

À base de chaux et de trass, ce type de coulis prêt à l'emploi est spécialement formulé et élaboré pour assainir et restaurer le Patrimoine. Le CIS M.Tech permet d'intervenir dans la restauration et la préservation de bâtiments classés d'une manière réversible et conforme à la nature de la construction. Il peut être utilisé pour l'injection d'ancrages lorsque il faut éviter des points durs dans un support de faible résistance à la compression.





Le coulis est formulé sur base de chaux blanche, de trass, de ciment portland et de ciment d'alumine calcaire en fonction de la qualité du support (voir courbes ci-dessous).

Les charges sont constituées par des agrégats de calibre complémentaire d'origine quartzite et de scories acides et basiques.

L'ensemble est micro broyé et dosé en usine pour garantir la constance du mélange.

Il est adjuvante d'acide silicique  $\text{SiO}_2$ .

L'origine du trass est naturelle.

### AVANTAGES

1. Aucun ressuage ni efflorescence calcaire grâce à la présence de trass dans la composition du coulis.
2. Le trass réalise une interaction avec le calcaire libre et le fixe au mélange.
3. Après le mixage suivant la prescription, le coulis CIS M.Tech reste en émulsion et présente une viscosité idéale pour la procédure d'injection.
4. La courbe de durcissement décrit la progression lente pendant les premières 24 heures (25% du durcissement final), pour que le coulis puisse se mettre en place et saturer au maximum la maçonnerie.
5. La procédure présente une économie appréciable dans une restauration, parce qu'elle nécessite un équipement peu onéreux. Cette opération apporte en une fois l'assainissement du bâtiment, la stabilisation et le figage des composants libres, sans pour autant bloquer la masse et permet de ré intervenir à tout moment dans le futur.

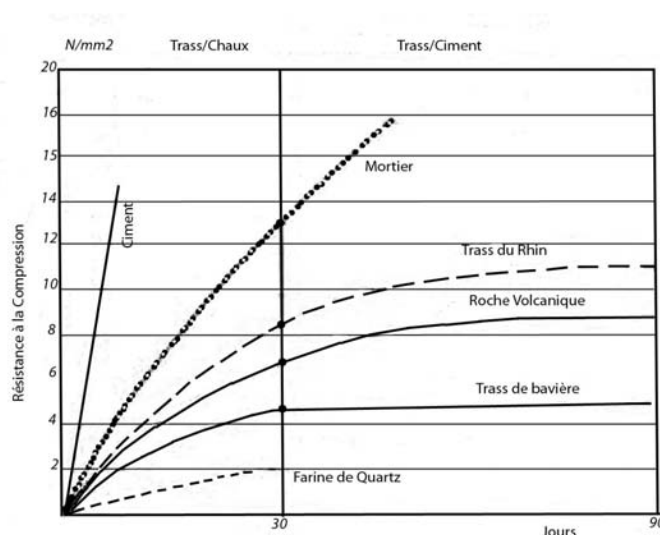
### REMARQUES

Le seul ajout autorisé dans le coulis CIS est l'eau claire suivant la prescription, et à une température de plus 3° et en dessous de 25°;

Les forages doivent être rincés et débarrassés des fines qui risqueraient de provoquer une sécation du coulis et d'empêcher son infiltration jusqu'à la microfissure.

Les composants du mortier sont adaptés à la résistance exigée lors de l'injection des ancrages (voir courbe)

### COULIS D'INJECTION DE RENFORCEMENT DE MACONNERIE ANCIENNE ET D'ANCRAGES COURBES DES RESISTANCES FONCTION DES COMPOSANTS



## LA FOUILLE OU MAÇONNERIE DE BLOCAGE

Les murs de bâtiments historiques sont souvent constitués de faces en pierre ou en maçonneries séparés par un espace constitué de matériaux de remplissage (la fouille) qui devient instable avec le temps. Le coulis CIS M-TECH sera utilisé pour créer une maçonnerie de blocage en lieu et place de la fouille.

### Principes :

- 1) Rétablir le monolithisme global de la fouille.
- 2) Recoller cet ensemble aux pierres de parement allant jusqu'à combler certains joints ouverts.
- 3) Recharger les liants éteints par un apport en silicates.
- 4) Obtenir de cette cohésion une masse structurale puissante redonnant à l'ensemble parements/fouilles, une action similaire à celle décrite par Viollet-le-Duc.

Ces principes s'appliquent parce qu'il est impossible de recréer l'action de pile uniquement par les parements, car les joints restent presque inaccessibles.

Il est souhaitable de réaliser au maximum les injections de l'intérieur. Cela évite la destruction des pierres de parement.



## INJECTION D'ANCRAGES

Il est parfois conseillé d'utiliser le CIS M-TECH pour injecter des ancrages lorsque le support est de faible résistance .

## MISE EN ŒUVRE

- Echafaudage intérieur et extérieur à plus ou moins 40 cm des parements.
- Protection des planchers, huisseries, poutres, abords, etc. . . , par l'application de films bien fixés et ne risquant pas d'être emportés par le vent.
- Placement éventuel des récupérateurs d'eau ou de coulis.
- Nous conseillons, pour le forage, la technique non destructive couronne diamant jusqu'aux 2/3 du mur, ou jusqu'à atteindre les queues de pierres du parement opposé.
- Les trous sont réalisés en oblique +/- 35° vers le bas et de préférence en partant d'un joint.
- L'intervention se fait de bas en haut.
- La situation des forages est classiquement de 1 forage tous les 600 mm par niveau, espacé de 600 mm et en quinconce, de manière à couvrir toujours complètement le volume de maçonnerie injectée. Le diamètre de forage doit être de 26 à 32 mm de diamètre.
- Lorsque le coulis est injecté dans des ancrages , la technique standard de mise en oeuvre est d'application excepté le mélange pour lequel il faut tenir compte de la résistance finale qui est prescrite en fonction de la qualité du support.







- La préparation du coulis est déterminante pour le résultat. La proportion d'eau du mélange de même que la composition du mortier de coulis sera déterminée par M-Tech en fonction du type de support.
- Une attente de 5 minutes est nécessaire entre deux brassages de 10 minutes lors du mélange du coulis .
- La nature du coulis est déterminée d'après l'analyse des carottages, sur base des résultats obtenus sur les joints, les liants, les pierres et la présence ou non de gypse.
- Dans certain cas précis, l'espacement des trous d'injection peut être plus large, suivant le constat permanent réalisé sur les quantités injectées par trou.
- Un relevé des trous sur plan et des quantités injectées par trou doit être réalisé, ainsi que les justificatifs des dites injections (en gardant les sacs vides et numéros par exemple).
- La variation de la fréquence des injections se fait suivant l'appréciation du besoin et l'expérience de l'applicateur de ce genre de procédure. L'expérience et les références de l'applicateur sont essentielles pour espérer un résultat optimal.
- Après avoir réalisé la première injection, le lendemain par exemple, il faut perforer l'éventuel opercule de surface formé par le coulis suite à une sécation rapide au contact de l'air et cela sur +/- 1/3. Il faut ensuite réinjecter jusqu'à refus.
- Il est important de signaler sur note, tout comportement inhabituel comme :
  - plus de coulis dans le trou
  - une nouvelle injection très importante en nombre de litres.

Il est possible de rencontrer des vides ponctuels importants, mais il s'agit parfois de transformations non répertoriées: porte emmurée, passage intérieur, etc... en cas de doute: envisager une endoscopie de visite.

- L'injection se fait sur toute la hauteur. Le coulis est spécialement formulé pour offrir une grande résistance à la compression. Toutefois, il reste souple et compatible avec l'existant et ne risque pas de créer de points durs.

#### LE MODE DE CALCUL

- L'estimation du volume injectable peut être de 4 à 8 % du volume de la maçonnerie à traiter, par expérience.

# PRINCIPES D'INJECTION DE COULIS A BASE DE CHAUX

