

Systèmes énergétiques

Système d'hydrodistribution multicouche



Hydrodistribution
Système Alu-laseplus®

Guide technique

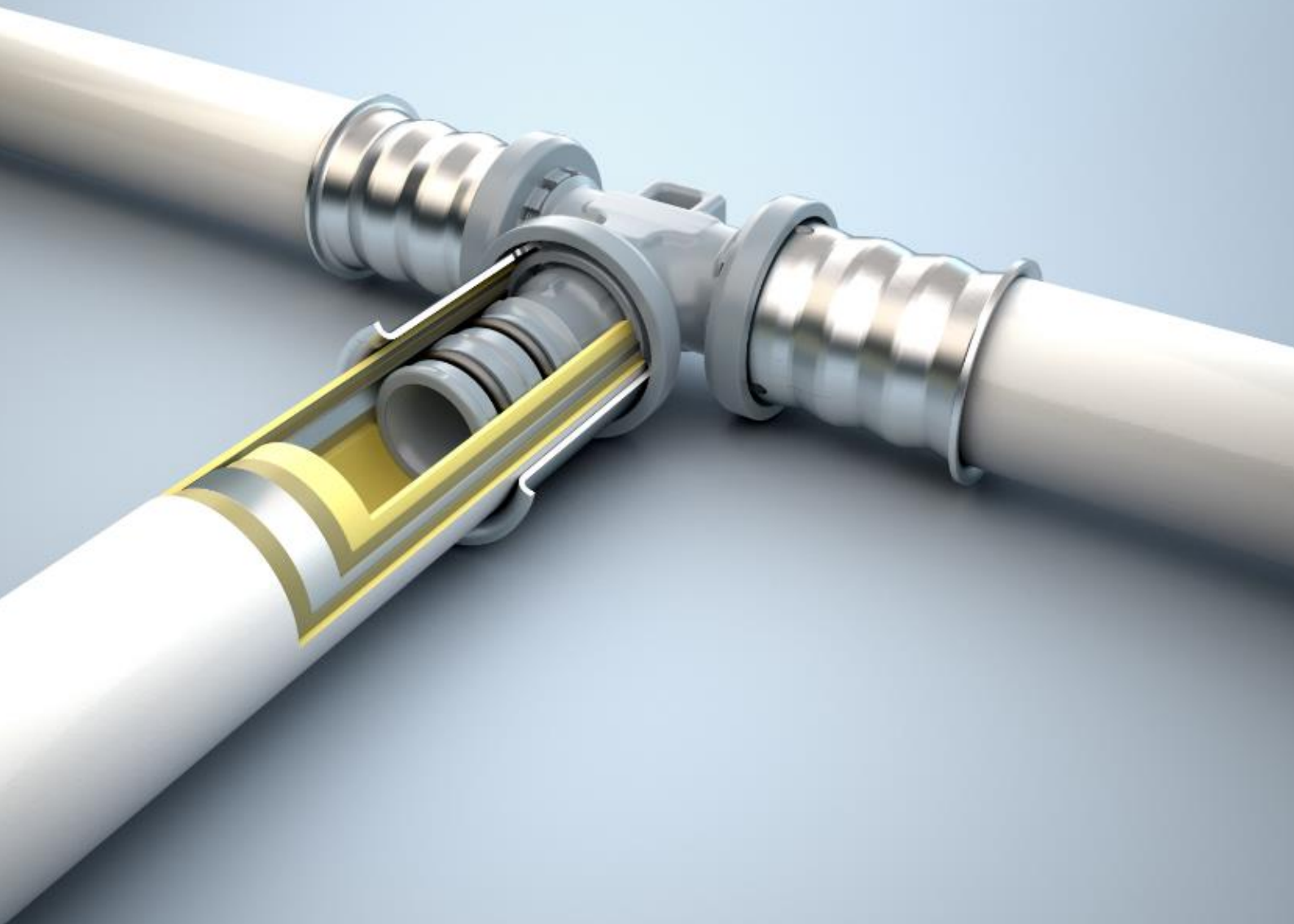


Bien vivre l'énergie

Table des matières

I.	Le système Alu-Laserplus®	4
1.	Les différentes canalisations.....	4
2.	Les classes d'applications	5
3.	Les tubes multicouches	6
4.	Description du système Alu-laserplus®	7
5.	Caractéristiques techniques	9
6.	Tubes Alu-laserplus® pré-isolé et pré-gainé.....	10
II.	Raccords presscheck® pour tube Alu-laserplus®.....	11
1.	Garantie d'un système complet fiable.....	11
2.	Raccord à sertir synthétique.....	11
3.	Raccord métallique.....	13
4.	Système PressCheck®	13
5.	Outillage	14
III.	Mise en œuvre du système	18
1.	Fixation du tube sur sol brut	18
2.	Fixation au plafond	19
3.	Dilatation thermique linéaire.....	20
4.	Test de pression	23
5.	Exigences d'installations.....	24
IV.	Données techniques avancées	25
1.	Calcul des pertes de charges.....	25
2.	Tables de performance chauffage	38
V.	Exemples de montages.....	42

Guide technique du système Alu-laserplus®



I. Le système Alu-Laserplus®

1. Les différentes canalisations

Le tube multicouche est un tube de la famille des tubes synthétiques de type tuyau en PEX. Comme son nom l'indique, il est composé de plusieurs couches lui apportant des caractéristiques précises. Le tube multicouche présente les avantages des tubes métalliques et synthétiques réunis. Il permet une plomberie sans soudure en utilisant des raccords à sertir, à visser ou à compression. Il existe différents types de canalisations dans l'hydrodistribution : tube cuivre, tube PEX, tube multicouche, PVC ...

Dimensions Roth System Pipes Alu-Laserplus® et les systèmes standards										
General description		DN 10	DN 16	DN 12	DN 15	DN 20	DN 25	DN 32	DN 40	DN 50
Roth Alu-Laserplus®	Diamètre normalisé [mm]	14 x 2	16 x 2	17 x 2	20 x 2	25 x 3	32 x 3	40 x 3,5	50 x 4	63 x 4,5
	Diamètre exté. [mm]	14	16	17	20	26	32	40	50	63
	Diamètre int. [mm]	10	12	13	16	20	26	33	42	54
Tube cuivre	Diamètre normalisé [mm]	12 x 1	–	15 x 1	18 x 1	22 x 1,5	28 x 1,5	35 x 1,5	42 x 1,5	54 x 2
	Diamètre int. [mm]	10	–	13	16	19	25	32	39	50
Tube en acier	Diamètre normalisé [mm]	–	–	15 x 1	18 x 1	22 x 1,2	28 x 1,2	35 x 1,5	42 x 1,5	54 x 1,5
	Diamètre int. [mm]	–	–	13	16	19,6	25,6	32	39	51
Tube fileté d'épaisseur moyenne	Diamètre normalisé [mm]	–	–	R 3/8"	R 1/2"	R 3/4"	R 1"	R 1 1/4"	R 1 1/2"	R 2"
	Diamètre exté. [mm]	–	–	17,2	21,3	26,9	33,7	42,4	48,3	60,3
	Diamètre int. [mm]	–	–	12,6	16,1	21,7	27,3	36	41,9	53,1

■ Le cuivre

Avantages :

- ◆ Matériau noble et historique
- ◆ Résistant aux chocs
- ◆ Très peu de dilatation
- ◆ Supporte des pressions élevées

Inconvénients :

- ◆ Augmentation du prix du cuivre
- ◆ Vol sur chantier
- ◆ Entartrage
- ◆ Compétences soudure et brasure
- ◆ Temps de mise en œuvre important
- ◆ Plus de nuisance sonores qu'avec le multicouche / PER
- ◆ Consommables et bouteille de gaz

■ Le PEX

Avantages :

- ◆ Economique
- ◆ Durable
- ◆ Installation simple et rapide
- ◆ Moins de raccord (que cuivre)

Inconvénients :

- ◆ Dilatation thermique importante
- ◆ Peu esthétique en apparent
- ◆ Sensible aux UV
- ◆ Pas de BAO

- Le multicouche

Avantages :

- ◆ Pas de corrosion ni porosité
- ◆ Pas de nuisance sonore
- ◆ Installation simple et sans soudure
- ◆ Moins de raccord (que cuivre)
- ◆ Léger
- ◆ Esthétique (pose en apparent et peinture possible)
- ◆ Moins de dilatation que le PEX (7 fois moins)
- ◆ Mémoire de forme (rayon de courbure plus ou moins grand en fonction de l'épaisseur d'alu.)
- ◆ BAO (couche d'alu.)

Inconvénients :

- ◆ Divers épaisseur d'alu. Et divers composition de couche (PEX ou PE-RT) : impose l'utilisation du tube multicouche et des raccords de la même marque → sinon pas d'assurance qualité (problème de diamètre)

2. Les classes d'applications

- ◆ Classe 2 : Pd = 10 bar - Alimentation en eau chaude sanitaire (et en eau froide sanitaire 20°C/10 bar),
- ◆ Classe 4 : Pd = 10 bar - Radiateurs basse température, chauffage par le sol,
- ◆ Classe 5 : Pd = 6 bar - Radiateurs haute température,
- ◆ Classe « Eau glacée » : Pd = 10 bar.

Les classes d'application 2, 4 et 5 sont conformes à la norme ISO 10508 et correspondent aux conditions d'utilisation définies dans le tableau 1 ci-après :

Classe	Régime de service	Régime maximal	Régime accidentel	Application type
2	70°C 49 ans	80°C 1 an	95°C 100 h	Alimentation en eau chaude et froide sanitaire
4	20°C 2,5 ans 40°C 20 ans 60°C 25 ans	70°C 2,5 ans	100°C 100 h	Radiateurs basse température, chauffage par le sol
5	20°C 14 ans 60°C 25 ans 80°C 10 ans	90°C 1 an	100°C 100 h	Radiateurs haute température

Selon la norme ISO 10508 il est rappelé que quelle soit la classe d'application retenue le système doit également satisfaire au transport d'eau froide à 20 °C pendant 50 ans et une pression de service de 10 bar. La classe d'application « Eau glacée » telle que définie dans le Guide Technique Spécialisé correspond aux installations de conditionnement d'air et de rafraîchissement dont la température minimale est de 5 °C.



Distribution en eau potable



Distribution en réseau de chauffage

3. Les tubes multicouches

Il existe plusieurs types de tubes multicouches : PEX / Al / PEX ou PE-RT / Al / PE-RT ou PEX / AL / PE-RT et différentes épaisseurs d'aluminium. La première couche de polyéthylène permet une résistance à la corrosion et à l'entartrage. Celle d'aluminium permet la mémoire de forme, l'étanchéité à l'oxygène et la rigidité du tube. Enfin la dernière couche protège des rayons UV. (Note : PEX = PER, PEX notation anglo-saxonne et PER notation française).

L'abréviation PEX signifie que le polyéthylène a subi une réticulation. La réticulation est un procédé qui correspond à la formation d'un réseau tridimensionnel via la formation de liaisons chimiques fortes entre les différentes molécules constituant le matériau. Cette réticulation va permettre d'améliorer certaines propriétés telles que la résistance aux hautes températures et à la pression. Il existe 3 types de réticulations PEX-a (méthode « Engel »), PEX-b (méthode au silane) et PEX-c (méthode par irradiation rayon X, laser...). Les résultats obtenus par ces 3 types de réticulations ont des propriétés et caractéristiques très similaires.

Le PERT quant à lui est un Polyéthylène (PE) qui n'est pas réticulé mais traité avec un agent chimique. Cela lui permet de résister à des températures plus élevées qu'un PE standard. Le sigle RT signifie "raised temperatures", PE-RT : Polyéthylène résistant aux hautes températures.

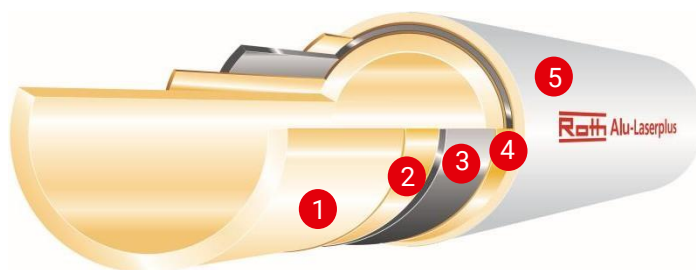
Les diamètres courants en multicouches sont notés 16 x2 soit 12 mm de diamètre intérieur car le chiffre multiplicateur représente l'épaisseur du tube. La gamme des diamètres en multicouche débute à 14 x2 pouvant aller jusqu'à des diamètres maximum de 110 x10.

Les deux types de PE sont conformes aux différentes classes d'applications présentées dans le paragraphe 2.

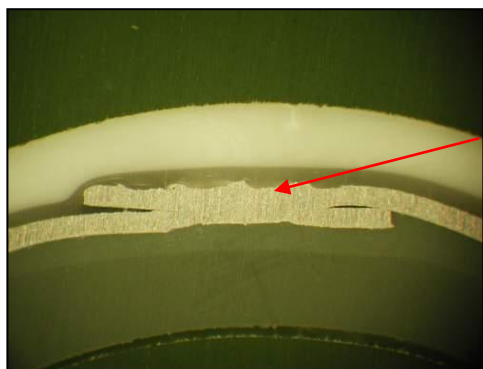
4. Description du système Alu-laserplus®

Chez ROTH, notre produit est composé d'une couche de PE-RT / couche aluminium de 0.2 mm / PE-RT. Les couches d'aluminium et de polyéthylène sont raccordées entre elles par une couche de colle adhésive de haute qualité. Il s'agit d'un PE-RT type II (selon ISO 24 033), dédié aux applications plus contraignantes (sanitaire, chauffage haute température) par rapport au PE-RT type I. Le système est compatible avec tous les tubes Roth.

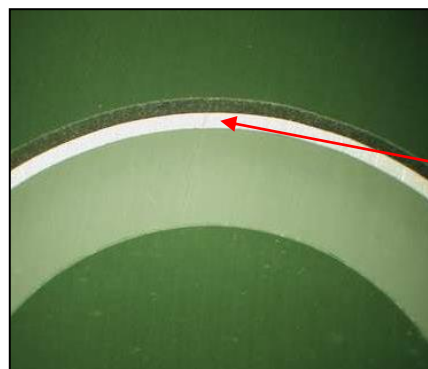
- 1 Polyéthylène (PE-RT)
- 2 Polymère
- 3 Aluminium (0.2 mm)
- 4 Polymère
- 5 Polyéthylène (PE-RT)



La couche d'aluminium est soudée bout à bout au laser. La technique de la soudure bord à bord permet d'avoir une couche d'aluminium totalement homogène et d'augmenter l'étanchéité du tube. La faible épaisseur d'aluminium permet une grande flexibilité tube et d'avoir un grand rayon de cintrage. Le coefficient de dilatation du tube est proche de celui du cuivre et largement supérieur à celui d'un tube en matière synthétique. Les pertes de charges sont également réduites grâce aux surfaces internes lisses.



Soudure par recouvrement



Roth Alu-Laserplus®
soudure bord à bord
longitudinale

La gamme Alu-laserplus® est proposée avec plusieurs dimensions et différents rayons de cintrage :

- 16 x 2,0 (alu 0,20 mm)
- 20 x 2,0 (alu 0,30 mm)
- 25 x 3,0 (alu 0,40 mm)
- 32 x 3,0 (alu 0,40 mm)
- 40 x 3,5 (alu 0,60 mm)
- 50 x 4,0 (alu 0,60 mm)
- 63 x 4,5 (alu 0,80 mm)

Tube	Rayon minimal sans outillage (mm)	Rayon minimal avec outillage (mm)
16 x 2,0	80	45
20 x 2,0	100	49
25 x 3,0	130	65
32 x 3,0	160	89
40 x 3,5		115
50 x 4,0		137
63 x 4,5		200

Avantages du tube Alu-laserplus® :

- ◆ Résiste à la pression et à la température : supporte une température de service jusqu'à 95°C et la pression maximale autorisée est de 10 bars.
- ◆ Dilatation linéaire minimale : grâce à la présence de la couche d'aluminium, le coefficient de dilatation du tube est comparable à celui du cuivre et 8 fois inférieur à celui d'un tube en matière synthétique ordinaire. Le coefficient de dilatation est de $0.25 \times 10^{-4} 1/K$.
- ◆ Faibles pertes de charge : les surfaces lisses des couches intérieures et extérieures empêchent les impuretés de s'incruster. Cette surface lisse a pour conséquence de réduire les pertes de charge.
- ◆ Mémoire de forme : après avoir été cintré, le tube garde la forme souhaitée. Il n'a pas de mémoire thermique comme les autres tubes en matière synthétique. Ceci simplifie et accélère la mise en œuvre du tube.
- ◆ Résistance à l'usure : les couches extérieures et intérieures se composent de PERT et ne sont donc pas sujettes à l'usure, même par des températures élevées ou en cas de hauts débits.
- ◆ Étanche à l'oxygène : la couche d'aluminium intégrée empêche la pénétration de l'oxygène dans le tube.
- ◆ Léger et maniable : une installation rapide et simple qui permet une économie de temps et d'argent. Le tube est flexible et extrêmement léger. Un rouleau de 200 m de tube multicouche 16x2 pèse à peine 25 kg.
- ◆ Pas de nuisance acoustique : Contrairement aux tubes en métal, ce tube ne produit pas de nuisances acoustiques dues à des bruits d'écoulement si le diamètre du tube a été correctement choisi. Les bruits de contact peuvent s'éviter grâce à un montage correct.
- ◆ Résistance à la corrosion : le PERT est naturellement insensible à la corrosion

5. Caractéristiques techniques

Application : Installation d'eau potable / Connexion de radiateur								
Diamètres	14 × 2	16 × 2	20 × 2	25 × 3	32 × 3	40 × 3,5	50 × 4	63 × 4,5
Diamètre externe [mm]	14	16	20	25	32	40	50	63
Diamètre interne [mm]	10	12	16	20	26	33	42	54
Code produit Longueur couronne / poids	1409200100 100 m / 10,1 kg	1409200102 100 m / 11,7 kg	1409200107 50 m / 7,5 kg	1409200109 25 m / 6,75 kg	1409200478 25 m / -	-	-	-
Code produit Longueur couronne / Poids	1409200101 200 m / 20,2 kg	1409200103 200 m / 23,4 kg	1409200108 100 m / 15,0 kg					
Code produit Longueur Barre / poids	-	1409200110 5 m / 0,625 kg	1409200112 5 m / 0,75 kg	1409200113 5 m / 1,35 kg	1409200114 5 m / 1,70 kg	1409200115 5 m / 2,58 kg	1409200116 5 m / 3,59 kg	1409200117 5 m / 5,3 kg
Longueur tube de protection [m]	75	75	50	25	25	-	-	-
Matériaux	PE-RT/AI/PE-RT							
Caractéristiques	Très stable							
Couleur	Tube blanc avec inscription en noir							
Type de tube	Tube 5 couches							
Conductivité thermique [W/mK]	0,43							
Coefficient de dilatation linéaire moyen [1/K]	0,25 × 10 ⁻⁴							
Classe de matériaux	B2 selon EN 13501							
Rayon de cintrage min	5 x da							
Rayon de cintrage min avec ressort	4 x da							
Rugosité [mm]	0,0003							
Teneur en eau [l/m]	0,08	0,12	0,21	0,32	0,54	0,86	1,39	2,29
Longueur pour 3 litres [m]	38,2	25	14,9	10,6	5,7	3,5	2,2	1,3
Marquage sur le tube	Métrage, Désignation du tube, Made in Germany, BPD (Fabriquant), Dimensions, Matière, Norme/Standard (EN ISO 21003, DIN 4726, DVGW, KIWA, KOMO, DTI, Directive IMA, Usine et exigences du client), Température/Pression, Approbation : DVGW, ÖVGW, AENOR, KIWA, KOMO, WRAS, Etanchéité à l'oxygène, Tmax., IMA, Date de fabrication, Numéro (fabriquant)							
Température d'utilisation max [°C]	70							
Température de pointe max [°C]	95 (à 6 bars)							
Pression max [bar]	10							
Essais et certification	DVGW W 542 UBA KTW DVGW W 270							
Numéro d'enregistrement (Système)	DW-8501BR0037							
Technologies de raccords	Roth PPSU PressCheck® - Roth MS PressCheck®							
Température de pose [°C]	-20 à +40							
Aditif pour l'eau	Roth antigel FKN 28 (Exclusivement réservé pour le chauffage)							
Classe d'application *	2 ; 4 ; 5							

6. Tubes Alu-laserplus® pré-isolé et pré-gainé

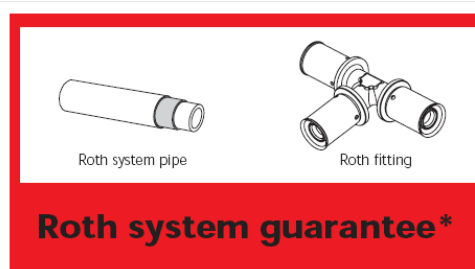
Pour répondre aux exigences des normes, Roth propose des tubes pré-gainés et pré-isolés. (Voir figure)



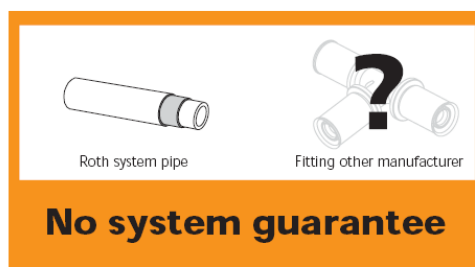
Application : Installation d'eau potable / Connexion de radiateur			
Diamètres	16 × 2	20 × 2	25 × 3
Diamètre externe [mm]	16	20	25
Diamètre interne [mm]	12	16	20
Code produit Longueur couronne / épaisseur isolant	1409200123 50 m / 9 mm	1409200125 50 m / 9 mm	1409200126 50 m / 9 mm
Code produit Longueur couronne / épaisseur isolant	-	1409200486 50 m / 13 mm	1409200487 50 m / 13 mm
Code produit Longueur couronne / épaisseur isolant	-	1409200489 25 m / 26 mm	1409200490 25 m / 26 mm
Code produit Longueur couronne / épaisseur isolant	-	1409200128 25 m / 13 mm (asymétrique)	-
Matériaux tube	PE-RT/Al/PE-RT		
Conductibilité tube	0.40 W/(m.K)		
Caractéristiques isolant	Mousse PE – λ 0.035 W/(m.K)		
Couleur isolant	Rouge		
Type de tube	Tube 5 couches		
Aditif pour l'eau	Roth antigel FKN 28 (Exclusivement réservé pour le chauffage)		
Classe d'application	2 ; 4 ; 5		

II. Raccords presscheck® pour tube Alu-laserplus®

1. Garantie d'un système complet fiable



*when using Roth connection technology



Le bon fonctionnement du système ne peut être garanti si d'autres composants étrangers sont intégrés au système Roth Alu-Laserplus®. Tous les produits de notre système sont approuvés par le CSTB et parfaitement compatibles les uns avec les autres. Notre gamme présente les combinaisons idéales, avec lesquelles toutes les applications sont couvertes que ce soit en installation d'eau potable ou de chauffage.

La confiance dans notre système est telle que nous le garantissons 10 ans (selon nos termes) pour toutes les installations. Notre garantie ne couvre que les installations composées uniquement de produits du système Roth Alu-Laserplus®. Dans le cas d'une installation mixte, les conditions sont telles que nous ne pouvons garantir le système. C'est donc l'installateur seul qui se porte garant. Nous vous conseillons donc de profiter des avantages d'interaction des composants Roth dans les systèmes intégrés.

2. Raccord à sertir synthétique

Avec la gamme de raccords à sertir en matériau synthétique, ROTH offre une gamme plastique pour toutes vos applications plomberie, chauffage, planchers chauffants...

Le raccord est en Polyphénylsulfone (PPSU). Un polymère très technique qui offre une grande résistance aux hautes températures et aux fortes pressions. Il est utilisé dans des domaines comme la médecine ou l'aérospatial. Il est également reconnu comme matériau hygiénique. Le PPSU est un plastique amorphe, il combine une très haute température de fusion et un très faible taux d'absorption d'humidité. Les douilles de sertissages en acier inoxydable peuvent être changées en cas de déformation.

Les conditions de fonctionnement approuvées sont:

- ◆ 70 ° C / 10 bars pour un fonctionnement constant
- ◆ 95 ° C / 6 bars max. pour de brèves périodes

Aux conditions de fonctionnement constantes spécifiées ci-dessus et compte tenu d'un niveau de sécurité de 1,5 fois les valeurs, une résistance au fluage de 50 ans est garantie.

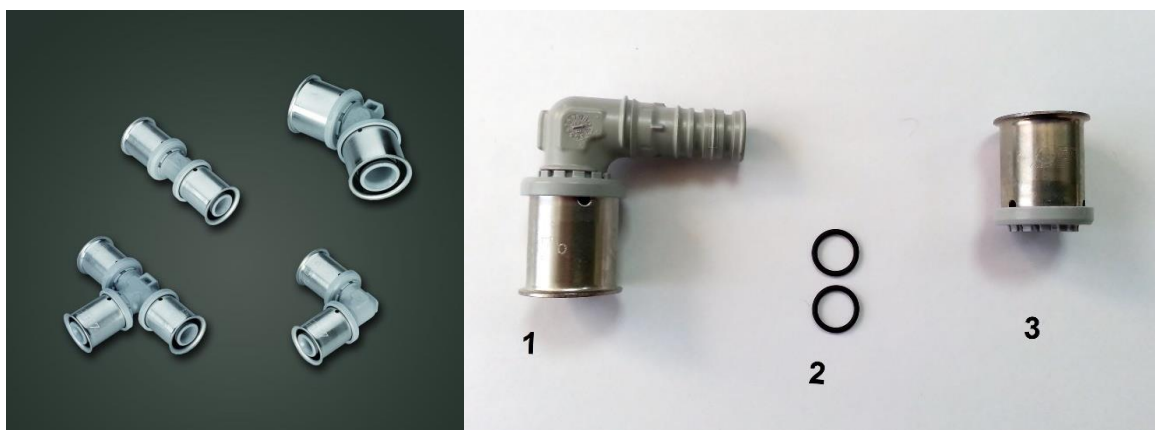
Les raccords à sertir se composent :

- ◆ d'un corps constitué à une extrémité d'un insert avec 2 joints toriques en EPDM destiné à recevoir le tube. L'autre extrémité permet le raccordement au réseau
- ◆ d'une douille à sertir en acier inoxydable venant comprimer le tube sur l'insert par déformation mécanique à l'aide d'une pince à sertir, cette douille est pré-montée sur le corps du raccord, par l'intermédiaire d'une bague de fixation en matière plastique.

La gamme comporte pour chacun des diamètres proposés des raccords mixtes (mâle ou femelle), des manchons, coudes, tés, ...

Propriétés du PPSU :

- ◆ Température de fonctionnement élevé (180°C)
- ◆ Bonne résistance aux produits chimiques
- ◆ Excellente résistance à l'hydrolyse (stérilisation répété)
- ◆ Grande rigidité sur une large plage de température
- ◆ Grande résistance aux chocs
- ◆ Stabilité dimensionnel élevé
- ◆ Très bonne résistance aux radiations (gamma et rayon-X)
- ◆ Bonne isolation électrique



Composition du raccord	
Corps	PPSU
Douille	Acier inoxydable désignation 1.4301 selon EN 10088)
Joints toriques	EPDM

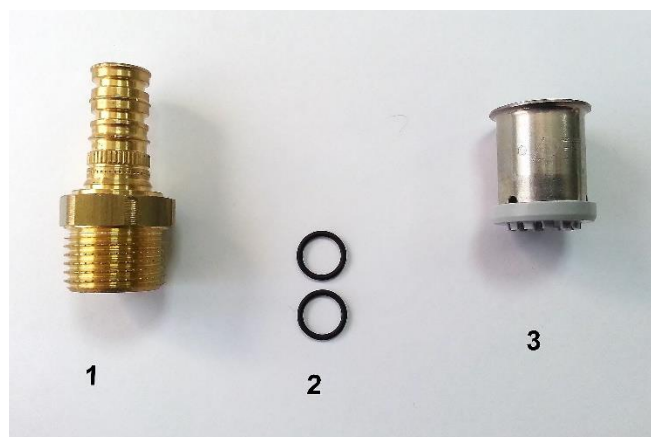
3. Raccord métallique

Le corps du raccord métallique est en laiton de matriçage (désignation CW 511L **sans plomb** selon NF EN 12164 ou CC 770S selon NF EN 1980 Pb < 1.8%.)

Les raccords à sertir se composent :

- ◆ d'un corps constitué à une extrémité d'un insert avec 2 joints toriques en EPDM destiné à recevoir le tube. L'autre extrémité permet le raccordement au réseau
- ◆ d'une douille à sertir en acier inoxydable venant comprimer le tube sur l'insert par déformation mécanique à l'aide d'une pince à sertir, cette douille est pré-montée sur le corps du raccord, par l'intermédiaire d'une bague de fixation en matière plastique.

La gamme comporte pour chacun des diamètres proposés des raccords mixtes (mâle ou femelle), des manchons, coudes, tés, ...



Composition du raccord	
Corps	Laiton CW 724R et CC768S selon NF EN 12164 Pb = 0%
Douille	Acier inoxydable désignation 1.4301 selon EN 10088
Joints toriques	EPDM

4. Système PressCheck®

Une innovation Roth : le système PressCheck®. En cas de non sertissage du raccord, lors du test de mise en pression, le raccord va fuir et la détection visuelle sera immédiate de la part de l'installateur. Le raccord commence à fuir à partir d'une pression de 1.5 bar. 80% des fuites sur un réseau est dû à un oubli de sertissage. Désormais, grâce à cette fonction, il ne sera plus possible d'oublier de sertir un raccord.



5. Outillage

◆ Sertisseuse

Nous vous recommandons d'utiliser les outils à sertir et les mâchoires de la gamme Roth. Leur aptitude a été démontrée dans les essais d'homologation DVGW (Association Allemande scientifique et technique pour le gaz et l'eau) pour le système Roth Alu-Laserplus®. Le profil des mâchoires est de type **R(H)**, spécifique aux bagues à sertir de chez ROTH.

Toutes les sertisseuses utilisées doivent être en parfait état, fournir une force de pression entre 19kN et 34 kN, être couplées aux mâchoires de même dimension et avoir une course de 40 mm.



Pour l'utilisation d'autres marques de machines à sertir, l'utilisateur doit avoir la garantie et la sécurité de la part du fabricant, en tenant compte des spécifications techniques mentionnées ci-dessus, de la compatibilité de la machine.

Mâchoires et chaînes de pressage d'autres fabricants ne peuvent être utilisées qu'avec les profils Roth. Encore une fois, faites attention au parfait état des outils. La garantie et la sécurité d'emploi doit être confirmée par le fabricant.

En cas de doute avec l'adéquation de l'un des composants avec le système Roth Alu-Laserplus® contacter un conseiller Roth. L'utilisation d'autres outils non approuvés place immédiatement votre installation hors garantie.

◆ Entretien de l'outil

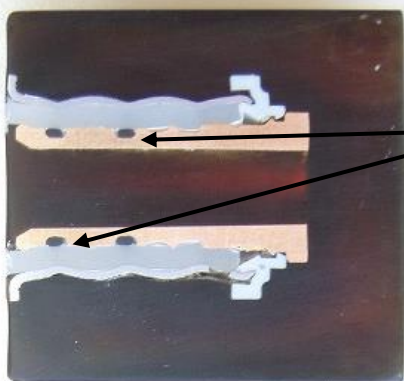
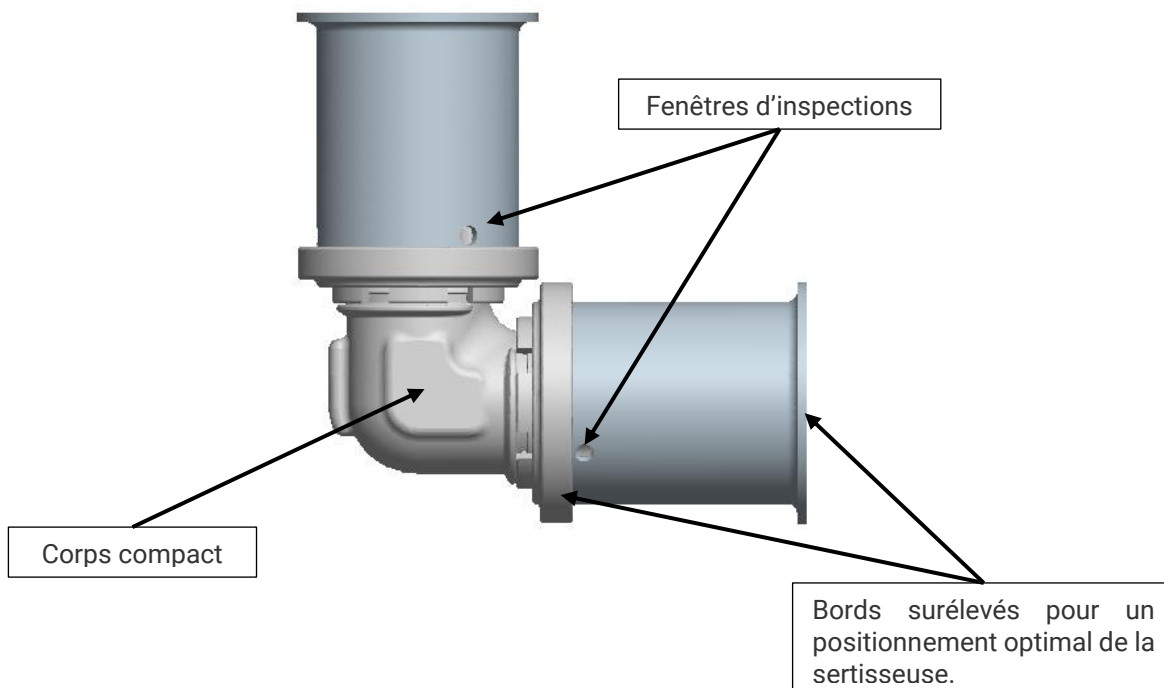
Les outils de sertissages du système Roth sont de la plus haute qualité et offre une durabilité et une durée de vie maximales. Toutefois, les mâchoires et les mors de base sont soumis à de fortes contraintes, ce qui se traduit par une usure normale à long terme.

L'utilisateur doit vérifier au quotidien, l'état technique et fonctionnel de ses outils, visuellement avant toutes interventions. Afin d'assurer la meilleure durabilité de vos outils il est impératif de respecter la maintenance annuel avec nos partenaires. Le non-respect des maintenances annuels, ou l'utilisation d'outils usagés (presses, mâchoires, etc...) peut gravement endommager vos outils et vos installations. Cela peut conduire à :

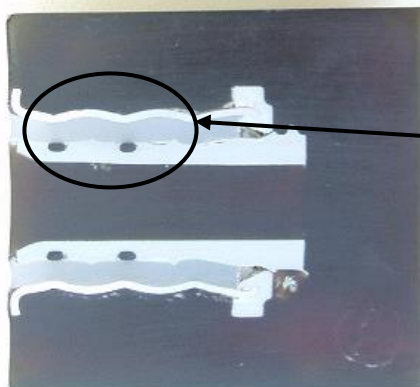
- > Défauts d'outils (mâchoire brisée...)
- > Mauvais usage (installation qui fuit)
- > Atteinte à la sécurité des personnes et des biens

Les instructions de montage et les notices des outils de sertissages doivent être scrupuleusement respectées !

◆ Système optimisé



Le double joint torique permet d'obtenir une étanchéité maximale. Le risque de fuite est limité.



Le profil de la mâchoire R(H) est idéal pour compresser la matière au niveau des joints.

◆ Instructions pour un bon sertissage

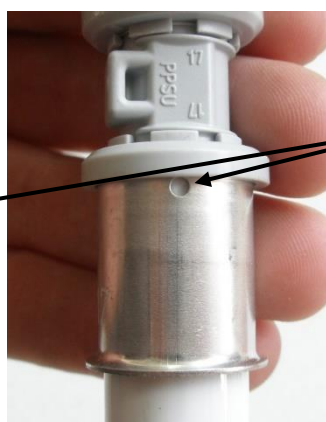
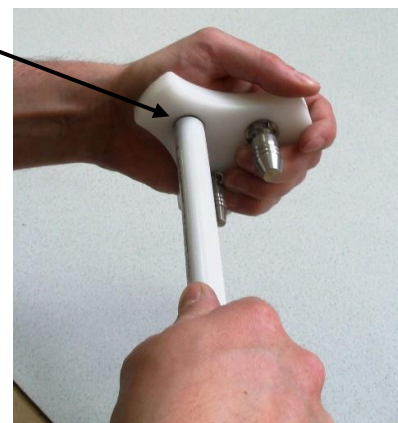


Couper le tube à l'aide du coupe-tube (\varnothing 16 à 25 mm). Une attention particulière doit être apportée pour les tubes pré-gainés et pré-isolés.

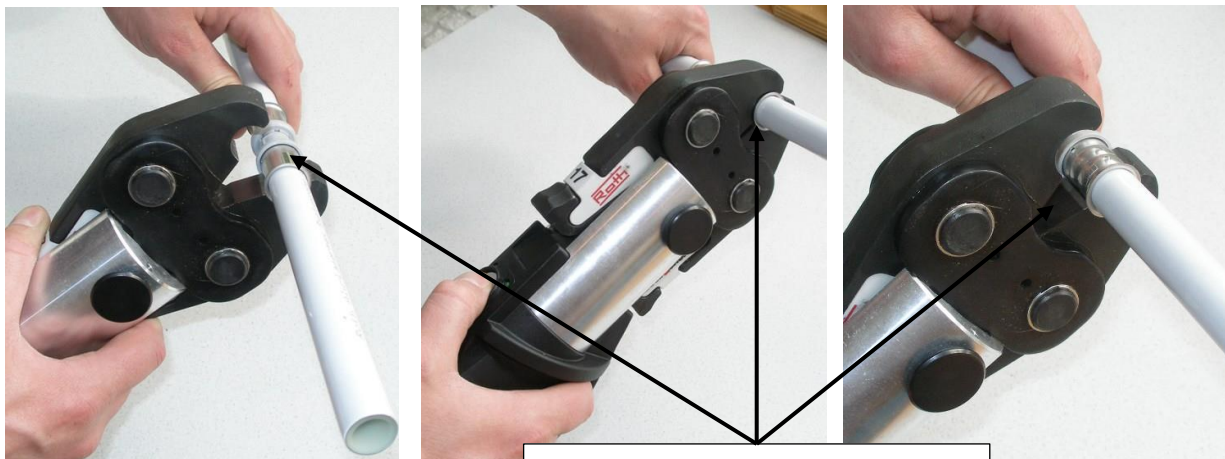
Utiliser un coupe-tube à angle droit pour des diamètres compris entre \varnothing 16 mm et \varnothing 63 mm.



Toujours ébavurer et calibrer avec les outils Roth adaptés pour éviter d'endommager les joints lors de l'installation du tube.

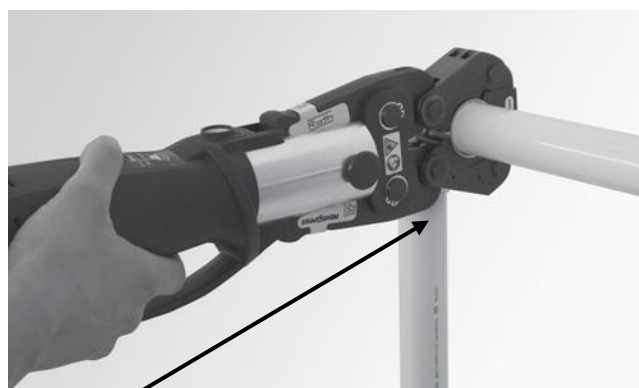
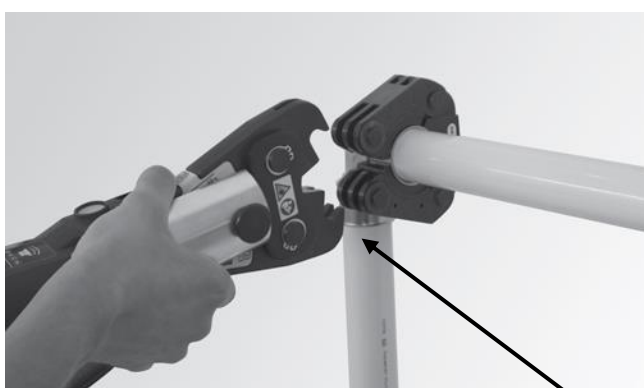


Contrôler si le tube est dans la bonne position : insérez le tube jusqu'à la butée. Vérifiez la position du tube dans la fenêtre d'inspection.



Positionner la mâchoire à sertir au niveau de la bague et effectuer la compression.

Pour les diamètres de tubes de \varnothing 40 mm, \varnothing 50 mm et \varnothing 63 mm, il est nécessaire d'utiliser les chaînes de sertissages.



Connecter la mâchoire mère à la chaîne de sertissage puis effectuer la compression

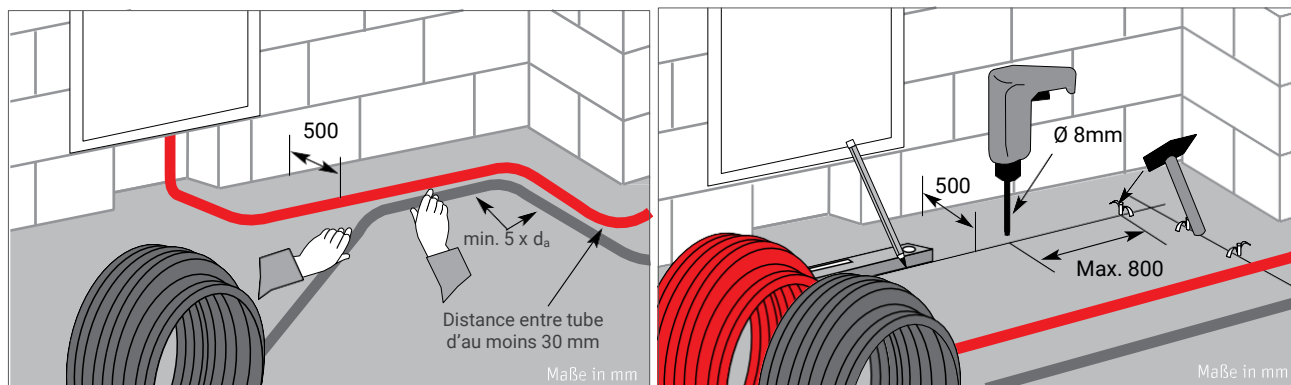
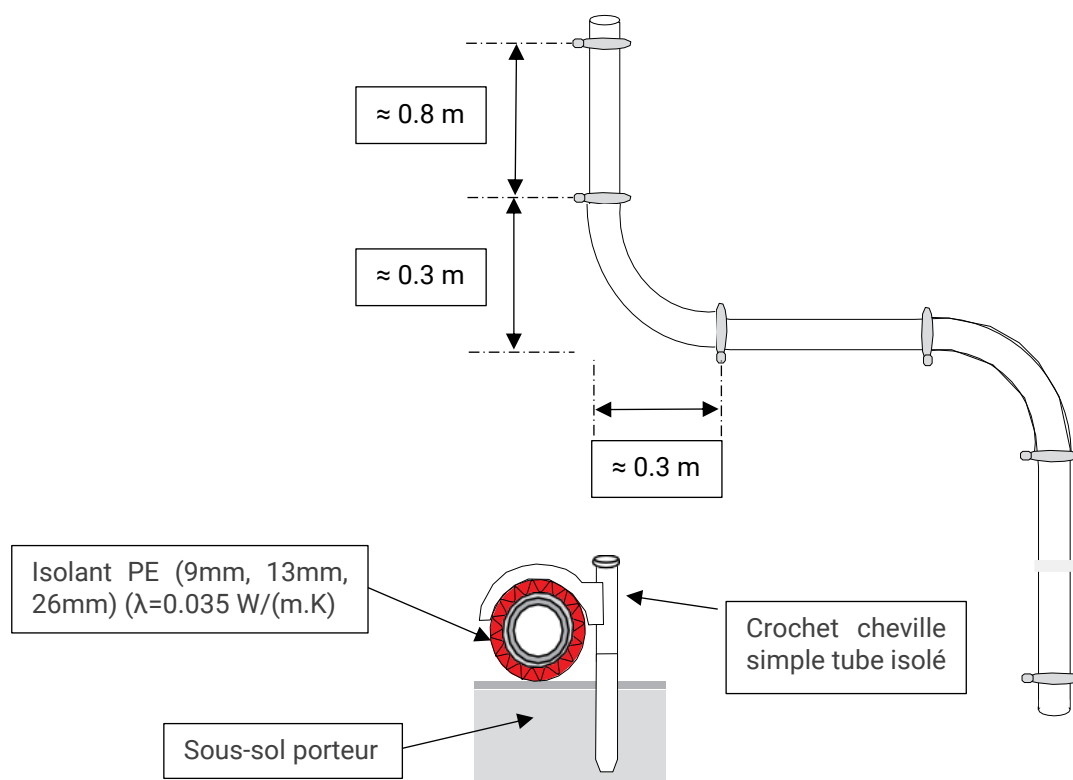
III. Mise en œuvre du système

1. Fixation du tube sur sol brut

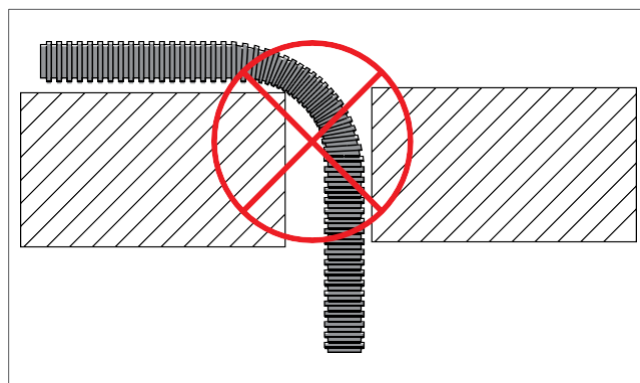
Lors de la pose du tube sur le sol, celui-ci doit être fixé conformément aux normes en vigueur.

Différents type de fixation peuvent être utilisé pour maintenir le tube au sol. Le nombre de crochet varie en fonction de chaque installation. L'espacement maximal entre chaque fixation sur une section droite est de 80 cm. Dans le cas d'un changement de direction, il faut une fixation avant et après ce changement. L'agencement des tubes doit se faire en parallèle et ne doit pas traverser les parois à chaque fois que cela est possible. Le tuyau Roth Alu-Laserplus® permet des changements de direction sans utilisation de raccords. Le tube en aluminium se trouvant à l'intérieur assure la stabilité dimensionnelle après pliage.

Le cintrage du tube à chaud est strictement interdit !

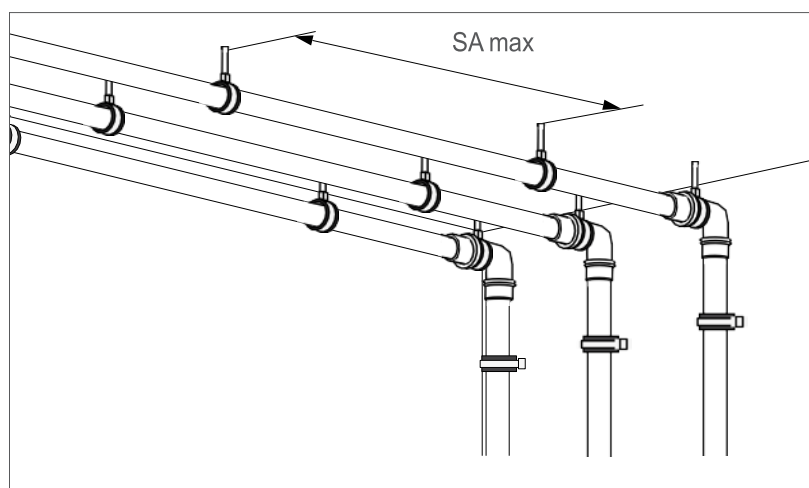


Dans les débattements et les conduits de plafonds, le cintrage des tubes est à éviter à tout prix. Les pièces et tubes pincés ou endommagés doivent être remplacés.



2. Fixation au plafond

Les tubes doivent être installés de façon à ce qu'aucun obstacle n'empêche la pose des fixations. Le plafond doit aussi pouvoir supporter le poids des tubes.



Les espacements donnés ci-dessous prennent en compte le poids du tube et de l'eau :

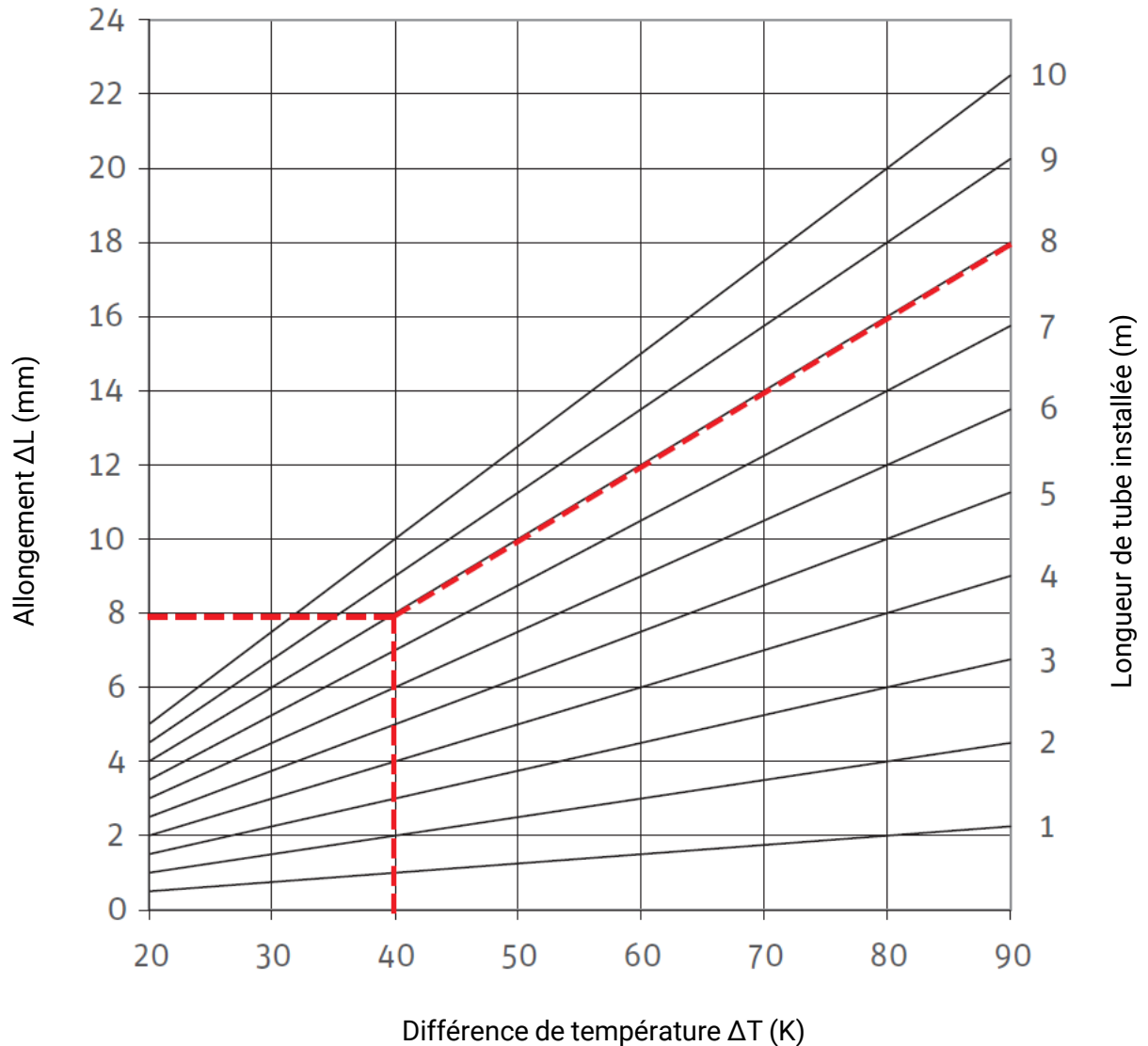
Distance maximale entre chaque fixation du tube Roth Alu-Laserplus®								
Ø Roth Alu-Laserplus® [mm]	14	16	20	26	32	40	50	63
SA [cm]	100	100	100	150	150	180	180	200

Poids du tuyau Roth Alu-Laserplus®				
Dimension [mm]	Poids du tuyau vide [g/m]	Teneur en eau [l/m]	Poids en eau par mètre [g]	Poids total [g/m]
14	101	0,08	79	180
16	125	0,13	130	255
20	150	0,21	210	360
26	270	0,32	315	585
32	340	0,54	535	875
40	516	0,90	888	1404
50	718	1,39	1385	2103
63	1060	2,29	2290	3350

3. Dilatation thermique linéaire

Les tubes Roth Alu-Laserplus® sont soumis à la dilatation thermique. Cela devra être pris en compte lors du dimensionnement du système. L'ensemble de l'installation devra être exempté de tension après la pose et en fonctionnement normal.

La longueur d'extension peut être déterminée par le calcul ou graphiquement, comme suit :



Exemple :

Formule :

$$\Delta L = \alpha \times l \times \Delta T$$

Où :

α = Coefficient de dilatation thermique [0,025 mm/(m.K)] pour le tuyau Roth Alu-Laserplus ®

l = Longueur de tube [m]

ΔT = Différence de température [K]

ΔL = Dilatation linéaire [mm]

$$\Delta L = 0.025 \times 8 \times 40 = \mathbf{8 \text{ mm}} \rightarrow \text{Voir graphique}$$

Tableau récapitulatif des allongements en fonction de la longueur du tube et de l'écart de température :

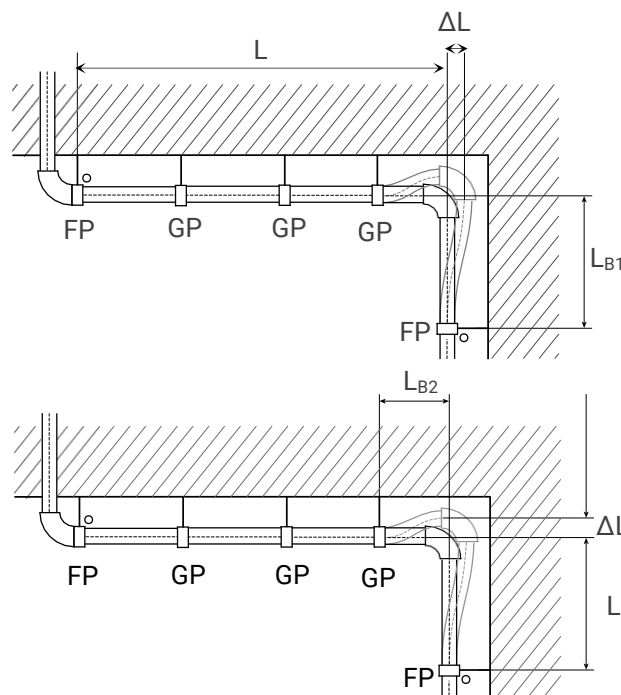
Dilatation linéaire des tubes Roth Alu-Laserplus*										
Longueur du tube [m]	Différence de température [K]									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Différence de longueur [mm]										
0,1	0,025	0,050	0,075	0,100	0,125	0,150	0,175	0,200	0,225	0,250
0,2	0,050	0,100	0,150	0,200	0,250	0,300	0,350	0,400	0,450	0,500
0,3	0,075	0,150	0,225	0,300	0,375	0,450	0,525	0,600	0,675	0,750
0,4	0,100	0,200	0,300	0,400	0,500	0,600	0,700	0,800	0,900	1,000
0,5	0,125	0,250	0,375	0,500	0,625	0,750	0,875	1,000	1,125	1,250
0,6	0,150	0,300	0,450	0,600	0,750	0,900	1,050	1,200	1,350	1,500
0,7	0,175	0,350	0,525	0,700	0,875	1,050	1,225	1,400	1,575	1,750
0,8	0,200	0,400	0,600	0,800	1,000	1,200	1,400	1,600	1,800	2,000
0,9	0,225	0,450	0,675	0,900	1,125	1,350	1,575	1,800	2,025	2,250
1,0	0,250	0,500	0,750	1,000	1,250	1,500	1,750	2,000	2,250	2,500
2,0	0,500	1,000	1,500	2,000	2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000
3,0	0,750	1,500	2,250	3,000	3,750	4,500	5,250	6,000	6,750	7,500
4,0	1,000	2,000	3,000	4,000	5,000	6,000	7,000	8,000	9,000	10,000
5,0	1,250	2,500	3,750	5,000	6,250	7,500	8,750	10,000	11,250	12,500
6,0	1,500	3,000	4,500	6,000	7,500	9,000	10,500	12,000	13,500	15,000
7,0	1,750	3,500	5,250	7,000	8,750	10,500	12,250	14,000	15,750	17,500
8,0	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000	12,000	14,000	16,000	18,000	20,000
9,0	2,250	4,500	6,750	9,000	11,250	13,500	15,750	18,000	20,250	22,500
10,0	2,500	5,000	7,500	10,000	12,500	15,000	17,500	20,000	22,500	25,000

La dilatation linéaire du tube peut être rendu possible par l'intermédiaire d'une branche flexible ou par un pli d'extension. L'agrandissement est réalisé par un point fixe et un point couissant dans le sens de la compensation de la contrainte. La conception doit être conforme aux normes en vigueur.

◆ Compensation de la dilatation (bras flexible)

En cas de dilatation importante, la compensation de la dilatation doit être calculé et appliqué à l'installation. Cela permet d'éviter toute tension au sein du réseau qui pourrait déformer et endommager les différentes connexions.

- FP = Point fixe
- GP = Point mobile
- L = Longueur du tube [mm]
- L_B = Longueur branche flexible [mm]
- ΔL = Différence de longueur [mm]
- $L_B = C \times \sqrt{D_a \times \Delta L}$
- C = 30 (Constante du matériau sans dimension)
- D_a = Diamètre extérieur du tube [mm]



Exemple du calcul d'une compensation de dilatation :

Prenons un tube de diamètre $\varnothing 32\text{mm}$ avec une longueur de 8 m et qui subit une différence de température de 60K. On va déterminer la longueur de bras L_B pour compenser cette dilatation ΔL .

$$\begin{aligned} \Delta L_1 &= L_1 \times \Delta T \times \alpha & L_{B1} &= C \times \sqrt{D_a \times \Delta L} \\ &= 8 \text{ m} \times 60\text{K} \times 0.025 \text{ mm/mK} & L_{B1} &= 30 \times \sqrt{32 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}} \\ &= 12 \text{ mm} & L_{B1} &= 588 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \Delta L_2 &= L_2 \times \Delta T \times \alpha & L_{B1} &= C \times \sqrt{D_a \times \Delta L} \\ &= 8 \text{ m} \times 60\text{K} \times 0.025 \text{ mm/mK} & L_{B1} &= 30 \times \sqrt{32 \text{ mm} \times 12 \text{ mm}} \\ &= 12 \text{ mm} & L_{B1} &= \mathbf{588 \text{ mm}} \end{aligned}$$

Si on prend un tube de 3 m de longueur pour le calcul de L_{B2} :

$$\begin{aligned} \Delta L_2 &= L_2 \times \Delta T \times \alpha & L_{B1} &= C \times \sqrt{D_a \times \Delta L} \\ &= 3 \text{ m} \times 60\text{K} \times 0.025 \text{ mm/mK} & L_{B1} &= 30 \times \sqrt{32 \text{ mm} \times 4.5 \text{ mm}} \\ &= 4.5 \text{ mm} & L_{B1} &= \mathbf{360 \text{ mm}} \end{aligned}$$

◆ Lyre de dilatation

Pour les dimensions 14 à 32mm nous recommandons l'utilisation d'une lyre de dilatation sans accessoire supplémentaire. La boucle est intégrée directement au circuit et ne nécessite aucuns raccords.

La longueur de la lyre de dilatation peut-être calculé à l'aide de la formule suivante :

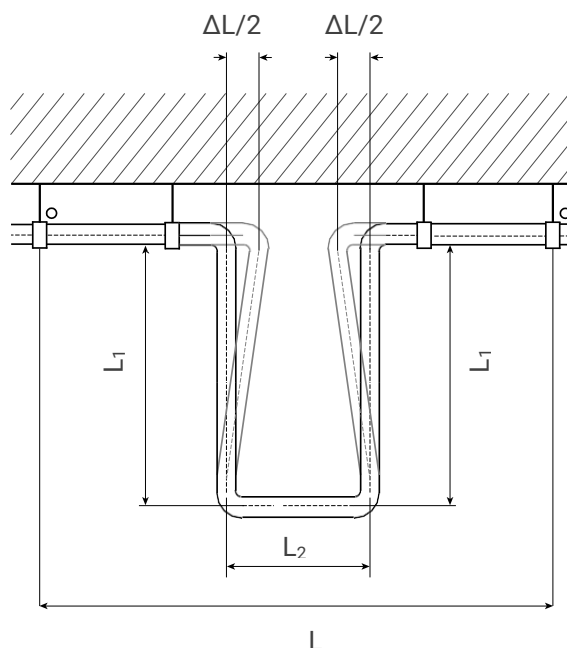
$$L_B = 2 \times L_1 + L_2 = C \times \sqrt{D_a \times \frac{2 \times \Delta L}{2}}$$

Exemple :

Prenons un tube de section $\varnothing 25\text{mm}$ d'une longueur de 11m avec un écart de température de 60 K.

$$\Delta L = 11 \times 60 \times 0.025 = 16.5 \text{ mm d'allongement soit } \Delta L/2 = 8.3 \text{ mm}$$

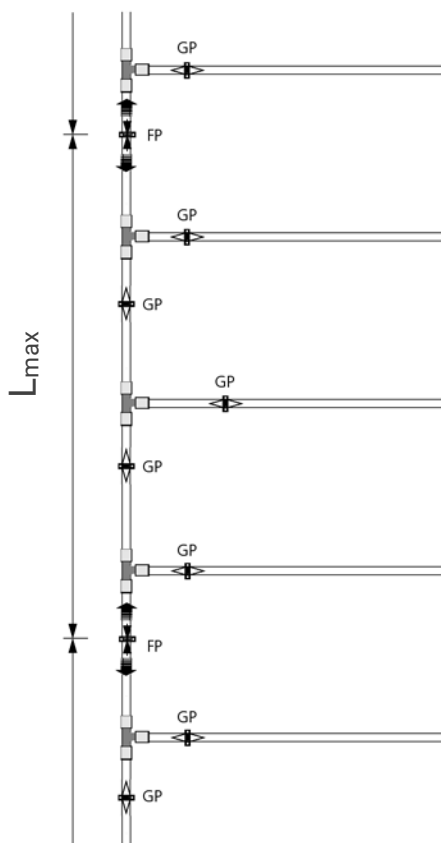
$$\begin{aligned} L_1 &= 30 \times \sqrt{25 \times 8.3} = \mathbf{432 \text{ mm}} \\ L_2 &= \frac{L_1}{2} = \mathbf{216 \text{ mm}} \end{aligned}$$



◆ Colonnes montantes

Des points fixes sont recommandés au moins tous les 9 m (L_{max}). La distance entre les points mobiles doit être d'au moins 1 m. Vous pouvez également utiliser des coudes de dilation.

Des gaines de protections (PE, isolations) sont recommandées pour séparer les colonnes montantes de la paroi afin d'éviter tout dommage ou blocage accidentel ainsi que la transmission de bruit de structure. Les raccords doivent être conservés hors de toutes contraintes.



4. Test de pression

Avant toute mise en service d'une installation un test de mise sous pression doit être réalisé pour rendre compte de la conformité de l'installation. Les tests doivent être conformes aux normes en vigueur.

Il convient de noter que la technologie Roth PressCheck® fuit pendant le test de mise sous pression si et seulement si le sertissage n'est pas correctement réalisé. Il est essentiel de veiller à ce que les pressions prescrites soient respectées.

Test de mise en pression du système Roth PressCheck		
Milieu d'essai	Installation d'eau potable et de chauffage	
	DN ≤ 63	DN > 63
Type d'essai	Test de fuite	
Pression d'essai [bar]	1,1 x PFA (Pression maximale de fonctionnement)	1,1 x PFA (Pression maximale de fonctionnement)
Durée d'essai [min]	10 min Si $\Delta P \neq 0 \rightarrow$ présence de fuite	30 min, Si $\Delta P < 0,6 \rightarrow$ aucune fuite puis 120 min, Si $\Delta P > 0,2 \text{ bar} \rightarrow$ présence de fuite

Remarque :

Pour des raisons de sécurité, le test d'étanchéité doit être effectué avant l'essai chargement. Une vulnérabilité par glissement en dehors du raccord pendant le test de charge est ainsi réduite. Il peut aussi se passer l'inverse, après le test de charge, des fuites peuvent apparaître car le sertissage n'était pas bien réalisé.

5. Exigences d'installations

◆ Résistance chimique

Les composants du système Roth doivent être protégés de tout contact avec des produits chimiques, solvants, adhésifs, graisses, huiles et gaz agressifs. Les produits suivants sont limités :

- > Mousse expansé
- > Anticalcaire
- > Vaporisateur de détection des fuites (voir test de fuite)

Pour éviter la corrosion et pour des raisons d'isolation acoustique, les installations doivent être séparées des maçonneries et mortiers par des gaines ou un isolant.

◆ Antigel

Lorsque vous utilisez notre système en dehors des domaines d'applications précédemment énoncé (protection contre le gel, réfrigération, désinfectant), nous vous recommandons de contacter nos conseillers. Les concentrations suivantes doivent être respectées conformément à la feuille de données du produit :

Quantité de l'inhibiteur de corrosion FKN28			
Vol. %	Masse %	Densité g/cm ³ (20°C)	Antigel
20	22,5	1,028	-10°C
25	28,0	1,038	-14°C
30	33,5	1,044	-18°C
35	39,0	1,049	-22°C
40	44,5	1,055	-27°C
45	50,5	1,061	-33°C
50	56,0	1,067	-40°C

◆ Résistance UV

Les composants du système Roth doivent être protégés contre les rayons directs du soleil. Une protection efficace est l'utilisation de la gaine Roth ainsi qu'une isolation des raccords.

◆ Câble chauffant

L'utilisation de câbles chauffants, pour éviter le gel par exemple, est possible avec le système Roth à une température maximale de 60°C. Les instructions du fabricant doivent être respectées.

◆ Protection contre l'humidité

Pour protéger le tube Roth contre les agressions extérieur il est muni d'une couche extérieure en PE. Lors de l'installation dans des zones dangereuses, il peut apparaître une corrosion dans certaines circonstances. Cela peut être dû à une exposition permanente à l'humidité ou à des gaz corrosifs. Les raccords et les connexions doivent être protégés par un revêtement approprié.

Les domaines suivant nécessitent une protection spéciale contre la corrosion :

- > Environnement avec une humidité accrue :
 - Sous-sol dans une zone d'eaux souterraines
 - Pièces avec infiltration d'eau occasionnelle ou permanente
 - Pièces où il y a utilisation de nettoyeur à haute pression, zone de lavage, grande cuisine etc...

- > Environnement avec des gaz ou des vapeurs agressives :
 - Ecuries
 - Coffrages
 - Chapes liquides
 - Débarras pour les produits chimiques (Chlore, Ammoniac etc...)
 - Laiteries

◆ Gel des tuyaux

Le gel à court terme des canalisations est possible, par exemple à des fins de réparation, ne comportant pas de raccords. Il est important de veiller à ce que les pressions soit les plus faibles possibles à l'intérieur du système. Le gel peut se faire de manière électrique ou par l'action d'acide carbonique. Les instructions du fabricant doivent être respectées.

◆ Connexion chauffe-eau

La connexion directe au chauffe-eau est possible si celui-ci (stockage, chauffe-eau) est en conformité avec les normes techniques en vigueur. La température ne doit pas excéder 70°C.

IV. Données techniques avancées

1. Calcul des pertes de charges

La chute de pression totale d'un système de tuyauterie est calculée à partir des pertes de charge linéique R (tube) et des pertes de charge singulière Z (géométrie).

$$\Delta P = (L \times R + \sum Z)$$

ΔP = Perte de pression totale [Pa]

Z = Perte de charge singulière [-]

R = Perte de charge linéique [Pa/m]

L = Longueur de tube [m]

En raison de la faible rugosité de la conduite $\epsilon = 0,007\text{mm}$ et du faible entartrage des tubes, cela confère aux tubes Alu-Laserplus® une très faible perte de charge linéaire par rapport aux matériaux de tuyauterie traditionnel.

Les pertes de charge singulière ζ sont calculées à partir de la valeur Zeta de chaque géométrie (Voir tableau ci-dessous), en tenant compte de la densité du fluide et du débit.

$$Z = \xi \frac{v^2 \times \zeta}{2}$$

ξ = Zeta [-]

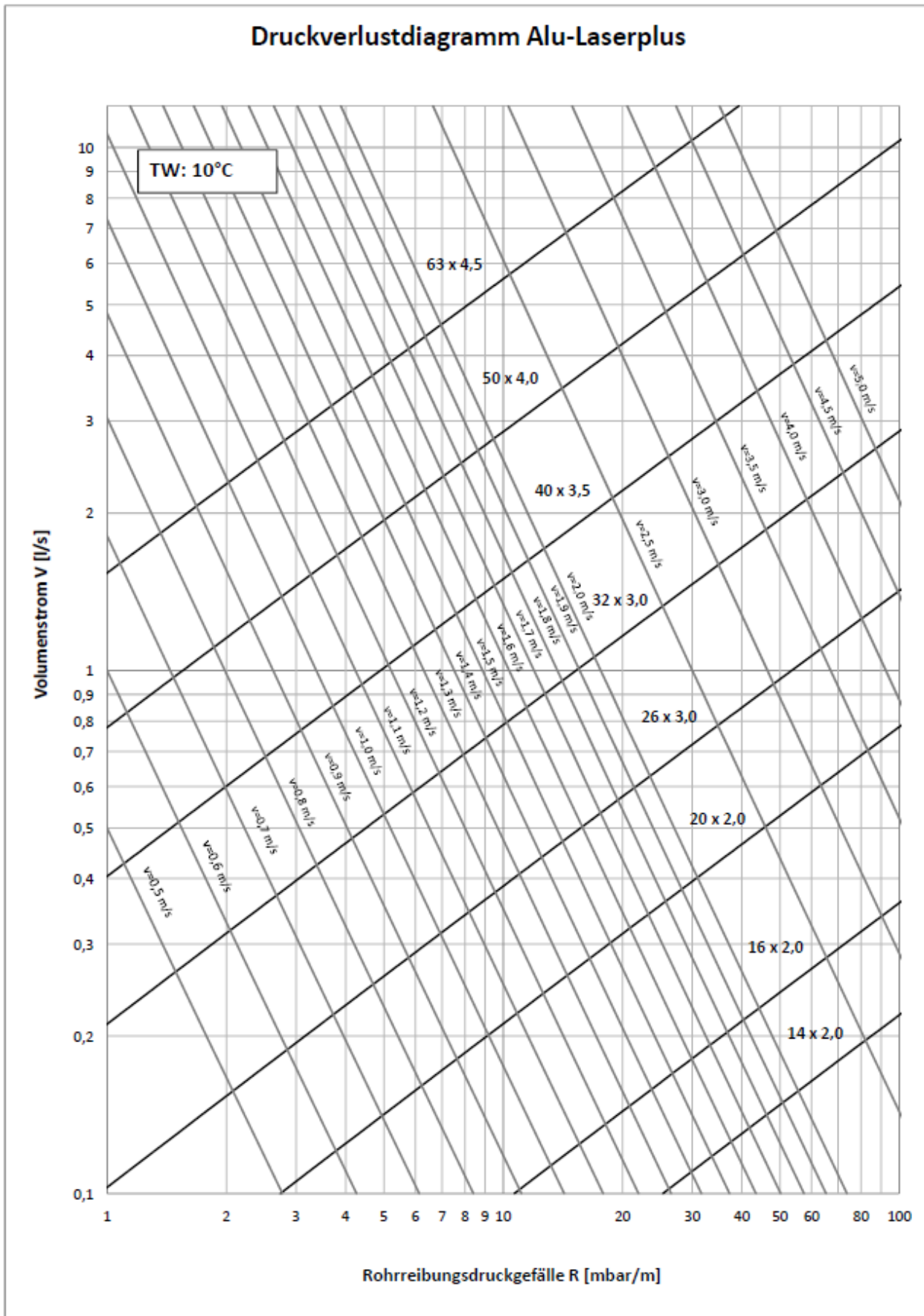
V = Débit [m/s]

ζ = Densité moyenne [kg/m³]

Pour le dimensionnement des réseaux d'eau potable, il faut se reporter aux exigences des normes du pays en question.

Table des valeurs Zeta								
Géométries	Dessin	Coefficient de perte de charge [ξ]						
		Ø16 mm	Ø20 mm	Ø26 mm	Ø32 mm	Ø40 mm	Ø50 mm	Ø63 mm
Manchon égal		3,3	1,7	1,6	0,9	2,0	0,9	0,3
Manchon réduit		13,3	3,3	1,8	1,2	0,8	2,1	0,5
Coude 90°		10,2	8,0	6,5	4,8	7,8	4,7	1,4
Coude 45°				3,5	2,6	3,7	0,8	0,6
Té flux continue		3,7	2,1	1,8	1,1	2,1	1,1	0,4
Té séparation		10,6	8,2	7,3	5,5	8,9	5,0	1,5
Té séparation des flux		10,7	8,2	7,4	5,6	9,0	5,3	1,5
Té arrivé de flux		35,0	23,0	16,0	11,0	10,0	9,0	8,0
Té réunion de flux principal		17,0	10,0	8,0	5,0	5,5	4,5	4,0
Té réunion de flux		27,0	17,0	12,0	9,0	8,0	7,0	6,0
Plaque mural simple		4,6	4,3	3,7				
Passage plaque murale		8,2	4,8					
Plaque murale branchement		7,2	7,3					

◆ Diagramme des pertes de charge linéique (eau froide)



◆ Pertes de charge linéique pour l'eau froide (Système Alu-Laserplus®)

Pertes de charge linéique pour l'eau froide (Système Alu-Laserplus®)																
V	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,07	14,6	0,91	4,2	0,54	1,5	0,35	0,5	0,22								
0,08	18,5	1,04	5,2	0,61	1,9	0,40	0,7	0,26								
0,09	22,7	1,17	6,4	0,69	2,4	0,45	0,8	0,29								
0,10	27,3	1,30	7,7	0,77	2,9	0,50	1,0	0,32								
0,11	32,3	1,43	9,1	0,84	3,4	0,55	1,1	0,35								
0,12	37,7	1,56	10,6	0,92	3,9	0,60	1,3	0,38								
0,13	43,4	1,69	12,2	0,99	4,5	0,65	1,5	0,42								
0,14	49,5	1,82	13,9	1,07	5,1	0,71	1,7	0,45								
0,15	56,0	1,95	15,7	1,15	5,8	0,76	2,0	0,48								
0,16	62,8	2,08	17,6	1,22	6,5	0,81	2,2	0,51								
0,17	70,0	2,21	19,6	1,30	7,2	0,86	2,4	0,54								
0,18	77,5	2,34	21,7	1,38	8,0	0,91	2,7	0,58								
0,19	85,4	2,47	23,8	1,45	8,8	0,96	3,0	0,61								
0,20	93,6	2,60	26,1	1,53	9,6	1,01	3,2	0,64								
0,21	102,2	2,73	28,5	1,61	10,4	1,06	3,5	0,67	1,0	0,40						
0,22	111,1	2,86	30,9	1,68	11,3	1,11	3,8	0,70	1,1	0,42						
0,23	120,3	2,99	33,5	1,76	12,3	1,16	4,1	0,74	1,2	0,43						
0,24	129,9	3,12	36,1	1,84	13,2	1,21	4,5	0,77	1,3	0,45						
0,25	139,9	3,25	38,8	1,91	14,2	1,26	4,8	0,80	1,4	0,47						
0,26	150,1	3,38	41,6	1,99	15,2	1,31	5,1	0,83	1,5	0,49						
0,27	160,7	3,51	44,5	2,07	16,3	1,36	5,5	0,86	1,6	0,51						
0,28	171,7	3,64	47,5	2,14	17,4	1,41	5,8	0,90	1,7	0,53						
0,29	182,9	3,77	50,6	2,22	18,5	1,46	6,2	0,93	1,8	0,55						
0,30	194,5	3,90	53,8	2,30	19,6	1,51	6,6	0,96	1,9	0,57						
0,31	206,5	4,03	57,0	2,37	20,8	1,56	7,0	0,99	2,0	0,59						
0,32	218,7	4,16	60,4	2,45	22,0	1,61	7,4	1,02	2,1	0,61						
0,33	231,3	4,29	63,8	2,52	23,2	1,66	7,8	1,06	2,2	0,62						
0,34	244,2	4,42	67,3	2,60	24,5	1,71	8,2	1,09	2,3	0,64						
0,35	257,5	4,55	70,9	2,68	25,8	1,76	8,7	1,12	2,5	0,66						
0,36	271,1	4,68	74,6	2,75	27,1	1,81	9,1	1,15	2,6	0,68						
0,37	285,0	4,81	78,4	2,83	28,5	1,86	9,6	1,18	2,7	0,70						
0,38	299,2	4,94	82,3	2,91	29,9	1,91	10,0	1,22	2,9	0,72						
0,39	313,8	5,07	86,2	2,98	31,3	1,96	10,5	1,25	3,0	0,74						
0,40	328,7	5,20	90,2	3,06	32,8	2,01	11,0	1,28	3,1	0,76						
0,41			94,3	3,14	34,3	2,06	11,5	1,31	3,3	0,78						
0,42			98,5	3,21	35,8	2,12	12,0	1,34	3,4	0,79						
0,43			102,8	3,29	37,3	2,17	12,5	1,38	3,5	0,81						
0,44			107,2	3,37	38,9	2,22	13,0	1,41	3,7	0,83						
0,45			111,7	3,44	40,5	2,27	13,5	1,44	3,8	0,85						
0,46			116,2	3,52	42,1	2,32	14,1	1,47	4,0	0,87						
0,47			120,8	3,60	43,8	2,37	14,6	1,50	4,1	0,89						
0,48			125,5	3,67	45,5	2,42	15,2	1,54	4,3	0,91						
0,49			130,3	3,75	47,2	2,47	15,8	1,57	4,5	0,93						
0,50			135,2	3,83	48,9	2,52	16,3	1,60	4,6	0,95						
0,51			140,1	3,90	50,7	2,57	16,9	1,63	4,8	0,96						
0,52			145,2	3,98	52,5	2,62	17,5	1,66	5,0	0,98						
0,53			150,3	4,06	54,3	2,67	18,1	1,70	5,1	1,00						

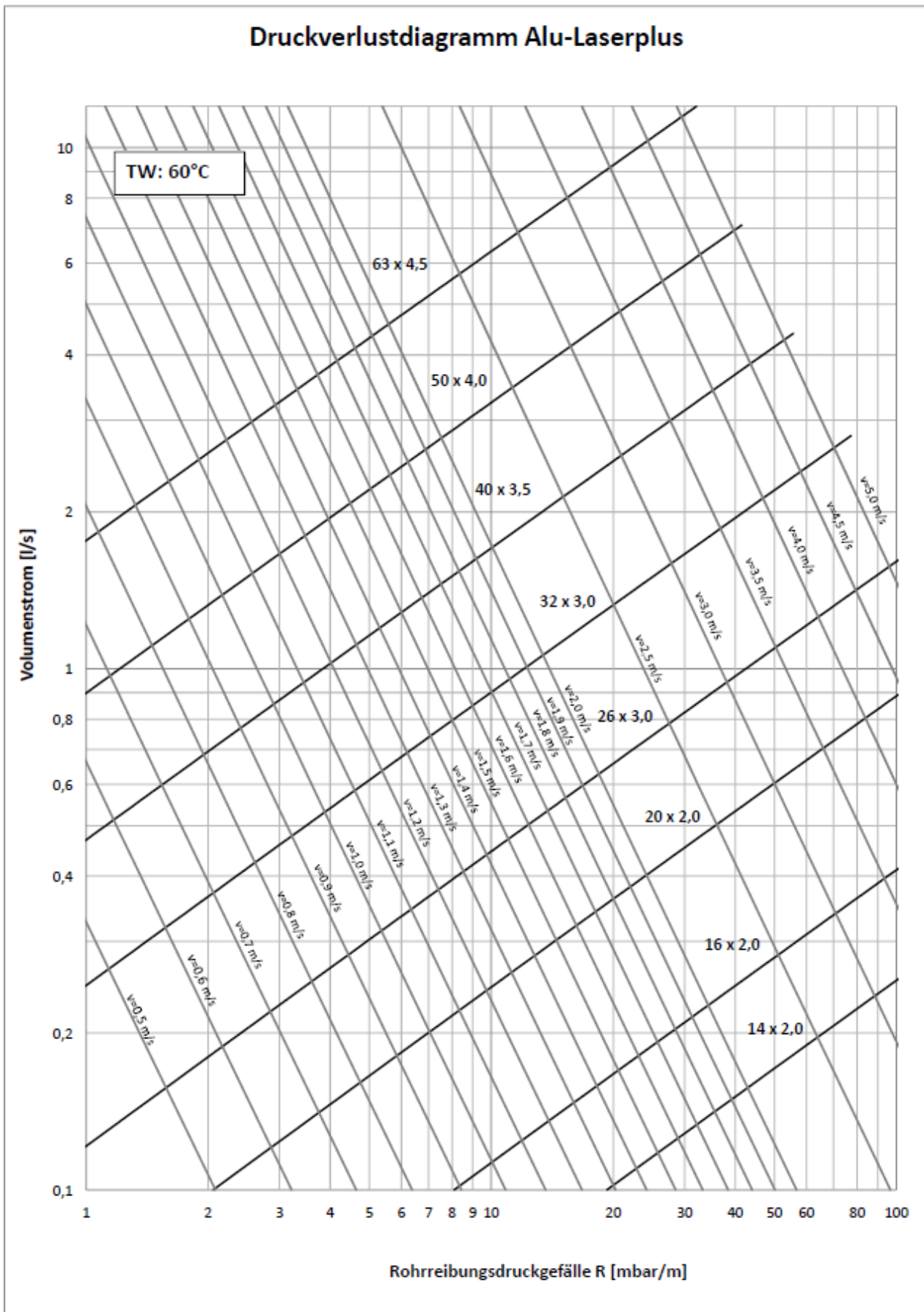
Pertes de charge linéique pour l'eau froide (Système Alu-Laserplus®)

V	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,54			155,5	4,13	56,2	2,72	18,8	1,73	5,3	1,02						
0,55			160,8	4,21	58,1	2,77	19,4	1,76	5,5	1,04						
0,56			166,2	4,28	60,0	2,82	20,0	1,79	5,7	1,06						
0,57			171,6	4,36	62,0	2,87	20,7	1,82	5,8	1,08						
0,58			177,2	4,44	63,9	2,92	21,3	1,86	6,0	1,10						
0,59			182,8	4,51	65,9	2,97	22,0	1,89	6,2	1,12						
0,60			188,5	4,59	68,0	3,02	22,6	1,92	6,4	1,13						
0,62			200,1	4,74	72,1	3,12	24,0	1,98	6,8	1,17						
0,64					76,4	3,22	25,4	2,05	7,2	1,21	2,3	0,75				
0,66					80,8	3,32	26,9	2,11	7,6	1,25	2,4	0,77				
0,68					85,3	3,42	28,4	2,18	8,0	1,29	2,5	0,80				
0,70					89,9	3,53	29,9	2,24	8,4	1,32	2,7	0,82				
0,72					94,6	3,63	31,4	2,30	8,8	1,36	2,8	0,84				
0,74					99,4	3,73	33,0	2,37	9,3	1,40	2,9	0,87				
0,76					104,4	3,83	34,6	2,43	9,7	1,44	3,1	0,89				
0,78					109,5	3,93	36,3	2,50	10,2	1,47	3,2	0,91	1,0	0,56		
0,80					114,6	4,03	38,0	2,56	10,7	1,51	3,4	0,94	1,1	0,58		
0,85					128,0	4,28	42,4	2,72	11,9	1,61	3,7	0,99	1,2	0,61		
0,90					142,1	4,53	47,0	2,88	13,2	1,70	4,1	1,05	1,3	0,65		
0,95					156,9	4,78	51,8	3,04	14,5	1,80	4,6	1,11	1,4	0,69		
1,00					172,4	5,04	56,9	3,20	15,9	1,89	5,0	1,17	1,6	0,72		
1,05							62,2	3,36	17,4	1,99	5,5	1,23	1,7	0,76		
1,10							67,7	3,52	18,9	2,08	5,9	1,29	1,9	0,79		
1,15							73,4	3,68	20,5	2,17	6,4	1,34	2,0	0,83		
1,20							79,3	3,84	22,1	2,27	6,9	1,40	2,2	0,87		
1,25							85,4	4,00	23,8	2,36	7,4	1,46	2,3	0,90		
1,30							91,8	4,16	25,5	2,46	8,0	1,52	2,5	0,94		
1,35							98,3	4,32	27,3	2,55	8,5	1,58	2,7	0,97		
1,40							105,1	4,48	29,2	2,65	9,1	1,64	2,9	1,01		
1,45									31,1	2,74	9,7	1,70	3,0	1,05	0,9	0,64
1,50									33,1	2,84	10,3	1,75	3,2	1,08	1,0	0,66
1,60									37,2	3,03	11,6	1,87	3,6	1,15	1,1	0,71
1,70									41,5	3,21	12,9	1,99	4,0	1,23	1,3	0,75
1,80									46,1	3,40	14,3	2,10	4,5	1,30	1,4	0,80
1,90									50,9	3,59	15,8	2,22	4,9	1,37	1,5	0,84
2,00									55,8	3,78	17,4	2,34	5,4	1,44	1,7	0,89
2,20									66,5	4,16	20,6	2,57	6,4	1,59	2,0	0,97
2,40									78,0	4,54	24,1	2,81	7,5	1,73	2,3	1,06
2,60									90,3	4,92	27,9	3,04	8,7	1,88	2,7	1,15
2,80											32,0	3,27	9,9	2,02	3,1	1,24
3,00											36,3	3,51	11,2	2,17	3,5	1,33
3,20											40,8	3,74	12,6	2,31	3,9	1,42
3,40											45,6	3,98	14,1	2,45	4,3	1,51
3,60											50,6	4,21	15,6	2,60	4,8	1,60
3,80											55,9	4,44	17,3	2,74	5,3	1,68
4,00											61,5	4,68	18,9	2,89	5,8	1,77
4,20													20,7	3,03	6,3	1,86

Pertes de charge linéique pour l'eau froide (Système Alu-Laserplus®)

V	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
4,40													22,5	3,18	6,9	1,95
4,60													24,4	3,32	7,5	2,04
4,80													26,4	3,46	8,1	2,13
5,00													28,5	3,61	8,7	2,22
5,50													33,9	3,97	10,3	2,44
6,00													39,8	4,33	12,1	2,66
6,50													46,1	4,69	14,0	2,88
7,00															16,1	3,10
7,50															18,2	3,32
8,00															20,5	3,55
8,50															22,9	3,77
9,00															25,5	3,99
9,50															28,1	4,21
10,00															30,9	4,43
10,50															33,8	4,65
11,00															36,9	4,87

◆ Diagramme de perte de charge linéique (eau chaude)



◆ Pertes de charge linéique pour l'eau chaude (Système Alu-Laserplus®)

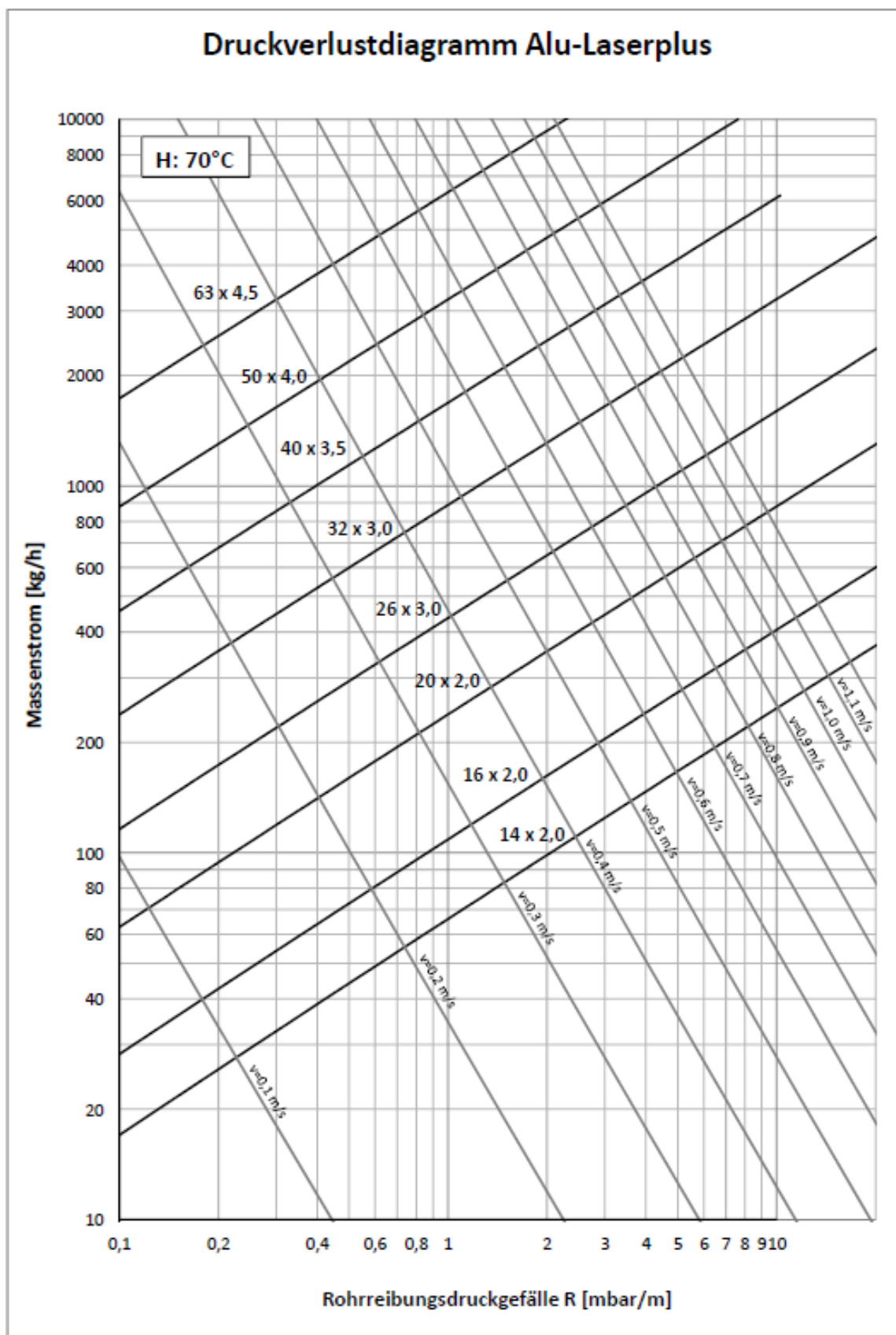
Pertes de charge linéique pour l'eau froide (Système Alu-Laserplus®)																
V	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,07	11,3	0,91	3,2	0,54	1,2	0,35	0,4	0,22								
0,08	14,4	1,04	4,0	0,61	1,5	0,40	0,5	0,26								
0,09	17,8	1,17	4,9	0,69	1,8	0,45	0,6	0,29								
0,10	21,6	1,30	6,0	0,77	2,2	0,50	0,7	0,32								
0,11	25,6	1,43	7,1	0,84	2,6	0,55	0,9	0,35								
0,12	30,0	1,56	8,3	0,92	3,0	0,60	1,0	0,38								
0,13	34,8	1,69	9,6	0,99	3,5	0,65	1,2	0,42								
0,14	39,8	1,82	10,9	1,07	4,0	0,71	1,3	0,45								
0,15	45,2	1,95	12,4	1,15	4,5	0,76	1,5	0,48								
0,16	50,8	2,08	13,9	1,22	5,0	0,81	1,7	0,51								
0,17	56,8	2,21	15,5	1,30	5,6	0,86	1,9	0,54								
0,18	63,1	2,34	17,2	1,38	6,2	0,91	2,1	0,58								
0,19	69,8	2,47	19,0	1,45	6,9	0,96	2,3	0,61								
0,20	76,7	2,60	20,9	1,53	7,5	1,01	2,5	0,64								
0,21	84,0	2,73	22,8	1,61	8,2	1,06	2,7	0,67								
0,22	91,5	2,86	24,8	1,68	9,0	1,11	3,0	0,70								
0,23	99,4	2,99	27,0	1,76	9,7	1,16	3,2	0,74								
0,24	107,6	3,12	29,1	1,84	10,5	1,21	3,5	0,77								
0,25	116,1	3,25	31,4	1,91	11,3	1,26	3,8	0,80	1,1	0,47						
0,26	124,9	3,38	33,8	1,99	12,1	1,31	4,0	0,83	1,1	0,49						
0,27	134,0	3,51	36,2	2,07	13,0	1,36	4,3	0,86	1,2	0,51						
0,28	143,4	3,64	38,7	2,14	13,9	1,41	4,6	0,90	1,3	0,53						
0,29	153,2	3,77	41,3	2,22	14,8	1,46	4,9	0,93	1,4	0,55						
0,30	163,2	3,90	43,9	2,30	15,7	1,51	5,2	0,96	1,5	0,57						
0,31	173,6	4,03	46,7	2,37	16,7	1,56	5,5	0,99	1,6	0,59						
0,32	184,2	4,16	49,5	2,45	17,7	1,61	5,9	1,02	1,6	0,61						
0,33	195,2	4,29	52,4	2,52	18,7	1,66	6,2	1,06	1,7	0,62						
0,34	206,5	4,42	55,4	2,60	19,8	1,71	6,5	1,09	1,8	0,64						
0,35	218,1	4,55	58,4	2,68	20,9	1,76	6,9	1,12	1,9	0,66						
0,36	230,0	4,68	61,6	2,75	22,0	1,81	7,3	1,15	2,0	0,68						
0,37	242,2	4,81	64,8	2,83	23,1	1,86	7,6	1,18	2,1	0,70						
0,38	254,7	4,94	68,1	2,91	24,3	1,91	8,0	1,22	2,2	0,72						
0,39	267,5	5,07	71,4	2,98	25,5	1,96	8,4	1,25	2,3	0,74						
0,40	280,6	5,20	74,9	3,06	26,7	2,01	8,8	1,28	2,5	0,76						
0,41			78,4	3,14	27,9	2,06	9,2	1,31	2,6	0,78						
0,42			82,0	3,21	29,2	2,12	9,6	1,34	2,7	0,79						
0,43			85,7	3,29	30,5	2,17	10,0	1,38	2,8	0,81						
0,44			89,5	3,37	31,8	2,22	10,5	1,41	2,9	0,83						
0,45			93,3	3,44	33,2	2,27	10,9	1,44	3,0	0,85						
0,46			97,2	3,52	34,5	2,32	11,3	1,47	3,2	0,87						
0,47			101,2	3,60	35,9	2,37	11,8	1,50	3,3	0,89						
0,48			105,3	3,67	37,4	2,42	12,3	1,54	3,4	0,91						
0,49			109,4	3,75	38,8	2,47	12,7	1,57	3,5	0,93						
0,50			113,7	3,83	40,3	2,52	13,2	1,60	3,7	0,95						
0,51			118,0	3,90	41,8	2,57	13,7	1,63	3,8	0,96						
0,52			122,3	3,98	43,3	2,62	14,2	1,66	3,9	0,98						
0,53			126,8	4,06	44,9	2,67	14,7	1,70	4,1	1,00						

Pertes de charge linéique pour l'eau froide (Système Alu-Laserplus®)

V	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
0,54			131,1	4,13	46,5	2,72	15,2	1,73	4,2	1,02						
0,55			135,9	4,21	48,1	2,77	15,7	1,76	4,4	1,04						
0,56			140,6	4,28	49,7	2,82	16,3	1,79	4,5	1,06						
0,57			145,4	4,36	51,4	2,87	16,8	1,82	4,7	1,08						
0,58			150,2	4,44	53,1	2,92	17,3	1,86	4,8	1,10						
0,59			155,1	4,51	54,8	2,97	17,9	1,89	5,0	1,12						
0,60			160,1	4,59	56,5	3,02	18,5	1,92	5,1	1,13						
0,62			170,4	4,74	60,1	3,12	19,6	1,98	5,4	1,17						
0,64					63,8	3,22	20,8	2,05	5,7	1,21	1,8	0,75				
0,66					67,5	3,32	22,0	2,11	6,1	1,25	1,9	0,77				
0,68					71,4	3,42	23,3	2,18	6,4	1,29	2,0	0,80				
0,70					75,4	3,53	24,5	2,24	6,8	1,32	2,1	0,82				
0,72					79,5	3,63	25,8	2,30	7,1	1,36	2,2	0,84				
0,74					83,7	3,73	27,2	2,37	7,5	1,40	2,3	0,87				
0,76					88,0	3,83	28,6	2,43	7,9	1,44	2,4	0,89				
0,78					92,4	3,93	30,0	2,50	8,2	1,47	2,6	0,91				
0,80					96,9	4,03	31,4	2,56	8,6	1,51	2,7	0,94				
0,85					108,6	4,28	35,2	2,72	9,6	1,61	3,0	0,99	0,9	0,61		
0,90					120,9	4,53	39,1	2,88	10,7	1,70	3,3	1,05	1,0	0,65		
0,95					133,9	4,78	43,3	3,04	11,8	1,80	3,7	1,11	1,1	0,69		
1,00					147,6	5,04	47,6	3,20	13,0	1,89	4,0	1,17	1,2	0,72		
1,05							52,2	3,36	14,2	1,99	4,4	1,23	1,4	0,76		
1,10							56,9	3,52	15,5	2,08	4,8	1,29	1,5	0,79		
1,15							61,8	3,68	16,8	2,17	5,2	1,34	1,6	0,83		
1,20							67,0	3,84	18,2	2,27	5,6	1,40	1,7	0,87		
1,25							72,3	4,00	19,7	2,36	6,0	1,46	1,9	0,90		
1,30							77,9	4,16	21,1	2,46	6,5	1,52	2,0	0,94		
1,35							83,6	4,32	22,7	2,55	7,0	1,58	2,1	0,97		
1,40							89,6	4,48	24,3	2,65	7,4	1,64	2,3	1,01		
1,45									25,9	2,74	7,9	1,70	2,4	1,05	0,7	0,64
1,50									27,6	2,84	8,4	1,75	2,6	1,08	0,8	0,66
1,60									31,1	3,03	9,5	1,87	2,9	1,15	0,9	0,71
1,70									34,9	3,21	10,6	1,99	3,3	1,23	1,0	0,75
1,80									38,8	3,40	11,8	2,10	3,6	1,30	1,1	0,80
1,90									42,9	3,59	13,1	2,22	4,0	1,37	1,2	0,84
2,00									47,3	3,78	14,4	2,34	4,4	1,44	1,3	0,89
2,20									56,6	4,16	17,2	2,57	5,2	1,59	1,6	0,97
2,40									66,7	4,54	20,2	2,81	6,2	1,73	1,9	1,06
2,60									77,6	4,92	23,4	3,04	7,1	1,88	2,2	1,15
2,80											26,9	3,27	8,2	2,02	2,5	1,24
3,00											30,7	3,51	9,3	2,17	2,8	1,33
3,20											34,6	3,74	10,5	2,31	3,2	1,42
3,40											38,8	3,98	11,7	2,45	3,5	1,51
3,60											43,2	4,21	13,1	2,60	3,9	1,60
3,80											47,9	4,44	14,5	2,74	4,4	1,68
4,00											52,7	4,68	15,9	2,89	4,8	1,77
4,20													17,4	3,03	5,2	1,86

Pertes de charge linéique pour l'eau froide (Système Alu-Laserplus®)																
V	14 x 2		16 x 2		20 x 2		26 x 3		32 x 3		40 x 3,5		50 x 4		63 x 4,5	
	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
4,40													19,0	3,18	5,7	1,95
4,60													20,7	3,32	6,2	2,04
4,80													22,4	3,46	6,7	2,13
5,00													24,2	3,61	7,2	2,22
5,50													28,9	3,97	8,6	2,44
6,00													34,1	4,33	10,2	2,66
6,50													39,7	4,69	11,8	2,88
7,00															13,6	3,10
7,50															15,4	3,32
8,00															17,4	3,55
8,50															19,5	3,77
9,00															21,8	3,99
9,50															24,1	4,21
10,00															26,6	4,43
10,50															29,1	4,65
11,00															31,8	4,87

◆ Diagramme de pertes de charge linéique (chauffage)



◆ Pertes de charge linéique chauffage (Système Alu-Laserplus ®)

Pertes de charge linéique chauffage (Système Alu-Laserplus ®)																	
V	m	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
		R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/h	kg/h	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
20	20	0,1	0,07														
25	25	0,2	0,09														
30	29	0,3	0,11														
35	34	0,4	0,13														
40	39	0,5	0,14	0,1	0,09												
45	44	0,6	0,16	0,2	0,10												
50	49	0,7	0,18	0,2	0,11												
55	54	0,8	0,20	0,2	0,12												
60	59	0,9	0,22	0,3	0,13												
65	64	1,0	0,23	0,3	0,14												
70	69	1,2	0,25	0,3	0,15												
75	74	1,3	0,27	0,4	0,16	0,1	0,10										
80	79	1,5	0,29	0,4	0,17	0,2	0,11										
85	84	1,7	0,31	0,5	0,18	0,2	0,12										
90	88	1,8	0,32	0,5	0,19	0,2	0,13										
95	93	2,0	0,34	0,6	0,20	0,2	0,13										
100	98	2,2	0,36	0,6	0,21	0,2	0,14										
105	103	2,4	0,38	0,7	0,22	0,3	0,15										
110	108	2,6	0,40	0,7	0,23	0,3	0,15										
115	113	2,8	0,41	0,8	0,24	0,3	0,16										
120	118	3,0	0,43	0,9	0,26	0,3	0,17										
125	123	3,3	0,45	0,9	0,27	0,3	0,17										
130	128	3,5	0,47	1,0	0,28	0,4	0,18	0,1	0,12								
135	133	3,7	0,49	1,1	0,29	0,4	0,19	0,1	0,12								
140	138	4,0	0,51	1,1	0,30	0,4	0,20	0,1	0,12								
145	143	4,2	0,52	1,2	0,31	0,4	0,20	0,2	0,13								
150	147	4,5	0,54	1,3	0,32	0,5	0,21	0,2	0,13								
155	152	4,8	0,56	1,3	0,33	0,5	0,22	0,2	0,14								
160	157	5,1	0,58	1,4	0,34	0,5	0,22	0,2	0,14								
165	162	5,3	0,60	1,5	0,35	0,6	0,23	0,2	0,15								
170	167	5,6	0,61	1,6	0,36	0,6	0,24	0,2	0,15								
175	172	5,9	0,63	1,7	0,37	0,6	0,24	0,2	0,16								
180	177	6,2	0,65	1,7	0,38	0,6	0,25	0,2	0,16								
185	182	6,5	0,67	1,8	0,39	0,7	0,26	0,2	0,16								
190	187	6,9	0,69	1,9	0,40	0,7	0,27	0,2	0,17								
195	192	7,2	0,70	2,0	0,41	0,7	0,27	0,3	0,17								
200	197	7,5	0,72	2,1	0,43	0,8	0,28	0,3	0,18								
210	206	8,2	0,76	2,3	0,45	0,8	0,29	0,3	0,19								
220	216	8,9	0,79	2,5	0,47	0,9	0,31	0,3	0,20								
230	226	9,6	0,83	2,7	0,49	1,0	0,32	0,3	0,20								
240	236	10,4	0,87	2,9	0,51	1,1	0,34	0,4	0,21								
250	246	11,2	0,90	3,1	0,53	1,1	0,35	0,4	0,22								
260	256	12,0	0,94	3,3	0,55	1,2	0,36	0,4	0,23								
270	265	12,8	0,97	3,6	0,57	1,3	0,38	0,4	0,24								
280	275	13,7	1,01	3,8	0,60	1,4	0,39	0,5	0,25								
290	285	14,6	1,05	4,1	0,62	1,5	0,41	0,5	0,26	0,1	0,15						
300	295	15,5	1,08	4,3	0,64	1,6	0,42	0,5	0,27	0,2	0,16						

Pertes de charge linéique chauffage (Système Alu-Laserplus®)

V	m	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
		R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/h	kg/h	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
320	315	17,4	1,15	4,8	0,68	1,8	0,45	0,6	0,28	0,2	0,17						
340	334	19,5	1,23	5,4	0,72	2,0	0,48	0,7	0,30	0,2	0,18						
360	354	21,6	1,30	6,0	0,77	2,2	0,50	0,7	0,32	0,2	0,19						
380	373	23,8	1,37	6,6	0,81	2,4	0,53	0,8	0,34	0,2	0,20						
400	393	26,1	1,44	7,2	0,85	2,6	0,56	0,9	0,36	0,3	0,21						
420	413	28,5	1,52	7,9	0,89	2,9	0,59	1,0	0,37	0,3	0,22						
440	432	31,1	1,59	8,6	0,94	3,1	0,62	1,0	0,39	0,3	0,23						
460	452	33,7	1,66	9,3	0,98	3,4	0,64	1,1	0,41	0,3	0,24						
480	472					3,6	0,67	1,2	0,43	0,3	0,25						
500	491					3,9	0,70	1,3	0,44	0,4	0,26						
520	511					4,2	0,73	1,4	0,46	0,4	0,27						
540	531					4,5	0,76	1,5	0,48	0,4	0,28						
560	550					4,8	0,78	1,6	0,50	0,5	0,29	0,1	0,18				
580	570					5,1	0,81	1,7	0,52	0,5	0,30	0,2	0,19				
600	590					5,4	0,84	1,8	0,53	0,5	0,32	0,2	0,19				
620	609					5,8	0,87	1,9	0,55	0,5	0,33	0,2	0,20				
640	629					6,1	0,90	2,0	0,57	0,6	0,34	0,2	0,21				
660	649					6,4	0,92	2,2	0,59	0,6	0,35	0,2	0,21				
680	668					6,8	0,95	2,3	0,60	0,6	0,36	0,2	0,22				
700	688					7,2	0,98	2,4	0,62	0,7	0,37	0,2	0,23				
750	737					8,1	1,05	2,7	0,67	0,8	0,39	0,2	0,24				
800	786					9,1	1,12	3,0	0,71	0,9	0,42	0,3	0,26				
850	835					10,2	1,19	3,4	0,76	1,0	0,45	0,3	0,28				
900	884					11,3	1,26	3,8	0,80	1,1	0,47	0,3	0,29				
950	934							4,1	0,84	1,2	0,50	0,4	0,31				
1000	983							4,5	0,89	1,3	0,53	0,4	0,32				
1050	1032							5,0	0,93	1,4	0,55	0,4	0,34	0,1	0,21		
1100	1081							5,4	0,98	1,5	0,58	0,5	0,36	0,2	0,22		
1150	1130							5,8	1,02	1,6	0,60	0,5	0,37	0,2	0,23		
1200	1179							6,3	1,07	1,8	0,63	0,6	0,39	0,2	0,24		
1250	1229							6,8	1,11	1,9	0,66	0,6	0,41	0,2	0,25		
1300	1278									2,0	0,68	0,6	0,42	0,2	0,26		
1350	1327									2,2	0,71	0,7	0,44	0,2	0,27		
1400	1376									2,3	0,74	0,7	0,45	0,2	0,28		
1450	1425									2,5	0,76	0,8	0,47	0,2	0,29		
1500	1474									2,6	0,79	0,8	0,49	0,3	0,30		
1600	1573									3,0	0,84	0,9	0,52	0,3	0,32		
1700	1671									3,3	0,89	1,0	0,55	0,3	0,34		
1800	1769									3,7	0,95	1,1	0,58	0,4	0,36		
1900	1867									4,0	1,00	1,3	0,62	0,4	0,38		
2000	1966									4,4	1,05	1,4	0,65	0,4	0,40		
2100	2064									4,9	1,10	1,5	0,68	0,5	0,42	0,1	0,26
2200	2162									5,3	1,16	1,6	0,71	0,5	0,44	0,2	0,27
2300	2261									5,7	1,21	1,8	0,75	0,6	0,46	0,2	0,28
2400	2359											1,9	0,78	0,6	0,48	0,2	0,30
2500	2457											2,1	0,81	0,6	0,50	0,2	0,31
2600	2555											2,2	0,84	0,7	0,52	0,2	0,32

Pertes de charge linéique chauffage (Système Alu-Laserplus ®)																	
V	m	14 × 2		16 × 2		20 × 2		26 × 3		32 × 3		40 × 3,5		50 × 4		63 × 4,5	
		R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V	R	V
l/h	kg/h	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s	mbar/m	m/s
2700	2654											2,4	0,88	0,7	0,54	0,2	0,33
2800	2752											2,5	0,91	0,8	0,56	0,2	0,36
2900	2850											2,7	0,94	0,8	0,58	0,3	0,36
3000	2949											2,9	0,97	0,9	0,60	0,3	0,37
3200	3145											3,2	1,04	1,0	0,64	0,3	0,39
3400	3342											3,6	1,10	1,1	0,68	0,3	0,42
3600	3538											4,0	1,17	1,2	0,72	0,4	0,44
3800	3735											4,4	1,23	1,4	0,76	0,4	0,47
4000	3931													1,5	0,80	0,5	0,49
4500	4423													1,9	0,90	0,6	0,55
5000	4914													2,3	1,00	0,7	0,62
6000	5897													3,2	1,20	1,0	0,74
7000	6880															1,3	0,86
8000	7863															1,6	0,98
9000	8846															2,0	1,11
10000	9828															2,4	1,23

2. Tables de performance chauffage

Les données de conception suivantes pour le système de chauffage Roth se rapporte à celui de l'eau chaude. Pour le calcul des pertes de pression en plus de celles spécifiées dans les tableaux, il faut rajouter celles du raccordement avec les radiateurs, la vanne de circulation et celle du chauffe-eau.

La chute de pression totale d'une boucle ne doit pas excéder 350 mbar pour éviter l'emploi d'une pompe de circulation.

Alu-Laserplus ® 14 mm									
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]								
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s	
5 K	163 W	326 W	489 W	652 W	815 W	979 W	1142 W	1305 W	
	0,28 mbar/m	0,94 mbar/m	1,91 mbar/m	3,17 mbar/m	4,68 mbar/m	6,44 mbar/m	8,43 mbar/m	10,65 mbar/m	
6 K	196 W	391 W	587 W	783 W	979 W	1174 W	1370 W	1566 W	
	0,28 mbar/m	0,94 mbar/m	1,91 mbar/m	3,17 mbar/m	4,68 mbar/m	6,44 mbar/m	8,43 mbar/m	10,65 mbar/m	
10 K	326 W	652 W	979 W	1305 W	1631 W	1957 W	2283 W	2610 W	
	0,28 mbar/m	0,94 mbar/m	1,91 mbar/m	3,17 mbar/m	4,68 mbar/m	6,44 mbar/m	8,43 mbar/m	10,65 mbar/m	
15 K	489 W	979 W	1468 W	1957 W	2446 W	2936 W	3425 W	3914 W	
	0,28 mbar/m	0,94 mbar/m	1,91 mbar/m	3,17 mbar/m	4,68 mbar/m	6,44 mbar/m	8,43 mbar/m	10,65 mbar/m	
20 K	652 W	1305 W	1957 W	2610 W	3262 W	3914 W	4567 W	5219 W	
	0,28 mbar/m	0,94 mbar/m	1,91 mbar/m	3,17 mbar/m	4,68 mbar/m	6,44 mbar/m	8,43 mbar/m	10,65 mbar/m	
25 K	815 W	1631 W	2446 W	3262 W	4077 W	4893 W	5708 W	6524 W	
	0,28 mbar/m	0,94 mbar/m	1,91 mbar/m	3,17 mbar/m	4,68 mbar/m	6,44 mbar/m	8,43 mbar/m	10,65 mbar/m	
30 K	979 W	1957 W	2936 W	3914 W	4893 W	5672 W	6850 W	7829 W	
	0,28 mbar/m	0,94 mbar/m	1,91 mbar/m	3,17 mbar/m	4,68 mbar/m	6,44 mbar/m	8,43 mbar/m	10,65 mbar/m	

Alu-Laserplus® 16 mm								
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]							
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s
5 K	276 W	551 W	827 W	1103 W	1378 W	1654 W	1929 W	2205 W
	0,20 mbar/m	0,68 mbar/m	1,38 mbar/m	2,28 mbar/m	3,37 mbar/m	4,64 mbar/m	6,07 mbar/m	7,67 mbar/m
6 K	331 W	662 W	992 W	1323 W	1654 W	1985 W	2315 W	2646 W
	0,20 mbar/m	0,68 mbar/m	1,38 mbar/m	2,28 mbar/m	3,37 mbar/m	4,64 mbar/m	6,07 mbar/m	7,67 mbar/m
10 K	551 W	1103 W	1654 W	2205 W	2756 W	3308 W	3859 W	4410 W
	0,20 mbar/m	0,68 mbar/m	1,38 mbar/m	2,28 mbar/m	3,37 mbar/m	4,64 mbar/m	6,07 mbar/m	7,67 mbar/m
15 K	827 W	1654 W	2481 W	3308 W	4135 W	4961 W	5788 W	6615 W
	0,20 mbar/m	0,68 mbar/m	1,38 mbar/m	2,28 mbar/m	3,37 mbar/m	4,64 mbar/m	6,07 mbar/m	7,67 mbar/m
20 K	1103 W	2205 W	3308 W	4410 W	5513 W	6615 W	7718 W	8820 W
	0,20 mbar/m	0,68 mbar/m	1,38 mbar/m	2,28 mbar/m	3,37 mbar/m	4,64 mbar/m	6,07 mbar/m	7,67 mbar/m
25 K	1378 W	2756 W	4135 W	5513 W	6891 W	8269 W	9647 W	11026 W
	0,20 mbar/m	0,68 mbar/m	1,38 mbar/m	2,28 mbar/m	3,37 mbar/m	4,64 mbar/m	6,07 mbar/m	7,67 mbar/m
30 K	1654 W	3308 W	4961 W	6615 W	8269 W	9923 W	11577 W	13231 W
	0,20 mbar/m	0,68 mbar/m	1,38 mbar/m	2,28 mbar/m	3,37 mbar/m	4,64 mbar/m	6,07 mbar/m	7,67 mbar/m

Alu-Laserplus® 20mm								
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]							
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s
5 K	418 W	835 W	1235 W	1670 W	2088 W	2505 W	2923 W	3340 W
	0,16 mbar/m	0,52 mbar/m	1,06 mbar/m	1,76 mbar/m	2,60 mbar/m	3,58 mbar/m	4,68 mbar/m	5,92 mbar/m
6 K	501 W	1002 W	1503 W	2004 W	2505 W	3006 W	3507 W	4008 W
	0,16 mbar/m	0,52 mbar/m	1,06 mbar/m	1,76 mbar/m	2,60 mbar/m	3,58 mbar/m	4,68 mbar/m	5,92 mbar/m
10 K	835 W	1670 W	2505 W	3340 W	4175 W	5010 W	5846 W	6681 W
	0,16 mbar/m	0,52 mbar/m	1,06 mbar/m	1,76 mbar/m	2,60 mbar/m	3,58 mbar/m	4,68 mbar/m	5,92 mbar/m
15 K	1253 W	2505 W	3758 W	5010 W	6263 W	7516 W	8768 W	10021 W
	0,16 mbar/m	0,52 mbar/m	1,06 mbar/m	1,76 mbar/m	2,60 mbar/m	3,58 mbar/m	4,68 mbar/m	5,92 mbar/m
20 K	1670 W	3340 W	5010 W	6681 W	8351 W	10021 W	11691 W	13361 W
	0,16 mbar/m	0,52 mbar/m	1,06 mbar/m	1,76 mbar/m	2,60 mbar/m	3,58 mbar/m	4,68 mbar/m	5,92 mbar/m
25 K	2088 W	4175 W	6263 W	8351 W	10438 W	12526 W	14614 W	16701 W
	0,16 mbar/m	0,52 mbar/m	1,06 mbar/m	1,76 mbar/m	2,60 mbar/m	3,58 mbar/m	4,68 mbar/m	5,92 mbar/m
30 K	2505 W	5010 W	7516 W	10021 W	12526 W	15031 W	17537 W	20042 W
	0,16 mbar/m	0,52 mbar/m	1,06 mbar/m	1,76 mbar/m	2,60 mbar/m	3,58 mbar/m	4,68 mbar/m	5,92 mbar/m

Alu-Laserplus® 25 mm								
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]							
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s
5 K	652 W	1305 W	1957 W	2610 W	3262 W	3914 W	4567 W	5219 W
	0,12 mbar/m	0,40 mbar/m	0,80 mbar/m	1,33 mbar/m	1,97 mbar/m	2,71 mbar/m	3,54 mbar/m	4,48 mbar/m
6 K	783 W	1566 W	2349 W	3132 W	3914 W	4697 W	5480 W	6263 W
	0,12 mbar/m	0,40 mbar/m	0,80 mbar/m	1,33 mbar/m	1,97 mbar/m	2,71 mbar/m	3,54 mbar/m	4,48 mbar/m
10 K	1305 W	2610 W	3914 W	5219 W	6524 W	7829 W	9134 W	10438 W
	0,12 mbar/m	0,40 mbar/m	0,80 mbar/m	1,33 mbar/m	1,97 mbar/m	2,71 mbar/m	3,54 mbar/m	4,48 mbar/m
15 K	1957 W	3914 W	5872 W	7829 W	9786 W	11743 W	13700 W	15658 W
	0,12 mbar/m	0,40 mbar/m	0,80 mbar/m	1,33 mbar/m	1,97 mbar/m	2,71 mbar/m	3,54 mbar/m	4,48 mbar/m
20 K	2610 W	5219 W	7829 W	10438 W	13048 W	15658 W	18267 W	20877 W
	0,12 mbar/m	0,40 mbar/m	0,80 mbar/m	1,33 mbar/m	1,97 mbar/m	2,71 mbar/m	3,54 mbar/m	4,48 mbar/m
25 K	3262 W	6524 W	9786 W	13048 W	16310 W	19572 W	22834 W	26096 W
	0,12 mbar/m	0,40 mbar/m	0,80 mbar/m	1,33 mbar/m	1,97 mbar/m	2,71 mbar/m	3,54 mbar/m	4,48 mbar/m
30 K	3914 W	7829 W	11743 W	15658 W	19572 W	23486 W	27401 W	31315 W
	0,12 mbar/m	0,40 mbar/m	0,80 mbar/m	1,33 mbar/m	1,97 mbar/m	2,71 mbar/m	3,54 mbar/m	4,48 mbar/m

Alu-Laserplus® 32 mm								
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]							
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s
5 K	1103 W	2205 W	3308 W	4410 W	5513 W	6615 W	7718 W	8820 W
	0,08 mbar/m	0,29 mbar/m	0,58 mbar/m	0,96 mbar/m	1,42 mbar/m	1,95 mbar/m	2,55 mbar/m	3,22 mbar/m
6 K	1323 W	2646 W	3969 W	5292 W	6615 W	7938 W	9261 W	10585 W
	0,08 mbar/m	0,29 mbar/m	0,58 mbar/m	0,96 mbar/m	1,42 mbar/m	1,95 mbar/m	2,55 mbar/m	3,22 mbar/m
10 K	2205 W	4410 W	6615 W	8820 W	11026 W	13231 W	15436 W	17641 W
	0,08 mbar/m	0,29 mbar/m	0,58 mbar/m	0,96 mbar/m	1,42 mbar/m	1,95 mbar/m	2,55 mbar/m	3,22 mbar/m
15 K	3308 W	6615 W	9923 W	13231 W	16538 W	19646 W	23154 W	26461 W
	0,08 mbar/m	0,29 mbar/m	0,58 mbar/m	0,96 mbar/m	1,42 mbar/m	1,95 mbar/m	2,55 mbar/m	3,22 mbar/m
20 K	4410 W	8820 W	13231 W	17641 W	22051 W	26461 W	30872 W	35282 W
	0,08 mbar/m	0,29 mbar/m	0,58 mbar/m	0,96 mbar/m	1,42 mbar/m	1,95 mbar/m	2,55 mbar/m	3,22 mbar/m
25 K	5513 W	11026 W	16538 W	22051 W	27564 W	33077 W	38589 W	44102 W
	0,08 mbar/m	0,29 mbar/m	0,58 mbar/m	0,96 mbar/m	1,42 mbar/m	1,95 mbar/m	2,55 mbar/m	3,22 mbar/m
30 K	6615 W	13231 W	19846 W	26461 W	33077 W	39692 W	46307 W	52923 W
	0,08 mbar/m	0,29 mbar/m	0,58 mbar/m	0,96 mbar/m	1,42 mbar/m	1,95 mbar/m	2,55 mbar/m	3,22 mbar/m

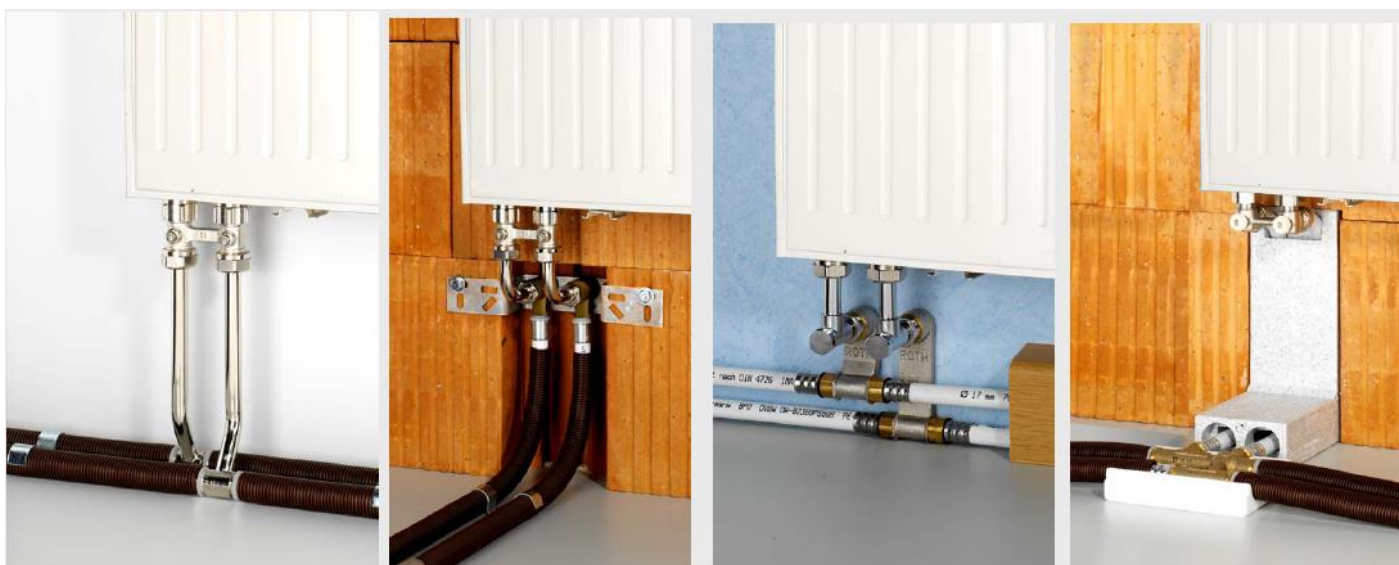
Alu-Laserplus® 40 mm								
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]							
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s
5 K	1776 W	3552 W	5328 W	7105 W	8881 W	10657 W	12433 W	14209 W
	0,06 mbar/m	0,21 mbar/m	0,43 mbar/m	0,71 mbar/m	1,05 mbar/m	1,45 mbar/m	1,89 mbar/m	2,39 mbar/m
6 K	2131 W	4263 W	6394 W	8526 W	10657 W	12788 W	14920 W	17051 W
	0,06 mbar/m	0,21 mbar/m	0,43 mbar/m	0,71 mbar/m	1,05 mbar/m	1,45 mbar/m	1,89 mbar/m	2,39 mbar/m
10 K	3552 W	7105 W	10657 W	14209 W	17762 W	21314 W	24866 W	28419 W
	0,06 mbar/m	0,21 mbar/m	0,43 mbar/m	0,71 mbar/m	1,05 mbar/m	1,45 mbar/m	1,89 mbar/m	2,39 mbar/m
15 K	5328 W	10657 W	15986 W	21314 W	26642 W	31971 W	37299 W	42628 W
	0,06 mbar/m	0,21 mbar/m	0,43 mbar/m	0,71 mbar/m	1,05 mbar/m	1,45 mbar/m	1,89 mbar/m	2,39 mbar/m
20 K	7105 W	14209 W	21314 W	28419 W	35523 W	42628 W	49732 W	56837 W
	0,06 mbar/m	0,21 mbar/m	0,43 mbar/m	0,71 mbar/m	1,05 mbar/m	1,45 mbar/m	1,89 mbar/m	2,39 mbar/m
25 K	8881 W	17762 W	26642 W	35523 W	44404 W	53285 W	62166 W	71046 W
	0,06 mbar/m	0,21 mbar/m	0,43 mbar/m	0,71 mbar/m	1,05 mbar/m	1,45 mbar/m	1,89 mbar/m	2,39 mbar/m
30 K	10657 W	21314 W	31971 W	42628 W	53285 W	63942 W	74599 W	85256 W
	0,06 mbar/m	0,21 mbar/m	0,43 mbar/m	0,71 mbar/m	1,05 mbar/m	1,45 mbar/m	1,89 mbar/m	2,39 mbar/m

Alu-Laserplus® 50 mm								
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]							
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s
5 K	2877 W	5754 W	8631 W	11508 W	14385 W	17262 W	20140 W	23017 W
	0,05 mbar/m	0,16 mbar/m	0,32 mbar/m	0,53 mbar/m	0,78 mbar/m	1,07 mbar/m	1,40 mbar/m	1,77 mbar/m
6 K	3452 W	6905 W	10357 W	13810 W	17262 W	20715 W	24168 W	27620 W
	0,05 mbar/m	0,16 mbar/m	0,32 mbar/m	0,53 mbar/m	0,78 mbar/m	1,07 mbar/m	1,40 mbar/m	1,77 mbar/m
10 K	5754 W	11508 W	17262 W	23017 W	28771 W	34525 W	40279 W	46033 W
	0,05 mbar/m	0,16 mbar/m	0,32 mbar/m	0,53 mbar/m	0,78 mbar/m	1,07 mbar/m	1,40 mbar/m	1,77 mbar/m
15 K	8631 W	17262 W	25894 W	34525 W	43156 W	51787 W	60418 W	69050 W
	0,05 mbar/m	0,16 mbar/m	0,32 mbar/m	0,53 mbar/m	0,78 mbar/m	1,07 mbar/m	1,40 mbar/m	1,77 mbar/m
20 K	11508 W	23017 W	34525 W	46033 W	57542 W	69050 W	80559 W	92067 W
	0,05 mbar/m	0,16 mbar/m	0,32 mbar/m	0,53 mbar/m	0,78 mbar/m	1,07 mbar/m	1,40 mbar/m	1,77 mbar/m
25 K	14385 W	28771 W	43156 W	57542 W	71927 W	86312 W	100697 W	115083 W
	0,05 mbar/m	0,16 mbar/m	0,32 mbar/m	0,53 mbar/m	0,78 mbar/m	1,07 mbar/m	1,40 mbar/m	1,77 mbar/m
30 K	17262 W	34525 W	51787 W	69050 W	86312 W	103575 W	121038 W	138100 W
	0,05 mbar/m	0,16 mbar/m	0,32 mbar/m	0,53 mbar/m	0,78 mbar/m	1,07 mbar/m	1,40 mbar/m	1,77 mbar/m

Alu-Laserplus® 63mm								
Différence de température Δt [K] Entrée/Sortie	Puissance délivrée Q [W] – Perte de charge linéique R [mbar/m] – Débit w [m/s]							
	0,1 m/s	0,2 m/s	0,3 m/s	0,4 m/s	0,5 m/s	0,6 m/s	0,7 m/s	0,8 m/s
5 K	4747 W	9494 W	14242 W	18989 W	23736 W	28483 W	33230 W	37978 W
	0,03 mbar/m	0,11 mbar/m	0,23 mbar/m	0,38 mbar/m	0,57 mbar/m	0,78 mbar/m	1,03 mbar/m	1,29 mbar/m
6 K	5697 W	11393 W	17090 W	22787 W	28483 W	34180 W	39876 W	45573 W
	0,03 mbar/m	0,11 mbar/m	0,23 mbar/m	0,38 mbar/m	0,57 mbar/m	0,78 mbar/m	1,03 mbar/m	1,29 mbar/m
10 K	9494 W	18989 W	28483 W	37978 W	47472 W	56966 W	66461 W	75955 W
	0,03 mbar/m	0,11 mbar/m	0,23 mbar/m	0,38 mbar/m	0,57 mbar/m	0,78 mbar/m	1,03 mbar/m	1,29 mbar/m
15 K	14242 W	28483 W	42725 W	56966 W	71208 W	85449 W	99691 W	113933 W
	0,03 mbar/m	0,11 mbar/m	0,23 mbar/m	0,38 mbar/m	0,57 mbar/m	0,78 mbar/m	1,03 mbar/m	1,29 mbar/m
20 K	18989 W	37978 W	56966 W	75955 W	94944 W	113933 W	132921 W	151910 W
	0,03 mbar/m	0,11 mbar/m	0,23 mbar/m	0,38 mbar/m	0,57 mbar/m	0,78 mbar/m	1,03 mbar/m	1,29 mbar/m
25 K	23736 W	47472 W	71208 W	94944 W	118680 W	142416 W	166152 W	189888 W
	0,03 mbar/m	0,11 mbar/m	0,23 mbar/m	0,38 mbar/m	0,57 mbar/m	0,78 mbar/m	1,03 mbar/m	1,29 mbar/m
30 K	28483 W	56966 W	85449 W	113933 W	142416 W	170899 W	199382 W	227865 W
	0,03 mbar/m	0,11 mbar/m	0,23 mbar/m	0,38 mbar/m	0,57 mbar/m	0,78 mbar/m	1,03 mbar/m	1,29 mbar/m

V. Exemples de montages

◆ Chauffage



Coude connexion et pièce en T

Kit de connexion radiateur

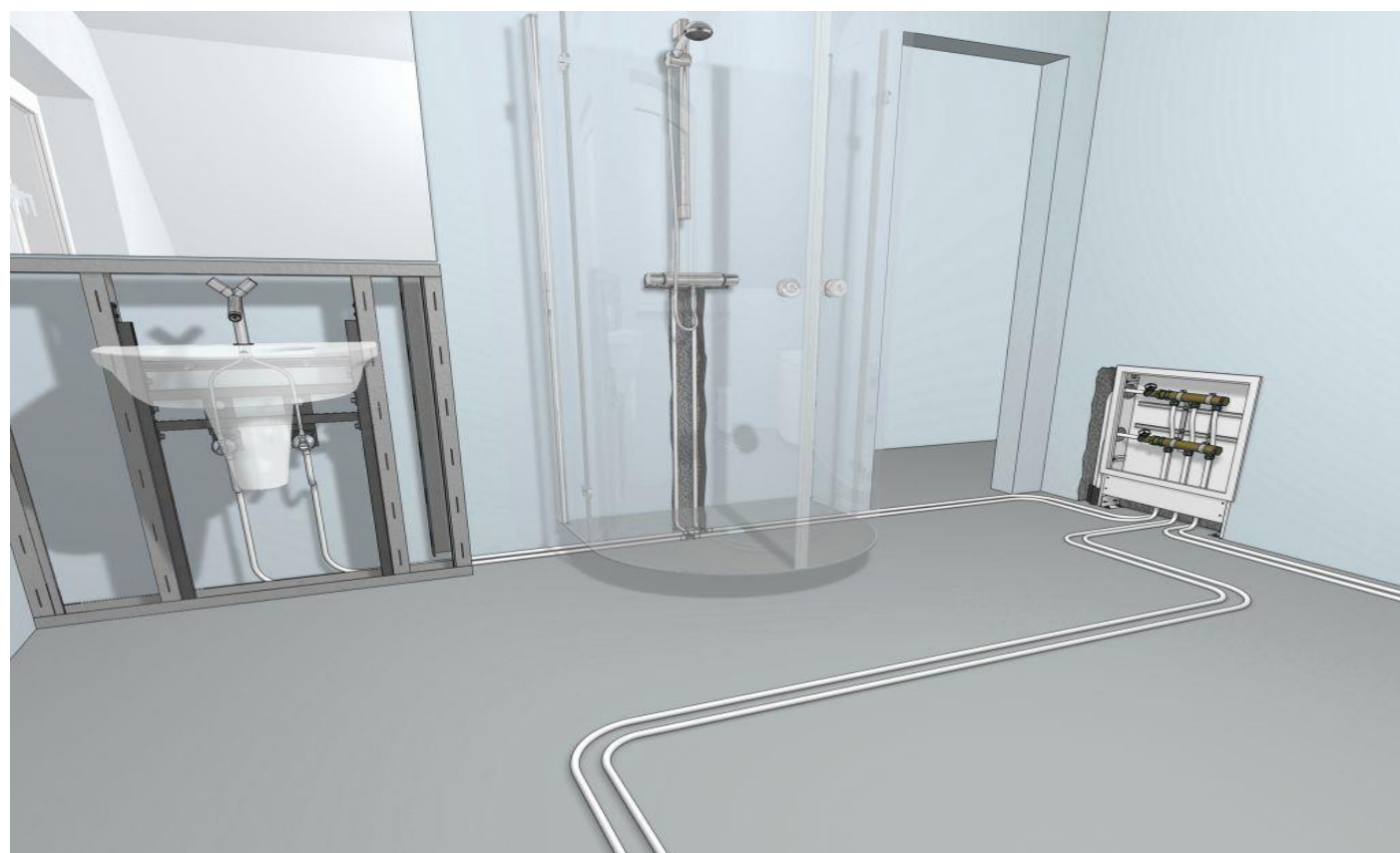
Unité de connexion plinthe

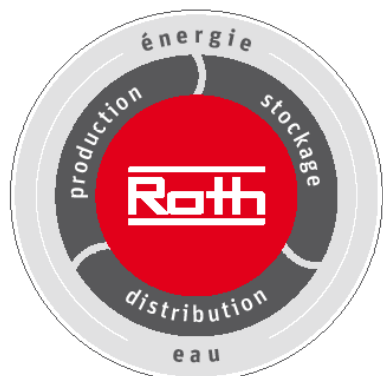
Bloc de connexion radiateur

◆ Sanitaire









Systemes Éco-Énergétiques et Sanitaire Roth

Distribution

- > Systemes de Planchers Chauffants
- > Rafraîchissants Basse Température (PCRBT)
- > Hydrodistribution

Production

- > Systemes Solaires Thermiques

Stockage

- > Ballons de stockage
- > Stockage du fioul / pellets
- > Récupération d'eau de pluie
- > Socles pour machines et chaudières



ROTH FRANCE SAS
78, rue Ampère ZI - CS 20090
77465 Lagny-sur-Marne Cedex
Téléphone : 01 64 12 44 44
Fax : 01 60 07 96 47
E-Mail: etudes@roth-france.fr www.roth-france.fr



VISIONNEZ NOS VIDÉOS SUR YOUTUBE : Roth France
<http://www.youtube.com/user/Rothfrance77>



SUIVEZ NOUS SUR GOOGLE + : Roth France



SUIVEZ NOUS SUR FACEBOOK : Roth France SAS
<https://www.facebook.com/ROTHFRANCE>

