













effectuée afin de mettre en valeur l'effet du facteur forme et de la fraction massique de fibre sur le comportement mécanique d'un bio-composite Alfa/Greenpoxy 56. Après extraction par broyage mécanique, il a été constaté que les fibres courtes d'Alfa obtenues possèdent des facteurs de forme variables. A cause de la porosité interne, il a été constaté une importante différence entre les masses volumiques apparente ( $0,89 \text{ g/cm}^3$ ) et vraie ( $1,49 \text{ g/cm}^3$ ) des fibres. Après mise en œuvre des fibres avec la matrice polymère, les fibres ayant une densité apparente légèrement inférieure à celle de la résine, la masse volumique du composite diminue légèrement lorsque la fraction massique de la fibre augmente. De plus la variabilité des longueurs de fibre et leur mouillabilité rendent difficile la maîtrise du procédé de mise en œuvre, homogénéité de la dispersion des fibres et taux de porosité faible. Cette porosité varie selon le facteur de forme et encore plus selon la fraction massique de fibre. Il est donc difficile d'obtenir un composite avec une fraction massique de fibre très élevée. Cependant un choix convenable de cycle de polymérisation réduit la porosité et améliore l'interface fibre/matrice.

La présence d'une fraction massique élevée de fibre d'Alfa a tendance à changer le comportement du matériau du ductile vers le fragile. De plus l'augmentation du module de Young est directement liée à la taille et au pourcentage des fibres. Il a été constaté aussi que l'augmentation de la fraction massique de fibre améliore le module de Young mais réduit la contrainte à la rupture. Une augmentation linéaire de l'énergie d'impact a également été observée avec l'augmentation du facteur de forme des fibres courtes d'Alfa pour une fraction massique des fibres de 20 %. L'énergie d'impact est liée au facteur de forme des fibres et à la fraction massique. Finalement, on peut dire qu'à cause de la non-homogénéité et l'anisotropie de ces composites une importante dispersion a été observée sur l'ensemble des résultats.

## REFERENCES

- [1] Dallel, M. (2012). Evaluation du potentiel textile des fibres d'Alfa (*Stipa Tenacissima L.*) : Caractérisation physico-chimique de la fibre au fil. Thèse de doctorat. Université de Haute Alsace, France.
- [2] Nadji, H., Diouf, P.N., Benaboura, A., Bedard, Y., Riedl, B., Stevanovic, T. (2009). Comparative study of lignins isolated from Alfa grass (*Stipa tenacissima L.*). *Bioresource Technology*, 100(14): 3585-3592. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2009.01.074>
- [3] Paiva, M.C., Ammar, I., Campos, A.R., Cheikh, R.B., Cunha, A.M. (2007). Alfa fibres: Mechanical, morphological and interfacial characterization. *Composites Science and Technology*, 67(6): 1132-1138. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2006.05.019>
- [4] Madsen, B., Thygesen, A., Lilholt, H. (2007). Plant fibre composites – porosity and volumetric interaction. *Composites Science and Technology*, 67(7): 1584-1600. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2006.07.009>
- [5] Brahim, S.B., Cheikh, R.B. (2007). Influence of fibre orientation and volume fraction on the tensile properties of unidirectional Alfa-polyester composite. *Composites Science and Technology*, 67(1): 140-147. <https://doi.org/10.1016/j.compscitech.2005.10.006>
- [6] Bessadok, A., Roudesli, S., Marais, S., Follain, N., Lebrun, L. (2009). Alfa fibres for unsaturated polyester composites reinforcement: Effects of chemical treatments on mechanical and permeation properties. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 40(2): 184-195. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2008.10.018>
- [7] Arrakhiz, F.Z., Elachaby, M., Bouhfid, R., Vaudreuil, S., Essassi, M., Qaiss, A. (2012). Mechanical and thermal properties of polypropylene reinforced with Alfa fiber under different chemical treatment. *Materials & Design*, 35: 318-322. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2011.09.023>
- [8] Marrakchi, Z., Oueslati, H., Belgacem, M.N., Mhenni, F., Mauret, E. (2012). Biocomposites based on polycaprolactone reinforced with alfa fibre mats. *Composites Part A: Applied Science and Manufacturing*, 43(4): 742-747. <https://doi.org/10.1016/j.compositesa.2011.12.027>
- [9] Maghchiche, A., Haouam, A., Immirzi, B. (2013). Extraction and characterization of Algerian Alfa grass short fibers (*Stipa Tenacissima*). *Chemistry & Chemical Technology*, 7(3): 339-344. <https://doi.org/10.23939/chcht07.03.339>
- [10] Mounir, J., Slah, W.B.M., Mohamed, B. (2014). Characterization of mechanical extracted alfa fibres. *International Journal of Fiber and Textile Research*, 4(1): 1-4.
- [11] Hanana, S., Elloumi, A., Placet, V., Tounsi, H., Belghith, H., Bradai, C. (2015). An efficient enzymatic-based process for the extraction of high-mechanical properties alfa fibres. *Industrial Crops and Products*, 70: 190-200. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2015.03.018>
- [12] Mechakra, H., Nour, A., Lecheb, S., Chellil, A. (2015). Mechanical characterizations of composite material with short Alfa fibers reinforcement. *Composite Structures*, 124: 152-162. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2015.01.010>
- [13] Mouallif, Z., Radi, B. (2015). Structural analysis of alfa fibers after chemical treatment. *International Journal of Engineering Research and Applications*, 5(2): 54-59.
- [14] El-Abbassi, F.E., Assarar, M., Ayad, R., Lamdouar, N. (2015). Effect of alkali treatment on Alfa fibre as reinforcement for polypropylene based eco-composites: Mechanical behaviour and water ageing. *Composite Structures*, 133: 451-457. <https://doi.org/10.1016/j.compstruct.2015.07.112>
- [15] Bouhamida, B., Sereir, Z., Chateaneuf, A. (2016). Modèle analytique de la rupture longitudinale d'un composite unidirectionnel à fibres naturelles. *Revue des Composites et des Matériaux Avancés*, 26(3-4): 401-417. <https://doi.org/10.3166/rcma.26.401-417>
- [16] Khaldi, M., Vivet, A., Bourmaud, A., Sereir, Z., Kada, B. (2016). Damage analysis of composites reinforced with Alfa fibers: Viscoelastic behavior and debonding at the fiber/matrix interface. *Journal of Applied Polymer Science*, 133(31). <https://doi.org/10.1002/app.43760>
- [17] Ziani, N., Boudali, A., Mokaddem, A., Doumi, B., Beldjoudi, N., Boutaous, A. (2016). Study by genetic algorithm of the role of alfa natural fibre in enhancing the mechanical properties of composite materials based on epoxy matrix. *Fibres and Textiles in Eastern Europe*, 24(117): 58-62. <https://doi.org/10.5604/12303666.1196613>