Modélisation éléments finis du comportement des panneaux peints soumis à un test de vieillissement accéléré

Dubois Frédéric, Jamaaoui Amine, Podgorski Laurence, Lambert Marion, Rouger Frédéric

Contexte Scientifique

Approche par Simulation Numérique

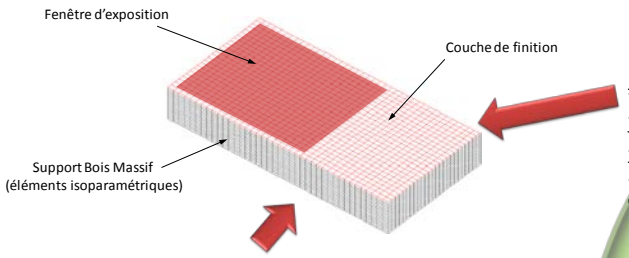
Caractérisation expérimentale

Caractérisation par séquence

Modélisation par éléments finis

Résultats de simulation

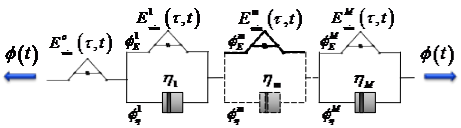
Maillage éléments finis



Comportement mécano-sorptif du support bois

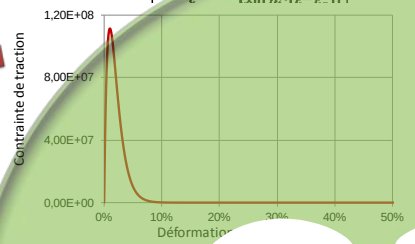
$$e(t) = \int_0^t \frac{\partial \varepsilon(t,t)}{\partial t} \times \frac{\partial \sigma(s) \times s}{\partial t} dt + \int_0^t a \times \frac{\partial w}{\partial t} \times dt$$

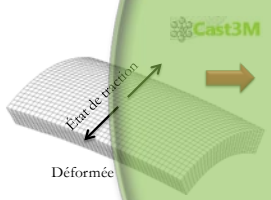
$$J(t,t) = \frac{1}{k^o_{min}(t,t)} + \sum_{i=1}^{N} \int_t^t \frac{1}{h^i(J)} \cdot \exp\left(-\int_t^t \frac{k^i_{min}(a,t)}{h^i(a)} da\right) dJ$$

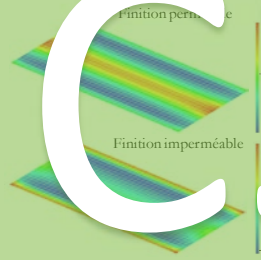


Endommagement quasi-fragile de la couche de finition

$$D = 1 - \left[\frac{\varepsilon_o \cdot (1 - A_t)}{\varepsilon} - \frac{A_t}{\exp(B_t \cdot (\varepsilon - \varepsilon_t))}\right]$$



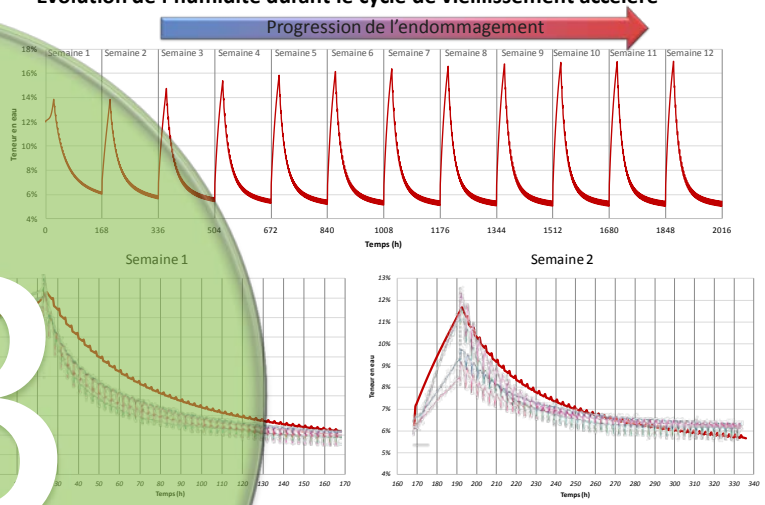




Echange hydrique en surface de finition durant l'endommagement

$$F_w = \tilde{S}_w \cdot (w_{surf} - w_{air}) \rightarrow \tilde{S}_w = 10^{-6} - 9{,}9 \cdot 10^{-7} \cdot D$$

Evolution de l'humidité durant le cycle de vieillissement accéléré



Conclusions et Perspectives

Ce travail a permis de franchir une première étape quant à la modélisation du vieillissement artificiel de panneaux de bois peints et permet d'espérer une adaptation ultérieure au vieillissement climatique.

- Reste aujourd'hui à optimiser la cinétique d'endommagement de la couche de finition
- Adapter le modèle à une stratégie de vieillissement naturel
- Intégrer d'autres processus d'endommagement (décollement de l'interface, corrélation avec le vieillissement d'aspect (couleur, brillance, etc.)

université ouverte
source de réussites

GDR 3544
Sciences du bois

3èmes journées scientifiques du GDR Sciences du Bois
Nancy, 12-14 novembre 2014

Université de Limoges