

La journée technique du GdR Matériaux de Construction Biosourcés, Mercredi 21 septembre 2022 en visioconférence.

Objectifs

La fibre de jute est l'une des fibres lignocellulosiques les plus résistantes avec différentes applications tels que les tissus, les cordes ainsi que les composites techniques pour les pièces automobiles. Dans cette étude, les fils de jute sont émergés dans l'eau de mer à différentes durées. Les tests mécaniques et thermiques sont réalisés pour étudier l'effet des milieux abrasifs sur les fils en fibres de jute. Les résultats obtenus montre qu'il y a une diminution des propriétés mécaniques en fonction de la durée d'immersion.

Matériaux

Le jute est l'une des plantes tropicales d'Asie. Les fibres sont extraites dans la tige de la plante. Les plantes de jute ont une longueur de plus de 4m (Fig. 1 (a)). Les échantillons dans cette étude sont des fibres tordues avec un angles de 21 ± 2 et un diamètre moyen de 1,2 mm. Les échantillons utilisés dans cette étude (Fig. 1 (b)) sont immergés dans l'eau de mer à différentes durées (0 ; 1 ; 15 ; 30 ; 90 ; 150).



Fig. 1. Jute (a) et fil en fibre de jute (b).

Méthodes

- Essai de traction:

Les dimension des échantillons utilisés pour les essais de traction sont: la longueur 50 mm et le diamètre moyen 1,2 mm (Fig. 2.). La vitesse de l'essai de traction est 2 mm/min. Tous les essais sont effectués à la température ambiante (environ 22°C).

- Analyse thermique:

Les échantillons des fils en fibres de jute utilisés dans cette étude ont des masses d'environ 10 mg. L'échantillon a été testé sous atmosphère de gaz inerte d'azote à une vitesse de chauffage de 10°C/min, ou l'échantillon est chauffé de la température ambiante à 700°C.

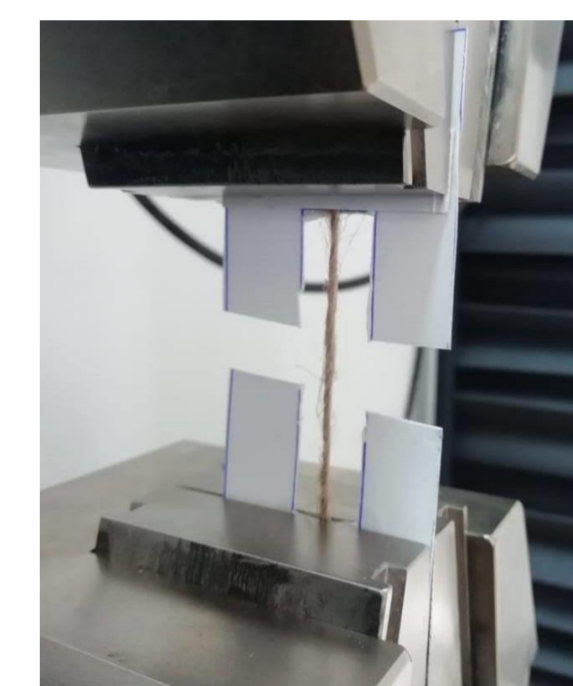


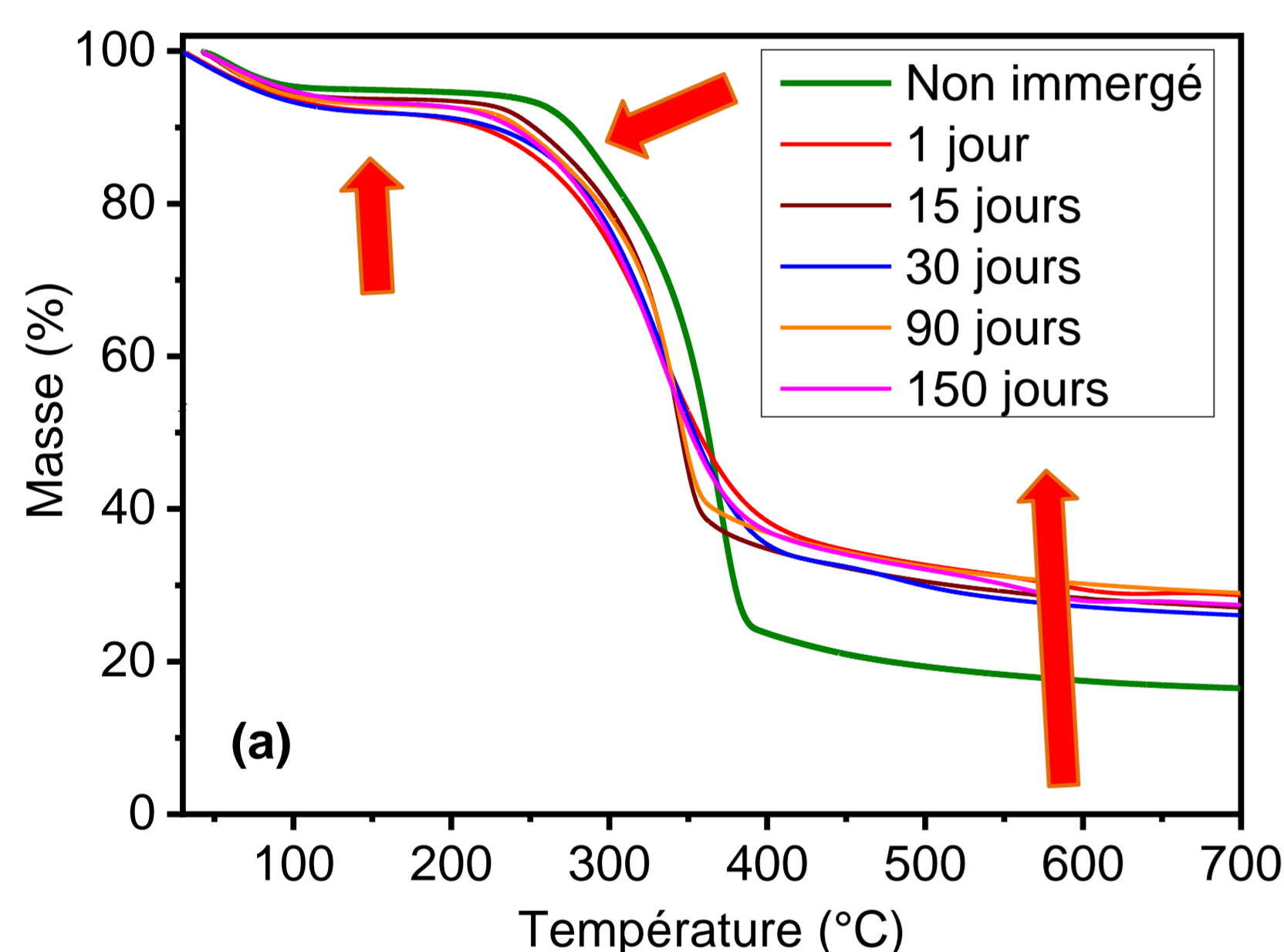
Fig. 2. Fil de jute serré pour l'effet de traction

Résultats

❖ Effet de l'eau de mer sur les propriétés thermiques

➢ Augmentation de la quantité d'eau évaporée par les FFJ.

➢ Diminution de la stabilité thermique des FFJ après immersion dans l'eau de mer.



Augmentation de la quantité du résidu.
(environ de 30 %)

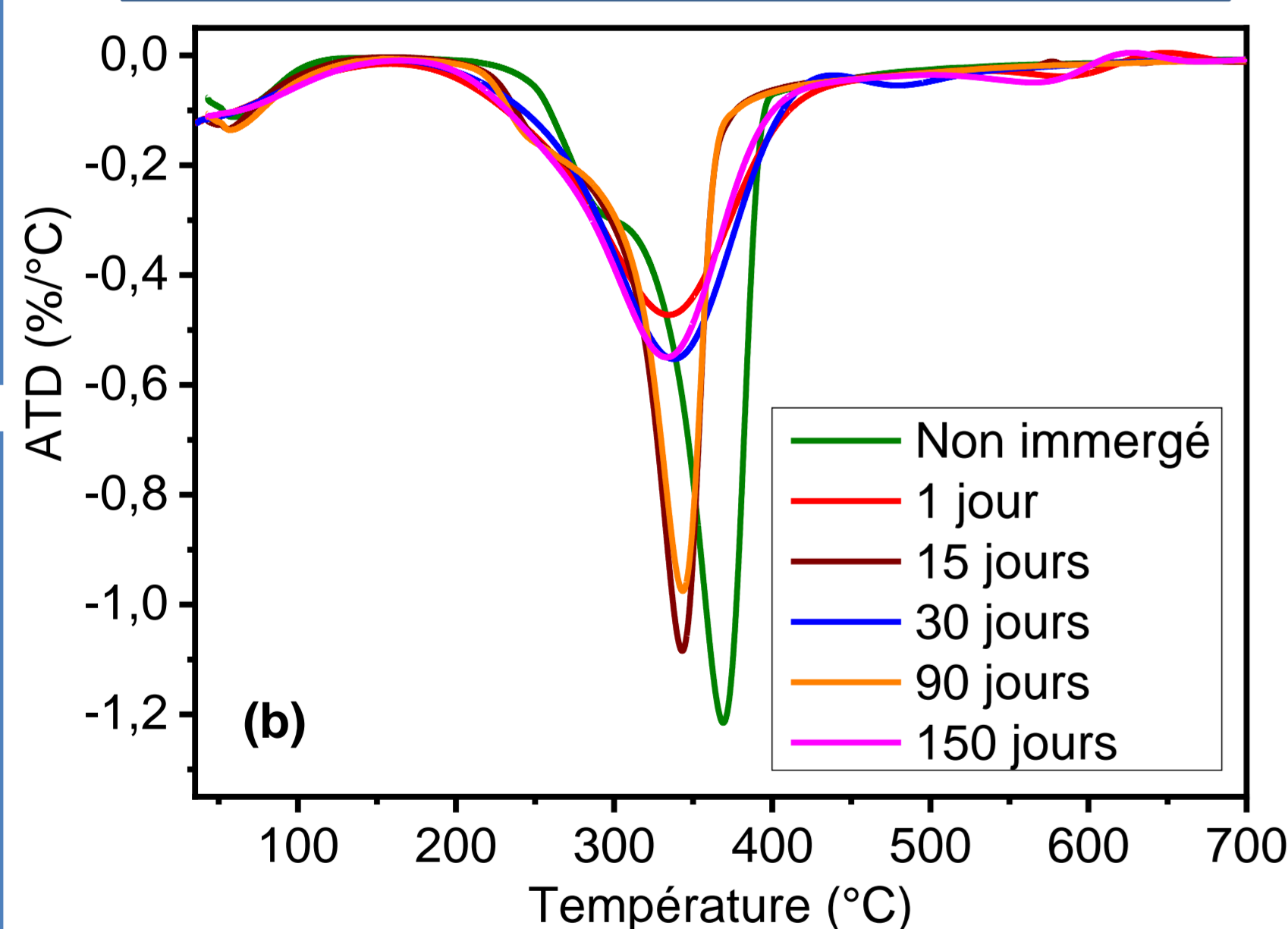


Fig. 3. ATG (a) et ATD (b) des fils en fibres de jute en fonction de la durée d'immersion dans d'eau de mer.

❖ Effet de l'eau de mer sur les propriétés mécaniques des FFJ

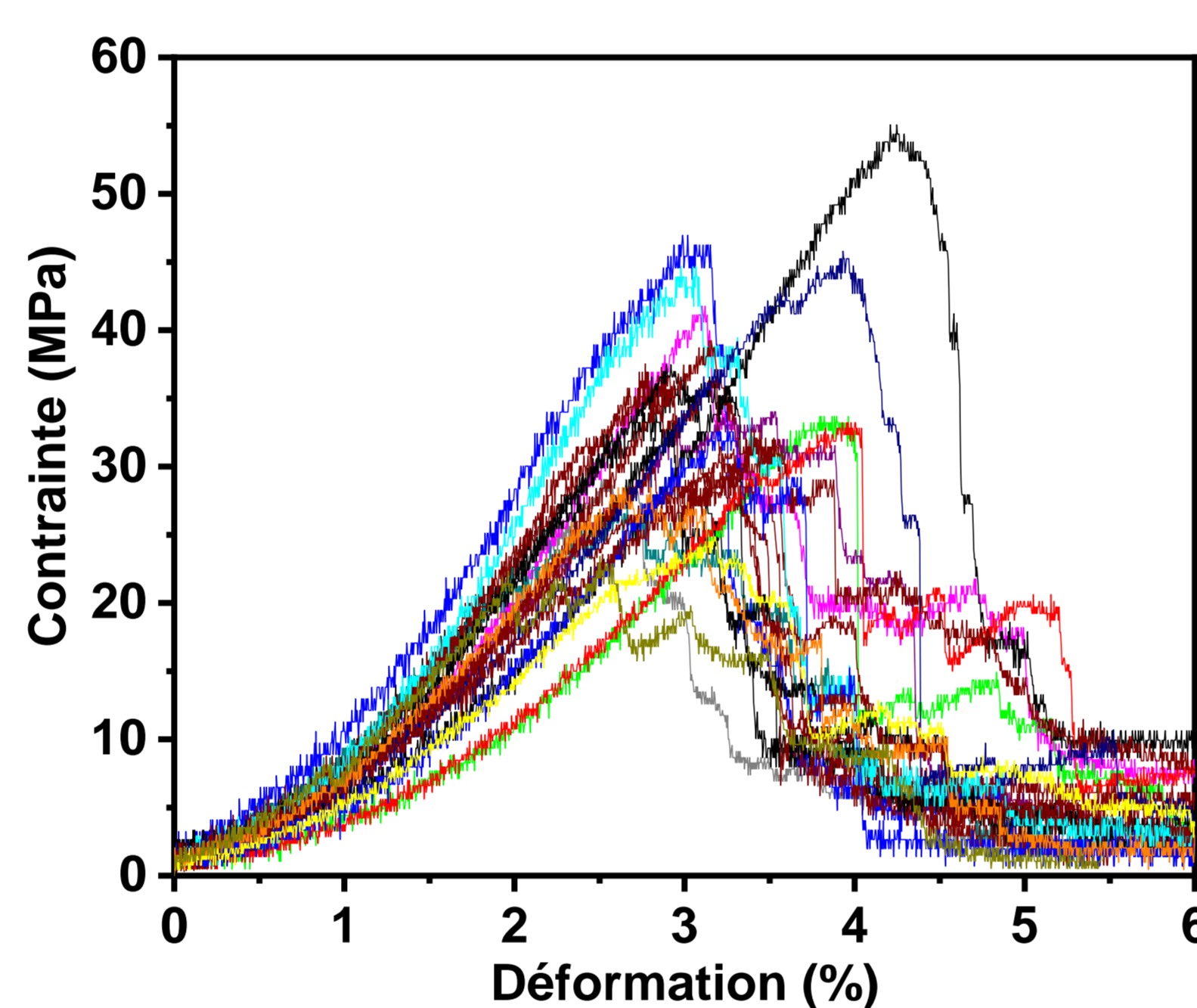
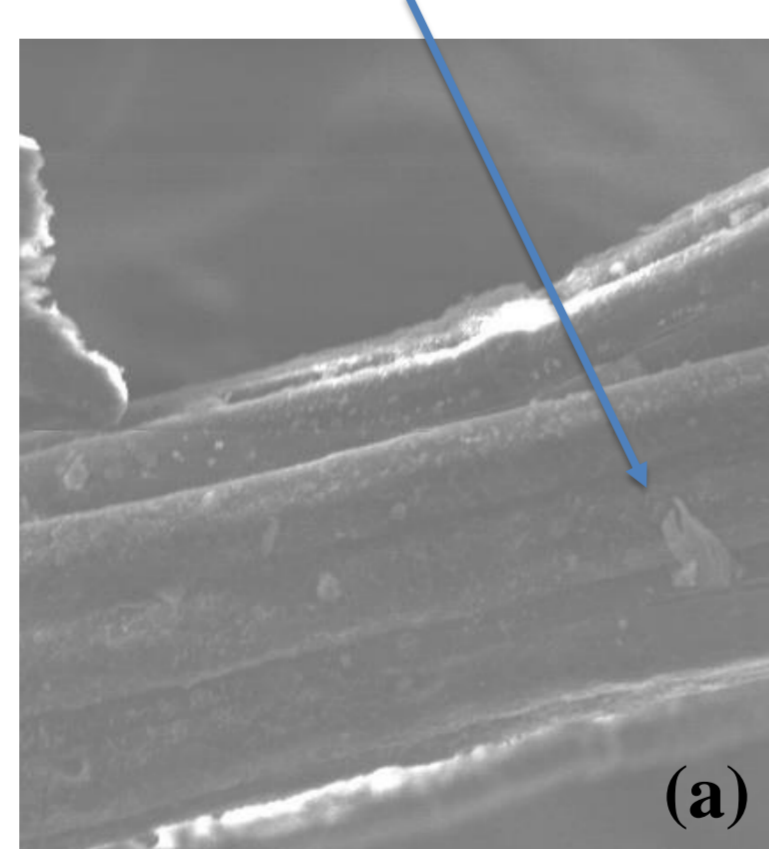


Fig. 4. Courbes Contrainte-déformation les fils en fibres de jute.

Chute de la résistance à la traction des fils immergés dans l'eau de mer pendant 270 jours de 55,6 % comparée à celle de FFJ non immergés.

Impuretés à la surface des fibres



Accumulation de NaCl à la surface des fibres

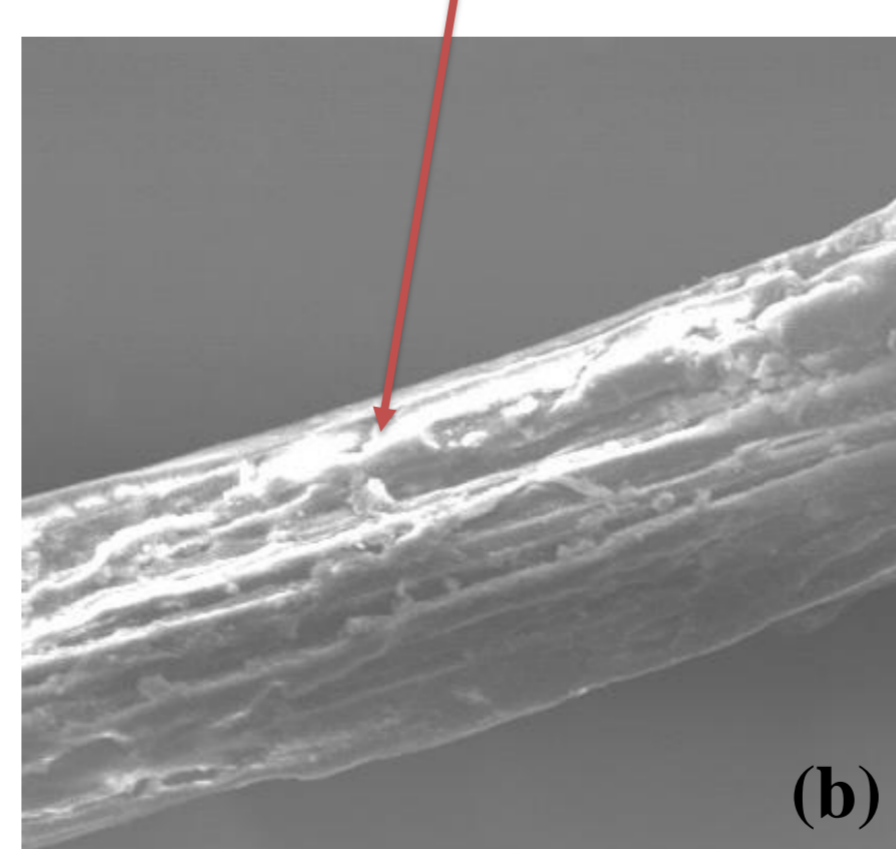
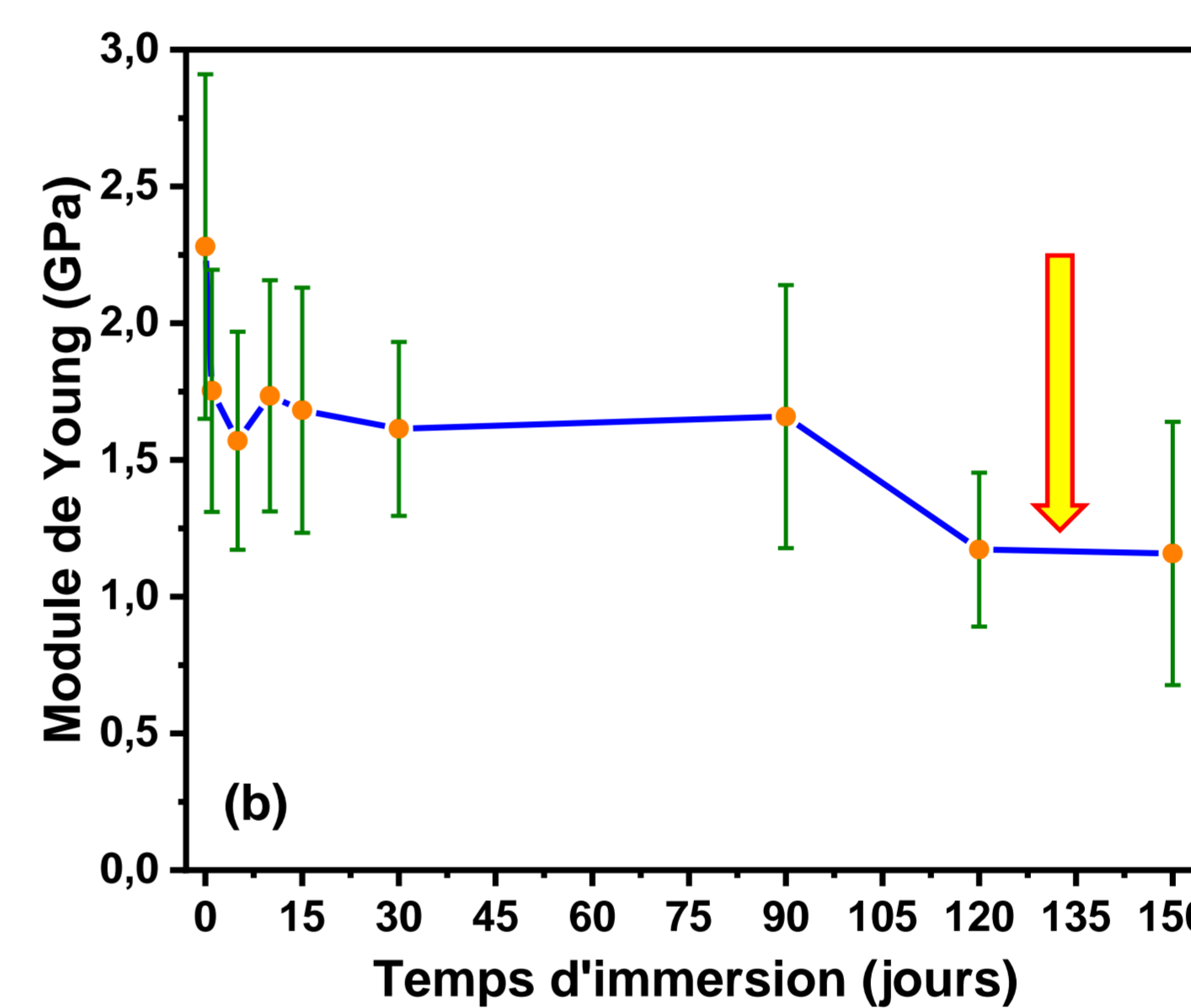
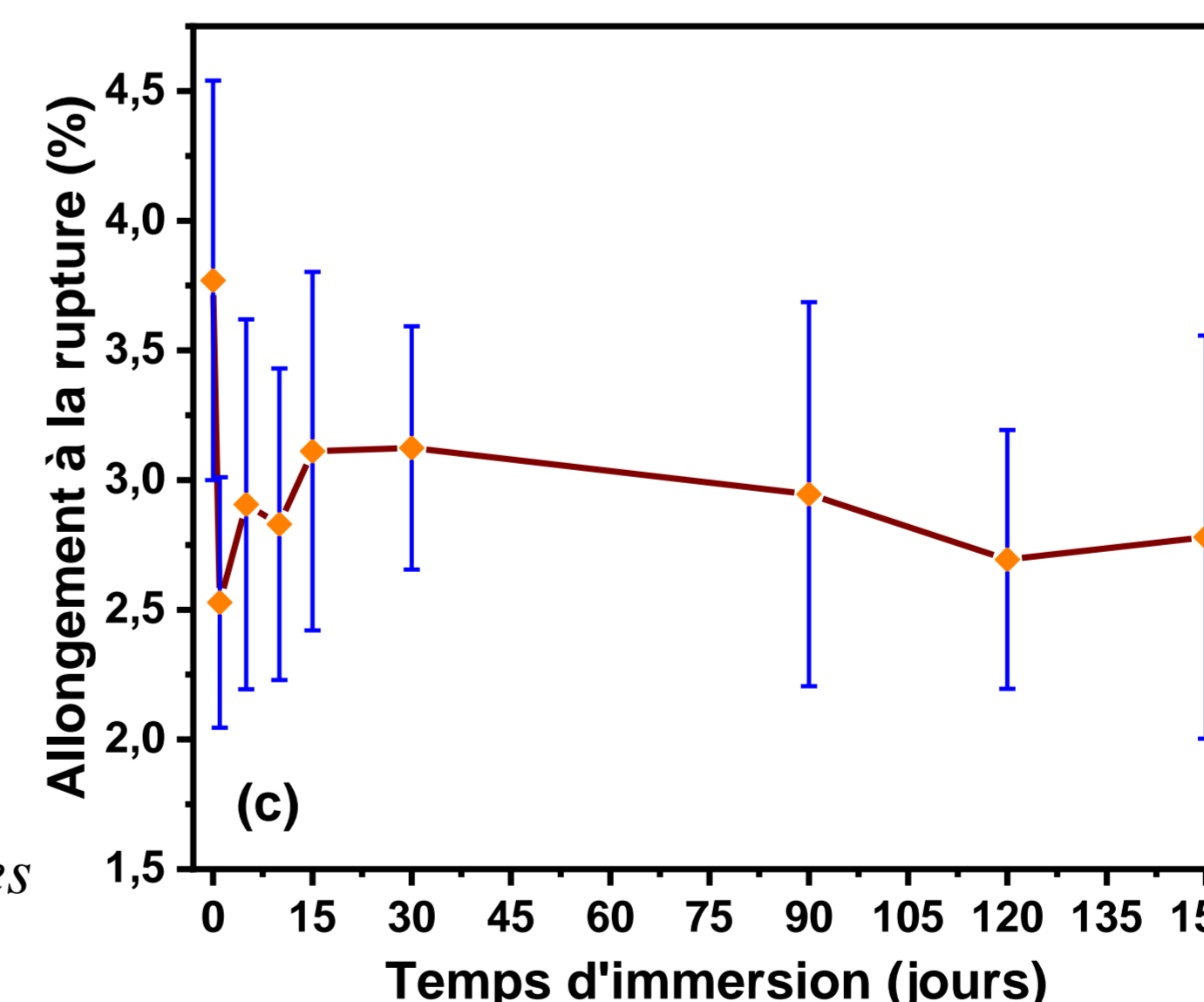
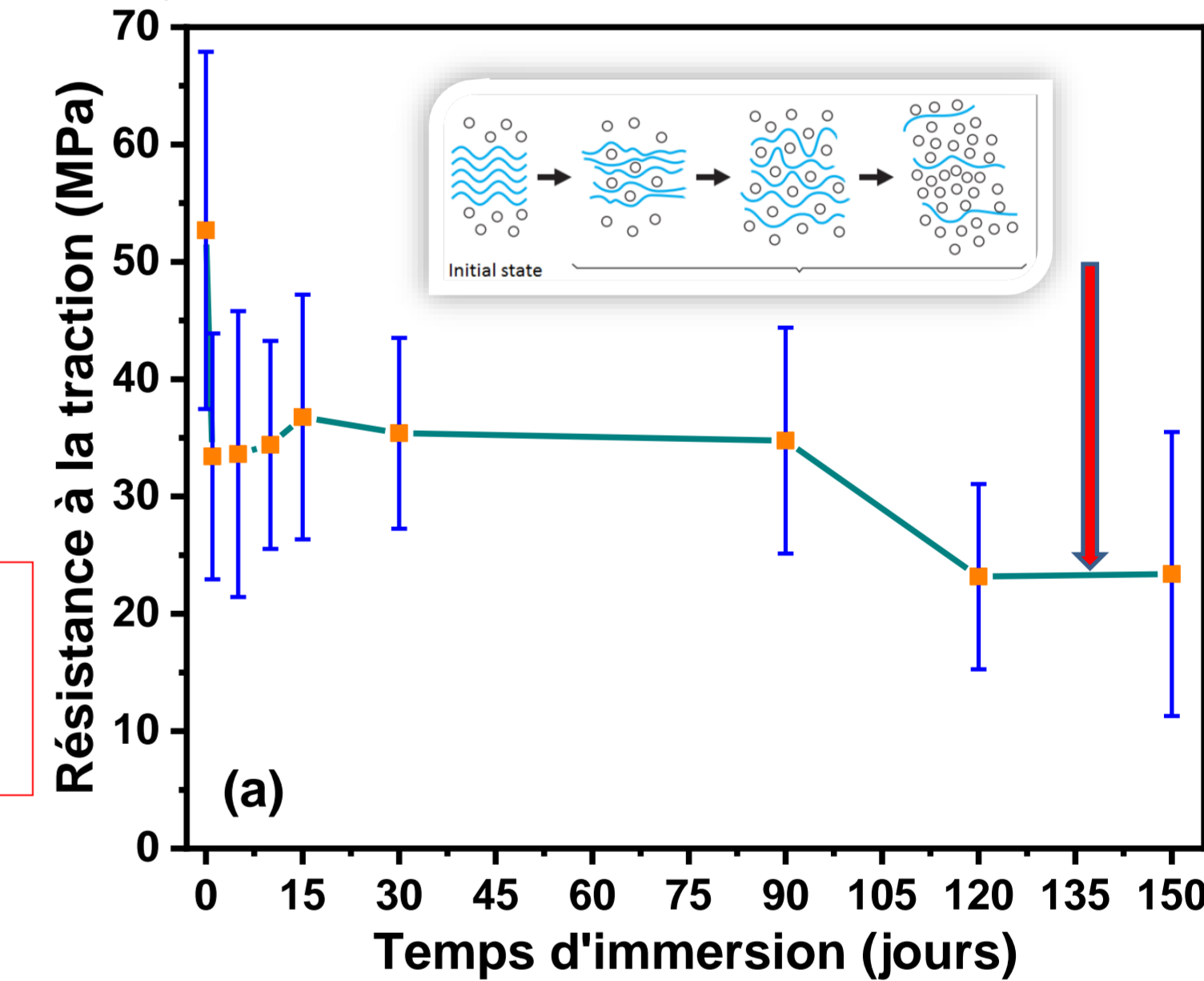


Fig. 6. Image MEB de dégradation de la surface des fibres des fibres de jute immergées dans l'eau de mer 30 jours (a) et 150 jours (b).



Réduction du module de Young de plus de 49,5%.

Fig. 5. La variation de la résistance à la traction (a), le module de Young (b) et la déformation (c) en fonction du temps d'immersion des fils en fibres de jute dans l'eau de mer.



Diminution des frottements due au ramollissement des FFJ.

Conclusion, Perspectives et références

En guise de conclusion, cette étude est consacré à la présentation des résultats expérimentaux de l'effet des conditions environnementales sur les propriétés mécaniques et thermiques des fils en fibres de jute. L'immersion des fils en fibres de jute dans l'eau de mer influe sur les propriétés thermiques et mécaniques des fils en fibres de jute et surtout la contrainte maximale de rupture. La diminution des propriétés mécaniques est due à la réduction de la cohésion des constituants de la fibre de jute, le ramollissement des fibres aboutissant à la diminution des frottements entre les fibres qui constituent les fils et aussi à la fatigue biologique des fibres de jute.

Références

[1] Y. Ben Smail, A. El Moumen, A. Imad, F. Lmai, M. Ezahri, Effect of heat treatment on the mechanical properties of jute yarns, J. Compos. Mater. (2021) 002199832199910.

<https://doi.org/10.1177/0021998321999103>

[2] Y. Ben Smail, A. El Moumen, A. Imad, F. Lmai, H. Elminor, The effects of environmental conditions on the mechanical properties of jute yarns, Mater. Today Proc. 30 (2020) 860–864.

<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.341..>