

## Tendances du naturel et chaleureux : le fini mat pour nos planchers en bois.

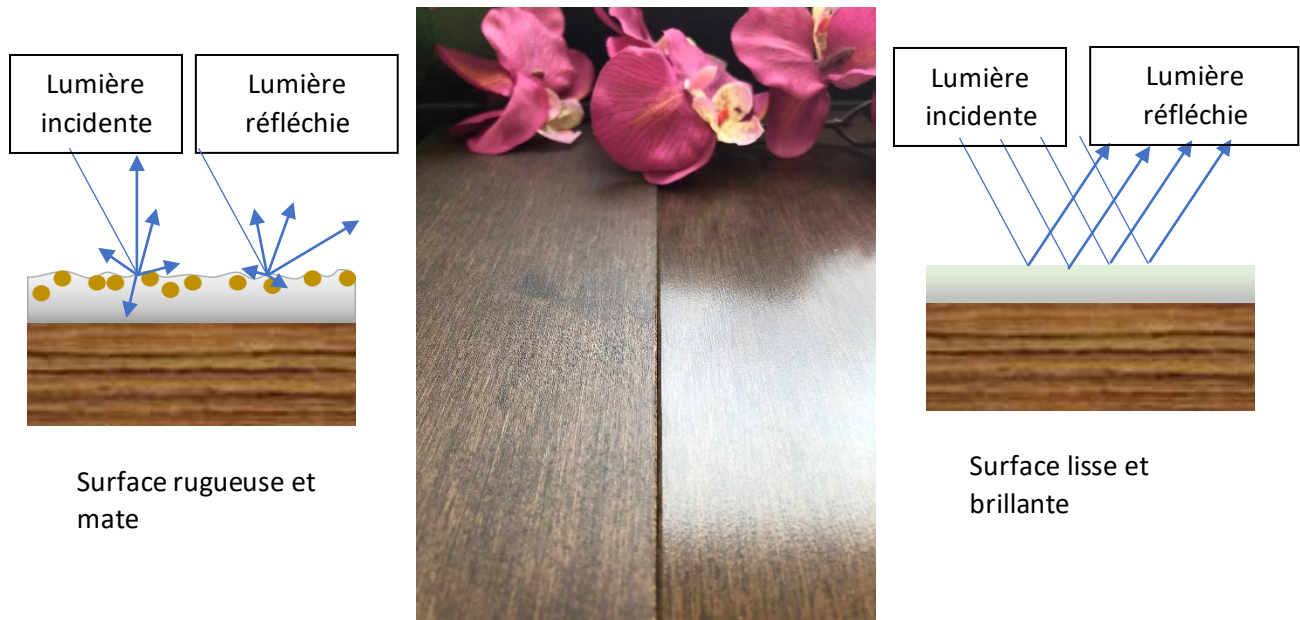
Par Ingrid Calvez

Saviez-vous qu'en moyenne, au Canada, nous passons 88 %<sup>1</sup> de notre temps à l'intérieur ? Ce n'est donc pas surprenant qu'intégrer des éléments naturels à l'espace intérieur peut augmenter notre bien-être. Selon la théorie d'Edward O. Wilson, les humains ont une tendance innée à chercher des liens avec la nature, c'est ce qu'on appelle la biophilie<sup>2</sup>. Cette théorie explique pourquoi il peut être important de mettre en valeur le bois d'intérieur<sup>3</sup>.

Le bois est un matériau vivant qui sera modifié par différentes agressions chimiques (détergents, tâches alimentaires, ...) et mécaniques (égratignures, chocs, ...) causées par l'activité humaine. Les vernis protègent le bois tout en le valorisant. Les vernis à apparence mate présentent plusieurs avantages dans le domaine des revêtements. Par rapport à une surface très brillante, une surface mate garde l'aspect naturel du matériau et masque les imperfections de surface (égratignures, traces de doigts, etc.)<sup>4</sup>. Une surface mate réduit l'éblouissement par la lumière<sup>5</sup>, comme illustré à la Figure 1, ce qui rend l'espace plus agréable pour le bien-être visuel des occupants.

À la suite d'une demande croissante concernant la durabilité et la productivité, les industries des couvre-planchers préfinis se sont tournées vers des vernis qui réagissent à la lumière UV de très forte intensité (une lumière environ 20 000 fois plus puissante que le rayonnement UV ressenti sur Terre<sup>6</sup>). Ainsi, des vernis très durs sont produits en quelques dixièmes de seconde.

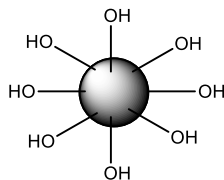
La voie traditionnelle pour réduire la brillance d'un vernis est l'utilisation de particules solides. Celles-ci créent des irrégularités à la surface du vernis et grâce au mécanisme de réflexion de la lumière (Figure 1), produisent une surface à apparence mate. En général, on utilise des particules de taille micrométrique comme de la silice ou des cires. Leurs utilisations dans les vernis durcis sous UV mènent à quelques problématiques. Pour comprendre ces difficultés, un vernis durci sous UV va être opposé à un vernis à base d'eau ou de solvant. Dans le cas des vernis à base d'eau ou de solvant, lors du processus de séchage, l'eau ou le solvant s'évapore, ce qui concentre les agents de matage à la surface du vernis. Au contraire, un vernis durci sous UV se solidifie en une fraction de seconde et aucun composant n'est retiré lors de cette étape<sup>7</sup>. Ainsi, pour obtenir le même niveau de brillance qu'un vernis à base d'eau ou de solvant, l'ajout d'une plus grande quantité d'agent de matage est nécessaire. Or, cela engendre plusieurs problématiques, telles que l'augmentation de la viscosité du vernis, la diminution de la réactivité aux UV, ainsi que la réduction des propriétés mécaniques du vernis.



**Figure 1:** Comparaison d'un plancher de bois franc avec un vernis mat (gauche) ou un vernis brillant (droite) et leur mécanisme de diffusion de la lumière respectif.

### La silice comme agent de matage : quelles sont ses propriétés et comment les améliorer?

Pour obtenir un vernis à apparence mate, on utilise des particules solides comme la silice. Cette particule présente des avantages et des inconvénients selon son utilisation. Tout d'abord, la silice est très appréciée, car elle est considérée comme extrêmement efficace pour produire le type d'irrégularités de surface responsable de l'aspect mat. Elle est également disponible dans différentes gammes de tailles, de volumes de pores et de traitements de surface adaptés aux différents types de vernis. La silice a également un indice de réfraction (ou comportement de lumière) proche de celui de nombreuses résines, ce qui permet de développer des vernis transparents. Cependant, ces avantages sont principalement liés à son utilisation dans les vernis à base d'eau ou de solvant. En effet, la silice non-traitée a une surface qui aime l'eau, due à la présence de nombreux groupements hydroxyles (-OH) (Figure 2), qui la rend extrêmement compatible avec les vernis à base d'eau.



*Figure 2 : Structure de la silice*

Dans le cas des vernis durcis sous UV, la silice est dispersée dans un milieu organique. Elle sera donc peu compatible avec son environnement, comme de l'eau dans de l'huile. Cette incompatibilité mène aux problématiques énumérées précédemment. Cependant, on peut

augmenter sa compatibilité avec le milieu via un traitement des particules avec des cires ou des polymères. La modification de la silice est un procédé qui a été beaucoup étudié. Le but est d'utiliser les groupements (-OH) très réactifs pour y greffer des molécules d'intérêt.

Dans cette étude, la silice a été modifiée en remplaçant les groupements (-OH) par des groupements acrylates (Figure 3). L'objectif est de rendre la silice hautement compatible avec le milieu organique, d'améliorer ses propriétés matifiantes et de s'affranchir des inconvénients dans le vernis. Le greffage de groupements acrylates est un composant de choix puisqu'un vernis durci sous UV est principalement à base de molécules acrylates.

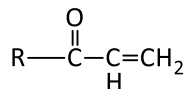


Figure 3: Schéma d'un groupement acrylate

Les propriétés de la silice modifiée vont être comparées à une silice commerciale classiquement utilisée comme agent de matage.

Le premier avantage de la silice modifiée est son faible impact sur la viscosité lorsqu'elle est ajoutée dans le vernis. Dans le cas de la silice commerciale, la quantité de silice a un impact sur la viscosité. Plus la quantité de silice est élevée, plus la viscosité de la formulation augmente. Par exemple, la viscosité du vernis contenant 10% de silice commerciale est multipliée par 3 par rapport au vernis de référence. Cette augmentation de la viscosité est due à la présence de groupements (-OH) à la surface de la silice, qui la rend peu compatible avec le vernis. Quant à la silice modifiée, son incorporation n'a pas eu d'impact sur la viscosité du vernis à 3, 5 et 10 % en silice. Après greffage de groupements acrylates, la silice est recouverte d'une couche la rendant compatible avec le vernis. La silice modifiée sera mieux répartie dans le vernis et n'influencera donc pas la viscosité de celui-ci.

Enfin, le pouvoir matifiant d'un vernis se caractérise par la mesure de la brillance. Pour cela, l'instrument de mesure utilisé est un brillancemètre. Il permet de mesurer la lumière réfléchie sur une surface à différents angles de diffusion (Figure 4).

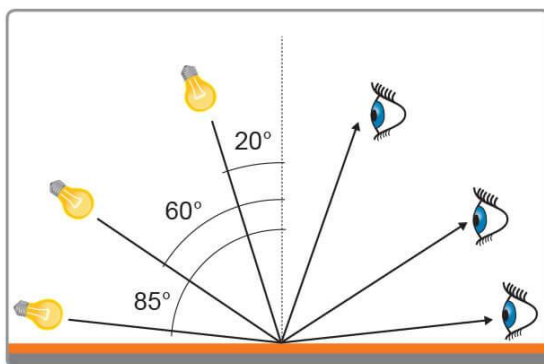


Figure 4: Principe de mesure du brillancemètre

Une surface est considérée comme brillante lorsque la valeur de brillance (ou unité de brillance) mesurée à un angle de 60° est supérieure à 70. Quant à une surface mate, la valeur de brillance mesurée à un angle de 60° doit être inférieure à 10.

La mesure de brillance à différents pourcentages en silice modifiée et commerciale a permis de mettre en avant l'efficacité de la silice modifiée en tant que nouvel agent de matage. En comparant les deux types de silice, il a été possible de voir l'impact positif de la modification sur la diminution de la brillance. La brillance du vernis contenant 10% de silice modifiée, mesurée à un angle de 60°, à une valeur proche de 10. À quantité égale, la silice commerciale avait une brillance de 50. Cette haute efficacité de la silice modifiée comme agent de matage peut être expliquée par (1) une meilleure dispersion de la silice dans le vernis, (2) une orientation privilégiée de la silice à la surface du vernis grâce à la présence de quelques groupements (-OH) résiduels après la modification.

### **Conclusion :**

La modification de la silice permet de créer de nouveaux agents de matage aux propriétés avantageuses. Dans le cas des vernis durcis sous UV, l'objectif de la modification était de s'affranchir des problématiques liées à la présence de groupements (-OH) sur la silice. La silice modifiée avec des groupements acrylates a prouvé son efficacité dans le vernis par son faible impact sur la viscosité, l'amélioration des propriétés matifiantes, et enfin, la présence de silice modifiée dans le vernis lui permet de mieux résister aux égratignures.

### **Références:**

- (1) Ikei, H.; Song, C.; Miyazaki, Y. Physiological Effects of Wood on Humans: A Review. *J. Wood Sci.* **2017**, *63* (1), 1–23. <https://doi.org/10.1007/s10086-016-1597-9>.
- (2) Kellert, S. R. *The Biophilia Hypothesis*; Island Press, 1995.
- (3) Tendances des planchers de bois franc en 2018. *Planchers Lauzon*.
- (4) Bauer, F.; Decker, U.; Naumov, S.; Riedel, C. UV Curing and Matting of Acrylate Nanocomposite Coatings by 172nm Excimer Irradiation, Part 2. *Prog. Org. Coat.* **2010**, *69* (3), 287–293. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2010.07.001>.
- (5) Levy, S. M. Section 10 - Interior Finishes. In *Construction Calculations Manual*; Levy, S. M., Ed.; Butterworth-Heinemann: Boston, 2012; pp 545–587. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-382243-7.00012-7>.
- (6) Gouvernement du Canada, E. C. Définition de l'indice UV [https://exp-studies.tor.ec.gc.ca/f/ozone/uv\\_index\\_definition.htm](https://exp-studies.tor.ec.gc.ca/f/ozone/uv_index_definition.htm) (accessed Aug 5, 2020).
- (7) Decker, C. Polymérisation sous rayonnement UV. **2000**, 19.