

# Instructions d'emploi V 1.1

## REFRACAST® regular CG

Remarque : En vous référant à la fiche technique, assurez-vous tout d'abord, que vous disposez des instructions d'emploi correspondant à ce produit. Ces instructions concernent la mise en œuvre des bétons réfractaires denses **REFRACAST®** désignés par l'abréviation « **CG** » denses et d'une teneur normale en ciment. Elles ne concernent pas les bétons **REFRACAST®** de type **MC, LC, ULC, Claybond** ou **Hydrobond**.

Les instructions figurant dans ce document doivent être respectées lors de la mise en œuvre et de la pose du béton réfractaire concerné ! Modifier ou ignorer ces instructions peut entraîner des problèmes majeurs voire même un échec total de votre installation ! Ces instructions d'emploi décrivent les principes généraux concernant le stockage, la mise en œuvre et la pose du matériau réfractaire concerné. Si vous étiez amené, par exemple à cause de conditions spécifiques au site de l'installation, à dévier de la procédure décrite dans ce document, faites-en part dans un premier temps à Refratechnik Steel GmbH !

### Stockage :

- D'une manière générale : à conserver dans un endroit sec, frais et à l'abri du gel !
- La durée de conservation figurant dans la fiche technique du produit se base sur un mode de stockage conforme à nos recommandations et à compter de la date de fabrication que vous trouverez imprimée sur l'emballage.
- S'il est stocké dans de bonnes conditions, un produit peut s'avérer utilisable même au-delà de la date de péremption. Afin de vérifier son état, procéder tout d'abord à un test de prise sur un échantillon. Si un doute persiste, le produit en question peut être examiné par Refratechnik Steel GmbH.
- S'il n'est pas stocké conformément aux consignes, un produit peut également devenir inutilisable ou de moins bonne qualité bien avant la date de péremption.
- Nous recommandons de laisser le plus longtemps possible l'emballage avec le film plastique comme protection supplémentaire. Le film protecteur recouvrant les palettes ne dispense pas d'un stockage sous halle.
- Une humidité persistante, due par exemple à un drainage insuffisant du site de stockage, peut endommager le matériau.
- La responsabilité de l'empilage des produits livrés par nos soins (sacs, Big Bags, etc.) incombe au transporteur ou bien au client. Refratechnik Steel GmbH ne peut pas être rendue responsable d'un éventuel dommage qui serait à imputer à l'empilage (détériorations de l'emballage, dommage aux personnes, etc.).

### Protection et sécurité du personnel :

- Porter systématiquement des lunettes, un masque anti-poussière, des vêtements de protection et des gants !
- Nettoyer correctement après la mise en œuvre du produit !
- Respectez les consignes de sécurité.

### Généralités :

- Ce produit est un béton réfractaire à liaison hydraulique. Livré sec en sacs de 25 kg ou en Big Bags il sera gâché avec de l'eau sur le site puis coulé. La prise intervient à température ambiante.
- Les deux méthodes de pose suivantes sont envisageables pour ce produit de type « CG » :
  - Mise en œuvre en tant que béton à couler,
  - Mise en œuvre en tant que béton à gunitier

- Il faudra toujours mettre en œuvre des unités d'emballage complètes (1 sac / 1 Big-Bag) car le gâchage de quantités partielles peut provoquer des ségrégations et un changement des propriétés du matériau.
  - N'utiliser que de l'eau de qualité potable pour éviter d'affecter la prise du produit.
  - Les basses températures peuvent retarder ou même empêcher la prise du produit, augmentant ainsi le risque de glissement du béton. Le matériau et l'eau de gâchage doivent donc toujours être à 5 °C minimum. Dans certaines circonstances, le site de pose doit également être chauffé.
  - Inversement, lorsque les températures sont supérieures à 25 °C, la prise du produit peut être considérablement accélérée.
  - Veuillez tenir compte du comportement de ce matériau réfractaire à la dilatation tout spécialement pour le revêtement de votre four ! Les données sur la déformation linéaire réversible et irréversible se trouvent dans la fiche technique. En fonction des conditions d'exploitation de l'ensemble du four ainsi que des valeurs caractéristiques liées au matériau réfractaire, les pressions et tensions ainsi générées doivent être compensées au moyen de joints de dilatation.
  - Lors de la pose du matériau réfractaire monolithique, tenir compte des ancrages à prévoir sur l'élément à réaliser mais aussi du matériau réfractaire déjà posé et adjacent (ancrages métalliques, systèmes d'ancrage céramiques).
  - Il convient de veiller, par des mesures appropriées, à ce que l'eau (ou la vapeur d'eau) qui s'échappe pendant le processus de séchage ou le processus de mise en chauffe puisse s'échapper sans pression de l'habillage réfractaire.
  - Dans le cas de certaines constructions de fours et de certains garnissages réfractaires, les mesures de séchage mises en place peuvent avoir pour conséquence l'échappement de l'eau (ou de la vapeur d'eau) non pas en direction du côté chaud (enceinte du four) mais dans l'autre sens, en direction de la virole du four (côté extérieur du four). Il faut donc veiller à ce que des mesures appropriées soient prises pour que l'eau ou la vapeur d'eau puissent s'échapper vers l'extérieur. La mesure suivante s'est avérée être concluante : sur le côté extérieur du four, au moins cinq percages dans le blindage en acier d'un diamètre de 10 mm par m<sup>2</sup>.
  - Il convient d'accorder une attention particulière à la structure complète de la paroi du four (revêtement d'usure/ revêtement permanent/isolation) en ce qui concerne la réduction de la pression de la vapeur d'eau. Il convient de veiller à ce que des matériaux garantissant une perméabilité suffisante (la plus élevée possible) par rapport au blindage en acier soient également utilisés dans la zone située derrière le revêtement d'usure.
  - Si le revêtement permanent/les couches isolantes sont utilisés plusieurs fois et que seul le revêtement d'usure est remplacé, ils peuvent, au fil du temps, être contaminés par de la poussière, des sels, etc. suite au transport de l'eau et entraîner également le transport de l'eau ! Ces couches utilisées plusieurs fois doivent donc être considérées comme contre-productives en termes de comportement de drainage. Dans certaines circonstances, il est plus sûr de renouveler également le revêtement permanent afin de pouvoir garantir une perméabilité parfaite par rapport à la face froide.
  - Pour garantir un processus de séchage continu, il est recommandé de faire en sorte que pendant toute la durée du séchage ou de la mise en chauffe, toute l'enceinte du four soit bien aérée grâce à un apport suffisant d'air frais. Il ne doit pas y avoir de saturation d'humidité pour les masses d'air brassées dans l'enceinte du four.
  - Pendant la mise en chauffe, il est absolument impératif d'éviter l'exposition ponctuelle du revêtement réfractaire aux flammes ! Les surchauffes ponctuelles et massives peuvent endommager gravement le matériau réfractaire. Il est nécessaire de veiller à ce que l'ensemble du revêtement à chauffer le soit de manière uniforme, sans différences de température significatives.
- Mise en œuvre du béton à couler :**
- Le mélangeur, les outils, les systèmes d'acheminement etc. doivent être propres donc sans aucun reste de matériau ou autres souillures !
  - Pour le gâchage du produit, il est préférable d'utiliser un malaxeur à mélange forcé, mais ce n'est pas indispensable. L'utilisation d'un malaxeur à chute libre (d'un mélangeur "normal") peut provoquer dans certains cas un plus grand besoin en eau de gâchage et, dans l'ensemble, de moins bonnes propriétés mécaniques.
  - Ne gâcher que dans des quantités utilisables pour chaque phase de gâchage soit par ex. pour une période de 20 minutes environ.
  - Pour la quantité d'eau nécessaire au gâchage (valeurs minimales et maximales) reportez-vous à la fiche d'information sur le produit ou aux inscriptions sur l'emballage.
  - Malaxer d'abord brièvement (environ 30 secondes) le matériau sec afin de faire disparaître les éventuelles ségrégations intervenues pendant le transport. Puis, tout en malaxant, ajoutez d'abord la plus faible quantité de liquide de gâchage. Puis attendre environ 2 minutes jusqu'à ce que tout soit bien incorporé.
  - La consistance souhaitée n'apparaît souvent qu'à la fin du temps de gâchage car les fines particules du produit doivent d'abord se désagréger. Attendre la fin du temps de gâchage et ne pas essayer d'obtenir plus rapidement la con-

sistance souhaitée en ajoutant plus d'eau de gâchage. Le passage de « trop sec » à « consistance parfaite » peut intervenir rapidement. Si nécessaire, ajouter le reste du liquide de gâchage jusqu'à obtention de la consistance souhaitée. Toutefois, ne pas dépasser la quantité indiquée.

- Malaxer encore pendant environ 2 minutes.
- Dans le cas d'un coffrage, veillez à ce qu'il soit suffisamment stable et que ses parois soient lisses. Un coffrage instable aura tendance à se déformer sous la pression du damage. Utiliser de l'huile de décoffrage.
- Lors du coulage du béton, le matériau ne doit pas perdre son humidité suite au contact avec des surfaces sèches et absorbantes. Pour cette raison, les garnissages déjà réalisés doivent être humidifiés au préalable. Les surfaces sensibles à l'humidité, par ex. les matériaux d'isolation devront être recouverts d'une bâche plastifiée.
- Lors du coulage du béton ou immédiatement après, procéder au compactage soit en le perçant ou alors par vibration (par ex. à l'aide d'un vibreur électrique ou pneumatique).
- Arrêter la vibration dès que plus aucune compaction ne soit détectable. Retirer le vibreur lentement pour éviter la formation l'emprisonnement de bulles d'air.
- En fonction de l'épaisseur de la couche de béton et de la durée de mise en chauffe, il peut être nécessaire de prévoir des trous d'évaporation (éviter le contact avec la phase liquide).

#### Mise en œuvre du béton à gunitier :

- Les basses températures peuvent retarder ou même empêcher la prise du produit, augmentant ainsi le risque de glissement du béton. Le matériau et l'eau de gâchage doivent donc toujours être à 5 °C minimum. Dans certaines circons-

tances, le site de pose doit également être chauffé.

- Le produit est mis en œuvre au moyen de machines à gunitier adaptées qui fonctionnent soit selon le principe d'un rotor, soit avec un système de double chambre. Les deux procédés ont en commun qu'ils permettent au mélange sec d'être projeté par injection d'air comprimé dans un tuyau d'amenée jusqu'à une buse de mélange. La quantité d'eau nécessaire à la prise du béton est dosée et ajoutée au matériau sec au moyen d'un tube spécifique raccordé à la buse de mélange. Le dosage est réglé en fonction des besoins par l'ouvrier qui manie une vanne installée sur la buse.
- La machine à gunitier nécessite un apport constant d'eau et d'air, à une pression et dans des quantités suffisantes. C'est pourquoi il peut être nécessaire d'installer des compresseurs d'air et des pompes à eau séparés.
- Pour garantir le travail impeccable de la machine à gunitier il est indispensable d'avoir une pression d'air d'au moins 7,5 bar et un flux d'air de 7,5 m<sup>3</sup>/min !
- La pression de l'eau doit être constante et plus forte que la pression du matériau dans la buse de gunitage. Il a été constaté qu'une pression de l'eau de 6 bar suffit pour des distances courtes au niveau du sol, tandis que 20 à 60 bar peuvent être nécessaires pour compenser de plus grandes différences de niveau !
- Pour éviter les pertes de pression, il convient de placer la machine à gunitier le plus près possible du lieu de pose. Pour les machines à gunitier équipées de rotor notamment, la longueur totale du tuyau d'acheminement doit faire au moins 20 m afin de garantir un flux de matériau sec aussi régulier que possible !
- La conformation du mélangeur à buse est essentielle à l'humectage homogène et complet du matériau sec dans la buse de mélange. Nous recommandons

l'utilisation d'un anneau de mouillage à 18 trous de 1,2 mm de diamètre chacun avec un angle de répartition à 45 °C en direction du flux. Par ailleurs, la zone de mélange (distance entre l'anneau de mouillage et la sortie de la buse) devrait mesurer 60 cm pour garantir un brassage aussi uniforme que possible.

- Le diamètre de la zone de mélange devrait ici passer de 32 mm au niveau de l'anneau de mouillage à 24 mm à la sortie de la buse.
- En fonction des conditions du gunitage (retombées, formation de poussière, etc), il convient, pour un compactage optimal du matériau, de maintenir une pression aussi élevée que possible tout en utilisant une quantité d'eau particulièrement faible.
- La distance entre la sortie de la buse et la surface à gunitier ne doit pas dépasser 1 m. Effectuer avec la buse de gunitage des mouvements circulaires perpendiculairement à la surface à gunitier. Cette technique permet d'éviter un maximum de retombées et d'obtenir une structure régulière.
- Le matériau ne doit pas perdre de son humidité en entrant en contact avec des surfaces sèches ou absorbantes. C'est pourquoi il faudra auparavant humidifier les garnissages existants. Les surfaces sensibles à l'humidité, par exemple les matériaux isolants, doivent être recouvertes d'une bâche plastifiée.
- Les plafonds et les parois sont les seules surfaces pouvant être gunitées. Un gunitage de sol aboutit à un mauvais compactage du matériau car il est quasiment inévitable de projeter du rebond. Lorsque cela est possible, redresser la surface sol en position verticale pour obtenir une surface mur.
- Le matériau de retombée ne doit en aucun cas être réutilisé !
- Eviter la formation de couches !

- En règle générale, on gunitte des tronçons distincts, délimités par des coffrages, et qui sont répartis de telle façon qu'il est également possible de garnir les tronçons supérieurs. Peu après le garnissage d'un tronçon, il est possible de retravailler sa surface (Attention : ne pas lisser la surface au risque de la boucher).
- En fonction de l'épaisseur de la couche de béton et de la durée de mise en chauffe, il peut être nécessaire de prévoir des trous d'évaporation. Dès la fin du gunitage, forer ou percer ensuite des trous d'évaporation dans le revêtement (diamètre : 4 mm ; intervalle : 120 mm ; éviter le contact avec la phase liquide).

#### **Prise – Durcissement :**

- Surveiller la température du matériau pendant le processus de prise ! Lorsqu'il prend, le béton a tendance à générer plus ou moins de chaleur.
- Dans le cas d'un fort développement de chaleur, une partie de l'eau contenue dans le revêtement risque de s'évaporer, ce qui entraîne une prise incomplète et par la suite une moindre résistance du béton.
- Pour éviter une trop forte production de chaleur, la surface du revêtement doit rester fraîche et humide. Pour ce faire, arroser légèrement et régulièrement la surface recouverte par exemple de jute.
- La durée de durcissement nécessaire avant le décoffrage du béton réfractaire est généralement de 6 à 12 heures. En plein été, la température ambiante peut raccourcir considérablement ce délai,

tandis que des températures hivernales ou un stockage du matériau en milieu froid peuvent le rallonger nettement.

- Le décoffrage ne doit bien sûr se faire que lorsque le matériau a atteint de part en part une stabilité suffisante. La technique la plus sûre pour déterminer ce moment est le test « sonore » : avec un petit marteau, frapper légèrement les parties accessibles du revêtement. Au fur et à mesure que le béton durcit, le son produit passera de « sourd » à « clair ». Un son clair qui ne se modifie plus avec le temps indique en général que l'on peut procéder au décoffrage. Attention : dans certains cas, il peut arriver que le cœur du revêtement ne soit pas encore solidifié ! En cas de doute, respecter le temps de durcissement de 24 heures avant le décoffrage.
- La prise complète du béton réfractaire nécessite au moins 24 h. Pendant ce temps, le béton doit être protégé du gel.

#### **Séchage – Mise en chauffe :**

- Nous recommandons d'entreprendre le séchage ou la mise en chauffe 24 h après la fin de la pose. Toutefois, il est possible d'envisager au cas par cas le séchage et la mise en chauffe dans un délai plus court ; dans ce cas, s'adresser à Refratechnik Steel GmbH.
- Les garnissages réfractaires doivent être séchés ou mis en chauffe immédiatement après la fin des travaux afin d'évacuer l'eau qu'ils contiennent. Une durée de fonctionnement prolongée des garnissages réfractaires non séchés est à éviter. Dans les cas exceptionnels, veuillez vous adresser préalablement à

Refratechnik Steel GmbH.

- Assurez-vous, en vous référant à la fiche technique, que vous disposez des instructions de mise en chauffe correspondantes à ce produit.
- Les instructions de mise en chauffe doivent être appliquées avec la plus grande rigueur ! Il convient de garantir que la courbe de mise en chauffe correspondante soit mise en œuvre, contrôlée et fasse l'objet d'un procès-verbal à l'aide de plusieurs thermocouples correctement positionnés. Une répartition homogène de la température doit être garantie sur l'ensemble du garnissage réfractaire.