

CONSOLIDATION DES MAÇONNERIES PAR INJECTIONS DE COULIS MINÉRAL NATUREL

FICHE D'AIDE À LA RÉDACTION DE CAHIERS DES CHARGES

FARCC / 03.01

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

Injection, maçonnerie, coulis, mortier, chaux, brique, pierre, liant naturel.

FARCC ASSOCIÉES

FARCC N° 3.6 Mise en œuvre d'une barrière étanche contre les remontées capillaires par injection d'un produit hydrophobe.

HISTORIQUE

DOCUMENTS TECHNIQUES ASSOCIÉS

- Ouvrages de maçonnerie (juin 2006), Ministère de la culture et de la communication, Direction de l'architecture et du patrimoine, Sous-direction des monuments historiques et des espaces protégés (France).

BREF APERÇU DES CONNAISSANCES ACTUELLES

- Les injections de coulis minéraux naturels sont rendues nécessaires suite à la perte de cohésion des mortiers à l'intérieur des murs, ce qui peut mettre en péril la stabilité de l'édifice.
- Sur base de données empiriques, on considère comme « normal » un pourcentage de vide équivalent à 10-15 % en fonction de l'agencement des éléments constitutifs du mur : briques appareillées sur l'épaisseur, moellons équarris appareillés sur l'épaisseur, parement en moellons bruts avec remplissage de « tout venant » entre les parements, etc.
- Avant de prendre la décision d'injecter un mur il faut en connaître sa composition et sa structure, c'est-à-dire l'agencement des éléments composants le mur. Pour ce faire, le meilleur moyen est de prélever un échantillon, via un carottage d'investigation, le moins remanié possible. A ce jour, le seul moyen permettant l'acquisition de cette connaissance est l'utilisation d'un carottier double. L'expérience de l'opérateur lors du carottage est déterminante.
- Afin d'évaluer, le plus précisément possible, la quantité de coulis à injecter, il est possible de réaliser un premier essai d'injection en délimitant précisément une zone considérée comme critique. Il s'agit donc de créer une barrière étanche sur un périmètre défini, généralement à l'aide d'un produit à base de résines Polyuréthane, et de procéder à l'injection. Un carottage ultérieur, après que la prise soit considérée comme terminée, permettra de vérifier la répartition du coulis et son rôle réel. Il est communément admis que la quantité normale de coulis à injecter varie de 8 à 10 % du volume du mur concerné par les injections.
- Etant donné l'environnement confiné dans lequel se fera l'injection et étant donné la pauvreté des échanges gazeux avec le CO₂ de l'air qui ne permet pas une carbonatation optimale, le coulis sera naturellement hydraulique.

- Avant toute opération d'injection, identifier clairement la structure de la maçonnerie.
- Vérifier le pourcentage de vide de la maçonnerie et la présence de sels (nature et densité).
- Lors de l'injection d'élévations hors-sol, prévoir un contrôle visuel de rejets éventuels non désirés du côté opposé à l'injection.
- Une protection des espaces et/ou éléments architecturaux voisins de la zone d'injection, notamment des sols, doit être mise en œuvre afin de préserver l'intégrité des matériaux et des décors présents.
- Prévoir un colmatage systématique des orifices de fuites éventuelles à l'aide d'un mortier de rejointoiement conventionnel (Chaux/sable) ou d'argile.
- Humidifier la maçonnerie la veille des travaux d'injection tout en étant attentif à la présence de décors à l'intérieur du bâtiment.
- Les trous d'injection seront réalisés préférentiellement dans les joints de la maçonnerie. Ils auront une profondeur équivalente à 90% de l'épaisseur du mur. Il faut éviter le forage avec percussion.
- Le coulis aura la viscosité suffisante pour se disperser de manière uniforme. Il sera perméable à la vapeur d'eau et permettra un comportement mécanique souple. Il sera parfaitement compatible, d'un point de vue mécanique, chimique et physique, avec la maçonnerie en place, aucun point dur ne sera toléré. Il aura un haut pouvoir d'adhérence sur support sec et mouillé, il sera exempt de toutes formes de sels et ne sera pas sujet au retrait.
- L'injection se fera à très basse pression, voire même par gravité quand c'est possible. Dans le cas contraire l'injection se fera à l'aide d'une « pompe à main ». Les températures de mise en œuvre peuvent varier de 5°C à 30°C.
- Pour faciliter le contrôle des quantités, chaque trou sera muni d'un débitmètre. A défaut de débitmètre, le nombre de sacs de produits d'injection sera comptabilisé par trou d'injection et chaque mesure faite, à chaque trou, sera reportée sur un plan. Chaque sac sera identifié, daté et signé par un membre de la direction de chantier.
- Définir le diamètre des trous d'injection, le positionnement, leur espacement et l'inclinaison.