



**HAL**  
open science

## Contribution à la caractérisation du comportement mécanique de fibres végétales en environnement contrôlé : fiabilisation d'un essai de traction

Erwan Hugué, Patrick Ienny, Stéphane Corn, Nicolas Le Moigne

### ► To cite this version:

Erwan Hugué, Patrick Ienny, Stéphane Corn, Nicolas Le Moigne. Contribution à la caractérisation du comportement mécanique de fibres végétales en environnement contrôlé : fiabilisation d'un essai de traction. 6e colloque Fibres naturelles et polymères, Sep 2022, Troyes, France. , 2022. hal-04192008

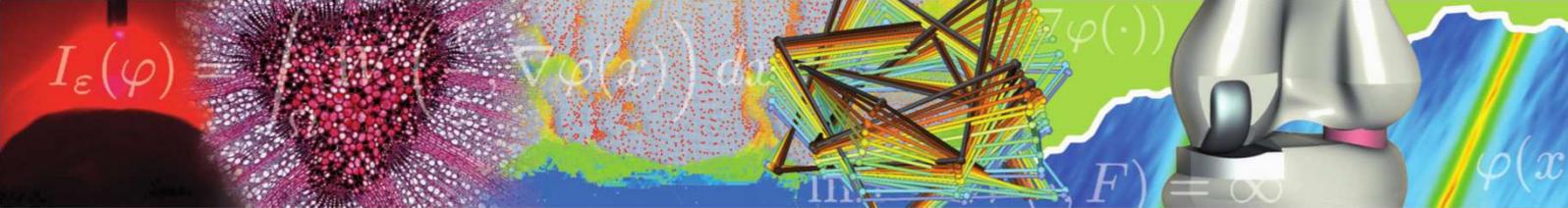
**HAL Id: hal-04192008**

**<https://imt-mines-ales.hal.science/hal-04192008>**

Submitted on 31 Aug 2023

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



# « Contribution à la caractérisation du comportement mécanique de fibres végétales en environnement contrôlé : fiabilisation d'un essai de traction. »

E. HUGUET\*<sup>1</sup>, P. IENNY<sup>1</sup>, S. CORN<sup>1</sup>, N. LE MOIGNE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Durabilité des éco-Matériaux et des Structures (DMS), LMGC, Université de Montpellier, IMT Mines Alès, CNRS, Alès Cedex, France

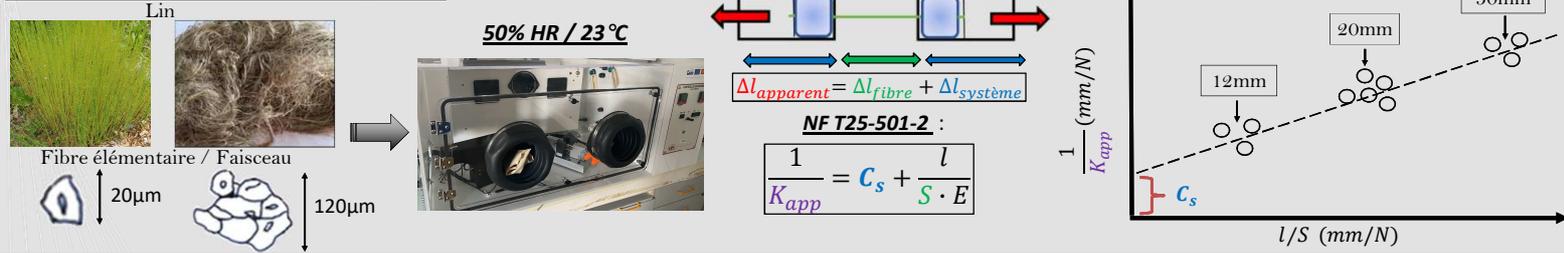
<sup>2</sup>Polymères Composites et Hybrides (PCH), IMT Mines Alès, Alès Cedex, France.

\*erwan.huguet@mines-ales.fr

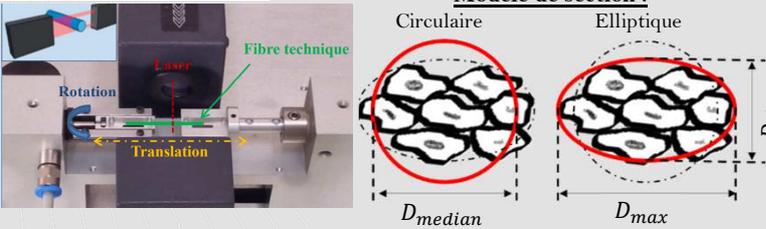
## Résumé :

Lors d'un essai de micro-traction sur fibre, l'analyse du comportement mécanique de l'échantillon peut être impacté par la souplesse du système de traction. Dans ces travaux, la complaisance d'un système de micro-traction est évaluée en faisant varier différents paramètres d'essais et d'analyse : (1) types de fibres **basalte, fibre d'aramide, faisceau et fibre élémentaire de lin** ; (2) modèles morphologiques (**section circulaire ou elliptique**) ; (3) méthodes de mesure du module de traction. Pour ces différents paramètres, les valeurs de complaisance du système identifiées selon la norme NF T25-501-2 sont comparées à celles issues d'une **analyse photomécanique** directe sur des faisceaux de lin. Les résultats obtenus mettent en évidence l'impact de la complaisance du système (et de son évolution selon la gamme de force étudiée) sur la mesure des **propriétés mécaniques des fibres**, notamment la **modification des courbes de comportement mécanique**.

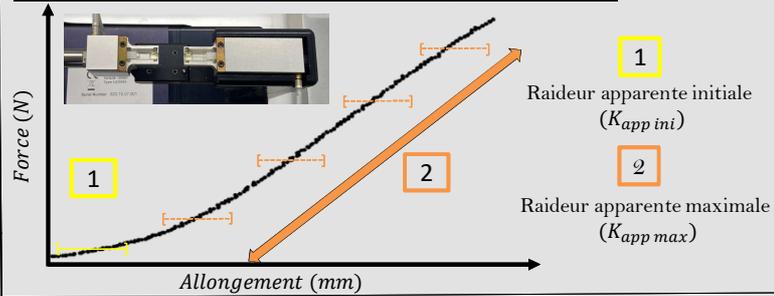
## Essais de traction sur fibres végétales:



## Mesure morphologique :



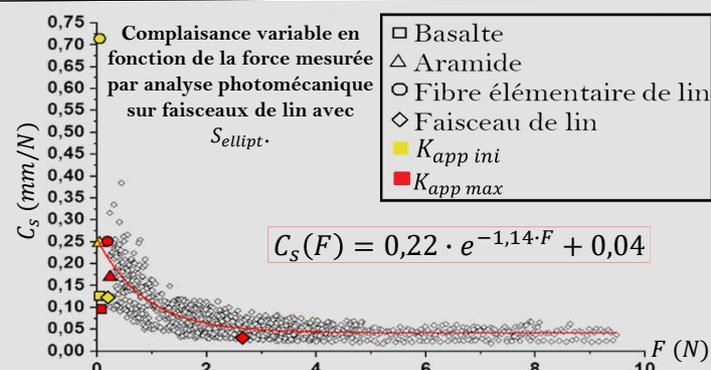
## Mesure de raideur apparente de chaque échantillon :



## Détermination d'une complaisance système :

Selon NF T25-501-2 :

| Complaisance du système (mm/N) | Basalte | Aramide | Fibre élémentaire de lin | Faisceau de lin |
|--------------------------------|---------|---------|--------------------------|-----------------|
| $K_{app\ ini} - S_{circu}$     | 0.106   | 0.254   | 0.648                    | 0.155           |
| $K_{app\ ini} - S_{ellipt}$    | 0.126   | 0.246   | 0.714                    | 0.122           |
| $K_{app\ max} - S_{circu}$     | 0.078   | 0.182   | 0.212                    | 0.040           |
| $K_{app\ max} - S_{ellipt}$    | 0.095   | 0.169   | 0.250                    | 0.030           |

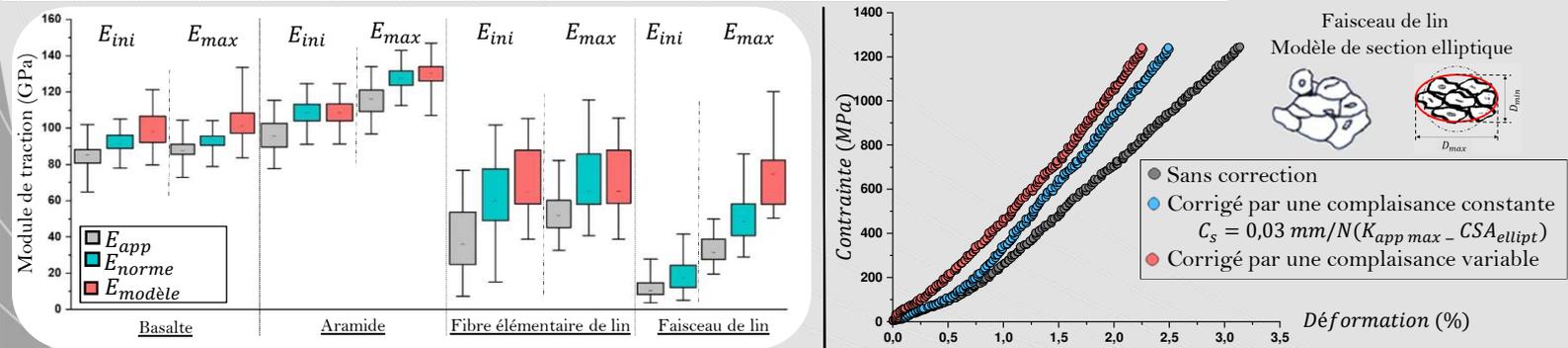


## Application de la complaisance:

$$E = \left[ \frac{1}{E_{app}} - C_s \cdot \frac{S}{l} \right]^{-1}$$

Correction des modules apparents par des complaisances systèmes constantes ( $E_{norme}$ ) ou variables basées sur des analyses photomécaniques ( $E_{modèle}$ ).

## Impact des différentes corrections sur les modules de traction et les courbes de comportement mécanique :



## Conclusion et perspectives:

La correction d'un  $E_{app}$  est fiabilisée lorsque la complaisance du système est mesurée sur le matériau étudié avec les choix d'analyse  $K_{app\ max} - S_{ellipt}$ .

La variation de la complaisance du système doit être prise en compte lors d'un essai se déroulant sur une importante gamme de force.

Ces résultats sont actuellement utilisés pour étudier le comportement mécanique des fibres végétales en fonction de l'humidité et/ou de la vitesse de chargement.