

Le produit

Le système Pexal® est un tuyau multicouche innovant idéalement conçu pour répondre à toutes les applications de plomberie, chauffage : distribution d'eau potable froide et chaude sanitaire, de chauffage et de refroidissement (radiateurs, panneaux rayonnants, ventilos convecteurs, poutres climatiques).

Il est idéal en réhabilitation comme en neuf, aussi bien en apparent comme en encastré.

Il convient aux applications des bâtiments d'habitations (maisons individuelles et logements collectifs), mais aussi aux bâtiments tertiaires (hôpitaux, établissements scolaires, EHPAD, hôtels, bureaux, commerces).

Il correspond également à de nombreuses applications d'installations industrielles en air comprimé.

La version Pexal® Gaz de ce tuyau en couleur extérieure jaune est idéale et certifiée pour la distribution de gaz combustible dans les bâtiments (pour plus de détails se référer à la documentation spécifique).

Caractéristiques

Les caractéristiques des tuyaux Pexal® sont telles qu'elles rendent ce produit hautement fiable et extrêmement facile à installer.

- **Durabilité et résistance mécanique**

Le système prévoit une durabilité assurée par la réglementation de produit d'au moins 50 ans ; dans cette période, son utilisation est admise avec des pressions jusqu'à 10 bars et des températures allant jusqu'à 95 °C (température de régime accidentel). En cas de températures inférieures à celles de fonctionnement, les tuyaux ont une résistance à des pressions supérieures à 10 bars tout en assurant un niveau de fiabilité très élevé au fil du temps.

Pour toute application des tuyaux au-delà de cette limite, il est obligatoire de consulter le Service Technique Valsir pour vérifier sa faisabilité.

- **Résistance à la corrosion**

La résistance totale à la corrosion, aux matériaux de construction et aux principaux composants chimiques permet son utilisation dans plusieurs applications également industrielles.

- **Surface interne lisse et résistance aux incrustations**

La surface interne extrêmement lisse avec un coefficient de rugosité de 0,007 mm, permet de retarder la formation d'incrustations telles que le calcaire et assure des pertes de charge réduites dans le temps.

- **Résistance à l'abrasion**

Le polyéthylène réticulé étant résistant à l'abrasion, il assure la durabilité des tuyaux qui ne sont pas affectés par l'action d'abrasion des impuretés entraînées par l'eau en vitesse.

- **Flexibilité et maintien de la forme**

L'accouplement du polyéthylène réticulé avec l'aluminium assure une flexibilité excellente en phase de cintrage (également manuel). Le tuyau Pexal® peut être cintré manuellement jusqu'au diamètre 32 mm et mécaniquement pour tous les diamètres supérieurs, avec des rayons de cintrages jusqu'à 2,5 supérieurs à son diamètre. L'excellence du tuyau Pexal® réside également dans le maintien extraordinaire de la forme : une fois le tuyau cintré et installé, il maintient sa configuration au fil du temps tout en excluant les pertes de charge singulière liées aux raccords, en permettant une diminution de colliers de support qui, dans les installations visibles, est réduit à 40 % du nombre de colliers nécessaires pour les tuyaux en plastique PE-X, PE-RT, PP-R, PB, PVC-C, etc. Grâce à ces caractéristiques le tuyau Pexal® représente également la solution idéale dans les zones soumises à des mouvements telluriques.

- **Dilatation thermique**

La dilatation thermique est 8 fois inférieure à celle des tuyaux en plastique et elle est similaire à celle des tuyaux en métal. Une tuyauterie de Pexal® de 10 m de long et soumise à un écart de température de 50°C s'étire de 13 mm seulement contrairement à un tuyau en plastique (polyéthylène réticulé) s'étirant de 90 mm.

- **Légèreté**

Les tuyaux sont extrêmement légers par rapport aux tuyaux métalliques : le poids est de 1/3 par rapport à celui d'un tuyau en cuivre correspondant et de 1/10 par rapport à celui d'un tuyau en acier correspondant.

- **Absorption acoustique**

L'élasticité du polyéthylène réticulé est sensiblement plus silencieux que les autres tubes traditionnels et permet d'obtenir une absorption des vibrations excellente.

- **Imperméabilité à l'oxygène et à la lumière**

La couche d'aluminium soudé bout à bout représente une barrière totale contre l'oxygène et la lumière qui favorise la formation d'algues dans les tuyaux en plastique et la corrosion des parties en métal composant le système.

- **Conductivité thermique**

La conductivité thermique du tuyau est de 0,42÷0,52 W/m·K (par rapport au diamètre), à savoir environ 900 fois inférieure à celle du cuivre ; cela est très important pour minimiser les pertes de température.

- **Hygiène**

Le système Pexal® se compose de matériaux entièrement atoxiques et répond aux exigences sanitaires pour le transport de l'eau potable. Il bénéficie d'une Attestation de Conformité Sanitaire délivrée par le CARSO, laboratoire santé environnement hygiène de Lyon.

- **Réaction au feu avec calorifuge**

Le système Pexal® (tube + calorifuge) est classé B-s2,d0 jusqu'au diamètre 50mm selon montage (pose en deux temps) méthodes A & B.

Les PV d'essais au feu sont disponibles auprès du Service Technique et Commercial Valsir.

- **Pérennité des tubes**

La traçabilité des tubes Pexal® est permanente. Le marquage des tuyaux Pexal® reporte toutes les informations exigées par les normes en vigueur en plus des données de traçabilité du produit. Valsir dispose depuis des années de laboratoires « qualité » parmi les plus avant-garde sur le marché hydro-thermo-sanitaire.

- **Écologie**

Pexal® est fabriqué à partir de matériaux entièrement recyclables qui peuvent être envoyés au recyclage à la fin de leur vie. Les processus de production utilisés sont économes en énergie et ont un impact réduit. Valsir adhère aux principes de la construction durable, dans un souci de respect de l'environnement et de conservation des ressources.

Données techniques

Données techniques typiques.

Propriété	Valeur	Méthode de test
Matériau	Couche interne de polyéthylène réticulé PE-Xb, couche adhésive interne, couche intermédiaire d'aluminium, couche adhésive externe, couche externe de polyéthylène réticulé PE-Xb	-
Couleur	Blanc RAL 9003	-
Dimensions	14÷110 mm	-
Application	Distribution d'eau potable chaude et froide, systèmes de chauffage par radiateurs, systèmes de chauffage par ventilo convecteurs, systèmes de chauffage et de refroidissement radiant, systèmes de distribution de l'air comprimé, installations industrielles.	-
Raccordements	Au moyen de raccords Pexal® Brass, Bravopress®, Pexal® XL, Pexal® Easy et Pexal® Twist	-
Température de fonctionnement minimale ⁽¹⁾	-60 °C	-
Température maximale	+95 °C/+100 °C	EN ISO 21003-1
Pression maximale	+10 bars	EN ISO 21003-1
Densité à 23 °C	> 0,950 g/cm ³ (polyéthylène réticulé)	-
Température de ramollissement	135 °C	-
Coefficient de dilatation thermique	0,026 mm/m·K	-
Conductivité thermique	0,42÷0,52 W/m·K	-
Rugosité de surface	0,007 mm	-
Perméabilité à l'oxygène	0 mg/l	-
Résistance aux UV	Oui, si protégé avec peinture anti-UV	-
Contenu en halogènes	Sans halogènes	-
Réaction au feu tube nu	C-s2,d0	EN 13501-1

(1) En tout cas au-dessus de la température de congélation du liquide transporté.

Domaine d'utilisation

Les conditions d'utilisation des tuyaux Pexal® sont reportées dans les tableaux des données techniques décrites auparavant ; toutefois la norme internationale EN ISO 21003-1 prévoit quatre classes d'application ou domaines d'utilisation devant être vérifiés à l'aide de tests en laboratoire en association avec la pression de fonctionnement PD choisie par le fabricant et pouvant être de 4, 6, 8, 10 bars. Ces classes d'applications sont reportées dans le tableau ci-dessous. Les tuyaux Pexal® sont certifiées pour les quatre classes d'applications pour des pressions allant jusqu'à 10 bars.

Classes d'application et conditions d'utilisation selon la norme EN ISO 21003-1.

Classe d'application	Régime de Service T _D	Durée de la T _D	Régime maximale T _{max}	Durée de la T _{max}	Régime accidentel T _{acc}	Durée de la T _{acc}	Application typique
	[°C]	[ans]	[°C]	[ans]	[°C]	[heures]	
1 ^e	60	49	80	1	95	100	Eau chaude sanitaire (60 °C)
2 ^e	70	49	80	1	95	100	Eau chaude sanitaire (70 °C)
4 ^e	20 + 40 + 60	2,5 + 20 + 25	70	2,5	100	100	Chauffage au sol et systèmes à faible température
5 ^e	20 + 60 + 80	14 + 25 + 10	90	1	100	100	Systèmes de chauffage à haute température

Gamme

La gamme des tuyaux Pexal® est extrêmement large, il s'agit de produits avec un diamètre allant de 14 mm jusqu'à 110 mm, disponibles en couronnes ou en barres, nus, avec gaine thermo-isolante de 6 et 10 mm ou avec gaine de protection plissée.

Gamme tuyaux Pexal®.

Taille tuyau	Tuyau Pexal® en couronne	Tuyau Pexal® en barres	Tuyau Pexal® avec gaine thermo-isolante de 6 mm	Tuyau Pexal® avec gaine thermo-isolante de 10 mm	Tuyau Pexal® avec gaine de protection plissée	Tuyau Pexal® avec double revêtement de gaine plissée
14x2	100 m	5 m	50 m (gris)	-	-	-
16x2	100 m, 200 m	5 m	50 m (gris, rouge, bleu)	50 m (bleu)		50 m
16x2,25	100 m	5 m	50 m (gris)	50 m (bleu)	-	-
18x2	100 m	5 m	50 m (gris)	-	-	-
20x2	100 m	5 m	50 m (gris, rouge, bleu)	50 m (rouge, bleu)	50 m (rouge, bleu)	50 m
20x2,5	100 m	5 m	25 m (gris), 50 m (gris)	50 m (bleu)	-	-
26x3	50 m	5 m	50 m (gris, rouge, bleu)	50 m (rouge, bleu)	50 m (rouge, bleu)	-
32x3	50 m	5 m	-	25 m (gris, rouge)	25 m (rouge, bleu)	-
40x3,5	-	5 m	-	-	-	-
50x4	-	5 m	-	-	-	-
63x4,5	-	5 m	-	-	-	-
75x5	-	5 m	-	-	-	-
90x7	-	5 m	-	-	-	-
110x10	-	5 m	-	-	-	-

Caractéristiques des tuyaux Pexal®

Les tuyaux Pexal® sans isolation conviennent à plusieurs applications et, au besoin, ils peuvent être dûment isolés une fois l'installation complétée.

Caractéristiques du tuyau Pexal® (diamètres de 14 à 26 mm).

Diamètre extérieur	[mm]	14	16	16	18	20	20	26
Épaisseur	[mm]	2	2	2,25	2	2	2,5	3
Diamètre intérieur	[mm]	10	12	11,5	14	16	15	20
Volume d'eau	[l/m]	0,078	0,113	0,104	0,154	0,201	0,176	0,314
Poids	[g/m]	97	113	120	130	156	177	286
Poids avec eau	[g/m]	175	226	224	284	357	353	599
Température de fonctionnement maximale	[°C]	95	95	95	95	95	95	95
Pression de fonctionnement maximale	[bar]	10	10	10	10	10	10	10
Coefficient de dilatation thermique	[mm/m·K]	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
Conductivité thermique	[W/m·K]	0,44	0,44	0,43	0,44	0,47	0,45	0,47
Rugosité de surface	[mm]	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Perméabilité à l'oxygène	[mg/l]	0	0	0	0	0	0	0

Caractéristiques du tuyau Pexal® (diamètres de 32 à 110 mm).

Diamètre extérieur	[mm]	32	40	50	63	75	90	110
Épaisseur	[mm]	3	3,5	4	4,5	5	7	10
Diamètre intérieur	[mm]	26	33	42	54	65	76	90
Volume d'eau	[l/m]	0,53	0,854	1,383	2,286	3,312	4,528	6,362
Poids	[g/m]	390	545	833	1232	1603	2403	3810
Poids avec eau	[g/m]	919	1397	2213	3513	4908	6922	10159
Température de fonctionnement maximale	[°C]	95	95	95	95	95	95	95
Pression de fonctionnement maximale	[bar]	10	10	10	10	10	10	10
Coefficient de dilatation thermique	[mm/m·K]	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026	0,026
Conductivité thermique	[W/m·K]	0,50	0,49	0,50	0,51	0,52	0,47	0,44
Rugosité de surface	[mm]	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
Perméabilité à l'oxygène	[mg/l]	0	0	0	0	0	0	0

Caractéristiques des tuyaux Pexal® avec revêtement de gaine thermo-isolante

Le tuyaux Pexal® pré-revêtus à l'usine avec la gaine thermo-isolante sont idéaux pour toutes les applications demandant un certain degré d'isolation contre l'eau de condensation et les pertes d'énergie, ainsi qu'une praticité et économie de pose élevées.



Caractéristiques du tuyau Pexal® avec revêtement de gaine thermo-isolante.

Tuyau	Épaisseur de la couche isolante	Diamètre extérieur du tuyau revêtu	Poids	Conductivité thermique du tuyau isolé
	[mm]	[mm]	[g/m]	[W/m·K]
14x2	6	26	105	0,055
16x2	6	28	121	0,054
16x2	10	36	133	0,049
16x2,25	6	28	138	0,057
16x2,25	10	36	150	0,051
18x2	6	30	139	0,054
20x2	6	32	166	0,053
20x2	10	40	179	0,048
20x2,5	6	32	199	0,057
20x2,5	10	40	212	0,051
26x3	6	38	304	0,060
26x3	10	46	320	0,053
32x3	10	52	430	0,052

Les caractéristiques du matériau utilisé pour la fabrication de la gaine thermo-isolante sont reportées dans le tableau suivant.

Caractéristiques du matériau composant la gaine thermo-isolante.

Caractéristique	U.M.	Valeur
Matériau	-	Polyéthylène haute densité à cellules fermées
Classe de réaction au feu (EN 13501-1)	-	B _L -s1,d0
Densité	[kg/m ³]	33
Conductivité thermique à 0 °C	[W/m·K]	0,0331 ±2%
Conductivité thermique à 10 °C	[W/m·K]	0,0346 ±2%
Conductivité thermique à 40 °C	[W/m·K]	0,0384 ±2%
Résistance à la traction	[N/mm ²]	>0,18
Allongement à la rupture	[%]	>80
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ	-	7400

Caractéristiques des tuyaux Pexal® avec revêtement de gaine de protection plissée

Les tuyaux Pexal® pré-gainés à l'usine sont destinés à être encastrés dans les éléments du gros œuvre, qu'ils soient porteurs ou non. Cependant, il convient néanmoins de respecter les règles de mise en œuvre en vigueur et normalement ils sont utilisés dans les systèmes de distribution de l'eau sanitaire demandant un certain degré de protection mécanique ou au soleil.



Caractéristiques du tuyau Pexal® avec revêtement de gaine de protection plissée.

Tuyau	Épaisseur de la gaine	Diamètre extérieur du tuyau avec gaine	Poids	Écrasement
	[mm]	[mm]	[g/m]	[N/m]
16x2	0,8	26,5	170	320
16x2 double	0,85	25	334	320
20x2	0,9	30,5	237	320
20x2 double	0,95	30,5	466	320
26x3	0,9	37,5	392	320
32x3	0,9	44,8	532	320

Les caractéristiques du matériau utilisé pour la fabrication de la gaine de protection plissée sont reportées dans le tableau suivant.

Caractéristiques du matériau composant la gaine thermo-isolante.

Caractéristique	U.M.	Valeur
Matériau	-	Polyéthylène haute densité
Autoextinguible	-	Non
Densité	[kg/m³]	961
Conductivité thermique	[W/m·K]	0,38
Résistance à la traction	[N/mm²]	> 22
Allongement à la rupture	[%]	> 350

Potabilité

Le système Pexal® est adapté et certifié par les Organismes internationaux pour l'utilisation dans les systèmes de distribution de l'eau sanitaire : Afrique du Sud, Allemagne, Autriche, Australie, France, Hongrie, Italie, Pays-Bas, Pologne, Royaume-Uni, Roumaine, Russie, Ukraine.

Certifications

Le système Pexal® est fabriqué et certifié conformément aux normes EN ISO 21003 par des organismes d'homologation internationaux qui inspectent et vérifient régulièrement ses performances dans les usines de production en Italie.

Le système Pexal® est certifié NF 545 et Qb08.

Les marques de qualité relatives à la construction du système Pexal® peuvent être consultées sur le site www.valsir.it

Le système Pexal® est certifié EPD, en anglais « Environmental Product Declaration », un document décrivant les impacts environnementaux d'une quantité donnée de produit ou d'un service tout au long de son cycle de vie. Le document est disponible pour le téléchargement sur le site www.valsir.it dans la section EPD.

Raccords compatibles

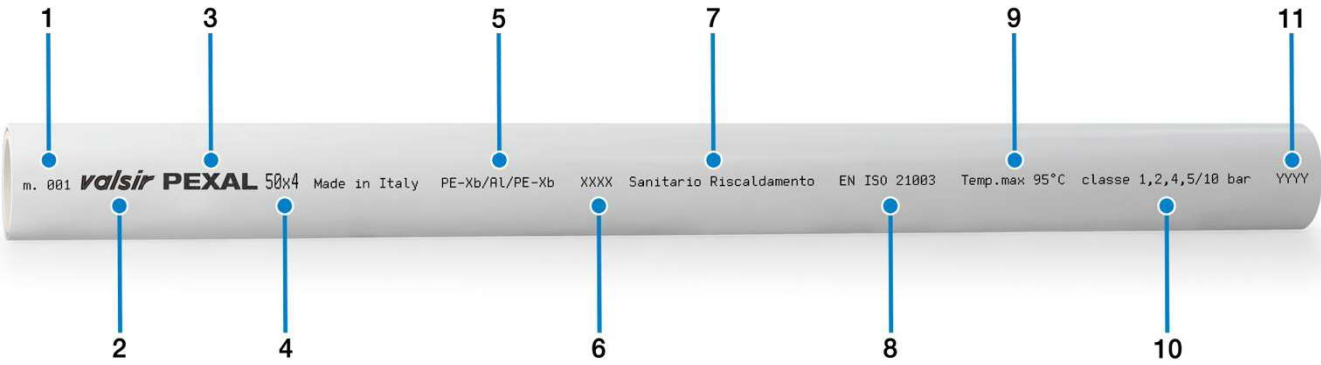
Les tuyaux Pexal® peuvent être combinés avec plusieurs types de raccords fabriqués par Valsir.

Systèmes de jonction.

Tuyau Pexal®	Pexal® Brass Raccords à sertir en laiton	Bravopress® Raccords à sertir en technopolymère	Pexal® Easy Raccords à passage total en technopolymère	Pexal® Twist Raccords à visser en laiton	Pexal® XL Raccords modulaires en technopolymère
14x2	•		•	•	
16x2	•	•	•	•	
16x2,25	•		•	•	
18x2	•			•	
20x2	•	•	•	•	
20x2,5	•		•	•	
26x3	•	•	•	•	
32x3	•	•	•	•	
40x3,5	•	•	•		
50x4	•	•	•		
63x4,5	•	•	•		
75x5	•		•		
90x7	•				•
110x10					•

Marquage

Le marquage des tuyaux Pexal® reporte toutes les informations exigées par les normes en vigueur en plus des données de traçabilité du produit.

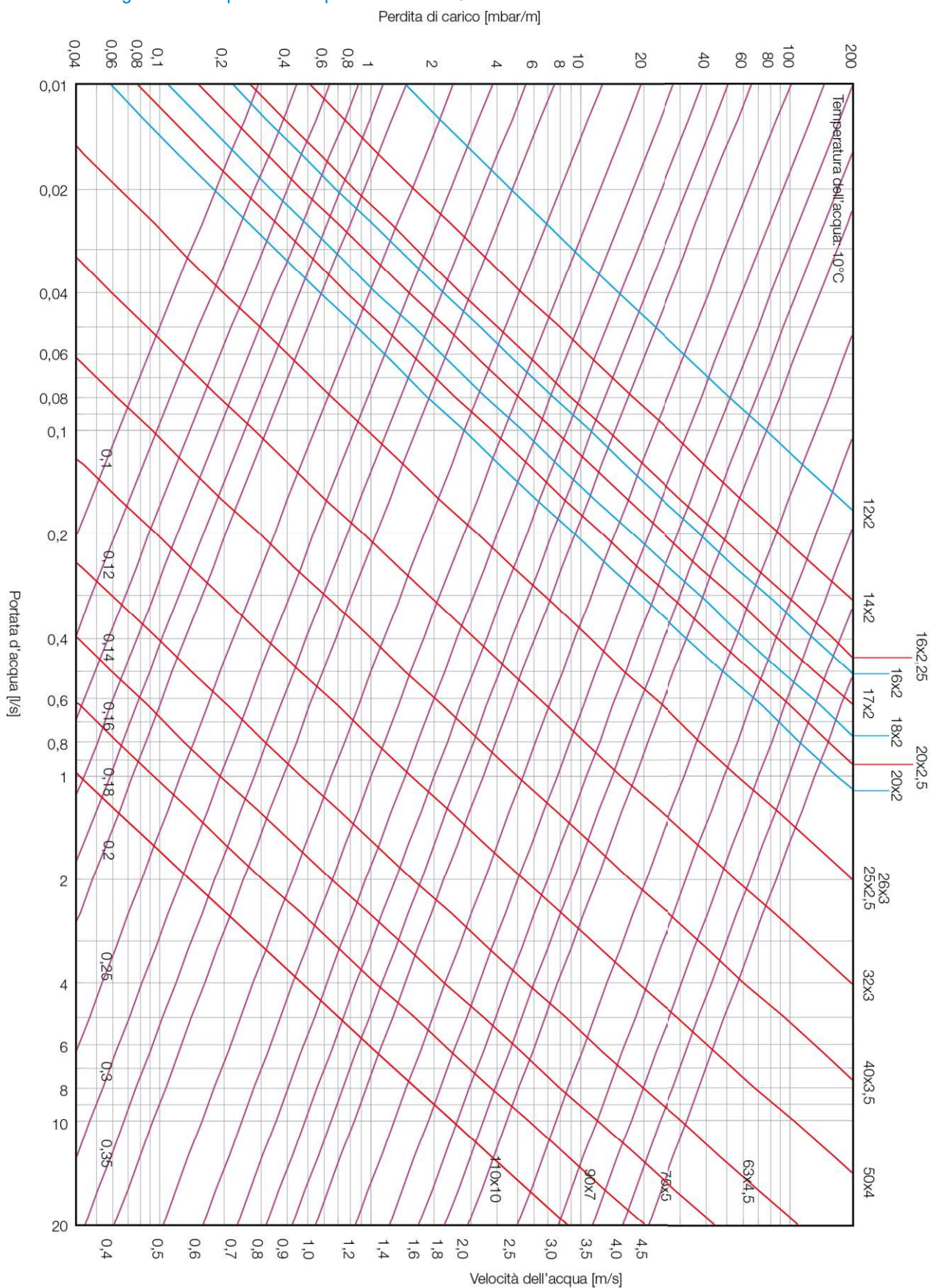


- 1. Métrage
- 2. Marque du fabricant
- 3. Dénomination commerciale (Pexal)
- 4. Diamètre extérieur et épaisseur
- 5. Identification du matériau (PE-Xb/AL/PE-Xb)
- 6. Indications de production
- 7. Indication domaine d'application (sanitaire et chauffage)
- 8. Normes de référence
- 9. Température de fonctionnement maximale
- 10. Classes d'utilisation et pression de fonctionnement maximale
- 11. Indications de certification internationales et marques du produit

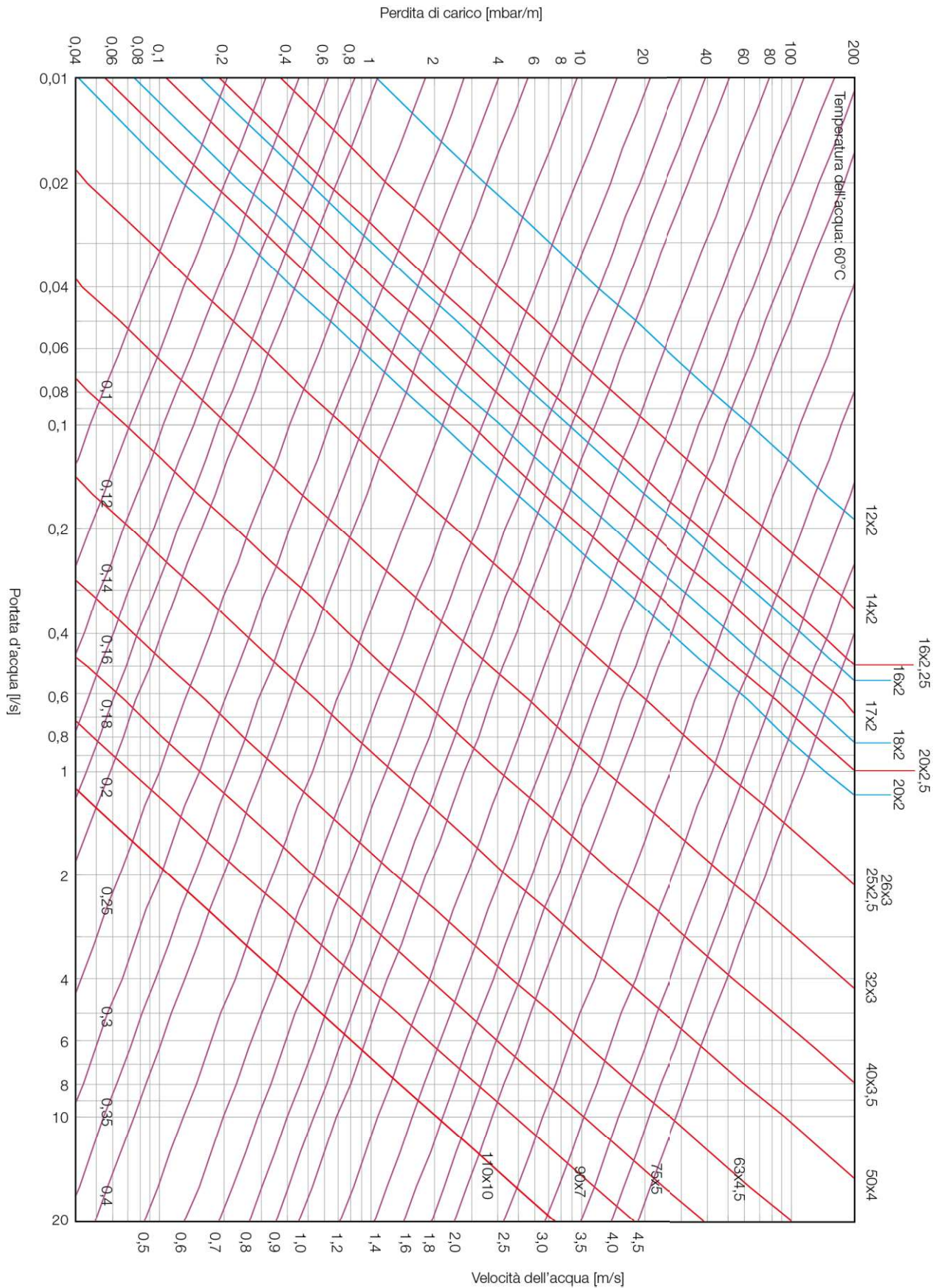
Pertes de charge continues

Le calcul des pertes de charge continues est effectué en utilisant les diagrammes ci-dessous contenant les valeurs de perte selon la température de l'eau. Les diagrammes permettent de définir également la vitesse du flux.

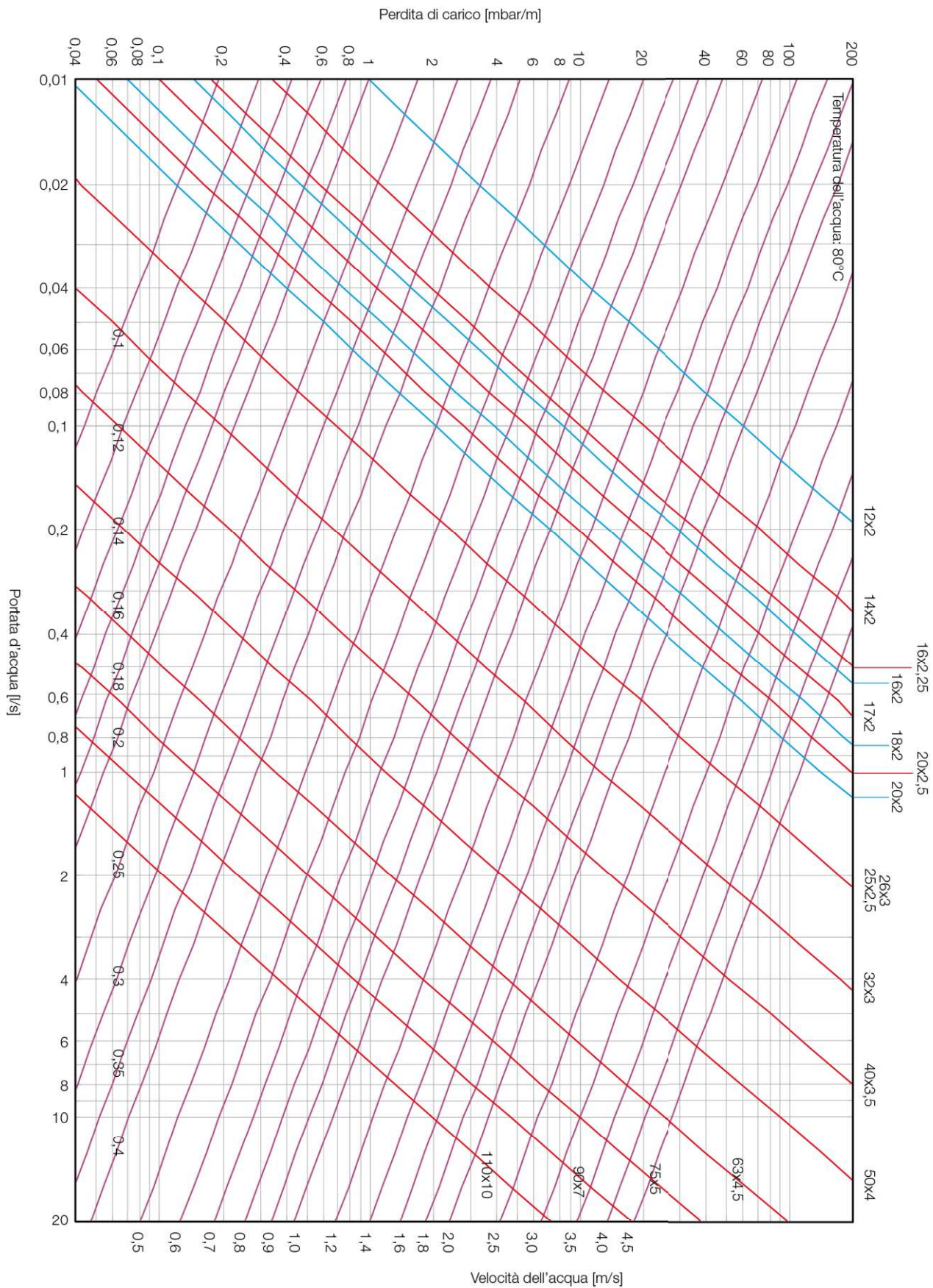
Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 10 °C.



Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 60 °C.



Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 80 °C.



Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 10 °C. (Q= débit d'eau [l/s], v= vitesse [m/s], J= perte de charge [mbar/m].)

Tuyau	12x2		14x2		16x2,25		16x2		17x2		18x2		20x2,5	
Q	v	J	v	J	v	J	v	Q	v	J	v	J	v	J
0,01	0,2	1,5	0,1	0,5	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
0,02	0,4	4,7	0,3	1,6	0,2	0,8	0,2	0,7	0,2	0,5	0,1	0,3	0,1	0,2
0,03	0,6	9,3	0,4	3,2	0,3	1,7	0,3	1,4	0,2	0,9	0,2	0,7	0,2	0,5
0,04	0,8	15,3	0,5	5,3	0,4	2,7	0,4	2,2	0,3	1,5	0,3	1,1	0,2	0,8
0,05	1,0	22,5	0,6	7,8	0,5	4,0	0,4	3,3	0,4	2,2	0,3	1,6	0,3	1,1
0,06	1,2	30,9	0,8	10,7	0,6	5,5	0,5	4,5	0,5	3,1	0,4	2,2	0,3	1,6
0,07	1,4	40,5	0,9	13,9	0,7	7,2	0,6	5,9	0,5	4,0	0,5	2,8	0,4	2,0
0,08	1,6	51,2	1,0	17,6	0,8	9,0	0,7	7,4	0,6	5,0	0,5	3,5	0,5	2,6
0,09	1,8	63,0	1,1	21,6	0,9	11,1	0,8	9,1	0,7	6,2	0,6	4,3	0,5	3,1
0,10	2,0	76,0	1,3	26,0	1,0	13,3	0,9	10,9	0,8	7,4	0,6	5,2	0,6	3,8
0,15	3,0	156,7	1,9	53,2	1,4	27,2	1,3	22,2	1,1	15,1	1,0	10,6	0,8	7,6
0,20	4,0	263,4	2,5	89,0	1,9	45,3	1,8	36,9	1,5	25,1	1,3	17,6	1,1	12,6
0,25	5,0	395,3	3,2	132,9	2,4	67,5	2,2	54,9	1,9	37,3	1,6	26,1	1,4	18,7
0,30	6,0	552,0	3,8	184,9	2,9	93,6	2,7	76,2	2,3	51,7	1,9	36,1	1,7	25,9
0,35			4,5	244,7	3,4	123,7	3,1	100,6	2,6	68,2	2,3	47,6	2,0	34,1
0,40			5,1	312,3	3,9	157,6	3,5	128,1	3,0	86,7	2,6	60,5	2,3	43,3
0,45			5,7	387,6	4,3	195,3	4,0	158,6	3,4	107,3	2,9	74,9	2,5	53,6
0,50					4,8	236,7	4,4	192,2	3,8	130,0	3,2	90,6	2,8	64,8
0,55					5,3	281,9	4,9	228,7	4,1	154,6	3,6	107,7	3,1	76,9
0,60					5,8	330,7	5,3	268,3	4,5	181,2	3,9	126,1	3,4	90,1
0,65							5,7	310,8	4,9	209,8	4,2	145,9	3,7	104,2
0,70									5,3	240,3	4,5	167,1	4,0	119,2
0,75									5,7	272,8	4,9	189,6	4,2	135,2
0,80											5,2	213,4	4,5	152,2
0,85											5,5	238,6	4,8	170,0
0,90											5,8	265,0	5,1	188,8
0,95													5,4	208,5
1,0													5,7	229,2
1,1														
1,2														
1,3														
1,4														
1,5														
1,6														
1,7														
1,8														
1,9														
2,0														
2,1														
2,2														
2,3														
2,4														
2,5														
2,6														
2,7														
2,8														
2,9														
3,0														
3,5														
4,0														
4,5														
5,0														
5,5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
18														
20														
22														
24														
26														

Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 10 °C (suite).

Tuya	20x2		25x2,5/26x		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5		90x7		110x10	
Q	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J
0,01	0,0	0,1																
0,02	0,1	0,2	0,1	0,1														
0,03	0,1	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0												
0,04	0,2	0,6	0,1	0,2	0,1	0,1												
0,05	0,2	0,8	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0										
0,06	0,3	1,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0										
0,07	0,3	1,5	0,2	0,5	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0								
0,08	0,4	1,9	0,3	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0								
0,09	0,4	2,3	0,3	0,8	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0								
0,10	0,5	2,8	0,3	1,0	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0								
0,15	0,7	5,6	0,5	1,9	0,3	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0						
0,20	1,0	9,3	0,6	3,2	0,4	0,9	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0				
0,25	1,2	13,8	0,8	4,7	0,5	1,4	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0		
0,30	1,5	19,0	1,0	6,5	0,6	1,9	0,4	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0		
0,35	1,7	25,0	1,1	8,6	0,7	2,4	0,4	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,40	2,0	31,7	1,3	10,8	0,8	3,1	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,45	2,2	39,2	1,4	13,4	0,8	3,8	0,5	1,2	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,50	2,5	47,4	1,6	16,1	0,9	4,6	0,6	1,5	0,4	0,5	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,55	2,7	56,2	1,8	19,1	1,0	5,4	0,6	1,7	0,4	0,5	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,60	3,0	65,8	1,9	22,3	1,1	6,3	0,7	2,0	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,65	3,2	76,1	2,1	25,8	1,2	7,3	0,8	2,3	0,5	0,7	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,70	3,5	87,0	2,2	29,5	1,3	8,3	0,8	2,6	0,5	0,8	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
0,75	3,7	98,7	2,4	33,4	1,4	9,4	0,9	3,0	0,5	0,9	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
0,80	4,0	111,0	2,5	37,5	1,5	10,5	0,9	3,4	0,6	1,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
0,85	4,2	124,0	2,7	41,8	1,6	11,8	1,0	3,7	0,6	1,2	0,4	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
0,90	4,5	137,6	2,9	46,4	1,7	13,0	1,1	4,1	0,6	1,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
0,95	4,7	151,9	3,0	51,1	1,8	14,3	1,1	4,6	0,7	1,4	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0
1,0	5,0	166,9	3,2	56,1	1,9	15,7	1,2	5,0	0,7	1,6	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0
1,1	5,5	198,9	3,5	66,7	2,1	18,7	1,3	5,9	0,8	1,9	0,5	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0
1,2	6,0	233,5	3,8	78,2	2,3	21,8	1,4	6,9	0,9	2,2	0,5	0,7	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,0
1,3			4,1	90,5	2,4	25,2	1,5	8,0	0,9	2,5	0,6	0,8	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,0
1,4			4,5	103,7	2,6	28,9	1,6	9,1	1,0	2,9	0,6	0,9	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
1,5			4,8	117,7	2,8	32,7	1,8	10,3	1,1	3,2	0,7	1,0	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1
1,6			5,1	132,5	3,0	36,8	1,9	11,6	1,2	3,6	0,7	1,1	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1
1,7			5,4	148,1	3,2	41,1	2,0	12,9	1,2	4,0	0,7	1,2	0,5	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1
1,8			5,7	164,6	3,4	45,6	2,1	14,3	1,3	4,5	0,8	1,3	0,5	0,6	0,4	0,3	0,3	0,1
1,9					3,6	50,3	2,2	15,8	1,4	4,9	0,8	1,5	0,6	0,6	0,4	0,3	0,3	0,1
2,0					3,8	55,2	2,3	17,3	1,4	5,4	0,9	1,6	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3	0,1
2,1					4,0	60,4	2,5	18,9	1,5	5,9	0,9	1,8	0,6	0,7	0,5	0,3	0,3	0,1
2,2					4,1	65,8	2,6	20,6	1,6	6,4	1,0	1,9	0,7	0,8	0,5	0,4	0,3	0,1
2,3					4,3	71,3	2,7	22,3	1,7	6,9	1,0	2,1	0,7	0,9	0,5	0,4	0,4	0,1
2,4					4,5	77,1	2,8	24,1	1,7	7,5	1,0	2,2	0,7	0,9	0,5	0,4	0,4	0,1
2,5					4,7	83,1	2,9	26,0	1,8	8,1	1,1	2,4	0,8	1,0	0,6	0,5	0,4	0,2
2,6					4,9	89,4	3,0	27,9	1,9	8,7	1,1	2,6	0,8	1,1	0,6	0,5	0,4	0,2
2,7					5,1	95,8	3,2	29,9	1,9	9,3	1,2	2,8	0,8	1,1	0,6	0,5	0,4	0,2
2,8					5,3	102,4	3,3	31,9	2,0	9,9	1,2	2,9	0,8	1,2	0,6	0,6	0,4	0,2
2,9					5,5	109,3	3,4	34,0	2,1	10,6	1,3	3,1	0,9	1,3	0,6	0,6	0,5	0,2
3,0					5,7	116,3	3,5	36,2	2,2	11,2	1,3	3,3	0,9	1,4	0,7	0,6	0,5	0,2
3,5							4,1	48,0	2,5	14,8	1,5	4,4	1,1	1,8	0,8	0,8	0,6	0,3
4,0							4,7	61,4	2,9	18,9	1,7	5,6	1,2	2,3	0,9	1,1	0,6	0,4
4,5							5,3	76,3	3,2	23,5	2,0	6,9	1,4	2,8	1,0	1,3	0,7	0,4
5,0							5,8	92,7	3,6	28,4	2,2	8,4	1,5	3,4	1,1	1,6	0,8	0,5
5,5									4,0	33,9	2,4	10,0	1,7	4,1	1,2	1,9	0,9	0,6
6									4,3	39,7	2,6	11,7	1,8	4,8	1,3	2,2	0,9	0,8
7									5,1	52,8	3,1	15,5	2,1	6,3	1,5	2,9	1,1	1,0
8									5,8	67,6	3,5	19,7	2,4	8,0	1,8	3,8	1,3	1,3
9											3,9	24,5	2,7	9,9	2,0	4,7	1,4	1,6
10											4,4	29,8	3,0	12,0	2,2	5,6	1,6	2,0
11											4,8	35,5	3,3	14,3	2,4	6,7	1,7	2,3
12											5,2	41,7	3,6	16,8	2,6	7,9	1,9	2,8
13											5,7	48,4	3,9	19,5	2,9	9,1	2,0	3,2
14													4,2	22,3	3,1	10,4	2,2	3,7
15													4,5	25,4	3,3	11,8	2,4	4,2
16													4,8	28,6	3,5	13,3	2,5	4,8
18													5,4	35,6	4,0	16,5	2,8	5,9
20															4,4	20,1	3,1	7,3
22															4,8	23,9	3,5	8,7
24															5,3	28,1	3,8	10,3
26															5,7	32,6	4,1	12,0

Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 60 °C. (Q= débit d'eau [l/s], v= vitesse [m/s], J= perte de charge [mbar/m].)

Tuyau	12x2		14x2		16x2,25		16x2		17x2		18x2		20x2,5	
Q	v	J	v	J	v	J	v	Q	v	J	v	J	v	J
0,01	0,2	1,1	0,1	0,4	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,02	0,4	3,5	0,3	1,2	0,2	0,6	0,2	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2
0,03	0,6	7,2	0,4	2,5	0,3	1,3	0,3	1,0	0,2	0,7	0,2	0,5	0,2	0,4
0,04	0,8	11,9	0,5	4,1	0,4	2,1	0,4	1,7	0,3	1,2	0,3	0,8	0,2	0,6
0,05	1,0	17,7	0,6	6,0	0,5	3,1	0,4	2,5	0,4	1,7	0,3	1,2	0,3	0,9
0,06	1,2	24,6	0,8	8,4	0,6	4,3	0,5	3,5	0,5	2,4	0,4	1,7	0,3	1,2
0,07	1,4	32,5	0,9	11,0	0,7	5,6	0,6	4,6	0,5	3,1	0,5	2,2	0,4	1,6
0,08	1,6	41,4	1,0	14,0	0,8	7,1	0,7	5,8	0,6	3,9	0,5	2,8	0,5	2,0
0,09	1,8	51,4	1,1	17,3	0,9	8,8	0,8	7,1	0,7	4,9	0,6	3,4	0,5	2,4
0,10	2,0	62,3	1,3	20,9	1,0	10,6	0,9	8,6	0,8	5,9	0,6	4,1	0,6	2,9
0,15	3,0	131,5	1,9	43,7	1,4	22,1	1,3	17,9	1,1	12,1	1,0	8,5	0,8	6,1
0,20	4,0	225,0	2,5	74,3	1,9	37,3	1,8	30,3	1,5	20,5	1,3	14,3	1,1	10,2
0,25	5,0	342,3	3,2	112,4	2,4	56,3	2,2	45,6	1,9	30,8	1,6	21,4	1,4	15,3
0,30	6,0	483,4	3,8	157,9	2,9	78,9	2,7	63,9	2,3	43,0	1,9	29,9	1,7	21,3
0,35			4,5	211,0	3,4	105,1	3,1	85,1	2,6	57,2	2,3	39,7	2,0	28,3
0,40			5,1	271,4	3,9	134,9	3,5	109,1	3,0	73,3	2,6	50,8	2,3	36,2
0,45			5,7	339,2	4,3	168,3	4,0	136,1	3,4	91,4	2,9	63,2	2,5	45,0
0,50					4,8	205,3	4,4	165,9	3,8	111,3	3,2	77,0	2,8	54,7
0,55					5,3	245,8	4,9	198,6	4,1	133,1	3,6	92,0	3,1	65,3
0,60					5,8	289,9	5,3	234,1	4,5	156,7	3,9	108,3	3,4	76,8
0,65							5,7	272,4	4,9	182,3	4,2	125,8	3,7	89,2
0,70									5,3	209,7	4,5	144,7	4,0	102,5
0,75									5,7	239,0	4,9	164,8	4,2	116,7
0,80											5,2	186,2	4,5	131,8
0,85											5,5	208,9	4,8	147,8
0,90											5,8	232,8	5,1	164,7
0,95													5,4	182,4
1,0													5,7	201,1
1,1														
1,2														
1,3														
1,4														
1,5														
1,6														
1,7														
1,8														
1,9														
2,0														
2,1														
2,2														
2,3														
2,4														
2,5														
2,6														
2,7														
2,8														
2,9														
3,0														
3,5														
4,0														
4,5														
5,0														
5,5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
18														
20														
22														
24														
26														

Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 60 °C (suite).

Tuya	20x2		25x2,5/26x		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5		90x7		110x10	
Q	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J
0,01	0,0	0,0																
0,02	0,1	0,1	0,1	0,0														
0,03	0,1	0,3	0,1	0,1	0,1													
0,04	0,2	0,4	0,1	0,2	0,1													
0,05	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0										
0,06	0,3	0,9	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0										
0,07	0,3	1,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0								
0,08	0,4	1,5	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0								
0,09	0,4	1,8	0,3	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0								
0,10	0,5	2,2	0,3	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0								
0,15	0,7	4,4	0,5	1,5	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0						
0,20	1,0	7,4	0,6	2,5	0,4	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0				
0,25	1,2	11,1	0,8	3,8	0,5	1,1	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0		
0,30	1,5	15,5	1,0	5,2	0,6	1,5	0,4	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0		
0,35	1,7	20,6	1,1	6,9	0,7	1,9	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,40	2,0	26,3	1,3	8,8	0,8	2,5	0,5	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,45	2,2	32,7	1,4	10,9	0,8	3,1	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,50	2,5	39,7	1,6	13,3	0,9	3,7	0,6	1,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,55	2,7	47,4	1,8	15,8	1,0	4,4	0,6	1,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,60	3,0	55,8	1,9	18,6	1,1	5,1	0,7	1,6	0,4	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,65	3,2	64,7	2,1	21,5	1,2	6,0	0,8	1,9	0,5	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,70	3,5	74,4	2,2	24,7	1,3	6,8	0,8	2,1	0,5	0,7	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
0,75	3,7	84,6	2,4	28,0	1,4	7,7	0,9	2,4	0,5	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
0,80	4,0	95,5	2,5	31,6	1,5	8,7	0,9	2,7	0,6	0,8	0,3	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
0,85	4,2	107,1	2,7	35,3	1,6	9,7	1,0	3,0	0,6	0,9	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
0,90	4,5	119,2	2,9	39,3	1,7	10,8	1,1	3,4	0,6	1,0	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
0,95	4,7	132,0	3,0	43,5	1,8	11,9	1,1	3,7	0,7	1,2	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
1,0	5,0	145,5	3,2	47,8	1,9	13,1	1,2	4,1	0,7	1,3	0,4	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0
1,1	5,5	174,3	3,5	57,2	2,1	15,6	1,3	4,9	0,8	1,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0
1,2	6,0	205,6	3,8	67,3	2,3	18,4	1,4	5,7	0,9	1,8	0,5	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,0
1,3			4,1	78,3	2,4	21,3	1,5	6,6	0,9	2,0	0,6	0,6	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1
1,4			4,5	90,0	2,6	24,5	1,6	7,6	1,0	2,3	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
1,5			4,8	102,5	2,8	27,8	1,8	8,6	1,1	2,6	0,7	0,8	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1
1,6			5,1	115,8	3,0	31,4	1,9	9,7	1,2	3,0	0,7	0,9	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1
1,7			5,4	129,9	3,2	35,1	2,0	10,8	1,2	3,3	0,7	1,0	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1
1,8			5,7	144,8	3,4	39,1	2,1	12,0	1,3	3,7	0,8	1,1	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1
1,9					3,6	43,3	2,2	13,3	1,4	4,1	0,8	1,2	0,6	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1
2,0					3,8	47,6	2,3	14,6	1,4	4,5	0,9	1,3	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3	0,1
2,1					4,0	52,2	2,5	16,0	1,5	4,9	0,9	1,4	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1
2,2					4,1	57,0	2,6	17,5	1,6	5,3	1,0	1,6	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1
2,3					4,3	62,0	2,7	19,0	1,7	5,8	1,0	1,7	0,7	0,7	0,5	0,3	0,4	0,1
2,4					4,5	67,2	2,8	20,5	1,7	6,3	1,0	1,8	0,7	0,7	0,5	0,4	0,4	0,2
2,5					4,7	72,5	2,9	22,2	1,8	6,8	1,1	2,0	0,8	0,8	0,6	0,4	0,4	0,2
2,6					4,9	78,1	3,0	23,9	1,9	7,3	1,1	2,1	0,8	0,9	0,6	0,4	0,4	0,2
2,7					5,1	83,9	3,2	25,6	1,9	7,8	1,2	2,3	0,8	0,9	0,6	0,4	0,4	0,2
2,8					5,3	89,9	3,3	27,4	2,0	8,3	1,2	2,4	0,8	1,0	0,6	0,5	0,4	0,2
2,9					5,5	96,1	3,4	29,3	2,1	8,9	1,3	2,6	0,9	1,1	0,6	0,5	0,5	0,2
3,0					5,7	102,5	3,5	31,2	2,2	9,5	1,3	2,8	0,9	1,1	0,7	0,5	0,5	0,2
3,5							4,1	41,7	2,5	12,6	1,5	3,7	1,1	1,5	0,8	0,7	0,6	0,3
4,0							4,7	53,6	2,9	16,2	1,7	4,7	1,2	1,9	0,9	0,9	0,6	0,4
4,5							5,3	67,1	3,2	20,2	2,0	5,8	1,4	2,4	1,0	1,1	0,7	0,5
5,0							5,8	81,9	3,6	24,6	2,2	7,1	1,5	2,9	1,1	1,3	0,8	0,6
5,5									4,0	29,4	2,4	8,5	1,7	3,4	1,2	1,6	0,9	0,7
6									4,3	34,7	2,6	10,0	1,8	4,0	1,3	1,9	0,9	0,8
7									5,1	46,4	3,1	13,3	2,1	5,3	1,5	2,5	1,1	1,1
8									5,8	59,8	3,5	17,1	2,4	6,8	1,8	3,2	1,3	1,4
9											3,9	21,3	2,7	8,5	2,0	3,9	1,4	1,7
10											4,4	26,0	3,0	10,4	2,2	4,8	1,6	2,1
11											4,8	31,2	3,3	12,4	2,4	5,7	1,7	2,5
12											5,2	36,8	3,6	14,6	2,6	6,7	1,9	2,9
13											5,7	42,8	3,9	17,0	2,9	7,8	2,0	3,4
14													4,2	19,5	3,1	9,0	2,2	3,9
15													4,5	22,3	3,3	10,2	2,4	4,4
16													4,8	25,2	3,5	11,6	2,5	5,0
18													5,4	31,5	4,0	14,4	2,8	6,2
20															4,4	17,6	3,1	7,6
22															4,8	21,1	3,5	9,1
24															5,3	24,9	3,8	10,7
26															5,7	29,0	4,1	12,5

Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 80 °C. (Q= débit d'eau [l/s], v= vitesse [m/s], J= perte de charge [mbar/m].)

Tuyau	12x2		14x2		16x2,25		16x2		17x2		18x2		20x2,5	
Q	v	J	v	J	v	J	v	Q	v	J	v	J	v	J
0,01	0,2	1,0	0,1	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
0,02	0,4	3,3	0,3	1,1	0,2	0,6	0,2	0,5	0,2	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2
0,03	0,6	6,7	0,4	2,3	0,3	1,2	0,3	1,0	0,2	0,7	0,2	0,5	0,2	0,3
0,04	0,8	11,2	0,5	3,8	0,4	2,0	0,4	1,6	0,3	1,1	0,3	0,8	0,2	0,5
0,05	1,0	16,8	0,6	5,7	0,5	2,9	0,4	2,4	0,4	1,6	0,3	1,1	0,3	0,8
0,06	1,2	23,4	0,8	7,9	0,6	4,0	0,5	3,3	0,5	2,2	0,4	1,6	0,3	1,1
0,07	1,4	31,0	0,9	10,4	0,7	5,3	0,6	4,3	0,5	2,9	0,5	2,0	0,4	1,5
0,08	1,6	39,5	1,0	13,3	0,8	6,7	0,7	5,5	0,6	3,7	0,5	2,6	0,5	1,9
0,09	1,8	49,1	1,1	16,4	0,9	8,3	0,8	6,8	0,7	4,6	0,6	3,2	0,5	2,3
0,10	2,0	59,6	1,3	19,9	1,0	10,0	0,9	8,2	0,8	5,5	0,6	3,9	0,6	2,8
0,15	3,0	126,8	1,9	41,9	1,4	21,0	1,3	17,1	1,1	11,5	1,0	8,0	0,8	5,7
0,20	4,0	217,9	2,5	71,4	1,9	35,7	1,8	29,0	1,5	19,5	1,3	13,6	1,1	9,7
0,25	5,0	332,7	3,2	108,5	2,4	54,1	2,2	43,8	1,9	29,5	1,6	20,5	1,4	14,6
0,30	6,0	471,2	3,8	152,9	2,9	76,0	2,7	61,5	2,3	41,3	1,9	28,7	1,7	20,4
0,35			4,5	204,8	3,4	101,6	3,1	82,1	2,6	55,1	2,3	38,1	2,0	27,1
0,40			5,1	264,0	3,9	130,7	3,5	105,6	3,0	70,8	2,6	48,9	2,3	34,8
0,45			5,7	330,5	4,3	163,3	4,0	131,9	3,4	88,3	2,9	61,0	2,5	43,3
0,50					4,8	199,5	4,4	161,0	3,8	107,8	3,2	74,4	2,8	52,7
0,55					5,3	239,3	4,9	193,0	4,1	129,1	3,6	89,0	3,1	63,1
0,60					5,8	282,5	5,3	227,9	4,5	152,2	3,9	104,9	3,4	74,3
0,65							5,7	265,5	4,9	177,3	4,2	122,1	3,7	86,4
0,70									5,3	204,2	4,5	140,6	4,0	99,4
0,75									5,7	232,9	4,9	160,3	4,2	113,3
0,80											5,2	181,3	4,5	128,1
0,85											5,5	203,5	4,8	143,7
0,90											5,8	227,0	5,1	160,3
0,95													5,4	177,7
1,0													5,7	196,0
1,1														
1,2														
1,3														
1,4														
1,5														
1,6														
1,7														
1,8														
1,9														
2,0														
2,1														
2,2														
2,3														
2,4														
2,5														
2,6														
2,7														
2,8														
2,9														
3,0														
3,5														
4,0														
4,5														
5,0														
5,5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
18														
20														
22														
24														
26														

Pertes de charge continues pour le transport d'eau à 80 °C. (suite)

Tuyau	20x2		25x2,5/26x		32x3		40x3,5		50x4		63x4,5		75x5		90x7		110x10	
Q	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J	v	J
0,01																		
0,02	0,1	0,1	0,1	0,0														
0,03	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0												
0,04	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0												
0,05	0,2	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0										
0,06	0,3	0,8	0,2	0,3	0,1	0,1	0,1	0,0										
0,07	0,3	1,1	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0								
0,08	0,4	1,4	0,3	0,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0								
0,09	0,4	1,7	0,3	0,6	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0								
0,10	0,5	2,0	0,3	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0								
0,15	0,7	4,2	0,5	1,4	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0						
0,20	1,0	7,1	0,6	2,4	0,4	0,7	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0				
0,25	1,2	10,6	0,8	3,6	0,5	1,0	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0		
0,30	1,5	14,8	1,0	5,0	0,6	1,4	0,4	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0		
0,35	1,7	19,7	1,1	6,6	0,7	1,8	0,4	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,40	2,0	25,3	1,3	8,4	0,8	2,3	0,5	0,7	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,45	2,2	31,4	1,4	10,5	0,8	2,9	0,5	0,9	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,50	2,5	38,3	1,6	12,7	0,9	3,5	0,6	1,1	0,4	0,3	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0
0,55	2,7	45,7	1,8	15,1	1,0	4,2	0,6	1,3	0,4	0,4	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,60	3,0	53,8	1,9	17,8	1,1	4,9	0,7	1,5	0,4	0,5	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,65	3,2	62,6	2,1	20,7	1,2	5,7	0,8	1,8	0,5	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0
0,70	3,5	71,9	2,2	23,7	1,3	6,5	0,8	2,0	0,5	0,6	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
0,75	3,7	82,0	2,4	27,0	1,4	7,4	0,9	2,3	0,5	0,7	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
0,80	4,0	92,6	2,5	30,4	1,5	8,3	0,9	2,6	0,6	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0
0,85	4,2	103,9	2,7	34,1	1,6	9,3	1,0	2,9	0,6	0,9	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
0,90	4,5	115,8	2,9	37,9	1,7	10,4	1,1	3,2	0,6	1,0	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
0,95	4,7	128,4	3,0	42,0	1,8	11,4	1,1	3,6	0,7	1,1	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0
1,0	5,0	141,5	3,2	46,2	1,9	12,6	1,2	3,9	0,7	1,2	0,4	0,4	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0
1,1	5,5	169,8	3,5	55,4	2,1	15,0	1,3	4,7	0,8	1,4	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,0
1,2	6,0	200,5	3,8	65,3	2,3	17,7	1,4	5,5	0,9	1,7	0,5	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,0
1,3			4,1	75,9	2,4	20,5	1,5	6,3	0,9	1,9	0,6	0,6	0,4	0,2	0,3	0,1	0,2	0,0
1,4			4,5	87,4	2,6	23,6	1,6	7,3	1,0	2,2	0,6	0,7	0,4	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
1,5			4,8	99,7	2,8	26,8	1,8	8,2	1,1	2,5	0,7	0,7	0,5	0,3	0,3	0,1	0,2	0,1
1,6			5,1	112,8	3,0	30,3	1,9	9,3	1,2	2,8	0,7	0,8	0,5	0,3	0,4	0,2	0,3	0,1
1,7			5,4	126,6	3,2	34,0	2,0	10,4	1,2	3,2	0,7	0,9	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1
1,8			5,7	141,2	3,4	37,8	2,1	11,6	1,3	3,5	0,8	1,0	0,5	0,4	0,4	0,2	0,3	0,1
1,9					3,6	41,9	2,2	12,8	1,4	3,9	0,8	1,1	0,6	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1
2,0					3,8	46,2	2,3	14,1	1,4	4,3	0,9	1,3	0,6	0,5	0,4	0,2	0,3	0,1
2,1					4,0	50,7	2,5	15,4	1,5	4,7	0,9	1,4	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1
2,2					4,1	55,3	2,6	16,9	1,6	5,1	1,0	1,5	0,7	0,6	0,5	0,3	0,3	0,1
2,3					4,3	60,2	2,7	18,3	1,7	5,6	1,0	1,6	0,7	0,7	0,5	0,3	0,4	0,1
2,4					4,5	65,3	2,8	19,8	1,7	6,0	1,0	1,8	0,7	0,7	0,5	0,3	0,4	0,1
2,5					4,7	70,6	2,9	21,4	1,8	6,5	1,1	1,9	0,8	0,8	0,6	0,4	0,4	0,2
2,6					4,9	76,1	3,0	23,1	1,9	7,0	1,1	2,0	0,8	0,8	0,6	0,4	0,4	0,2
2,7					5,1	81,7	3,2	24,8	1,9	7,5	1,2	2,2	0,8	0,9	0,6	0,4	0,4	0,2
2,8					5,3	87,6	3,3	26,5	2,0	8,0	1,2	2,3	0,8	0,9	0,6	0,4	0,4	0,2
2,9					5,5	93,7	3,4	28,4	2,1	8,6	1,3	2,5	0,9	1,0	0,6	0,5	0,5	0,2
3,0					5,7	100,0	3,5	30,2	2,2	9,1	1,3	2,6	0,9	1,1	0,7	0,5	0,5	0,2
3,5							4,1	40,5	2,5	12,2	1,5	3,5	1,1	1,4	0,8	0,7	0,6	0,3
4,0							4,7	52,2	2,9	15,6	1,7	4,5	1,2	1,8	0,9	0,8	0,6	0,4
4,5							5,3	65,4	3,2	19,5	2,0	5,6	1,4	2,3	1,0	1,1	0,7	0,5
5,0							5,8	80,0	3,6	23,8	2,2	6,8	1,5	2,7	1,1	1,3	0,8	0,6
5,5									4,0	28,6	2,4	8,2	1,7	3,3	1,2	1,5	0,9	0,7
6									4,3	33,7	2,6	9,6	1,8	3,9	1,3	1,8	0,9	0,8
7									5,1	45,2	3,1	12,9	2,1	5,1	1,5	2,4	1,1	1,0
8									5,8	58,4	3,5	16,6	2,4	6,6	1,8	3,0	1,3	1,3
9											3,9	20,7	2,7	8,2	2,0	3,8	1,4	1,7
10											4,4	25,3	3,0	10,0	2,2	4,6	1,6	2,0
11											4,8	30,4	3,3	12,0	2,4	5,5	1,7	2,4
12											5,2	35,9	3,6	14,2	2,6	6,5	1,9	2,8
13											5,7	41,8	3,9	16,5	2,9	7,6	2,0	3,3
14													4,2	19,0	3,1	8,7	2,2	3,8
15													4,5	21,7	3,3	9,9	2,4	4,3
16													4,8	24,5	3,5	11,2	2,5	4,8
18													5,4	30,7	4,0	14,0	2,8	6,0
20															4,4	17,1	3,1	7,4
22															4,8	20,6	3,5	8,8
24															5,3	24,3	3,8	10,4
26															5,7	28,3	4,1	12,1

