

Suivi des déformations d'un panneau de bois peint du patrimoine : effet du cadre, du parquetage et de variations hygrothermiques

Delphine JULLIEN¹, Jean-Christophe DUPRE², Luca UZIELLI³, Franck HESSER², Lorenzo RIPARBELLI³, Cécilia GAUVIN⁹, Paola MAZZANTI³, Joseph GRIL⁵, Gilles TOURNILLON⁶, Danièle AMOROSO⁷, Philippe HAZAEL-MASSIEUX⁸, Pierre STEPANOFF⁴, Marina BOUSVAROU⁴

¹ Equipe Bois, LMGC, UMR5508 Université Montpellier-CNRS ; ²Equipe PEM, Institut PPRIME, UPR 3346, Université de Poitiers-CNRS ; ³ DAGRI, Université de Florence, Italie ; ⁴ Musée Fabre, Montpellier ; ⁵ Université Clermont Auvergne, CNRS, Institut Pascal ; ⁶ Atelier Tournillon, Sainte Cécile les Vignes ; ⁷ Atelier Amoroso Waldeis, Villeneuve les Avignon ; ⁸ Entreprise Philippe Hazael-Massieux, Villeneuve les Avignon ; ⁹ Science and MechAnichs in Conservation and Heritage, Sainte Cécile les Vignes

delphine.jullien@umontpellier.fr

Mots clefs : corrélation d'images ; couche picturale ; déformation ; environnement hygrothermique ; panneaux peints ; patrimoine

Contexte et objectifs

Les panneaux de bois peint du patrimoine sont des structures complexes, soumises aux variations hygrothermiques de leur environnement, qui évoluent au cours du temps, et présentent parfois des dommages. Les restaurateurs et conservateurs du patrimoine effectuent régulièrement des constats d'état qui permettent de décrire l'évolution de l'œuvre au cours du temps. Dans le but de comprendre et mieux décrire les mouvements et déformations de panneaux de bois peint du patrimoine, un dispositif expérimental original a été mis en place au sein du musée Fabre de Montpellier : une vitrine contrôlée en humidité permet d'accueillir un panneau peint, et de mesurer les déformations sur les 2 faces du panneau, au moyen d'un double dispositif de stéréo-vision d'images, constitué de 4 caméras positionnées de façon permanente sur les murs de la salle d'exposition. Nous présentons dans ce poster les résultats obtenus sur « La sainte trinité couronnant la vierge », panneau peint du XVI^e siècle, de type huile sur bois, de dimensions hors cadre : hauteur 137 cm, largeur 98 cm, épaisseur 3 cm.

Matériel et méthode

Le panneau d'origine est constitué de planches de chêne verticales, 3 radiales et 1 sur dosse, assemblées par des traverses horizontales en sapin (Fig. 1). Des montants verticaux en sapin recouvraient ces traverses à mi-bois, et étaient cloués sur les traverses par morceaux. Le revers était recouvert d'un enduit qui semble très résistant et peu perméable. Le panneau était présenté dans un cadre de résineux de 135 mm de large et de 40 mm d'épaisseur moyenne. Afin de limiter les dommages observés sur le panneau, et donc sur l'œuvre, une restauration du panneau a été effectuée. Elle consistait à prélever l'ensemble des montants et traverses du renfort collé et cloué au revers (Fig. 2), et de le remplacer par un châssis à ressorts, permettant les retraits et gonflements latéraux des planches, tout en assurant une cohésion de la structure.

Nous avons procédé à plusieurs séries de mesure du panneau au sein de la vitrine dans différentes configurations :

- panneau d'origine dans son cadre
- panneau d'origine sans le cadre
- panneau sans le parquetage, après le prélèvement du parquetage par les restaurateurs en atelier (Fig. 2)

Nous avons également procédé à des variations d'humidité de l'environnement dans ces différentes configurations, afin de caractériser la réponse des différentes structures aux variations hygrothermiques.

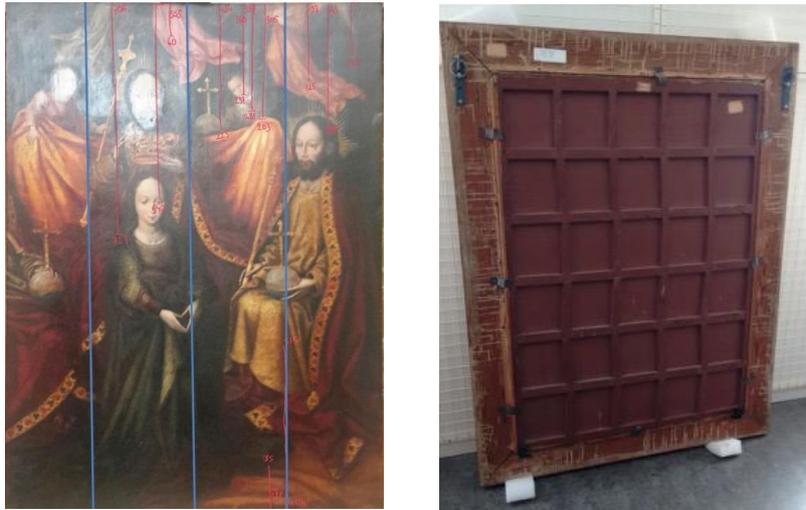


Fig. 1 : Face (à gauche) et Revers du panneau de bois avec parquetage et cadre (à droite)

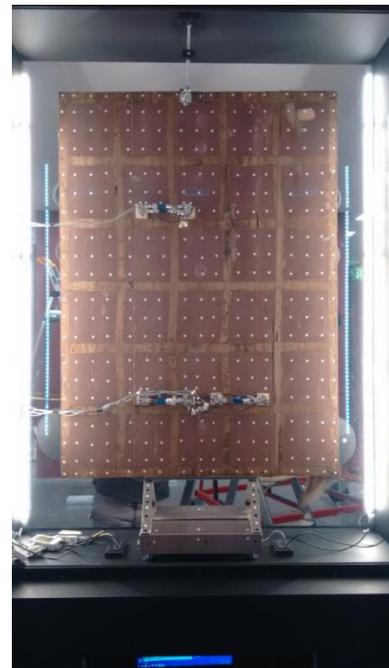


Fig. 2 : Opération de restauration : prélèvement du parquetage (à gauche). Panneau sans parquetage présenté dans la vitrine (à droite)

Résultats et discussion

Effet Mécanique du cadre et du parquetage sur le panneau

On observe (Fig. 3) que le panneau stabilisé à 65% RH a une forme concave vue de face, avec une flèche maximale de 15 mm. Le démontage du cadre n'a quasiment pas d'effet sur la forme (légère torsion de +/-1mm). Une fois le parquetage prélevé, le panneau présente une courbure nettement plus faible, de l'ordre de 3 mm au maximum.

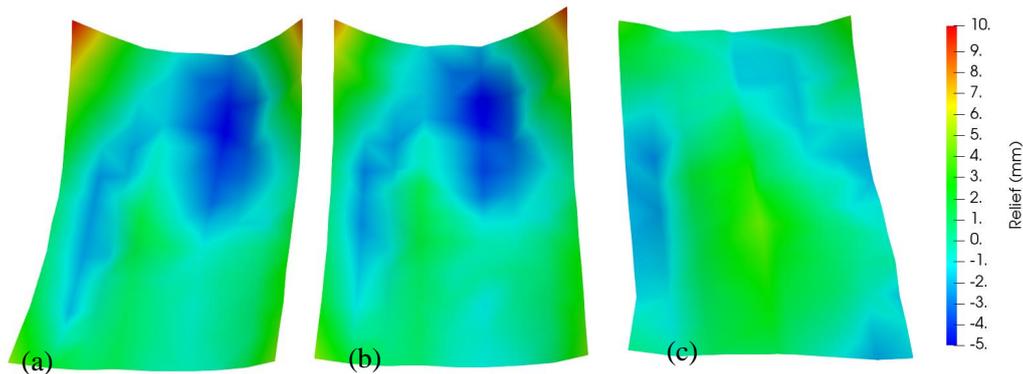


Fig. 3 : Reliefs du panneau stabilisé à 65% RH vu de face (en mm) : (a) avec cadre et parquetage (b) avec parquetage (c) sans parquetage

Effet d'une variation d'humidité sur le panneau avec parquetage

Lorsque le panneau avec parquetage subit une augmentation d'humidité de 51 à 65% RH, on observe une courbure relative convexe, d'environ 2 mm de flèche maximale, et un gonflement horizontal du panneau, atteignant 0,1% au maximum dans certaines zones (Fig. 4). Nous attribuons la courbure convexe à l'effet des traverses horizontales qui limitent les gonflements, notamment du revers.

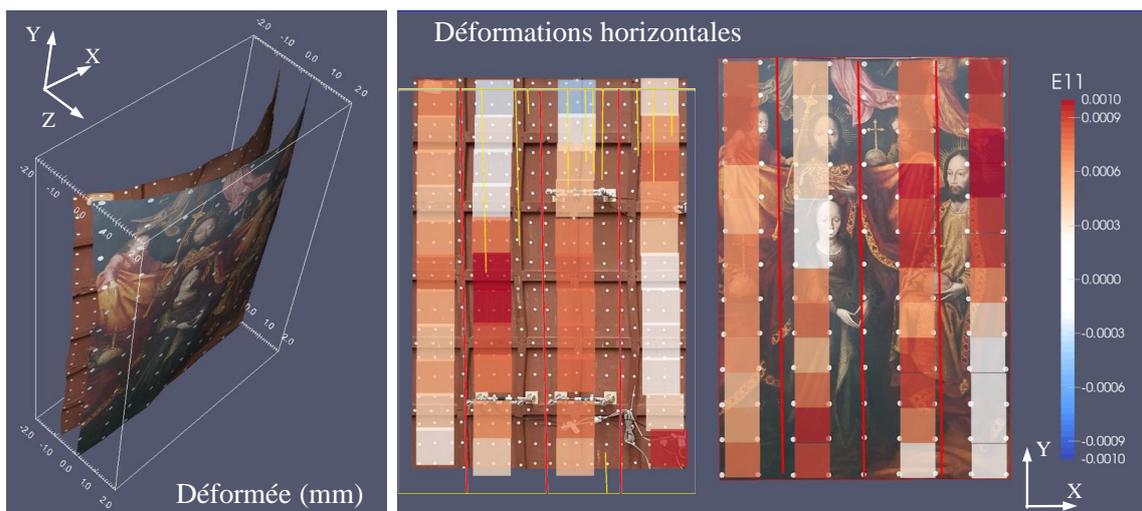


Fig. 4 : Déformée (à gauche) et déformations horizontales (à droite), vues de face, lors d'une variation d'hygrométrie de 51 à 65% RH du panneau avec parquetage (issue de [1]).

Effet d'une variation d'humidité sur le panneau sans parquetage

Lorsque le panneau sans parquetage subit une variation d'hygrométrie de 51 à 65% RH, on observe une courbure relative concave, de courbure nettement plus forte que dans le cas du panneau avec parquetage, avec une flèche maximale de l'ordre de 7 mm (Fig. 5). Les déformations horizontales sont également plus fortes, pouvant atteindre localement 0,15%. Ces mesures sont en accord avec le fait que le panneau sans parquetage se déforme plus librement.

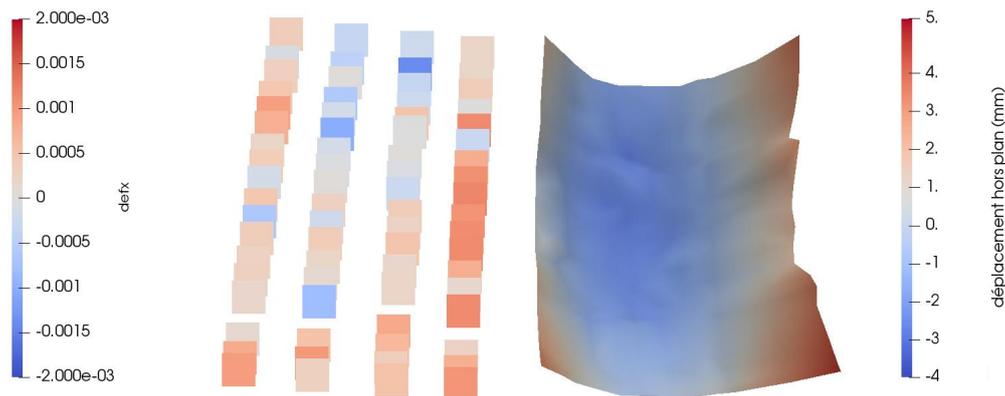


Fig. 5 : Déformations horizontales du revers (à gauche) et déformée (à droite) du panneau sans parquetage, vue de face, lors d'une variation d'hygrométrie de 51 à 65% RH.

Conclusions

Des mesures de déformations par stéréo-suivi de marqueurs ont pu être menées sur un panneau de bois peint, dans une enceinte climatique, installée au cœur même d'une salle d'exposition du musée Fabre de Montpellier. Les résultats obtenus montrent que la présence du cadre influençait très peu la forme du panneau parqueté, tandis que le prélèvement du parquetage modifie fortement sa forme. Lors d'une augmentation d'humidité relative, nous observons une faible courbure convexe par rapport à la face dans le cas du panneau parqueté, et une courbure plus forte concave dans le cas du panneau sans parquetage. Des gonflements horizontaux sont observés dans les deux cas, plus importants dans le cas du panneau sans parquetage.

Cette expérimentation inédite a permis de mesurer les déformations d'un panneau de bois du patrimoine du XV^e siècle, à la suite d'un acte de restauration et lors de variations hygrothermiques.

Références

[1] Dupré J.C., Jullien D., Uzielli L., et al (2020), Experimental study of the mechanical and hygro-mechanical behavior of a wooden panel from cultural heritage: devices and experimental techniques, Journal of cultural heritage, 46, pp. 165-175