

Gamme RESTAURER

CALCITE

Bio-minéralisation de la pierre

Le procédé **CALCITE** utilise la capacité naturelle de certains micro-organismes à créer du carbonate de calcium (calcin) à la surface de la pierre.

Cette technique destinée à renforcer l'épiderme de la pierre appelée bio-minéralisation a été développée en collaboration avec le **Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques (LRMH)** dans le cadre d'un programme de recherche conjoint. (cf. Fiche LRMH ci-jointe)"

Le carbonate de calcium créé par les micro-organismes est de même nature et de même texture que le calcin développé par la pierre au fil des années. Il ne crée ni discontinuité ni agression sur la pierre. Les échanges gazeux (pierre/atmosphère) sont donc conservés tout en réduisant fortement la pénétration de l'eau dans la pierre et donc l'usure des pierres.

Le **CALCITE** est non toxique, ne tache pas, ne contient pas de solvants et ne présente pas de risque de réaction sur les joints.

Domaine d'utilisation

Le **CALCITE** est destiné à un usage en intérieur et en extérieur.

Supports admissibles

Pierres naturelles (tendres à demi dures) de couleur claire

Précautions particulières

Ne pas appliquer sur supports non poreux.

Ne pas traiter les surfaces non lavées sous risque de fixer la salissure.

Lors d'une application par pulvérisation, prendre en compte le facteur vent.

S'équiper de protections individuelles appropriées avant toute utilisation.

Ne pas diluer ou mélanger avec d'autres produits.

Préparation du support

Le support doit être préalablement nettoyé par des méthodes non agressives de type savon de nettoyage (gamme **NF 500/900/1000**).

Il doit être exempt de sels, de peinture ou d'hydrofuge ainsi que de toute pollution biologique (mousses, lichens, algues et champignons) afin de ne pas fixer les salissures.

Application

Le traitement **CALCITE** s'étale sur une période de cinq jours, et s'applique à l'aide d'un pulvérisateur et d'une brosse.

- Le premier jour : Les bactéries sont activées dans une solution de liquide nutritif.
- Le deuxième jour : La solution est pulvérisée sur les surfaces à traiter.
- Les troisième, quatrième et cinquième jours : une dose de solution nutritive est pulvérisée afin de nourrir les bactéries.

A l'issue des cinq jours, le processus de bio-minéralisation est terminée et les bactéries disparaissent naturellement du support. Une protection par hydrofuge peut être appliquée dès la fin du processus.

CALCITE

Bio-minéralisation de la pierre.

Caractéristiques techniques

Conditionnement	Kit sur mesure par m2 / minimum 10m2
Température d'utilisation et de stockage	Entre 5° et 30°C
Conservation	12 mois dans dans son emballage d'origine non ouvert.
Aspect	Solution 1 : Beige Solution 2 : Blanchâtre
Densité	1,06
Composition	Bactéries et milieu de culture.
Recommandations	Consulter la fiche de données de sécurité avant toute utilisation.

Outillages/Accessoires

Pulvérisateur et brosse.

Nettoyage des outils

A l'eau claire.

EPI



CALCITE

Bio-minéralisation de la pierre.

MICROBIOLOGIE

Laboratoire de recherche des monuments historiques




LA BIOMINÉRALISATION, UNE AUTRE FAÇON DE TRAITER LA PIERRE

La pierre exposée aux pollutions urbaines et industrielles a tendance à perdre son épiderme protecteur et à s'altérer. Jusqu'à présent, les solutions visant à la protéger consistent à employer des résines synthétiques.

Aujourd'hui, émerge une solution alternative : **LA BIOMINÉRALISATION**, ou l'utilisation de la capacité de certains germes telluriques à fabriquer du carbonate de calcium.

Le principe



- 1 Pulvérisation de bactéries à la surface de la pierre.
- 2 Pulvérisation de la solution nutritive.
- 3 Multiplication bactérienne.
- 4 Formation de cristaux de calcite.





Bouillon bactérien.



Solution nutritive.

La première expérimentation sur site



Le contrefort de l'église de Thouars a été traité en juin 1993. Après 6 mois, le processus de biominéralisation a été contrôlé :

- aucune modification de l'aspect microscopique,
- aucune modification de la couleur,
- aucune modification de la rugosité moyenne,
- diminution nette de la perméabilité à l'eau.

Le traitement a bien entraîné la formation d'un nouvel épiderme.

Partie traitée.

Contrefort de l'église de Thouars (79).

Le contrôle



Vue au MEB (x 850) de la surface du tuffeau, avant traitement. Les sphères de cristobalite sont bien dégagées de la gangue de carbonate de calcium.



Vue au MEB (x 4500) du premier stade de la calcification. Les corps bactériens s'enrobent de carbonate de calcium.



Vue au MEB (x 800) de la surface du tuffeau, 6 mois après le traitement. Un voile de calcite recouvre la surface de la pierre, enrobant les sphères de cristobalite.

L'évolution du traitement



Après six ans, le voile de calcite est toujours présent. Au cours des années, le biocalcin a subi des dégradations identiques à celles de la pierre. Il présente une altération différentielle en fonction de sa localisation sur le microrelief de la pierre (attaqué sur les parties saillantes, plus dense au fond des pores).

Vue au MEB (x 5000) de la surface du tuffeau, 6 ans après le traitement. Le biocalcin est toujours présent mais commence à se morceler.

En conclusion, le biocalcin se comporte comme un véritable épiderme de la pierre, il vieillit en même temps qu'elle et de la même manière. On peut estimer que pour continuer à assurer un rôle de protection, ce biocalcin doit être renouvelé tous les dix ans.