


GAMME

Code	Diamètre extérieur [mm]	épaisseur [mm]	V de l'eau [m/s]	Volume de l'eau par mètre de tube [litres/mètre]	Pression de travail max.* [bar]	Longueur du rouleau [m]
464.08.02	8	1	Voir le diagramme de la chute de la pression sur la dernière page.	0,028	8 ou 10	1000
464.10.12	10	1,2		0,045	8 ou 10	120
464.10.02						1000
464.17.12	17	2		0,133	8 (classe 2 et 5) 10 (classe 1 et 4)	120
464.17.02						240
464.17.22						600
464.20.02	20	2		0,201	6 (classe 2 et 5) 8 (classe 1 et 4)	240
464.20.32						500
464.25.02	25	2,3		0,327	6 (classe 1, 2 et 5) 8 (classe 4)	240
464.25.22						310
Domaine d'application		Conductibilité thermique		Module d'élasticité		Rugosité du tube (Ra)
+5 ÷ +100°C		0.41 W/mK		> 600 MPa		1.0 µm

DESCRIPTION

Le tube *RBM Kilma-Flex (PE-Xc)* est un produit qui se compose de trois couches :

- La couche interne, en *PE-Xc* (polyéthylène réticulé à haute densité selon la méthode « C » avec des rayons de type β) présente une superficie extrêmement lisse qui permet une diminution drastique des pertes de charge par rapport aux tubes métalliques traditionnels utilisés dans le secteur de l'hydrothermosanitaire.
- La couche externe, en *EVOH* (polyéthylène/alcool vinylique), est une barrière d'une dizaine de µm qui rend le tube quasiment étanche à l'oxygène**, permettant ainsi une diminution drastique des problèmes de corrosion dans les installations de chauffage où les tubes en plastique sont combinés à des matériaux sensibles à ce type de phénomènes.
- La couche intermédiaire est en revanche une couche très fine de matériau polymérique (hautement adhésif) qui unifie les deux couches précédemment décrites.

Le produit est conforme aux normes *EN ISO 15875-2**** « Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) » et *DIN 4726* concernant l'étanchéité à l'oxygène de la barrière en EVOH et les rayons de courbure minimum de la tuyauterie.

De plus, le tube *RBM Kilma-Flex (PE-Xc)* est conforme au *Décret du ministère de la santé n° 174 du 6 avril 2004* (« Règlement relatif aux matériaux et aux objets pouvant être utilisés dans les installations fixes de captage, de traitement, d'adduction et de distribution de l'eau destinée à la consommation humaine » – publié le 17 juillet 2004 dans la G.U. Serie generale n° 166).

Les tests qui garantissent la mise en conformité avec les normes susmentionnées sont régulièrement effectués dans les *laboratoires de l'I.I.P.* (Istituto Italiano dei Plastici, Institut italien des plastiques), du *SKZ* (Institut de certification allemand) et de la *Fondazione Laboratorio Prove Materie Plastiche de Politecnico di Milano*.

OBJECTIF

Le tube *RBM Kilma-Flex (PE-Xc)* est idéal pour véhiculer de l'eau et d'autres fluides chauds sous pression.

Le produit a notamment été conçu pour permettre une application parfaite dans des installations enterrées, à l'intérieur de chapes en béton par exemple.

UTILISATION

Le tube *RBM Kilma-Flex (PE-Xc)* est parfait pour une utilisation dans des installations de chauffage rayonnant par le sol et les murs.

En effet, dans ce type d'installations, le tube doit être intégralement « noyé » dans la chape en béton et, grâce au module très élastique qui le distingue des autres, le (nouveau) produit limite parfaitement les éventuelles pressions exercées sur la paroi en empêchant les variations de durée (provoquées à l'intérieur du tube) qui seraient enregistrées dans les gradients de température appliqués.

Les caractéristiques particulières du produit :

- la barrière antioxygène ;
- la durabilité élevée ;
- la haute résistance à des températures avoisinant les 100 °C (en cas de dysfonctionnement) ;
- la très faible rugosité (qui présente des pertes de charge souvent négligeables) ;
- la non-toxicité (qui permet des installations avec des fluides alimentaires et de l'eau potable) ;
- la légèreté, la flexibilité et la résistance aux rayures

rendent le produit compétitif par rapport aux tubes traditionnels métalliques. En effet, le tube *RBM Kilma-Flex (PE-Xc)* est préféré dans les installations de distribution hydrothermosanitaires et les installations de chauffage avec radiateurs ou ventilo-convecteurs.

* Les pressions d'exercice peuvent varier en fonction de la variation de la classe d'utilisation du produit : pour les principaux détails, consulter la section correspondante du présent document.

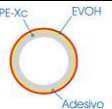
** La quantité journalière d'oxygène qui franchit le tube à une température de 40 °C ne dépasse pas 0,1 gramme par mètre cube.

*** À l'exception des diamètres 8 x 1 mm (code 464.08.02) et 10 x 1,2 mm (code 464.10.X2), certifiés par SKZ selon la réglementation HR 3.2

EXEMPLE DE RÉALISATION

Les indications fournies ont pour seul objectif de permettre une lecture plus rapide des caractéristiques du produit : la réalisation peut être différente de celle indiquée en exemple.

CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

Typologie du tube		<ul style="list-style-type: none"> - Couche interne : tube en PE-Xc ; - Couche intermédiaire : surface adhésive en matériau polymérique ; - Couche externe : barrière antioxygène en EVOH.
-------------------	---	---

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (Première partie)

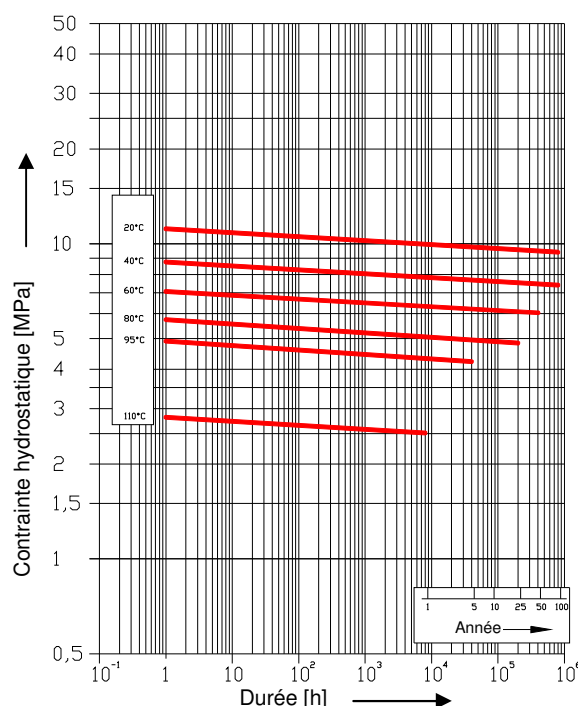
Dimensions	[mm]	8 x 1	10 x 1,2	17 x 2	20 x 2	25 x 2,3
Poids par mètre de tube	[Kg/m]	0,023	0,034	0,096	0,115	0,170
Propriété			Valeur		Unité de mesure	
Masse volumique (densité) à 23 °C			946		kg/m ³	
Plage de fonctionnement			+5 ÷ +100		°C	
Fluides transportables			Le tube, non toxique et conforme à la norme D.M. 174/2004, permet de véhiculer de l'eau destinée à la consommation humaine*. De plus, de manière générale, tous les fluides qui respectent les dispositions de la norme ISO 15875 et qui sont également compatibles avec le matériau qui compose le tube (voir le rapport technique ISO/TR 10358 : « Tubes et raccords en matières plastiques - Tableau de classification de la résistance chimique ») sont véhiculables.			
Rugosité du tube			1,0		µm	
Conductibilité thermique			0,41		$\frac{W}{m \times K}$	
Coefficient de dilatation thermique			0,15		$\frac{mm}{m \times ^\circ C}$	
Perméabilité à l'oxygène à 40 °C (le contrôle de la barrière est effectué à l'aide d'un système de vérification interne de l'entreprise)			≤ 0,1		$\frac{g}{m^3 \times d}$	
Degré de réticulation (vérification comme indiquée dans la norme EN ISO 15875-2)			≥ 60		%	
Module d'élasticité			> 600		MPa	
Tensions internes sur la longueur (vérification comme indiquée dans la norme EN ISO 15875-2)			≤ 3		%	
Limite d'élasticité			≈ 24		MPa	
Rayon de flexion minimal autorisé** (référence : DIN 4726)			5d		mm	
Allongement à la rupture			≥ 500		%	
Résistance à la pression interne (vérification comme indiquée dans la norme EN ISO 15875-2) :						
– À 20 °C avec une contrainte de σ=12,0 MPa			≥ 1		heure	
– À 95 °C avec une contrainte de σ=4,7 MPa			≥ 22		heures	
– À 95 °C avec une contrainte de σ=4,6 MPa			≥ 165		heures	
– À 95 °C avec une contrainte de σ=4,4 MPa			≥ 1000		heures	
Contrôle de l'aspect et des dimensions du tube			La vérification est effectuée selon la norme EN ISO 15875-2 à l'aide d'un système à ultrasons laser et manuel.			
Contrôle des défauts au niveau de la paroi du tube			Effectué pendant le processus de réticulation.			
Recommandations pour le stockage du produit			Le tube est fourni dans un emballage qui le protège pendant toute la période de stockage : le produit a été protégé contre les rayons ultraviolets, mais une exposition prolongée à ce type de rayons l'endommagerait de manière irréversible, c'est pourquoi il ne doit pas être exposé aux rayons directs du soleil.			

* Par eau destinée à la consommation, on entend toute eau traitée ou non, destinée à un usage potable, la préparation des mets et des boissons ou pour tout autre usage domestique abstraction faite de leur origine, il s'agit des eaux fournies via un réseau de distribution, une citerne, les eaux en bouteille ou en conteneurs ; sont également comprises les eaux utilisées dans les entreprises agroalimentaires pour la fabrication, le traitement, la conservation ou l'introduction sur le marché de produits ou de substances destinées à la consommation humaine*. Pour plus d'informations, se référer à la norme en vigueur s'y rapportant et en particulier à l'interprétation des normes et des décrets mentionnés.

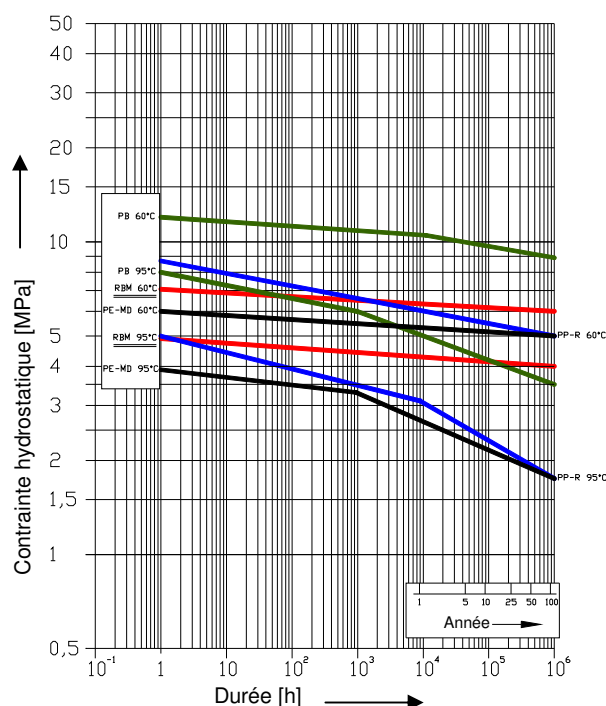
** On entend le rayon minimal mesuré au niveau de l'axe du tube au point de courbure ; de plus, d fait référence au diamètre externe moyen du tube.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (Seconde partie)

Diagrammes de régression : du tube RBM Kilma-Flex (PE-Xc) seul et du tube RBM par rapport aux tubes en PP-R, PB ou PE-MD



Graphique 1 - Diagramme réalisé conformément à la norme EN ISO 15875-2



Graphique 2 - Courbes de régression par rapport à : PE-Xc, PP-R, PB, PE-MD

Les graphiques ci-dessus représentent les courbes de régression relatives aux tensions périphériques σ à l'intérieur des tubes RBM Kilma-Flex en PE-Xc. Le graphique 2 oppose les courbes relatives aux tubes RBM (en rouge), tubes en PP-R (en bleu), tubes en PB (en vert) et tubes en PE-MD (en noir).

Comme vous pouvez le voir, les courbes de régression des tubes RBM ne présentent pas la caractéristique du « genou » que les courbes de régression des tubes en PP-R, PB ou PE-MD présentent et les courbes de régression des tubes RBM permettent une extrapolation linéaire.

Il y a peu de temps encore, ces diagrammes étaient indispensables pour calculer (au moyen de formules mathématiques simples) la pression d'exercice en fonction des conditions d'utilisation définies.

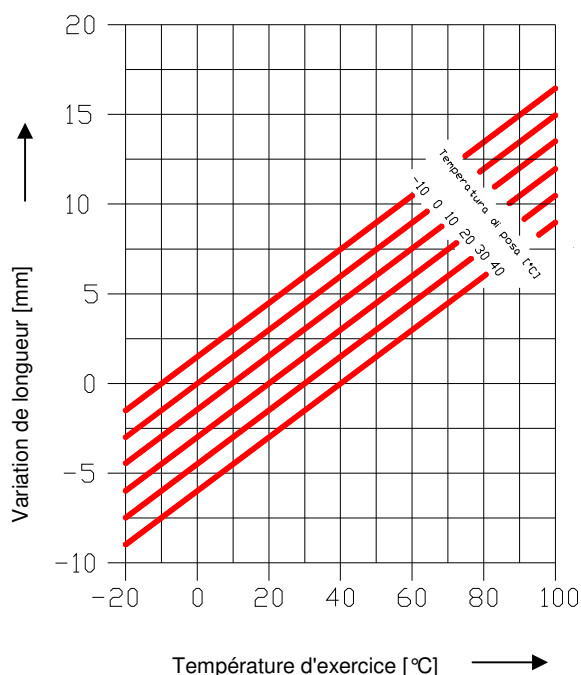
Avec la nouvelle norme, les graphiques de régression servent uniquement à fournir des indications qualitatives. Si vous souhaitez des informations quantitatives, référez-vous aux tableaux ci-dessous :

Code	Dimensions	Pression d'exercice [bar]			
		Par classe d'application*			
		Classe 1	Classe 2	Classe 4	Classe 5
464.08.02	8 x 1	10	10	10	8
464.10.X2	10 x 1,2	10	8	10	8
464.17.X2	17 x 2	10	8	10	8
464.20.X2	20 x 2	8	6	8	6
464.25.X2	25 x 2,3	6	6	8	6

Classe d'application **	Conditions d'exercice pour une durée de 50 ans et de 100 heures pour le	champ d'application
1 ***	49 ans à la température d'exercice (T_D) de 60 °C, 1 an à la température maximale (T_{max}) de 80 °C et 100 heures à la température de dysfonctionnement (T_{mal}) de 95 °C	Ravitaillement en eau chaude (60 °C)
2 ***	49 ans à la température d'exercice (T_D) de 70 °C, 1 an à la température maximale (T_{max}) de 80 °C et 100 heures à la température de dysfonctionnement (T_{mal}) de 95 °C	Ravitaillement en eau chaude (70 °C)
4	2,5 ans à la température d'exercice (T_D) de 20 °C, 20 ans à la température d'exercice (T_D) de 40 °C, 25 ans à la température d'exercice (T_D) de 60 °C, 2,5 ans à la température maximale (T_{max}) de 70 °C et 100 heures à la température de dysfonctionnement (T_{mal}) de 100 °C	Chauffage au sol et radiateurs basse température
5	14 ans à la température d'exercice (T_D) de 20 °C, 25 ans à la température d'exercice (T_D) de 60 °C, 10 ans à la température d'exercice (T_D) de 80 °C, 1 an à la température maximale (T_{max}) de 90 °C et 100 heures à la température de dysfonctionnement (T_{mal}) de 100 °C	Chauffage au sol et radiateurs haute température

- * La classification par classes d'application est le résultat de la norme ISO 15875 qui fait référence à d'autres informations.
- ** Tous les systèmes qui répondent aux conditions de l'une des classes d'application susmentionnées sont également utilisables pour le transport d'eau froide à 20 °C pour une période de 50 ans à une pression d'exercice de 10 bars.
- *** La température d'exercice est fonction de la législation nationale.

Diagramme de dilatation thermique linéaire.



Graphique 3 – Dilatation de 1 m du tube RBM Kilma-Flex PE-Xc

Le diagramme adjacent prévoit une dilatation linéaire de 1 m pour le tube (mesurée à la température de pose T_{pose}), dès sa mise en service.

Les variations de longueur sont calculées à l'aide de la formule courante :

$$\Delta L = \alpha \times L_{\text{pose}} \times (T_{\text{exercice}} - T_{\text{pose}})$$

où

ΔL est la variation de longueur du tube en mm ;

α est le coefficient de dilatation linéaire ($0,15 \frac{\text{mm}}{\text{m}^\circ\text{C}}$) ;

L_{pose} est la longueur du tube à la température de pose (1 m) ;

T_{pose} est la température à laquelle le tube est installé ;

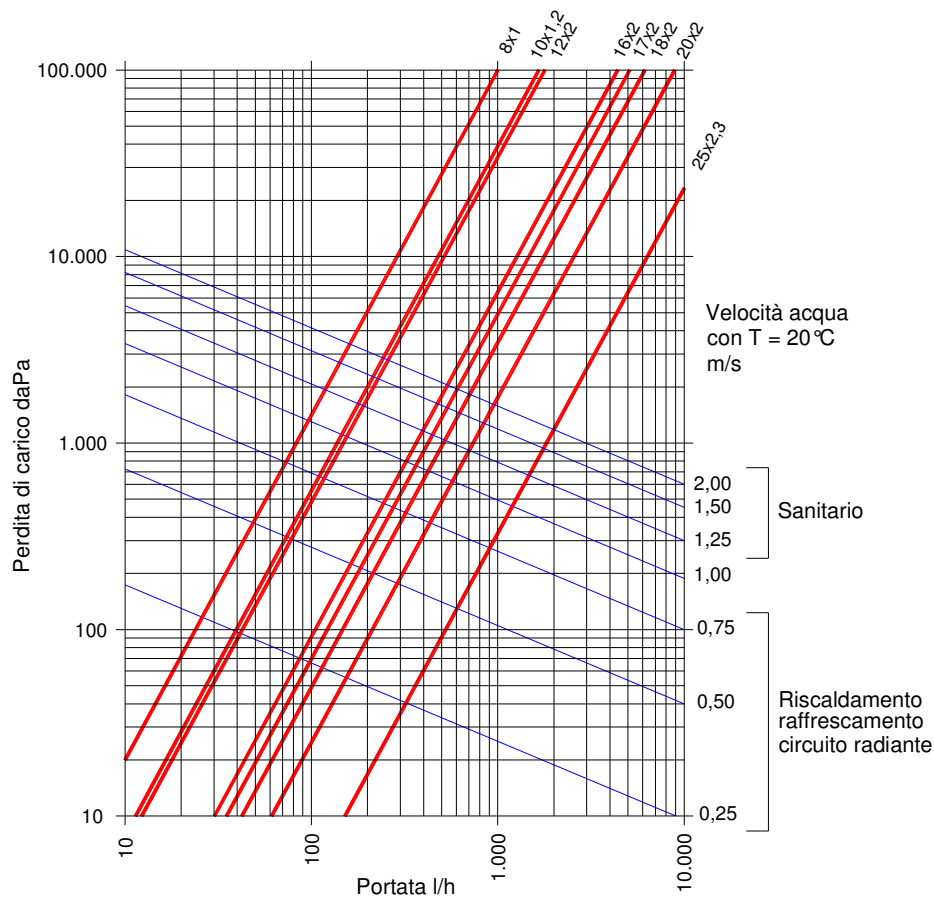
T_{exercice} est la température à laquelle le tube est utilisé ;

Il ne faut toutefois pas oublier que, pour les parties souterraines de l'installation, l'effet de la dilatation est négligeable, car ne parvenant pas à se dilater, le tube absorbe lui-même cet effet.

De plus, comme indiqué dans la description du produit, grâce à l'important module d'élasticité, le nouveau tube permet de limiter parfaitement les contraintes exercées sur la paroi.

CARACTÉRISTIQUES FLUIDODYNAMIQUES

Pertes de charge dans les nouveaux tubes RBM Kilma-Flex PE-Xc pour le transport d'eau dans des conditions ambiantes (T=293,16 K; P=1 atm)



D [mm]	Di [mm]	Kv [m³/h]
8 x 1	6,00	1,00
10 x 1,2	7,60	1,67
12 x 2	8,00	1,75
16 x 2	12,00	4,40
17 x 2	13,00	5,10
18 x 2	14,00	6,16
20 x 2	16,00	8,90
25 x 2,3	20,40	22,00



Graphique 4 – Pertes de charge dans le tube RBM Kilma-Flex PE-Xc

La société RBM se réserve le droit d'apporter des précisions et de modifier les produits décrits ci-dessus et les données techniques correspondantes à tout moment et sans avertissement préalable : ne se référant qu'aux instructions jointes aux composants fournis, le présent document n'est qu'une aide dans le cas où lesdites instructions seraient trop schématiques. Notre bureau technique reste à votre disposition en cas de doute, problème ou demande d'explications.

rbm
 RBM Spa
 Via S. Giuseppe, 1
 25075 Nave (Brescia) Italie
 Tel. 030-2537211 Fax 030-2531798
 E-mail : info@rbm.eu - www.rbm.eu