Étude comparative sur les revêtements amovibles

14 janvier 2026, 14:57

Patrick Cosemans

Quels sont les meilleurs revêtements amovibles pour prolonger la durée de vie des produits d’intérieur ?

Comme nous l’avons vu dans un précédent article de ce blog, notre projet circulaire PEELDESIGN vise à développer des revêtements amovibles innovants, susceptibles de prolonger considérablement la durée de vie des produits d’intérieur. La majorité des revêtements amovibles sont développés pour une utilisation très courte dans la protection soit des parois des chambres de pulvérisation, soit des sols et des fenêtres lors de rénovations. Une étape indispensable de ce projet consistait dès lors à évaluer les revêtements amovibles disponibles sur le marché qui présentent les caractéristiques les plus prometteuses pour une utilisation fonctionnelle dans les produits d’intérieur. En vue de cette évaluation, une étude comparative approfondie a été menée sur une présélection de quatorze revêtements, analysés selon des critères de performance clés.

Cet article présente d’abord les principaux résultats des différents tests. Une synthèse de tous les résultats des tests et les conclusions générales sont données à la fin de l’article.

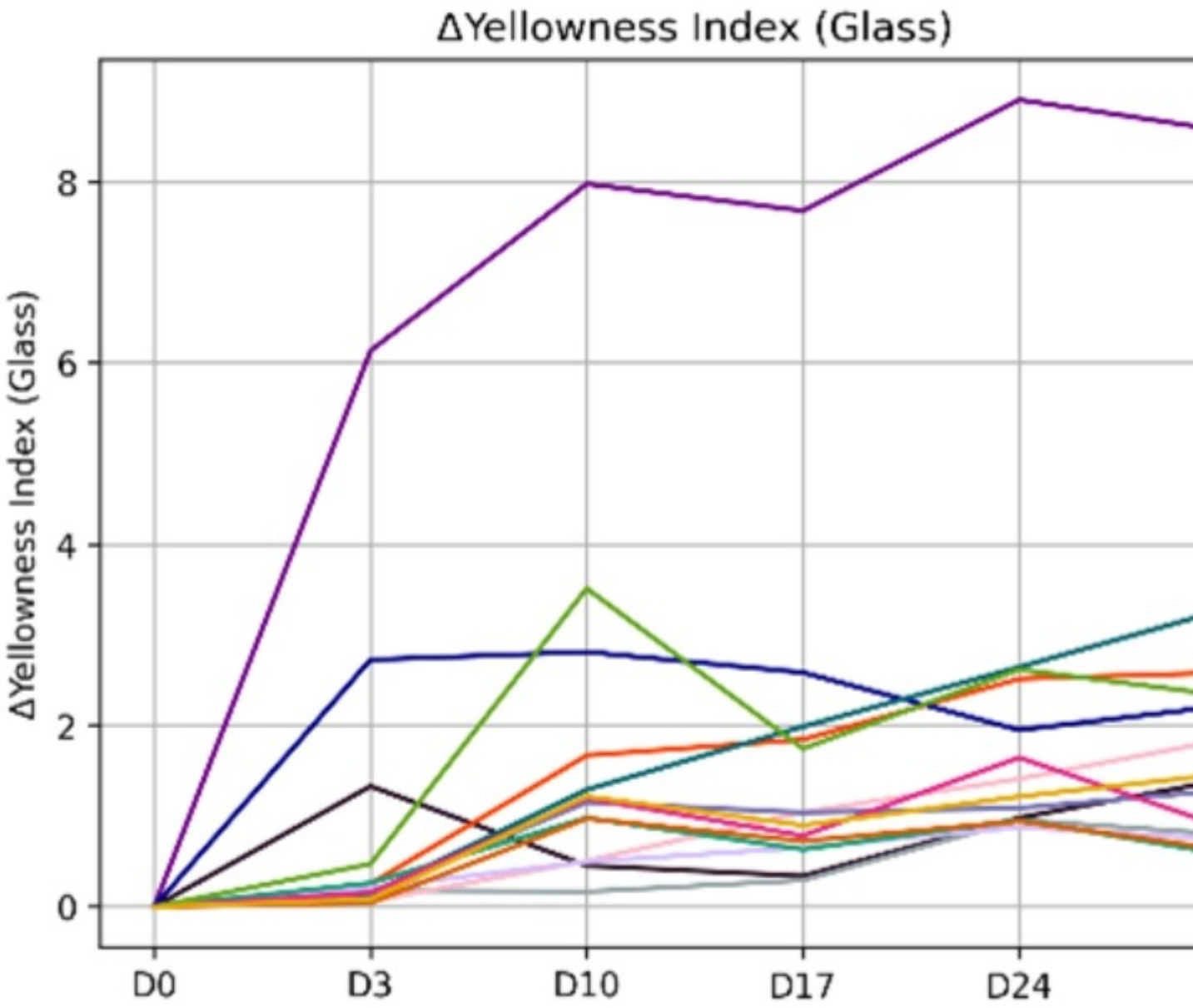
1. Impact du vieillissement accéléré sur l’aspect
2. Jaunissement et changement de couleur
3. Impact sur la brillance
4. La transmission de la lumière
5. Pelabilité
6. Les films protecteurs des panneaux sandwich
7. Effets du vieillissement sur la pelabilité
8. Flexibilité
9. La résistance aux rayures et à l’abrasion
10. Résistance à l’abrasion
11. Résistance accrue aux rayures
12. Résistance chimique
13. Effet réversible ou inexistant
14. Changement irréversible
15. Résultats des tests
16. Conclusion

Faible impact du vieillissement accéléré sur l’aspect

Afin d’évaluer l’effet du vieillissement sur les revêtements amovibles sans avoir à attendre des mois ou des années, nous avons appliqué un procédé de vieillissement accéléré à un ensemble de revêtements sélectionnés. Une partie des échantillons a été soumise à un vieillissement par exposition aux UV pendant trois jours et à des conditions climatiques accélérées pendant 28 jours. Les durées ont été choisies en tenant compte de l’accent mis sur les applications intérieures, lors desquelles l’exposition aux UV et les variations climatiques sont limitées. Pendant toute la durée du procédé de vieillissement, l’aspect et la durabilité de la surface ont été évalués au moyen de tests de stabilité des couleurs, de rétention de la brillance, de transmission de la lumière et de résistance aux rayures.

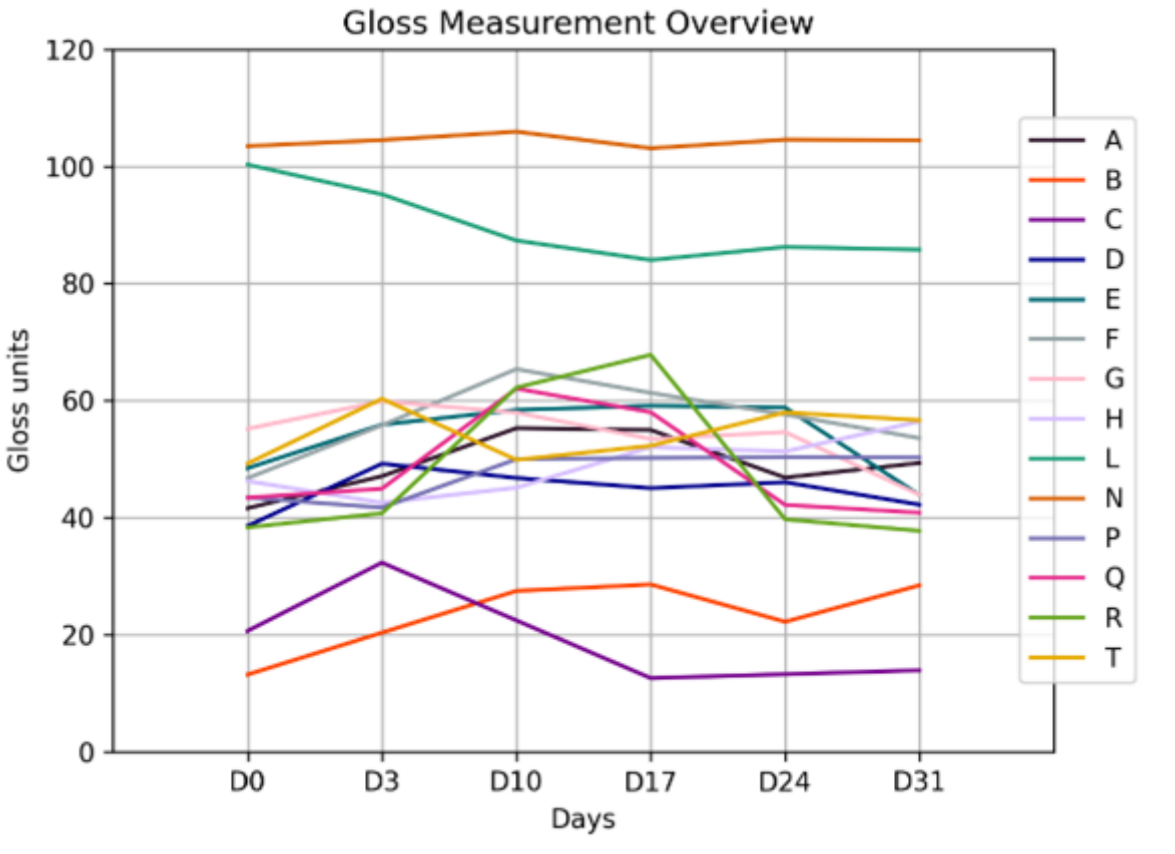
Jaunissement et changement de couleur minimes

La **stabilité des couleurs** des revêtements a été évaluée à l’aide de l’indice de jaunissement (?YI) , qui mesure le jaunissement, et du delta E (?E), qui quantifie le changement de couleur global en tant que distance géométrique entre deux points dans l’espace colorimétrique CIE Lab. Ces paramètres ont été utilisés pour évaluer l’impact de l’exposition aux UV et des conditions climatiques accélérées sur l’altération de la couleur. Pour la plupart des revêtements, les valeurs ?YI et ?E sont toutes deux restées égales ou inférieures à 3, ce qui indique un jaunissement et un changement de couleur minimes tout au long du protocole de vieillissement. Cependant, le revêtement C a montré une augmentation plus prononcée des valeurs ?YI et ?E pendant l’exposition aux UV – ce qui semble indiquer une photodégradation précoce –, ainsi qu’un changement de couleur linéaire notable pendant toute la durée du vieillissement.



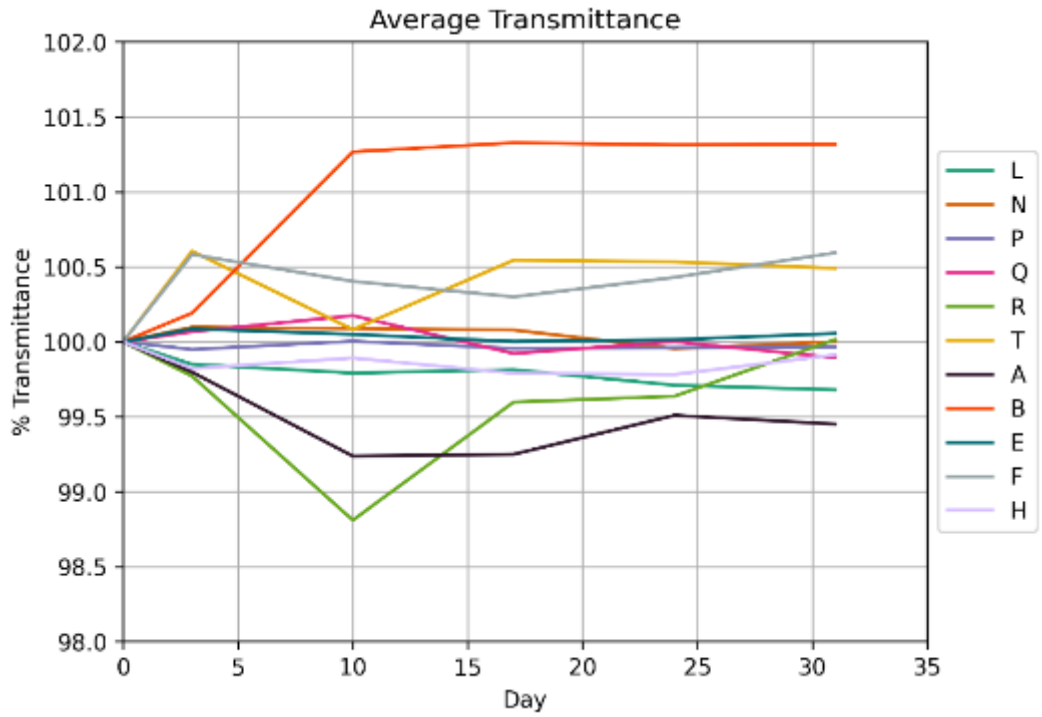
Impact mineur sur la brillance

Lorsque les revêtements sont devenus légèrement plus brillants, cet effet était probablement dû à l'absorption d'humidité. À l'inverse, les revêtements qui ont présenté une diminution de la brillance ont probablement subi une oxydation de la surface ou des processus de dégradation connexes.



Amélioration ou réduction de la transmission de la lumière

Des mesures de transmission de la lumière ont été effectuées sur des revêtements transparents afin d'évaluer les modifications des propriétés optiques. La plupart des revêtements ont montré des variations minimes, le revêtement B présentant une légère amélioration de la clarté, tandis que les revêtements A et L ont subi une légère réduction de la transmission.



Retour à l’aperçu

Pelabilité : effets très variés du vieillissement

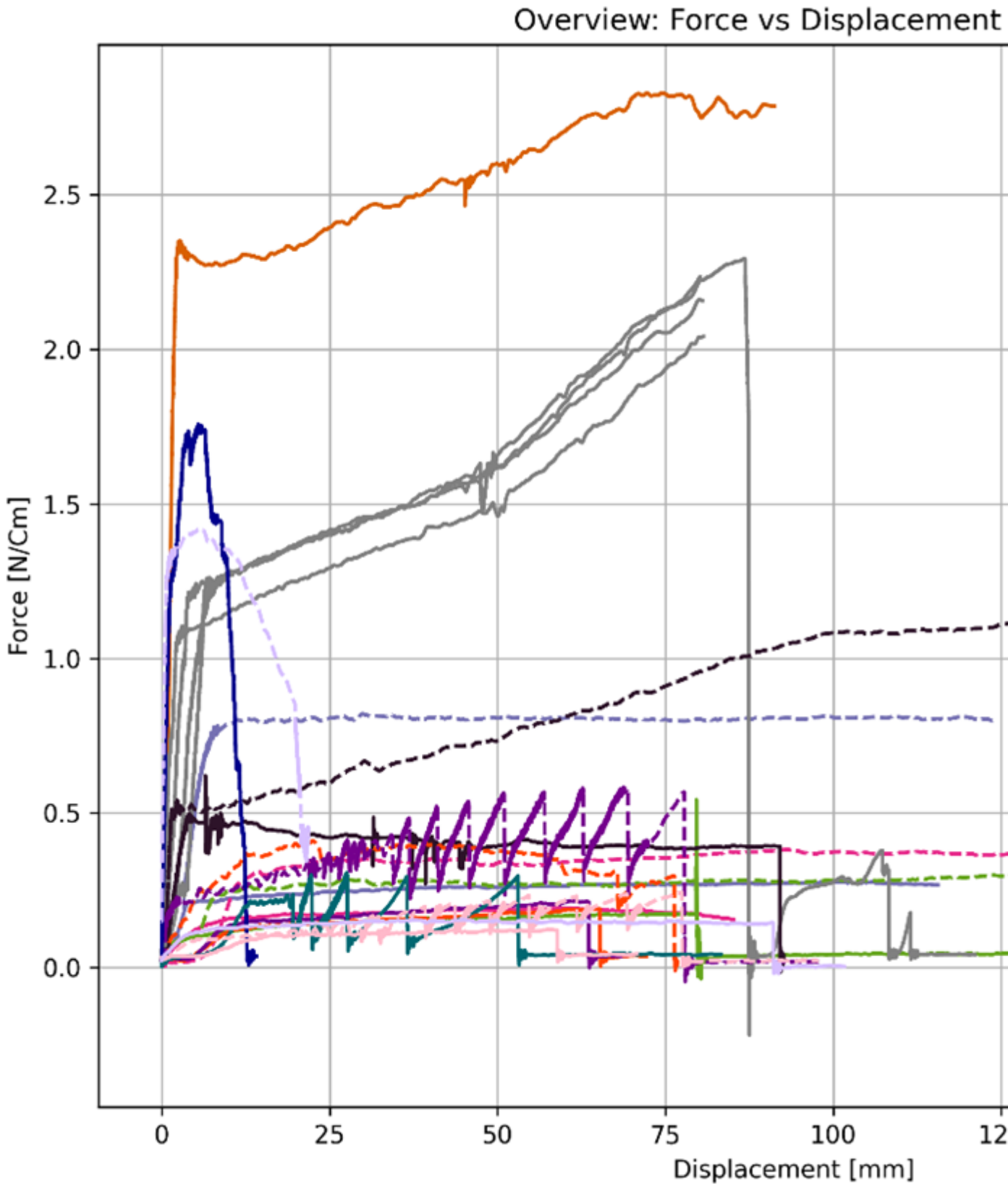


Figure 1 : graphique des courbes force-déplacement issues des essais de pelage réalisés sur les revêtements amovibles A à T et les échantillons de référence.

Le graphique ci-dessus illustre les courbes force-déplacement issues des essais de pelage réalisés sur des revêtements amovibles (A à T). L'axe des abscisses (X) représente le déplacement (en mm), tandis que l'axe des ordonnées (Y) indique la force (en N/cm), mesurant ainsi la résistance au décollement. Les lignes pleines correspondent aux échantillons non vieillis, tandis que les lignes pointillées représentent les échantillons vieillis par exposition aux UV et à des conditions climatiques accélérées.

Les films protecteurs des panneaux sandwich comme référence

Afin de vérifier la résistance d'adhésion idéale à l'aide de ce protocole d'essai, une référence pratique a été sélectionnée par les partenaires du projet. Les panneaux sandwich souvent utilisés par les partenaires sont livrés avec un film protecteur appliqué sur leur surface. Le retrait de ce film est possible, mais nécessite un certain effort, ce qui en fait une référence appropriée pour déterminer la pelabilité acceptable. Un panneau sandwich avec son film protecteur d'origine a été découpé à la même taille que les échantillons d'essai et évalué au moyen du même protocole d'essai de pelage. La force de pelage obtenue était de 1,2 N/cm. Dans le cadre de cette étude, seul le revêtement N a atteint une force de pelage supérieure à celle de l'échantillon de référence, ce qui indique que ce revêtement serait trop difficile à décoller. Tous les autres revêtements ont présenté une force de pelage nettement inférieure, indiquant qu'ils se décolleraient sans doute trop facilement.

Le tracé des courbes force-déplacement fournit des informations sur le comportement au pelage. Un tracé en zigzag suggère un décollement par à-coups, indiquant une adhésion non uniforme. En revanche, les revêtements présentant une courbe force-déplacement stable se décollent de manière fluide, garantissant un processus de pelage contrôlé. Ces variations mettent en évidence des différences sur le plan de la résistance d'adhésion, de l'intégrité des matériaux et de la résistance aux effets du vieillissement.

Effets variables du vieillissement sur la pelabilité

À l'état non vieilli, le **revêtement A** affiche une force de pelage relativement faible (0,5 N/cm) et stable, indiquant un décollement contrôlé. Le déplacement s'étend sur plus de 90 mm, ce qui signifie que le revêtement reste intact pendant la majeure partie du processus de pelage. Après vieillissement, l'échantillon ne présente pas de différence significative dans la force de pelage initiale, mais la force augmente progressivement avec le déplacement, qui dépasse 150 mm. Ces résultats semblent indiquer que le vieillissement a augmenté la cohésion ou l'adhésion au substrat pour atteindre une valeur supérieure à la cohésion interne du revêtement, provoquant l'allongement du revêtement pendant le pelage plutôt que son décollement net.

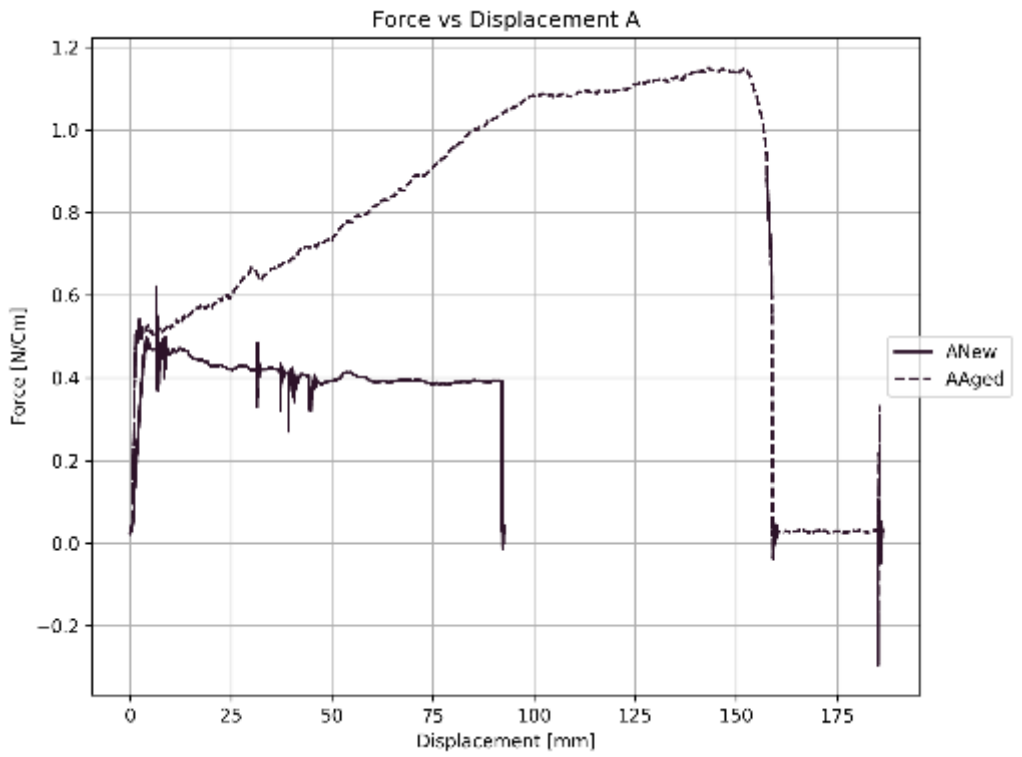


Figure 2 : courbes force-déplacement issues des essais de pelage réalisés sur le revêtement A.

Le revêtement C présente un comportement au pelage distinct avant et après vieillissement. L'échantillon non vieilli se décolle de manière fluide avec une force de pelage de 0,1 N/cm, mais se rompt à 65 mm. En revanche, l'échantillon vieilli affiche un tracé en zigzag, ce qui indique un décollement par à-coups. La force maximale augmente pour atteindre 0,2 N/cm et la rupture se produit à 80 mm, suggérant que le vieillissement améliore l'adhésion tout en augmentant la rigidité, ce qui conduit à un tracé de pelage irrégulier.

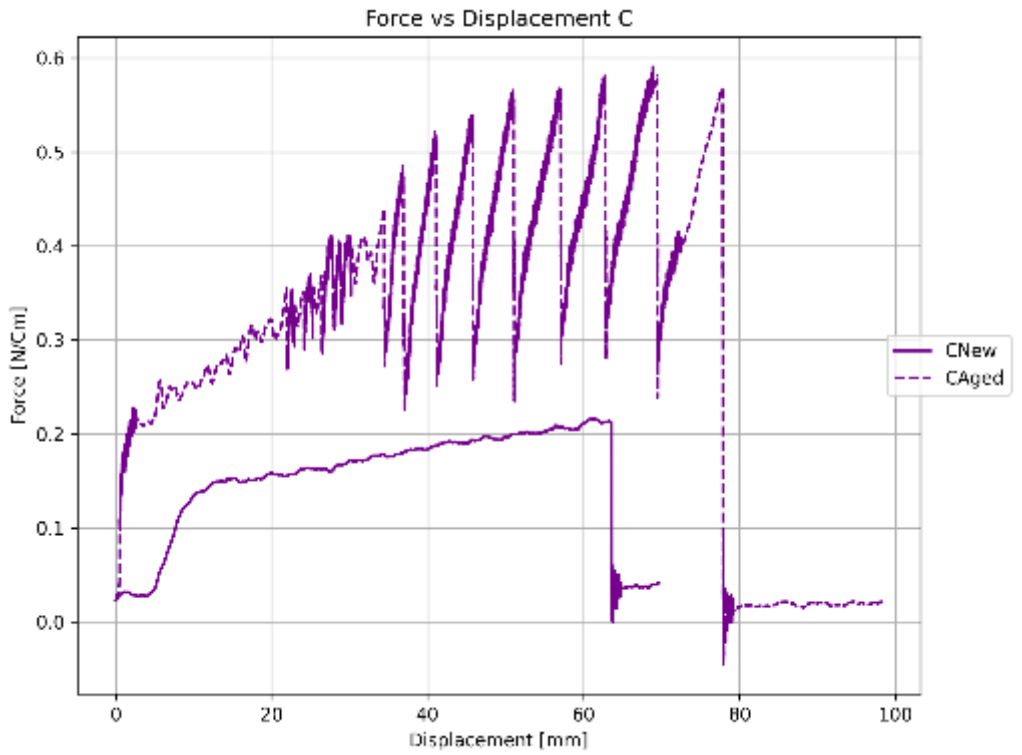


Figure 3 : courbes force-déplacement issues des essais de pelage réalisés sur le revêtement C.

Le revêtement D présente une force de pelage initiale élevée supérieure à 1,4 N/cm, mais se rompt presque immédiatement, avec un déplacement limité à moins de 20 mm. Ces résultats suggèrent que le revêtement se déchire au lieu de se décoller, ce qui indique une cohésion insuffisante. Après vieillissement, l'échantillon était encore plus fragile et ne pouvait plus être décollé, ce qui implique une dégradation importante due à l'exposition aux UV et aux conditions climatiques accélérées.

Figure 4 : courbe force-déplacement issue de l'essai de pelage réalisé sur le revêtement D.

Le **revêtement H** affiche une force de pelage faible (0,1 N/cm) et stable à l'état non vieilli, ce qui suggère un décollement contrôlé. Cependant, après vieillissement, la force de pelage augmente considérablement, tandis que le déplacement est limité à 20 mm. Ces résultats indiquent que le vieillissement a provoqué une fragilisation, augmentant la résistance d'adhésion mais réduisant l'élasticité, ce qui a conduit à une rupture prématurée lors du pelage.

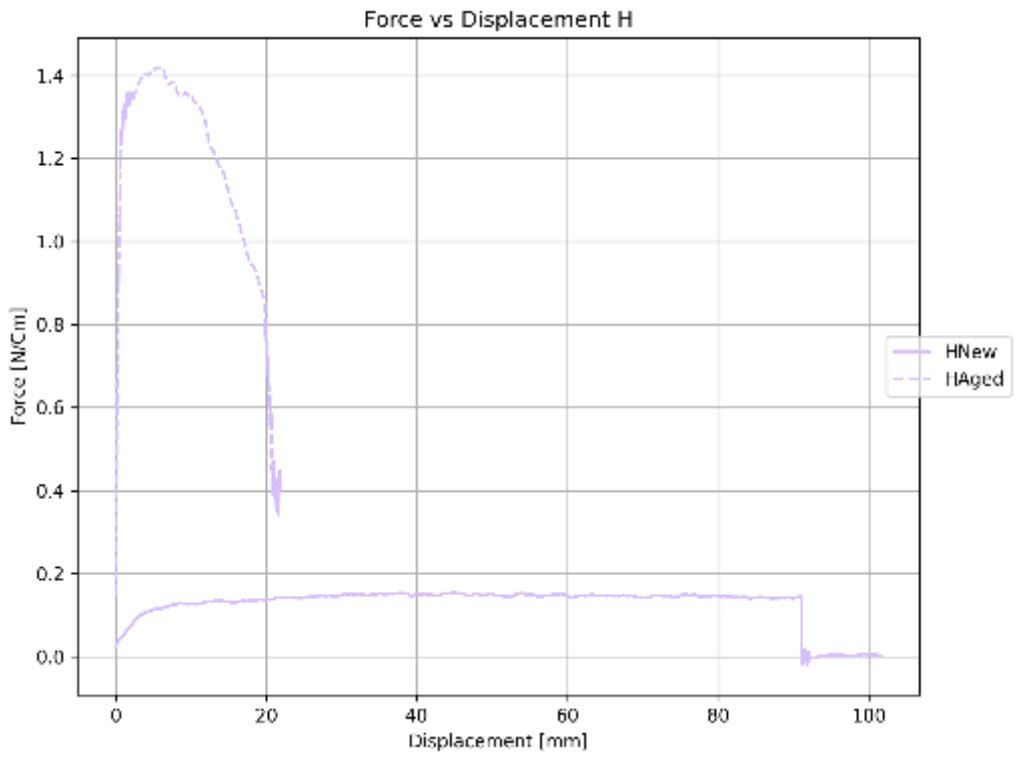


Figure 5 : courbes force-déplacement issues des essais de pelage réalisés sur le revêtement H.

L’essai de force de pelage n’a pas pu être réalisé **pour le revêtement F**, ce dernier étant trop fragile pour résister à la manipulation initiale. La tentative de mise en place de l’échantillon dans l’appareil de test a entraîné la rupture du revêtement avant même le début de l’essai.

Les **échantillons L** et **l’échantillon N vieilli** n’ont pas pu être testés non plus, mais pour la raison inverse. Dans ces cas, l’adhésion était trop forte et l’épaisseur de la couche sur les bords trop faible. Il était dès lors impossible de dégager un point de départ permettant à l’équipement de saisir l’échantillon sans endommager le substrat ou le revêtement.

Retour à l’aperçu

Flexibilité globale presque irréprochable

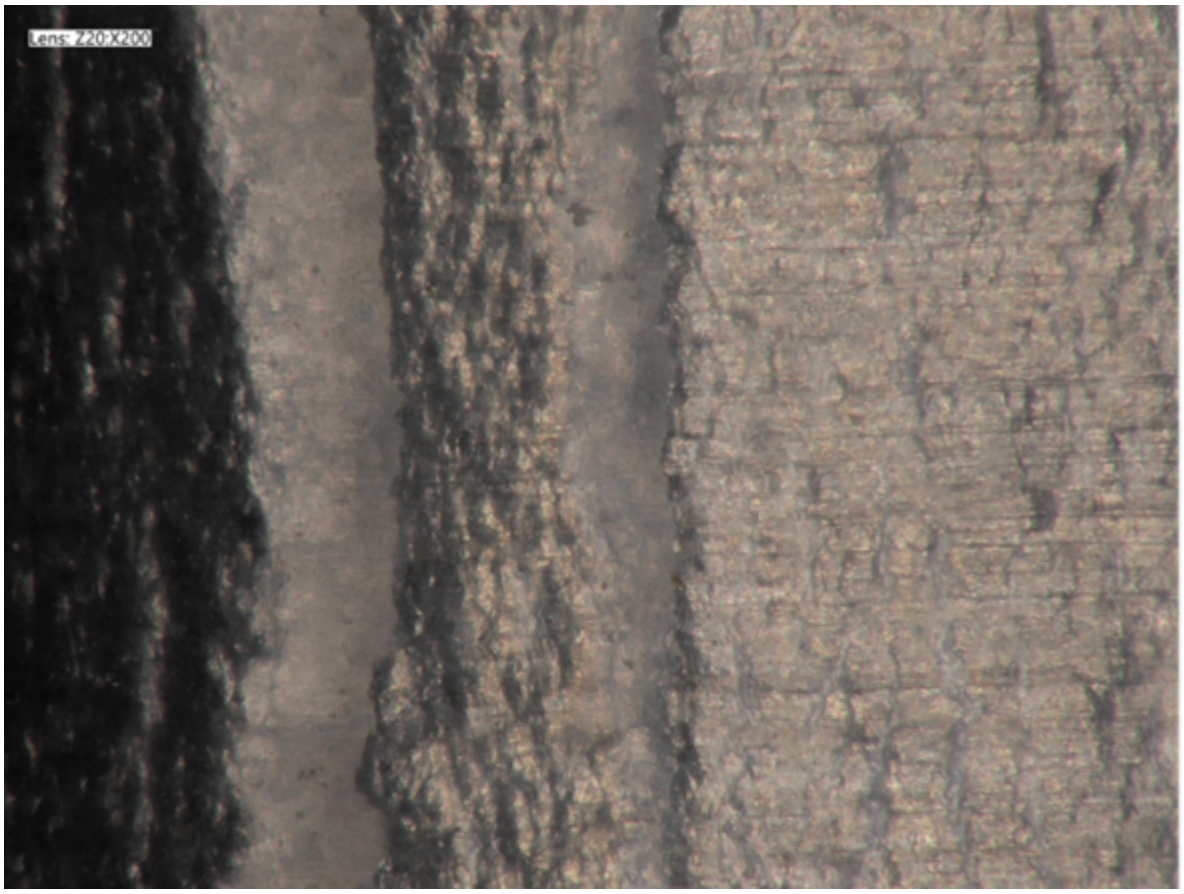


Figure 6 : les images au microscope des échantillons de revêtement A non vieilli et vieilli montrent que les membranes de revêtement sur le substrat se fissurent à T0.

La flexibilité a été évaluée à l'aide de l'essai de pliage en T, qui mesure la capacité d'un revêtement à se plier sans se fissurer ni perdre l'adhésion. Un échantillon rectangulaire plat est plié à 360° ; l'indice de pliage (Tf) obtenu indique le nombre de pliages pouvant être effectués sans observer de défaillance du revêtement, telle que la formation de fissures ou un délaminage. Cet essai a été réalisé sur des échantillons vieillis et non vieillis. La plupart des revêtements ont affiché une flexibilité exceptionnelle avec un indice T0 (aucun dommage lors du pliage initial), présentant une grande élasticité et une forte adhésion même lorsque le substrat se fissurait. Toutefois, le **revêtement D** a présenté des fissures mineures lors du pliage le plus serré, obtenant un indice T1, ce qui indique une flexibilité légèrement inférieure.

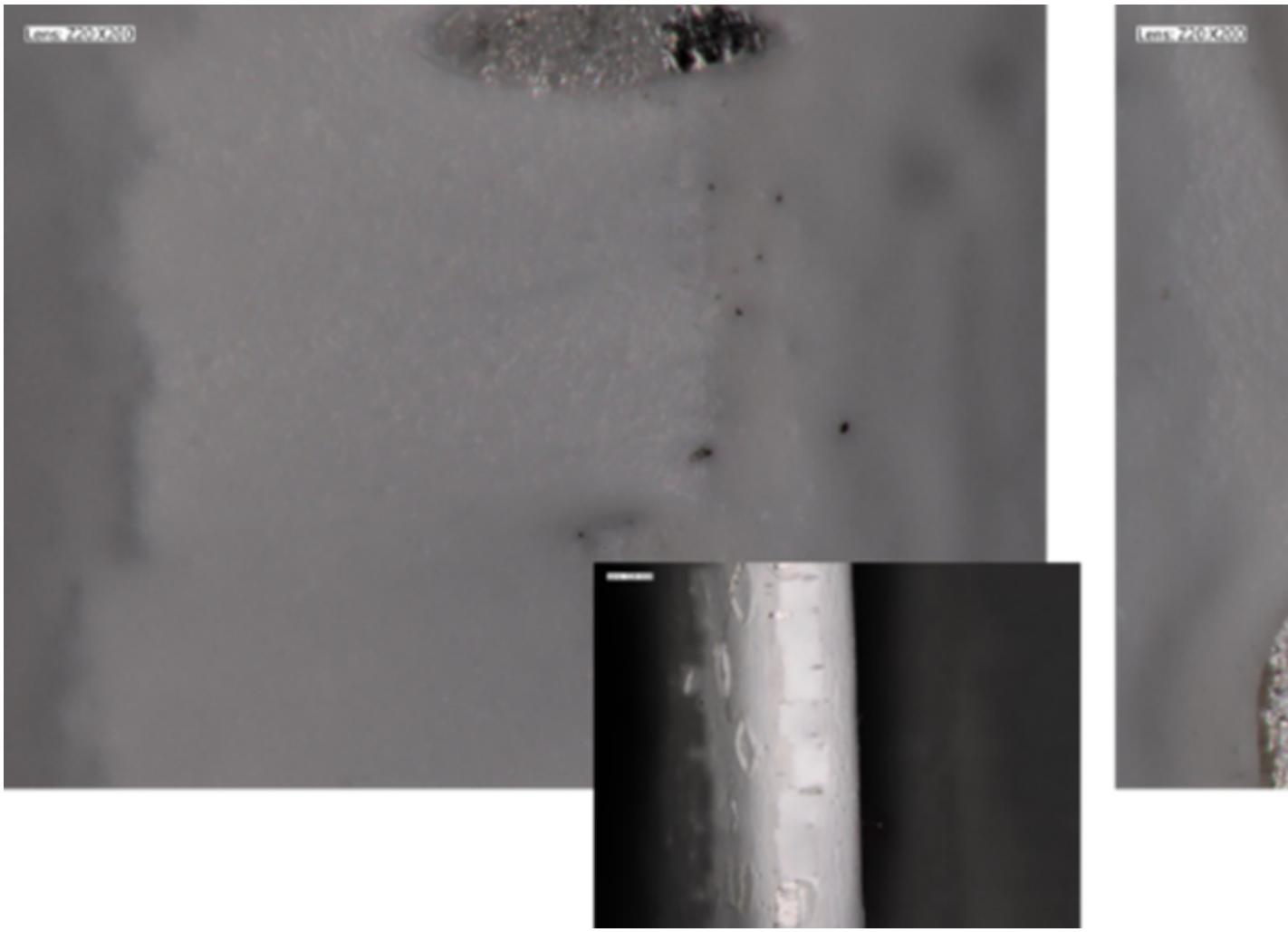


Figure 7 : les images au microscope des échantillons de revêtement D non vieilli et vieilli montrent que le revêtement se déchire à T0.

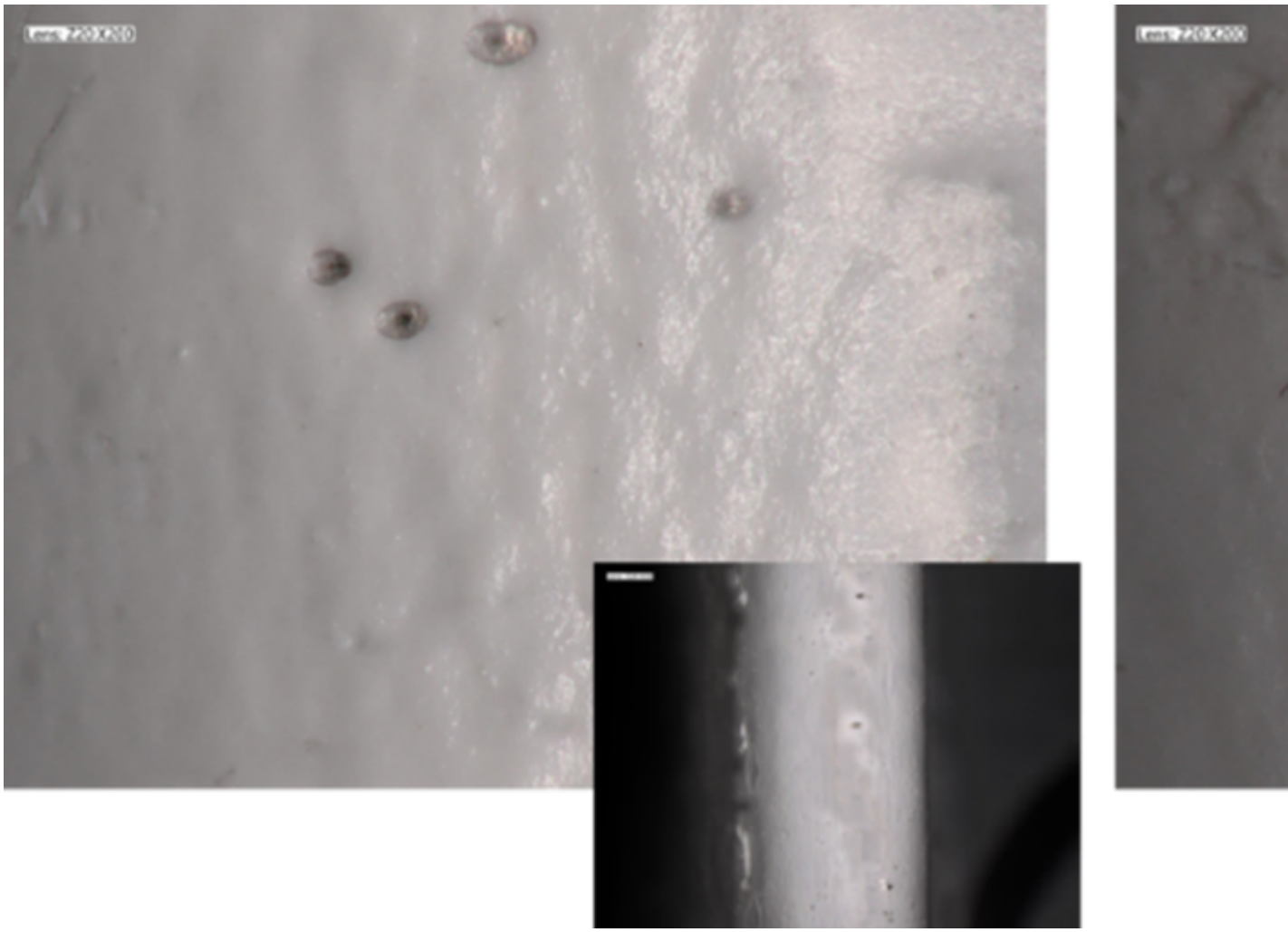


Figure 8 : les images au microscope des échantillons de revêtement D non vieilli et vieilli montrent que le revêtement reste intact à T1.

Augmentation de la résistance aux rayures et à l’abrasion au fil du temps

Résistance à l’abrasion : pratiquement aucune défaillance de l’adhésion

La résistance à l’abrasion des revêtements a été évaluée afin de déterminer leur capacité à résister à l’usure mécanique et à maintenir leur adhésion en dépit de frottements répétés. Les échantillons vieillis et non vieillis ont été testés au moyen d’un procédé normalisé dans lequel un abraseur linéaire appliquait une force mécanique contrôlée (environ 3,4 N) à la surface. Des différences notables ont été observées entre les échantillons vieillis et non vieillis. Au cours des essais, des fragments fibreux provenant de l’abraseur se sont accumulés à la surface du revêtement, ce qui s’explique par la rigidité accrue des revêtements vieillis provoquant davantage de frottements et de contrainte sur le matériau abrasif. Malgré cela, la plupart des revêtements présentaient seulement des marques d’usure le long de la piste d’abrasion, sans défaillance de l’adhésion, et restaient fermement liés au substrat. La seule exception était le **revêtement G**, qui présentait un défaut mineur d’adhésion après abrasion, suggérant une légère réduction de la résistance d’adhésion.

Résistance accrue aux rayures

La résistance aux rayures a été évaluée sur des échantillons vieillis et non vieillis afin de déterminer l'effet du vieillissement sur la dureté et la durabilité de la surface. Le test consistait à appliquer une force contrôlée? basée sur le minimum requis pour produire une rayure visible sur l'échantillon non vieilli à l'aide d'un outil de précision. La même force a ensuite été appliquée à l'échantillon vieilli à des fins de comparaison directe. Sur tous les revêtements, les rayures étaient moins prononcées après vieillissement, ce qui indique une augmentation de la dureté ou de la rigidité au fil du temps. Ce comportement suggère que les rayons UV et les conditions climatiques accélérées induisent des changements structurels. Bien que ces changements améliorent la résistance aux rayures, ils peuvent également contribuer à une plus grande fragilité au fil du temps. L'analyse au microscope du **revêtement P** illustre cette tendance à l'augmentation de la résistance aux rayures : l'échantillon non vieilli présentait un délaminage visible autour de la rayure, tandis que l'échantillon vieilli ne présentait aucun délaminage, ce qui reflète une meilleure intégrité de la surface après vieillissement.

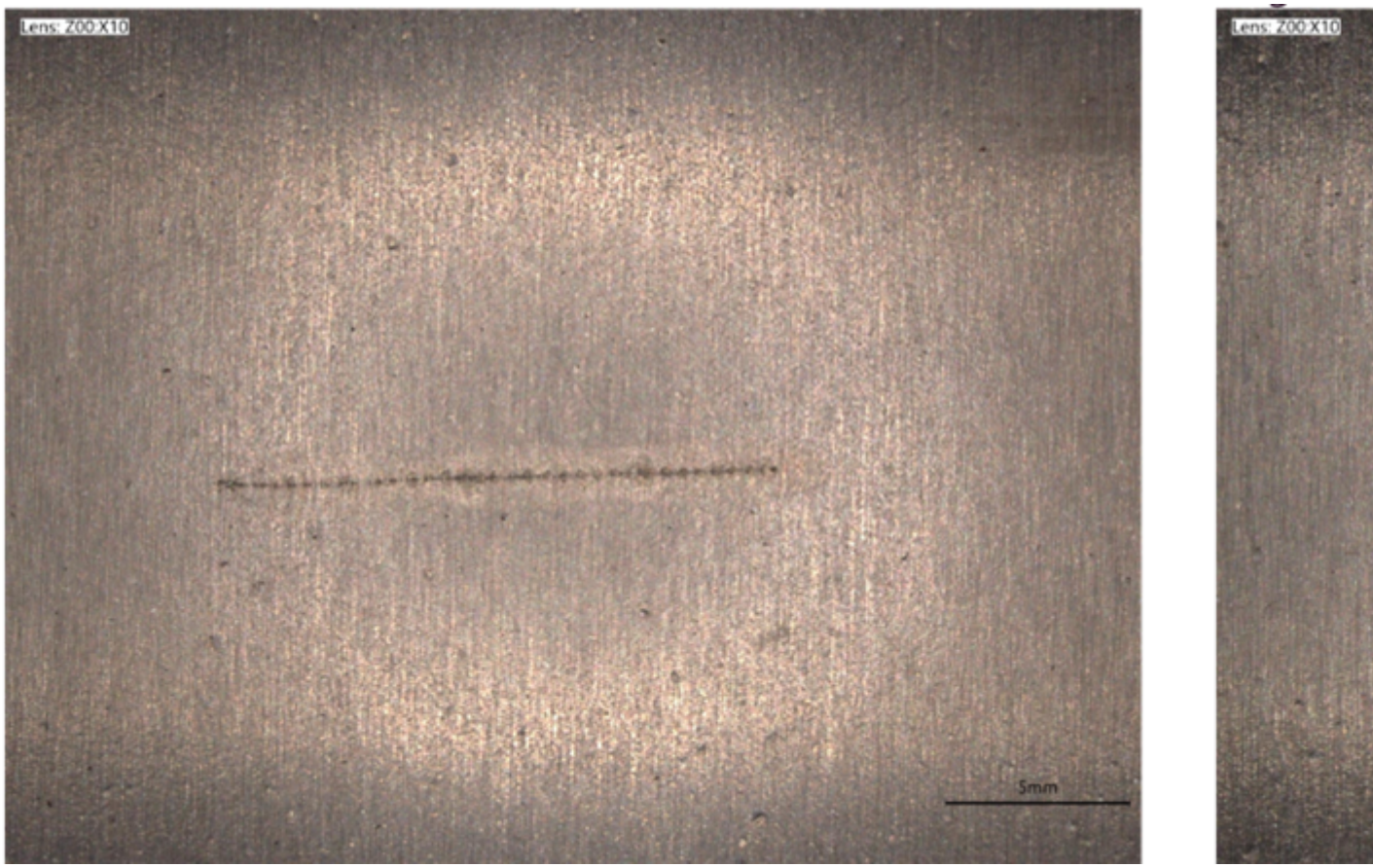


Figure 9 : images au microscope de la rayure sur les échantillons de revêtement P non vieilli et vieilli.

Retour à l'aperçu

Résistance chimique: l'eau comme principal agent de changement (réversible)

La résistance chimique des revêtements a été évaluée afin de déterminer leur capacité à résister à l'exposition à différents produits. Le test consistait à appliquer trois substances différentes (une lotion pour le corps, de l'eau et une solution nettoyante) sur la surface des revêtements, puis à observer tout changement visuel ou structurel après exposition. Les résultats indiquent que c'est principalement l'eau qui a eu un impact sur les revêtements.

Effet réversible ou inexistant sur la plupart des revêtements

La plupart des revêtements ont présenté une certaine interaction avec l'eau, bien qu'à des degrés divers. Les **revêtements L et N** n'ont montré aucun effet visible après exposition. En revanche, les autres revêtements semblaient « se dissoudre » ou se ramollir au contact de l'eau. Cet effet était toutefois réversible. Une fois l'eau éliminée et les revêtements séchés, ceux-ci ont retrouvé leur état d'origine. Ces constatations indiquent que, même si ces revêtements peuvent temporairement perdre leur intégrité mécanique lorsqu'ils sont exposés à l'eau, ils ne subissent pas de dommages permanents.

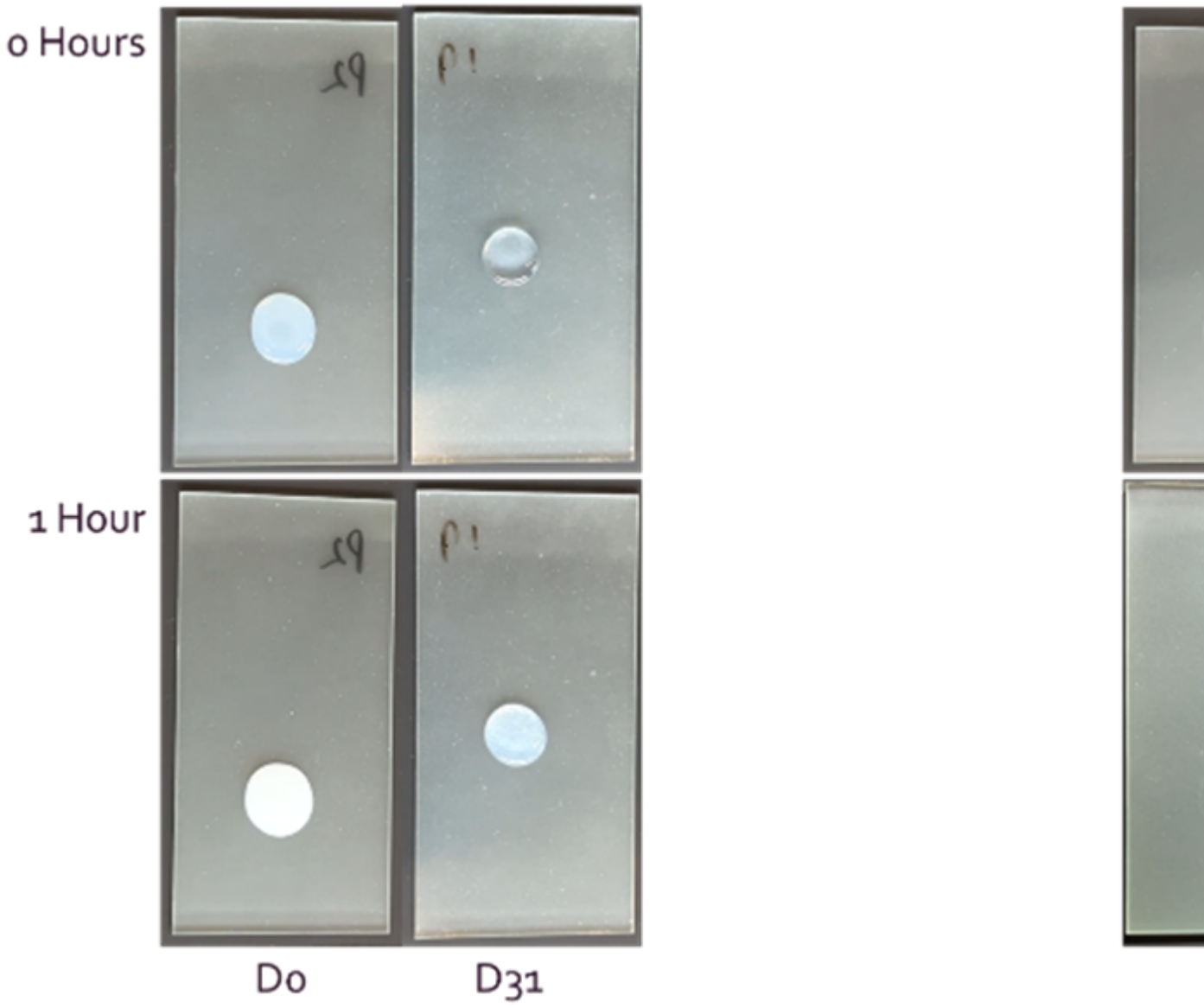


Figure 10 : photographies des échantillons de revêtement P non vieilli et vieilli à différents intervalles pendant l'essai de résistance chimique.

Changement irréversible sur certains revêtements

Les **revêtements E à H** ont subi des changements irréversibles après avoir été exposés à l'eau. Ils présentaient des dommages visibles à la surface, lesquels ont persisté même après séchage. Ces

constatations indiquent une mauvaise résistance à l'eau et suggèrent une dégradation structurelle du matériau de revêtement, confirmant son incapacité à se rétablir après un contact avec l'eau.

Retour à l'aperçu

Résultats des tests

Le tableau ci-dessous présente un aperçu de tous les résultats, permettant ainsi la comparaison des différents revêtements amovibles (étiquetés de A à T) sur divers paramètres de performance technique. Chaque colonne concerne un revêtement différent, tandis que les lignes correspondent aux échantillons spécifiques et aux paramètres de test évaluant l'adhésion, la flexibilité, la durabilité et les changements d'aspect de la surface. Les lignes grisées indiquent les résultats pour les échantillons vieillis. Pour les tests de résistance à l'abrasion, de résistance aux rayures et de résistance chimique, les résultats sont notés de 0 à 3, les scores ayant la signification suivante :
0 = Aucun dommage visuel
1 = Dommages minimes
2 = Dommages
3 = Dommages importants

Code	A	B	C	D	E	F	G	H	L	N	P	Q	R	T
Peel force (N/cm)	0,49	0,12	0,14	1,72	0,20	-	0,10	0,11	-	2,35	0,2	0,16	0,10	0,15
	0,51	0,25	0,22	-	-	-	0,09	1,42	-	-	0,8	0,35	0,30	0,25
Bending	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0
	T0	T0	T0	T1	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0	T0
Abrasion [1]	1	1	1	2	2	2	3	1	1	1	2	2	2	2
	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
Color (ΔYI)	1,4	2,6	8,5	2,2	3,3	0,8	1,9	0,7	0,6	0,6	1,3	0,8	2,3	1,5
Color (ΔE)	2,4	1,3	6,0	2,1	2,6	0,7	2,0	0,8	2,4	0,9	1,3	0,6	1,7	1,5
Gloss (ΔGU%)	-19%	-116%	33%	-9%	9%	-15%	20%	-22%	14%	-1%	-16%	6%	2%	-15%
Scratch (N)	1	1	1	1	1	5	1	5	5	5	3	3	3	3
Scratch D0 [1]	1	2	1	2	3	3	3	2	1	1	2	3	3	3
Scratch D31 [1]	0	1	0	1	0	1	2	2	1	1	1	2	1	1
Transmittance (%)	76	85	NA	NA	89	89	NA	87	89	90	84	88	86	87
Transmittance (Δ%)	0,55%	1,32%	NA	NA	0,06%	0,59%	NA	0,09%	0,32%	0,00%	0,04%	0,11%	0,01%	0,49%
Chemical resistance [1]	1	1	2	1	3	3	3	3	0	0	1	1	3	1
	2	1	2	2	3	3	3	3	0	0	0	0	1	1

Retour à l'aperçu

Conclusion

Les tests détaillés montrent que les revêtements des différents fournisseurs conservent généralement leur aspect et leur flexibilité dans les conditions de vieillissement appliquées. Le vieillissement ne provoque pas de détérioration considérable de l'aspect ou de la flexibilité. L'adhésion et la résistance aux rayures restent élevées pendant toute la période de vieillissement testée. Seule la résistance à l'eau reste une limitation, avec des dommages réversibles pour certains revêtements et irréversibles pour d'autres. Plus important encore, le test de pelabilité a donné des résultats très différents en ce qui concerne le type de réaction, mais aussi la qualité.

Les résultats nous amènent à la conclusion suivante : parmi les échantillons testés, les **revêtements A, L, N et P** se distinguent comme des candidats sérieux en vue d'une évaluation

plus approfondie, car ils présentent les résistances d'adhésion les plus élevées et se classent parmi les revêtements les plus performants de cette étude.

Ce sont ces revêtements que nous utiliserons dans le cadre de notre projet BBBC PEELDESIGN. Dans les prochaines phases du projet, leur formulation sera peaufinée afin de répondre aux exigences définies. Continuez à nous suivre dans cette aventure passionnante qui vise à prolonger la durée de vie des produits et à permettre une fabrication plus durable.

Retour à l'aperçu

Liens externes

Tous les tests utilisés dans cette étude ont été réalisés dans nos laboratoires. Les liens externes vers les sites web des différents laboratoires sont répertoriés ci-dessous.

- https://testlabs.sirris.be/tests/uv-weathering-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/climate-chamber-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/colour-measurement/
- https://testlabs.sirris.be/tests/gloss-measurement/
- https://testlabs.sirris.be/tests/measurement-of-reflection-absorption-and-transmission/
- https://testlabs.sirris.be/tests/tensile-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/flexural-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/taber-abraser-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/hardness-test/
- https://testlabs.sirris.be/tests/chemical-resistance-test/

Envie d'en savoir plus ?

Même ce long article de blog ne constitue qu'un bref résumé des conclusions détaillées que nous avons générées lors des essais. Si vous souhaitez en savoir plus ou discuter de ces résultats, n'hésitez pas à nous contacter via le bouton ci-dessous.

Contactez-nous

Vous trouverez plus d'informations sur le **projet global BBBC Peeldesign** ici:

Découvrez le projet global BBBC PEELDESIGN

Auteurs

Patrick Cosemans