

### Mise en contexte

Sur les chantiers, des imprévus et autres circonstances peuvent entraîner des retards ou un arrêt des travaux. Également, les chantiers peuvent être soumis à des horaires de travail restreintes en raison de problèmes de circulation ou autres règlementations locales.

Lors de la pose de béton, ces interruptions, suivi de la reprise des travaux, peuvent entraîner la formation d'un joint froid. Un joint froid est une discontinuité non-désirée entre deux couches de béton.

Un joint froid se produit en raison de l'incapacité d'un ciment humide fraîchement versé à se mélanger et se lier avec un ciment déjà durci. Un joint froid typique dans une structure coulée est montré à la **Figure 1**.

### L'avantage du géopolymère

Lorsque l'eau est mélangée avec du ciment Portland standard, le ciment réagit avec l'eau pour former un hydrate permettant au ciment de se durcir autour des agrégats et de former du béton. La réaction chimique s'appuie sur un mécanisme d'hydratation pour créer une structure en phase solide durcie. Cependant, une fois que l'hydratation est complète et que la structure est solide, elle ne sera pas liée ni chimiquement mélangée avec du nouveau ciment.

Les géopolymères subissent un ensemble de réactions complètement différent classé sous la forme de condensation. Ce processus crée de grandes molécules de polymère qui réagissent pour former des molécules à grande chaîne créant ainsi une structure solide. Lorsqu'un mélange de géopolymère frais entre en contact avec un géopolymère durci, les molécules de polymère du géopolymère durcies sont toujours actives et se lient chimiquement avec le nouveau mélange, empêchant la formation d'un joint froid.



Figure 1. Exemple de joint froid formé dans un mur de béton

### Procédures

Afin de démontrer les propriétés supérieures du mortier géopolymère **GeoSpray®** comparé au ciment Portland pour la formation de joints froids, une série d'essais de compression a été réalisée avec l'aide de cylindres de 5cm x 10cm.

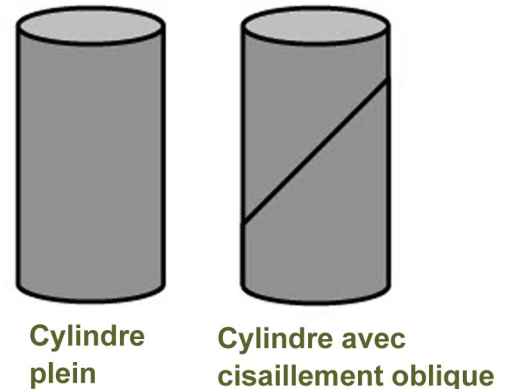
Le premier jour du test, les cylindres ont été pleinement remplis avec du géopolymère **GeoSpray®** et du ciment Portland respectivement. En plus des cylindres pleins, ½ coulée de la même taille a été effectué avec les deux matériaux et ensuite vibrés sur une pente pour créer un angle d'environ 45° dans la partie inférieure du cylindre (**Figure 2**). À des intervalles de 1, 7, 14 et 28 jours, un deuxième versement (sur le premier versement du même matériel) a été complété. Tous les échantillons ont ensuite été testés en compression selon ASTM C39.

### Résultats

- Les cylindres pleins, versés le jour 0, n'ont pas de joint ni de brisure lors du test de compression.
- Le résultat en compression du géopolymère **GeoSpray®** avec un joint à 45° est identique à celui du cylindre plein, même après 28 jours entre les deux versements.
- Le mortier de réparation Portland se brise toujours le long du joint froid. Cela démontre que le joint froid du ciment Portland est la partie la plus faible de la structure.

### Conclusion

La nature chimique du mortier géopolymère **GeoSpray®** résiste à la formation de joints froids et permet une flexibilité pour la planification des travaux. Les essais démontrent qu'un matériau monolithique est produit avec **GeoSpray®** même avec 28 jours entre l'application. Cela garantit l'obtention d'une réhabilitation structurale, même lorsque **GeoSpray®** est appliqué en plusieurs couches.



**Figure 2.** Schéma des cylindres de cisaillement obliques utilisés pour tester les joints froids.



**Figure 3.** Aucun joint froid pour les cylindres avec le géopolymère **GeoSpray®**

**Figure 4.** Brisure du joint en ciment Portland pour tous les cylindres