

Efficacité Anti-tannin des systèmes de finitions de PREDIFIMEX

Laurence PODGORSKI, Céline REYNAUD, Dominique MANGIN

Chef de projet : Laurence PODGORSKI

Décembre 2021

Siège social
10, rue Galilée
77420 Champs-sur-Marne
Tél +33 (0)1 72 84 97 84
www.fcba.fr

Siret 775 680 903 00132
APE 7219Z
Code TVA CEE : FR 14 775 680 903

Institut technologique FCBA :
Forêt, Cellulose, Bois – Construction,
Ameublement

Partenaires

Financé par :



comité professionnel de développement
des industries françaises de l'ameublement et du bois

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION.....	2
2. Matériels et méthodes	2
2.1 Systèmes de finitions soumises à essai.....	2
2.2 Echantillons testés.....	2
2.2.1 Mesure des absorptions d'eau par les systèmes de finition.....	3
2.2.2 Test d'immersion	3
3. Résultats.....	5
3.1.1 Absorption d'eau et classes d'efficacité hydrofuge	5
3.1.2 Efficacité des systèmes de finition vis-à-vis des remontées d'extractibles colorés du bois	7
4. Conclusion.....	9

1. INTRODUCTION

L'étude *Blocage des tannins du chêne et du châtaignier* (rapport final décembre 2017), financée par France Bois Forêt et le CODIFAB, a montré qu'une classe d'efficacité hydrofuge (WPE) de 2 était un minimum prérequis pour avoir un bloqueur de tanins efficace. Elle a aussi montré l'intérêt d'un test d'immersion des bois finis qui, par la coloration des jus obtenus, renseigne directement sur l'effet barrière de la finition aux remontées d'extractibles colorés du bois.

Sur ces conclusions, et afin de s'assurer de leur efficacité à faire barrière à l'eau, il est opportun de mesurer la classe d'efficacité hydrofuge des 6 systèmes de finitions utilisés dans l'étude CODIFAB PREDIFIMEX. D'autre part pour évaluer les remontées colorées des bois, les 3 systèmes appliqués sur chêne sont soumis au test d'immersion développé par FCBA.

2. Matériels et méthodes

2.1 Systèmes de finitions soumises à essai

Les finitions soumises à l'essai sont les 6 systèmes de finitions complètes sélectionnées pour l'étude CODIFAB PREDIFIMEX et rappelées dans le Tableau 1. Tous les systèmes sont en phase aqueuse.

Tableau 1 : Finitions soumises à l'essai

Code Système FCBA	Couleur	Essence
1	Blanc	Chêne
2	RAL 7016	Pin sylvestre
3	RAL 7016	Chêne
4	Semi-transparent	Chêne
5	Semi-transparent	Pin sylvestre
6	Blanc	Pin sylvestre

2.2 Echantillons testés

Les échantillons soumis à essai proviennent tous de l'étude CODIFAB PREDIFIMEX. Ils ont été prélevés dans les lames de pin sylvestre peintes par les industriels fabricants de finition partenaires de l'étude : Akzo Nobel, Masquelack, Milesi, Obbia, Cromology (Zolpan).

2.2.1 Mesure des absorptions d'eau par les systèmes de finition

Des échantillons de dimensions conformes à NF EN 927-5 (perméabilité à l'eau liquide des finitions extérieures pour bois) ont été découpés. Pour chaque système de finition et le chêne nu, trois éprouvettes sont découpées.

Les chants et la face arrière des éprouvettes revêtues et non revêtues ont été recouverts de trois couches d'une peinture grise étanche (perméabilité du produit de scellement < 30 g/m²). Les éprouvettes sont conditionnées en les ramenant dans un environnement contrôlé à (20 ± 2)°C et une humidité relative de (65 ± 5)% jusqu'à obtention d'une masse constante. Elles sont ensuite pesées afin de connaître leur masse initiale m_0 . Puis, elles sont placées dans un bac contenant de l'eau désionisée, la face d'essai étant immergée dans l'eau. Après 72 heures, les éprouvettes sont retirées, débarrassées de toute gouttelette d'eau et pesées afin de connaître leur masse m_1 .

L'absorption d'eau $WA = m_1 - m_0$ est calculée pour chaque éprouvette revêtue et non revêtue. L'absorption d'eau par mètre carré de surface d'essai est obtenue en divisant l'absorption d'eau par l'aire d'essai nominale :

$$\text{absorption d'eau} = \frac{m_1 - m_0}{\text{surface revêtue}}$$

2.2.2 Test d'immersion

Les échantillons de chêne revêtus et non revêtu sont complètement immergés dans 1 L d'eau déminéralisée à (25 ± 2) °C pendant 72 h. La solution est agitée à 330 rpm. Après 72 h, les échantillons sont retirés de l'eau, légèrement épongés pour enlever l'excédent d'eau. Les jus d'immersion sont récoltés.

La couleur des surfaces avant et après immersion a été mesurée dans le système CIElab à l'aide d'un spectro-colorimètre Datacolor Microflash 200d (illuminant D65, observateur 10°, composante spéculaire incluse). Les résultats sont exprimés dans le système CIE Lab (L^* , a^* , b^*) représenté dans la Figure 1 avec :

- ✓ L^* : représentant la clarté, variant de 0 à 100, du noir au blanc ;
- ✓ a^* : variant de 0 à + a^* mesurant la variation du gris au rouge et de 0 à - a^* mesurant la variation du gris au vert ;
- ✓ b^* : variant de 0 à + b^* mesurant la variation du gris au jaune et de 0 à - b^* mesurant la variation du gris au bleu.

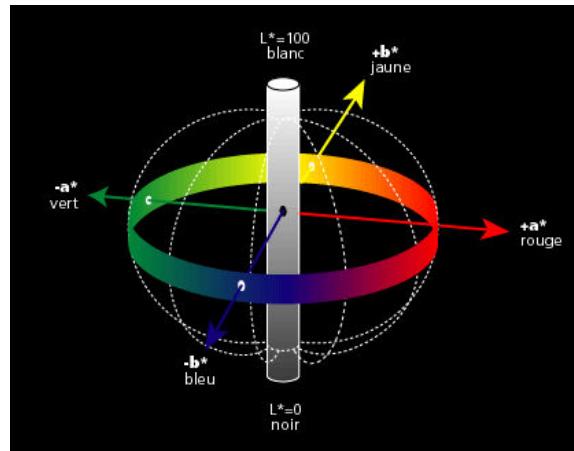


Figure 1 : représentation du système CIE $L^*a^*b^*$

La mesure de couleur avant et après immersion dans l'eau permet de calculer les écarts de couleur comme suit :

$$\Delta L^* = L^*_{\text{après vieillissement}} - L^*_{\text{avant vieillissement}}$$

$$\Delta a^* = a^*_{\text{après vieillissement}} - a^*_{\text{avant vieillissement}}$$

$$\Delta b^* = b^*_{\text{après vieillissement}} - b^*_{\text{avant vieillissement}}$$

Ces écarts permettent de connaître l'impact du test d'immersion dans l'eau sur le déplacement de la couleur. En d'autres termes, lorsque :

$\Delta L^* > 0$, la teinte s'éclaircit ;

$\Delta a^* > 0$, la couleur se déplace vers le rouge ;

$\Delta b^* > 0$, la couleur se déplace vers le jaune.

L'écart global de couleur ΔE est défini entre deux points de l'espace $L^*a^*b^*$ comme étant égal à la distance entre ces deux points : $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$. Il reflète le changement global de couleur. Il est à noter qu'un écart de couleur ΔE inférieur à 5 est difficilement perceptible par l'œil.

3. Résultats

3.1.1 Absorption d'eau et classes d'efficacité hydrofuge

Les absorptions d'eau des systèmes de finition PREDIFIMEX sont regroupées dans la Figure 2 dans laquelle est matérialisée la limite de 175g/m^2 exigée pour les systèmes de finition pour menuiseries (emplois stables, NF EN 927-2). Les systèmes 1, 2, 4 et 5 présentent des absorptions d'eau inférieures à cette limite de 175 g/m^2 . Le système 5 présente une absorption légèrement supérieure (184 g/m^2). Le système 3 présente lui aussi une absorption d'eau en moyenne légèrement supérieure (186 g/m^2) avec par contre une plus grande variabilité de résultats.

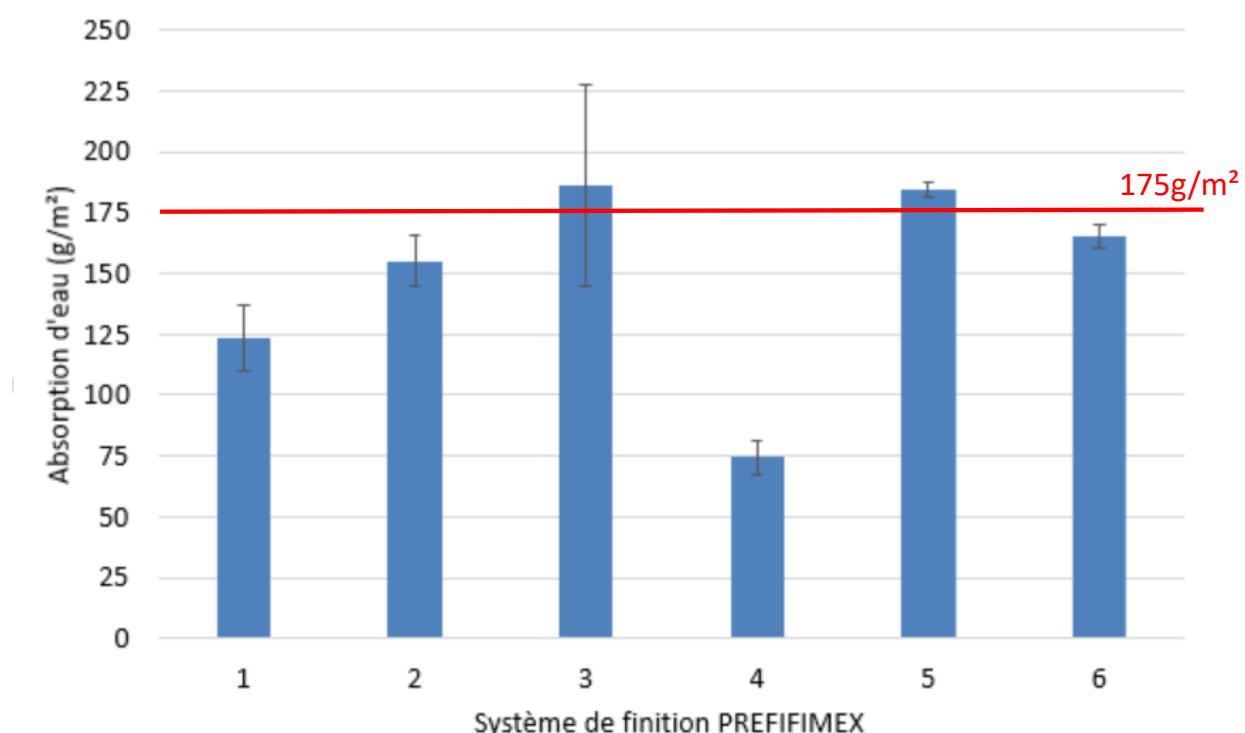


Figure 2 : Absorption d'eau des systèmes de finition de l'étude PREDIFIMEX

A titre de comparaison, les absorptions d'eau du pin sylvestre et du chêne bruts sont consignés dans la Figure 3 montrant l'efficacité des systèmes de finition à réduire considérablement les absorptions des deux essences.

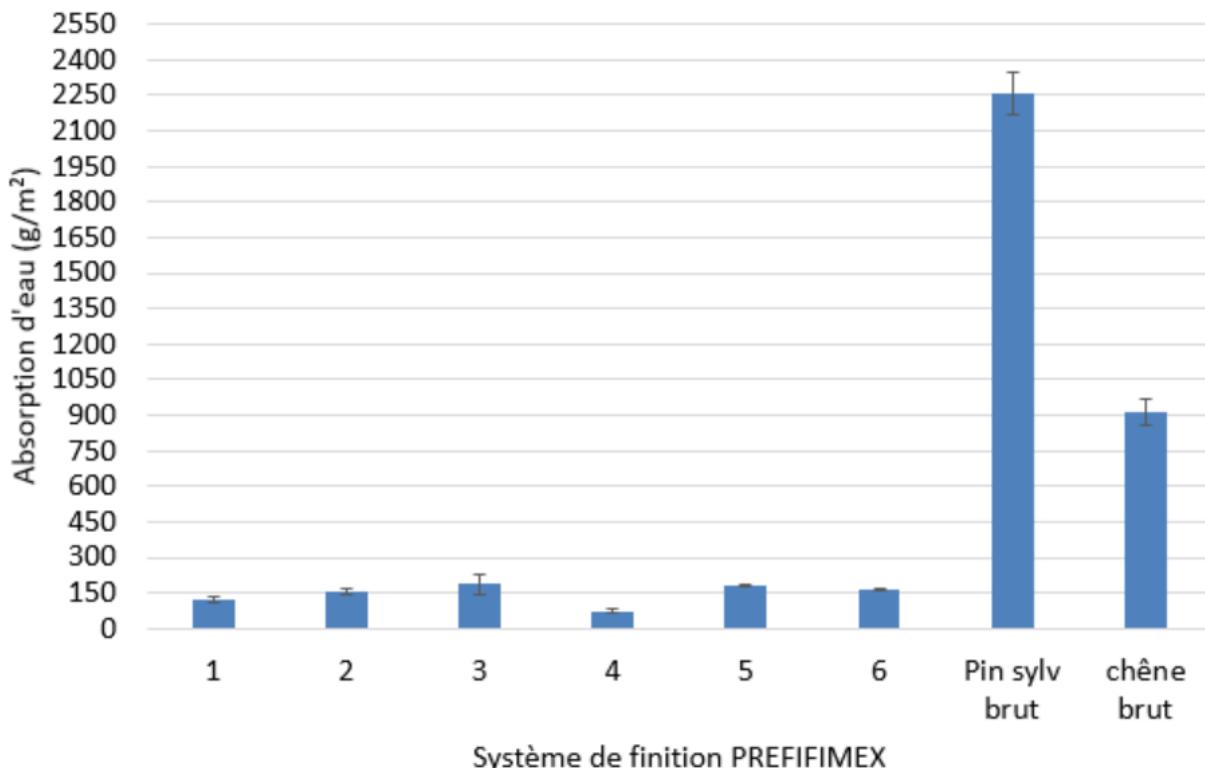


Figure 3 : Comparaison des absorptions des bois revêtus (Systèmes 1 à 6) à celles des bois nus

Les absorptions d'eau des surfaces brutes et revêtues permettent de calculer l'efficacité hydrofuge (Water Protection Efficiency ou WPE) des systèmes de finition, comme suit :

$$WPE = 100 \times \frac{WA_{brut} - WA_{revêtu}}{WA_{brut}}$$

où : WA_{brut} = absorption d'eau du bois non revêtu

$WA_{revêtu}$ = absorption d'eau du bois revêtu de finition

Différentes classes de perméabilité ont été définies par les experts de FCBA comme suit :

classe 1 : $0 \% \leq WPE < 30 \ %$

classe 2 : $30 \% \leq WPE < 50 \ %$

classe 3 : $50 \% \leq WPE < 70 \ %$

classe 4 : $70 \% \leq WPE < 90 \ %$

classe 5 : $90 \% \leq WPE$

Les efficacités hydrofuges des systèmes de finition de PREFIFIMEX sont rassemblées dans la Figure 4 qui inclut les limites des différentes classes de perméabilité.

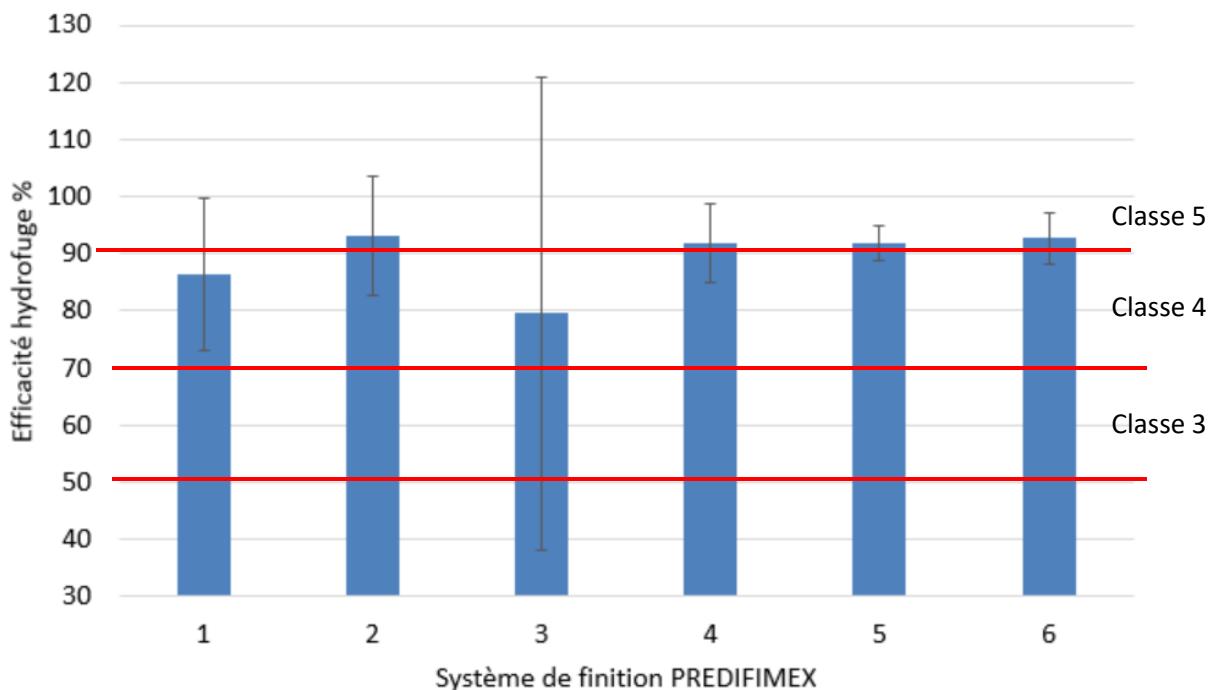


Figure 4 : Efficacité hydrofuge des systèmes de finition de PREDIFIMEX

Tous les systèmes de finitions de l'étude PREDIFIMEX sont dans des classes d'efficacité hydrofuge bien au-dessus de la classe 2, minimum requis pour limiter les remontées d'extractibles colorés du bois. Les systèmes 1 et 3 sont dans la classe 4, tandis que les systèmes 2, 4, 5 et 6 sont à la limite inférieure de la classe 5.

3.1.2 Efficacité des systèmes de finition vis-à-vis des remontées d'extractibles colorés du bois

L'aspect des jus récoltés à l'issue des 72 heures d'immersion est visible dans la Figure 5.

Comme attendu, le chêne brut a généré une forte coloration des jus. Au contraire, les 3 systèmes de finition sur chêne (système 1, 3 et 4) n'ont pas présenté de coloration des jus qui étaient transparents. Ces systèmes ont donc bloqué de potentielles remontées d'extractibles colorés du bois.

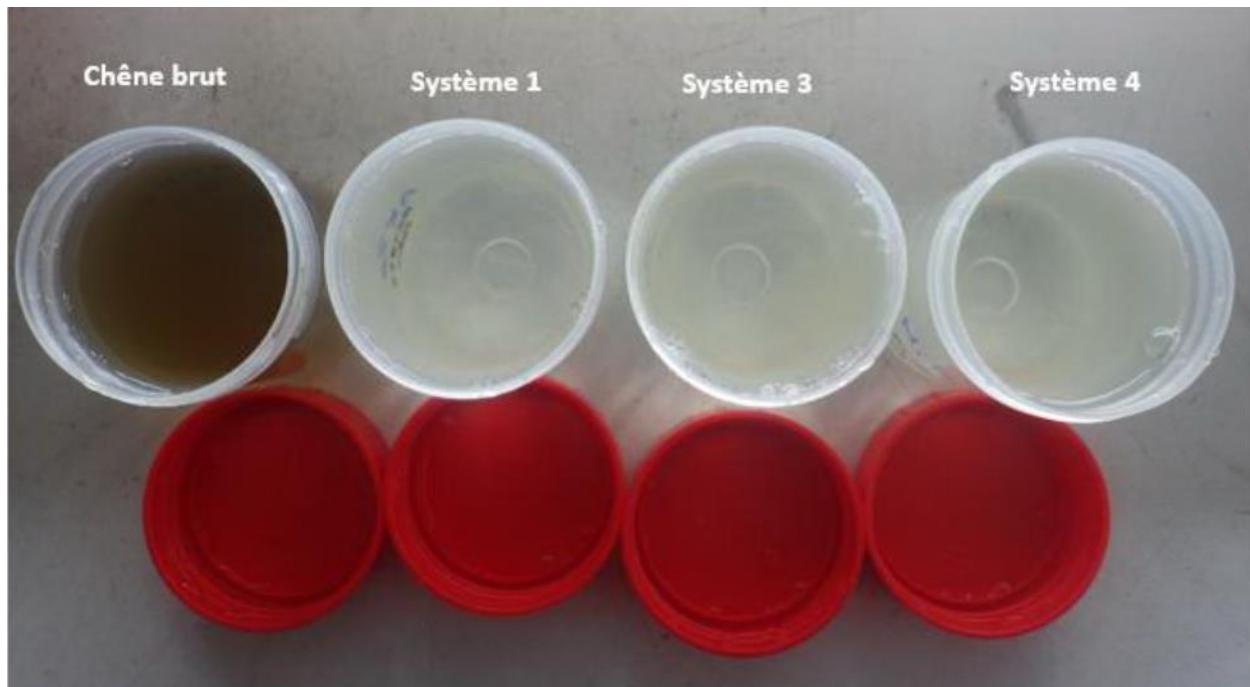


Figure 5 : Aspect des jus récoltés après 72 heures d'immersion

Les jus étant transparents, il n'a pas pu être réalisé de mesure de couleur.

La mesure de couleur a par contre été faite sur les surfaces peintes avant et après leur immersion dans l'eau durant 72 heures. Douze mesures de couleur par type de surfaces ont été réalisées avant et après immersion. Les résultats sont rassemblés dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Variation de couleur moyenne des surfaces provoquées par les 72 heures d'immersion

Code système	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	ΔE
1	-0,33	-0,01	-0,03	1,05
3	-0,02	0,00	-0,10	0,45
4	0,79	0,39	0,52	1,23
Chêne brut	-2,28	-2,12	-3,34	5,01

Ce tableau montre que l'écart global de couleur (ΔE) des surfaces peintes est très faible (inférieur à 1,50). L'immersion dans l'eau n'a donc pas généré de modification de couleur des surfaces peintes. Cela témoigne une fois de plus de l'efficacité de ces systèmes à faire barrière aux remontées colorées du chêne.

Le témoin « chêne brut » a conduit à une légère variation de la couleur de la surface des échantillons du fait des 72 heures dans l'eau. L'écart total de couleur est plus marqué ($\Delta E = 5,01$) mais reste cependant imperceptible pour l'œil.

4. Conclusion

L'objectif de cette étude était de s'assurer de l'efficacité anti-tannins des systèmes de finitions retenus dans l'étude CODIFAB PREDIFIMEX. Pour cela, il a été procédé à des mesures d'absorption d'eau (NF EN 927-5) ainsi qu'à un test d'immersion dans l'eau durant 72 heures, développé par FCBA dans le cadre d'une étude précédente (*Blocage des tannins du chêne et du châtaignier*, décembre 2017, financement France Bois Forêt et CODIFAB).

Les 6 systèmes de finitions de l'étude PREDIFIMEX sont dans des classes d'efficacité hydrofuge bien au-dessus de la classe 2, minimum requis pour limiter les remontées d'extractibles colorés du bois. Les systèmes se positionnent dans les classes d'efficacité hydrofuge 4 et 5.

Le test d'immersion dans l'eau durant 72 heures, développé par FCBA, s'est montré une fois de plus très pertinent pour estimer si des extractibles colorés du bois migrent à travers le système de finition. Comme attendu, le chêne brut (témoin) a généré une forte coloration des jus. Au contraire, les 3 systèmes de finition sur chêne (système 1, 3 et 4) n'ont pas présenté de coloration des jus qui étaient transparents. Ces systèmes ont donc bloqué efficacement de potentielles remontées d'extractibles colorés du bois. Les mesures de couleur réalisées en complément sur les surfaces avant et après 72 heures d'immersion ont montré que les surfaces peintes ne présentaient pas de variation de couleur notable. La surface du chêne brut (témoin) voit sa couleur varier, mais cette variation n'est pas détectable par l'œil.

En conclusion, les systèmes de finition de l'étude PREDIFIMEX, dans leur état initial (sans vieillissement), sont efficaces pour éviter les migrations d'extractibles colorés.