

» Projet PolyAge

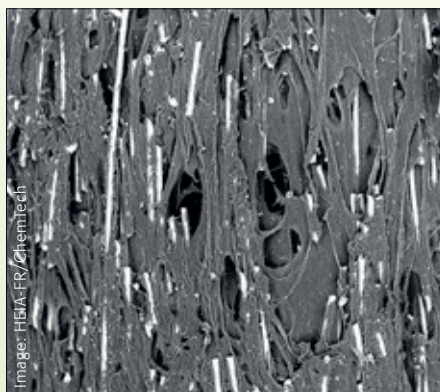
Durée de vie des polymères dans les applications industrielles

L'effet des conditions environnementales, telles que température, rayonnement ou exposition à des produits chimiques sur la durée de vie des polymères est encore très mal connu. Pour pallier à ce manque, des membres du Swiss Plastics Cluster ont mis sur pied le projet PolyAge, avec le soutien financier du Pôle scientifique et technologique du canton de Fribourg.

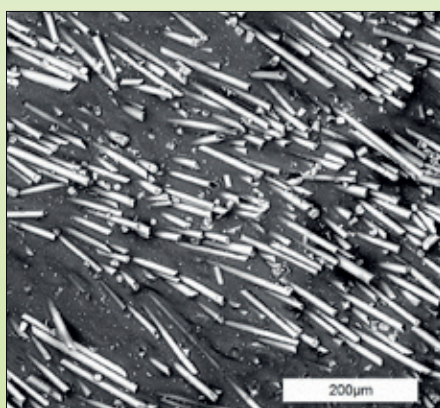
» Philippe Morel¹

Dans de nombreuses applications, les polymères sont exposés à des variations de température, à un rayonnement lumineux ou encore à une exposition à des substances chimiques, qui contribuent à leur vieillissement prématuré. A l'heure actuelle, aucun fournisseur n'est à même de garantir le comportement de ses produits en termes de durée de vie. Il existe certes des normes, qui fournissent des indications indispensables, mais insuffisantes. Il est en effet intéressant de savoir qu'un polymère peut résister, par exemple, à une chaleur de 150 °C durant une heure. Mais de ce constat, il est impossible d'extrapoler, de par la non-linéarité des phénomènes en jeu, qu'il résistera une demi-heure à 300 °C. De même, comment déterminer si et comment ce polymère est capable d'encaisser de très fortes chaleurs durant de très brefs laps de temps?

Afin de pallier à ce déficit de connaissances, quatre entreprises du Swiss Plastics Cluster (Jesa, Wago Contact, Johnson Electric et Geberit Fabrication) ont lancé, en partenariat avec l'institut ChemTech de la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg (HEIA-



Granulés de polyamide, une fois sans vieillissement (en haut) et une fois vieillis à 380 °C (en bas), c'est-à-dire au-delà du point de fusion (vers 315-320 °C). On constate que les fibres de verre (bâtonnets blancs), bien alignées au début, sont massivement remontées à la surface et ont perdu leur alignement.



FR), le projet PolyAge (Prédiction de la durée de vie de polymères utilisés dans des applications industrielles par caractérisation physicochimique de leur dégradation et simulation de leur vieillissement). Il bénéficie du soutien financier du Pôle scientifique et technologique du canton de fribourg (PST-FR) et est dirigé par le Prof. Pierre Brodard (ChemTech).

Mieux comprendre le vieillissement

Une meilleure connaissance du comportement du polymère face aux facteurs

externes et une meilleure compréhension des mécanismes physico-chimiques responsables de sa dégradation permettent de choisir au mieux la matière première la plus appropriée à une application donnée. Une compréhension encore plus approfondie permettrait, dans l'absolu, de créer un polymère «sur-mesure».

De septembre 2014 à août 2015, Pierre Brodard, Samuel Roth, Sandrine Aeby et Yvan Mongbanziama vont donc se concentrer sur les objectifs suivants:

- simuler le vieillissement induit par la température, l'exposition aux agents chimiques, et les rayons UV;
- comprendre les mécanismes de dégradation et de vieillissement de polymères;
- développer des modèles de vieillissement artificiel exécutables dans un temps raisonnable;
- prédire la durée de vie des polymères sur le long terme;
- diminuer le temps dévolu au processus d'évaluation des matières premières;
- amener un gain de sécurité et de fiabilité dans le choix des matières premières.

Les étapes du projet

Le projet a débuté par le choix, en concertation avec les partenaires industriels, des polymères à haute valeur ajoutée (de type PE et PA) qui méritent d'être étudiés et la définition précise des conditions environnementales industriellement significatives. Cette étape a permis de restreindre le projet à quatre polymères.

Dans un deuxième temps, les chercheurs se sont appliqués à déterminer les méthodes les plus adaptées à l'étude, et à affiner les méthodes retenues. Le projet se concentrera essentiel-

¹ Philippe Morel, rédacteur indépendant, Villars-sur-Glâne

lement sur deux aspects: la compréhension des phénomènes de dégradation par spectroscopie optique, analyse thermique et chimioluminescence, ainsi que la prédiction du vieillissement sous contraintes thermiques, chimiques et UV. Une troisième étape consistera à simuler différents types de vieillissement et à les quantifier à l'aide des méthodes rete-

nues, et de coupler ceci à une analyse qualitative (photos) des échantillons. Ces différents modes d'analyse permettront de soumettre les différents polymères à de nombreuses conditions de température et d'environnement chimique. Les mesures seront exploitées à l'aide de programmes informatiques, permettant ainsi d'établir la durée de vie des poly-

mères en fonction des contraintes environnementales.

Les résultats seront ensuite rassemblés dans un rapport final dont le but ultime est la proposition d'une démarche systématique pour le choix de matériaux en vue de nouvelles applications.

Swiss Plastics Award 2015



Images: Messe Luzern

Matthias Huber (à gauche) et Jacques Bersier.

Depuis 2010, le Swiss Plastics Cluster récompense par un prix les performances d'institutions académiques en matière d'innovation. Depuis 2013, le prix est décerné sous le nom de Swiss Plastics Award. Il récompense un excellent travail de bachelor ainsi qu'un excellent travail de master qui doit avoir été conduit par un-e étudiant-e dans une Haute école suisse. Le prix est décerné conjointement par le Swiss Plastics Cluster et la Swiss Plastics Expo.

Les lauréats 2015 sont:

– Bachelor: Matthias Huber (FHNW) – Vorhersage des Dämpfungsverhaltens

von Faserverbundplatten basierend auf Relaxationszeitspektren,
– Master: Adrien Spaggiari (EIA-FR) – Roulement basse friction avec cage autolubrifiante.

Membres du Jury

Peter Lack, Président du Swiss Plastics Cluster

Christian Rhême, Responsable du groupe de travail Technologie & Innovation, Swiss Plastics Cluster

Prof. Dr. Jean-Marc Boéchat, Responsable de l'institut iRAP, HES-SO//Fribourg HEIA-FR

Prof. Dr. Jürg De Pietro, Directeur du KATZ

Prof. Dr. Frank Ehrig, Responsable de l'institut IWK, Hochschule für Technik Rapperswil

Prof. Dr Theo A. Tervoort, Institut des polymères, ETH Zürich

Les prix ont été remis par Jacques Bersier, représentant du Swiss Plastics Cluster, et René Ziswiler, de Swiss Plastics Expo (Messe Luzern AG), le 27 janvier 2015 lors de la 1. Swiss Plastics Innovationstagung à Lucerne, durant laquelle les lauréats ont eu l'occasion de présenter leur projet.

Contact

Swiss Plastics Cluster

Verena Huber, Cluster Manager

c/o InnoSquare

Passage du Cardinal 1

CH-1705 Fribourg

Téléphone +41 (0)26 429 67 72

verena.huber@hefr.ch

www.swissplastics-cluster.ch



Adrien Spaggiari (à gauche) et René Ziswiler.

L'actualité du Swiss Plastics Cluster

Le Swiss Plastics Cluster se réjouit d'accueillir quatre nouveaux membres, les sociétés Morphotonix, GF Machining Solutions Agie Charmilles SA, Dupont International Operations Sàrl et Kistler Instrumente AG.

Vous souhaitez adhérer au Swiss Plastics Cluster ou vous informer sur ses activités ? Visitez le site internet: swissplastics-cluster.ch