

Caractérisation des fibres de diss pour la fabrication de composites bio-sourcés

Mustapha NOURI^{1,2}, Mahfoud TAHLAITI¹, Frédéric GRONDIN²

1: Laboratoire Energétique, Mécanique et Matériaux (LE2M)
 Institut Catholique d'Arts et Métiers (ICAM)
 35, avenue du champ de manœuvres, 44470 Carquefou
 e-mail: mahfoud.tahlaiti@icam.fr / mustapha.nouri@icam.fr

2: Matériaux-Environnement-Ouvrages (MEO)
 Institut de Recherche en Génie Civil et Mécanique (GeM), Ecole Centrale de Nantes
 1 rue de la Noë, BP 92101, 44321 NANTES cedex 03
 e-mail: frederic.grondin@ec-nantes.fr

Il s'agit dans ce travail de développer des composites bio-sourcés à propriétés isolantes pour les enveloppes des bâtiments. Les fibres végétales envisagées dans ces composites sont issues de la Diss. Diss, ou *Ampelodesmos mauritanicus*, est une espèce de plantes de la famille Poaceae. Cette plante vivace herbacée peut atteindre 2 à 3 m de haut, densément fibreuse, très robuste [1]. Elle est l'une des ressources végétales les plus abondantes sur le contour méditerranéen et le long des côtes de l'Atlantique, mais peu exploitée [2,3]. Elle était autrefois utilisée dans la réalisation des toits des maisons (gourbis) les plus anciennes en raison de ses qualités mécanique et hydrique [2,4], et maintenant pour la fabrication de parapluies exotiques en raison de ses bonnes propriétés thermiques. Dans le but de valoriser les fibres issues de cette plante, ce travail vise à évaluer la possibilité de les utiliser comme un renfort aux matrices polymères (bio-composite).

Contrairement aux plantes qui contiennent les fibres libériennes, les plus étudiées dans la bibliographie, la plante de diss fait partie des monocotylédones dont la tige est constituée des feuilles longues enroulées entre elles, dont chaque feuille a une épaisseur de quelque millimètre (de 0.1 à 0.6 mm). Elles se caractérisent par une surface extérieure lisse et une surface intérieure épineuse fortement ondulée (voir figure 1). La feuille de diss est constituée d'extérieur vers l'intérieur, comme l'illustre la figure 1, par une couche épaisse de l'épiderme (20 à 40 μm), de faisceaux conducteurs (vasculaire) au milieu de la feuille entourée par des cellules de parenchyme chlorophyllien et une couche d'épiderme moins épaisse vers l'extérieur qui contient des épines. L'aire intérieure de la feuille est remplie par des cellules du sclérenchyme ; connues communément comme « les fibres élémentaires ». Ces observations montrent que cette feuille est riche de fibres, ce qui va être intéressant pour leur utilisation comme renfort pour les composites polymères.

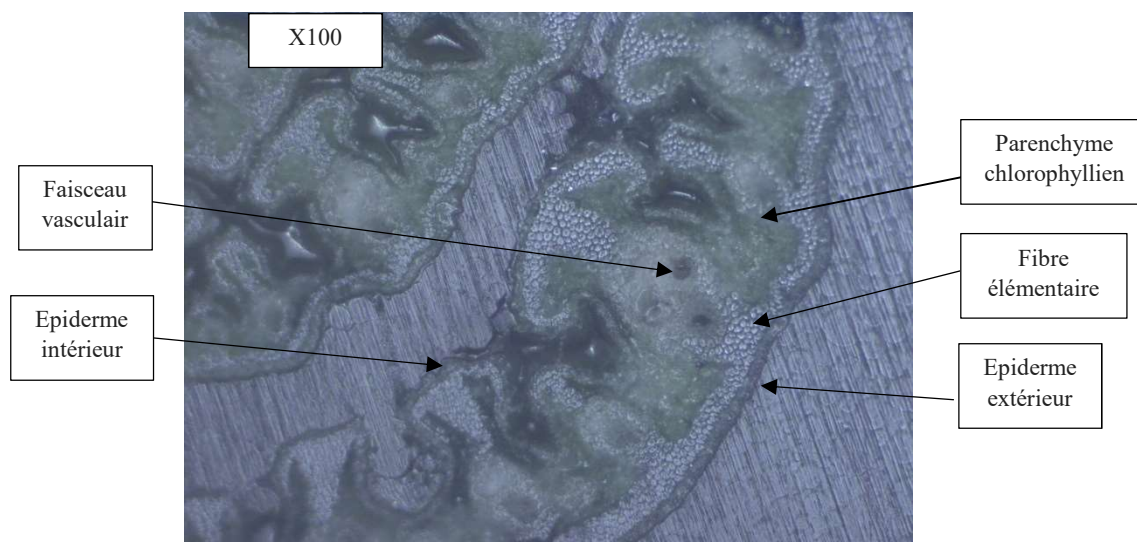


Figure 1 : observation de la section transversale de la feuille de diss par microscope optique.

Les faisceaux des fibres de diss présentent une forme de ruban plus au moins épais souvent liés avec une partie de l'épiderme intérieur épineux et qui prennent sa forme (voir figure 2). Le diamètre moyen des faisceaux est de $107 \pm 34 \mu\text{m}$. Il a été calculé à partir de mesures sur 25 faisceaux, où on a supposé que la section était circulaire. Le diamètre de la fibre élémentaire varie entre 10 et 20 μm .

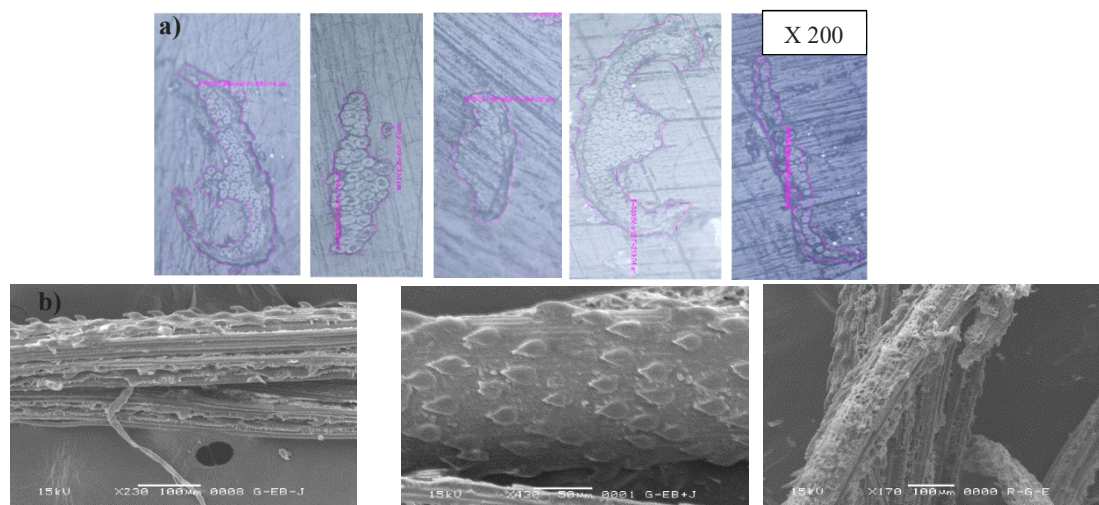


Figure 2 : observation par : a) microscope optique de la section transversale des faisceaux des fibres de diss, b) par MEB de l'interface des fibre de diss.

À cet égard, des fibres de diss brutes et traitées par un traitement au NaOH, un traitement au silane, un traitement à l'acide acétique et un traitement thermique, ont été caractérisées par les méthodes suivantes : Spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier (FTIR) et observation par MEB pour évaluer l'état de leur surface, diffractométrie de rayons X (DRX) pour déterminer leur indice de cristallinité, analyse thermogravimétrique (ATG) pour étudier leur stabilité thermique, calorimétrie différentielle à balayage (DSC) pour identifier leur chaleur spécifique, essais de traction pour évaluer leur comportement mécanique et des essais d'absorption d'humidité / d'eau pour étudier leur comportement hydrique.

Références

- [1] J. C. Rameau, D. Mansion et G. Dumé, Flore forestière française, vol. 3, Région méditerranéenne, (Institut pour le développement forestier, 2008), pp. 1151.
 - [2] M. El H. Bourahli, "Caractérisation d'un composite verre / époxy", Thèse de Doctorat de l'Université de FERHAT ABBAS-SETIF 1, 2014.
 - [3] A. Achour, F. Ghomari, et N. Belayachi, « Properties of cementitious mortars reinforced with natural fibers », Journal of Adhesion Science and Technology, vol. 31, no 17, p. 1938-1962, sept. 2017.
 - [4] M. Merzoud et M. F. Habita, « Elaboration de composite cimentaire à base de diss « *Ampelodesma Mauritanica* » », Afrique Science: Revue Internationale des Sciences et Technologie, vol. 4, no 2, janv. 2008.
-