

Modification d'une surface textile par traitement plasma et étude de son influence sur sa teinture



Christine Rimbert – Majeure Textile – promo 2013
Tuteurs : Mr Fabien Roland et Dr. José Ma Canal
TFE effectué du 03/03/13 au 31/07/13



Résumé : Le traitement plasma de la fibre synthétique modifie les propriétés de surface de cette dernière sans affecter le reste du polymère. Cette modification se traduit par la création de nouveaux groupes fonctionnels sur la surface de la fibre et l'élimination de produits de finissage en surface. Ainsi les types de liaisons entre la molécule de colorant et la fibre synthétique sont modifiés, l'objectif étant d'améliorer et d'ajuster la cinétique de teinture.

Mots-clés:

Plasma de basse pression / Plasma corona / Fibre acrylique / Fibre synthétique / Teinture / Colorimétrie / Colorant cationique

Introduction

La modification de surface d'une fibre synthétique prétraitée par la technologie plasma a été étudiée afin d'évaluer l'influence du prétraitement de ce textile acrylique sur sa teinture. L'étude de la cinétique en continu du processus de teinture et de l'influence du traitement de plasma sur la teinture a été réalisée à l'aide d'un équipement Mathis Colorstar de dernière génération couplé à un spectrophotomètre UV-visible permettant l'étude en continu du processus de teinture sur toute sa durée.

Définition du plasma

Le plasma est un gaz ionisé contenant des ions des électrons et/ou des molécules excitées. Les caractéristiques physiques et chimiques du plasma rendent son utilisation attractive lors de processus textiles.

Matériels et méthodes

• Traitement de la fibre acrylique par plasma corona



Le tissu est soigneusement posé à plat sur un cylindre en guise d'électrode. Le plasma corona est généré en appliquant une

forte tension entre le cylindre et une autre électrode placée au dessus du cylindre.

• Traitement de la fibre acrylique par plasma Corona et basse pression



Le tissu est placé dans une chambre contenant le gaz (air) servant au traitement.

• Procédé de teinture de la fibre acrylique



Teinture isotherme (30°C) par épuisement réalisée durant 8h avec un colorant cationique (CI Basic blue 3).

L'appareil de teinture utilisé est le Mathis Colorstar couplé avec un spectrophotomètre UV-visible permettant l'étude en continu du processus de teinture sur toute sa durée.

Résultats

Les conditions opératoires concernant les traitements par plasma effectués sur la fibre acrylique sont résumées dans le tableau suivant :

Tableau 1 Conditions opératoires des traitements par plasma de la fibre acrylique.

	Traitement plasma	Conditions de plasma
Tissus acrylique	Plasma Basse pression (LP)	1. Flux de gaz: 30 l/min Temps d'exposition: 30s
		2. Flux de gaz: 50 l/min Temps d'exposition: 5 min
	Plasma corona (CP)	1. Tour par minute: 250 rpm Temps d'exposition: 3,5 min
		2. Tour par minute: 250 rpm Temps d'exposition: 7 min
		3. Tour par minute 250 rpm Temps d'exposition: 10,5 min

- Image de la fibre acrylique au microscope électronique de balayage (SEM)

Les figures 1, 2 et 3 représentent les images obtenues par observation microscopique (SEM) de la fibre acrylique non traitée (Figure 1) et traitée par plasma (Figure 2 et 3).

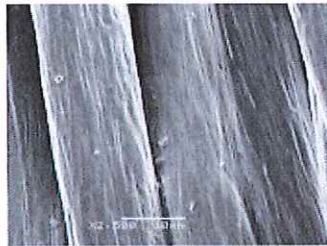


Figure 1 Image SEM d'un tissu acrylique non traité.

La figure 1 représente l'image d'une fibre acrylique, n'ayant subi aucun traitement, observée au microscope électronique à balayage.

La figure 2 correspond à l'image d'une fibre acrylique traitée par plasma basse pression :

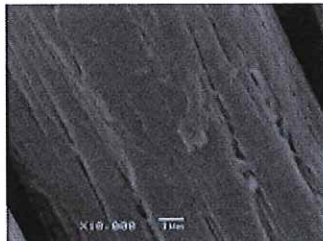


Figure 2 Image SEM d'un tissu acrylique traité par plasma basse pression.

L'image obtenue par SEM de la fibre acrylique traitée par plasma corona est présentée en figure 3 :

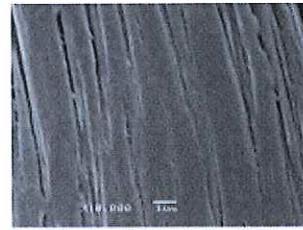


Figure 3 Image SEM d'un tissu acrylique traité par plasma corona.

- Cinétique d'épuisement durant les 8h de teinture

Par le biais d'un spectrophotomètre UV-Visible couplé à l'appareil de teinture, la cinétique de teinture de la fibre acrylique est dégagée. Les figures 4 et 5 représentent l'évolution de l'épuisement durant la teinture (%E = f(t)).

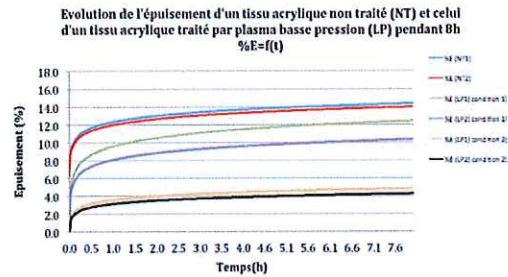


Figure 4 Évolution de l'épuisement de tissus acryliques non traités et traités par plasma basse pression.

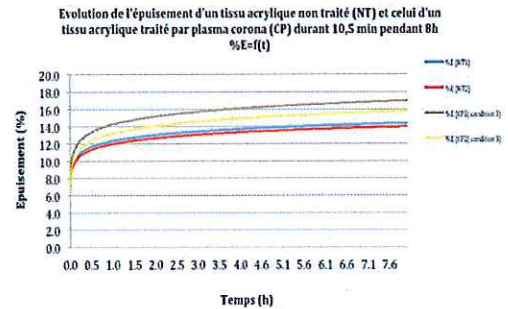


Figure 5 Évolution de l'épuisement de tissus acryliques non traités et traités par plasma corona.

Conclusion

Le traitement par plasma corona nettoie la fibre acrylique de manière plus efficace que le traitement par plasma basse pression (image SEM). Aussi, le prétraitement de la fibre acrylique par plasma corona améliore sa cinétique de teinture. Cependant ce résultat est inversé pour un prétraitement par plasma basse pression et le phénomène augmente avec la condition de traitement.