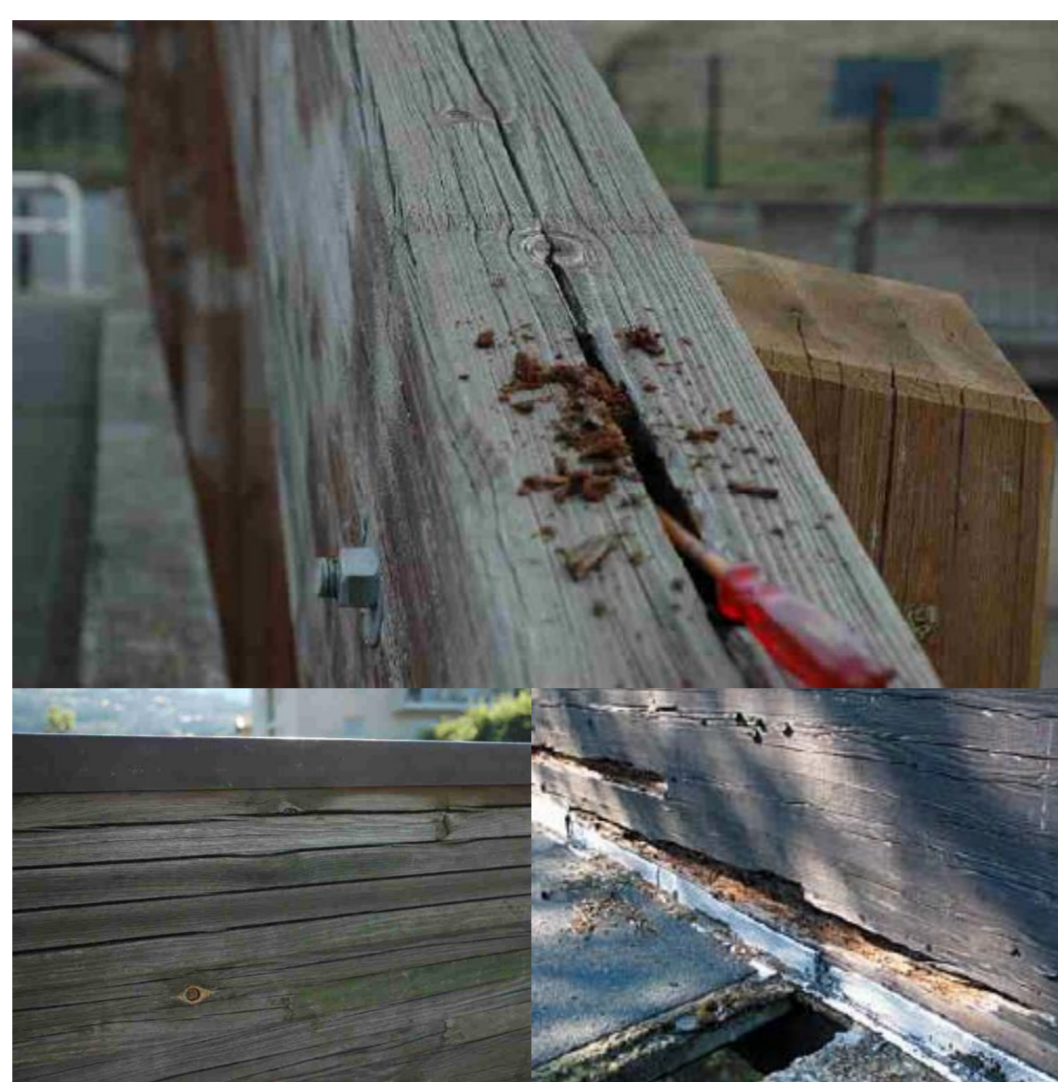


Contexte et problématique

Utilisation rependue du bois LC dans les ouvrages



Fissurations, délaminations, pourritures => Influence sur la tenue mécanique ?



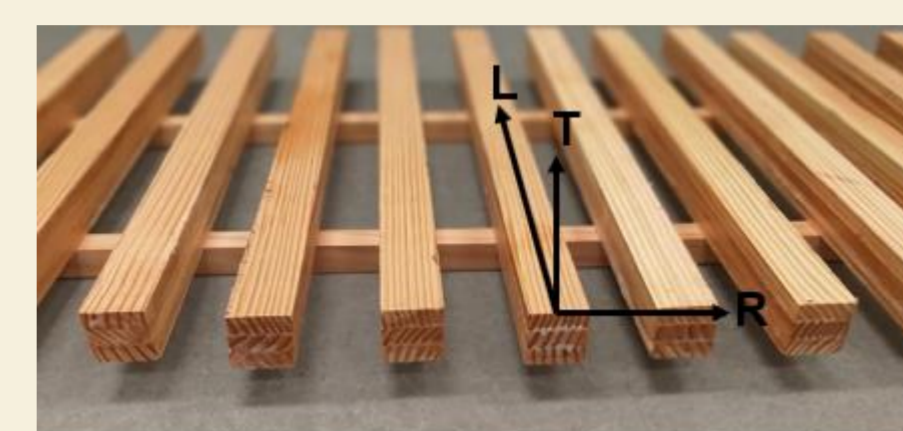
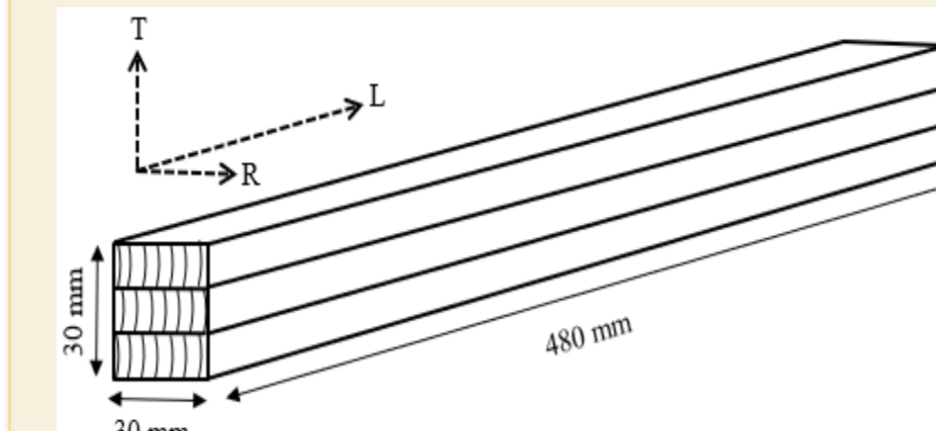
Conditions climatiques variables

Objectifs

- Reproduire en laboratoire les sollicitations hydriques rencontrées sur les ouvrages d'art en bois => définition d'un cycle d'humidification/séchage (H/S) accéléré
- Etudier l'influence de ces sollicitations hydriques cycliques sur les propriétés mécaniques des poutres LC

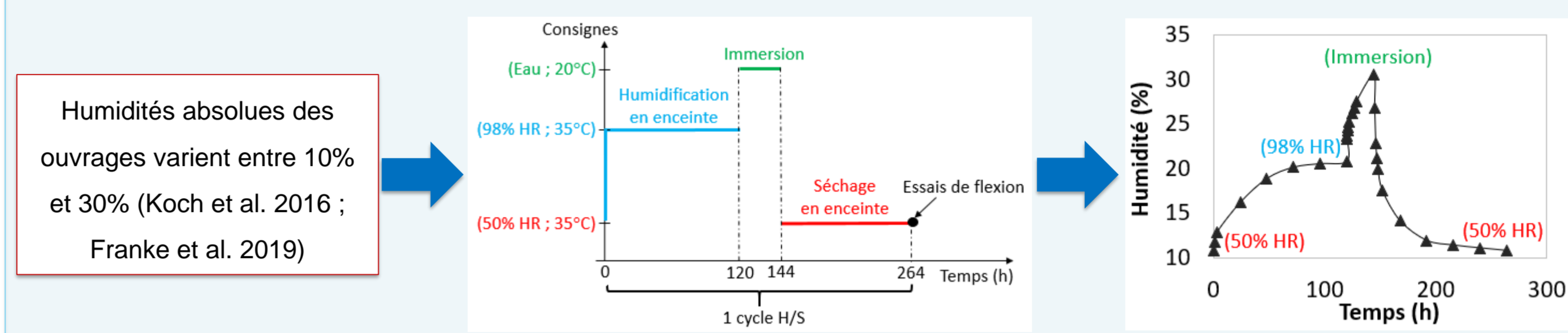
Matériaux et méthodes

Géométrie des éprouvettes



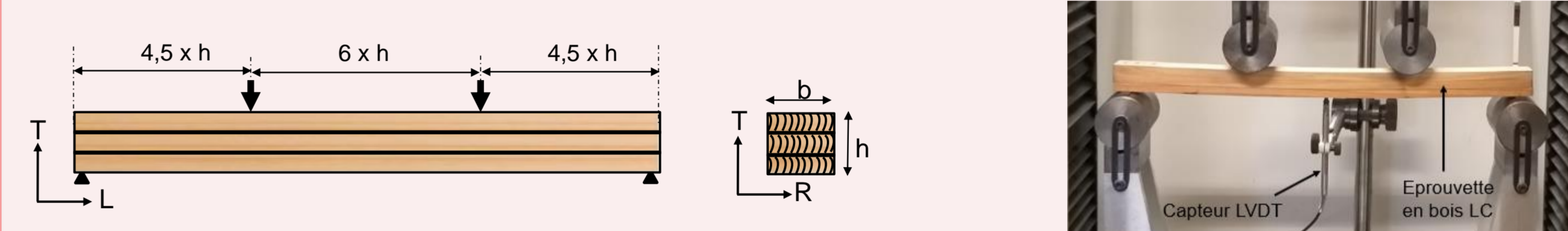
60 éprouvettes en bois LC ont été utilisées

Sollicitations hydriques cycliques appliquées (cycle H/S)



Influence de ces cycles H/S sur les propriétés mécaniques du bois LC ?

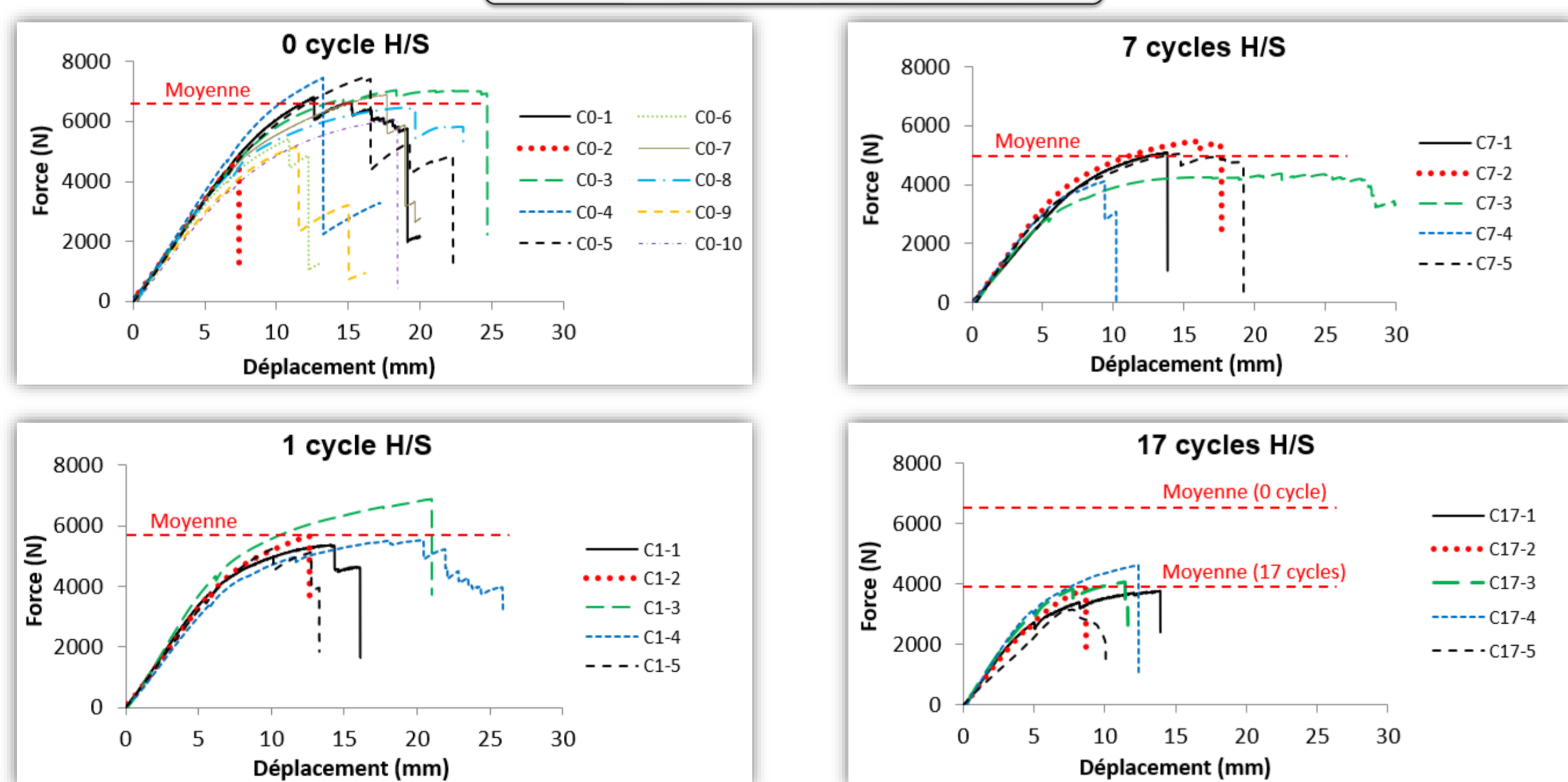
De nombreux éléments des ouvrages sont sollicités en flexion => Essais de flexion suivant la norme NF EN 408



Résultats expérimentaux et discussions

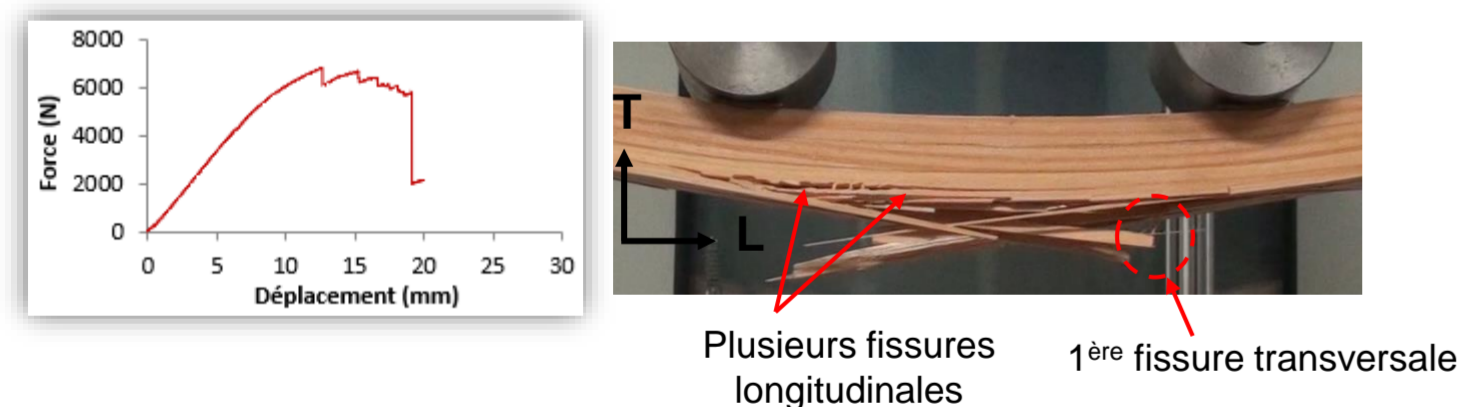
Comportement mécanique en flexion

Ci-j : « i » indique le nombre de cycles « j » indique le numéro de l'éprouvette

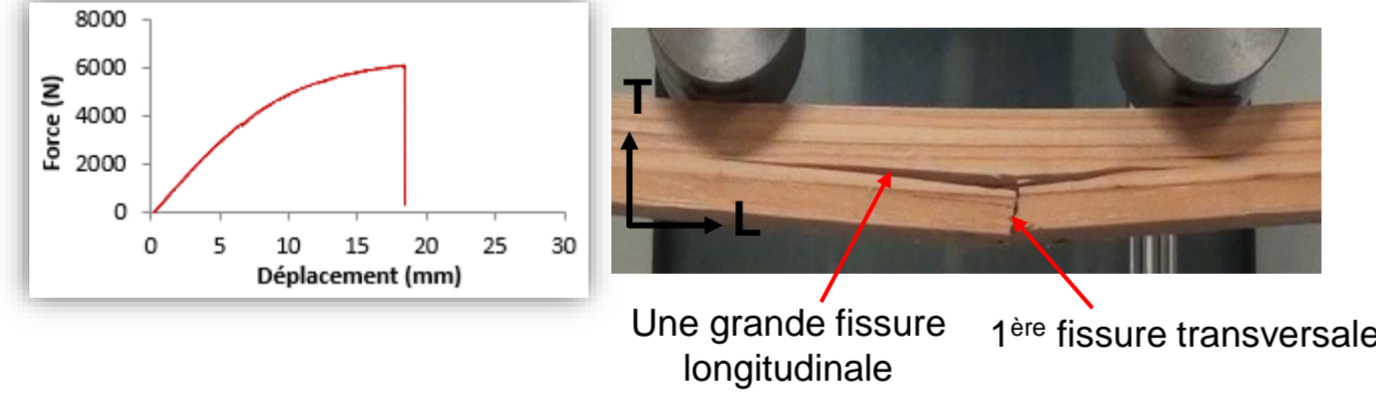


2 types de comportement observés

Rupture séquentielle

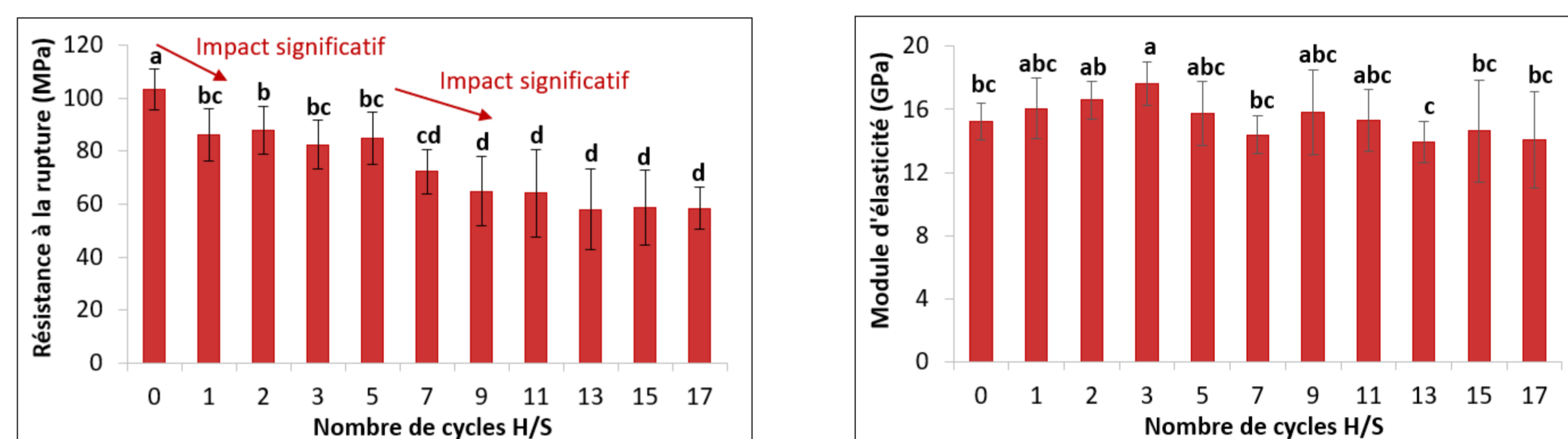


Rupture brutale

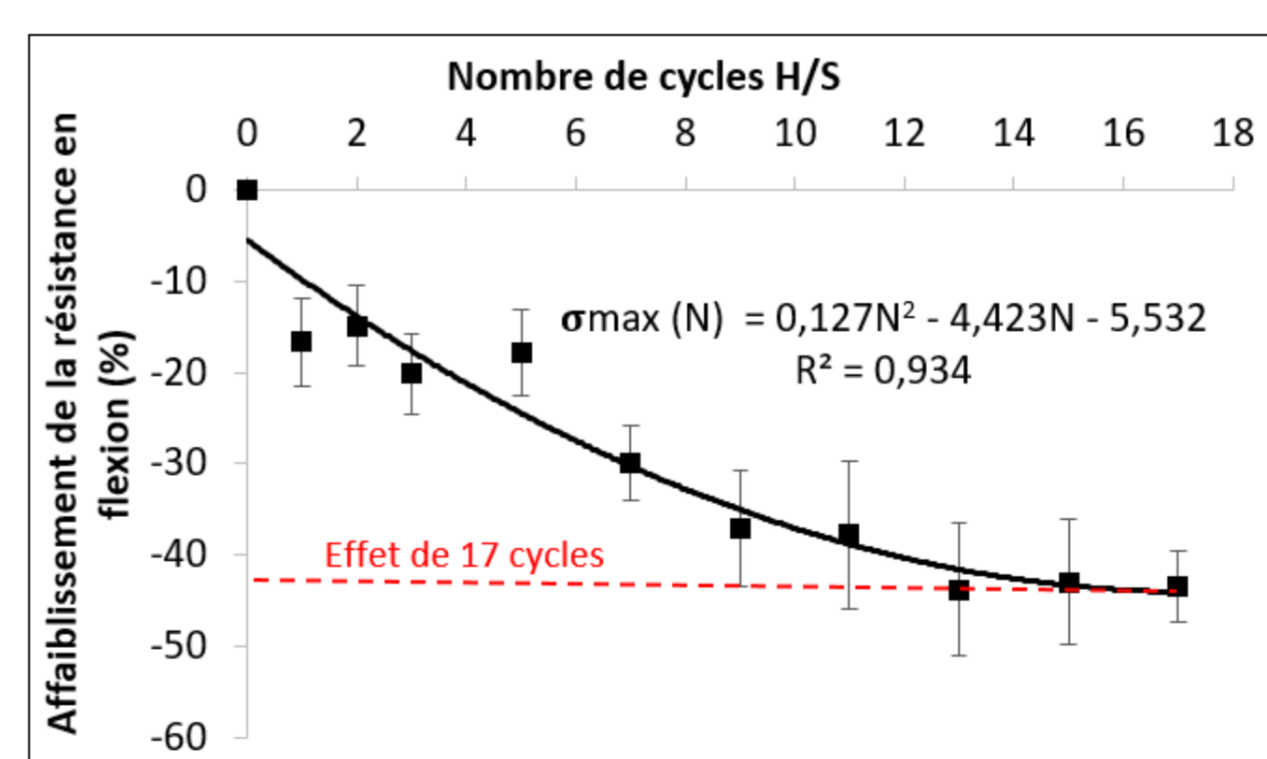


- Ruptures séquentielles plus prononcées avant cyclage (0 cycle) et quasi-inexistantes après cyclage (17 cycles)
- Diminution de l'effort à la rupture au cours des cycles
- Taux de déformation plus faible au cours des cycles

Influence des cycles sur les propriétés mécaniques



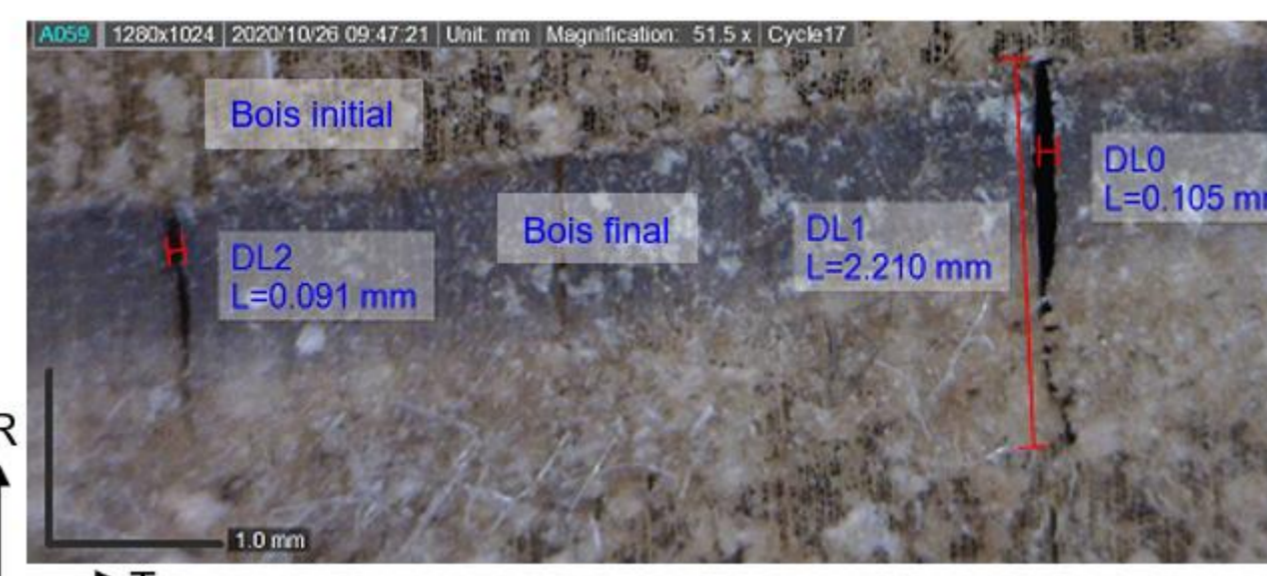
- Influence significative des cycles H/S sur la résistance à la rupture en flexion
- Impact accentué après le 1^{er} cycle et après le 7^{ème} cycle
- Influence non significative sur le module d'élasticité



Modèle expérimental :

$$\sigma_{max}(N) = a N^2 + b N + c$$

Où, N est le nombre de cycles H/S



- Présence de microfissures dans les éprouvettes après cyclage, expliquant ainsi l'affaiblissement de résistance à la rupture

Conclusions

- L'exposition du bois à des cycles d'humidification/séchage :
 - Influence significativement la résistance à la rupture en flexion
 - Ne modifie pas le module d'élasticité des poutres LC
- Les mécanismes de retraits/gonflements répétitifs induisent des fissures dans le matériau bois => Affaiblissement de la tenue mécanique des poutres LC

Perspectives

- Etudier l'impact des conditions naturelles sur la tenue mécanique des structures en bois
 - Objectif : comparer avec les essais accélérés et valider la démarche scientifique
- Développer des modèles prédictifs associés à l'endommagement des structures en bois
 - Objectif : prédire la durée de vie résiduelle des ouvrages en bois afin d'optimiser les opérations de maintenance préventive

Références

Franke, B., Franke, S., Schiere, M. & Müller, A. (2019). Moisture content and moisture-induced stresses of large glulam members: Laboratory tests, in-situ measurements and modelling. Wood Mater Sci Eng. 14 : 243–252
 NF EN 408. (2012). Structures en bois - Bois de structure et bois lamellé-collé - Détermination de certaines propriétés physiques et mécaniques
 Koch, J., Simon, A., & Arndt, RW. (2016). Monitoring of Moisture Content of Protected Timber Bridges. In Proceedings of WCTE 2016 (World Conference on Timber Engineering), Vienna, Austria
 Uwizeyimana, P., Perrin, M., & Eyma, F. (2020). Moisture monitoring in glulam timber structures with embedded resistive sensors: study of influence parameters. Wood Science and Technology 54(6) : 1463-1478