

Hygro-mechanical behaviour of wooden panels from cultural heritage: effect of a coated face.

Delphine Jullien, Cécilia Gauvin, Joseph Gril.

Equipe Bois, Laboratoire de Mécanique et Génie Civil
Université Montpellier 2, Place Eugène Bataillon, CC048
34095 Montpellier Cedex 5
delphine.jullien@umontpellier.fr

Abstract. Panel paintings belong to tangible heritage, and their conservation is needed to preserve artistic and historical memory. Several factors can cause damage both to the wooden support and to the paint layer. With the exception of biological decay, the principal risks originate from the microclimatic changes. As an organic material, wood responds readily to changes in ambient temperature and humidity, absorbing and desorbing moisture as environmental conditions fluctuate. The absorption and desorption of moisture results in mechanical changes such as swelling and shrinking of wood. Repeated cycles of swelling and shrinking—often occurring over centuries—will cause panels to warp, twist, or split. This type of damage to a painting's substrate can, in turn, have a dramatic effect on the paint layer, potentially resulting in paint loss.

In this presentation, the dimensional changes of a raw wooden board due to hygro-thermal variations will be explained, function of its ring orientation. Then, the behaviour of a board with a coated face will be considered. Thus, a board restrained by crossbeams or reinforcements on the back will be studied. These situations will be illustrated using finite element analyses.

Keywords : wood, cultural heritage, painted panels, hygrothermal variations.

Résumé. Les peintures sur panneaux de bois font partie du patrimoine culturel. Leur conservation doit tenir compte de la préservation de leur mémoire artistique et historique. Plusieurs facteurs peuvent endommager le support bois et la couche picturale. Mise à part la dégradation biologique, les risques principaux sont dus aux variations microclimatiques. Matériau organique, le bois réagit rapidement aux changements d'humidité et de température ambiante, par absorption ou désorption d'humidité suivant les fluctuations des conditions environnementales. L'absorption et la désorption d'humidité entraînent des changements mécaniques tels que le gonflement ou le retrait du bois. Des cycles répétés de gonflement et retrait – durant généralement plusieurs siècles – mènent au gauchissement, à la torsion ou à la fissuration des panneaux. Le support d'une peinture ainsi endommagé peut à son tour entraîner des conséquences dramatiques sur la couche picturale, menant potentiellement à des pertes de peinture.

Dans cette présentation, nous expliquerons les changements dimensionnels d'une planche de bois brute soumise à des variations hygrothermiques, en fonction de l'orientation des cernes. Puis nous considérerons le cas d'une planche avec une face peinte. Pour finir, nous étudierons le cas d'une planche restreinte par des traverses ou des renforcements au dos. Ces situations seront illustrées par des analyses par éléments finis.

Mots-clés : bois, patrimoine culturel, panneaux peints, variations hygrothermiques