



BRILLANCE ET DURETE PERSOZ: DE PRECIEUX INDICATEURS DE PERFORMANCE DES FINITIONS EXTERIEURES POUR BOIS

GLOSS AND PERSOZ HARDNESS AS PERFORMANCE INDICATORS FOR EXTERIOR WOOD COATINGS

Le projet MOVAP « Modélisation du vieillissement artificiel des produits de peinture pour bois », financé par le Conseil Régional de la Nouvelle Aquitaine a récemment mis en évidence l'intérêt de contrôler les variations de dureté et de brillance de finitions extérieures exposées au vieillissement. A l'heure actuelle, ces deux critères ne sont pas utilisés pour évaluer les performances des finitions selon les normes EN 927. Pourtant le projet montre que ces deux grandeurs sont indicatrices des performances du revêtement, qu'elles sont corrélées et permettent de détecter des microfissurations du revêtement avant que celles-ci ne soient visibles à l'œil.

MOVAP (Modeling the artificial weathering of wood coatings) is a research project funded by the Conseil Régional de la Nouvelle Aquitaine. Results have highlighted the benefit of controlling hardness and gloss variations of exterior coatings exposed to weathering. Currently these two criteria are not used to assess the performance of wood coatings according to EN 927 standards. However, the project clearly showed that they are useful indicators of the coating performance. Even better, they are correlated and allow micro-cracks in the coating to be detected long before they are visible to the naked eye.

Contexte de l'étude

En Europe, les critères de performance des systèmes de finition sont répertoriés dans la norme EN 927-2. Ils reposent sur l'évaluation obligatoire du cloquage, du craquelage, de l'écaillage et de l'adhérence après 12 mois de vieillissement naturel (EN 927-3), ainsi que sur l'évaluation de l'absorption d'eau (EN 927-5). Pour les revêtements appliqués par pulvérisation, la présence de microbulles dans le film sec doit également être évaluée dès lors que le système de finition est destiné à la catégorie d'usage « stable » (telle que définie dans EN 927-1). Un cloquage est le signe d'un manque de transmission de la vapeur d'eau à travers le film de revêtement. Il est rarement rencontré avec les finitions en phase aqueuse actuelles. Par conséquent, parmi les critères de performance énumérés ci-dessus, le premier signe visible de dégradation du revêtement, lors du vieillissement et de la vie de l'ouvrage, est le craquelage. Cette fissuration de la finition conduit ensuite à un écaillage du revêtement et à une perte d'adhérence. Dès lors que le film est fissuré, la barrière à l'eau procurée par la finition au matériau bois n'est plus assurée. Anticiper cette fissuration, et surtout l'éviter, est un enjeu majeur pour le développement de finitions performantes pour le bois en extérieur.

Durant le projet MOVAP, le vieillissement artificiel de deux finitions a été étudié par une analyse des variations de dureté Persoz et de brillant, en complément des traditionnelles cotations visuelles préconisées par les normes EN 927.

Principaux résultats

Deux finitions ont été appliquées en 3 couches sur pin sylvestre, selon les recommandations de leur fiche technique. La finition 1 était une peinture blanche en phase aqueuse à base de résine



acrylique. La finition 2 était une lasure semi-transparente en phase solvant à base de résines alkydes.

Changements visuels produits par le vieillissement

La peinture blanche (Finition 1) n'a présenté aucun défaut lors du vieillissement et aucun craquelage n'a été observé. La lasure semi-transparente (Finition 2) a présenté un changement d'aspect plus marqué que l'œil de l'opérateur a attribué à des changements de brillant au cours du vieillissement. Elle n'a montré aucun craquelage perceptible à l'œil. Ces deux produits sont donc considérés comme performants.

Variations de dureté Persoz: des informations pertinentes de la performance

La dureté Persoz correspond à un temps d'amortissement du pendule de Persoz. Plus ce temps est élevé, plus le revêtement est dur. **Une finition pour bois extérieur a donc tout intérêt à ne pas avoir une dureté trop élevée afin d'être capable de suivre les variations dimensionnelles du support.**

Les deux finitions ont présenté des variations de dureté Persoz très différentes lors du vieillissement artificiel. Dans le cas de la finition 1 (Figure 1), on constate que la dureté augmente du fait du vieillissement (+26 secondes par rapport à l'initiale) puis se stabilise. Un modèle a été proposé pour décrire ces variations. Dans le cas de la finition 2 (Figure 2), les effets du vieillissement sur la dureté sont nettement plus marqués : la dureté augmente dans un premier temps de 48 secondes par rapport à l'initiale, se stabilise, puis augmente à nouveau de façon importante à partir de 1680 heures de vieillissement. Par rapport à l'initiale, la dureté de la finition a augmenté de 106 secondes, ce qui est considérable.

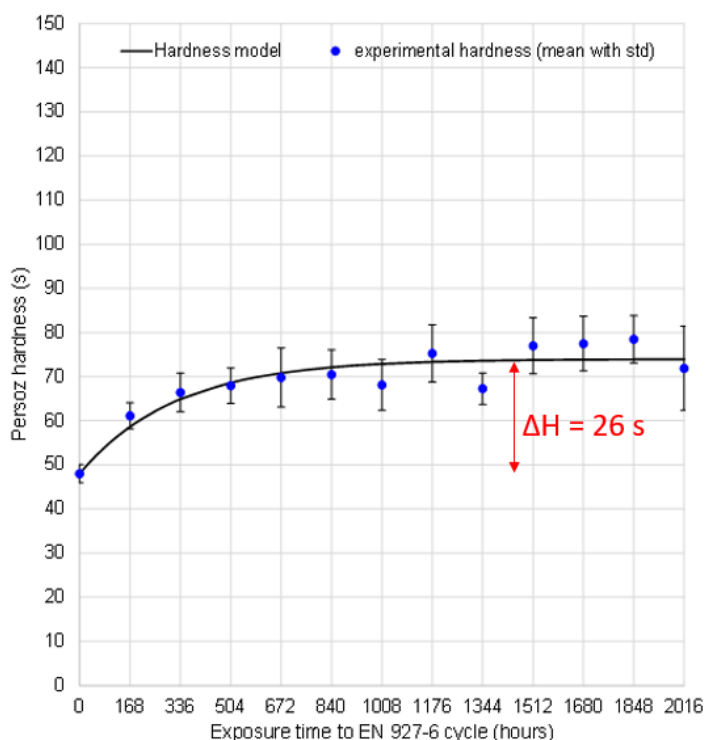


Figure 1 : variations de dureté Persoz au cours du vieillissement pour la peinture blanche (Finition 1).

Variations de brillant: bien plus qu'une information d'ordre esthétique

Les variations de brillant ont également été très différentes pour les deux finitions.

La peinture opaque a montré une diminution lente et progressive de son brillant au cours du vieillissement. Au terme des 12 semaines de vieillissement (2016 heures), sa rétention de brillant n'était plus que de 24% par rapport à l'initiale.

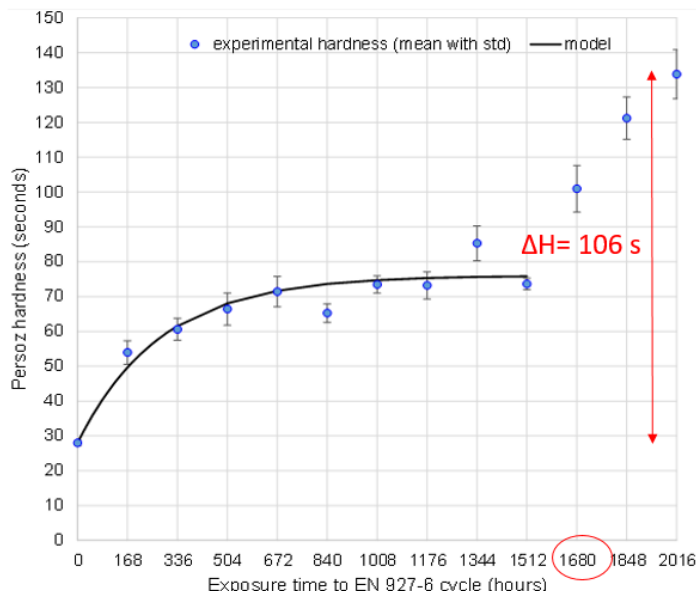


Figure 2 : variations de dureté Persoz au cours du vieillissement pour la lasure semi-transparente (Finition 2).

La lasure a par contre présenté une chute très brusque et rapide du brillant. Dès la première semaine de vieillissement artificiel (168 heures) sa rétention de brillant n'est plus que de 40% (alors qu'elle est de 83% pour la peinture), valeur à laquelle elle se stabilise jusqu'à 9 semaines (Figure 3). A partir de la dixième semaine (1680 heures), une nouvelle chute de brillant se produit et la rétention de brillant n'est plus que de 5% par rapport à l'initiale.

Cette nouvelle chute correspond précisément à la brusque augmentation de la dureté de la finition. **Les observations de la finition au microscope ont montré que ces deux changements concomitants, détectés par le brillancemètre et le pendule de Persoz, correspondaient à un développement de microfissures, que l'œil de l'opérateur n'est pas en mesure de détecter.** Le réseau de microfissures s'intensifie ensuite jusqu'à la fin du vieillissement. Il reste invisible à l'œil, mais annonce un prochain développement de craquelage et donc la fin de la protection du bois par la finition. Détectées à temps grâce au brillancemètre ou au pendule, ces microfissures pourraient être résorbées par un entretien adéquat qui prolongerait la durée de vie du bois revêtu de la finition.

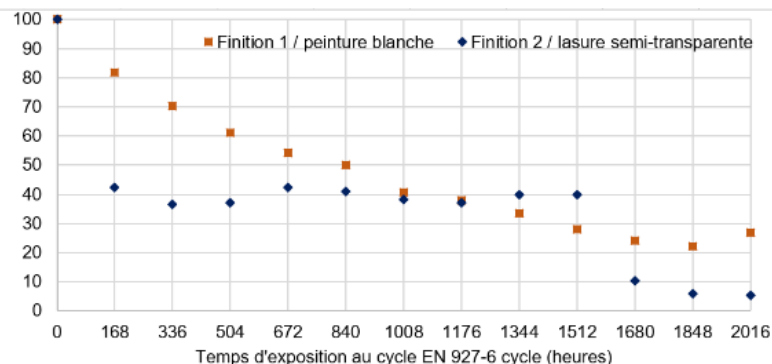


Figure 3 : variations de la rétention de brillant au cours du vieillissement pour les deux finitions.

Un lien étroit entre dureté et brillant pour la première fois mis en évidence

Pour les deux finitions, l'étude a mis en évidence une corrélation entre les variations de dureté et les variations de brillant, qu'aucune autre étude n'avait révélé jusque-là. Cette corrélation montre que le brillant ne devrait pas être considéré uniquement d'un point de vue esthétique mais peut aussi renseigner sur l'évolution de propriétés mécaniques des finitions. Le contrôleur devrait donc permettre d'anticiper le développement de craquelage et de définir le moment de l'entretien de la finition.

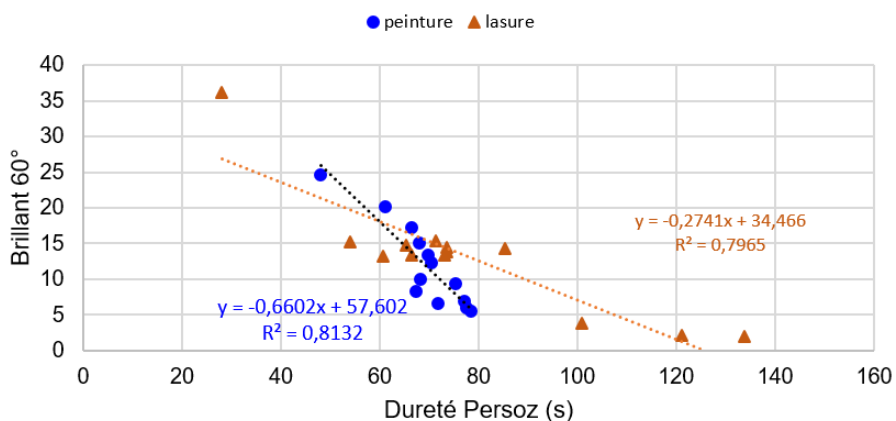


Figure 4 : Corrélation entre les variations de dureté et de brillant pour les deux finitions.

Conclusions et perspectives

Brillant et dureté sont des propriétés simples à mesurer qui ne font à l'heure actuelle l'objet d'aucune spécification de performance pour les finitions extérieures pour bois. Elles devraient faire pourtant l'objet d'une attention beaucoup plus grande lors de toute évaluation de performances des finitions extérieures pour bois. En effet dans cette étude, contrôler les variations de brillant et de dureté Persoz s'est révélé particulièrement utile pour détecter l'apparition de microfissures de la finition bien avant que l'œil les décèle. Une corrélation a été mise en évidence entre les variations de ces deux grandeurs. Elle montre que le brillant peut révéler des changements de propriétés mécaniques que la finition subit du fait du vieillissement. Contrôler les variations de brillant devrait donc permettre de définir plus précisément le moment de l'entretien de la finition, avant qu'une fissuration complète de la finition nécessite une rénovation beaucoup plus lourde.

Pour en savoir plus

Podgorski L. Gloss and hardness variations as early indicators of wood coating failure during weathering tests. International Research Group on Wood Protection, Annual meeting, Quebec city, 12-16 May 2019, document IRG/WP 19-40866, 13 pages.

Avec le soutien financier de :



Contact

Laurence PODGORSKI ● laurence.podgorski@fcba.fr
Tél. 05 56 43 63 66



Pôle Industries Bois Construction
Equipe Etudes et Recherche
Allée de Boutaut, FR-33000 Bordeaux Cedex