



Sous réserve de l'avis des rapporteurs

Avis de soutenance

Eva Munio

Soutiendra publiquement ces travaux de thèse intitulés :

Inflammabilité des élastomères - Effet de la formulation et du vieillissement

Le 07 novembre à 10h

ENSAM

151 boulevard de l'Hôpital

75013 Paris

Amphi Bézier

Résumé

Etude de l'effet de la formulation et du vieillissement des élastomères sur leur inflammabilité

- Résumé en français et ou en anglais : Air Liquide utilise des solutions de production, de transport et de distribution d'oxygène qui intègrent des pièces en polymères (polychloroprène, EPDM) pour leurs propriétés d'étanchéité. Cependant, la présence de ces matériaux au contact de l'oxygène constitue un risque d'inflammation en cas de présence d'une source critique de chaleur. Au cours de leur cycle de vie, ces matériaux vieillissent et leurs propriétés évoluent, notamment par effet de l'oxydation. Les travaux de cette thèse caractérisent l'évolution de la résistance à l'inflammation via un test d'ignition par source laser. Le vieillissement sous air mène à une augmentation de la résistance à l'inflammation. Ce phénomène s'explique par deux mécanismes : la migration des additifs inflammables (ex: plastifiants) hors du matériau et une réticulation du réseau polymère qui le densifie. À l'inverse, le vieillissement sous pression d'oxygène modifie radicalement ce comportement. Il favorise les coupures de chaînes, ce qui diminue la résistance à l'inflammation du polymère. La présence de chaînes plus courtes et plus mobiles facilite en effet la création d'une phase gazeuse riche en hydrocarbures inflammables. Pour améliorer la performance, des charges comme le noir de carbone, sont ajoutées aux polymères. Celles-ci jouent un rôle crucial en stabilisant le matériau face à l'oxydation, notamment grâce aux groupements fonctionnels présents à leur surface qui piègent les radicaux et décomposent les hydroperoxydes. De plus, le noir de carbone renforce la structure du matériau, ce qui améliore ses propriétés mécaniques, ses performances d'étanchéité et sa résistance globale à l'inflammation. L'estimation de la durée de vie de ces polymères dépend donc fortement des conditions de vieillissement et de leur composition chimique. Pour affiner ces prévisions, il est essentiel d'étudier de manière plus approfondie les mécanismes de co-oxydation de l'EPDM en fonction des concentrations et des pressions en oxygène

Mots clés

polymère, vieillissement, combustion, laser,

Composition du jury

Gaëlle Fontaine, Rapportrice

Pierre-Yves Le Gac, Rapporteur

Eliane Espuche, Examinatrice
Edith Preuvel, Examinatrice
Martina Ridlova, Invitée
Nicolas Gallienne, Invité
Emmanuel Richaud, Directeur
Frédéric Coste, Co-encadrant