

Invitation à la soutenance de thèse

PROPRIÉTÉS PHYSIQUES ET MOBILITÉ MOLÉCULAIRE DE FILMS FINS BASE
POLYÉTHYLÈNE POUR APPLICATIONS BALLONS STRATOSPHERIQUES

*Physical properties and molecular mobility of polyethylene-based thin films for
stratospheric balloons applications*

Nathan DINTILHAC

Mercredi 18 septembre 2024 à 10h00
CIRIMAT – Physique des Polymères
Bât. 3R1 B2 Université Toulouse III – Paul Sabatier

Devant le jury composé de :

Sébastien PRUVOST	INSA, Lyon	Rapporteur
Christophe DEMAIL	UPPA, Université de Pau et des Pays de l'Adour	Rapporteur
Émeline DUDOGNON	UMET, Université de Lille	Examinatrice
Philippe OLIVIER	ICA, Université Toulouse III Paul Sabatier	Examineur
Éric DANTRAS	CIRIMAT, Université Toulouse III Paul Sabatier	Directeur de thèse
Simon LEWANDOWSKI	DPHY, ONERA	Co-directeur de thèse
Laure GEVAUX	CNES	Encadrante

Résumé

Cette thèse s'inscrit dans une thématique de recherche d'optimisation de l'enveloppe structurale de ballons stratosphériques. Le premier objectif consiste à évaluer l'influence du procédé de fabrication sur la structure physico-chimique et sur les propriétés physiques d'un nouveau film de PolyÉthylène Basse Densité Linéaire (PEBDL) en le comparant avec celui actuellement utilisé sur les Ballons Stratosphériques Ouverts (BSO). Grâce à un fort bi-étirage, le film PEBDL possède une orientation isotrope de sa microstructure et de meilleures propriétés mécaniques en tension. Il est cependant plus thermosensible aux hautes températures. Le second objectif repose sur l'analyse d'une version multicouche du film PEBDL avec ajout de poly(Éthylène Alcool Vinylique) (EVOH) afin d'envisager son utilisation pour des enveloppes pressurisées. Pour effectuer une étude détaillée de la microstructure des films multicouches, une méthode a été développée afin d'implémenter des sondes dipolaires par irradiation gamma sur les films apolaires pour améliorer leur réponse diélectrique. Une dose absorbée de 25 kGy optimise le rapport signal/bruit pour des propriétés physiques comparables avec le film vierge. L'ajout d'EVOH diminue significativement la perméabilité à l'hélium, augmente ses propriétés mécaniques en tension et améliore sa résistance aux hautes températures. La contribution des couches de PEBDL et d'EVOH à la réponse globale du film multicouche varie selon la nature de la sollicitation étudiée (calorimétrique, mécanique ou électrique).

Mots clés : Polymères, Ballons stratosphériques, Polyéthylène, Mobilité moléculaire