

FICHE TECHNIQUE DU PRODUIT

King® MS-D1

Mélange à béton projeté par voie sèche

DESCRIPTION DU PRODUIT

Le King® MS-D1 est un mélange à béton projeté conçu pour application par voie sèche, préparé et ensaché en usine, formulé avec du ciment Portland, de la fumée de silice, un agent entraîneur d'air, un mélange granulaire sable/pierre ainsi que d'autres additifs soigneusement sélectionnés. Il possède une excellente projectabilité ainsi que des propriétés physiques supérieures.

DOMAINES D'APPLICATION

- Réfection d'ouvrage en béton tels que ponts, viaducs, barrages, réservoirs, tunnels, structures marines et stationnements multi-étagés.
- Réfection et recouvrement de conduites d'aqueduc, d'égouts pluviaux et d'égouts sanitaires.
- Stabilisation de pentes, renforcement des sols par clouage (« soil nailing »), revêtements de parois de tunnel, piscines et toutes autres constructions en béton.

MÉLANGE RENFORCÉ DE FIBRES D'ACIER (ST) OU DE FIBRES MACRO-SYNTHÉTIQUES (MF)

- Soutènement des galeries de mines, de tunnels et de toutes autres ouvertures souterraines.
- Réfection de structures marines en béton.
- Réfection et recouvrement d'égouts et tous autres types de conduites.
- Stabilisation de pentes, renforcement des sols par clouage (« soil nailing »), revêtement pour parois de tunnels et de puits.

CARACTÉRISTIQUES / AVANTAGES

- Air entraîné fournissant une résistance supérieure aux cycles de gel-dégel ainsi qu'à l'écaillage dû aux sels de déglacage
- Excellente adhérence et cohésion à l'état plastique
- Rebond minime, résultant en une consommation plus faible de matériau
- Projetable en couche épaisse dès le premier passage sur paroi verticale ou en sous-face
- Excellente résistance au lessivage
- Résistance élevée aux attaques des sulfates
- Très faible perméabilité
- Faible retrait
- Compatible avec l'utilisation d'inhibiteur de corrosion*
- Formulé avec des granulats naturels fins et grossiers de densité normale, non-réactifs afin d'éliminer toute réaction alkali-granat potentiellement (RAG)

*Pour plus d'informations concernant l'utilisation d'inhibiteur de corrosion avec le King® MS-D1, communiquer avec votre représentant technique des ventes Sika.

CARACTÉRISTIQUES ET AVANTAGES EN OPTION

DOSAGE DE L'ACCÉLÉRATEUR

- Excellente performance en présence d'infiltration d'eau
- Permet une réouverture rapide à la circulation sur les ponts ou dans les tunnels de métros

Produit	Dosage de l'accélérateur
King® MS-D1	-
King® MS-D1 X	Niveau 1
King® MS-D1 X2	Niveau 2
King® MS-D1 X3	Niveau 3

FIBRES MICRO-SYNTHÉTIQUES (SY)

- Réduction du potentiel de fissuration
- Fibres synthétiques de Type III conforme à la norme ASTM C1116
- Béton projeté de grade FR classe I, conforme à la norme ASTM C1480

INHIBITEUR DE CORROSION (CI)

- Protège les armatures en acier et autres métaux incorporés dans le béton de la corrosion induite par la carbonatation ou les chlorures
- Offre le dosage approprié pour augmenter la protection contre la corrosion

APPLICATION EN CONTACT AVEC EAU POTABLE (PW)

Produits conforme à la norme NSF/ANSI 61

FIBRES D'ACIER (ST)

- Excellente capacité à reprendre les charges appliquées
- Haute ténacité (absorption d'énergie élevée)
- Forte résistance aux impacts
- Faible perméabilité
- Réduction de la fissuration causée par le retrait dû au séchage

Produits	Dosage de fibres
King® MS-D1 STA	Élevé
King® MS-D1 STB	Moyen
King® MS-D1 STC	Faible
King® MS-D1 STD	Très faible

FIBRES MACRO-SYNTHÉTIQUE (MF)

- Diminution significative de l'usure du matériel et outils servant à la mise en place comparativement à l'utilisation de fibres d'acier
- Idéal pour les puits, tunnels ou autres endroits où des personnes sont en contact avec des surfaces de béton projetée en place
- Excellente capacité à reprendre les charges appliquées
- Haute ténacité (absorption d'énergie élevée)
- Forte résistance aux impacts
- Réduction de la fissuration causée par le retrait dû au séchage
- Faible perméabilité

Produits	Dosage de fibres
King® MS-D1 MFB	Élevé
King® MS-D1 MFC	Moyen
King® MS-D1 MFD	Faible

Exemples :

- Pour du King® MS-D1 MF contenant un dosage élevé des fibres macro-synthétiques, un dosage d'accélérateur de niveau 2 et une Gradation No. 1, le nom du produit serait le suivant King® MS-D1 X2 MFB.
- Pour du King® MS-D1 contenant un dosage d'accélérateur de niveau 3, avec des fibres synthétiques et une Gradation No. 2, le nom du produit serait le suivant King® MS-D1 X3 SY G2.
- Pour du King® MS-D1 contenant un dosage élevé de fibres d'acier, un dosage d'accélérateur de niveau 2 et Gradation No. 1, le nom du produit serait le suivant King® MS-D1 X2 STA.

HOMOLOGATIONS / NORMES

GRADATION

- Par défaut, le King® MS-D1, King® MS-D1 ST et King® MS-D1 MF sont ensachés pour rencontrer les exigences du guide ACI 506 « *Guide to Shotcrete* », Table 1.1, Gradation No. 1
- Par défaut, le King® MS-D1 G2, King® MS-D1 ST G2 et King® MS-D1 MF G2 sont ensachés pour rencontrer les exigences du guide ACI 506 « *Guide to Shotcrete* », Table 1.1, Gradation No. 2

INFORMATIONS SUR LE PRODUIT

Conditionnement

- Sac de 30 kg (66 lb)
- Conteneur souple de 1000 kg (2205 lb)
- Les produits contenant des fibres d'aciers (ST) ou des fibres macro-synthétiques (MF) ne peuvent être conditionnés qu'en conteneur souple de 1000 kg

*Conditionnement sur mesure disponible pour répondre aux exigences spécifiques d'un projet.

Durée de conservation

12 mois dans son conditionnement d'origine, non-ouvert

Conditions d'entreposage

Entreposer au sec et à l'abri des intempéries.

Résistance à la compression

ASTM C116 (MODIFIED)

	King® MS-D1 X	King® MS-D1 X2	King® MS-D1 X3
4 heures		1 MPa (150 lb/po ²)	5 MPa (725 lb/po ²)
8 heures	5 MPa (725 lb/po ²)	6 MPa (870 lb/po ²)	8 MPa (1150 lb/po ²)
12 heures	7 MPa (1015 lb/po ²)	8 MPa (1150 lb/po ²)	10 MPa (1500 lb/po ²)

ASTM C1604

	King® MS-D1	King® MS-D1 X	King® MS-D1 X2	King® MS-D1 X3
1 jour	15 MPa (2175 lb/po ²)	21 MPa (3000 lb/po ²)	21 MPa (3000 lb/po ²)	21 MPa (3000 lb/po ²)
3 jours	28 MPa (4060 lb/po ²)	28 MPa (4060 lb/po ²)	28 MPa (4060 lb/po ²)	28 MPa (4060 lb/po ²)
7 jours	32 MPa (4640 lb/po ²)	32 MPa (4640 lb/po ²)	32 MPa (4640 lb/po ²)	32 MPa (4640 lb/po ²)
28 jours	42 MPa (6000 lb/po ²)	42 MPa (6000 lb/po ²)	42 MPa (6000 lb/po ²)	42 MPa (6000 lb/po ²)

Module d'élasticité en compression

MODULE D'ÉLASTICITÉ

ASTM C469

7 jours	26,6 GPa (3,9 x 10 ⁶ lb/po ²)
28 jours	29,0 GPa (4,2 x 10 ⁶ lb/po ²)

Résistance à la flexion

ASTM C78

	King® MS-D1	King® MS-D1 X	King® MS-D1 X2	King® MS-D1 X3
7 jours	6,5 MPa (940 lb/po ²)	6,0 MPa (870 lb/po ²)	6,0 MPa (870 lb/po ²)	6,0 MPa (870 lb/po ²)
28 jours	7,5 MPa (1085 lb/po ²)	7,0 MPa (1015 lb/po ²)	7,0 MPa (1015 lb/po ²)	7,0 MPa (1015 lb/po ²)

King® MS-D1 MF & King® MS-D1 ST

28 jours 8,0 MPa (1160 lb/po²)

Rigidité à la flexion

FIBRES MACRO-SYNTHÉTIQUES

ASTM C1550

King® MS-D1 MFB

Charge maximale appliquée Ténacité en fonction de la flexion

	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
25 kN (5620 lbf)	> 150 J	> 250 J	> 350 J	> 450 J

King® MS-D1 MFC

Charge maximale appliquée **Ténacité en fonction de la flexion**

	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
20 kN (4495 lbf)	> 80 J	> 125 J	> 250 J	> 350 J

King® MS-D1 MFD

Charge maximale appliquée **Ténacité en fonction de la flexion**

	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
15 kN (3370 lbf)	> 50 J	> 80 J	> 150 J	> 275 J

FIBRES D'ACIER

ASTM C1550

King® MS-D1 STA

Charge maximale appliquée **Ténacité en fonction de la flexion**

	5 mm	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
40 kN (8992 lbf)	> 100 J	> 215 J	> 350 J	> 450 J	> 500 J

King® MS-D1 STB

Charge maximale appliquée **Ténacité en fonction de la flexion**

	5 mm	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
25 kN (5620 lbf)	> 100 J	> 190 J	> 300 J	> 375 J	> 425 J

King® MS-D1 STC

Charge maximale appliquée **Ténacité en fonction de la flexion**

	5 mm	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
20 kN (4496 lbf)	> 100 J	> 175 J	> 270 J	> 325 J	> 370 J

King® MS-D1 STD

Charge maximale appliquée **Ténacité en fonction de la flexion**

	5 mm	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm
20 kN (4496 lbf)	> 40 J	> 80 J	> 125 J	> 150 J	> 175 J

PERFORMANCE EN FLEXION

ASTM C1609

Dosage	Première résistance maximale	F ¹⁰⁰ ₆₀₀	F ¹⁰⁰ ₁₅₀
King® MS-D1 STA	6,25 MPa (906 lb/po ²)	5,50 MPa (797 lb/po ²)	4,50 MPa (652 lb/po ²)
King® MS-D1 STB	5,50 MPa (797 lb/po ²)	3,00 MPa (435 lb/po ²)	2,75 MPa (398 lb/po ²)
King® MS-D1 STC	4,50 MPa (652 lb/po ²)	3,00 MPa (435 lb/po ²)	2,75 MPa (398 lb/po ²)
King® MS-D1 STD	4,00 MPa (580 lb/po ²)	2,50 MPa (362 lb/po ²)	1,00 MPa (145 lb/po ²)

Résistance à la rupture	RÉSISTANCE EN TRACTION				ASTM C1583	
	7 jours	2,2 MPa (320 lb/po ²)				
	28 jours	2,9 MPa (420 lb/po ²)				
Résistance à la traction par fendage	RÉSISTANCE EN TRACTION				ASTM C496	
	7 jours	3,8 MPa (550 lb/po ²)				
	28 jours	4,5 MPa (650 lb/po ²)				
Résistance d'adhérence en cisaillement (MODIFIÉ)	RÉSISTANCE EN TRACTION				ASTM C882	
	7 jours	21,1 MPa (3060 lb/po ²)				
	28 jours	23,0 MPa (3335 lb/po ²)				
Retrait	RETRAIT DE SÉCHAGE UNIAXIAL				ASTM C157	
		King® MS-D1	King® MS-D1 X	King® MS-D1 X2		King® MS-D1 X3
	28 jours	500 µm/m	600 µm/m	600 µm/m		600 µm/m
	56 jours	580 µm/m	650 µm/m	650 µm/m		650 µm/m
Coefficient de dilatation thermique	28 jours	11,7 x 10 ⁻⁶ / °C (6,5 x 10 ⁻⁶ / °F)			CRD-C469	
Perméabilité aux ions chlorures	PÉNÉTRABILITÉ AUX IONS CHLORES				ASTM C1202	
	700 coulombs					
Porosité	VOLUME D'AIR				ASTM C457	
	6 % ± 2 %					
	FACTEUR D'ESPACEMENT MAXIMAL				ASTM C457	
	300 µm					
	ABSORPTION				ASTM C642	
	6,0 %					
	VOLUME MAXIMUM DES VIDES PERMÉABLES				ASTM C642	
	15,0 %					
Résistance au gel-dégel	King® MS-D1	King® MS-D1 X	King® MS-D1 X2	King® MS-D1 X3	ASTM C666	
	100 %	96 %	96 %	96 %		
	Excellent facteur de durabilité					
Résistance au sel	RÉSISTANCE EN PRÉSENCE DE SELS DE DÉGLAÇAGE				ASTM C672	
	King® MS-D1	King® MS-D1 X	King® MS-D1 X2	King® MS-D1 X3		
	0,10 kg/m ²	0,17 kg/m ²	0,20 kg/m ²	1,2 kg/m ²		
	(0,02 lb/pi ²)	(0,035 lb/pi ²)	(0,04 lb/pi ²)	(0,24 lb/pi ²)		

MODE D'EMPLOI

Rendement

- Environ 0,014 m³ (0,5 pi³) / sac de 30 kg (66 lb)
- Environ 0,45 m³ (16,5 pi³) / conteneur souple de 1000 kg (2205 lb)

*Le rendement actuel peut légèrement varier selon les conditions de chantier.

Temps de durcissement

Le mûrissement est essentiel à l'optimisation des propriétés physiques du béton et à la réduction du retrait plastique. Le mûrissement s'effectue par le biais d'une cure humide devant débuter dès la prise initiale et selon le guide ACI 308 « *Guide to Curing Concrete* ». Une cure humide d'une durée minimale de sept (7) jours doit être effectuée. Alternativement, effectuer une cure humide de 24 heures et appliquer un produit de cure à base d'eau conforme à la norme ASTM C309. Le mûrissement est particulièrement important lorsque l'assèchement de la surface est rapide, notamment par temps chaud, sec ou venteux.

Temps de prise

ASTM C1117	King® MS-D1	King® MS-D1 X	King® MS-D1 X2	King® MS-D1 X3
Initial	4 heures	60 minutes	20 minutes	5 minutes
Final	6 heures	70 minutes	30 minutes	10 minutes

VALEURS DE BASE DU PRODUIT

Toutes les valeurs indiquées dans cette Fiche technique du produit sont basées sur des essais effectués en laboratoire. Les valeurs effectives mesurées peuvent varier du fait de circonstances indépendantes de notre contrôle.

**Les données suivantes ont été obtenues dans des conditions contrôlées avec des températures du matériau et de l'air ambiant de +21 °C (70 °F). Des températures plus élevées ou plus basses peuvent respectivement accélérer ou retarder le temps de prise et l'augmentation de la résistance à la compression au jeune âge.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

Chacune des descriptions / caractéristiques mentionnées ci-dessous peuvent être intégrées dans la conception d'un mélange spécifique ; soit seules, soit combinées :

Inhibiteur de corrosion (CI)	Applications pour eau potable (PW)
Gradation 2 (G2)	Anti-microbien (AM)
Sans air entraîné (NE)	Imperméabilisation cristalline (CW)

Descriptions / caractéristiques de dosage de l'accélérateur :

Niveau 1(X)	Niveau 2(X2)	Niveau 3(X3)
-------------	--------------	--------------

Descriptions / caractéristiques de dosage de fibres :

Acier (ST)	STA, STB, STC, STD
Micro synthétique (SY)	SY
Macro synthétique (MF)	MFB, MFC, MFD

RESTRICTIONS

- Les caractéristiques physiques finales du béton projeté en place sont fortement liées aux techniques d'application. Par conséquent, avant même le début du projet, il est primordial de s'assurer que l'équipement et le personnel impliqués soient qualifiés afin d'obtenir un produit fini respectant les propriétés recherchées.
- Il n'est pas recommandé d'utiliser un pré-humidificateur avec le béton projeté accéléré pour application par voie sèche. Communiquer avec votre représentant technique des ventes Sika pour obtenir de plus amples renseignements.

ENVIRONNEMENT, SANTÉ ET SÉCURITÉ

L'utilisateur doit lire les fiches de données de sécurité (FDS) correspondantes les plus récentes avant d'utiliser tout produit. La FDS fournit des informations et des conseils sur la manipulation, le stockage et l'élimination sécuritaire des produits chimiques et contient des données physiques, écologiques, toxicologiques et d'autres données relatives à la sécurité.

PRÉPARATION DE SURFACE

Réfection et réhabilitation du béton :

Toute surface destinée à être en contact avec le King® MS-D1 et ses variations doit être exempte de toute trace de saleté, d'huile, de graisse ou d'autres substances étrangères susceptibles de nuire à l'adhérence du béton. Enlever tout béton altéré ou détérioré et s'assurer que la surface d'application soit suffisamment rugueuse. Dégager derrière les barres d'armature corrodées un espacement minimal de 25 mm (1 po). Le périmètre de la surface à réparer doit être délimité à l'aide d'un trait de scie à béton à une profondeur minimum de 20 mm (¾ po). Nettoyer la section à réparer avec de l'eau potable et saturer la surface en prenant soin d'enlever toute eau stagnante (condition de surface SSS).

Travaux sur surfaces rocheuses (King® MS-D1 ST & King® MS-D1 MF) :

Toute surface destinée à être en contact avec le King® MS-D1 MF & King® MS-D1 ST doit être exempte de toute trace de saleté, d'huile, de graisse ou d'autres substances étrangères susceptibles de nuire à l'adhérence du béton. Enlever toute roche instable ou décohésionnée. Nettoyer la section à couvrir avec de l'eau potable et saturer la surface en prenant soin d'enlever toute eau stagnante (condition de surface SSS).

APPLICATION

Appliquer selon le guide ACI 506 « *Guide to Shotcrete* ».

PERFORMANCE OPTIMALE

- Ne pas appliquer le produit lorsque la température ambiante, du substrat et du matériau est inférieure à 5 °C (40 °F) ou supérieure à 35 °C (95 °F).
- Pour les températures défavorables, suivre les recommandations de l'ACI pour le bétonnage à températures basses et élevées.
- Pour les applications à basse température, considérer les produits King® MS-D3 X2 et King® MS-D3 X3.
- Pour le King® MS-D1 ST et MF il est recommandé d'utiliser des tuyaux de projection avec un diamètre intérieur minimal de 50 mm (2 po).

NETTOYAGE

Nettoyer tous les outils et l'équipement après utilisation avec de l'eau. Une fois durci, le produit ne peut être retiré que mécaniquement.

RESTRICTIONS LOCALES

Veillez noter qu'en raison de réglementations locales spécifiques, les données déclarées pour ce produit peuvent varier d'un pays à l'autre. Veuillez consulter la fiche technique du produit local pour connaître les données exactes du produit.

INFORMATIONS LÉGALES

Les informations contenues dans le présent document et tout autre conseil sont donnés de bonne foi sur la base des connaissances et de l'expérience actuelles de Sika concernant les produits lorsqu'ils sont correctement stockés, manipulés et appliqués dans des conditions normales conformément aux recommandations de Sika. Les informations s'appliquent uniquement aux applications et aux produits expressément mentionnés dans le présent document et sont basées sur des tests de laboratoire qui ne remplacent pas les tests pratiques. En cas de modification des paramètres de l'application, tels que les changements de substrats, etc., ou en cas d'application différente, consultez le service technique de Sika avant d'utiliser les produits Sika. Les informations contenues dans le présent document ne dispensent pas l'utilisateur des produits de les tester pour l'application et l'usage prévus. Toutes les commandes sont acceptées sous réserve de nos conditions de vente et de livraison en vigueur. Les utilisateurs doivent toujours se référer à la version la plus récente de la fiche technique locale du produit concerné, dont des copies seront fournies sur demande ou en consultant notre site Internet à www.sika.ca.