

	CHAUFFAGE PAR LE SOL/SANITAIRE TUBE RBM KILMA FLEX (PE-Xc)	2015
---	--	--



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]	
987.12.02	12	1,1	Consulter le diagramme de pertes de charge en dernière page.	0,075	6 (classes 2,4 et 5)	240	
987.12.12						120	
987.16.02	16	1,5		0,132	6 (classes 2,4 et 5)	240	
987.16.12						120	
987.16.22						80	
987.16.32						802	
987.16.42						602	
987.20.02	20	1,9		0,206	6 (classes 2,4 et 5)	240	
987.20.12						120	
987.20.22						200	
987.20.42						602	
Champ d'utilisation		Conductivité thermique		Module d'élasticité		Rugosité du tube (Ra)	
+5 ÷ +100°C		0,38 W/mK		> 600 MPa		1.0 µm	

DESCRIPTION

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

- La *couche la plus interne*, en *PE-Xc* (polyéthylène à haute densité réticulé selon la méthode « C » avec rayons de type β) présente une surface extrêmement lisse et permet une réduction drastique des pertes de charge comparativement au tube métallique traditionnel utilisé dans les installations de chauffage.
- La *couche la plus 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 15875-2 « Systèmes de canalisations en plastiques pour les installations d'eau chaude et froide - Polyéthylène réticulé (PE-X) » et à la norme DIN 4726 portant prescriptions sur l'imperméabilité à l'oxygène de la barrière en EVOH et sur les rayons minimum de courbure des conduits ». Par ailleurs, le tube *RBM Kilma-Flex (PE-Xc)* 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-Xc)* 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-Xc)* s'utilise idéalement dans les systèmes de chauffage radiant de sol et de mur. 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'atoxicité (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-Xc)* est préféré dans la réalisation des installations de distribution d'eau chaude sanitaire et des installations de chauffage avec radiateurs ou ventilo-convecteurs.

** 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-Xc EVOH Ø12X1.1/A – EN ISO 15875-2 – [Classe 2 - 6bar – 70°C] [Classe 4 - 6bar – 60°C] [Classe 5 - 6bar – 80°C] -

opaque – ATEC n°14/12-1782  **145-1782 – barrière d'oxygène conforme à DIN 4726 – XX0X – Made in Italy – date – heure – lot - 000m ><**

RBM KILMA-FLEX

PE-Xc EVOH

Ø12X1.1 A

EN ISO 15875-2

Application class

Opaque

ATEC n°14/12-1782

CSTB 145-1782

Barrière d'oxygène conforme à DIN 4726

XX00X

Made in Italy

(- -)/(- -)/(- -) – (- -):(- -)

X.00.0000.00

000m – >|<

Nom du fabricant et marque commerciale

Polyéthylène réticulé de type « C » 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

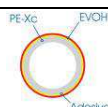
Date et heure de fabrication

N° de lot

Nb mètres

CARACTÉRISTIQUES D'EXÉCUTION

Catégorie de tube



- Couche plus interne : tube en PE-Xc ;
- Couche intermédiaire : surface adhésive en polymère ;
- Couche plus externe : barrière antioxygène en EVOH.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (Première partie)

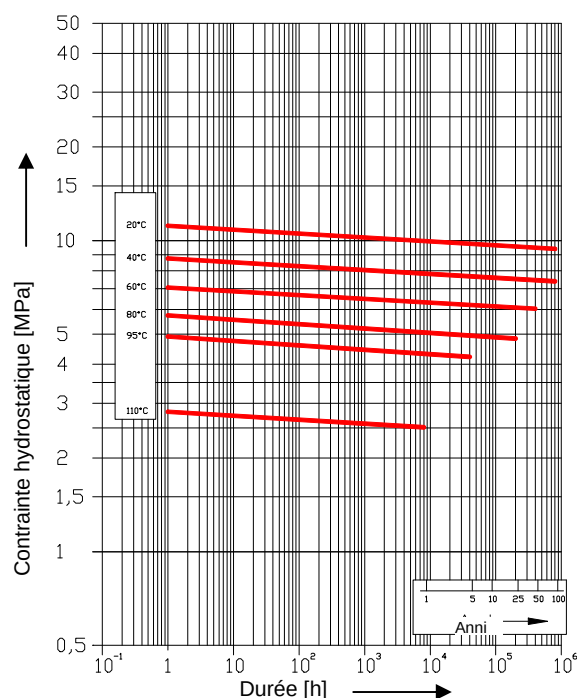
Dimensions	[mm]	12 x 1,1	16 x 1,5	20 x 1,9
Poids au mètre	[Kg/m]	0,040	0.076	0.123
Propriétés			Valeur	Unité de mesure
Masse volumique (densité) à 23°C			980	Kg/m ³
Champ d'utilisation			+5 ÷ +100	°C
Fluides transportables			Le tube étant atoxique, donc conforme à la norme française ACS, il permet de véhiculer des eaux destinées à la consommation humaine*. D'une manière générale, tous les fluides répondant aux exigences de la norme ISO 15875 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 aussi être véhiculés.	
Rigidité du tube			1,0	µm
Conductivité thermique			0,38	$\frac{W}{m \times K}$
Coefficient de dilatation thermique			0,19	$\frac{mm}{m \times ^\circ C}$
Perméabilité à l'oxygène à 40°C (le contrôle de la barrière est assuré par un système de vérification interne de l'entreprise)			≤ 0,1	$\frac{g}{m^3 \times d}$
Degré de réticulation (vérification selon norme EN ISO 15875-2)			≥ 60	%
Module d'élasticité			> 600	MPa
Tensions internes sur la longueur (vérification selon norme EN ISO 15875-2)			≤ 3	%
Limite d'élasticité			≈ 24	MPa
Rayon de flexion minimum admis** (référence : norme DIN 4726)			5d	mm
Allongement à la rupture			≥ 500	%
Résistance à la pression interne (vérification selon norme EN ISO 15875-2) :				
- A 20°C avec une contrainte σ=12,0 MPa			≥ 1	heure
- A 95°C avec une contrainte σ=4,7 MPa			≥ 22	heures
- A 95°C avec une contrainte σ=4,6 MPa			≥ 165	heures
- A 95°C avec une contrainte σ=4,4 MPa			≥ 1000	heures
Contrôle de l'aspect et des dimensions du tube			La vérification est effectuée conformément à la norme EN ISO 15875-2, avec un système à ultrasons, au laser et en manuel.	
Contrôle des défauts dans la paroi du tube			Effectuée pendant le processus de 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, 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 destiné(e)s 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.

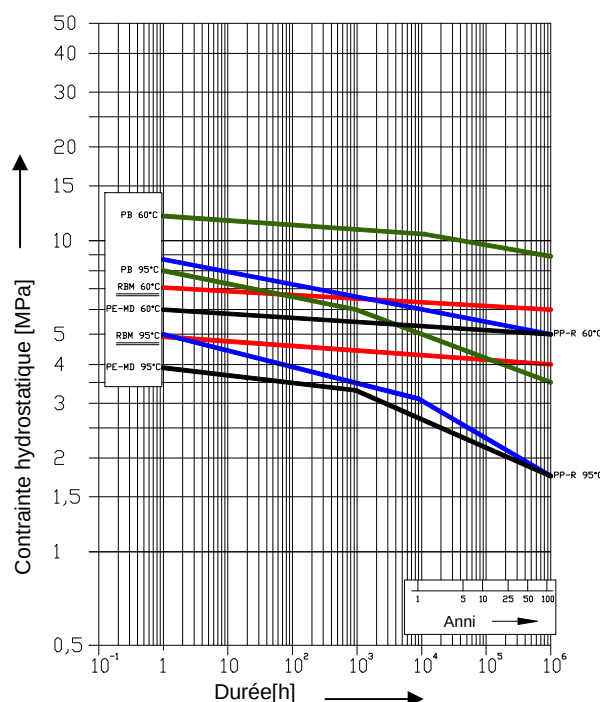
** Le rayon minimal mesuré sur le plan de l'axe du tube sur le point de cintrage ; « d » se réfère au diamètre extérieur moyen du tube.

CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES (Deuxième partie)

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



Graphique 1 - Diagramme réalisé selon la norme EN ISO 15875-2



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

Les graphiques ci-dessus montrent les courbes de régression relatives aux tensions de circonférence σ sur les tubes RBM Kilma-Flex en PE-Xc. 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 :

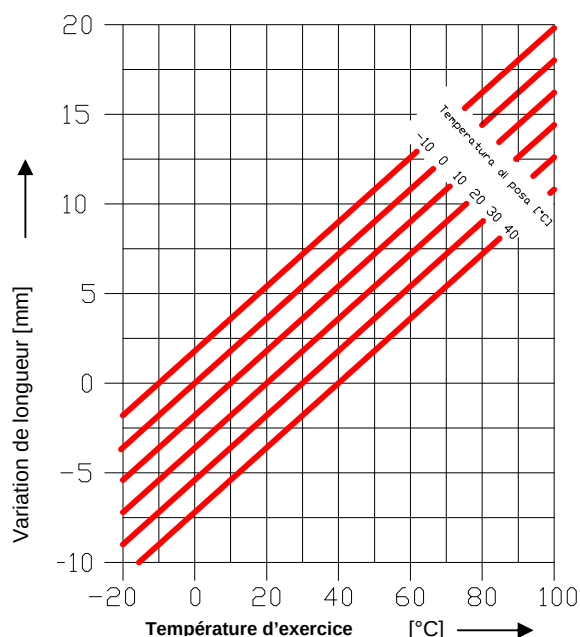
Référence	Dimension	Pression d'exercice [bar]		
		Pour classe applicative*		
		Classe 2	Classe 4	Classe 5
987.12.X2		6	6	6
987.16.X2	16x1,5	6	6	6
987.20.X2	20x1,9	6	6	6

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
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 à haute température

* La classification par catégories d'application est fournie par la norme ISO 15875 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.



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

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 ($0,19 \frac{\text{mm}}{\text{m}^\circ\text{C}}$) ;

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 ;

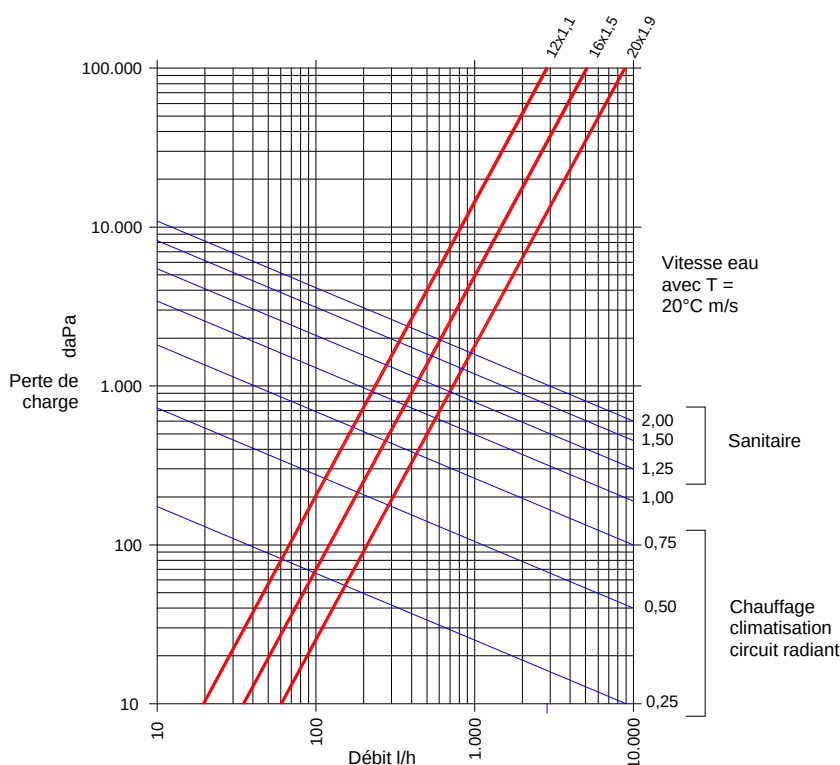
$T_{\text{esercizio}}$ est la température à laquelle le tube est utilisé.

Il est en tout cas rappelé que, pour les parties d'installation 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.

CARACTÉRISTIQUES FLUIDODYNAMIQUES

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



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

D [mm]	Di [mm]	Kv [m³/h]
12x1,1	9,80	2,85
16x1,5	13,00	5,10
20x1,9	16,20	8,80



La société RBM se réserve le droit d'apporter des améliorations et modifications aux produits décrits et à leurs caractéristiques techniques à tout moment et sans préavis : veuillez toujours consulter les instructions accompagnant les composants fournis ; cette fiche est une aide si ces instructions paraissent trop schématiques. Notre service technique se tient à votre disposition en cas de doute, problème ou pour toute précision.