenu une thèse de doctorat de l'Université Grenoble Alpes, préparée sous la direction du Professeur Gérard Mortha, de Nathalie Marlin, Maître de Conférences HDR (Grenoble INP-Pagora / LGP2), et de Lucie Boiron, Ingénieure de Recherche (Ahlstrom-Munksjö).

Elle a présenté les résultats de sa recherche intitulée *Compréhension des phénomènes de vieillissement de papiers électrotechniques dans les transformateurs de puissance et recherche de solutions industrielles*.

Les transformateurs de puissance sont des équipements coûteux dont un point faible est la dégradation du papier Kraft isolant qu'ils contiennent. Ces travaux étudient la dégradation cinétique de deux papiers électrotechniques, dans des essais de vieillissement en conditions accélérées dans une huile minérale : un papier standard et un papier amélioré, Thermally Upgraded (TU), contenant un additif.

La dégradation du papier standard, mesurée via l'évolution du degré de polymérisation viscosimétrique (DPv) de la cellulose, suit un modèle cinétique d'ordre zéro et l'énergie d'activation mesurée est proche de celle avancée pour l'hydrolyse acide de la cellulose dans la littérature. Le papier TU présente en revanche un comportement différent, l'ajout de l'additif ralentissant sa dégradation et aucun modèle testé n'a permis de modéliser correctement les données expérimentales. Une étude plus approfondie sur le mécanisme d'action de cet additif a permis de confirmer et compléter les hypothèses de la littérature.

Par ailleurs, des caractérisations mécaniques des papiers vieillis ont mis en évidence une corrélation entre le DPv de la cellulose et la résistance au double-plis du papier. Une autre

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 et de management 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. 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. En collaboration avec des universités européennes, Grenoble INP-Pagora développe également une formation internationale : elle propose une 2^e année du cursus ingénieur, des semestres internationaux et un Master *Biorefinery & 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

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, bioraffinerie, procédés propres, recyclage, matériaux biosourcés, énergies renouvelables) et à la traçabilité & la sécurité (matériaux fonctionnels, papiers et emballages intelligents).
pagora.grenoble-inp.fr/lgp2

Contact

presse.pagora@grenoble-inp.fr

Web

<https://pagora.grenoble-inp.fr/fr/media>

étude a porté sur le rôle de la lignine sur la dégradation du papier : un effet protecteur pour la cellulose a été discuté et il a été montré que le vieillissement de la lignine conduisait aussi à la production de méthanol dans l'huile (marqueur de dégradation du papier utilisé dans les transformateurs).

Enfin, une nouvelle solution de protection en surface du papier, a montré des résultats encourageants notamment en termes de conservation des propriétés mécaniques du papier.

Contacts

gerard.mortha@grenoble-inp.fr

nathalie.marlin@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 et de management 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. 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. En collaboration avec des universités européennes, Grenoble INP-Pagora développe également une formation internationale : elle propose une 2^e année du cursus ingénieur, des semestres internationaux et un Master *Biorefinery & 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

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, bioraffinerie, procédés propres, recyclage, matériaux biosourcés, énergies renouvelables) et à la traçabilité & la sécurité (matériaux fonctionnels, papiers et emballages intelligents). pagora.grenoble-inp.fr/lgp2