

# Krystol Internal Membrane: (KIM<sup>®</sup>)

(Membrane interne Krystol<sup>™</sup>)

Code du produit : K-300, K-301, K-302

## DESCRIPTION

La membrane interne Krystol<sup>™</sup> (KIM<sup>®</sup>) est un adjuvant chimique sous forme de poudre sèche, qui sert à imperméabiliser le béton. KIM remplace les membranes en surface externes qu'on applique pour protéger contre la transmission de l'humidité, les attaques chimiques, ainsi que la corrosion de l'acier d'armature.

## FONCTIONNEMENT DE LA TECHNOLOGIE KRYSTOL<sup>®</sup>

Mélangé avec de l'eau et du béton, Krystol<sup>®</sup> réagit avec les particules de ciment non hydraté pour former des millions de cristaux aciculaires. Après quelques semaines ou quelques mois, ces cristaux remplissent les pores et les vides naturels du béton, bloquant, de façon permanente, les voies d'accès à l'eau et à ses contaminants.

Plus tard, si des fissures se forment à cause d'un affaissement ou d'un retrait, une pénétration d'eau déclenche le processus de cristallisation et de nouveaux cristaux se développent, remplissant les fissures. La barrière d'étanchéité de la structure est ainsi maintenue et protégée.

En plus de remplir les pores et les capillaires du liant de béton avec des cristaux, l'adjuvant KIM<sup>®</sup> améliore le processus naturel d'hydratation en intensifiant et en prolongeant l'hydratation des matériaux cimentaires. La taille et le nombre de pores capillaires sont ainsi réduits dans le liant du béton, le rendant moins poreux, le renforçant et améliorant ses caractéristiques de durabilité.

## CARACTÉRISTIQUES

- Remplace les membranes extérieures, les doublures et les revêtements peu fiables
- Peut être facilement ajouté dans la bétonnière ou à l'usine de mélange
- Colmate les microfissures jusqu'à 0,5 mm (0,02 po.)
- Est réactivé en présence d'humidité, même après plusieurs années
- Efficace contre la pression hydrostatique - jusqu'à 140 m (460 pi) de pression d'eau verticale
- Imperméable à l'eau de n'importe quelle direction (c.-à-dire côté positif ou négatif)
- Insensible aux dommages physiques et à la détérioration
- Non-toxique et sans danger en cas de contact avec l'eau potable - approuvé NSF (National Sanitation Foundation)
- Réduit le retrait du béton et les fissures
- Augmente la force de compression du béton
- Fournit une excellente résistance aux produits chimiques d'origine hydrique tels que les sulfates, les chlorures et les acides
- Réduit la ségrégation dans le béton fluide

## AVANTAGES

- Fonctionne là où d'autres systèmes ne parviennent pas à éliminer les fuites et les dégâts d'eau
- Élimine le coût du travail et des matériaux qui seraient normalement impliqués dans des systèmes à membrane
- Réduction des risques d'erreur humaine - une couverture insuffisante des joints, mauvaise préparation de la surface et adhérence insuffisante
- Possibilité de remblayage immédiat sans devoir se préoccuper de dommages à la membrane
- Aucun remplacement ou entretien nécessaires
- Possibilité de construire à la limite de la propriété - imperméabilisation aisée des murs aveugles
- Aucune attente nécessaire pendant l'application de membranes externes par des entrepreneurs
- Protège le béton de la corrosion de l'acier d'armature
- Protège le béton contre les dommages causés par le gel et le dégel
- Réduit les coûts d'assurances
- Mélanges plus cohésifs pour béton fluide compatible avec le béton autocompactant

## AVANTAGES PARTICULIERS

- Meilleur contrôle de la fiabilité et de la qualité
- Diminution, jusqu'à 40 %, des coûts d'étanchéité
- Aide à raccourcir le calendrier de construction de plusieurs semaines
- Réduit le coût de l'entretien et des réparations
- Augmentation des revenus grâce à une emprise plus grande du bâtiment

## APPLICATIONS TYPIQUES

KIM<sup>®</sup> est recommandé pour tous les bétons qui seront soumis à la pression de l'eau :

### Commercial

- Structures de stationnements souterrains, sous-sols, puits d'ascenseur, fondations des tours de grande hauteur
- Installations de loisirs telles que centres aquatiques, aquariums, zoos, parcs aquatiques et marinas
- Constructions architecturales aquatiques comme fontaines et cascades
- Toitures-terrasses et esplanades\*

### Industriel

- Réservoirs de confinement de l'eau et réservoirs de traitement de l'eau, égouts et regards
- Tunnels de trafic, tunnels de métro et de pipelines souterrains
- Barrages, ponts, infrastructure routière

### Résidentiel

- Maisons en béton, sous-sols, fondations, piscines, terrasses, salles de bains, garages et extérieurs

\* Restrictions : Krystol est un système d'étanchéité efficace pour les structures en béton rigide et ne peut, de façon fiable, sceller les fissures et les joints qui subissent un mouvement constant ou répété. Demander conseil à un représentant avant d'utiliser ce produit pour des structures élevées

## GARANTIE

Kryton International Inc garantit que ses produits sont exempts de défauts de fabrication. Lorsqu'appliqués selon les spécifications indiquées et les directives d'application, ils donneront le rendement indiqué dans sa documentation. Les performances imperméabilisantes de l'adjuvant KIM<sup>®</sup> portent une garantie de 25 ans. Kryton fournira suffisamment de matière pour imperméabiliser les zones qui se seraient révélées défectueuses en raison de lacunes de l'adjuvant KIM. En plus de notre garantie standard du produit, les garanties de performance sont disponibles pour des projets individuels. Les périodes de temps spécifiques de garantie et les détails inclusifs sont fournis en fonction des exigences du projet et de la région géographique. Veuillez vous référer à votre représentant Kryton pour des informations plus détaillées.

## INFORMATIONS GÉNÉRALES

Couleur	Gris
Texture	Poudre
Taille des particules	40-150 microns
Densité relative	~ 1,4
Gravité spécifique	~ 2,8
Résistance à une colonne d'eau	140 m (460 pi.)
Auto-étanchéité	0,5 mm (0,02 po.)

## EFFET SUR LE BÉTON PLASTIQUE

L'adjuvant KIM<sup>®</sup> a été spécialement formulé pour répondre aux exigences de projets réalisés dans différentes conditions climatiques :

- **KIM-HS** : Cette version de KIM<sup>®</sup> est utilisée pour la plupart des applications courantes. KIM-HS est compatible avec les adjuvants habituels, tels que plastifiants, accélérateurs, retardateurs et entraîneurs d'air.
- **KIM-AE** : Cette version de KIM<sup>®</sup> est spécialement conçue pour béton nécessitant un entraîneur d'air pour résister aux gels et dégels successifs. KIM-AE augmentera la teneur en air de 3 à 5 %. Corriger ou supprimer tout adjuvant entraîneur d'air en conséquence.
- **KIM-ES** : Cette version de KIM<sup>®</sup> est spécialement conçue pour une utilisation sous les climats chauds et pour un béton de masse. KIM-ES permettra de prolonger le maintien de l'affaissement du béton et de retarder le temps de prise initiale. Ajuster ou retirer les adjuvants retardateurs en conséquence.

Typiquement, toutes les versions feront retarder le temps de prise du béton. Consulter un représentant des Services techniques de Kryton pour connaître l'adjuvant KIM<sup>®</sup> le mieux adapté à votre projet.

## MODE D'EMPLOI

Avant le coulage, on recommande fortement d'organiser une rencontre avec l'entrepreneur général, l'entrepreneur en coffrages, l'entrepreneur en finition, le fournisseur de béton et l'ingénieur du laboratoire d'essais. S'assurer de la distribution du document contenant les directives 102 à 108 et que celles-ci soient suivies. Pour de l'information supplémentaire, contacter les services techniques de Kryton International ou votre représentant local Kryton.

## LIGNES DIRECTRICES DES MÉLANGES

- Doser KIM à 2 % en poids des matériaux cimentaires (y compris les cendres volantes et autres ajouts cimentaires) jusqu'à une dose maximale de 8 kg par mètre cube (13,5 lb / verge cube).
- KIM-AE augmente habituellement l'entraînement d'air de 3 à 5 %. Corriger ou supprimer les adjuvants entraîneurs d'air en conséquence.
- KIM-HS et KIM-ES augmentent la teneur en air de l'ordre de moins de 1 %.
- KIM est généralement compatible avec d'autres adjuvants du béton.
- KIM saura généralement retarder la prise initiale et finale du béton. Corriger ou supprimer tout adjuvant retardateur de prise en conséquence.
- Des lots d'essai sont nécessaires pour déterminer les propriétés plastiques réelles.

## DOSAGE ET MÉLANGE

- Il suffit d'ajouter KIM directement au malaxeur à béton pendant le dosage. Lors de l'utilisation de sacs pour malaxeur, les sacs peuvent être ajoutés directement, car ils se désintègreront.
- KIM peut être ajouté à tout moment pendant le processus de malaxage. Toutefois, le moment et l'ordre de l'ajout d'adjuvant peut affecter les propriétés plastiques.
- Pour un bon mélange, Kim doit être mélangé à vitesse moyenne ou élevés pendant au moins 10 minutes avant le coulage.

## COULAGE ET FINITION

- Une consolidation supérieure du béton est essentielle pour permettre à KIM de fournir des rendements optimaux.
- Couler et finir conformément aux directives de l'ACI (American Concrete Institute).
- KIM améliore la fluidité, la facilité de pompage et les propriétés de mise en place du béton plastique.
- Si l'affaissement est inférieur à la spécification, ajouter un réducteur d'eau pour atteindre les affaissements requis. L'ajout d'eau ne doit se faire qu'avec l'approbation du technicien de contrôle de la qualité. Noter tous les ajouts d'eau sur la fiche du lot et ne pas dépasser le coefficient spécifié eau-ciment.
- KIM aidera généralement à retarder la prise initiale et finale du béton. Ajuster l'horaire de finition ou de décoffrage en conséquence. Il sera peut être nécessaire d'employer un retardateur d'évaporation.

## CURE

- KIM améliore la cure interne du béton. Cependant, KIM n'est pas considéré comme un remplacement des procédures normales de durcissement.
- Une cure correcte est essentielle pour atteindre les performances et les avantages de KIM. La cure doit se conformer aux lignes directrices 308,1 de l'ACI.
- Une cure humide du béton de 5 à 7 jours est suggérée; pulvérisation, brouillard d'eau, arrosage ou jute humide. Protéger de la pluie, du vent excessif et du soleil.
- Alternativement, on peut utiliser un produit de cure conforme à la norme ASTM C309, tel Easy-Cure<sup>TM</sup>, de Kryton.
- Contacter immédiatement le représentant du fabricant pour tout problème.

## JOINTS

- Les joints de construction statiques devraient être traités au Waterstop Krystol System, tel que décrit aux sections 109 et 110 des Instructions d'application. Il faudra vraisemblablement apporter des modifications mineures aux coffrages.
- Les pénétrations devraient être traitées conformément à la section 303 des Instructions d'application.
- Les trous d'ancrage devraient être traités conformément à la section 302 des Instructions d'application.
- Les joints de contrôle de retrait doivent être installés selon les exigences de l'ACI (American Concrete Institute).

## PRÉCAUTIONS

KIM<sup>®</sup> contient du ciment Portland et devient caustique lorsqu'il est mélangé avec de l'eau ou la transpiration. Éviter tout contact avec les yeux et la peau. Éviter de respirer la poussière. Voir la fiche signalétique de ce produit.

KIM retardera le temps de prise du béton sous la plupart des conditions. Cela aura une incidence sur la pression exercée sur les coffrages. Les construire conformément aux normes de l'ACI.

## EMBALLAGE

- Seaux de 25 kg (55 lbs), sacs de 10 kg (22 lbs)
- Sacs prêts à l'emploi dans des formats personnalisés pour correspondre à vos mélanges particuliers (commande spéciale).

## DURÉE DE VIE

KIM a une durée de vie minimale de 24 mois pour les seaux scellés, et 4 mois pour les seaux correctement scellés de nouveau. Les sacs prêts à l'emploi ont une durée de vie minimale de 12 mois pour les palettes enveloppées ou 4 mois pour les palettes non enveloppées.

## SPÉCIFICATIONS

Le détail des spécifications CSC et CSI sont disponibles sur disque ou par téléchargement à partir du site Internet : <http://www.krytex.com>.

## MATÉRIAUX

- Les matériaux seront permanents, auto-étanches, anti-corrosion, avec un adjuvant d'étanchéité sous forme de poudre sèche qui intensifie et prolonge l'hydratation des matériaux cimentaires dans le béton.
- L'adjuvant doit fournir un réducteur d'eau et un retardateur de prise conformes à la norme CAN A266.2/CSA Type WR (ASTM C494 Type D) « Adjuvants chimiques pour le béton. »
- L'adjuvant ne devra pas contenir de chlorures
- L'adjuvant ne sera pas imperméable par l'utilisation de matériaux hydrophobes tels que des huiles, stéarates, silanes, silicates ou autre traitement hydrophobe.

## DONNÉES D'ESSAIS OUVRABILITÉ

ASTM C143 - Méthode d'essai standard pour l'affaissement du béton hydraulique

KIM rehausse l'ouvrabilité et les propriétés plastiques du béton à de nombreux égards. KIM fournit des effets de plastification conformes aux exigences d'un affaissement faible ou élevé et offre une meilleure circulation ainsi qu'une excellente consolidation, même à faibles affaissements. KIM donne de bons résultats avec des superplastifiants afin d'atteindre des affaissements élevés pour les longues distances de pompage et les applications particulières sans ségrégation. Les meilleurs résultats se produisent en moins dans les 45 minutes. HBT Agra Ltd, 1993

## PROPRIÉTÉS DE KIM<sup>®</sup> POUR BÉTON FRAIS

Testé sous les auspices de HBT Agra Ltd

Béton frais	Méthode d'essai		Béton de contrôle *AEA ajouté	Béton contenant 2% de KIM par masse de ciment
	CAN/CSA	ASTM		
Besoin en eau (kg/m <sup>3</sup> )			153	143
Affaissement (mm)	A23.2-5C	C143	75	80
Contenu en air (%)	A23.2-4C	C231	6,6	6,2
Densité plastique (kg/m <sup>3</sup> )	A23.2-6C	C138	2312	2328
Ressuage total (kg/m <sup>2</sup> )		C232	0,21	0,48
Taux de ressuage (kg/m <sup>2</sup> /hr)		C232	0,060	0,044

\*Réducteur d'eau et adjuvant entraîneur d'air ajoutés au contrôle

## PROPRIÉTÉS DE KIM<sup>®</sup> POUR BÉTON DURCI

Testé sous les auspices de HBT Agra Ltd

Béton frais	Méthode d'essai		Béton de contrôle *AEA ajouté	Béton contenant 2% de KIM par masse de ciment
	CAN/CSA	ASTM		
Résistance à la compression (MPa)	A23,2-9C	C39		
@ 24 heures			8,4	8,0
@ 3 jours			20,6	23,7
@ 7 jours			28,1	33,4
@ 28 jours			35,7	41,0
@ 56 jours			41,6	46,7
Absorption @ 7 jours (%)		C642	5,3	4,7
Cavité perméable @ 7 jours (%)		C642	11,7	10,7
Paramètres des vides d'air	A23.2-17C	C457	5,6	6,5
Contenu de l'air (%)			30,9	22,8
Surface spécifique (mm <sup>2</sup> /mm <sup>3</sup> )			150,0	180,0
Facteur d'espacement (um)**				

## PERMÉABILITÉ

DIN 1048 - Partie 5: Perméabilité du béton durci

On a coulé des échantillons de béton contenant KIM à 2% et on les a laissé vieillir pendant 28 jours. Les échantillons ont ensuite été soumis à une pression hydrostatique de 72,5 psi (500 kPa) pendant 72 heures. Cette pression est égale à une pression d'eau verticale de 167 pieds (51 m). La pénétration maximale obtenue fut de moins de 1/8e de pouce (<3 mm). De plus, les échantillons ne présentaient aucune fuite ou humidité.  
*Al-Fattaim Tarmac Laboratoires, 2002*

ICBO / ICC Test de pénétration d'eau (ASTM D4068, annexe 2 modifié)

On a coulé des échantillons de béton contenant KIM à 2% et on les a laissé vieillir pendant 28 jours. On les a ensuite soumis à une pression hydrostatique par des colonnes d'eau de 48 pouces de hauteur. Les échantillons ont répondu aux critères d'acceptation, soit qu'aucune quantité d'eau ne doit passer et qu'un maximum de 0,5 pouce d'eau de baisse de niveau d'eau après 48 heures.  
*Inspection Concepts California, 1993*

CRD C48 - 92 - USACE Standard Test Method for Water Permeability of Concrete

On a coulé six échantillons de béton contenant KIM à 2% et on les a laissé vieillir pendant 28 jours. Un côté de ces échantillons a été soumis à une pression hydrostatique de 200 psi (1,38 MPa) pour une période de 10 jours. Cette pression est égale à une pression d'eau verticale de 460 pieds (140 m). On n'a relevé aucune fuite.

Un essai similaire a été mené par AGRA Earth and Environmental, en 1995, qui a comparé des mélanges de béton à haute résistance (50-60MPa) avec et sans l'ajout de KIM. Les résultats des tests de perméabilité montrent que même pour ces mélanges, KIM permet d'atteindre 57% et 75% de réduction de la perméabilité.  
*Agra Earth & Environmental Ltd, 1995*

## PERMÉABILITÉ AUX IONS CHLORE

ASTM C1202-97 – (Indication électrique de la capacité du béton à résister à la pénétration des ions chlore)

AASHTO T277-89 – (Détermination rapide de la perméabilité aux ions chlore du béton)

Communément appelé essai rapide de la perméabilité des ions chlore, le test détermine la pénétration de l'eau chargée de chlorures dans le béton en mesurant la conductance électrique (en coulombs) des échantillons. Le test est accepté, à grande échelle, comme un test de perméabilité du béton. Des valeurs plus faibles révèlent des taux moindres de pénétration d'ions chlore, et donc de perméabilité inférieure.

Des échantillons de béton contenant KIM à 2% ont été testés à des occasions distinctes par l'autorité portuaire de New York et du New Jersey et par l'AMEC Earth and Environmental. Les deux tests ont révélé une réduction de la perméabilité aux ions chlore de 45%.

Rapports sommaires de services d'essais indépendants :

Services d'essais	Jours	Résultats d'un mélange de contrôle (Coulombs)	Résultats même mélange avec ajout de KIM (Coulombs)	Réduction de la perméabilité (%)
Port Authority of New York & New Jersey 9 nov. 1998 Coulomb test AASHTO T277	28 jours	5358	3509	35 %
	56 jours	4072	2608	36 %
	90 jours	3048	1681	45 %
AMEC Earth & Environmental Ltd. 21 sept. 2000 mélange de béton projeté Coulomb test ASTM C1202-97	28 jours	1176	650	45 %
	90 jours	493	327	34 %

## RÉSISTANCE AUX SULFATES

Les échantillons de béton traités au Krystol ont démontré une excellente résistance aux sulfates, lorsque testés conformément aux lignes directrices de l'US Bureau of Reclamation. Des échantillons ont été tour à tour trempés dans une solution de sulfate de sodium et séchées au four. Les échantillons ont été testés pour la perte de résistance et pour le changement de poids. Les échantillons traités au Krystol ont considérablement surpassé les résultats des échantillons de contrôle et ceux des échantillons traités avec le produit du concurrent.

*R. M. Hardy and Associates, 1976*

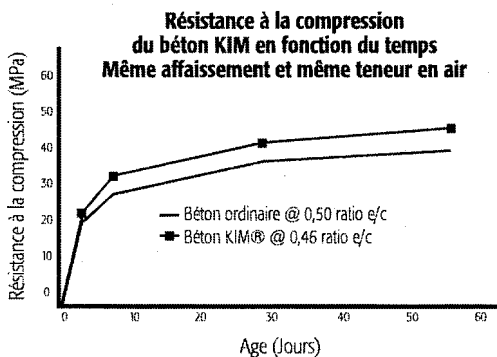
La faible perméabilité du béton KIM-HS permet de réduire la pénétration des sulfates.  
*British Board of Agreement (BBA), 2005*

## RÉSISTANCE À LA COMPRESSION

ASTM C494: Type D, CAN/CSA A266.2-M:

Type WR - Adjuvants chimiques pour le béton

Des échantillons de béton contenant KIM à 2% ont affiché une augmentation de résistance en compression de 12% à 19% à l'âge de 3, 7, 28 et 56 jours lorsque comparés aux échantillons de contrôle avec le même affaissement et la même teneur en air. Cela dépasse les exigences de la norme CAN/CSA A266.2-M pour un adjuvant réducteur d'eau et retardateur de type WR.  
*HBT Agra Ltd, 1993*



## RETRAIT ET RÉDUCTION DES FISSURES

AS 1012.13 - 1992 - (Détermination du retrait de séchage du béton pour les échantillons préparés sur le terrain ou en laboratoire)

Les résultats ont clairement montré la réduction du retrait, et, conséquemment, des fissures, après le séchage pour le béton traité au KIM. L'évaluation du béton Kim a montré une réduction du retrait de séchage de 20 à 25%.  
*Materials Testing & Environmental Services of Boral Resources (NSW) Pty. Ltd.*

ASTM C341/C341M-06 (Méthode normalisée pour le changement de longueur d'échantillons coulés, percés ou sciés de mortier ou béton de ciment hydraulique)

Le béton avec l'adjuvant KIM, comparé au béton ordinaire, démontre une fissuration de retrait et moindre de 80%, sous un affaissement, une teneur en air et une teneur en ciment similaires  
*AMEC Earth & Environmental Ltd*

NOTE : Kryton ne recommande pas l'élimination des joints de contrôle de retrait standards. Suivre les directives de l'ACI.

## RÉSISTANCE AU GEL ET AU DÉGEL

ASTM C233, CAN / CSA A266.1-M (Adjuvants entraîneurs d'air pour le béton).

KIM agit comme un adjuvant entraîneur d'air efficace lorsqu'évalué en fonction des exigences. La teneur en air du béton plastique et durci ainsi que les facteurs d'espacement permettent au béton KIM de maintenir une excellente résistance au gel et au dégel.

*HBT Agra Ltd, 1993*

New York DOT Test Method 503-3P

On a coulé des échantillons de béton contenant KIM à 2% et on les a laissé vieillir pendant 28 jours. Les échantillons ont ensuite été soumis à des cycles de gel et de dégel dans un état de saturation. Aucune perte de poids ne fut constatée.

*Future Tech Consultants New York, 2000*

## RÉSERVOIRS D'EAU POTABLE

NSF / ANSI Standard 61: (Composants des systèmes d'eau potable - Effets sur la santé)

De nombreux tests effectués sur le béton KIM ont mené à l'obtention d'autorisation pour l'imperméabilisation des réservoirs d'eau potable par NSF International, US Environmental Protection Agency, US Department of Agriculture, Santé Canada, ainsi que le Bureau de Normalisation du Québec