



GAMME DE FABRICATION

Référence	Diamètre extérieur [mm]	Épaisseur [mm]	V eau [m/s]	Volume d'eau par mètre de tube [litres/mètre]	Pression max. d'exercice * [bar]	Longueur rouleau [m]
986.16.22	16	1,5	Consulter le diagramme de pertes de charge en dernière page.	0,132	6 (classe 2 et 4)	80
986.16.12						120
986.16.02						240
986.16.42						602
986.16.32						802
986.20.12	20	1,9		0,206	6 (classe 2 et 4)	120
986.20.02						240
Champ d'utilisation		Conductivité thermique		Module d'élasticité		Rugosité du tube (Ra)
+5 ÷ +100 °C		0,35 W/mK		645 MPa		1,0 µm

DESCRIPTION

Le tube *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO* est un produit composé de trois couches :

- La *couche interne*, en *PE-RT* (polyéthylène à résistance thermique renforcée, non réticulé) présente une surface extrêmement lisse et permet une réduction drastique des pertes de charge comparativement au tube métallique.
- La *couche externe*, en *EVOH* (éthylène-vinyle-alcool), est une barrière de quelques dizaines de µm rendant le tube imperméable à l'oxygène**, assurant une réduction drastique des problèmes de corrosion dans les installations de chauffage avec tubes en plastiques combinés à des matériaux sensibles à ces types de phénomène.
- La *couche intermédiaire* consiste en revanche en une couche de matériau polymère (hautement adhésif) qui maintient assemblées les deux couches précédemment décrites.

Le produit est conforme à la norme *EN ISO 22391-2* « Systèmes de canalisations en plastique pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène de meilleure résistance à la température (PE-RT) » et à la norme *DIN 4726* portant prescriptions sur l'imperméabilité à l'oxygène de la barrière en EVOH et sur les rayons minimums de courbure des conduits ».

Par ailleurs, le tube *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO* est conforme au règlement français (Attestation de Conformité Sanitaire – Conformément à l'arrêté du 29 mai 1997 modifié et aux circulaires du Ministère de la santé DGS/VS4 n°99/217 du 12 avril 1999 et DGS/VS4 n°2000/232 du 27 avril 2000) et a obtenu la certification de l'institut français CSTB.

FONCTION

Le tube *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO* a été conçu pour véhiculer de l'eau et d'autres fluides chauds sous pression.

Le produit a notamment été étudié pour permettre une application optimale en enfouissement intégral, par exemple dans les chapes en béton.

USAGE

Le tube *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO* s'utilise idéalement dans les systèmes de chauffage radiant de sol et de mur, malgré l'absence de réticulation.

En effet, dans ces installations le tube doit être entièrement « noyé » dans la chape en béton et, avec son module d'élasticité particulièrement élevé, le produit (neuf) permet une parfaite limitation des contraintes pouvant être générées dans le mur en raison de l'impossibilité de variations de longueur (due à l'enfouissement du tube) qui se produiraient avec les gradients de température appliqués.

Avec ses caractéristiques particulières comme :

- La barrière antioxygène ;
- La longue durée ;
- La haute résistance y compris à des températures avoisinant 100°C (en cas de mauvais fonctionnement) ;
- La très basse rugosité (entraînant des pertes de charge souvent négligeables) ;
- L'atotoxicité (permettant une utilisation avec des fluides alimentaires et l'eau potable) ;
- Sa légèreté, sa souplesse et sa résistance aux abrasions

le produit est toutefois compétitif comparativement au tube métallique traditionnel ; en effet, de plus en plus répandu, le tube *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO* est préféré dans la réalisation des installations de distribution d'eau chaude sanitaire et des installations de chauffage avec radiateurs ou ventilo-convecteurs.

* Les pressions d'exercice peuvent varier lorsque change la classe d'utilisation du produit : pour de plus amples informations, veuillez consulter la section correspondante de cette fiche technique.

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

EXEMPLE DE MARQUAGE

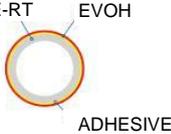
Les indications fournies le sont uniquement pour permettre une lecture rapide des caractéristiques du produit : le marquage peut être différent de celui figurant en exemple.

RBM KILMA-FLEX PE-RT PE-RT Type II EVOH Ø16X1.5/A – EN ISO 22391-2 – [Classe 2 - 6bar] [Classe 4 - 6bar] – opaque – ATEC n°14.1/14-2018 QB 145-2018 – barrière d'oxygène conforme a DIN 4726 – XX00X – Made in Italy – (- -)/(- -)/(- -) – (- -):(- -) – X.00.0000.00 – 000m >><

RBM KILMA-FLEX PE-RT
PE-RT Type II EVOH
Ø16X1.5/A
EN ISO 22391-2
Application class
opaque
ATEC n°14.1/14-2018
QB 145-2018
barrière d'oxygène conforme à DIN 4726
XX00X
Made in Italy
(- -)/(- -)/(- -) – (- -):(- -)
X.00.0000.00
000m – >l<

Nom du fabricant et marque commerciale
 Polyéthylène à résistance thermique accrue, non réticulé, avec barrière à l'oxygène
 Diamètre extérieur et épaisseur de mur ; classe dimensionnelle : A
 Norme de référence
 Classes d'application (voir la section correspondante de cette fiche)
 Exigences d'opacité selon les règlements CSTB
 N° Avis Technique
 Règlement CSTB
 L'imperméabilité à l'oxygène a été testée, conformément à la norme DIN 4726
 Code alphanumérique anti-fraude
 Indique le pays de fabrication
 Date et heure de fabrication
 N° de lot
 Nb mètres

CARACTÉRISTIQUES D'EXÉCUTION

Catégorie de tube		<ul style="list-style-type: none"> - Couche plus interne : tube en PE-RT (polyéthylène à résistance thermique accrue, non réticulé) ; - Couche intermédiaire : surface adhésive en polymère ; - Couche plus externe : barrière antioxygène en EVOH.
-------------------	---	--

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (Première partie)

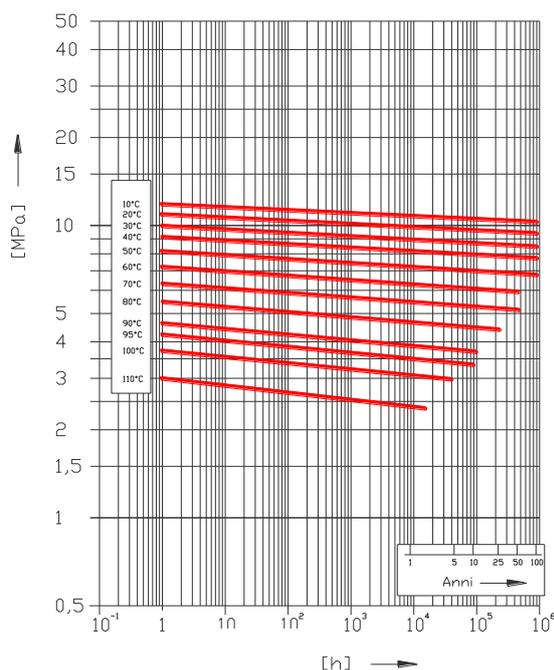
Dimensions	[mm]	16x1,5	20x1,9
Poids au mètre	[Kg/m]	0,076	0,123
Propriétés		Valeur	Unité de mesure
Masse volumique (densité) à 23°C		941	Kg/m ³
Champ d'utilisation		+5 ÷ +100	°C
Fluides transportables	Le tube étant atoxique, donc conforme à la norme française ACS, il permet de véhiculer des eaux destinées à la consommation humaine* D'une manière générale, tous les fluides répondant aux exigences de la norme ISO 22391-2 et qui sont aussi compatibles avec le matériau de composition du tube (voir à ce sujet le rapport technique ISO/TR 10358 : « Tubes et raccords en matières plastiques -- Tableau de classification de la résistance chimique») peuvent être véhiculés.		
Rugosité du tube (Ra selon DIN EN ISO 4287, ASME B46.1)		1,0	µm
Conductivité thermique (selon NF EN 1264-2)		0,35	$\frac{W}{m \times K}$
Coefficient de dilatation thermique		0,18	$\frac{mm}{m \times ^\circ C}$
Module d'élasticité		645	MPa
Tensions internes sur la longueur (vérification selon norme EN ISO 22391-2)		≤ 2	%
Limite d'élasticité		≈ 20,3	MPa
Rayon de flexion minimum admis** (référence : norme DIN 4726)		5d	mm
Allongement à la rupture		780	%
Résistance à la pression interne (vérification selon norme EN ISO 22391-2)			
- A 95°C avec une contrainte σ=3,9 MPa		≥ 22	heures
- A 95°C avec une contrainte σ=3,7 MPa		≥ 165	heures
- A 95°C avec une contrainte σ=3,6 MPa		≥ 1000	heures
Contrôle de l'aspect et des dimensions du tube	La vérification est effectuée conformément à la norme EN ISO 22391-2, avec un système à ultrasons, au laser et en manuel.		
Recommandations pour le stockage du produit	Le tube est fourni dans des emballages qui le protègent durant son stockage : le produit a été stabilisé contre les rayons ultraviolets mais une exposition prolongée dans le temps l'endommagerait de façon irréversible, il ne doit donc pas être exposé à la lumière directe du soleil.		

* Les eaux destinées à la consommation humaine sont les eaux traitées ou non, à usage potable, pour la préparation de plats et boissons, ou autres usages domestiques, quelle que soit leur origine, qu'elles proviennent d'un réseau de distribution, de citernes, de bouteilles ou conteneurs ; elles comprennent aussi les eaux utilisées dans une entreprise alimentaire pour la fabrication, le traitement, la conservation ou la mise sur le marché de produits ou de substances destinées à la consommation humaine. Pour de plus amples informations, veuillez consulter les textes de loi en vigueur en la matière, et notamment le texte des normes et des décrets mentionnés.

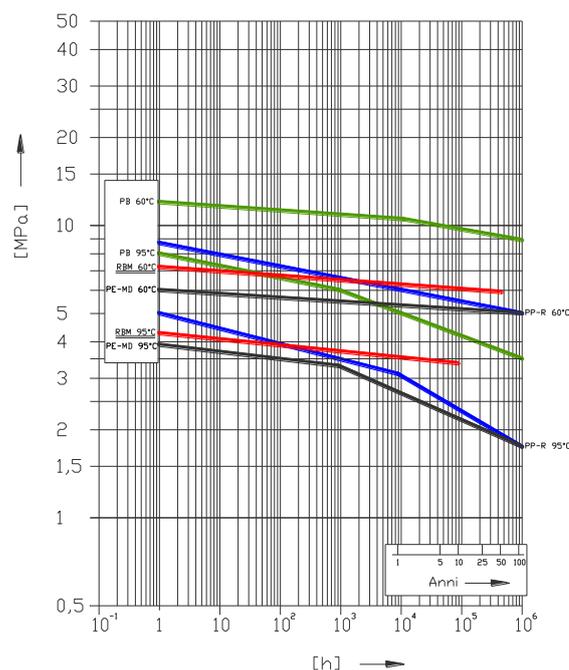
** Le rayon minimal mesuré sur le plan de l'axe du tube sur le point de cintrage ; « d » se réfère au diamètre extérieur moyen du tube.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (Deuxième partie)

Diagrammes de régression du tube *RBM KILMA-FLEX PE-RT BAO* seul et du tube *RBM* comparativement aux tubes en *PP-R*, *PB* ou *PE-MD*



Graphique 1 - Diagramme réalisé selon la norme EN ISO 22391-2



Graphique 2 - Courbes de régression comparatives PE-RT, PP-R, PB, PE-MD

Les graphiques ci-dessus montrent les courbes de régression relatives aux tensions de circonférences σ sur les tubes *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO*. Le graphique 2 compare les courbes pour les tubes *RBM* (en rouge) en *PP-R* (en bleu), *PB* (en vert) et *PE-MD* (en noir)

Tel qu'on peut le noter, les courbes de régression des tubes *RBM* ne présentent pas la typique « angulation » des courbes de régression des tubes en *PP-R*, en *PB* ou en *PE-MD* et permettent une extrapolation linéaire.

Il y a encore peu de temps, ces diagrammes étaient également indispensables pour le calcul (selon de simples formules mathématiques) de la pression d'exercice maximale dans certaines conditions d'utilisation.

Avec la nouvelle norme en revanche, les graphiques de régression ne fournissent que des indications d'ordre qualitatif ; pour obtenir des informations d'ordre quantitatif, les tableaux ci-après pourront être utilisés :

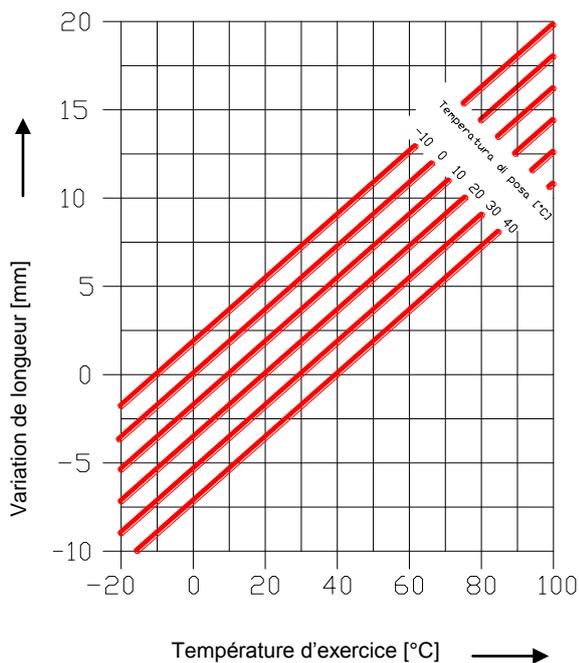
Référence	Dimension	Pression d'exercice [bar]	
		Pour classe applicative *	
		Classe 2	Classe 4
986.16.X2	16x1,5	6	6
986.20.X2	20x1,9	6	6

Classe Applicative **	Conditions d'exercice sur une durée de 50 ans et 100 heures, dont	Champ d'application
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	Réapprovisionnement 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 à basse température

* La classification par catégories d'application est fournie par la norme EN ISO 22391-2 qui sera à consulter pour de plus amples informations.

** Tous les systèmes remplissant les conditions de l'une des classes d'application ci-dessus peuvent aussi être utilisés pour véhiculer de l'eau froide à 20°C sur une période de 50 ans et à une pression d'exercice de 10 bars.

Diagramme de dilatation thermique linéaire.



Le diagramme ci-contre suppose une dilatation linéaire de 1 m de tube (mesuré à la température de pose T_{posa}), dès sa mise en service.

Les variations de longueur ont été calculées selon la formule connue :

$$\Delta L = \alpha \times L_{\text{posa}} \times (T_{\text{esercizio}} - T_{\text{posa}})$$

Où

ΔL est la variation de longueur du tube en mm ;

α est le coefficient de dilatation linéaire ($0,18 \frac{\text{mm}}{\text{m}^\circ\text{C}}$) ;

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

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

$T_{\text{esercizio}}$ est la température à laquelle le tube est utilisé.

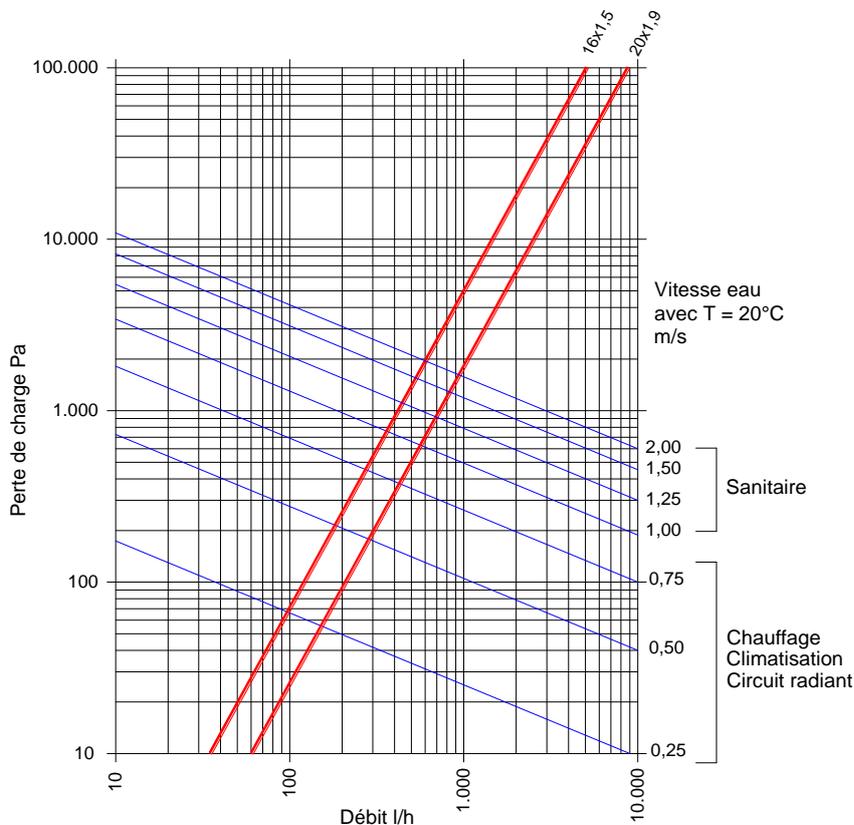
Il est en tout cas rappelé que, pour les parties d'installation encastrees, l'effet de la dilatation est négligeable puisque le tube, dans l'impossibilité de se dilater, absorbe directement ce phénomène.

Par ailleurs, comme indiqué dans la description du produit, le tube neuf, par son module d'élasticité élevé, permet une parfaite limitation des contraintes générées dans le mur.

Graphique 3 – Dilatation de 1 m de tube *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO*

CARACTÉRISTIQUES FLUIDODYNAMIQUES

Pertes de charge dans les tubes *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO* neufs véhiculant de l'eau en conditions ambiantes ($T=293,16 \text{ K}$; $P=1 \text{ atm}$)



D [mm]	Di [mm]	Kv [m³/h]
16x1,5	13,00	5,10
20x1,9	16,20	8,80



Vitesse eau avec $T = 20^\circ\text{C}$ m/s

Sanitaire

Chauffage
Climatisation
Circuit radiant

Graphique 4 – Pertes de charge dans le tube *RBM Kilma-Flex PE-RT BAO*



RBM S.p.A. se réserve le droit d'apporter des améliorations et modifications aux produits décrits et à leurs caractéristiques techniques à tout moment et sans préavis : toujours consulter les instructions jointes aux composants, cette fiche étant une aide si celles-ci s'avéraient trop schématiques. Notre service technique reste à votre disposition pour répondre à toutes vos questions.

