



# TUBE RBM KILMA-FLEX PE-RT

CHAUFFAGE PAR LE SOL / SANITAIRE

CT1484.0\_06  
FRA  
August 2021



A508

## GAMME DE FABRICATION

Référence	Diamètre extérieur [mm]	Epaisseur [mm]	V eau [m/s]	Volume d'eau par mètre de tube [l/m]	Pression max. d'exercice* [bar]	Longueur rouleau [m]
1484.14.12	14	2	Consulter le diagramme de pertes de charge en dernière page.	0,079	10 (classe 1, 2 et 4)	200
1484.14.02					8 (classe 5)	600
1484.16.22	16	2		0,113	10 (classe 1)	120
1484.16.12					8 (classe 2, 4 et 5)	200
1484.16.32						240
1484.16.02				600		
1484.17.12	17	2		0,133	8 (classe 1, 2 et 4)	120
1484.17.02					6 (classe 5)	240
1484.17.22						600
1484.18.22	18	2		0,154	8 (classe 1, 2 et 4) 6 (classe 5)	600
1484.20.02	20	2	0,201	6 (classe 1, 2, 4 et 5)	500	
1484.25.12	25	2,3	0,327	6 (classe 1, 2 et 4)	240	
1484.25.02				4 (classe 5)	310	
<b>Champ d'utilisation</b>		<b>Conductivité thermique</b>		<b>Module d'élasticité</b>		<b>Rugosité du tube (Ra)</b>
+5 ÷ +100°C		0,40 W/mK		645 MPa		1,0 µm

## DESCRIPTION

Le tube **RBM KILMA-FLEX PE-RT** est un produit qui se compose de 3 couches:

- La **couche interne**, en **PE-RT** (polyéthylène à résistance thermique renforcée, non réticulé) présente une superficie extrêmement lisse qui permet une réduction drastique des pertes de charge comparativement au tube métallique traditionnel utilisés dans le secteur de l'hydro-thermo-sanitaire.
- 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 2 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 **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-FLEX PE-RT** 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 du SKZ** (Institut de certification allemand).

### FONCTION :

Le tube **RBM KILMA-FLEX PE-RT** a été conçu pour véhiculer de l'eau de 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** 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. 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.

Les caractéristiques particulières du produit:

- la barrière anti-oxygène;
- la durabilité élevée;
- 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);
- la non-toxicité (qui permet des installations avec des fluides alimentaires et de l'eau potable);
- la légèreté, la souplesse et la résistance aux abrasions.

Le produit est toutefois compétitif comparativement au tube métallique traditionnel. En effet, le tube **RBM KILMA-FLEX PE-RT** est préféré dans les installations de distribution sanitaires et les installations de chauffage avec radiateurs ou ventilconvecteurs.

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

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

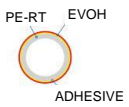
### EXEMPLE DE MARQUAGE

Les indications fournies 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 Ø17X2.0 C – SKZ X 000 – EN ISO 22391-2 – Application class 1/8 bar, 2/8 bar, 4/8 bar, 5/6 bar – oxygen barrier complying with DIN 4726 – Lämmitysputki – XX00X – Made in Italy – (-)/(-)/(-) – (-):(-) – X0.00.000.00 – 000m – ><

RBM KILMA-FLEX PE-RT	Nom du fabricant et marque commerciale
PE-RT Type II EVOH	Polyéthylène à résistance thermique accrue, non réticulé
Ø17X2.0 C	Diamètre extérieur et épaisseur de mur; classe dimensionnelle C
SKZ X 000	Indique que le bureau SKZ garantit la conformité avec la norme et que le numéro est attribué par le SKZ
EN ISO 22391-2	Norme de référence
Application class	Classes d'application (voir la section correspondante de cette fiche)
Oxygen barrier complying with DIN 4726	La barrière anti oxygène a été contrôlée par moyen de tests, conformes à la norme DIN 4726
XX00X	Code alphanumérique anti-fraude
Made in Italy	Indique le pays de fabrication
(-)/(-)/(-) – (-):(-)	Date et heure de fabrication
X.00.0000.00	N° de lot
000m – ><	Nb mètres

### CARACTÉRISTIQUES D'EXECUTION

Catégorie de tube		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Couche interne: tube en PE-RT;</li> <li>- Couche intermédiaire: surface adhésive en matériau polymérique;</li> <li>- Couche externe: barrière anti-oxygène en EVOH.</li> </ul>
-------------------	---	---

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (PREMIERE PARTIE)

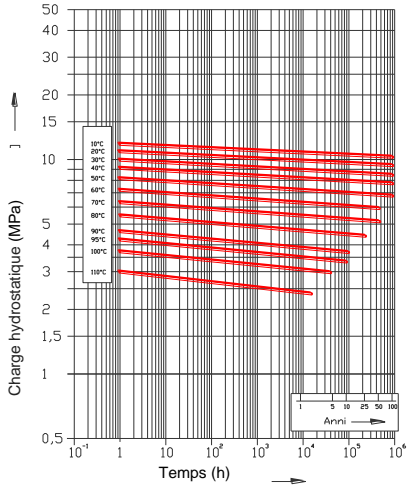
Dimensions [mm]	14 x 2	16 x 2	17 x 2	18 x 2	20 x 2	25 x 2,3
Poids par mètre de tube [kg/m]	0,075	0,088	0,096	0,100	0,115	0,168
<b>Propriétés</b>		<b>Valeur</b>			<b>Unité de mesure</b>	
Masse volumique (densité) à 23 °C		941			kg/m <sup>3</sup>	
Champ d'utilisation		+5 ÷ +100			°C	
Fluides transportables	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") peuvent être véhiculés.					
Rugosité du tube (Ra selon DIN EN ISO 4287, ASME B46.1)		1,0			µm	
Conductivité thermique (à 60°C)		0,40			$\frac{W}{m \times K}$	
Coefficient de dilatation thermique		0,18			$\frac{mm}{m \times ^\circ C}$	
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			$\frac{g}{m^3 \times d}$	
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 minimus admis** (référence: DIN 4726)		5d			mm	
Allongement à la rupture		780			%	
Résistance à la pression interne (vérification selon norme EN ISO 22391-2):						
- A 20 °C avec une contrainte de σ=10,8 MPa		≥ 1			heure	
- A 95°C avec une contrainte de σ=3,9 MPa		≥ 22			heures	
- A 95°C avec une contrainte de σ=3,7 MPa		≥ 165			heures	
- A 95°C avec une contrainte de 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.					
Contrôle des défauts au niveau de la paroi du tube	Effectué pendant le procès de la réticulation.					
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, <b>il ne doit donc pas être exposé à la lumière directe du soleil.</b>					

\* 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.

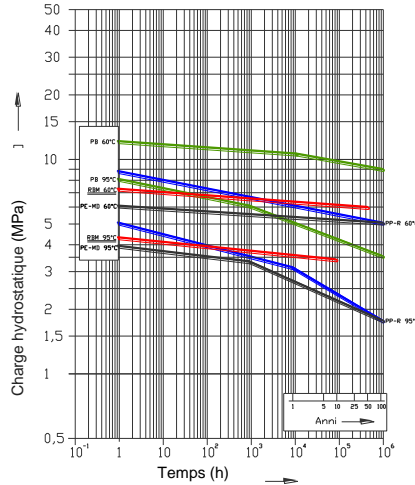
\*\* On entend le rayon minimum mesuré sur le plan de l'axe du tube dans le point de cintrage; avec "d", on fait également référence au diamètre externe du tube.

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (DEUXIEME PARTIE)

Diagrammes de régression du tube *RBM KILMA-FLEX PE-RT* seul et du tube *RBM* comparativement aux tubes in *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  $\sigma$  sur les tubes *RBM KILMA-FLEX PE-RT*. 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 « l'angulation typique » 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.

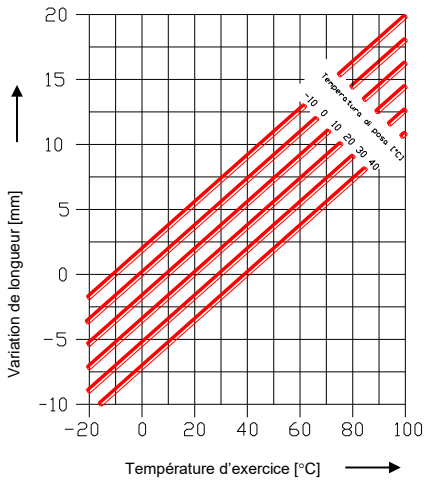
Avec la nouvelle norme en revanche, les graphiques de régression ne fournissent que des indications d'ordre qualitatif; pour obtenir des informations d'ordre quantitatif, les tableaux ci-après pourront être utilisés:

Référence	Dimension	Pression d'exercice [bar]			
		Pour classe applicative*			
		Classe 1	Classe 2	Classe 4	Classe 5
1484.14.X2	Ø14x2 mm	10	10	10	8
1484.16.X2	Ø16x2 mm	10	8	8	8
1484.17.X2	Ø17x2 mm	8	8	8	6
1484.18.X2	Ø18x2 mm	8	8	8	6
1484.20.X2	Ø20x2 mm	6	6	6	6
1484.25.X2	Ø25x2,3 mm	6	6	6	4

Classe d'application **	Conditions d'exercice sur une durée de 50 ans et 100 heures, dont	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 disfonctionnement ( $T_{mal}$ ) de 95 °C	Alimentation 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 disfonctionnement ( $T_{mal}$ ) de 95 °C	Alimentation 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 disfonctionnement ( $T_{mal}$ ) 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 disfonctionnement ( $T_{mal}$ ) de 100 °C	Chauffage au sol et radiateurs haute température

\* La classification par classes d'application est le résultat de la norme EN ISO 22391-2 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



Le diagramme ci-contre suppose une dilatation linéaire de 1 m de tube (mesuré à la température de pose  $T_{\text{posa}}$ ), 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

$\Delta L$  est la variation de longueur du tube en mm ;

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

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

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

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

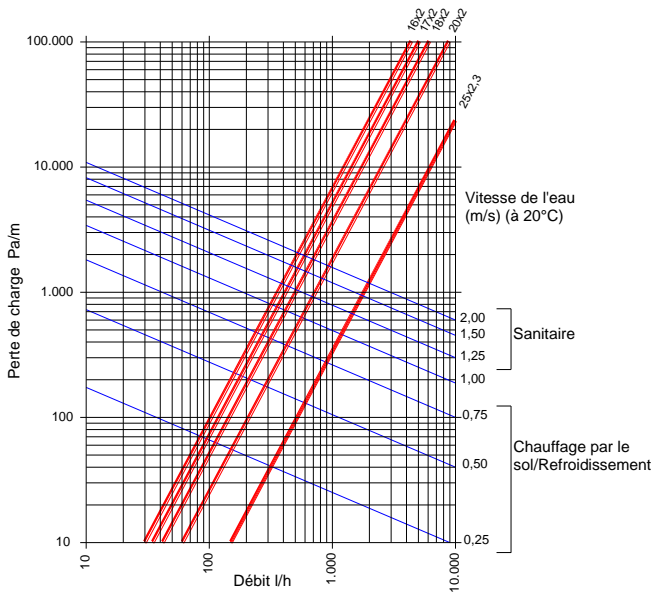
Il est en tout cas rappelé que, pour les parties d'installation encastrées, l'effet de la dilatation est négligeable puisque le tube, dans l'impossibilité de se dilater, absorbe directement ce phénomène.

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 1m du tube RBM KILMA-FLEX PE-RT

### CARACTÉRISTIQUES FLUIDODYNAMIQUES

Pertes de charge dans les tubes RBM KILMA-FLEX PE-RT pour le transport d'eau dans des conditions ambiantes ( $T=293,16 \text{ K}$ ;  $P=1 \text{ atm}$ )



D [mm]	Di [mm]	Kv [m³/h]
14x2	10,00	-
16x2	12,00	4,40
17x2	13,00	5,10
18x2	14,00	6,16
20x2	16,00	8,90
25x2,3	20,40	22,00



\* perte de charge exprimée en "Pa par mètre linéaire de tuyauterie"  
Graphique 4 – Pertes de charge dans le tube RBM KILMA-FLEX PE-RT

RBM spa se réserve le droit d'apporter des améliorations et des modifications aux produits décrits et aux données techniques associées à tout moment et sans préavis.

Les informations et images contenues dans ce document sont destinées à être fournies à titre indicatif et ne sont pas contractuelles et ne dispensent en aucun cas l'utilisateur de suivre scrupuleusement les réglementations en vigueur et les règles de bonnes pratiques.



RBM Spa  
Via S. Girolamo, 1  
25075 Nave (Brescia) Italy  
Tel. 030-5231711 Fax 030-5231798  
E-mail: info@rbm.eu - www.rbm.eu

Commentato [MR1]:

