

Utilisation de la technologie UV pour la finition du bois à l'extérieur

Les premiers développements de la technologie UV pour le durcissement des peintures et vernis remontent au début des années 70, dans le secteur des encres d'imprimerie. Quelques années plus tard, la technologie UV s'est intéressée aux finitions sur panneaux de bois. Aujourd'hui, une petite révolution s'annonce dans le domaine de la finition du bois à l'extérieur.

TEXTE : JEAN-PIERRE BLEUS, CYTEC TS & D RADCURE

Les résines UV

Les résines UV sont des polymères liquides assez visqueux à base d'acrylates. Pour les mettre en oeuvre sur les machines d'application, il faut les diluer non pas avec des solvants organiques, mais avec des diluants réactifs. Afin de pouvoir durcir cette composition sous des lampes UV de forte puissance, il faut y ajouter un photo-initiateur qui va déclencher une réaction chimique appelée polymérisation. Ces 3 composants sont incorporés dans le film : ces types de revêtements sont donc à 100% d'extrait sec. En plus de cette composition de base, d'autres ingrédients sont ajoutés tels que les agents de matage et additifs divers (anti-mousse, étalement, ...).

Le durcissement

Le durcissement est effectué sous une ou généralement plusieurs lampes UV à haute puissance logées sous un capot de protection. Ce processus est très rapide et ne dure que quelques secondes. A la sortie du tunnel UV, le durcissement est complet et les produits finis peuvent directement être empilés. Les propriétés obtenues dépendent des résines utilisées et sont d'un niveau exceptionnel : cela va du vernis pour meuble de cuisine résistant aux taches (café, moutarde, vinaigre...) et à la rayure, au vernis pour parquet soumis à l'abrasion ou aux produits finis pour extérieur résistant aux intempéries.

Les substrats plans

Jusque récemment, les applications industrielles pour bois étaient basées sur des produits à 100% assez visqueux qui étaient mis en oeuvre sur des substrats plans au moyen d'enduseuses à rouleaux. Les lignes de finition UV sont bien plus compactes que celles des produits traditionnels à solvants car les longs tunnels de séchage thermique sont remplacés par des tunnels UV de maximum quelques mètres de longueur.

Vu l'absence de solvants volatils, les risques d'incendie sont réduits et de ce fait les primes d'assurance également.

Un entretien réduit

L'entretien de l'équipement d'application est réduit car les vernis ne sèchent qu'en présence de rayonnement UV et peuvent donc rester sur la machine à rouleaux après la journée de travail. Il faut toutefois protéger les rouleaux des poussières et de la lumière.

Parquets, meubles et menuiseries

Au cours des années, les applications se sont diversifiées. Pour les vernis de parquets industriels, la technologie UV est prédominante. Par contre, dans l'industrie du meuble la pénétration de la technologie est encore limitée (environ 15%) et elle l'est encore davantage en ce qui concerne la menuiserie (intérieure ou extérieure).

Les objets tridimensionnels

En effet, jusqu'il y a peu il était très difficile d'appliquer des produits UV sur les objets tridimensionnels (3-D). Pour ces substrats, l'application peut se faire par trempage mais le plus fréquemment par pulvérisation au pistolet. Les produits utilisés doivent être de basse viscosité. En utilisant une grande proportion de diluant réactif, on peut produire des produits de finition à basse viscosité, mais les diluants réactifs abaissent le niveau des propriétés.

Pendant des années, des vernis à base de résines UV visqueuses ont été dilués dans des solvants organiques pour permettre l'application au pistolet. Cela représentait un pas en arrière, car l'évaporation des solvants va à l'encontre du respect de l'environnement et fait perdre beaucoup d'avantages de la technologie UV 100%.

Une nouvelle technique de synthèse a été développée et permet de produire des résines UV très finement dispersées dans l'eau (35 à 40 % de résine). Les basses viscosités de ces produits permettent facilement l'application au pistolet sans devoir ajouter de diluant réactif. Ces résines sont pour la plupart des dispersions de polyuréthane acrylates. Bien sûr, les lignes de finition avec ces produits doivent être équipées d'un tunnel de séchage thermique afin d'évaporer l'eau, unique solvant présent dans ces vernis, ce qui limite les risques d'incendie. Cela permet surtout de se conformer aux nouvelles législations qui limitent l'émission des solvants organiques dans l'air ou éviter les installations coûteuses de récupération ou d'incinération des solvants organiques. Après évaporation de l'eau, le passage sous les lampes UV donne lieu à la formation d'un film aux propriétés exceptionnelles combinant à la fois flexibilité et dureté, excellente résistance à l'impact, à la griffe et aux agents chimiques ou la résistance aux intempéries pour la menuiserie extérieure. Cette technologie plus récente permet de couvrir les créneaux du meuble tridimensionnel ou de la menuiserie difficilement accessible à la technologie UV 100%. Comme le support n'est pas plan, les installations de séchage aussi bien thermique que UV doivent être adaptées.

Une finition durable pour la menuiserie extérieure

Avant d'être commercialisés, les produits pour extérieur doivent subir toute une batterie de tests dont le plus important est le vieillissement artificiel en présence de rayonnement UV et d'humidité. Dans le vaste assortiment de produits UV 100%, plusieurs résines sont utilisées pour des applications en extérieur sur des panneaux plans et le plus souvent en finition pigmentée depuis de nombreuses années.

Grâce à la nouvelle technologie des dispersions aqueuses, la finition de la menuiserie extérieure peut être envisagée. Pour tester ces dispersions, les responsables se sont inspirés de la norme européenne EN 927. En ce qui concerne le vieillissement accéléré, l'appareil utilisé est 'l'Atlas Ci 4000 Weather-O-Meter' avec une lampe à arc xénon dans lequel sont reproduits des cycles à différents degrés d'humidité (50 et 95%) à une température de 50°C.

Il est bien connu que pour assurer une finition durable au bois celui-ci doit être protégé du rayonnement UV. Ce rayonnement UV combiné à l'humidité est la principale raison de la détérioration du bois à l'interface bois/produit de finition.

La première couche sur le bois doit être à faible extrait sec pour bien pénétrer et, de plus, dans le cas d'essences insuffisamment durables, contenir des agents fongicides et insecticides. Du fait de cette pénétration, les produits UV ne conviennent pas comme couche de fond car le durcissement sera ralenti, voire complètement arrêté par l'opacité du bois. De ce fait, on évite aussi certains problèmes d'inhibition de polymérisation UV qui ont lieu sur certains types de bois.

Les dispersions aqueuses de polyuréthane sont par contre très bien indiquées pour entrer dans la composition des couches de finition. La résine résiste très bien aux intempéries, mais elle contient également des additifs qui vont protéger le bois des attaques par les agents extérieurs comme la lumière UV du soleil et l'humidité. Tout comme les dispersions acryliques classiques, un séchage physique (évaporation de l'eau) est indispensable. Il faut remarquer que lors de ce séchage physique, uniquement de l'eau est évaporée. Cette finition est ensuite durcie chimiquement par passage sous des lampes UV de forte intensité. Ces processus de finition ont lieu sur des lignes de finition industrielles et ne sont pas encore possibles sur chantier à l'heure actuelle. Des études sont en cours aussi bien pour des installations UV mobiles (intensité plus faible et de nature différente) que pour des produits de finition adaptés à ce durcissement UV de moins faible intensité.

Les propriétés finales sont obtenues en quelques secondes. Les propriétés chimiques (résistance à la tache) et physiques sont excellentes. Les éprouvettes réalisées selon le procédé renseigné dans l'exemple de finition pour menuiserie extérieure résistent plus de 2000 heures au test de vieillissement artificiel. Les bois traités peuvent être empilés directement (face finie contre face finie) à la sortie de la ligne de finition sans risque de collage (excellente résistance au 'blocking').

Exemple de finition pour menuiserie extérieure :

- Application de 100 g/m² de couche conventionnelle (20% d'extrait sec dans l'eau) soit par trempage ou pulvérisation.
- Après séchage, application de la couche intermédiaire conventionnelle (100 g/m²), aussi à faible extrait sec.
- Un léger ponçage suit le séchage physique.
- Application au pistolet de 150 g/m² de finition basée sur une dispersion aqueuse de polyuréthane UV (extrait sec ~ 40%).
- Après évaporation complète de l'eau, passage sous des lampes UV.
- Les supports peuvent être manipulés directement et être empilés et/ou emballés.