

PEINTURE AUX SILICATES : SPÉCIFICATIONS PRODUIT ET MISE EN ŒUVRE POUR L'EXTÉRIEUR

FICHE D'AIDE À LA RÉDACTION DE CAHIERS DES CHARGES

FARCC / 04.01

Avertissement : Cette fiche conseil est une approche synthétique de la thématique. Elle ne peut donc, en aucun cas, être considérée comme exhaustive et doit être lue avec la prudence qui s'impose. Dans tous les cas, celle-ci doit être confrontée à la réalité de l'intervention in situ et à la philosophie de la conservation des biens archéologiques. L'AWaP ne peut être considérée comme responsable des interprétations liées à cette fiche.

MOTS CLÉS

Peinture, silicate, adjuvant, badigeon, chaux, perméabilité, vapeur, sol-silicate, valeur Sd, minéral, silicification, carbonatation, rosée.

FARCC ASSOCIÉES

3.2 : Dessalement des maçonneries.

HISTORIQUE

Après plusieurs tentatives infructueuses menées par quelques chercheurs, c'est en Allemagne, en 1878, que Adolf Wilhelm Keim dépose un brevet concernant la mise au point et la production d'une peinture minérale dont le liant est le silicate de potassium. A la demande du roi Louis II de Bavière, celle-ci devait offrir un aspect esthétique similaire à la peinture à la chaux mais avec des qualités de longévité supérieures à ce qui était connu jusqu'alors.

DOCUMENTS TECHNIQUES ASSOCIÉS

- Traité du bâtiment, La peinture et la vitrerie, 6^{ième} édition 1969, Ebert Bernard, Eyrolles Editions.
- NIT 249, Guide de bonne pratique pour l'exécution des travaux de peinture, CSTC, 2013.

BREF APERÇU DES CONNAISSANCES ACTUELLES

- La peinture aux silicates est souvent opposée à la peinture (badigeon) à la chaux. De tout temps, et spécialement dans le nord de l'Europe, de nombreuses tentatives d'améliorer la tenue, et donc la longévité, des peintures à la chaux ont été menées en y ajoutant des ingrédients divers et variés, parfois même farfelus. Aujourd'hui encore les producteurs ajoutent des additifs fixatifs, souvent sous forme de résines, dont la nature exacte et la proportion restent encore floues mais qui ont généralement une influence non négligeable sur la perméabilité à la vapeur du badigeon et son caractère filmogène ou non.
- La peinture aux silicates (ou silicatée), comme la peinture à la chaux, est une peinture dite « minérale » lorsqu'elle contient moins de 5% d'additifs organiques (cfr NIT 249 du CSTC, DIN 18.363. 2.4., AFNOR NF 30-808). Le liant anorganique utilisé pour sa fabrication est du silicate de potassium ($K_2O_5Si_2$) établissant une liaison chimique avec le substrat minéral sur les 3 premiers mm (en fonction de la porosité de celui-ci), rendant son application irréversible. Il est donc fondamental de parfaitement évaluer l'option choisie.
- Le comportement hygrothermique des maçonneries anciennes est plus complexe qu'il n'y paraît. Celui-ci est tributaire des facteurs d'altération liés à la présence d'eau (remontées capillaires, condensation, infiltrations liées à la porosité naturelle des matériaux voire leur vétusté, transferts de vapeur contrariés, etc...). Il faut dès lors favoriser, de la manière la plus naturelle possible, les transferts hydriques permettant de garantir le meilleur équilibre possible et ainsi la bonne conservation des maçonneries sur le long terme.
- A l'instar d'une peinture à la chaux, la peinture aux silicates n'a pas qu'une fonction esthétique. En plus de favoriser les échanges hydriques, elle joue le rôle non négligeable de protection du substrat en particulier quand celui-ci a subi les outrages du temps et qu'il a perdu une partie de ses capacités initiales, ou qu'il a été mal élaboré à l'origine comme, p.ex., avec des briques peu cuites. Ainsi, elle diminue la prise d'eau liquide (valeur « w ») et contribue au renforcement des couches minérales superficielles du support.
- La valeur « Sd » est un des paramètres fondamentaux dans le choix d'une peinture aux silicates. Cette valeur est le coefficient de diffusion de la vapeur d'eau à travers une paroi. Il est le résultat du produit de la valeur μ (facteur de résistance à la vapeur d'eau) et l'épaisseur de la couche de peinture ($Sd = \mu \times \text{ép.}$). Sa valeur est exprimée en « mètre » (m.). Plus cette valeur est faible, meilleure est la perméabilité à la vapeur.
- Il est communément admis que la matière première de la peinture aux silicates est plus onéreuse que celle d'un badigeon à la chaux. Chez certains producteurs le coût des pigments naturels anorganiques, pour des teintes soutenues et/ou foncées telle que le rouge, le jaune, le gris sombre, etc... peut s'avérer être extrêmement élevé. Toutefois, le rendement, en termes de facilité de mise en œuvre et donc de gain de temps lors de l'application, est tel que le prix final (matière + mise en œuvre) est comparable, voire parfois inférieur, au prix d'une application d'une peinture à la chaux conventionnelle. Par ailleurs, sur le long terme, pour autant que les conditions de mise en œuvre aient été parfaitement respectées, une peinture aux silicates nécessite nettement moins d'entretien qu'un badigeon à la chaux non adjuvanté. Au regard des difficultés budgétaires rencontrées et parfois de l'accès complexe à certains édifices, ou parties de ceux-ci, on ne pourra pas faire l'économie d'une réflexion sur le meilleur choix possible afin de garantir la protection et la conservation sur le long terme.

Les principaux types de peintures extérieures (qui mettent en avant la perméabilité à la vapeur d'eau) sur le marché sont les suivants :

TYPE DE PEINTURE	MINERALE	LIANT	FORME CHIMIQUE	SOLVANT	CARBONATATION avec le CO2 de l'air	SILICIFICATION avec le support minéral	COMPAT. SUPPORT MINERAL	COMPAT. SUPPORT ORGANIQUE
Peinture à la chaux	Oui	Hydroxyde de calcium	Ca(OH) ₂	eau	oui	non	oui	non
Peinture silicate	Oui	Silicate de potassium	K ₂ O ₂ Si ₂	idem liant	oui	oui	oui	non
Peinture sol-silicate	Oui	Silice colloïdale et Silicate de Potassium	Si(OH) ₄ + K ₂ O ₂ Si ₂	idem liant	oui	oui	oui	oui
Peinture siloxane	Oui	Organosilicone	R ₂ SiO	idem liant	non	non	oui	oui

AIDE À LA PRESCRIPTION

Spécifications techniques du produit :

- La peinture aux silicates est formulée à partir de silicate de potassium et contient moins de 5% d'additifs organiques.
- La peinture sera à destination d'une mise en œuvre à l'extérieur. Son aspect de surface sera couvrant et mat. Elle contiendra exclusivement des pigments anorganiques pour une meilleure résistance aux U.V
- La valeur « Sd » doit être ≤ 0,02 m.
- Avant le démarrage des travaux de peinture, une fiche technique et de sécurité seront transmises et validées par la direction de chantier pour être annexées au D.I.U.

Préparation du support :

- Préalablement à la mise en œuvre, il est impératif de mesurer précisément, dans les maçonneries, la densité des sels suivants : nitrates, sulfates, chlorures. Ces mesures détermineront la possibilité ou non d'appliquer une peinture aux silicates.
- Le support doit être parfaitement dépoussiéré, exempt de toutes traces de végétation et/ou de pollutions diverses ou autres salissures. Il sera sain et cohérent. Pour les peintures silicates bicomposantes ou monocomposantes, les peintures organiques anciennes et tout autre résidu organique (colle, enduit acrylique ...) devront être enlevés pour revenir au substrat minéral. Les anciens éléments de fixation inutiles (vis, clous, pitons, potences, etc...) et/ou câbles superflus (électriques, téléphonies, etc...) devront être enlevés.
- Le support doit également être parfaitement sec, en particulier lors de réparations de maçonneries et/ou d'enduits, au risque de compromettre la silification de la peinture et donc sa tenue dans le temps.
- En cas d'altérations de surface importantes telles que des fissures marquées, décollements d'enduits, joints qui n'adhèrent pas, etc..., il y a lieu d'identifier l'origine de la pathologie et y remédier afin d'obtenir un support sain, stable et sec.
- En fonction de la qualité du support ainsi que de son état de surface et considérant que le liant silicate n'a pas en soi de pouvoir garnissant, il est nécessaire de prévoir de combler les (micro)fissurations avec un enduit fin compatible ou, le cas échéant, avec une peinture silicatée contenant des matières de charges spécifiques à cet effet.
- L'ensemble des éléments architecturaux non peints tels que les cordons de pierre, linteaux, appuis de fenêtre, corbeaux, vitraux, éléments métalliques, encadrement de fenêtre, harpage, balcon, soubassement, etc...ainsi que le sol au-dessus duquel les travaux de peinture sont exécutés, seront parfaitement protégés.
- Les masticages sont totalement proscrits car ils contiennent des plastifiants qui peuvent migrer à la surface des peintures aux silicates.
- Afin d'éviter des coulées et/ou des débordements de peinture, la délimitation entre les zones peintes et non peintes sera parfaitement mise en œuvre à l'aide de bandes adhésives de masquage. Si nécessaire, les zones non peintes seront également protégées à l'aide d'un film de protection.

Mise en œuvre :

- Des essais de convenance, sur une surface minimum de 1 M², seront réalisés aux endroits indiqués par la direction de chantier. Ils permettront non seulement de définir la teinte, le niveau d'opacité et la texture finale conformément aux objectifs à atteindre mais également d'évaluer la consommation réelle de la peinture sur les supports anciens. En cas de surconsommation avérée, la direction de chantier devra en être avertie immédiatement.
- La zone concernée par les travaux de peinture fraîche sera parfaitement protégée des poussières, ou tout autre élément, qui pourrait la contaminer lors de travaux connexes (poussières liées à un nettoyage et/ou déjointoyage, sciures de bois, poussières emportées par le vent, etc...).
- Afin d'éviter un aspect trop lisse de la surface finie, peu compatible avec l'aspect original des édifices anciens, l'application se fera uniquement à l'aide d'une brosse large de soie naturelle et/ou synthétique. La mise en œuvre à l'aide d'un système « airless » et/ou « au pistolet » et/ou « au rouleau » est proscrite.
- Dans certains cas particuliers, là où le support est très ancien et a subi les outrages du temps, préalablement à la mise en œuvre des deux couches de peinture silicatée, on appliquera une première couche de barbotine à la chaux, peinture à la chaux plus épaisse jusque 3 à 5 mm d'épaisseur, avec une valeur Sd ≤ 0,05 à 0,06 m, ayant pour objectif de colmater les microfissures de la maçonnerie.
- Pour une application parfaite, la mise en œuvre se fera entre 5°C et 25°C à l'abri du vent, du soleil et des pluies. Il faut garantir une température positive > à 5°C durant au moins 24 heures après l'application. Pendant le séchage, une peinture aux silicates ne devra pas être exposée au point de rosée (condensation naturelle de l'eau contenue dans l'air en fonction du taux d'humidité ambiant, de la pression atmosphérique et de la température du support), en particulier pour les teintes sombres.
- Les seaux de peinture seront régulièrement mélangés durant l'exécution des travaux afin d'éviter un phénomène de sédimentation des composants et de conserver un mélange homogène.
- La mise en peinture de chaque couche se fera « zone finie » par « zone finie », sans marquer de pause, et selon le principe de « mouillé dans mouillé » afin d'éviter le marquage visible des reprises éventuelles.
- Là où les première(s) couche(s) seront diluées selon le prescrit technique du fabricant, pour assurer une pénétration maximale dans le support et ainsi améliorer notablement la durée de vie de la peinture, la dernière couche ne sera pas diluée et sera mise en œuvre de manière généreuse.
- La mise en œuvre se fera de haut en bas en deux couches croisées.