Coulis époxydes *Planigrout® 350* [NA] et *Planigrout 310* [NA]

Introduction

De nombreuses installations commerciales, de fabrication, de travaux publics et d'infrastructures disposent d'un équipement lourd qui doit être nivelé et fixé pour être employé au quotidien. En général, cet équipement peut produire une pièce essentielle à la fabrication d'un article, il peut déplacer de grandes quantités de liquide d'un réservoir à un autre, il peut produire de l'électricité, ou il peut se trouver dans un environnement plus agressif et nécessiter une résistance chimique supplémentaire. L'utilisation de coulis époxydes dans ces zones peut être essentielle pour le cycle de vie de l'équipement, ainsi que pour fournir un support de la base de l'équipement à la fondation de béton.

Les coulis de précision sont conçus pour remplir le vide entre la plaque d'assise de l'équipement et la fondation. L'objectif de leur utilisation est d'assurer un transfert de charge approprié en résistant aux charges dynamiques et de maintenir un volume constant pendant la durée de vie de l'équipement. Ainsi, au moment de choisir un coulis époxyde, il faut tenir compte d'autres propriétés comme la résistance à la compression, le retrait, la résistance au fluage, le coefficient de dilatation thermique, la surface d'appui, la fluidité et le module d'élasticité. Les coulis époxydes, comme les coulis cimentaires sans retrait, doivent être adéquatement choisis selon le type d'application et l'utilisation finale du produit.

Coulis cimentaire et coulis époxyde

Comparativement au coulis cimentaire, le coulis époxyde peut supporter un niveau élevé de charge dynamique. Comme l'indique la section 2.4 de l'API 686, « le coulis cimentaire convient comme matériau de remplissage dans les applications moins exigeantes où les vibrations, la charge dynamique et les extrêmes de température ne sont pas préoccupants ». À moins que l'équipement ne soit complètement statique, le coulis époxyde doit toujours être installé. Une mauvaise sélection du coulis peut causer un endommagement de l'équipement, occasionné par exemple par des vibrations excessives, un un désalignement, une contamination de l'huile, etc. De plus, les coulis cimentaires sont sensibles aux fuites d'huile en raison de leur forte porosité et de leur faible résistance chimique.

Ce guide d'installation permettra de répondre aux questions relatives à l'application et servira de point de référence pour l'utilisation des systèmes de coulis époxydes de MAPEI. Même si l'entrepreneur connaît bien les applications générales de coulis, la tenue d'une réunion avant les travaux entre les représentants clés – tels que le propriétaire, l'ingénieur responsable du projet, l'entrepreneur, le fabricant de la machine et le fabricant du coulis – est fortement recommandée. Une installation de coulis réussie comprend une préparation adéquate, une conception de coffrage et une mise en place adéquate du produit.

En plus d'aborder ces questions, ce guide d'installation servira d'aide pour référencer les guides de l'industrie de l'ACI et de l'API pour une mise en place réussie.

Préparation des supports

Une adhérence réussie repose sur la préparation de la surface du support de béton ainsi que de la surface de la plaque d'assise en métal qui sera en contact avec le coulis époxyde. Le manque d'adhérence peut entraîner une défaillance du coulis; cette étape est donc cruciale pour réussir la mise en place.

Le béton neuf doit avoir entièrement durci pendant au moins 28 jours et doit être sec. À la discrétion de l'ingénieur responsable du projet, le nouveau béton haute performance ou l'utilisation des produits *Planitop® 18*, *Planitop 18 ES* ou *Planitop 18 TG* peut nécessiter un temps de durcissement moins long que le béton prêt à l'emploi traditionnel.

Le coulis époxyde peut être installé sur un support de béton qui a durci pendant seulement 7 jours. Toutefois, les fissures qui se développent dans le support après l'installation du coulis se transfèrent dans le coulis époxyde.

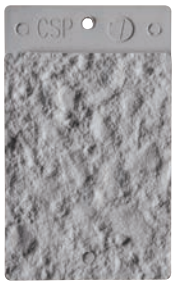
Le béton existant doit être structurellement sain et exempt de toute contamination due à de l'huile, des acides gras, des chlorures, des cires et des scellants susceptibles de nuire à l'adhérence. Dans les deux cas, l'aire pour le placement de l'équipement doit pouvoir supporter les charges statiques ainsi que toute charge dynamique prévue pendant l'utilisation de l'équipement.

Voici quelques points clés concernant la préparation des supports :

- La surface de béton doit être propre et exempte de particules qui se détachent, d'efflorescence, de peinture, de goudron, de graisse, de matériaux asphaltiques, de substances pouvant réduire ou empêcher l'adhérence, de produits de cure, de cire et de toute substance étrangère, et ne doit pas présenter de conditions pouvant nuire à la performance ou à l'adhérence du produit.
- Profiler et préparer mécaniquement les supports de béton selon les méthodes approuvées par l'ingénierie conformément aux directives ICRI 310.2R les plus récentes jusqu'à l'obtention d'un profil de surface de béton (CSP) de 5 à 10 selon l'ICRI (International Concrete Repair Institute).
- Plus le profil de surface est élevé, plus la liaison entre le coulis et le support est grande. Cela devrait être pris en compte pour l'installation d'équipement avec une charge dynamique à impact élevé.

CSP 5 selon l'ICRI :
Grenaillage moyen

CSP 6 selon l'ICRI :
Scarification moyennen



CSP 7 selon l'ICRI :
Projection d'abrasifs élevée

CSP 8 selon l'ICRI :
Bouchardage

CSP 9 selon l'ICRI :
Scarification élevée

CSP 10 selon l'ICRI:
Marteau pneumatique et abrasion par projection

- Ne pas employer de méthode de préparation mécanique agressive telle que les bouchardes, les pointes d'aiguille ou les marteaux pneumatiques à plus de 11,3 kg (25 lb) dans le but de préparer le béton, car cela peut accroître le risque de formation de microfissures dans le support, qui peuvent causer la rupture du support lors de l'utilisation finale de l'équipement.
- Si un profil plus rugueux est requis, mais que l'équipement employé n'est pas en mesure de produire le CSP souhaité, il peut être nécessaire de passer perpendiculairement à plusieurs reprises afin d'obtenir le profil adéquat.
- Si la méthode d'hydrodémolition est employée, attendre au moins 48 heures ou jusqu'à ce que le béton soit visiblement sec pour procéder à l'application du coulis.
- Sur le béton existant : S'assurer que tout le béton contaminé ou saturé d'huile est enlevé et que la zone d'application est exempte de béton mou ou endommagé.
- Réparer toutes les fissures à l'aide d'une résine époxyde d'injection pour fissures appropriée, telle qu'*Epojet*[MC] [NA] ou *Epojet LV* [NA] de MAPEI, et laisser durcir avant de l'installation du coulis.
- Nettoyer les trous d'ancrage à l'aide d'un système à air comprimé sans huile afin de s'assurer que toute la poussière, la saleté et les débris ont été enlevés. Les trous d'ancrage doivent être secs avant la coulée et ils doivent être isolés du coulis époxyde avec de l'isolant en mousse.
- Les surfaces métalliques qui seront en contact avec le coulis doivent être décapées au jet d'abrasif, jusqu'à l'obtention d'un fini presque blanc, et nettoyées à l'aide d'un solvant non résiduel comme l'acétone, conformément aux exigences de la norme SSPC-SP-5 ou NACE-2.
- Employer de la cire en pâte, du mastic ou tout autre moyen pour protéger les surfaces non destinées à être collées au coulis, telles que les cales.

Consulter la section 3.6 de la Pratique recommandée 686 de l'API ou la section 3.1 de la directive ACI 351.5-15, « Specification for Installation of Epoxy Grout between Foundations and Equipment Bases » pour obtenir plus de renseignements sur la préparation des supports.

Important : Toutes les surfaces doivent être sèches avant de placer le coulis. Tout contact de l'époxy frais avec l'eau aura une incidence négative sur la réaction de durcissement des résines.

Contrôle de la température

Une température plus basse diminue la fluidité du coulis époxyde et une température plus élevée augmente la fissuration due à la contraction thermique.

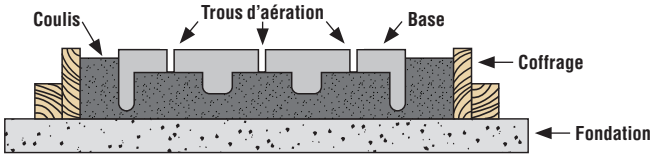
- Dans le cas d'une température ambiante inférieure à 20 °C (68 °F), il est recommandé de couvrir et de chauffer la plaque d'assise et le support à une température de 23 °C (73 °F), 48 heures avant et après la coulée.
- Par temps chaud, la plaque d'assise et le support doivent être protégés de l'exposition directe au soleil pendant les 48 heures précédant et suivant la coulée.

Préparation des coffrages

- Construire des coffrages à partir de matériaux suffisamment résistants et durables pour supporter le poids du coulis époxyde. Du contreplaqué de 19 mm (3/4 po) adéquatement renforcé est généralement utilisé.
- Avant l'installation du coffrage, celui-ci doit être enduit de plusieurs couches d'une cire en pâte de qualité industrielle pour faciliter l'enlèvement après le durcissement du coulis. Une pellicule plastique de forte épaisseur (plus de 15 mil) a également été utilisée avec succès en tant qu'agent antiadhésif sur le coffrage pour les coulis.
- Installer le coffrage selon les spécifications et l'ancrer solidement à la fondation à l'aide d'ancrages fixés par action mécanique.
- Sceller le coffrage à l'aide de mastic de façon à ce que le coulis époxyde ne puisse pas s'échapper du coffrage.
- Utiliser des bandes qui produisent un angle de 45 degrés à tous les coins verticaux du coffrage et sur les bords horizontaux pour éliminer les arêtes vives.
- Concevoir les coffrages de manière à créer une charge hydraulique adéquate pour faciliter la mise en place et l'écoulement du coulis dans une direction. Consulter la section 3.7 de la Pratique recommandée 686 de l'API ou la directive ACI 351.5-15, « Specification for Installation of Epoxy Grout between Foundations and Equipment Bases ».
- Les coffrages doivent dépasser la longueur de la plaque d'assise de 5 à 10 cm (2 po à 4 po) du côté de l'installation et du côté où l'installation n'est pas effectuée, et ils doivent dépasser le bas de la plaque d'assise de 2,5 cm (1 po). Les côtés parallèles à la direction de la mise en place doivent être placés à partir de la plaque d'assise à 2,5 cm (1 po) pour permettre le déplacement de l'air sous la plaque d'assise.
- Des boîtes munies d'une goulotte en forme d'entonnoir doivent être construites à une extrémité de l'aire de mise en place et doivent avoir un angle de 45 degrés en saillie par rapport au coffrage où elles sont placées. La hauteur de la boîte doit être égale à 1/5 de la distance de déplacement prévue sous la plaque de base.
    - Exemple : Si la distance de déplacement sous la plaque d'assise est de 1,52 m (5 pi), la hauteur de la boîte doit être de 0,30 m (1 pi).

- Il est recommandé d'organiser une réunion avant l'installation afin de passer en revue les méthodes de mise en place, notamment dans le but de :
  1. Confirmer l'étanchéité des coffrages.
  2. Confirmer la préparation des supports et le profil.
  3. Confirmer le placement adéquat de la "head box" en forme d'entonnoir.
     - S'il s'agit d'une boîte mobile, confirmer la direction du déplacement selon la distance de l'écoulement du coulis.
- Inspecter les trous d'aération et confirmer qu'ils sont dégagées et exempts de débris, et qu'ils restent ouverts pendant la mise en place.
- S'assurer que toutes les cales de nivellement amovibles sont accessibles pendant la mise en place. Les coussins utilisés pour le nivellement des crics doivent être ronds et dotés de coins chanfreinés.

Pour les coulées plus grandes, percer des trous d'aération de 6 à 13 mm (1/4 po à 1/2 po) de diamètre sur diverses sections afin d'assurer une mise en place appropriée. De plus, des trous d'accès peuvent être ajoutés à mi-longueur pour diviser la distance d'écoulement.



Percer des trous d'aération à des endroits stratégiques dans la plaque d'acier prévient l'emprisonnement de l'air lors de l'installation de *Planigrout 310* et de *Planigrout 350*.

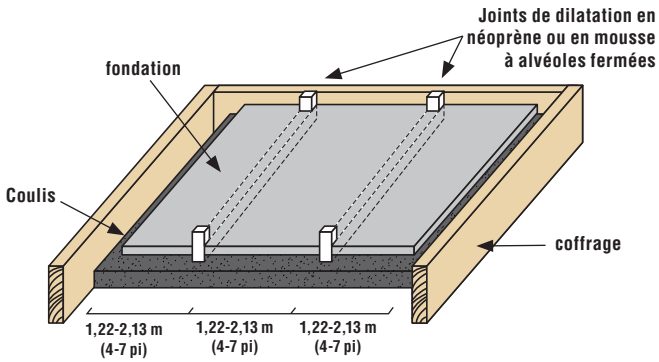
Joints de dilatation

Pour de grands volumes de coulis époxyde, des joints de dilatation peuvent être ajoutés pour contrôler la fissuration verticale.

Des joints de dilatation doivent être installés tous les 1,22 à 2,13 m (4 à 7 pi) perpendiculairement et parallèlement à l'axe long de la plaque d'assise. Les joints doivent être installés aux points de concentration des contraintes.

Du néoprène ou de la mousse à alvéoles fermées d'une épaisseur de 19 mm à 2,5 cm (3/4 po à 1 po) est recommandé comme matériau de joint de dilatation. Les bandes de mousse de polystyrène ne sont pas recommandées.

Après le durcissement du coulis, la partie exposée du joint doit être scellée avec du scellant, tel que du *Mapeflex® P1 FT* ou du *Mapeflex P2 NS*.

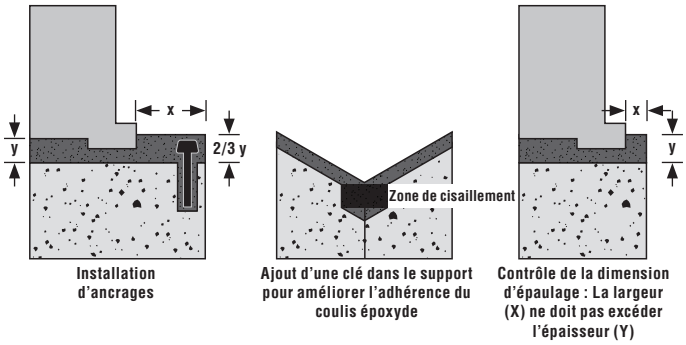


Installation de joints de dilatation pour contrôler les fissures verticales pour les grandes coulées

Ancrages

Des ancrages peuvent être ajoutés pour empêcher la délamination des épaulements entre le coulis époxyde et le support. Ce phénomène est habituellement appelé « edge-lifting ». Ces ancrages doivent être encastrés d'au moins 10 cm (4 po) dans le béton. Les ancrages peuvent être des liaisons d'ancrage en barre d'armature, des goujons ou des boulons avec rondelle. Il doit toujours y avoir au moins 5 cm (2 po) de coulis époxyde recouvrant les ancrages ou les barres d'armature.

De plus, pour améliorer la surface de contact du coulis aux épaulements, les coins du support doivent être chanfreinés avec un rayon de 30 degrés.



Solutions pour empêcher les fissures vertical aux épaulements des coulis époxydes

Mélange

Avant d'utiliser le produit, prendre les mesures de sécurité appropriées. Consulter les fiches de données de sécurité pour de plus amples renseignements.

Les trousses de coulis époxyde contiennent trois composants — résine, durcisseur et agrégat — qui doivent être mélangés conformément aux étapes ci-dessous pour assurer une performance adéquate.

1. Conditionner les produits à une température se situant entre 24 °C et 32 °C (75 °F et 90 °F) pendant au moins 24 heures avant le mélange.
2. Mélanger uniquement les unités complètes des Parties A et B. Ne pas diluer le mélange avec des solvants ni ajouter plus d'agrégats que ce qui est permis pour la trousse de *Planigrout 310* et de *Planigrout 350* mesurée au préalable.
3. Ajouter la Partie B au seau de la Partie A et mélanger le matériau au moyen d'une perceuse à basse vitesse (300 tr/min) munie d'une palette de mélange, pendant 3 minutes ou jusqu'à l'obtention d'une consistance homogène. Ne pas introduire d'air dans l'époxy pendant le mélange. Enlever tout le matériau des côtés du récipient de mélange pour s'assurer que l'époxy est entièrement mélangé. Précautions : Ne pas laisser le mélange de résine pure reposer. Ajouter immédiatement l'agrégat pour abaisser le pic thermique.
4. Après avoir mélangé les parties A et B, transférer le matériau mélangé dans un malaxeur à mortier et ajouter la Partie C un sac à la fois, en attendant que l'agrégat de chaque sac consécutif soit mouillé avant d'ajouter le sac suivant. Une fois que les quatre sacs d'agrégat ont été ajoutés et sont mouillés, décharger le matériau et procéder à la mise en place du coulis. Pour le mélange de matériau, retirer 0,5 sac de la partie C pour compenser la perte de résine dans le mélangeur et l'équipement.
   - Ne jamais utiliser de mélangeur à tambour rotatif pour béton pour le

coulis époxyde, car le matériau ne se mélangera pas uniformément et le risque d'emprisonnement d'air est plus grand.

- Placer la mélangeur à mortier à axe horizontal sur une surface surélevée, à une hauteur suffisante pour le verser directement dans une brouette, des seaux ou une pompe.

5. La fluidité du mélange *Planigrout 350* peut être ajusté en utilisant moins de quatre sacs d'agrégat. Toutefois, ne pas employer moins de 3 sacs de l'agrégat fourni.

   La réduction du nombre de sacs d'agrégats prémélangés fournis avec *Planigrout 350* peut augmenter la fluidité du mélange dans le but de faciliter la mise en place lorsque des épaisseurs plus faibles sont installé ou si la distance à parcourir sont plus importantes. Toutefois, le volume mélangé sera réduit, et cette réduction doit être comptabilisée avant de commander le matériau pour le projet. Pour le *Planigrout 310*, ne pas employer moins de 4 sacs d'agrégats dans le but d'augmenter la fluidité du mélange. Mélanger des kits complet. Pour le *Planigrout 310*, ne pas employer moins de 3 sacs d'agrégats dans le but d'augmenter la fluidité du mélange.

Installation du produit

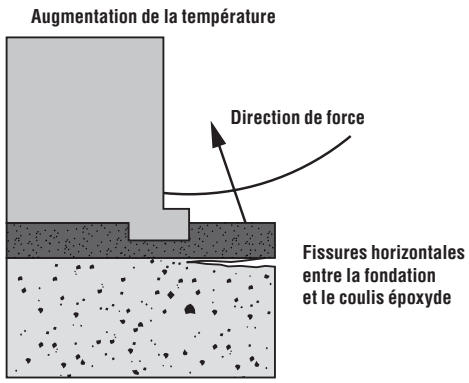
Lire toutes les directives attentivement avant l'application.

1. Placer *Planigrout 310* ou *Planigrout 350* dans les coffrages à partir d'un seul endroit ou d'un seul point d'entrée pour assurer une direction d'écoulement constante dans le but de réduire les risques de l'air emprisonné.
2. Utiliser une "head box" en forme d'entonnoir pour créer une pression positive et aider la mise en place du produit. Déplacer la boîte si nécessaire pour les plaques d'assise plus grandes afin d'assurer une encapsulation complète. L'utilisation de chaînes ou de sangles dans un mouvement de sciage peut également aider à déplacer le coulis sur la longueur de la plaque de base.
3. S'assurer que *Planigrout 310* ou *Planigrout 350* est placé de façon uniforme. Si une boîte de type "head box" est utilisée, ne pas laisser le volume de coulis se vider complètement à l'intérieur.
4. Examiner les coffrages pour déceler les fuites et colmater ces dernières avec du composé ou un ciment à prise rapide, tel que *Planiseal® Plug* de MAPEI, s'il y a des fuites pendant la mise en place.
5. Lorsque les coffrages sont remplis à la profondeur souhaitée, la surface exposée peut être légèrement vaporisée (éviter la formation de flaques) à l'aide de *Mapecrete® Film* non dilué ou d'un solvant approprié comme le xylol ou le toluène, puis on peut finir à l'aide d'une truelle ou d'une brosse.
   - Pour les coulées profondes, utiliser le *Planigrout 350*, qui a une faible réaction exothermique, il peut être installé jusqu'à 46 cm (18 po) d'épaisseur. Autrement, le coulis peut être installé en plusieurs coulées. La couche suivante doit être effectuée après 24 heures. Noter qu'il n'y a pas de joints froid entre les couches d'époxy. La dernière couche de coulis époxyde doit avoir au moins 5 cm (2 po) d'épaisseur pour assurer un contact avec la plaque d'assise.
   - Si des cales sont utilisées, elles doivent être retirées avant le durcissement du coulis. Une fois le coulis durci, le vide laissé par les cales peut être rempli de coulis.

Contrôle de la qualité

Un essai de résistance à la compression doit être effectué conformément à la norme ASTM C579 « Standard Test Methods for Compressive Strength of Chemical-Resistant Mortars, Grouts, Monolithic Surfacings Method B ».

En raison de la contraction thermique du coulis époxyde, des fissures verticales peuvent apparaître au niveau des épaulements. Ces fissures n'affectent pas les performances du coulis cimentaire sous la plaque d'assise. Si nécessaire, on peut injecter dans ces fissures une résine époxyde à deux composants comme *Epojet* ou *Epojet LV*.



Effets du changement de température sur l'épaulement du coulis époxyde

Dans le cas des installations extérieures, le coulis époxyde peut développer des fissures au niveau de l'épaulement longtemps après l'installation lorsqu'il est exposé à un gradient de température excessif. Consulter la section « Préparation des coffrages » ci-dessus afin de trouver une solution pour limiter les fissures.

NETTOYAGE

- Nettoyer l'équipement avec une solution d'eau savonneuse. Une fois que le matériau commence à durcir, du xylol ou un solvant similaire devra être employé pour le nettoyage. Une fois durci, le matériau doit être enlevé mécaniquement.

  L'utilisation d'eau et de savon pour nettoyer l'équipement peut être facilitée en remplissant le mélangeur avec des gravillons ronds de 10 mm (3/8 po). Cela permettra de nettoyer et d'éliminer les accumulations importantes dans le mélangeur. Une autre solution consiste à utiliser une grande brosse à récurer pour les dépôts fins de résine uniquement.

MKT : 23-2696
Date d'édition : 15 mars 2024

MAPEI – Siège social de l'Amérique du Nord
1144 East Newport Center Drive
Deerfield Beach, Floride 33442
1 888 US-MAPEI (1 888 876-2734) /
954 246-8888