



Ecole Automne

Ignifugation/Moselle

Soutenance thèse

Contacts

PolyFlame est une newsletter à destination des chercheurs et des industriels du domaine du « comportement au feu des matériaux organiques ». Cette newsletter périodique est publiée via la Société Chimique de France (SCF).

A travers cette newsletter, vous découvrirez les nouveautés et les dernières avancées dans le domaine du comportement

au feu en matière de recherche et développement, la synthèse et la production de nouveaux systèmes de retardateurs de flamme, les besoins industriels. Pour faire avancer la connaissance et l'expertise, une partie de cette newsletter sera consacrée à l'écoute des chercheurs et des industriels reconnus dans ce domaine.

Bonne lecture.

Résumé de l'école d'automne du groupe SCF (24-26 Septembre 2013, Mèze)

« Dégradation et comportement au feu des matériaux organiques »

Dégradation des polymères contenant des retardateurs de flamme en conditions environnementales

Le groupe « Dégradation et comportement au feu des matériaux organiques » de la Société Chimique de France (SCF) a organisé une école d'automne axée sur les problématiques du couplage : Comportement au feu/Vieillessement des polymères.

Le choix de cette thématique découle du fait qu'à l'heure actuelle les propriétés au feu des matériaux polymères ignifugés sont évaluées dans leur état initial (après la fabrication) et il est fort probable que ces matériaux subissent différents types de vieillissement susceptibles de modifier l'inflammabilité des matériaux polymères ignifugés après une certaine durée d'utilisation.

L'objectif de cette école d'automne était de réunir l'ensemble des acteurs industriels et académiques qui s'intéressent à cette problématique.

Ce workshop a accueilli environ 50 participants et était structuré en 4 sessions:

- Bases scientifiques de l'ignifugation des matériaux polymères
- Bases scientifiques du vieillissement des matériaux polymères

- Influence des retardateurs de flamme sur le vieillissement des matériaux polymères
- Conséquences du vieillissement sur les propriétés au feu des matériaux polymères

Les présentations ont été assurées par des représentants de laboratoires universitaires intervenant dans le domaine de l'ignifugation des polymères (C2MA-école des mines d'Alès, LMOPS-Université de Lorraine), du vieillissement (ICCF/Université Blaise Pascal, Fraunhofer Institute-Allemagne) ainsi que par des industriels et des institutions du domaine de l'ignifugation (BASF- Suisse, BAM, Allemagne, LNE et CCTM-France, PINFA, EFRA). Ces différentes présentations ont pu montrer l'importance de cette thématique, l'influence de la présence simultanée de retardateurs de flamme et d'autres types d'additifs (comme les stabilisants), leurs interactions au cours du vieillissement et les conséquences de ces interactions sur le comportement au feu des polymères ignifugés. De nouveaux systèmes retardateurs de flamme avec des propriétés intéressantes vis-à-vis du vieillissement ont été également présentés par des représentants industriels...

... Différents travaux académiques ont déjà été publiés sur l'effet de la présence des retardateurs de flamme sur le vieillissement des polymères. En revanche, l'effet du vieillissement sur le comportement au feu des polymères ignifugés a été peu étudié jusqu'à présent. Des recherches plus fondamentales sont nécessaires pour expliquer les conséquences des différents types de vieillissement sur les systèmes ignifugés.

L'ignifugation au cœur du développement d'un bassin industriel

Interview de **Frédéric FRADET** directeur de Plate-Forme Technologique PLASTINNOV
IUT de Moselle-Est - Département Chimie

C-PIA comme Customized Polymers for Industrial Applications est un projet de recherche lorrain dont l'objectif est d'adapter les matériaux polymères aux besoins des PME locales. Dans sa phase de mise en œuvre débutée en janvier 2013, ce programme se consacre principalement à l'étude de l'ignifugation des polymères de grande diffusion. Rencontre avec Frédéric FRADET, directeur de PLASTINNOV la Plate-Forme Technologique qui porte le projet C-PIA.

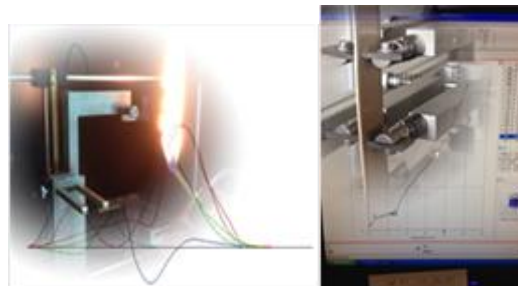


PolyFlame: quel est le rôle d'une Plate-Forme Technologique ?

Frédéric FRADET : une PFT est un dispositif permettant de mettre en adéquation les besoins industriels d'un bassin géographique avec les établissements de formation et les laboratoires de recherches locaux ; et ceci sur un secteur professionnel défini : dans notre cas la plasturgie. Notre rôle est de développer des programmes de recherche et de formation en fonction des besoins identifiés dans les entreprises partenaires. Sur le terrain, nos actions visent à identifier les pistes de développement des PME et d'amener les compétences humaines (enseignants et étudiants), les matériels ainsi que les outils de R&D nécessaires à ce développement technique et économique.

PolyFlame : Pourquoi ce projet en Lorraine ?

FF : Tout d'abord, la richesse industrielle du territoire : avec plus de 240 entreprises et près de 12 000 emplois, l'Alsace-Lorraine occupe une place importante en France dans le domaine de la plasturgie. Le projet C-PIA est né du désir de PLASTINNOV de répondre à une question commune posée par les PME de la profession consultées : « **comment formuler une matière justement adaptée au cahier des charges client ?** » Cette matière, qui n'est pas identifiée dans les catalogues fournisseurs doit pouvoir répondre aux besoins sans toutefois générer de la sur-qualité.



Ensuite, la culture de l'innovation : la présence de centres de formation nés au début des années 1970, de laboratoires de recherche universitaires de proximité ainsi que de grands groupes spécialisés dans la pétrochimie sont les fondements de ce projet mettant en exergue les synergies privé/public, enseignement secondaire/supérieur, formations techniques/professionnelles, etc ...



La PFT joue depuis plus de dix ans le rôle d'une matrice permettant d'intégrer ces établissements renforts au service des PME à l'affût de nouveaux développements.

C'est dans cette mutualisation des compétences humaines et des matériels que réside la force de notre structure de transfert de technologie. Et c'est sur ce territoire « des matériaux, des procédés et de l'énergie » qu'elle prend toute sa valeur.



PolyFlame : Quelle est l'ambition du projet C-PIA ?

FF : Dans un premier temps notre programme se consacre principalement à l'étude du comportement au feu des matières plastiques. Notre ambition est triple : tout d'abord, nous souhaiterions catalyser localement l'émergence de nouvelles idées de développement dans le domaine de l'ignifugation des polymères. Ensuite, l'idée de C-PIA est de transférer les technologies et de diffuser nos savoir-faire auprès des PME partenaires au travers de formations initiales et continues et de programmes de transfert de technologies. Pour finir, nous souhaitons répondre aux besoins ponctuels de ces mêmes PME en termes de développement de nouvelles formulations.

PolyFlame: quels sont les moyens mis en œuvre ?

Actuellement, C-PIA est constitué d'une équipe de quatre permanents : deux ingénieurs, un technicien et un étudiant en thèse. C-PIA s'appuie sur deux laboratoires de recherche, l'un spécialisé dans l'ignifugation des polymères, l'autre dans l'approche multi-échelle des milieux complexes. C-PIA dispose des moyens de production industriels (comme des lignes d'injection, d'extrusion, de thermoformage, de soufflage et de gonflage), de moyens de caractérisation (mécanique, thermique, spectroscopiques, microscopiques) et vient de s'équiper de divers matériels nécessaires à la caractérisation du comportement au feu des polymères (LOI, UL94, microcalorimètre de combustion, DSC/ATG, cône calorimètre et épiradiateur,...)

Le budget global du programme est de 1,2 M€, dont un tiers est consacré au matériel, un tiers à la recherche fondamentale et un tiers au fonctionnement.

C-PIA en chiffres :

Budget total : 1,2 M€

Matériels :

- 400 K€ pour les équipements « ignifugation »
- Un atelier de production
- Un laboratoire de rhéologie
- Un laboratoire de caractérisation mécanique
- un laboratoire de caractérisation thermique
- un laboratoire de spectroscopie

Personnel : 4 permanents

Nombre de laboratoires ressources : 2

Établissements partenaires : 2 lycées, 2 départements d'IUT

Surface : 240 m²

Dans un avenir proche, nous disposerons de nouveaux locaux permettant d'accueillir les acteurs de la recherche fondamentale et appliquée, des entreprises souhaitant utiliser les équipements ainsi que des étudiants et des stagiaires en formation initiale et continue.

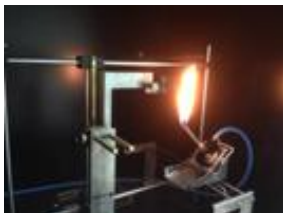
PolyFlame : Quelles sont les retombées scientifiques du programme ?

FF : Nous avons cherché à mettre en place un lieu favorisant le transfert de technologie par la rencontre entre industriels, laboratoires et enseignants. Différents services sont ainsi proposés : la mise à disposition de moyens matériels propres sous contrat, l'accueil des chercheurs et des doctorants dans des bureaux équipés ainsi que l'apport de compétences spécifiques (technicien laboratoire) dans le domaine de la formulation et de l'ignifugation.



C-PIA constitue un lieu de formation et de communication qui favorise les échanges et l'émergence de projets.

Notre ambition est d'initier de nouveaux travaux de recherche appliquée dans un premier temps dans le domaine de l'ignifugation comme par exemple la thèse que nous finançons actuellement avec la région Lorraine afin d'identifier de nouveaux systèmes retardateurs de flamme pour les polymères de grande diffusion.



PolyFlame : Quels sont les travaux initiés ?

FF : Deux axes sont mis en œuvre aujourd'hui (recherche et prestations technologiques). Le troisième devrait voir le jour en 2014. Dans le domaine de la recherche appliquée, nous avons travaillé sous forme de stage, de thèmes bibliographiques avec étudiants ou des projets de masters sur des activités comme : la formulation de thermoplastiques élastomères (TPE) intumescents, la formulation de nouveaux systèmes retardateurs de flammes pour les polyoléfinés, la formulation d'un polystyrène extrudé ignifugé non halogéné pour l'isolation (XPS). Des actions sont en cours sur l'amélioration de la tenue au feu des peintures et pièces composites. Côté prestations technologiques, nous proposons depuis quelques mois des moyens permettant d'étudier le comportement au feu des polymères. Ces outils viennent compléter les moyens laboratoires dont nous disposons dans le domaine de la rhéologie, de la mécanique, du vieillissement,...

Et enfin côté formation, nous mettons en place pour 2014 des programmes d'accompagnement dédiés aux industriels de la plasturgie lors de l'industrialisation ou du développement (ces programmes seront calqués sur les actions que nous réalisons actuellement dans d'autres domaines de compétences). Nous réfléchissons également à la mise en place de diagnostics et d'accompagnement des entreprises lors de la phase de l'intégration de nouvelles activités (achats des équipements, recrutement, formations, ...).

Pour finir, nous continuons à diffuser et à transférer de nouveaux savoir-faire issus de la recherche au travers de formations des stagiaires des écoles et des universités (notamment avec les licences professionnelles et les masters locaux : chimie de la formulation, analyse des matériaux, éco-conception en plasturgie et composites, matériaux et gestion de production, ...). Nous misons également sur le suivi des étudiants dans les entreprises partenaires dans le cadre de projets de développement ou de prestations technologiques.

Carte d'identité C-PIA

Porteur du projet : PLASTINNOV

Missions : recherche, formation, prestations technologiques.

Laboratoires d'appui : LMOPS, LCP-A2MC

Équipements disponibles :

- Cône calorimètre
- Epiradiateur
- Microcalorimètre de combustion
- Presse hydraulique
- LOI
- UL94

Contact :

Frédéric FRADET

IUT de Moselle-Est - Département Chimie

BP 80105 - Rue Victor Demange

57503 SAINT AVOLD CEDEX

Téléphone : +33(0)3 87 13 07 69

Fax : +33(0)3 87 13 07 68

Mail : iutme-plastinnov-contact@univ-lorraine.fr

Présentation du LMOPS

Le LMOPS-EA 4423 (Laboratoire Matériaux Optiques, Photonique et Systèmes) est un laboratoire de l'Université de Lorraine situé dans les locaux de Supélec à Metz et possédant deux antennes délocalisées à Thionville et à Saint-Avold. Il comprend 33 permanents (enseignants-chercheurs, personnels techniques et administratifs) et environ 30 doctorants répartis entre trois thématiques de recherche dont une consacrée aux matériaux fonctionnels.

L'équipe de Saint-Avold « Polymères et nanocomposites », située au Département Chimie de l'IUT de Moselle Est, est managée par le Professeur Michel FERRIOL et comprend 4 permanents et 2 doctorants. Elle fait partie du LMOPS pour des raisons essentiellement historiques. Depuis quinze ans, elle développe des travaux sur la stabilité thermique et l'amélioration du comportement au feu des matériaux polymères reconnus par de nombreuses publications dans des journaux à fort impact et contacts industriels régionaux. En partenariat avec la PFT Plastinnov et l'IUT de Moselle Est, elle a collaboré à l'implantation récente de la plate-forme instrumentale d'essais au feu C-PIA.

Soutenance de la thèse de doctorat de Gaëlle DOREZ

Formulation et comportement au feu de composites biosourcés

Le 08 Novembre 2013

A l'Ecole des Mines d'Alès

La prise de conscience sociétale vis-à-vis des problèmes environnementaux augmente et conduit à une forte demande en matériaux issus de ressources renouvelables, comme les biocomposites. La sensibilité thermique et le comportement au feu restreignent leur utilisation pour certaines applications comme le bâtiment. La réglementation en matière de sécurité incendie est très importante et nécessite donc de trouver des solutions adaptées pour améliorer le comportement au feu de ces matériaux.

Dans ce contexte, nous avons dans un premier temps étudié la dégradation thermique et le comportement au feu des fibres naturelles seules et particulièrement l'impact de ses composants sur le comportement au feu. Ensuite, nous avons étudié la réactivité de quatre fonctions (amine, acide carboxylique, alcoxysilane et acide phosphonique) sur la fibre de lin et ses composants (cellulose, hemicellulose, lignine). La caractérisation des greffages a été réalisée de manière originale par des techniques de dégradation thermique.

Ensuite, nous nous sommes intéressés à la dégradation thermique et au comportement au feu de biocomposites. Nous avons étudié le comportement au feu de biocomposites à base de PBS et de fibres naturelles en faisant varier différents paramètres comme le taux de fibres, la nature des fibres et l'influence de retardateurs de flamme phosphonés. Deux stratégies d'ignifugation ont été testées : l'ajout en masse dans la matrice et le greffage sur les fibres naturelles de retardateurs de flamme. Pour aller plus loin dans les stratégies d'ignifugation par greffage de retardateurs de flamme, nous avons comparé l'influence du greffage d'une molécule et d'une macromolécule phosphonées sur le comportement au feu du lin et d'un biocomposite PBS/lin.

Mots clés : biocomposite; PBS, fibres naturelles; modification de surface; composés phosphonés; comportement au feu.

Contacts de l'équipe rédactionnelle de la Newsletter n°3

Henri Vahabi
Université de Lorraine-
IUT de Moselle Est

Rodolphe Sonnier
Ecole des Mines d'Alès CMGD
rsonnier@mines-ales.fr

Laurent Ferry
Ecole des Mines d'Alès CMGD
lferry@mines-ales.fr

Claire Longuet
Ecole des Mines d'Alès CMGD
clonguet@mines-ales.fr

Si vous souhaitez participer ou apparaître dans le prochain numéro prenez contact avec Henri VAHABI par email : henri.vahabi@univ-lorraine.fr

Liens utiles :

www.polymer-fire.com