

Notice d'utilisation des produits: Coulis réfractaires

1. Domaine d'application	1
2. Glossaire.....	1
3. Stockage	1
4. Préparation à la mise en œuvre	2
5. Préparation des coulis.....	3
6. Processus de prise des coulis	5
7. Séchage et préchauffage	5

1. Domaine d'application

Les instructions présentées dans le présent document s'appliquent à la mise en œuvre des coulis réfractaires de la gamme de produits MORTALEX et MORTISOL.

La notice présente les recommandations relatives au stockage, au malaxage et à la mise en œuvre des coulis réfractaires et constitue un guide des bonnes pratiques à appliquer lors de l'application des produits.



Si des instructions de mise en œuvre individuelles ont été émises pour un produit, celles-ci prévalent sur le présent document.

Pour toute question ou problème lors de l'application, contacter l'équipe technique PCO par e-mail à l'adresse: konsultacja@pco.pl

2. Glossaire

Coulis réfractaire – mélange spécialisé de liant et d'agrégat réfractaire, utilisé pour assembler, maçonner et jointoyer des éléments réfractaires (p. ex. briques de chamotte, pièces façonnées) dans des constructions exposées à des températures élevées et/ou à des environnements chimiquement agressifs.

Les coulis réfractaires peuvent être classés selon leur mode de liaison des éléments structurels. On distingue les types suivants:

Coulis à liaison hydraulique – mélanges spécialisés de liant sous forme de ciment réfractaire et d'agrégat réfractaire, livrés sous forme de mélange sec nécessitant une préparation avant la pose/le collage.

Coulis à liaison chimique – mélanges de liant sous forme d'additifs du groupe des silicates et/ou des phosphates et d'agrégat réfractaire, livrés sous forme de mélange sec ou sous forme de mastic humide prêt à l'emploi.

Coulis à liaison céramique – mélanges de liant sous forme d'argile réfractaire et d'agrégat réfractaire, livrés sous forme de mélange sec.

Colle réfractaire – coulis réfractaire malaxé avec de l'eau ou un additif liant, prêt à l'application. Dans le cas des coulis réfractaires prêts à l'emploi, le coulis préparé est prêt à l'application après ouverture du seau, le processus de malaxage ayant eu lieu dans l'usine du fabricant.

Eau de gâchage – quantité d'eau ajoutée au mélange afin d'obtenir un coulis réfractaire maniable.

3. Stockage

3.1. Lieu et conditions de stockage

Les coulis réfractaires sont le plus souvent livrés en sacs de 25 kg ou en seaux placés sur palettes.

Les coulis à liaison hydraulique et chimique, en raison des liants utilisés, doivent être conservés dans un local sec et bien ventilé. Si les emballages sont en outre protégés par un film plastique, il est nécessaire d'assurer la circulation de l'air sous la palette afin d'éviter la condensation d'humidité sur les sacs. Le stockage dans des endroits à humidité élevée n'est pas recommandé.

Dans le cas des coulis à liaison céramique, ceux-ci sont moins sensibles aux variations climatiques et de température; il est toutefois recommandé de les conserver dans un entrepôt sec, abrité et ventilé.

En cas de stockage temporaire dans un endroit ne disposant pas de protection contre les précipitations, le matériau doit être protégé contre l'humidité à l'aide d'une bâche imperméable ou d'un autre matériau de protection approprié.

La température optimale de stockage est comprise entre 10 °C et 20 °C. Le stockage à d'autres températures est admis, mais avant la pose, le matériau doit être ramené à la plage recommandée pour garantir les conditions d'installation optimales.



Un stockage incorrect du matériau peut avoir un effet négatif sur ses propriétés lors de l'application ou de l'utilisation.

3.2. Gerbage des palettes

Le gerbage des palettes est admis à condition que les surfaces des palettes et le sol soient plans et stables. Il est déconseillé d'empiler les palettes sur plus de deux (2) couches. Il convient d'éviter le stockage commun de palettes contenant différents types de coulis ou de bétons.



Les matériaux du même type doivent être consommés dans l'ordre de leur livraison, conformément au principe FIFO (premier entré, premier sorti).



Avant de commencer la mise en œuvre, il convient de lire attentivement le manuel d'utilisation des équipements, notamment des malaxeurs et des vibrateurs.

3.3. Durée de conservation

La durée de conservation des coulis à liaison hydraulique et chimique est indiquée dans la Fiche Technique du Produit et est généralement comprise entre 6 et 12 mois à compter de la date de fabrication. La date de production est imprimée sur tous les sacs, ce qui facilite la détermination de l'âge du matériau. Dans le cas des coulis à liaison céramique, la durée de conservation est prolongée et s'élève à 24 mois.

Les signes de vieillissement d'un coulis à liaison hydraulique ou chimique livré sous forme de mélange sec sont: la formation de grumeaux dans le matériau, le manque d'adhérence du coulis à la brique ou un allongement du temps de prise. Dans le cas des coulis chimiques livrés en seaux, le signe de vieillissement est la solidification partielle ou totale du coulis dans le seau, ce qui rend son application impossible même après un nouveau malaxage dans le seau.

Il convient toujours de consommer en priorité les matériaux les plus anciens et, en cas de dépassement de la durée de conservation nominale, de soumettre le matériau à un contrôle avant utilisation. Il est recommandé d'ouvrir l'emballage au plus tôt immédiatement avant l'utilisation.

4. Préparation à la mise en œuvre

4.1. Équipements de protection individuelle

Lors de la pose, des équipements de protection individuelle adaptés à la nature des travaux et aux conditions ambiantes doivent être portés. En particulier, le port de lunettes de protection, de gants, de masques anti-poussière et de vêtements de protection est obligatoire.

4.2. Outillage

Tous les outils, notamment la cuve du malaxeur, les récipients de transport, les truelles et les éléments en contact avec le coulis, doivent être secs et exempts de toute contamination.



Toute contamination résiduelle sur les outils peut avoir un effet négatif sur le temps de prise de la colle réfractaire ou sur ses propriétés mécaniques.

4.3. Besoin en matériau

Le calcul des besoins en matériau peut être réalisé selon la formule suivante:

$$zz = \frac{V \cdot nz \cdot cn}{wk}$$

où:

zz – besoin en coulis en tonnes

V – volume de la maçonnerie

nz – norme de consommation du coulis, dépendant de l'épaisseur du joint:

- **0,05** pour un joint de 2 mm (briques denses),
- **0,10** pour un joint de 3 mm (briques denses),

cn – masse volumique apparente du coulis [t/m³):

- ◦ **1,4** pour le coulis de chamotte,
- ◦ **2,25** pour le coulis de corindon,
- ◦ **0,70** pour le coulis isolant.

wk – coefficient de contraction (gâchage):

- **0,8–0,85** pour les coulis à l'argile (coulis aqueux),
- **0,9–0,95** pour les coulis secs ou au verre soluble.

Lors de la planification des besoins, il est recommandé de prévoir environ 10 % de matériau supplémentaire pour compenser les pertes dues notamment à l'endommagement des sacs, au déversement de la masse lors du transport, ainsi qu'aux résidus dans les sacs ou dans le malaxeur.

4.4. Température d'application

La température du matériau dans les sacs, de l'eau de gâchage et de l'environnement a une influence significative sur le processus de malaxage et de prise du coulis réfractaire. Une basse température ralentit considérablement le processus de prise, tandis qu'une haute température l'accélère.

En période hivernale, lorsque le matériau peut être stocké à de basses températures, les sacs de mélange doivent être placés dans un local chauffé à une température d'au moins 15 °C pendant au minimum 48 heures avant la pose.

En période hivernale, lorsque le matériau peut être stocké à de basses températures, les sacs de mélange doivent être placés dans un local chauffé à une température d'au moins 15 °C pendant au minimum 48 heures avant la pose.

En été, par températures de stockage élevées, le matériau doit être conservé dans un endroit frais pendant 48 heures avant utilisation. Les surfaces des coffrages doivent être refroidies par aspersion d'eau, en veillant à ce

que l'eau ne pénètre pas à l'intérieur du moule. Si de l'eau a pénétré, l'intérieur du moule doit être séché avant le coulage.

L'application du coulis réfractaire jusqu'à la prise complète doit s'effectuer à une température comprise entre 10 °C et 25 °C. Si la masse gèle avant la fin de la prise des éléments du garnissage, cela peut entraîner un décollement et un écaillage du coulis. Par conséquent, jusqu'au premier chauffage du garnissage, les conditions favorables au gel doivent être évitées.

5. Préparation des coulis

5.1. Eau de gâchage

5.1.1. Qualité de l'eau pour le mélange

L'eau destinée à la préparation du coulis réfractaire doit être propre et satisfaire aux exigences de qualité de l'eau potable. Son pH doit être compris dans la plage 6–8 et la température recommandée est de 10–25 °C. L'utilisation d'eau de mer et d'eau contaminée contenant notamment des composés de soufre, de chlore, de magnésium, d'ammoniaque ou de carbonates à une concentration supérieure à 1 000 ppm, ainsi que d'eau additionnée de sucres ou contenant des matières en suspension, est interdite.



L'utilisation d'eau contaminée peut avoir un effet négatif sur le temps de prise du coulis.

5.1.2. Quantité d'eau à mélanger

La quantité d'eau à mélanger requise pour le type de coulis réfractaire concerné est indiquée dans la Fiche Technique du Produit; tout écart par rapport à ces valeurs ne peut être appliqué que sur instruction explicite d'un représentant PCO. Lors de la préparation du mélange, il est recommandé de verser d'abord environ 80–90 % de la quantité d'eau indiquée, puis, en continuant le malaxage, d'ajouter l'eau restante en petites quantités jusqu'à l'obtention de la consistance correcte. Les bonnes pratiques suivantes sont recommandées:

Nr.	Épaisseur du joint [mm]	Granulométrie du coulis [mm]	Consistance	Quantité d'eau pour 1 m ² de coulis sec [dm ³]
1	jusqu'à 1	0 - 0,5	fluide	550 - 600
2	1 - 2	0 - 1,0	semi-épaisse	450 - 500
3	2 - 3	0 - 2,0	épaisse	350 - 400
4	>3	0 - 2,0	très épaisse	300 - 350

Le coulis doit être d'autant plus fluide que les joints à réaliser doivent être minces.



Étant donné que la quantité d'eau ajoutée au coulis réfractaire a une influence plus grande sur ses propriétés que tout autre facteur, elle doit être mesurée avec précision.

5.2. Type de malaxeur

Pour la préparation des coulis réfractaires du type Mortalex et Mortisol, l'utilisation de malaxeurs à flux contraire est recommandée (Figure 1).

5.3. Processus de malaxage

Le malaxage des coulis à liaison céramique, hydraulique et chimique consiste à combiner les composants secs avec l'eau en une masse homogène. Les procédures de malaxage pour les différents groupes de produits sont décrites ci-dessous.



Il ne faut pas malaxer une quantité de matériau supérieure à celle pouvant être appliquée dans les 20-40 minutes suivant le début du malaxage, ni mélanger entre eux différents types de coulis.

5.3.1. Procédure de malaxage pour les coulis du type Mortalex et Mortisol:

1. Verser le matériau dans la cuve du malaxeur. Malaxer à sec pendant 10-30 secondes.
2. Ajouter 80-90 % de la quantité d'eau de gâchage recommandée pour le coulis réfractaire concerné (voir Fiche Technique du Produit).

3. Malaxer avec addition d'eau pendant 5 minutes.
4. Si nécessaire, ajouter la partie restante de l'eau.
5. La colle céramique doit avoir une consistance homogène.

Il convient de rappeler que les coulis réfractaires à base de liaison céramique doivent être préparés au minimum 1 heure avant l'application. Dans le cas des coulis hydrauliques et chimiques, la colle préparée doit être consommée:

- Dans les 30 minutes suivant la préparation pour les coulis chimiques,
- Dans les 40 minutes suivant la préparation pour les coulis hydrauliques.

5.4. Contrôle de la consistance

Le malaxage du coulis réfractaire avec l'eau doit être conduit jusqu'à l'obtention d'une masse homogène. La consistance peut être évaluée en appliquant à la truelle du coulis sur la surface d'un produit réfractaire dense. Si le coulis se répartit bien sur la surface et forme une structure uniforme et brillante, on peut procéder aux travaux d'application ultérieurs; dans le cas contraire, il convient d'augmenter la concentration d'eau de gâchage afin d'améliorer la consistance du coulis. Dans le cas d'un coulis présentant une fluidité excessive, il est suggéré d'ajouter progressivement du coulis sec afin d'obtenir la consistance correcte.

Il faut éviter à la fois un malaxage trop long et un malaxage trop court. Un malaxage excessif provoque un échauffement de la masse, ce qui, dans le cas des coulis à liaison hydraulique et chimique, influera sur leur temps de prise, tandis qu'un malaxage insuffisant peut entraîner une structure non homogène et la présence de grumeaux. Pour les malaxeurs à vidange inférieure, au moins les deux premières charges de mélange doivent être rejetées pour nettoyer la trappe de vidange. Le matériau récupéré peut être immédiatement réintroduit dans le malaxeur et remalaxé. Après chaque cycle de malaxage, la trappe doit être soigneusement nettoyée pour éviter l'accumulation de matériau ancien.

Le malaxeur et les outils utilisés pour l'application de la colle réfractaire doivent être maintenus propres, car les résidus de matériaux précédemment malaxés peuvent provoquer une prise accélérée. Il est également recommandé de nettoyer périodiquement le malaxeur

entre les charges successives pour éviter le dépôt de coulis réfractaire durci.

5.5. Travaux de maçonnerie

Les travaux de maçonnerie doivent être réalisés à une température ambiante **supérieure à 10 °C**; la température du coulis lui-même et de l'eau utilisée pour sa préparation ne doit pas être inférieure à **10 °C**.

Les produits réfractaires assemblés au coulis doivent être secs et exempts de contaminations poussiéreuses, qui détériorent l'adhérence du coulis et peuvent favoriser la corrosion chimique.

6. Processus de prise des coulis

Après la fin de l'application du coulis, le processus de prise doit être réalisé, dont le but est d'assurer une liaison correcte du coulis avec les éléments de la maçonnerie céramique.

Le coulis réfractaire après la fin du processus d'application doit être laissé pendant une période minimale de 24 heures jusqu'à la prise complète des éléments assemblés. Durant cette période, la surface peut être nettoyée et l'excédent de coulis pouvant apparaître sur la surface de la maçonnerie réfractaire peut être éliminé.



En cas d'installation en extérieur, la surface du coulis doit être protégée du rayonnement solaire direct jusqu'à la fin du processus de cure.



Si le coulis fait sa prise très lentement ou trop rapidement, contacter immédiatement le service technique de PCO. Après consultation, des accélérateurs ou retardateurs de prise peuvent être utilisés pour les coulis hydrauliques et chimiques. Dans le cas des coulis céramiques, ce processus est contrôlé par le temps – il convient d'attendre la prise complète du coulis.



Il n'est pas recommandé de choisir et d'utiliser seul des modificateurs du temps de prise. Un choix incorrect de la substance ou son dosage excessif peut affecter de manière permanente et négative les propriétés d'usage de la colle réfractaire.

7. Séchage et préchauffage

7.1. Séchage libre

Après la fin du processus de maçonnerie de la maçonnerie céramique, celle-ci doit être soumise à un séchage libre à une température ambiante d'au moins 10 °C pendant le temps le plus long possible, mais pas moins de 24 heures. Cela a pour but de stabiliser les conditions avant le début du séchage proprement dit et de favoriser la prise de la colle dans la maçonnerie céramique.

La meilleure solution est de réaliser le séchage complet immédiatement après la fin du processus de prise. Si cela n'est pas possible, le garnissage ne doit pas être laissé dans un environnement fermé et humide; il convient d'assurer une ventilation adéquate, par exemple par circulation forcée de l'air à l'aide d'un ventilateur, de préférence avec un appareil de chauffage à soufflage d'air chaud. Après la fin du séchage libre, le garnissage ne doit pas être exposé aux précipitations, car cela pourrait détériorer ses propriétés.

7.2. Premier préchauffage

Avant la mise en service, tous les garnissages réfractaires doivent être soigneusement préchauffés.

Le processus de chauffage doit être conduit conformément à des directives strictement définies pour les temps de préchauffage et les températures. Ce processus est déterminé et confirmé par le fabricant du matériau réfractaire. Les paramètres dépendent du type et de la quantité de matériau réfractaire utilisé comme garnissage de travail ainsi que de l'épaisseur totale du garnissage – en général, plus le garnissage est épais, plus le temps requis pour son séchage et sa cuisson est long. Les directives proposées sont également valables pour les produits du type Mortalex et Mortisol.

Une fois le processus de préchauffage planifié démarré, il ne doit pas être arrêté ni interrompu. En cas d'interruption inévitable, le garnissage doit être maintenu à l'état chaud. Si un refroidissement est inévitable, il doit être effectué lentement, et le réchauffage doit se dérouler conformément à la procédure de chauffage initiale.