

Faceal Oleo HD®

Devis technique

APPLICATION DANS LE BATIMENT

Afin de protéger et de préserver les matériaux de construction des agressions extérieurs (eau, taches, salissures, graffitis...), des traitements spécifiques sont apparus pour traiter la surface des matériaux. Parmi ces traitements préventifs, un des plus efficaces a été développé par PSS INTERSERVICE, à partir de copolymères acryliques fluorés. Ces produits s'appellent *faceal oleo* et *faceal oleo HD*.

« Mieux vaut prévenir que guérir » dit le proverbe bien connu. C'est ce que PSS INTERSERVICE propose de faire avec le *faceal oleo*, développé spécifiquement pour la protection des façades, murs et toits du patrimoine bâti et avec le *faceal oleo HD*, développé spécifiquement pour la protection des sols et escaliers. Ci-après les aspects techniques du produit *faceal oleo HD* sont présentés.




Dans cet argumentaire technique seront développés les points suivants :

1 - Présentation du <i>faceal oleo HD</i>	page 2
1.1. Caractéristiques physico-chimiques	page 2
1.2. Structure chimique	page 2
1.3. Pourquoi la présence de fluor est – elle nécessaire ?	page 3
1.4. Tenue à l'abrasion du <i>faceal oleo HD</i>	page 4
1.5. Perméabilité à la vapeur d'eau du traitement à base de <i>faceal oleo HD</i>	page 5
1.6. Principales caractéristiques d'un traitement réalisé avec <i>faceal oleo HD</i>	page 6
2. Guide d'application du <i>faceal oleo HD</i>	page 7
2.1. Conseils d'application	page 7
2.2. Performances hydrofuges et oléofuges	page 7
2.3. Effet du traitement avec le <i>faceal oleo HD</i> sur l'aspect du matériau	page 7
2.4. Prétraitement de la surface avec un primaire acrylique	page 8
2.5. Traitement du bois	page 8
Méthodologie des tests utilisés	page 8
3. Conclusion	page 9

1. Présentation du *faceal oleo HD*

Le *faceal oleo HD* est le fruit de plusieurs années de recherche et développement. Cette nouvelle génération de copolymère acrylique fluoré est en solution dans un milieu totalement aqueux, ce qui réduit fortement les émissions de composés organiques volatils (COV).

Le *faceal oleo HD* est un produit **hydrofuge et oléofuge**, applicable aisément sur une multitude de supports. Il apporte aux matériaux tels que les pierres naturelles, le béton, les tuiles, le carrelage sur lesquels il est appliqué une :

-  Excellente résistance à l'eau
-  Excellente résistance à l'huile
-  Excellente résistance à l'abrasion

Il ne modifie pas l'aspect des supports (pas d'effet filmogène), ni leur perméabilité aux gaz.

1.1. Caractéristiques physico-chimiques

● Aspect	Liquide laiteux ambré
● Ionicité	Cationique
● Composition :	
Matières actives	12 %
Eau	88 %
● Densité à 20°C	1.04
● Point éclair (coupe fermée)	Aucun

1.2. Structure chimique

La particularité du *faceal oleo HD* réside dans sa structure chimique particulièrement originale, qui lui confère les propriétés de barrière à l'eau et à l'huile, avec une excellente tenue à l'abrasion.

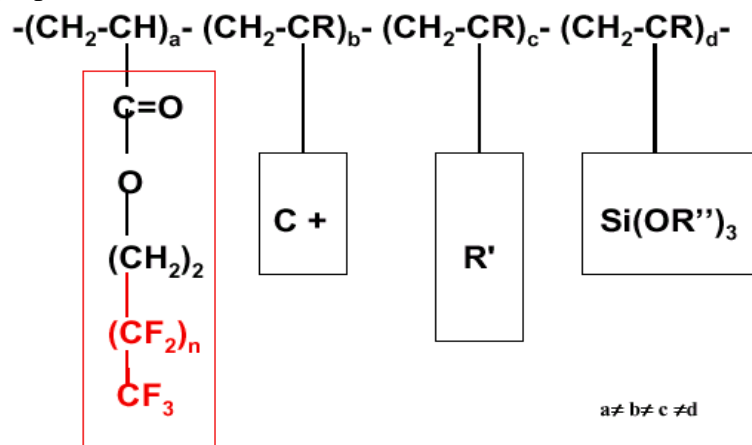


Figure 1 : Structure chimique du *faceal oleo HD*

Le *faceal oleo HD* est un copolymère acrylique fluoré, dont le squelette acrylique porte différents groupes latéraux apportant chacun une fonction au produit :

- Le **groupe fluoré** apporte la résistance à l'eau et à l'huile. Cette propriété est due à l'atome de fluor, qui développe peu extrêmement d'interactions avec les autres éléments chimiques, d'où son caractère « répulsif » vis à vis de l'eau et de l'huile.
- Le **groupe cationique** (C+) permet une bonne solubilité du polymère dans l'eau, mais aussi la formation de liaisons avec le support minéral.
- Le **groupe non ionique** (R') est nécessaire pour avoir une bonne mise en oeuvre du produit et permettre une bonne organisation des chaînons fluorés à la surface du matériau.
- Le **groupe silané** (Si(OR'')₃) apporte une meilleure affinité du *faceal oleo HD* pour le support et crée des liaisons chimiques, d'où une meilleure durabilité de la protection.

1.3. Pourquoi la présence de fluor est-elle nécessaire ?

La présence de fluor dans le polymère est essentielle pour développer une barrière efficace contre l'eau et les substances grasses ou les graffitis. En effet, l'action hydrofuge et oléofuge des résines fluorées repose sur **la diminution de l'énergie de surface** du matériau traité. Cette propriété est apportée par les atomes de fluor, qui confère une tension superficielle très basse au support.

Grâce aux propriétés structurelles remarquables des liaisons Carbone-Fluor, le *faceal oleo HD* présente les caractéristiques suivantes :

- Forte énergie de liaison
 - Grande stabilité thermique et chimique
 - **Bonne tenue au vieillissement, aux UV, à la température**
- Faibles liaisons intermoléculaires
 - Pouvoir de répulsion des chaînes perfluorées
 - Faible énergie de surface : **hydrofugation et oléofugation**

En greffant des chaînons perfluorés sur un squelette acrylique, il est parvenue à développer des résines fluorées, dont la structure chimique permet de construire une barrière fluorée qui reste très bien organisée à l'interface support – air avec une énergie de surface parmi les plus basses qui existent (voir tableau 1).

Substrat	Tension superficielle (mN/m)
Eau	72
Revêtements organiques	35 - 45
Cires, Paraffines	30
Silicones	25
Huiles et salissures	20 - 25
Polytétrafluoroéthylène (PTFE)	18
Résines fluorées <i>faceal oleoHD</i>	10 - 15

Tableau 1 : Quelques valeurs d'énergie de surface

En définissant γ_L la tension superficielle du liquide et γ_C l'énergie de surface du matériau, on peut alors démontrer qu'un liquide ne peut mouiller parfaitement un solide que si $\gamma_L < \gamma_C$.

En diminuant fortement la tension de surface du support, on limite considérablement le nombre de liquides susceptibles de le mouiller. Ainsi, un support traité par le **faceal oleo HD** devient difficilement mouillable par la plupart des liquides aqueux ou organiques (γ eau = 72 mN/m, γ huile d'olive = 32 mN/m, γ essence = 24 mN/m). Ce type de traitement constitue donc la protection la plus efficace possible contre l'eau et les salissures grasses (figure 2).

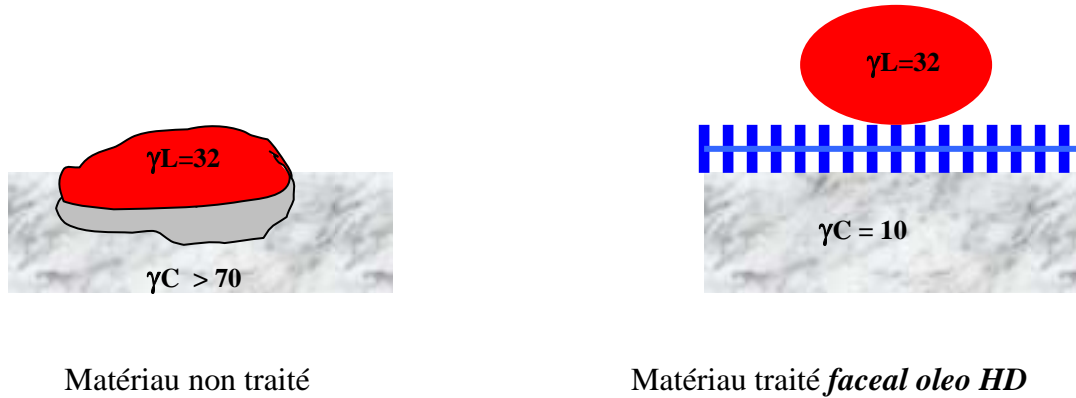


Figure 2 : Résistance à l'huile d'olive d'un matériau traité ou non avec **faceal oleo HD**

1.4. Tenue à l'abrasion du **faceal oleo HD**

L'addition de groupements silanés sur le polymère permet de renforcer l'accrochage du polymère à la surface du matériau et, ainsi d'accroître la tenue à l'abrasion et la durabilité du traitement avec **faceal oleo HD**. Il se crée ainsi des liens chimiques entre le polymère et le matériau, par l'intermédiaire des fonctions silanes. Puis les chaînons perfluorés s'organisent à l'interface matériau / air, de telle sorte qu'ils créent une barrière contre les taches.

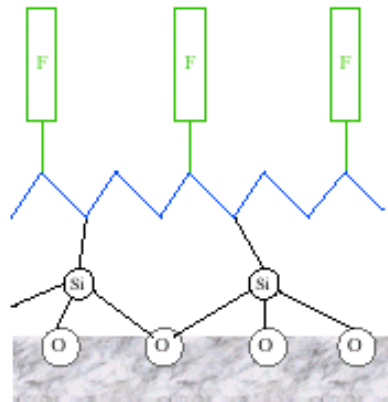
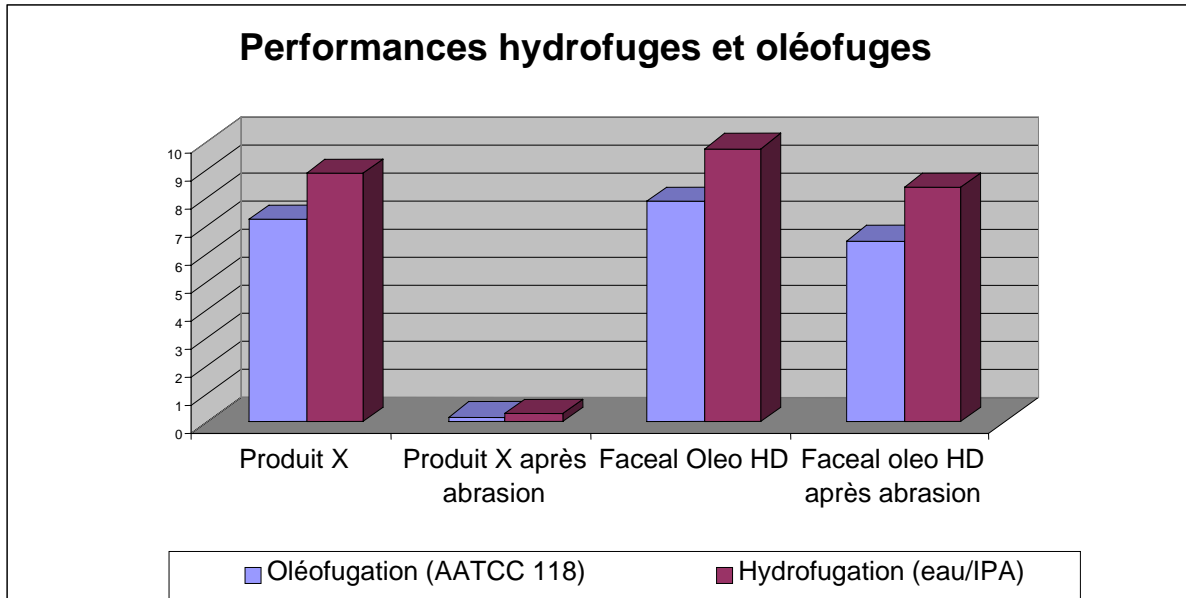


Figure 3 : Organisation du **faceal oleo HD** à la surface du matériau

Pour le démontrer, nous avons appliqué à saturation le *faceal oleo HD* et un produit fluoré, nommé X, commercialisé pour la même application mais dont la structure chimique ne permet pas un accrochage sur le support. Ils ont été tous les deux dilués dans les mêmes proportions de produit commercial, et appliqués sur terre cuite au moyen d'un pinceau. Les supports traités ont aussi subi un test d'abrasion par passage successif d'une brosse en nylon imprégnée d'une solution détergente (25 cycles abrasifs).

Les performances hydrofuges et oléofuges sont évaluées au moyen de dépôts de gouttes sur la surface (mélanges d'huiles : test AATCC 118, et mélanges d'eau et alcool isopropylique).



La résistance à l'absorption d'eau est évaluée sur terre cuite au moyen de la pipe de Karsten (une efficacité de 100 % signifie que le support n'absorbe pas d'eau) :

Ces résultats illustrent la supériorité du *faceal oleo HD* avec des performances hydrofuges et oléofuges qui demeurent excellentes après abrasion.

1.5. Perméabilité à la vapeur d'eau du traitement à base de *faceal oleo HD*

Le *faceal oleo HD* ne modifie pas l'état de surface, ni la perméabilité du matériau à la vapeur d'eau, puisque la perte de perméabilité mesurée selon la norme DIN 52615 est inférieure à 10 %.

En effet la résine fluorée tapisse les parois des pores du matériau d'un revêtement d'épaisseur extrêmement fine. Il se crée ainsi des forces capillaires « négatives » qui empêchent l'eau de pénétrer dans le matériau. Les pores n'étant pas obstrués, le support garde de façon quasi intégrale sa porosité. La perméabilité à la vapeur d'eau et par conséquent, le comportement au séchage du matériau de construction, sont à peine modifiés. Ce système de protection respecte donc une des règles de base de la protection des habitations spécifiant que la vapeur d'eau produite à l'intérieur de la maison doit pouvoir se dégager librement.

Le schéma suivant résume les différences entre le *faceal oleo HD* et un revêtement

étanche :

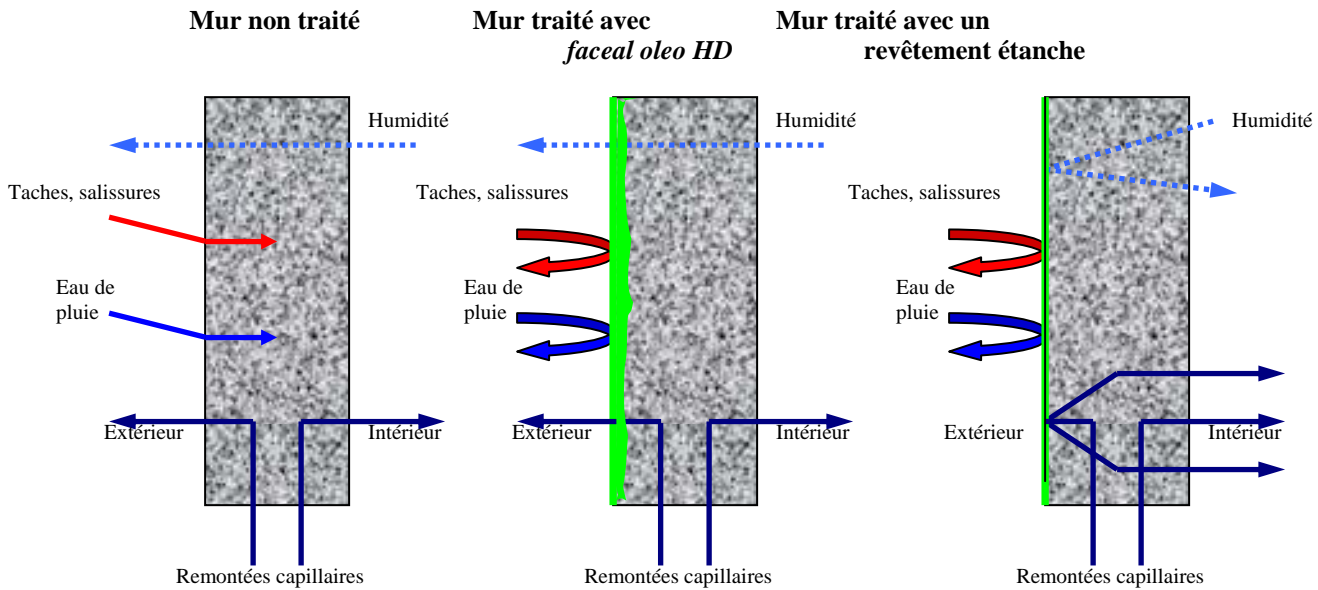


Figure 4 : Schéma du bilan hydrique d'un mur selon la protection appliquée

1.6. Principales caractéristiques d'un traitement réalisé avec le *faceal oleo HD*

L'application du *faceal oleo HD* apporte un certain nombre de propriétés aux matériaux :

- Résistance à l'eau
- Résistance à l'huile, aux graisses, aux salissures
- Elimination plus facile des graffitis
- Effet anti-adhérent
- Résistance aux agressions chimiques
- Résistance aux UV

Par ailleurs, ce type de traitement est :

- Non toxique
- Non tachant
- Facile à appliquer
- Résistant à l'abrasion
- Résistant aux bases
- Non filmogène
- Perméable à la vapeur d'eau et aux gaz
- Invisible : aucun effet optique néfaste

2. Guide d'application du *faceal oleo HD*

Vous trouverez dans ce guide d'application des indications concernant les performances apportées par le *faceal oleo HD*, ainsi que des exemples de formulations avec d'autres additifs afin de renforcer ou de développer certaines propriétés.

2.1. Conseils d'application

L'application du *faceal oleo HD* se fait au moyen d'une brosse, d'un rouleau ou d'un pulvérisateur sur un support **propre** et **sec**. Le produit est généralement appliqué en une ou deux couches de 100 à 200 g/m², voire plus selon la porosité du support. Pour un effet maximum, il est recommandé d'appliquer à saturation du matériau.

2.2. Performances hydrofuges et oléofuges

Les performances hydrofuges et oléofuges du *faceal oleo HD* ont été comparées avec celles apportées par une résine silicone commerciale et avec un produit fluoré concurrent rencontré sur le marché, que nous nommerons produit X (voir page suivante).

Les trois produits ont été dilués dans l'eau à des concentrations similaires de matières actives pour les résines fluorées et 8 % de matières actives pour la résine silicone, puis ils ont été appliqués avec un pinceau à des grammages variant de 100 à 2000 g/m² selon la porosité du matériau. On note que la résine silicone, qui se présente sous la forme d'une émulsion aqueuse, pénètre difficilement dans certains matériaux peu poreux et qu'elle laisse des taches à la surface.

Les résultats obtenus aux tests d'hydrofugation et d'oléofugation illustrent la supériorité de la résine *faceal oleo HD* par rapport au produit concurrent X, qui perd ses propriétés initiales après abrasion, et par rapport à la résine silicone qui apporte une faible hydrofugation aux différents supports traités, et se révèle inefficace sur pierre calcaire.

Dans le meilleur cas, la protection hydrofuge et oléofuge est optimale lorsque les notes obtenues aux tests AATCC 118 et eau/IPA, décrits à la fin de cet argumentaire, sont respectivement de 8 et de 10. Sur certains supports, ce niveau de protection n'est pas facilement atteint parce que le matériau n'a pas été traité à saturation (cas du pavés autobloquants

2.3. Effet du traitement avec le *faceal oleo HD* sur l'aspect du matériau

Au moyen d'un spectrophotomètre, nous avons réalisé des mesures colorimétriques sur les matériaux traités. Ainsi nous avons mesuré la déviation de couleur causée par un traitement hydrofuge classique (silicone) et un traitement avec le *faceal oleo HD*. Plus le ΔE est grand, plus la couleur du matériau est modifiée par le traitement.

	Résine silicone	<i>faceal oleo HD</i>
Déviati on de couleur ΔE	3 à 5	1 à 3

Cette mesure du ΔE confirme donc que le **traitement reste invisible à l'oeil nu** : l'aspect visuel du matériau n'est donc pas modifié par le traitement avec *faceal oleo HD*.



2.4. Prétraitement de la surface avec un primaire acrylique

Pour éviter une trop forte consommation de *faceal oleo HD* et pour renforcer l'effet de la résine fluorée tout en donnant un aspect satinée au support, il est possible de réaliser un pré traitement de la surface avec un primaire d'accrochage, communément utilisée pour la remise en peinture de surface. Cet aspect satiné appelé aussi aspect mouillé (wet look) est particulièrement intéressant sur certains supports comme certains marbres bruts.

2.5. Traitement du bois

Il est aussi possible d'apporter une protection anti-taches et imperméable au bois avec le *faceal oleo HD*. Des essais menés au laboratoire ont montré l'effet positif du *faceal oleo HD* sur le bois, puisque le temps de pénétration d'une goutte d'eau et d'huile passe d'une heure à plus de 24 ou 48 heures grâce à la barrière fluorée.

METHODOLOGIE DES TESTS UTILISES :

Test de résistance aux solvants polaires :

La résistance aux solvants polaires est mesurée à l'aide de solutions test numérotées de 1 à 10 et constituées de mélanges eau/isopropanol en proportions variables. On fait ainsi varier la tension superficielle des liquides.

Le test consiste à déposer sur les substrats traités des gouttes de ces mélanges, puis à observer l'effet produit. On note, en donnant pour valeur, le numéro correspondant à la solution qui contient le plus fort pourcentage d'isopropanol (c'est-à-dire celle de tension superficielle la plus faible) et qui n'a pas mouillé le substrat après 30 secondes de contact. Plus la note est élevée, plus l'effet hydrofuge du traitement est important.

Test de résistance aux huiles :

L'oléophobie est mesurée suivant la méthode décrite dans « Technical Manual of the American Association of Textile Chemists and Colorists » sous le nom AATCC 118. Elle évalue la non-mouillabilité du support par une série de huit liquides huileux dont les tensions superficielles sont de plus en plus faibles.

On procède de la même façon que pour le test de résistance aux solvants polaires. La note attribuée correspond au numéro de l'huile de tension superficielle la plus faible qui n'a pas mouillé le support après 30 secondes de contact. Plus la note est élevée, plus l'effet oléofuge du traitement est important.

Test d'absorption d'eau sous basse pression (ou test à la pipe de Karsten)

Ce test permet d'évaluer la résistance à l'absorption d'eau sous faible pression d'un matériau traité. Il consiste à appliquer une colonne d'eau (pipe graduée) sur le support et à mesurer l'eau qui pénètre dans le matériau en fonction du temps.

Cette technique permet de simuler la pression hydrostatique exercée par un vent à 140 km/h sur une pellicule d'eau (à condition d'utiliser une colonne d'eau de 95 mm de hauteur).

Test d'absorption d'eau par capillarité

Le but de ce test est de déterminer le coefficient d'absorption d'eau par capillarité de matériaux traités. Pour cela, des supports sont immergés dans 3 millimètres d'eau par leur face traitée et l'augmentation de masse est mesurée au cours du temps.

La courbe qui représente la masse d'eau absorbée par unité de surface en fonction de la racine carrée du temps est caractéristique d'un matériau et il est possible d'en déduire le coefficient de capillarité de celui-ci.

Résistance à l'abrasion

Les traitements doivent résister à l'abrasion naturelle due aux intempéries, aux nettoyages répétés et à l'usure mécanique (dans le cas de revêtements des sols). Pour évaluer cette résistance, les supports sont soumis à une opération de brossage mécanique. Les tests d'absorption d'eau par capillarité et de résistance aux solvants polaires et aux huiles sont menés sur les supports avant et après cette opération de brossage afin de mesurer la diminution des performances due à l'abrasion.

3. Conclusion

Le *faceal oleo HD* développé par PSS INTERSERVICE pour l'hydrofugation et l'oléofugation de matériaux de construction est un des produits les plus efficaces de lutte contre les dégâts causés par l'eau, les salissures grasses ou les graffitis, dégradant considérablement notre patrimoine.

On retiendra que le *faceal oleo HD*:

apporte des propriétés de résistance à l'eau, aux taches d'huiles et de graisses, et aux solvants.

ne modifie pas la perméabilité à la vapeur d'eau,

ne modifie pas la teinte, ni la texture de la surface, et ce même en vieillissant,

pénètre suffisamment dans les matériaux pour assurer une bonne pérennité des performances,

accepte un certain taux d'humidité du support lors de l'application.