

## Autres types d'Hydrofuges

### SILICONATES

**Formulations** : Les formulations les plus rencontrées étaient à base de méthylsiliconate de sodium ou de potassium ou de propylsiliconates.

**Solvants** : Eau

**Mécanisme de fonctionnement** : Ces produits étaient employés en émulsion dans l'eau et leur action hydrophobe provient de la réticulation, en présence du gaz carbonique de l'air, des groupements méthyls ou propyls. Des liaisons s'établissent avec les cristaux du minéral constituant leur support. Un gel de silice se forme ainsi que du carbonate de sodium ou de potassium.

**Inconvénients** : En pratique, ces produits ont été bannis puisqu'ils introduisaient des ions alcalins dans le support ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ).

### COMPOSÉS ORGANOMÉTALLIQUES

**Formulations** : Ce sont des molécules mixtes avec des groupements organiques et inorganiques, où l'atome de carbone est remplacé par un ion métallique. Les constituants les plus fréquents sont le stéarate d'aluminium et l'orthotitanate de butyle.

**Formule du stéarate d'aluminium** :  $\text{Al} - (\text{O} - \text{CO} - (\text{CH}_2)_{16} - \text{CH}_3)_3$

**Solvants** : White-spirit, éthanol

**Caractéristiques** : Ces composés sont utilisés depuis les années 1930.

### RÉSINES ORGANO-FLUORÉS

**Formulations** : Résines de types acryliques ou polyuréthanes comportant une quantité importante de fluor.

**Solvants** : Solvants organiques (toxiques : produits fluorés ou chlorofluorés) ou eau (cas des microémulsions)

**Mécanisme de fonctionnement** : Les perfluoropolyethers présentent un effet répulsif vis-à-vis de l'eau très important (tension de surface égale 14 dynes), soit 5 fois moins que l'eau.

**Caractéristiques** : Ces produits, qui sont apparus dans les années 1970, présentent, grâce à la présence de fluor dans la molécule, une grande stabilité chimique, une résistance élevée aux rayons ultraviolets et des propriétés hydrophobes et oléophobes.

**Inconvénients** : L'utilisation de ces produits reste un sujet de controverse. Solvants toxiques pour certains produits.

### RÉSINES ACRYLIQUES ET VINyliQUES

**Formulations** : Les résines acryliques sont obtenues par la polymérisation de l'acide acrylique ou de l'acide méthacrylique, qui sont des dérivés de l'éthylène par substitution d'un ou deux atomes d'hydrogène.

**Solvants** : Solvants organiques.

**Caractéristiques** : Les résines sont utilisées depuis les années 50. Leur durabilité aux UV et aux agents chimiques est en général satisfaisante mais l'adhérence de ces polymères thermoplastiques aux structures minérales est leur point faible.

**Inconvénients** : L'hydrophobicité du groupement acrylique semble décroître lors d'exposition répétée à l'eau et les résines acryliques sont sensibles à la biodétérioration. Leur faible pénétration dans le milieu poreux implique le renouvellement périodique de leur application.

**Dénominations** : Actuellement, on trouve sur le marché des produits à base d'émulsion 100 % acrylique contenant du Téflon.

#### PARTENAIRES



CRITT-MDTS  
3 bd. Jean Delautre  
ZHT du Moulin Leblanc  
F - 08000 Charleville-Mézières  
France  
T. +33 (0)3.24.37.89.89  
F. +33 (0)3.24.37.62.22

www.critt-mdts.com  
lbader@critt-mdts.com



CERTECH  
Rue Jules Bordet  
Zone Industrielle C  
B-7180 Senefre  
Belgique  
Tél. +32 (0)64 520 211  
Fax. +32 (0)64 520 210

www.certech.be  
benoit.kartheuser@certech.be



GEGENA<sup>2</sup>  
2 esplanade Roland Garros  
F- 51100 REIMS  
FRANCE  
Tél : +33 (0)3.26. 77.36.36  
Fax : +33 (0)3.26. 77.36.94

www.univ-reims.fr/gegenaa  
gilles.fronteau@univ-reims.fr

Moreau, 2008. Vieillesse naturelle en milieu urbain de pierres calcaires hydrofugées : Evaluation de la durabilité des traitements et de leur impact sur le nettoyage. Thèse Université de Reims Champagne-Ardenne.

Vallet et al., 2000. La protection des pierres, guide sur les hydrofuges de surface. Les cahiers techniques du Cercle des Partenaires du Patrimoine n°3.

#### CO-FINANCEURS

