

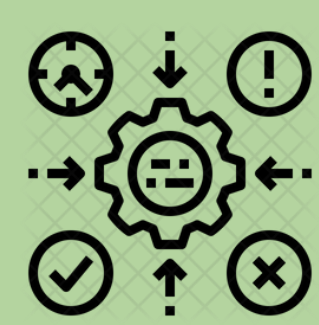
Analyse comparative du comportement hygromécanique du bois de Chêne issu de la charpente médiévale et contemporaine de Notre-Dame de Paris dans le cadre du projet CNRS PEPS « FuturVieuxBois »

MARTINET Camille¹, BARDET Sandrine², MONTERO Cédric²
¹ Master Sciences du Bois, Faculté des Sciences, Université de Montpellier
² LMGC, Université de Montpellier, CNRS
 camille.martinet01@etu.umontpellier.fr

Stage de M1 Sciences du Bois / 16 semaines / Laboratoire de Mécanique et Génie Civil

Dans le cadre du projet CNRS PEPS « FuturVieuxBois » : étude du vieillissement naturel et artificiel des bois utilisés dans les patrimoines historiques

Application au chêne de Notre Dame de Paris



Contexte

- Développement du réemploi et de la réutilisation des bois de déconstruction
- Préservation du patrimoine bâti en bois



> Nécessité de mieux connaître les propriétés du vieux bois

Quel est le comportement en sorption du vieux chêne vs récent ?

Quel est le comportement en fluage du vieux chêne vs récent ?

Quelles sont les propriétés influençant le fluage ?

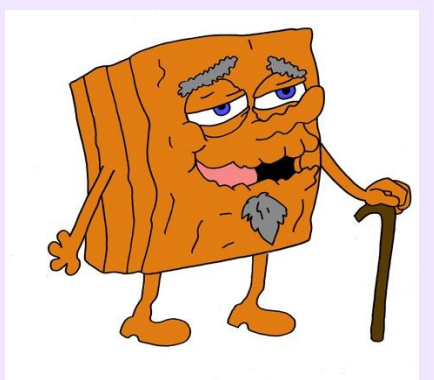


Hypothèses

- ☐ (a) Le bois au **centre des morceaux** correspond à du bois ancien **non impacté par l'incendie**
- ☐ (b) Le **bois ancien** est **plus stable hygroscoPIquement** que le **bois récent**
- ☐ (c) Le **bois ancien** présente des **propriétés mécaniques (MOE) plus élevées** que le **bois récent**
- ☐ (d) Le **bois ancien** a un **comportement viscoélastique différent** de celui du **bois récent**

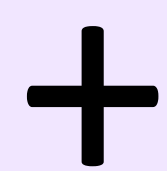


État de l'art



Vieillissement du bois = dégradation des hémicelluloses

- Sorption ↘
- EMC ↘
- Densité ↗



- E_L , G_L ↗
- MOR ↘
- $\tan \delta_L$ ↗

Mais :

L'effet du vieillissement dépend des essences
Pas de résultat sur le Chêne

Noguchi 2012, Kranitz 2016



Matériels et méthodes



Chêne du XII^{ème} siècle + Chêne récent

Propriétés hygroscoPIques



Appariement des échantillons par paire : variance de la densité et de E_L/d minimum

Propriétés mécaniques



- 3 conditions :
- ambient
 - humide
 - saturé

- + masse anhydre
- Coefficient de retrait surfacique
- PSF (Point de Saturation des Fibres)



Essais vibratoires

- E'_L/d



Fluage

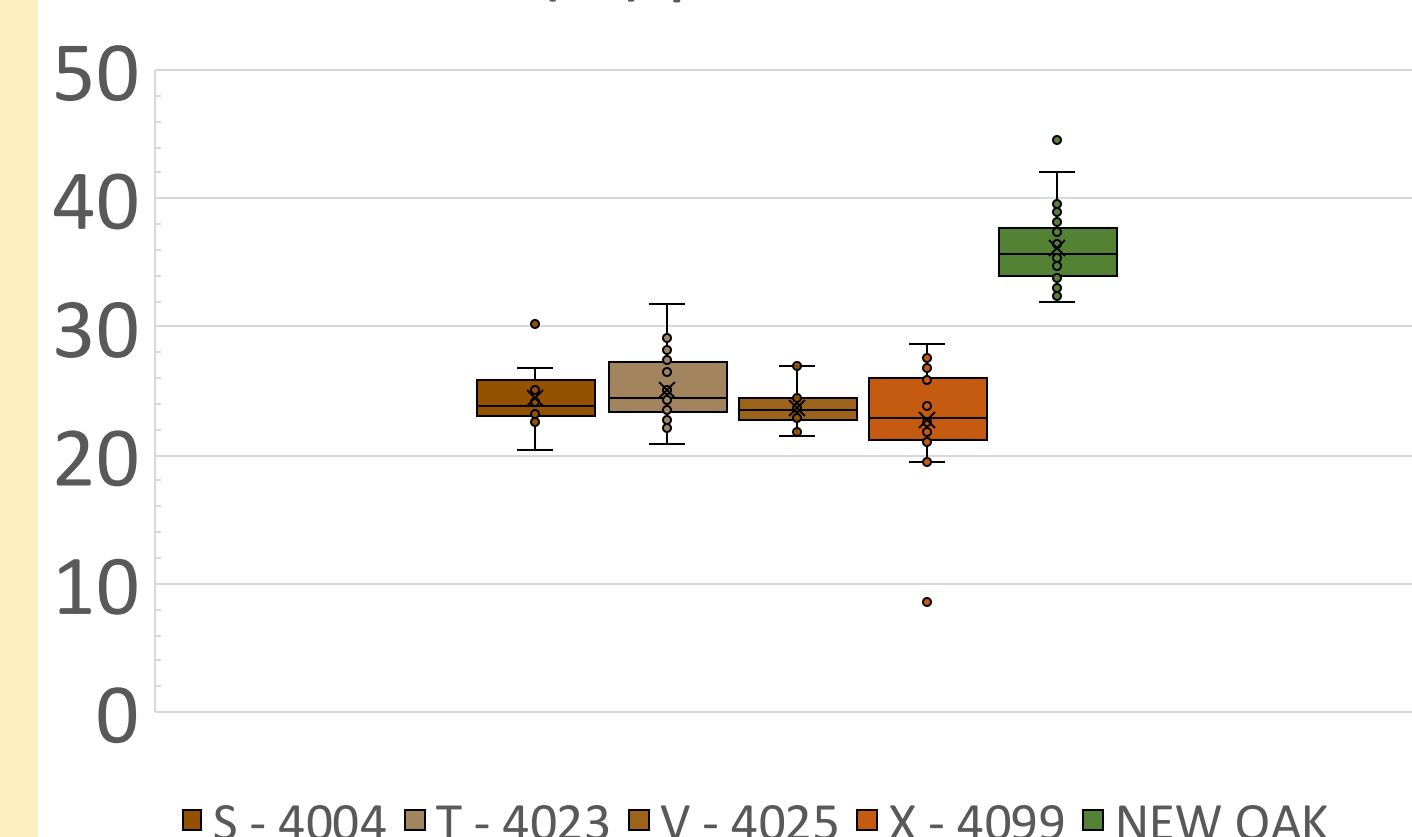
- 10 j, 85% HR, 20°C
- Complaisance $J(t)$



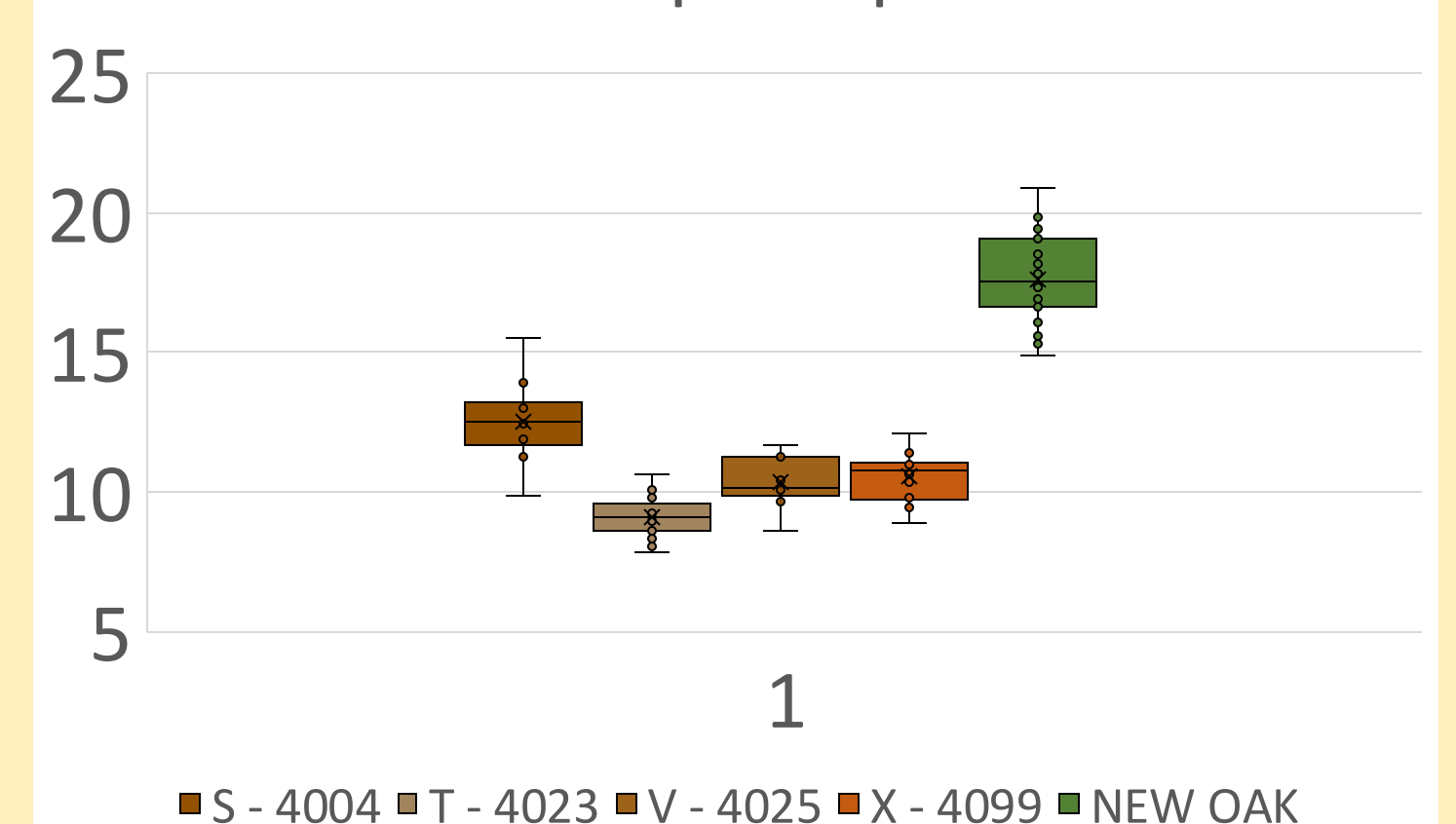
Résultats et conclusion

Propriétés hygroscoPIques

PSF (%) par morceau



Retrait surfacique % par morceau

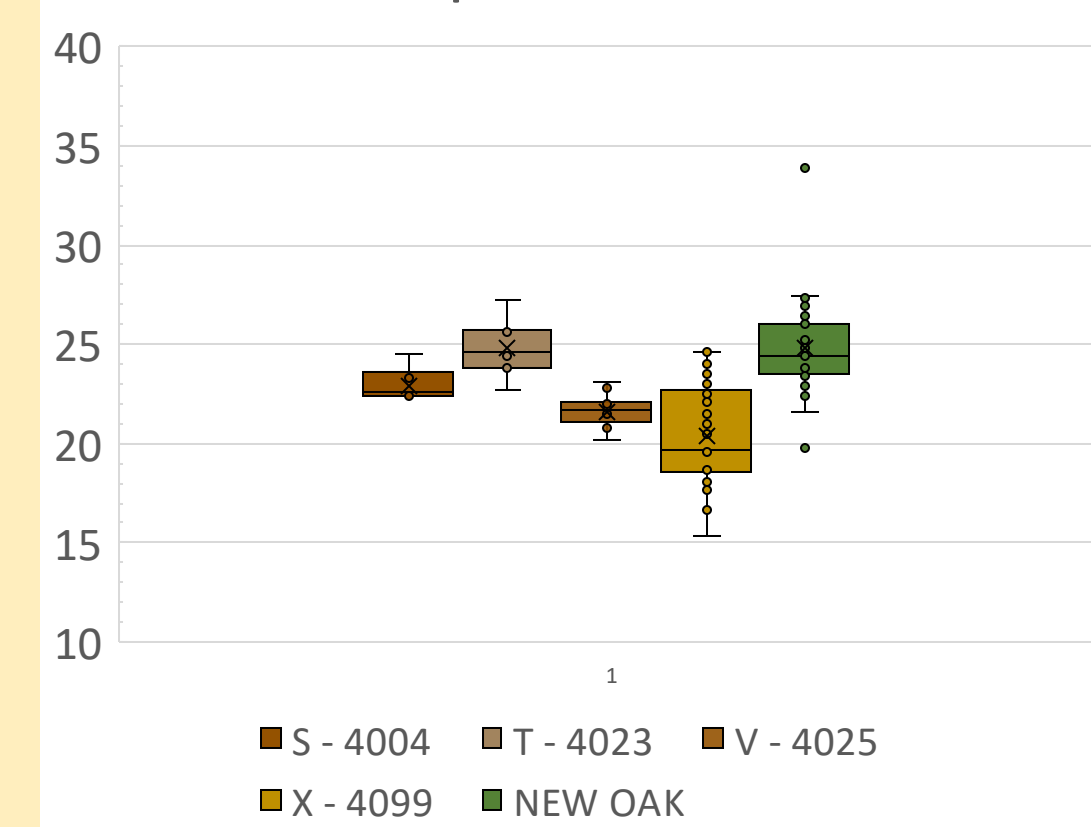


Hypothèse (b) confirmée

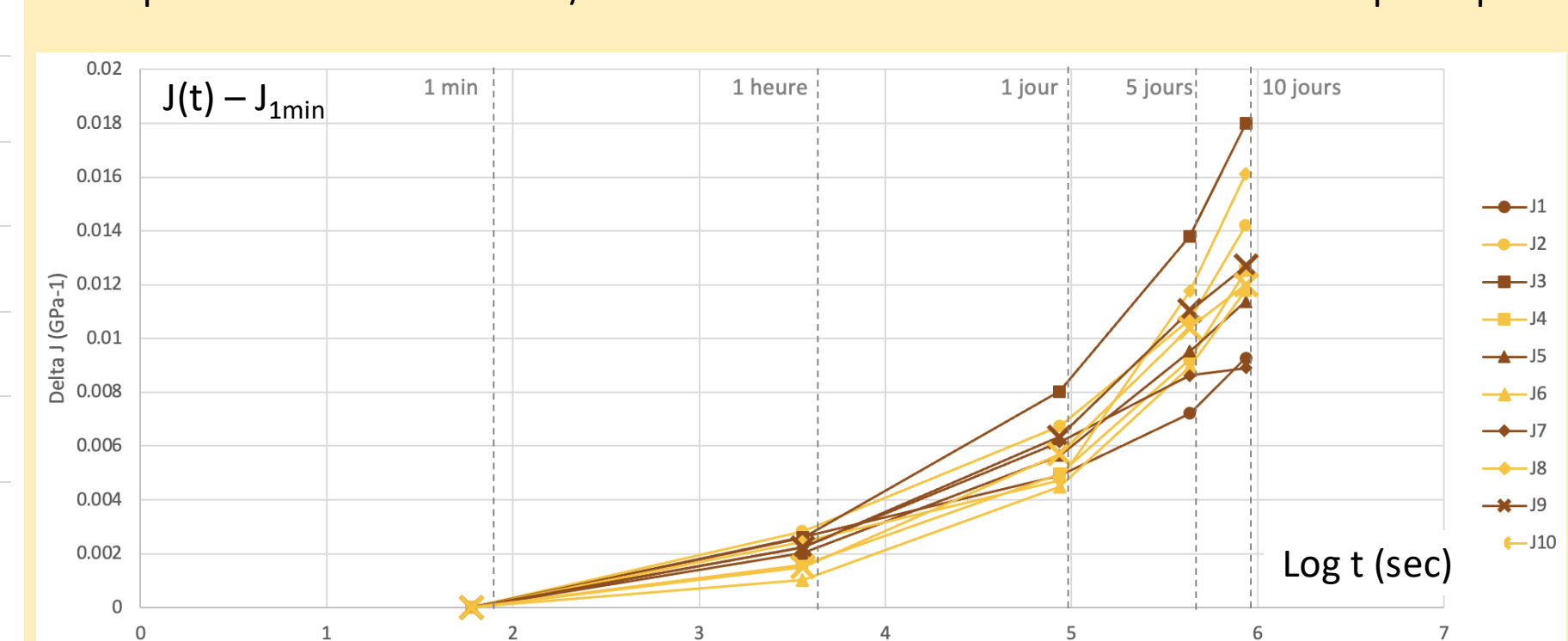
Le bois ancien est plus stable hygroscoPIquement que le bois récent

Propriétés mécaniques

E/d par morceau



Variation de complaisance entre $t = 10$ jours et $t = 1$ min
Par paire d'échantillons vieux/récent de même densité et de même module spécifique

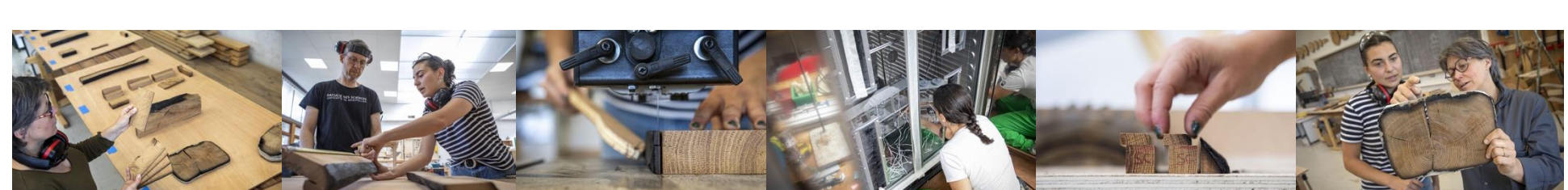


Hypothèse (c) NON confirmée

Le module spécifique du vieux bois n'est pas différent du bois récent

Hypothèse (d) NON confirmée

Le bois ancien n'a pas un comportement viscoélastique différent de celui du bois récent



Merci à Pierre-François GUEDON de la Direction du Patrimoine Immobilier de l'UM pour les usinages

Photos @Christophe Hargoues