

Influence des propriétés mécaniques des films de finition sur la résistance au vieillissement



Crédits photos : UFME - FCBA

Réalisation :

Financé par :

REALISATION



L'Institut Technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois-Construction Ameublement), a pour mission de promouvoir le progrès technique, participer à l'amélioration de la performance et à la garantie de la qualité dans l'industrie. Son champ d'action couvre l'ensemble des industries de la sylviculture, de la pâte à papier, de l'exploitation forestière, de la scierie, de l'emballage, de la charpente, de la menuiserie, de la préservation du bois, des panneaux dérivés du bois et de l'ameublement. FCBA propose également ses services et compétences auprès de divers fournisseurs de ces secteurs d'activité. Pour en savoir plus : www.fcba.fr

FINANCEMENT



Le CODIFAB, Comité Professionnel de Développement des Industries Françaises de l'Ameublement et du Bois, a pour mission de conduire et financer, par le produit de la Taxe Affectée, des actions d'intérêt général en faveur des fabricants français de l'ameublement (meubles et aménagements) et du bois (menuiseries, charpentes, panneaux, bois lamellé, CLT, ossature bois, ...). Le CODIFAB fédère et rassemble 4200 PME/ETI et plus de 15000 artisans, représentés par leurs organisations professionnelles :



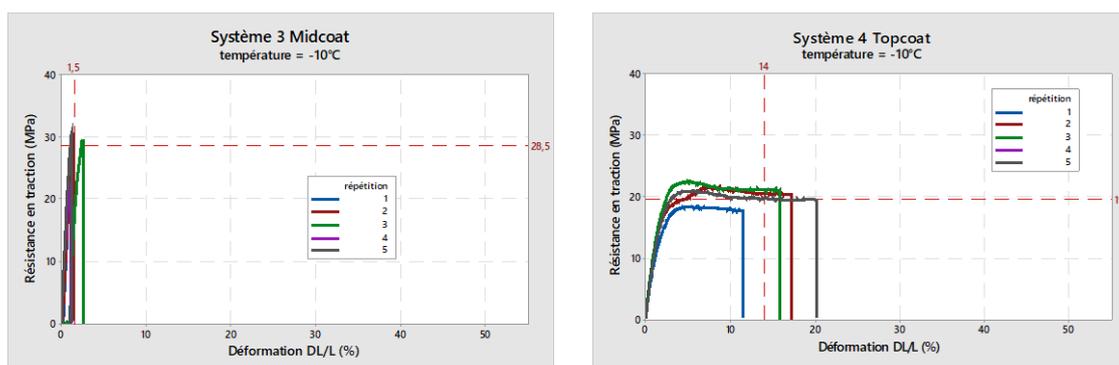
Les actions collectives ont pour objectif d'accompagner les entreprises de création, de production et de commercialisation par : une meilleure diffusion de l'innovation et des nouvelles technologies, l'adaptation aux besoins du marché et aux normes environnementales, la promotion, le développement international, la formation, et par toute étude ou initiative présentant un intérêt pour l'ensemble de la profession. Pour en savoir plus : www.codifab.fr

Pour protéger efficacement une menuiserie en bois, le système de finition (peinture, lasure) doit être suffisamment souple afin de ne pas développer de craquelage favorisé par les continus retrait-gonflements du bois. Les critères de performances des finitions extérieures pour bois sont décrits dans la norme NF EN 927-2 (Spécifications de performances). Ils reposent sur des observations visuelles menées sur des éprouvettes ayant été exposées 1 année aux intempéries. Parmi ces critères visuels, le craquelage est le premier signe de dégradation visible. L'apparition de craquelage témoigne a posteriori de propriétés mécaniques de la finition non adaptées au bois, mais ce critère visuel de performance ne permet pas pour autant de comprendre les phénomènes en jeu. Il est donc peu utile pour sélectionner des finitions extérieures pour bois performantes.

L'objectif du projet MECAFINIT est d'étudier les propriétés mécaniques de finitions commerciales utilisées pour protéger les menuiseries en bois afin de mieux comprendre les interactions entre le bois et les produits de finition et les apparitions de craquelage. Le projet propose de mesurer ces propriétés par des tests de traction sur films libres de produits de peinture afin de déterminer la déformation à la rupture, la contrainte de traction et le module d'élasticité. Des mesures de dureté Persoz sur les bois revêtus de finition complètent les investigations.

Le sujet des propriétés de traction des films de produits de peinture est peu documenté. Il fait l'objet de débats au sein du Comité Européen de Normalisation, CEN/TC139/WG2 (finitions extérieures pour bois) auquel FCBA participe activement. Quel seuil de déformation à la rupture faut-il respecter pour que la finition résiste au craquelage ? Quelle est l'influence de l'exposition aux intempéries sur la déformation à la rupture ? La déformation à la rupture est-elle le seul critère de performance dont il faut tenir compte parmi les propriétés de traction ? Quelle est l'influence du module élastique de la finition ? L'objectif de l'étude MECAFINIT est de répondre à ces questions en évaluant les propriétés mécaniques de six systèmes de finitions commerciaux dont les performances au vieillissement sont connues.

Les essais de traction à différentes températures ont permis d'enregistrer les courbes *Résistance en traction versus Déformation*. Celles-ci ont révélé si les finitions étaient ductiles (et donc capable de résister au craquelage) ou si elles étaient fragiles (et donc prédisposées au craquelage) sur la plage de température considérée dans l'étude (-10°C à 70°C).



Exemple d'une finition fragile (à gauche) et d'une finition ductile (à droite)

L'étude révèle qu'une déformation à la rupture élevée (avant toute épreuve de vieillissement) n'est pas une condition suffisante pour une bonne résistance au craquelage car le vieillissement provoque une chute importante de cette propriété. Les revêtements ont résisté à la fissuration lorsque, après vieillissement, ils conservaient au moins 20% de leur déformation à la rupture initiale. Peu exploré, le module d'élasticité est pourtant un élément clé de la formulation. L'étude montre qu'un faible module élastique initial n'est pas une condition suffisante pour une bonne résistance à la fissuration. Il est important de considérer les variations du module élastique du fait de l'exposition au vieillissement. La résistance au craquelage est meilleure lorsque le module d'élasticité en traction varie peu durant le vieillissement. La résistance en traction donne elle aussi des renseignements intéressants sur les performances des finitions. Clairement une faible résistance en traction (inférieure à 2 MPa) prédispose la finition au craquelage. Le risque de craquelage est très élevé pour les revêtements conçus avec une dureté Persoz initiale supérieure à 70 secondes. L'étude montre que la faible dureté Persoz que l'on recommande pour les finitions extérieures pour bois n'est pas préjudiciable à la résistance aux chocs. Elle n'est pas non plus préjudiciable à l'égrenabilité des finitions.

Les essais de traction sur films libres sont incontournables pour comprendre le risque craquelage d'une finition et sélectionner des systèmes adaptés à la menuiserie bois dans toute la gamme de températures à laquelle elle est exposée. L'expertise acquise via l'étude a permis la rédaction de la norme EN 927-14 : *Paints and varnishes. Paints and varnishes. Coating materials and coating systems for exterior wood. Determination of tensile properties of coating films*. Discutée au sein du CEN/TC139/WG2 durant le déroulement du projet, elle est parue au niveau européen en décembre 2022 et reprise en norme française en janvier 2023. Les résultats de MECAFINIT remettent en cause une spécification de performance stipulée dans une certification de produits de finitions extérieures italienne. Celle-ci imposait une déformation à la rupture supérieure à 50%. Nous montrons que cela n'est pas suffisant, tout en recommandant de prendre aussi en considération le module élastique. Cette même certification précisait qu'après un vieillissement de 2 semaines selon EN 927-6 (test de vieillissement artificiel) la déformation à la rupture ne devait pas être réduite de plus de 20% de sa valeur initiale. Cette valeur de 20% n'est pas pertinente. Le meilleur système de notre étude (système 6) a présenté une perte de près de 80% de sa déformation à la rupture initiale due au vieillissement, en assurant malgré tout une résistance au craquelage. Les seuils pressentis par FCBA grâce au projet MECAFINIT pourront être affinés grâce à l'étude INFIPERF (financement CODIFAB-SIPEV). Les résultats ont donné lieu à une communication lors de la douzième édition de *International Woodcoatings Congress* en 2022. La revue *European Coatings Journal* a souhaité publier cette communication dans son numéro d'avril 2023.

NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD

EN 927-14

Janvier 2023

ICS 87.040

Version Française

Peintures et vernis - Produits de peinture et systèmes de
peinture pour le bois en extérieur - Partie 14 :
Détermination des propriétés en traction des films de
revêtement

Accès aux résultats complets de cette étude : www.codifab.fr