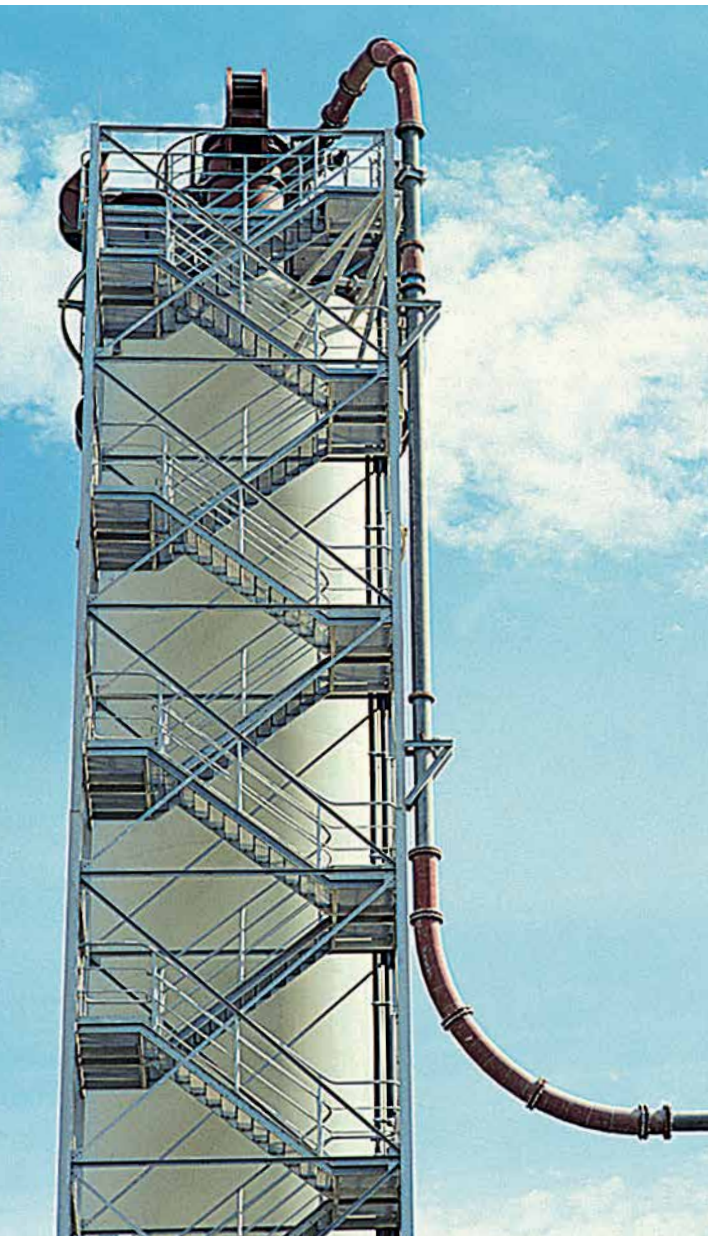


»» Solutions de protection anti-usure
dans les cimenteries



>> Avec Kalenborn, vers la solution optimale

Coûts réduits et arrêts de production évités

De grandes quantités de produits en vrac sont transportées et stockées dans tous les secteurs de manutention des cimenteries. Sans protection, la durée d'exploitation des différents équipements serait courte. Kalenborn dispose d'une gamme complète de matériaux anti-usure. Selon le type d'installation et les conditions d'exploitation, il s'agit de matériaux minéraux, céramiques et métalliques ainsi que de composites ou de matériaux synthétiques.

Par ailleurs, Kalenborn a acquis une grande expérience dans l'amélioration du glissement. Il importe en effet d'éviter des interruptions du flux de matières dans les trémies et les silos.



Revêtement de gaines de transport de fumées de refroidisseur réalisé en composite dur KALCRET BNY



Service Kalenborn : régénération d'un galet de broyeur en KALMETALL W100

Avantages des matériaux résistants à l'usure :

Protection anti-usure céramique

- Très bonne résistance à l'abrasion
- Plaques, pièces moulées et cylindres
- Températures jusqu'à 1250 °C

Protection anti-usure métallique

- Résistance élevée aux chocs et à l'usure
- Systèmes de faible épaisseur
- Constructions autoportées
- Résistance élevée à la température

Matériaux synthétiques techniques

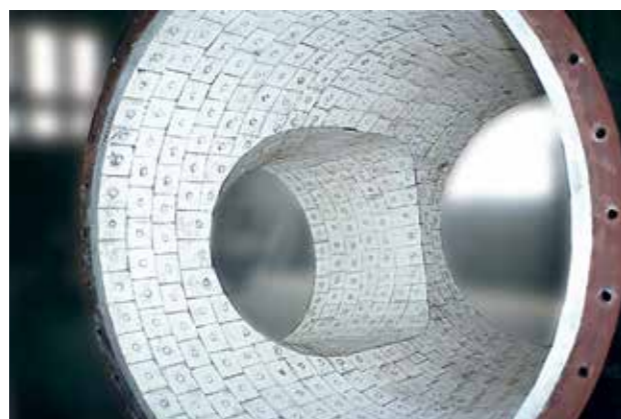
- Excellentes propriétés de glissement
- Bonne résistance à l'usure par chocs
- Faible poids

Combinaisons de matériaux

- Protection optimale contre l'usure pour chaque application
- Coûts de revêtement optimisés
- Poids optimisé



Vis sans fin pour cylindre d'entrée de broyeur équipée d'un revêtement en KALMETALL W100, diamètre 1350 mm, épaisseur de revêtement 5 ou 8 mm, construction autoportée.



Revêtement en céramique d'alumine KALOCER d'un élément de séparateur ; les plaques spéciales (env. 100 x 100 mm) sont fixées mécaniquement.

>> Conduites, composants et service

Pour chaque composant d'installation, la solution optimale



Conduites équipées d'une protection pneumatique et hydraulique



Durée de vie prolongée des équipements



Le service Kalenborn résout les problèmes d'usure sur site

Moins d'usure dans la production de ciment

Le ciment est le matériau le plus produit dans le monde. Les grandes quantités de matières premières traitées provoquent une usure dans presque tous les processus. De l'extraction de la matière première dans la carrière de calcaire, en passant par le broyage et le transport de tous les matériaux d'exploitation, jusqu'au traitement du clinker après le four rotatif. Nos produits réduisent l'usure dans tous ces domaines de la production de ciment.

La gamme de produits comprend les matériaux résistants à l'usure suivants :

- basalte fondu ABRESIST
- corindon de zirconium KALCOR
- corindon de zirconium fritté KALCOR S
- céramique d'alumine KALOCER
- céramique dure KALCERAM
- composite dur KALCRET
- céramique de carbure de silicium KALSICA
- fonte dure KALCAST
- acier rechargé KALMETALL
- matériau synthétique améliorant le glissement KALEN

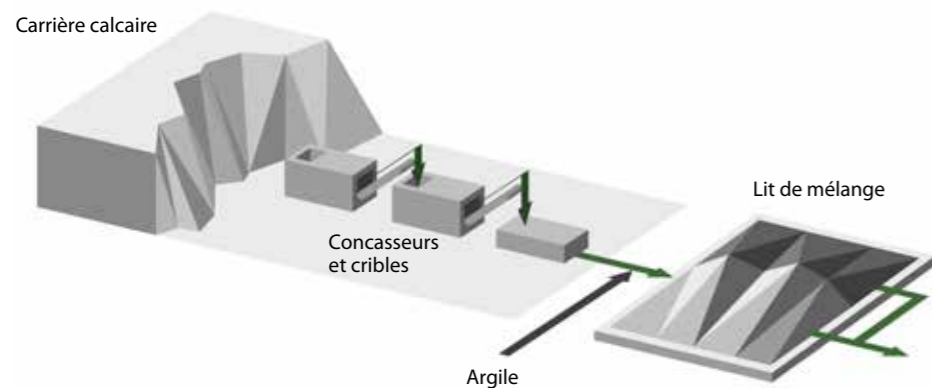
Les combinaisons de matériaux ont également fait leur preuve dans la pratique. Elles permettent d'obtenir une solution optimale aussi bien du point de vue technique que du point de vue économique.

Composants protégés contre l'usure

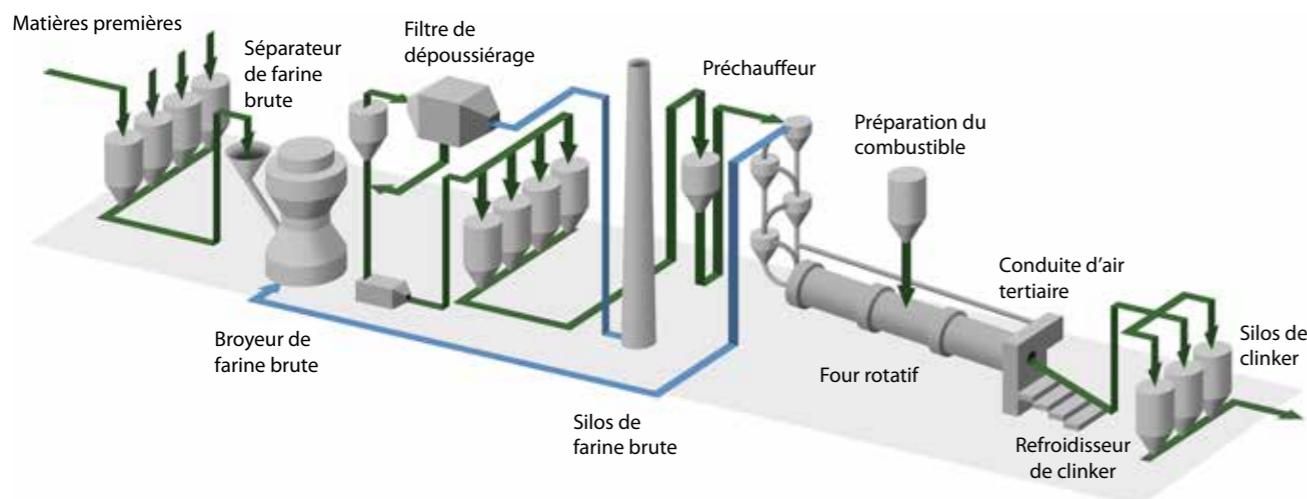
| Composants | Matériaux de revêtement |
|----------------------------|---|
| Corps de ventilateurs | KALOCER, KALCRET, KALMETALL, KALCAST |
| Cyclones | ABRESIST, KALCOR, KALOCER, KALSICA, KALMETALL |
| Pompes | KALSICA |
| Postes de transfert | ABRESIST, KALEN, KALCERAM |
| Registres | KALOCER, KALCOR, KALSICA, KALMETALL, KALCRET |
| Robinetteries | KALOCER |
| Rotors de ventilateurs | KALOCER, KALMETALL |
| Séparateurs | ABRESIST, KALOCER, KALSICA, KALMETALL, KALCAST, KALCRET |
| Transporteurs hydrauliques | ABRESIST, KALMETALL, KALCAST, KALOCER, KALCRET |
| Transporteurs mécaniques | ABRESIST, KALOCER, KALCRET, KALMETALL, KALCRET |
| Transporteurs pneumatiques | ABRESIST, KALCOR, KALOCER, KALCRET |
| Tuyères | KALOCER, KALSICA |

>> Solutions de protection anti-usure dans les cimenteries

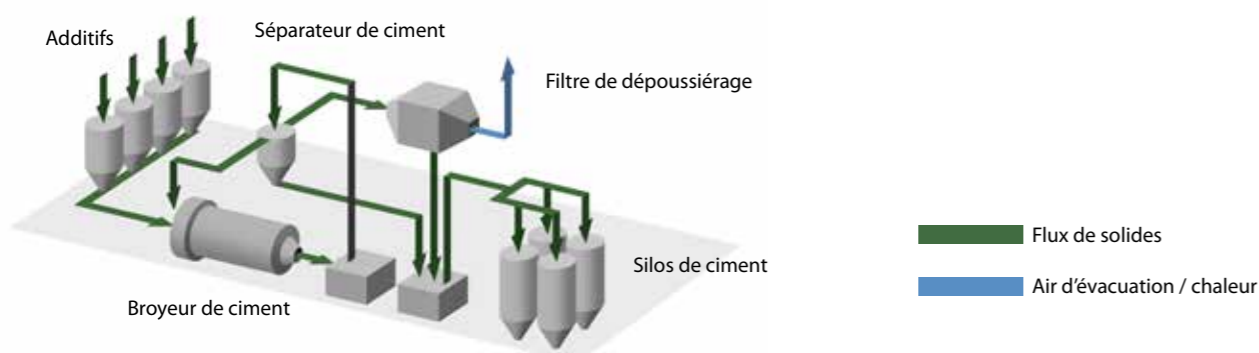
PRÉPARATION DES MATIÈRES PREMIÈRES



FABRICATION DU CLINKER



FABRICATION DU CIMENT



| Installation | Composants | Revêtements |
|----------------|--|---|
| Concasseur | Corps, trémies et goulottes de transfert | KALMETALL, KALCAST, ABRESIST, KALCOR, KALEN |
| Lit de mélange | Trémies et goulottes de transfert, convoyeurs mécaniques | KALMETALL, ABRESIST, KALCOR, KALEN |

| Installation | Composants | Revêtements |
|----------------------------|---|---------------------------------------|
| Matières premières | Silos | ABRESIST, KALEN, KALCERAM |
| | Trémies et goulottes de transfert, convoyeurs mécaniques | ABRESIST, KALCOR, KALOCER |
| Broyeur de farine brute | Broyeur vertical, broyeur à boulets | KALMETALL, KALCAST |
| Séparateur de farine brute | Séparateur, cyclones | ABRESIST, KALCRET, KALMETALL, KALOCER |
| Silos de farine brute | Transport pneumatique de farine brute | ABRESIST, KALCRET |
| | Silos | ABRESIST, KALEN |
| Brûleur | Transport pneumatique de combustible | ABRESIST, KALCOR, KALOCER, KALFLEX |
| | Brûleur | KALMETALL, KALOCER |
| Refroidisseur de clinker | Plaques de grilles inclinées, concasseur de clinker, goulotte | KALMETALL, KALCAST |
| | Conduites de dépoussiérage cyclones de dépoussiérage | KALCRET, KALCOR, KALMETALL |
| | Conduite d'air tertiaire | KALCRET, KALCOR |
| Silos de clinker | Goulottes de clinker, silos | ABRESIST, KALCOR, KALMETALL, KALCRET |

| Installation | Composants | Revêtements |
|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Alimentation en matériau | Trémies, silos, goulottes | ABRESIST, KALCOR, KALEN |
| Broyeur de ciment | Broyeur vertical, broyeur à boulets | KALMETALL, KALCAST |
| Séparateur de ciment | Séparateur, cyclones | ABRESIST, KALCRET, KALOCER, KALMETALL |
| Silos de ciment | Transport pneumatique de ciment | ABRESIST, KALCRET |
| | Silos | KALEN, KALCERAM |

>> Durée de vie plus longue pour les installations de broyage

Fabrication du clinker



Protection efficace du broyeur à cru et du système de tuyauteries pneumatiques réalisée en composite dur KALCRET BNX



Revêtement en basalte fondu ABRESIST de la conduite de décharge d'un broyeur à boulets



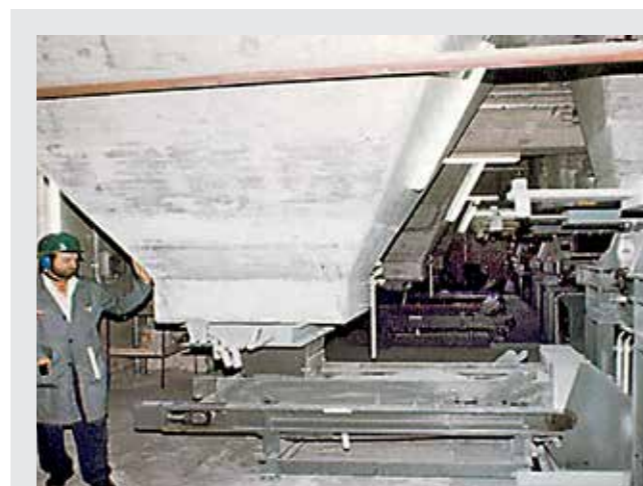
Segments d'une table de broyage d'un diamètre de 5000 mm équipant un broyeur vertical à galets, les éléments de dimension inférieure sont moulés en une seule pièce.



Protection du pendule de broyage d'un broyeur vertical à galets en KALCAST C153

>> Manutention sûre de la farine crue

Fabrication du clinker



Trémie à farine crue équipée d'un revêtement améliorant le glissement KALEN 1006

Protection d'un broyeur à farine crue : réalisée en KALCRET pour le système de tuyauterie, en KALMETALL W100 pour le broyeur



Transport de farine crue vers le préchauffeur ; protection efficace réalisée en KALCRET



Revêtement en KALCOR de l'aiguillage d'une tuyauterie de transport pneumatique



Corps de ventilateur à farine crue réalisé en KALMETALL ; le diamètre est de 2000 mm, le revêtement est segmenté.

>> Conduites et cyclones à longévité élevée

Fabrication du clinker



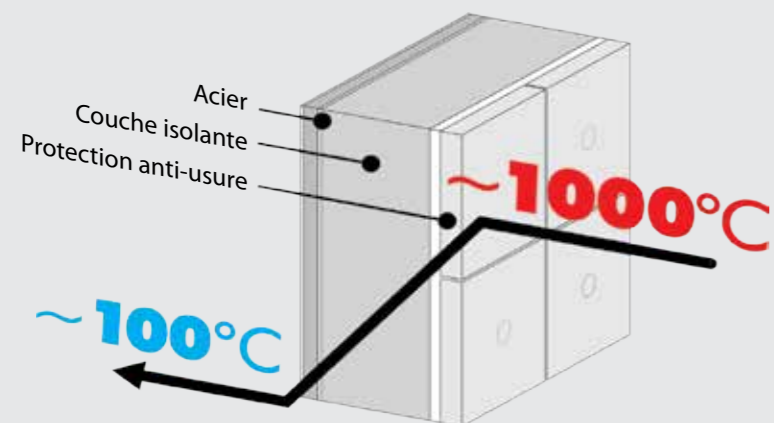
Protection des lignes de farine crue contre l'usure par abrasion avec le composé dur KALCRET, épaisseur du revêtement 25 - 40 mm, température d'utilisation 200 °C

Revêtement de cyclones de préchauffeur

La solution Kalenborn : pièces de forme préfabriquées en KALCRET avec isolation et fixation mécanique sur les tôles support.

On obtient ainsi :

- une haute protection anti-usure,
- une haute isolation thermique
- de courtes durées de montage.



>> Solutions éprouvées pour les séparateurs

Fabrication de ciment



Le basalte fondu ABRESIST est un matériau de protection éprouvé pour séparateurs dans l'industrie du ciment.



Cônes de séparateurs à ciment en KALMETALL W100, 6 + 4, diamètre 3000 mm



Revêtement d'une partie de tuyau dans le broyage de ciment avec du KALCRET BNX.

Ajustement précis de la céramique d'alumine KALOCER (épaisseur : 13 et 25 mm)

>> Conduites de transport, coudes de tuyaux et glissières

Fabrication de ciment



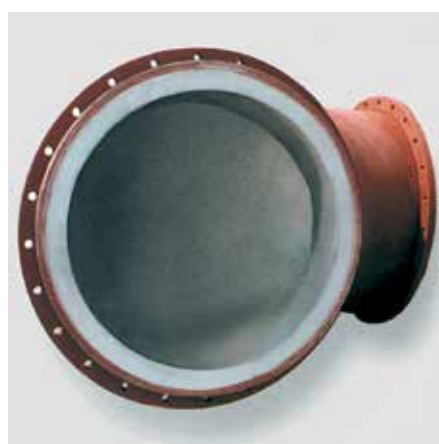
Tuyauterie de transport vers les silos à ciment ; les coudes et leurs manchettes de sortie sont protégés en ABRESIST



Dans l'industrie du ciment, les tuyauteries sont protégées en toute sécurité avec ABRESIST, KALCRET ou, en cas d'usure extrême, avec KALCOR et KALOCER.



Tuyauterie de transport de clinker fabriquée en KALMETALL W100, diamètre 300 mm



Revêtement sans joint en composite dur KALCRET, sa section est asymétrique



Boîtes de dérivation Kalenborn : les pièces sollicitées sont facilement remplaçables



KALCOR S permet des sollicitations à hautes températures et accroît les durées de vie

>> Récapitulatif des matériaux



Basalte fondu ABRESIST

Protection anti-usure minérale à base de basalte fondu pour équipements soumis surtout à l'usure par frottement due au produit transporté - par ex. trémies, couloirs, descenseurs, transporteurs à chaîne verticaux, malaxeurs, séparateurs, tuyaux, coudes, cyclones etc.

Montage : pièces de forme avec du mortier de ciment. Dans des cas particuliers, d'autres matériaux de pose peuvent être utilisés - tels que le mortier synthétique KALFIX ou le ciment au silicate en présence de hautes températures.

Température d'utilisation : jusqu'à env. 350 °C.
Avantages : haute résistance à l'usure, surface conservant son aspect lisse, pas de corrosion.



Céramique de corindon de zirconium KALCOR

Matériau à base d'oxydes d'aluminium et de zirconium pour équipements soumis à des sollicitations d'usure extrêmes et/ou à des températures élevées - par ex. cyclones et séparateurs, goulottes à agglomérés chauds ou clinker, mélangeurs, tuyauteries etc.

Montage : pièces de forme avec du mortier de ciment ou avec du matériau de pose spécial KALFIX. Des fixations mécaniques sont également possibles.

Température d'utilisation : jusqu'à env. 1000 °C.
Avantages : résistance élevée à l'abrasion, à la chaleur et à la corrosion.



Céramique d'alumine KALOCER

Céramique d'alumine spéciale pour équipements soumis à des sollicitations extrêmes d'usure ou de température, en cas de nécessité de revêtements minces ou pour obtenir une surface lisse - par ex. séparateurs à circulation d'air, séparateurs, centrifugeuses à vis sans fin, couloirs vibrants etc.

Montage : pièces de forme ou plaques minces avec du mortier synthétique KALFIX. KALOCER vulcanisé sur sous-couche caoutchouc. Des fixations mécaniques sont également possibles.

Température d'utilisation : jusqu'à env. 1000 °C.
Avantages : haute résistance à l'usure, surface durablement lisse, pas de corrosion, livrable à partir de 1,5 mm d'épaisseur.



Protection anti-usure métallique KALMETALL et KALCAST

Protection anti-usure métallique disponible en différentes qualités convenant particulièrement en cas d'usure par frottement et par chocs. La gamme comprend, entre autres, des pièces de fonte alliée anti-usure ainsi que des tôles rechargées par soudage.

Montage : pièces de fonte fabriquées sur mesure fixées mécaniquement ou posées sur mortier. Tôles rechargées par soudure fixées mécaniquement ou chaudronnées sous forme de structures autoportantes.

Température d'utilisation : jusqu'à env. 350 °C (fonte), jusqu'à env. 750 °C (rechargement par soudage).
Avantages : haute résistance à l'usure et résistance aux chocs, la fabrication en série est économique pour les pièces de fonte, les pièces rechargées offrent de grandes possibilités d'adaptation.



Composite dur KALCRET

Matériau composite permettant de réaliser des revêtements sans joint sur des équipements soumis à une usure élevée ou à de hautes températures - par ex. couloirs, goulottes, trémies, cyclones etc.

Montage : par enduction, coulage en coffrage ou projection.

Température d'utilisation : jusqu'à env. 1200 °C.

Avantages : haute résistance à l'usure et à la compression, sans joint et résistance aux températures élevées.

Revêtements anti-usure

| Revêtement | Dureté du matériau | | Paramètres de processus | | Résistance | | |
|---|--------------------|--------------|-------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|
| | Mohs | Vickers HV 1 | Vitesse de transport max. m/s | Température max. °C | Résistance à l'usure | Résistance aux chocs thermiques | Résistance aux chocs |
| Basalte fondu ABRESIST | 8 | 770 | 20 | 350 | +++ | + | + |
| Céramique d'alumine KALOCER | 9 | 1050 | 30 | 1000 | ++++ | + | + |
| Corindon de zirconium KALCOR | 9 | 900 | 30 | 1000 | ++++ | ++ | ++ |
| Corindon de zirconium fritté KALCOR S | 9 | 970 | 25 | 1200 | +++ | +++ | ++ |
| Céramique de carbure de silicium KALSICA N | 9 | 1100 | 25 | 1550 | +++ | ++++ | + |
| Céramique de carbure de silicium KALSICA S | 9 | 1600 | 35 | 1250 | ++++ | ++++ | ++ |
| Céramique dure KALCERAM | 7 | 500 | 20 | 350 | ++ | + | + |
| Composite dur KALCRET | 8 | 1250 * | 20 | 1200 | +++ | ++ | ++ |
| Acier rechargé KALMETALL W100 | 7 | 700 | 20 | 350 | ++++ | +++ | +++ |
| Fonte dure KALCAST C155 | 7 | 700 | 20 | 350 | ++++ | +++ | ++ |

* se rapporte au matériau dur du composite

Revêtements améliorant le glissement

| Revêtement | Transport glissant | Température max. °C | Résistance à l'usure |
|--|--------------------|---------------------|----------------------|
| Matériau améliorant le glissement KALEN | +++++ | 80 | + |
| Céramique dure KALCERAM | +++ | 350 | ++ |
| Basalte fondu ABRESIST | +++ | 350 | +++ |

Demandez d'autres informations à Kalenborn

Kalenborn France

24, rue Maurice Ravel
28130 Maintenon
France

Téléphone +33.(0) 2 37 27 19 89
Téléfax +33.(0) 2 37 23 14 26

kalenborn@kalenborn.fr

Kalenborn

Asbacher Str. 50
D-53560 Vettelschoss
Allemagne

Téléphone +49.(0)2645.18-0
Téléfax +49.(0)2645.18-112

kalenborn@kalenborn.com
www.kalenborn.com



ABRESIST, KALCERAM, KALCOR, KALCRET, KALEN, KALENBORN, KALFIX, KALINOX, KALMETALL, KALOCER, KALPOXY, KALPROTECT, KALCAST, KALIMPACT, KALRESIST et KALSICA sont des marques déposées de Kalenborn.

Le présent imprimé et tous autres renseignements techniques sont fournis à titre d'information et de conseil. Toutes les caractéristiques techniques sont basées sur les résultats de tests d'échantillons déterminés. Il ne s'agit pas de valeurs garanties pour lesquelles nous assumerions une responsabilité légale. Sauf modifications techniques et erreurs.