

Conception et guide d'installation du kit PLT TracPipe®

Edition janvier 2018

Kit de tuyaux en acier inoxydable onduleux
pliable avec raccords mécaniques associés

Les instructions d'installation suivant la norme NBN D51-003 et NBN D51-006 pour les tuyaux en acier inoxydable onduleux pliable (PLT) et pour les raccords mécaniques associés pour conduites de gaz naturel basse pression jusqu'aux diamètres DN50 et pour les installations butane et propane.



ATTENTION :

- 1) La lecture de ces instructions est impérative avant toute mise en œuvre des kits de tuyaux onduleux pliables en acier inoxydable TracPipe[®]**

- 2) Le non-respect de ces instructions peut conduire à un rejet lors du contrôle technique ou à un dysfonctionnement de l'installation**

- 3) Se référer à la norme d'installation NBN D51 003 pour la pose des conduites gaz PLT en règle générale comme pour les autres conduites de gaz.**

Tables des matières

1. Champ d'application.....	5
2. Matériaux.....	7
2.1. Le programme de production TracPipe®.....	7
2.2. Pliage du tuyau TracPipe®.....	10
3. Instructions de montage pour AutoFlare®.....	11
3.1. Assemblage des raccords sur le tuyau PLT TracPipe®.....	11
3.2. Raccords vissés.....	14
3.3. Etanchéité.....	14
4. Configurations spatiales.....	15
4.1 Configuration spatiale n°1 : tuyaux et raccords apparents.....	15
4.2 Configuration spatiale n°2: tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré.....	16
4.3 Configuration spatiale n°3 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré.....	17
4.4 Configuration spatiale n°4 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré.....	18
4.5 Disposition spatiale 4 bis – Tubes et raccords placés dans des endroits facilement accessibles, dont le point le plus bas se trouve en dessous du niveau du sol.....	20
4.6 Configuration spatiale n°5 - Parcours des tuyauteries: tuyaux et raccords encastrés dans un mur ou sous chape.....	21
4.7 Configuration spatiale n°6 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords enterrés à l'extérieur du bâtiment.....	23
4.8 Configuration spatiale n°7 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment.....	23
4.9 Configuration spatiale n°8 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords enterrés sous un bâtiment.....	24
5 Installation du système de conduite PLT.....	25
5.1 Configuration d'un kit de tuyaux PLT [NBN BD51-003 annexe F].....	25
5.2 Liaison équipotentielle, joint isolant et continuité électrique.....	25
5.3 Fixation et support d'un système de tuyau PLT La distance maximale entre les supports des tuyaux horizontaux en PLT, est indiquée dans le tableau 5.....	26
[NBN D51-003 § 4.4.1 + bijlage I.2].....	26

5.4	Distance entre les conduites de gaz et d'autres conduites ou câbles [NBN D51-003 § 4.4.1.2 + annexe F].....	27
5.5	Protection contre la corrosion [NBN D51-003 § 4.11.2.2].....	28
5.6	Raccordement d'un appareil à gaz [NBN D51-003 § 4.11.2.2].....	30
5.7	Transition de tuyau TracPipe® vers d'autres matériaux.....	31
	[NBN D51-003 + annexe I.3].....	31
5.8	Fourreau et traversée de façade.....	31
	[NBND51-003 § 4.11.5].....	31
5.9	Gaines d'attente enterrées à l'extérieur du bâtiment.....	32
	[NBND51-003 § 4.4.5.6].....	32
5.10	La mise hors service d'une conduite de gaz PLT.....	33
6	Règles de sécurité.....	34
7	Dommmages et réparation.....	36
8	Calcul du diamètre de la conduite.....	37
8.1	Installations au gaz naturel alimentées avec une pression jusqu'à 30 mbar et installations au propane avec une pression jusque 37 (50) mbar.....	37
8.2	Installations au gaz naturel alimentées avec une pression entre 30 mbar et 100 mbar et installations au propane avec une pression entre 37 (50) mbar et 500 mbar	46

Conception et guide d'installation du kit PLT TracPipe®

1. Champ d'application

PLT est synonyme de **PLiable Tube** ou tuyau pliable. Un kit PLT est composé d'un tuyau pliable onduleux en acier inoxydable qui est protégé par une gaine en matériau synthétique et raccords qui sont spécifiques à chaque fabricant.

L'A.R. du 29/09/2014 homologue la norme NBN D51-003 Addendum 1 « *Conduites de gaz intérieures et le placement des appareils d'utilisation - Exigences générales* » et a été publié au Moniteur belge.

L'arrêté Royale du 27/03/2017 valide la norme NBN D51-006 deuxième édition « *Installations intérieures alimentées en butane ou propane commercial en phase gazeuse à une pression maximale de service de 5 bar et placement des compteurs – Dispositions générales* ».

Ces nouvelles normes contiennent de nombreux changements liés à la mise en place des conduites de gaz naturel. L'une des principales nouveautés est sans aucun doute que l'on peut réaliser la conduite de gaz en aval du compteur et avec une pression jusqu'à 100mbar en tuyaux PLT. Cela vaut également pour les installations où les tubes pliables (PLT) peuvent être appliqués pour des gaz détendus avec une pression de service maximale inférieure ou égale à 500 mbar.

Actuellement, les kits PLT ne peuvent être utilisés **que** pour le gaz naturel.

Le système de tuyau PLT est défini dans les normes NBN D51-003 et NBN D51-006 comme suit :

PLT = tuyau pliable = tuyaux onduleux, pliables en acier inoxydable, facilement pliables manuellement un certain nombre limité de fois, qui sont revêtus par le fabricant, lors de la production, d'une couche extérieure (= tuyaux PLT) et qui doivent toujours être utilisés avec les raccords, le collecteur, le collier pour la connexion équipotentielle, le ruban auto-vulcanisant ou gaine, ... spécifiés par le fabricant (= un système). Les tuyaux et raccords de différents fabricants ne sont **pas** mutuellement interchangeables et ne peuvent en aucun cas être connectés ensemble.

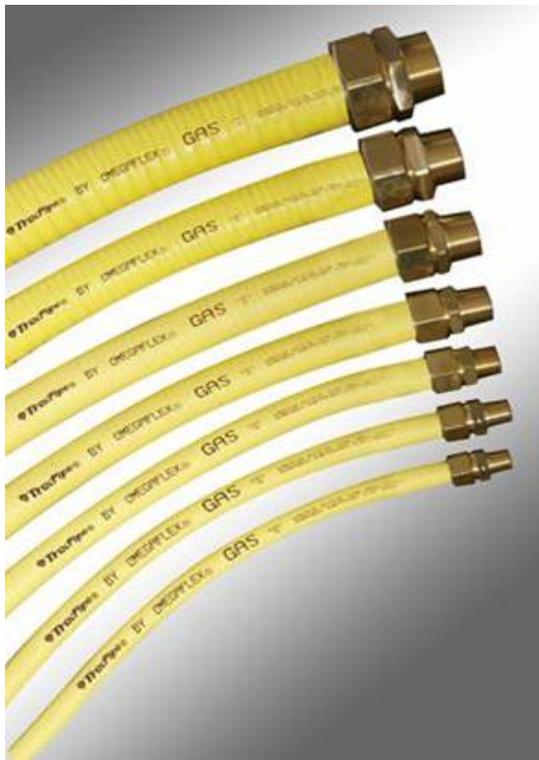
TracPipe® a été approuvé par l'ARGB pour l'utilisation en Belgique et apparaît sur la liste des matériaux autorisés sur www.cerga.be. Les exigences pour être applicables en Belgique sont les suivantes :

La norme de production NBN EN 15266 « *Systèmes de tuyau onduleux pliable en acier inoxydable pour le gaz dans les bâtiments avec une pression jusqu'à y compris 0,5 bar* » détermine les propriétés mécaniques et la résistance des tuyaux et accessoires de couplage aux influences thermiques et chimiques. En outre, le marquage, la traçabilité des lots de production et les conditions d'emballage sont également fixées dans cette norme.

La norme d'installation belge NBN D51-003 (2005) et NBN D51-003 addendum 1 (2014) "*Conduites internes pour le gaz naturel et de placement des appareils ménagers – Dispositions générales*" en détermine les conditions d'installation.

La norme d'installation Belge NBN D51-006 (2017) « Installations intérieures alimentées en butane ou propane commercial en phase gazeuse à une pression maximale de service de 5 bar et placement des compteurs – Dispositions générales » détermine les conditions d'installation.

Le tuyau TracPipe® PLT est réalisé dans un acier inoxydable solide. Grâce au procédé de fabrication breveté, les ondulations sont réalisées par une déformation à froid. Par ce moyen, le tuyau PLT reste néanmoins assez dur, tout en restant suffisamment souple pour être plié manuellement. Ainsi, le tuyau TracPipe® PLT a une excellente résistance à l'écrasement et aux pliures, **ce qui est un avantage significatif sur le chantier**. Pour les autres fabricants, le PLT est recuit lors de la production, ce qui les rend plus doux et plus vulnérables.



Tuyaux TracPipe® et accessoires sont disponibles du DN12 jusque et y compris le DN50

Le TracPipe® PLT et les raccords pour tuyaux correspondants sont disponibles en DN10 (**DN12 en TracPipe®**), DN15, DN20 (**DN22 en TracPipe®**), DN25 (**DN28 en TracPipe®**), DN32, DN40 et DN50.

Tous les fabricants de PLT n'ont une gamme aussi étendue.

Ce guide de conception et d'installation du kit TracPipe® PLT contient le montage détaillé et les prescriptions d'installation, les prescriptions légales énoncées dans la norme NBN D51-003 et son addendum 1 et, la méthode de calcul pour déterminer le diamètre du tuyau. Cet ensemble est complété par quelques conseils et trucs pratiques.

2. Matériaux

Tous les matériaux pour les installations de gaz naturel doivent être conformes à la norme NBN D51-003.

Un kit PLT est composé d'un tuyau pliable onduleux en acier inoxydable qui est protégé par une gaine en polyéthylène et des raccords spécifiques à chaque fabricant. Un raccord d'un fabricant ne pourra donc jamais être monté sur un tuyau PLT d'un autre fabricant.

2.1. Le programme de production TracPipe®

Le réseau de canalisations de gaz TracPipe® se compose de tuyaux onduleux et pliables en acier inoxydable avec raccords mécaniques en laiton AutoFlare®. Ces raccords se terminent sur un raccord mâle ou femelle, conforme à la norme NBN EN 10226-1 (ISO 7-1).

Le tuyau PLT TracPipe® répond non seulement aux exigences de la norme européenne de produit NBN EN 15266, mais en plus il répond également à la stricte norme britannique BS 7838 "*Specification for corrugated stainless steel semi-rigid pipe and associated fittings for low pressure gas pipework of up to DN50*". Cette norme est plus exigeante en termes de résistance thermique et mécanique de la gaine extérieure jaune en matériau synthétique.

Le tuyau est recouvert d'un revêtement en polyéthylène jaune auquel des additifs ont été ajoutés pour assurer une protection contre les rayons UV et l'ozone durant 50 ans. Le revêtement du PLT TracPipe® a été testé à 95° C pour pouvoir être utilisable dans des cuisines industrielles. Ce revêtement a en outre l'avantage de se comporter comme retardateur de flamme et la formation de fumées limitée lors d'un incendie.

Sur la gaine, un marquage mètre à mètre restant sur la longueur du rouleau est indiqué. Cela augmente le confort de l'installateur.

Grâce au placement souple, on peut facilement plier les tuyaux PLT TracPipe® selon des formes complexes et les placer autour d'obstacles, sans utilisation de raccords. Un touret de grande longueur peut être déroulé d'un seul tenant avec seulement un raccord mécanique aux deux extrémités. Cela rend le PLT particulièrement adapté pour des projets de rénovation et de nouveaux projets de construction tels que des bâtiments en armature bois et des buildings à appartements où les tuyaux sont placés sur des gaines de câbles.

Un tuyau PLT ne peut être plié qu'un nombre limité de fois, c'est pourquoi un système de tuyau PLT n'est pas approprié comme étant une alternative pour remplacer un flexible métallique pour le raccordement des appareils à gaz. Par conséquent, un système de tuyaux PLT ne peut pas être appliqué en aval de la vanne d'arrêt d'un appareil à gaz.

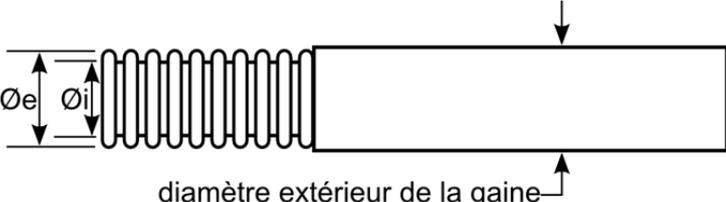
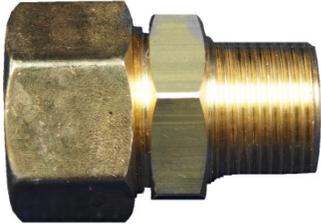
Tableau 1: Composants TracPipe® - tuyaux en acier inoxydable onduleux									
Composant	Matériau	Description/ Dimensions							
Tuyau gaz PLT TracPipe®	Acier inoxydable onduleux (1.4306) avec gaine en polyéthylène								
		DN	12	15	22	28	32	40	50
		Pouce	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2
		Diam. extérieur max. de la gaine (mm)	17	22	28	35	42	49	66
		Diam. nominal intérieur (mm)	11	15	21	27	33	40	52
Epaisseur paroi (mm)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,30	0,30	0,30		
TracPipe® sur touret	Tourets Multiplex								
		N° de stock	DN	Longueur PLT sur touret (m)		Poids approximatif (kg)			
		FGP-SS4-12-30 FGP-SS4-12-75	12	30 75		6.4 13.2			
		FGP-SS4-15-30 FGP-SS4-15-75 FGP-SS4-15-500	15	30 75 500		10.5 22.5 122.0			
		FGP-SS4-22-30 FGP-SS4-22-75 FGP-SS4-22-300	22	30 75 300		12.5 30.0 111.0			
		FGP-SS4-28-30 FGP-SS4-28-55 FGP-SS4-28-90 FGP-SS4-28-175	28	30 55 90 175		18.0 30.0 48.0 88.0			
		FGP-SS4-32-45 FGP-SS4-32-75 FGP-SS4-32-120	32	45 75 120		36.0 48.0 88.0			
		FGP-SS4-40-45 FGP-SS4-40-75	40	45 75		38.0 60.0			
		FGP-SS4-50-45	50	45		55.0			
		KITS TracPipe®	Emballé dans un emballage carton. Complet avec 2 raccords, un rouleau de bande autovulcanisante en silicone et instructions d'installation.						
N° de stock.	FGP-15-05 (kit) FGP-15-10 (kit) FGP-15-15 (kit)			FGP-22-05 (kit) FGP-22-10 (kit) FGP-22-15 (kit)	FGP-28-05 (kit) FGP-28-10 (kit) FGP-28-15 (kit)	FGP-32-05 (kit) FGP-32-10 (kit) FGP-32-15 (kit)			
DN	15			22	28	32			
Longueur de 5m, 10 m ou 15 m livrée avec ou sans raccords AutoFlare®.									

Tableau 1 : (suite) Accessoires TracPipe® - raccords mécaniques AutoFlare®						
Composant	Description/ Dimensions					
Raccord mécanique en laiton AutoFlare® vers un BPS filet mâle gaz		N° de stock	Description	DN	par boîte	Poids (kg)
		FGP-FST-12	AutoFlare®DN12 x 3/8"	12	24	0,20
		FGP-FST-15	AutoFlare®DN15 x 1/2"	15	24	0,20
		FGP-FST-22	AutoFlare®DN22 x 3/4"	22	16	0,25
		FGP-FST-28	AutoFlare®DN28 x 1"	28	16	0,30
		FGP-FST-35	AutoFlare®DN32 x 1 1/4"	35	6	0,70
		FGP-FST-40	AutoFlare®DN40 x 1 1/2"	40	4	1,00
		FGP-FST-50	AutoFlare®DN50 x 2"	50	4	1,60
Raccord mécanique en laiton AutoFlare® vers un BPS filet femelle gaz		N° de stock	Description			
		FGP-22-500BSP	AutoFlare®DN22 x 1/2"			
		FGP-22-750BSP	AutoFlare®DN22 x 3/4"			
		FGP-28-500BSP	AutoFlare®DN28 x 1/2"			
		FGP-28-750BSP	AutoFlare®DN28 x 3/4"			
		FGP-32-750BSP	AutoFlare®DN32 x 3/4"			
Raccord laiton AutoFlare® raccord en T		N° de stock	Description	par boîte	Poids (kg)	
		FGP-TF15-T15	T DN15 x DN15 x DN15	14	0,50	
		FGP-TF22-T22	T DN22 x DN22 x DN22	12	0,75	
		FGP-TF28-T28	T DN28 x DN28 x DN28	10	1,00	
		FGP-TF22-T15	T DN22 x DN22 x DN15	12	0,75	
		FGP-TF28-T15	T DN28 x DN28 x DN15	10	1,00	
		FGP-RT-1001DN	T DN28 x DN22 x DN15	10	1,00	
		FGP-RT-1002DN	T DN28 x DN22 x DN22	10	1,00	
		FGP-RT-752DN	T DN22 x DN15 x DN15	12	0,75	
		FGP-RT-501DN	T DN15 x DN12 x DN12	14	0,40	
		FGP-RT-751	T DN22 x DN15 x DN12	12	0,45	
Raccord laiton mécanique AutoFlare®		Stock nr.	Description	DN	par boîte	Poids (kg)
		FGP-CPLG-12	Raccord DN12	12	24	0,15
		FGP-CPLG-15	Raccord DN15	15	24	0,25
		FGP-CPLG-22	Raccord DN22	22	16	0,35
		FGP-CPLG-28	Raccord DN28	28	16	0,45
		FGP-CPLG-35	Raccord DN32	35	6	0,93
		FGP-CPLG-40	Raccord DN40	40	4	1,50
		FGP-CPLG-50	Raccord DN50	50	4	2,10
Rouleau de bande silicone autovulcanisante, résistante aux UV		Stock nr.	Description			
		FGP-915-10H-2	Bande isolation en silicone autovulcanisante 25 mm de large en longueur de 2 m			
		FGP-915-10H-12	Bande isolation en silicone autovulcanisante 25 mm de large en longueur de 11 m			
		FGP-915-20H12-PO	Bande isolation en silicone autovulcanisante 50 mm de large en longueur de 11 m			

2.2. Pliage du tuyau TracPipe®

Comme le tube PLT est plié manuellement, le placement se fait très facilement en un minimum de temps. Le rayon de courbure conseillé est donné dans le tableau 2. Des courbes très courtes augmentent la perte de charge. Vous trouvez le plus petit rayon de courbure dans le tableau 2. Lors de la connexion de foyers à gaz et des raccords d'extrémité dans un mur, il est parfois nécessaire d'utiliser le plus petit rayon de courbure.

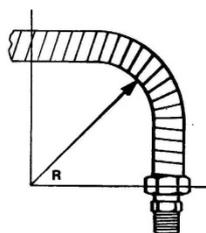


Figure : Mesure du rayon de courbure, Le rayon de courbure est mesuré à l'intérieur de la courbe.

Tableau 2 : Rayon de courbure pour le PLT TracPipe®		
Diamètre TracPipe®	Rayon de courbure	
	Conseillé (mm)	Minimum (mm)
DN12	76	15
DN15	76	20
DN22	76	25
DN28	125	76
DN32	125	76
DN40	125	76
DN50	150	102

3. Instructions de montage pour AutoFlare®

3.1. Assemblage des raccords sur le tuyau PLT TracPipe®

Déterminer la longueur de tuyau nécessaire et couper le tuyau. Couper à travers la gaine en synthétique et le tube en acier inoxydable seulement avec un coupe-tube à molette en acier tranchant. Tracpipe ne doit en aucun cas être aiguisé ! On doit couper entre deux ondulations. Faire systématiquement un tour dans une direction et visser légèrement le coupe-tube après chaque tour (environ un quart de tour). Ne pas serrer trop fort le coupe-tube sinon vous risquez de déformer l'extrémité du tuyau.

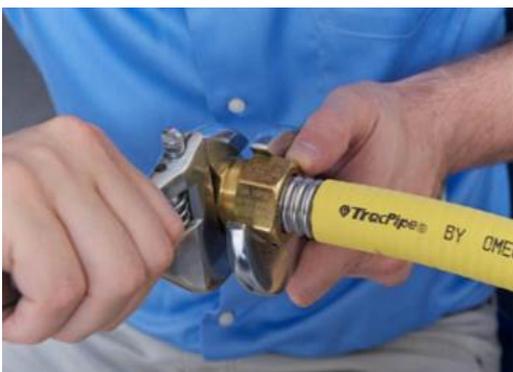
Remarque: En raison de la grande profondeur de l'ondulation du tube TracPipe® d'un diamètre supérieur au DN20 (22), on doit couper le PLT avec un coupe-tube TRACUT 67 ou équivalent équipé de molette de coupe TRAWHEEL 67 ou type équivalent. **Attention si on utilise une molette trop petite (diamètre inférieur à 24mm), la première ondulation se déformera et il sera difficile de monter le raccord gaz de manière étanche.**



Couper avec un cutter sur une longueur d'environ 2,5 à 3 cm, la gaine en polyéthylène. **Attention : le cutter ainsi que la coupe du tube PLT sont tranchants. Soyez prudent lors de la coupe et lors de la manipulation du bout de tuyau.**

Glisser l'écrou sur l'extrémité dénudée. Placer les deux demi-anneaux dans la première ondulation au bord de la coupe et pousser l'écrou sur les deux demi-anneaux.





Le raccord AutoFlare[®] est maintenant vissé manuellement dans l'écrou. Avec les clés appropriées, l'écrou est encore resserré jusqu'à ce que le raccord soit fixé et que la résistance au serrage augmente considérablement. Pour réaliser la jonction, l'écrou doit finalement encore être resserré de 1/3 de tour ou de deux plats d'écrou supplémentaires. Maintenant, le bord du tuyau TracPipe[®] est évasé et on obtient une étanchéité métal-métal.

Tableau 3: Couple de serrage maximum en fonction du diamètre du tube TracPipe[®]

DN	Couple maximum de serrage (Nm)
12	54
15	57
22	61
28	100
32	270
40	340
50	405

Lors de l'assemblage, la dernière ondulation du tuyau TracPipe[®] est évasée et on obtient une connexion métal sur métal étanche avec une parfaite résistance à la haute température (RHT).

Sur la droite, on peut voir une coupe nette au sommet après que le tuyau TracPipe® ait été coupé avec un coupe-tube adéquat. En-dessous, vous voyez la même extrémité qui est évasée après le serrage du raccord AutoFlare®.



Après s'être assuré que la connexion est étanche au gaz, la partie non protégée du tuyau PLT entourée avec de la bande silicone autovulcanisante TracPipe® (résistante aux UV). La partie en acier inoxydable visible et la recouvertes. On évite ainsi les risques de corrosion.

3.2. Raccords vissés

Les raccords filetés en fonte malléable, acier, laiton ou bronze peuvent être combinés avec le système TracPipe®. Ceux-ci doivent se conformer aux exigences de la NBN D51-003 et sont pourvus d'un filetage gaz suivant la norme NBN EN 10266-1. Tous les filets doivent être propres avant que le produit d'étanchéité ne soit appliqué.

3.3. Etanchéité

L'étanchéité entre le tuyau PLT TracPipe® et le raccord AutoFlare® est obtenu par le serrage mécanique. **On n'utilise surtout pas de pâte d'étanchéité ou de bande PTFE (Téflon®).** L'application de pâte d'étanchéité sur la surface d'étanchéité évasée peut être dommageable et causer des fuites de gaz.

La pâte d'étanchéité est seulement appliquée sur les filets mâles. Tout le surplus de pâte est retiré après avoir réalisé le raccord.

4. Configurations spatiales

[NBN D51-003 § 4.3.2 + annexe F]

Les configurations spatiales suivantes sont autorisées sous certaines conditions.

4.1 Configuration spatiale n°1 : tuyaux et raccords apparents

Les tuyaux et les raccords sont apparents et accessibles sur toutes leurs longueurs.

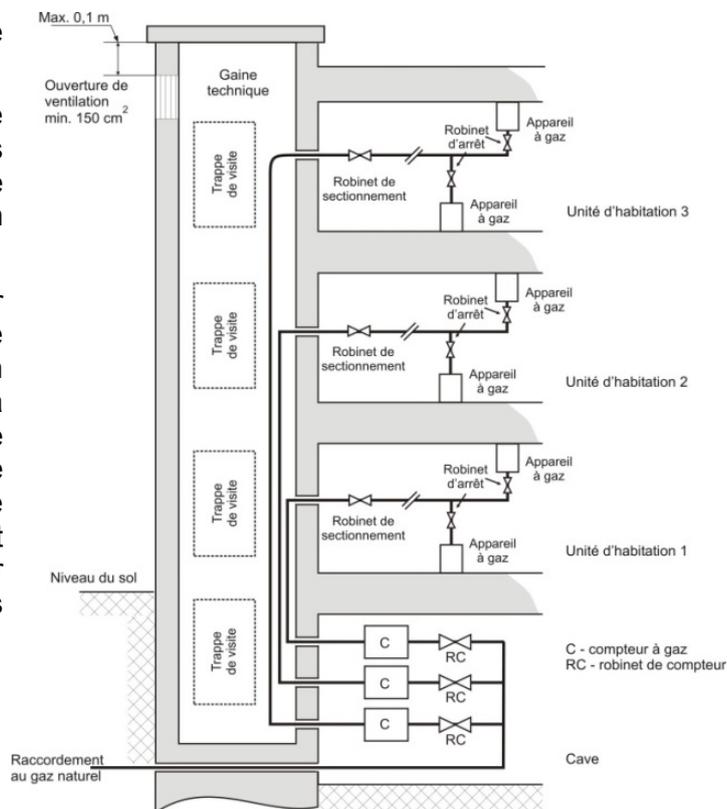
Pour les tuyaux apparents les kits de tuyaux PLT TracPipe® avec ou sans raccords mécaniques sont autorisés.

Lorsqu'il existe un risque de dommage mécanique (par exemple un tuyau de gaz le long d'un atelier ou d'une aire de stationnement pour voitures), une protection mécanique appropriée doit être prévue afin d'éviter les dommages aux tuyaux de gaz occasionnés par des voitures, élévateurs à fourche, etc. La protection mécanique peut entre-autre se composer d'un profilé en acier, d'une poutre ou d'un pieu en béton ou d'un rail de sécurité.

4.2 Configuration spatiale n°2: tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré

Pour les tuyaux situés dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré les kits de tuyaux PLT TracPipe® avec ou sans raccords mécaniques sont autorisés.

- Le tuyau se trouve dans une gaine technique aérée
 - Dans le cas d'une gaine technique aérée, les tuyaux sont installés dans une gaine technique continue reliée à l'air extérieur à son extrémité supérieure;
 - Ce lien avec l'air extérieur s'effectue au point le plus élevé de la gaine par une ouverture non obturable de minimum 150 cm². La distance entre le bord supérieur de l'ouverture d'aération et le point le plus haut de la gaine ne peut être supérieure à 10 cm. Les tuyaux et accessoires sont accessibles pour entretien et réparation par des trappes de visite.



Exemple de la configuration spatiale n° 2

- Le tuyau se trouve dans un caniveau horizontal aéré.
 - Le caniveau est recouvert de dalles ou plaques de couverture amovibles, de sorte que les tuyaux demeurent accessibles à des fins d'entretien et de réparation. Des grilles d'aération non obturables d'une surface utile de minimum 150 cm², qui aboutissent dans l'air libre ou dans un espace aéré seront placées afin d'aérer en permanence le caniveau :
 - au moins une par caniveau ;
 - au moins tous les 10 m et à distance régulière.
 - Une évacuation d'eau doit être prévue au point le plus bas du caniveau.

4.3 Configuration spatiale n°3 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré

Pour les tuyaux situés dans un volume creux aéré les kits de tuyaux PLT TracPipe® avec ou sans raccords mécaniques sont autorisés.

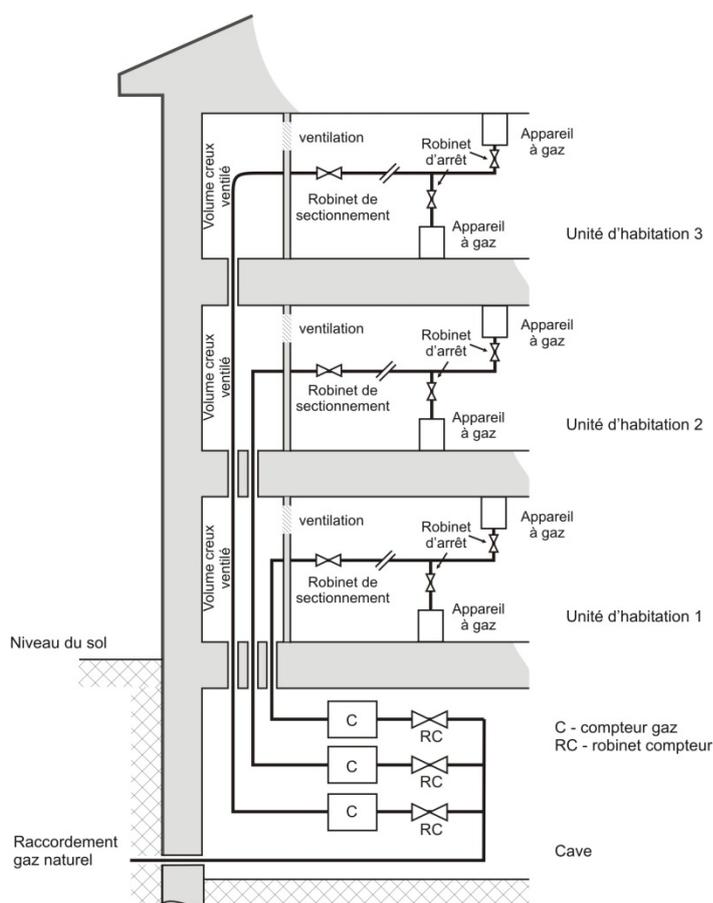
Les tuyaux et raccords sont accessibles et installés dans un volume creux entre deux parois, à l'horizontale (par ex. faux-plafond, vide sanitaire accessible) ou à la verticale (par ex. caisson), directement relié à l'air libre ou à un local aéré.

L'aération est assurée par une ouverture non obturable d'au moins 150 cm².

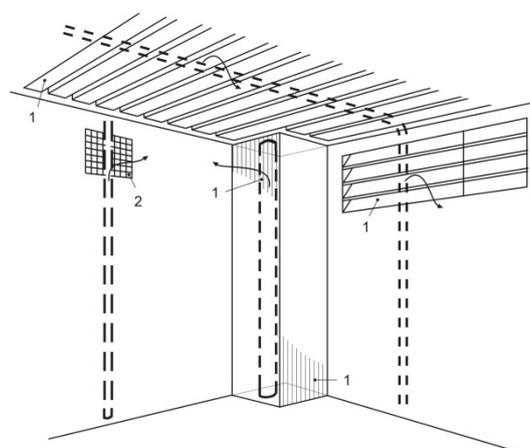
Dans le cas d'un volume derrière une paroi verticale, le bord supérieur de l'ouverture d'aération se trouvera à maximum 10 cm du point le plus haut de l'espace creux.

EXEMPLE : Les tuyaux recouverts pour des raisons esthétiques à l'aide de panneaux amovibles, massifs ou ajourés qui forment un volume relié au local où ils sont installés.

Les figures ci-dessous donnent quelques exemples de la configuration spatiale n°3.



Exemple de la Configuration spatiale 3
Exemple de tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré



1 Panneaux amovibles ajourés ou pleins
2 Grille

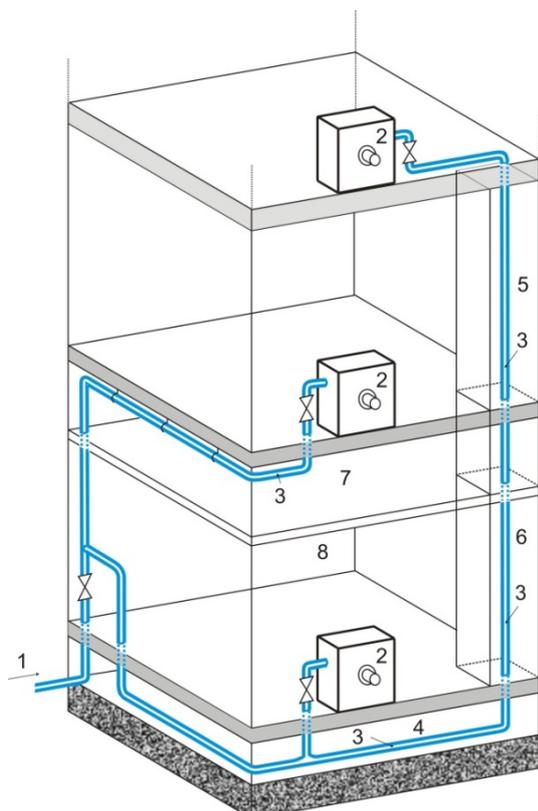
Exemple de la Configuration spatiale 3
Exemple de tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré

4.4 Configuration spatiale n°4 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré

Pour les tuyaux situés dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré les kits de tuyaux PLT TracPipe® sans raccords mécaniques sont autorisés. Les raccords AutoFlare® ne peuvent PAS être utilisés.

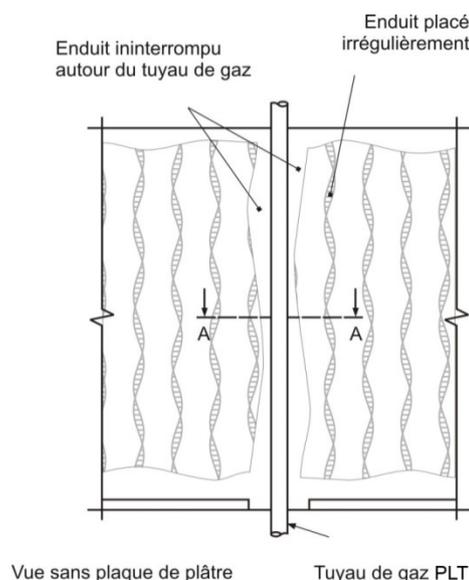
Ci-dessous quelques exemples de la configuration spatiale n°4.

NOTE Les tuyaux et raccords inaccessibles dans une gaine technique aérée/un caniveau horizontal aéré/ un volume creux aéré seront considérés comme étant de configuration spatiale 4.

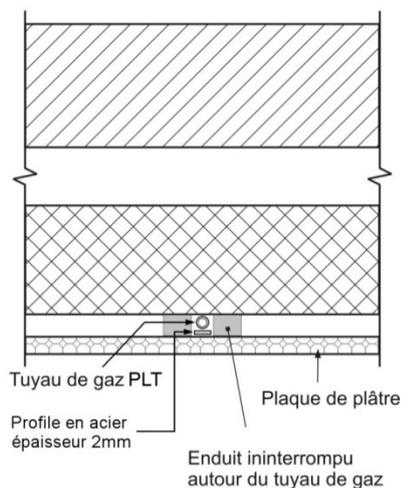


- 1 Alimentation de gaz naturel en aval du compteur
- 2 Appareil d'utilisation
- 3 Tube PLT TracPipe®
- 4 Vide technique non accessible
- 5 Gaine non ventilée
- 6 Caisson non ventilé
- 7 Volume creux non ventilé
- 8 Faux plafond en plaques de plâtre

Configuration spatiale 4 :
Exemple de tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré ou



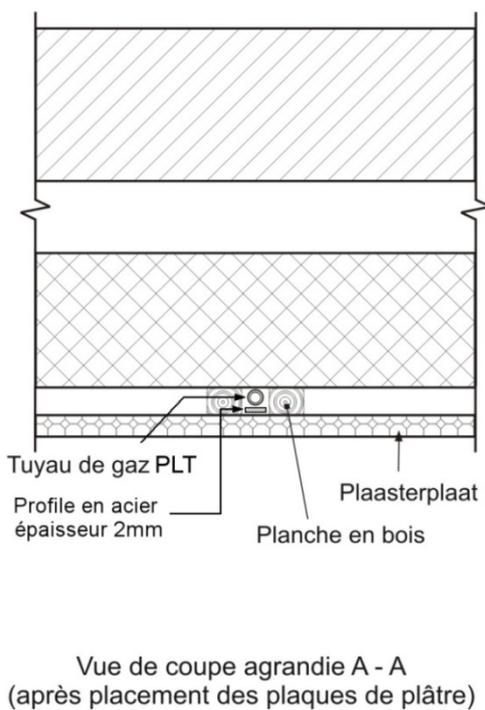
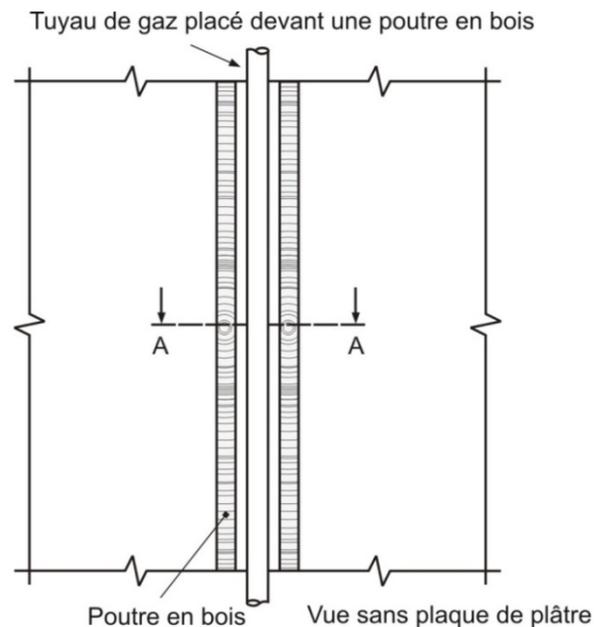
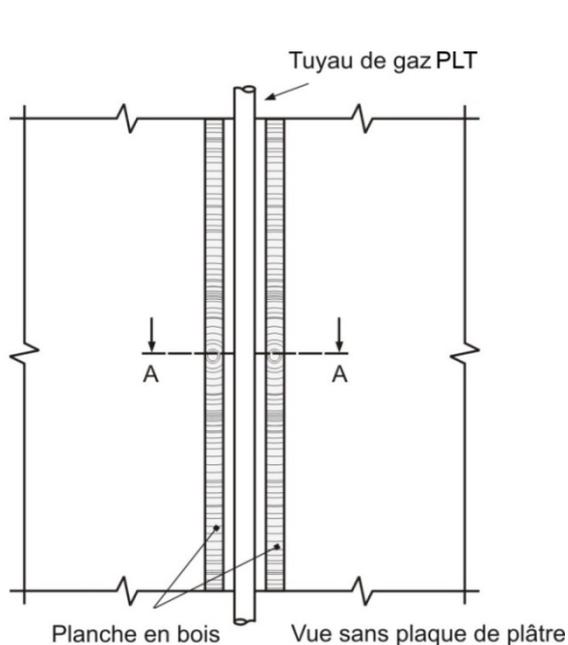
Vue sans plaque de plâtre Tuyau de gaz PLT



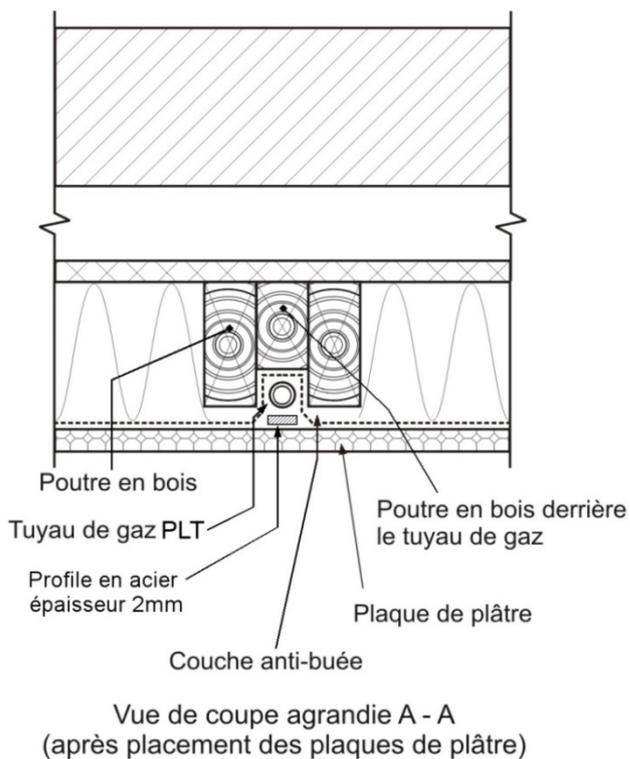
Vue de coupe agrandie A - A
(après placement des plaques de plâtre)

Configuration spatiale 4 :
Exemple de tuyau de gaz derrière une paroi en plaques de plâtre

une gaine technique non aérée



**Configuration spatiale 4 :
Exemple de tuyau de gaz
derrière une paroi en plaques de plâtre**



**Configuration spatiale 4 :
Exemple de tuyau de gaz sur une poutre en
bois derrière une paroi en plaques de plâtre**

4.5 Disposition spatiale 4 bis – Tubes et raccords placés dans des endroits facilement accessibles, dont le point le plus bas se trouve en dessous du niveau du sol

- a) TracPipe® PLT est un système de tuyau sans joints mécaniques qui est admis dans un vide ventilé ou un espace accessible, dont le point le plus bas se trouve en dessous du niveau du sol.
- b) Si un système de détection de gaz est placé dans l'espace où se situent les raccords, le système PLT TracPipe® avec raccords AutoFlare® est admis dans cet espace.
Le système de détection de gaz doit être conforme à la norme NBN D51-006 § 8.2.5.c.
- c) Le passage du système TracPipe® vers l'espace chaudière ou compteur gaz en dessous du niveau du sol doit être étanche au gaz.

4.6 Configuration spatiale n°5 - Parcours des tuyauteries: tuyaux et raccords encastrés dans un mur ou sous chape

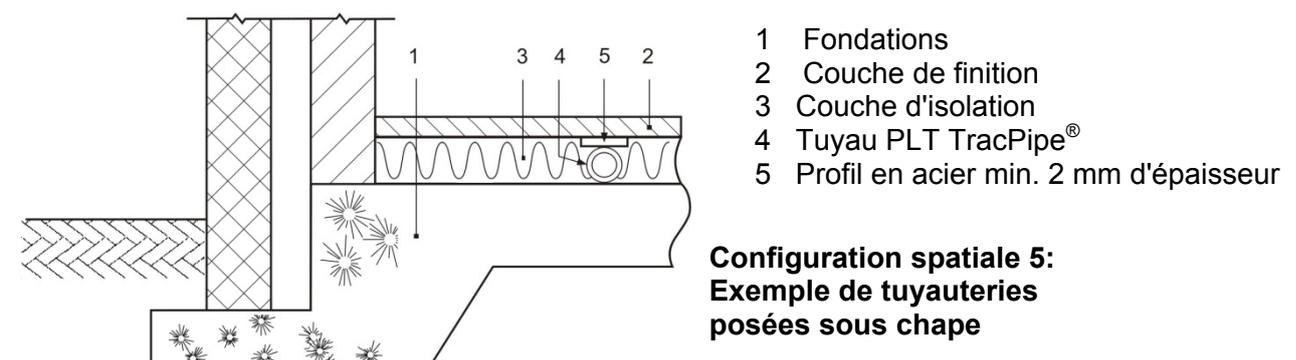
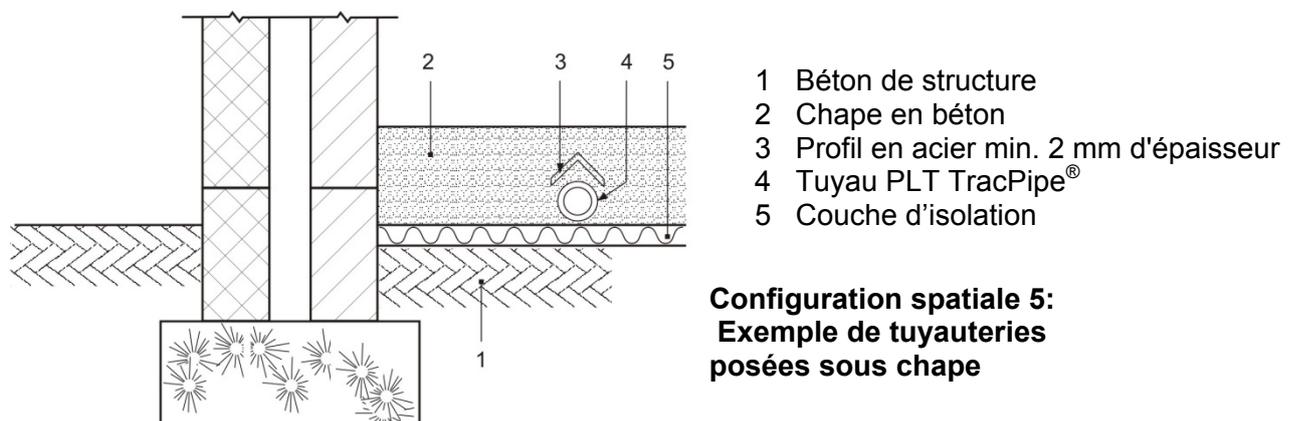
Pour les tuyaux encastrés dans un mur ou sous chape les kits de tuyaux PLT TracPipe® sans raccords mécaniques sont autorisés. Les raccords AutoFlare® ne peuvent PAS être utilisés.

Les tuyaux PLT encastrés dans un mur ou sous chape sont protégés mécaniquement contre l'écrasement et la perforation accidentelle par une protection en acier d'au moins 0,2 cm d'épaisseur. Cette protection en acier est elle-même protégée contre la corrosion.

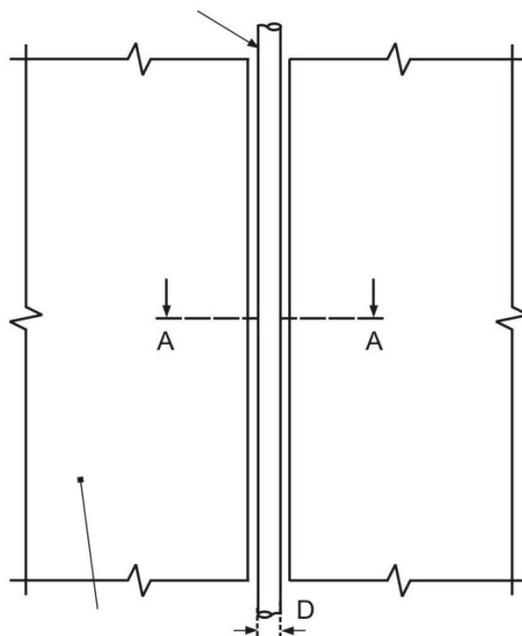
Le placement d'une protection de min. 2 mm d'épaisseur en acier est nécessaire pour éviter de percer avec des clous et des vis et ainsi d'abîmer les tuyaux PLT.

Les tuyaux PLT TracPipe® onduleux peuvent être posés directement dans le béton. Après la pose du tuyau et avant de verser le béton, il faut vérifier visuellement sur tout le tracé du TracPipe® que la gaine extérieure jaune en polyéthylène n'ait pas été abîmée pour éviter tout début de corrosion dans le futur. La réparation se fait au moyen du ruban de silicone auto-vulcanisant TracPipe®.

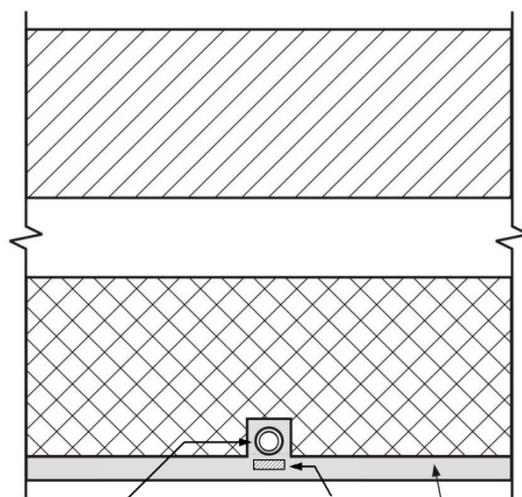
Les figures suivantes donnent quelques exemples de la configuration spatiale n°5.



Tuyau de gaz PLT dans une fente



Paroi avant plâtrage



Tuyau de gaz PLT dans une découpe se trouvant dans un mur plâtré

Vue de coupe agrandie A - A
(après plâtrage)

**Configuration spatiale 5 :
Exemple de tuyau de gaz dans une fente se trouvant dans un mur plâtré**

4.7 Configuration spatiale n°6 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords enterrés à l'extérieur du bâtiment

Pour les tuyaux enterrés à l'extérieur du bâtiment les kits de tuyaux PLT TracPipe® sans raccords mécaniques sont autorisés. Les raccords AutoFlare® ne peuvent PAS être utilisés.

La norme NBN D51-003 addendum 1 détermine entre autres aux § 4.4.5:

La profondeur de pose, mesurée entre le dessus du tuyau et le niveau du sol, sera d'au moins 60 cm. Lorsque le tuyau se trouve dans une gaine d'attente, la profondeur de pose sera mesurée à partir du dessus de la gaine d'attente.

La distance entre un tuyau de gaz enterré et un tuyau de quelque nature que ce soit (gaz, eau, électricité,) s'élève au moins à :

- 10 cm aux croisements ;
- 20 cm en cas de cheminement parallèle.

A environ 20 cm au-dessus du tuyau, on placera un bande de signalisation jaune portant la mention "gaz-gaz". La bande est conforme à la norme NBN EN 12613.

4.8 Configuration spatiale n°7 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment

Pour les tuyaux hors sol à l'extérieur du bâtiment les kits de tuyaux PLT TracPipe® avec ou sans raccords mécaniques sont autorisés.

Lorsqu'il existe un risque de dommage mécanique (par ex. tuyau de gaz le long d'un atelier ou d'une aire de stationnement pour voitures), une protection mécanique appropriée doit être prévue afin d'éviter les dommages aux tuyaux de gaz occasionnés par des voitures, élévateurs à fourche, etc.

Installations au gaz naturel : Pour les tuyaux en cuivre et tuyaux PLT, une protection mécanique doit toujours être appliquée et ce, jusqu'à une hauteur de 2 m au-dessus du niveau du sol.

Installations au propane : Pour les tubes en cuivre et un système PLT, on doit toujours prévoir une protection mécanique jusque min. 40cm au-dessus et min. 20cm en-dessous du niveau du sol.

NOTE La protection mécanique peut entre-autre se composer d'un profilé en acier, d'une poutre ou d'un pieu en béton ou d'un rail de sécurité.

4.9 Configuration spatiale n°8 - Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords enterrés sous un bâtiment

Pour les tuyaux enterrés sous un bâtiment les kits de tuyaux PLT TracPipe® sans raccords mécaniques sont autorisés. Les raccords AutoFlare® ne peuvent PAS être utilisés.

Les tuyaux enterrés sous un bâtiment sont installés dans un fourreau individuel avec une paroi étanche au gaz. Le fourreau est fabriqué en matière plastique, souple ou rigide, ou en acier au carbone, en acier galvanisé ou en acier inoxydable protégé contre la corrosion.

NOTE 1 Une véranda ou un car-port totalement fermés sont considérés comme un bâtiment. Une véranda ou un car-port avec au moins une paroi totalement ouverte exposée à l'air extérieur ne sont pas considérés comme un bâtiment.

NOTE 2 Un passage ouvert dans un bâtiment est également considéré comme un bâtiment.

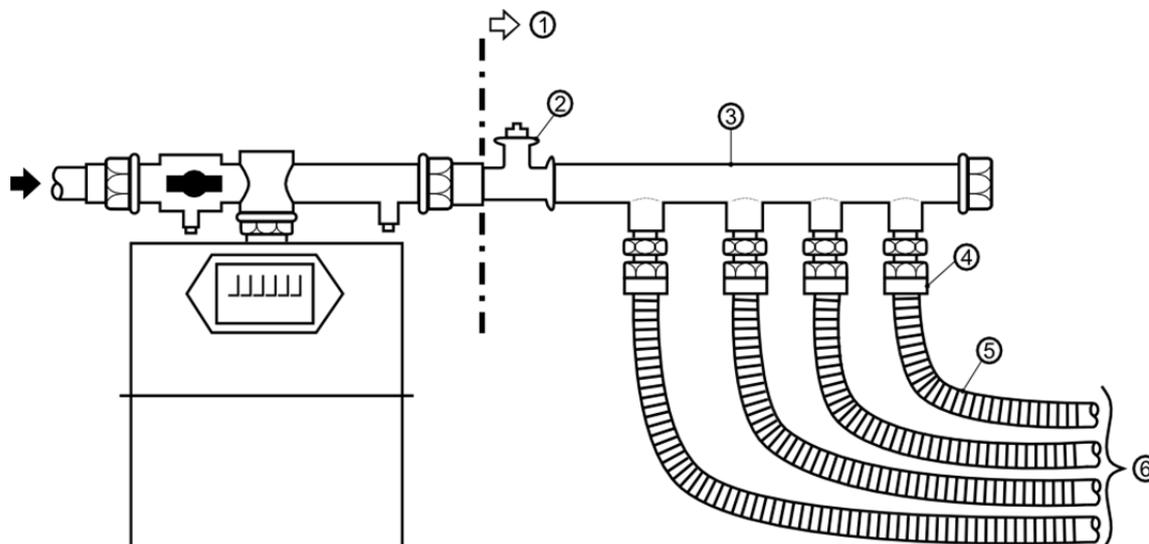
Tableau 4 donne un aperçu de l'application des kits PLT pour les différentes configurations spatiales

Tableau 4 : les différentes configurations spatiales et l'utilisation du PLT			
CS	Configurations spatiales	Tuyau PLT	Raccord mécanique PLT
1	Tuyaux et raccords apparents	✓	✓
2	Tuyaux et raccords accessibles dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré	✓	✓
3	Tuyaux et raccords accessibles dans un volume creux aéré	✓	✓
4	Tuyaux et raccords accessibles ou non dans un volume creux non aéré, une gaine technique non aérée ou un caniveau horizontal non aéré	✓	interdit
5	Parcours des tuyauteries : tuyaux et raccords encastrés dans un mur ou sous chape	✓	interdit
6	tuyaux et raccords enterrés à l'extérieur du bâtiment	✓	interdit
7	tuyaux et raccords hors sol à l'extérieur du bâtiment	✓	✓
8	tuyaux et raccords enterrés sous un bâtiment	✓	interdit

5 Installation du système de conduite PLT

5.1 Configuration d'un kit de tuyaux PLT [NBN BD51-003 annexe F]

Il est recommandé de configurer le kit de tuyaux PLT de sorte qu'un collecteur puisse être installé juste en aval du compteur gaz ou dans le premier espace aéré accessible dans le bâtiment, et à partir duquel un tuyau PLT sans aucun raccord est relié au robinet d'arrêt de chaque appareil.



- | | | | |
|---|--|---|-----------------------------------|
| 1 | Début d'installation intérieure en aval du compteur de gaz placé dans le premier espace aéré intérieur | 4 | Raccord AutoFlare® |
| 2 | Té fermé par un bouchon en métal | 5 | Tuyau gaz TracPipe® |
| 3 | Collecteur en acier, laiton ou bronze | 6 | Alimentation de 4 appareils à gaz |

Alimentation directe de chaque appareil à gaz à partir du collecteur

5.2 Liaison équipotentielle, joint isolant et continuité électrique

[NBN D51-003 § 4.3.4]

Les tuyauteries hors sol doivent être reliées à la liaison équipotentielle du bâtiment conformément au RGIE.

Le but de la connexion équipotentielle vise à créer une zone dans lequel les écarts de tension sont minimales, par conséquent le danger d'électrocution est également limité. Ceci est réalisé en joignant toutes les parties métalliques du bâtiment (y compris la conduite de gaz) avec la mise à la terre du bâtiment. Lorsqu'une panne électrique survient à l'intérieur ou à l'extérieur du bâtiment, il est possible qu'un courant électrique passe par les conduites de gaz. Afin d'éviter l'électrocution et les étincelles, il est pour cela très important d'assurer la continuité électrique.

Sur les tuyaux PLT TracPipe[®], la connexion équipotentielle est toujours installée sur le raccord AutoFlare[®], jamais sur le tube.



Une clame de mise à la terre sur un raccord AutoFlare[®]

Un tuyau PLT enterré doit être isolé galvaniquement du tuyau métallique hors sol, ou du tuyau à l'intérieur du bâtiment à l'aide de joints isolants ou de brides isolées. Cette isolation s'effectue hors sol, à maximum 50 cm du niveau du sol ou lors de la pénétration dans un bâtiment.

La continuité électrique doit être garantie entre les tuyaux, le système de régulation de pression, la ligne gaz, les appareils à gaz et les conduits de raccordement et d'évacuation des gaz de combustion.

Les tuyaux ne pourront jamais servir de mise à la terre d'un appareil ou d'une installation électrique.

5.3 Fixation et support d'un système de tuyau PLT **La distance maximale entre les supports des tuyaux horizontaux en PLT, est indiquée dans le tableau 5.**

[NBN D51-003 § 4.4.1 + bijlage I.2]

Le poids de la partie verticale des tuyaux doit être supporté par des éléments de soutien et de fixation qui pourront se trouver tant sur la partie horizontale que verticale.

Les tuyaux seront isolés électriquement de leurs colliers de fixation, lorsque ces derniers sont fabriqués dans un autre métal.

Pour des tuyaux PLT, il est recommandé d'utiliser des supports ou colliers équipés avec une incrustation en caoutchouc ou en plastique. De cette façon, la gaine polyéthylène reste tout à fait intacte.

Tableau 5 : Distance maximale entre les supports des PLT	
Diamètre extérieur (mm)	Distance de support maximale (m)
12 – 15 - 18	1
22 – 28 - 35	1,5
42 - 54	2

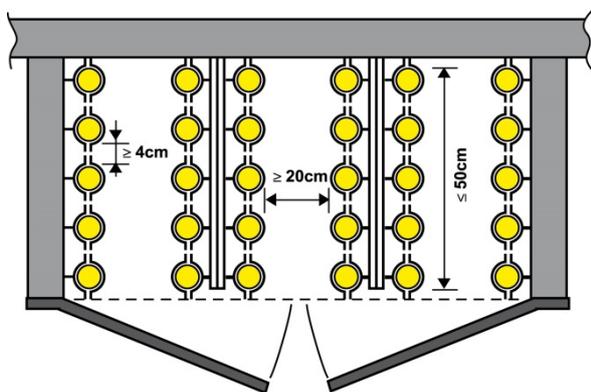
Le kit de tuyaux PLT, placé ou non dans un fourreau séparé étanche au gaz, est soutenu par des colliers métalliques ou par un chemin de câbles, une échelle à câbles ou une goulotte, adapté au poids et au rayon de courbure des tuyaux PLT.

5.4 Distance entre les conduites de gaz et d'autres conduites ou câbles [NBN D51-003 § 4.4.1.2 + annexe F]

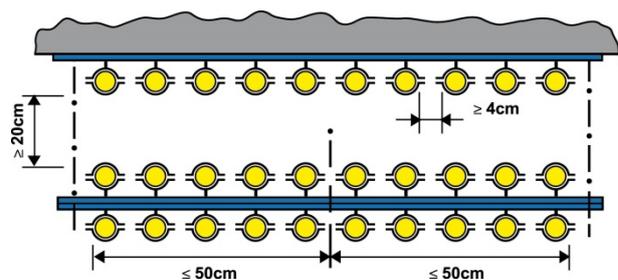
La règle générale pour toutes les sortes de tuyaux (acier, inox, cuivre et PLT) est la suivante :

Afin de permettre de futurs travaux d'entretiens et de réparations il faut respecter les distances suivantes lors du placement des tuyaux en configuration spatiale 1 à 4 et 7 (voir les deux figures ci-dessous).

- La distance entre chaque tuyau de gaz ou entre un tuyau de gaz et chaque autre tuyau ou câble doit être de minimum 4 cm ;
- Il ne peut se trouver aucun tuyau, câble ou autre obstacle dans l'espace entre la nappe constituée par une couche de tuyaux de gaz et une nappe parallèle à minimum 20 cm de cette première nappe. Cette nappe peut se trouver au-dessus ou en dessous de la nappe constituée par la couche de tuyaux de gaz ;
- Dans une nappe de tuyaux de gaz, le tuyau le plus éloigné se trouve à max 50 cm du bord accessible de cette nappe.



Exemple de tuyaux de gaz accessibles placés dans une gaine technique



Exemple de tuyaux de gaz accessibles fixés à un plafond.

Lorsque les tuyaux sont encastrés dans le mur ou sous chape (configuration spatiale 5), la distance entre chacun tuyau de gaz ou entre un tuyau de gaz et tout autre tuyau ou câble doit être de minimum 4 cm.

Avantage très IMPORTANT pour le PLT

Par dérogation à la distance obligatoire de 4 cm, les tuyaux PLT placés sur un chemin de câbles, échelle à câbles ou goulotte, sont fixés à l'aide de colliers ou de bandes en matière synthétique. Les tuyaux PLT peuvent former des nappes sans observer d'écart entre eux.

Il y a lieu de respecter une distance minimale de 4 cm entre le tuyau PLT et chaque autre type de tuyau, câble ou installation qui doit être prévue.



Tuyaux TracPipe® dans une botte sans distance intermédiaire

5.5 Protection contre la corrosion [NBN D51-003 § 4.11.2.2]

Il convient de distinguer les environnements non corrosifs, les environnements légèrement à moyennement corrosifs et les environnements fortement corrosifs.

Environnements non corrosifs :

Tuyaux et raccords à l'intérieur du bâtiment, dans un espace sec :

- apparents (configuration spatiale n°1) ;
- placés dans une gaine technique aérée ou un caniveau horizontal aéré (configuration spatiale n°2) ;
- placés dans un volume creux aéré (configuration spatiale n°3).

Le tuyau TracPipe® est enrobé en usine d'un revêtement en polyéthylène très résistant à la corrosion. Dès lors il n'y a pas lieu de prévoir une protection supplémentaire contre la corrosion.

Après l'exécution de l'essai d'étanchéité, les extrémités du tuyau TracPipe® qui ont été dénudées et chaque raccord AutoFlare® seront isolés avec de la bande de silicone autovulcanisante TracPipe®. **La bande est appliquée avec 50% de recouvrement et mise jusqu'environ le milieu du raccord AutoFlare®.** Cela est nécessaire pour éviter la pénétration d'humidité entre la gaine polyéthylène et le tuyau onduleux pliable en acier inoxydable afin d'éviter la corrosion.

Environnements légèrement à moyennement corrosifs :

Le tuyau TracPipe® est enrobé en usine d'un revêtement en polyéthylène très résistant à la corrosion. Dès lors il n'y a pas lieu de prévoir une protection supplémentaire contre la corrosion.

Après l'exécution de l'essai d'étanchéité, les extrémités du tuyau TracPipe® qui ont été dénudées et chaque raccord AutoFlare® seront isolés avec de la bande silicone autovulcanisante TracPipe®. **La bande est appliquée avec 50% de recouvrement et mise sur toute la longueur du raccord AutoFlare®.**

Cela est nécessaire :

- pour la protection contre la corrosion
- pour éviter la pénétration d'humidité entre la gaine polyéthylène et le tuyau onduleux pliable en acier inoxydable afin d'éviter la corrosion

Environnements fortement corrosifs :

Le tuyau TracPipe® est enrobé en usine d'un revêtement en polyéthylène très résistant à la corrosion. Dès lors il n'y a pas lieu de prévoir une protection supplémentaire contre la corrosion.

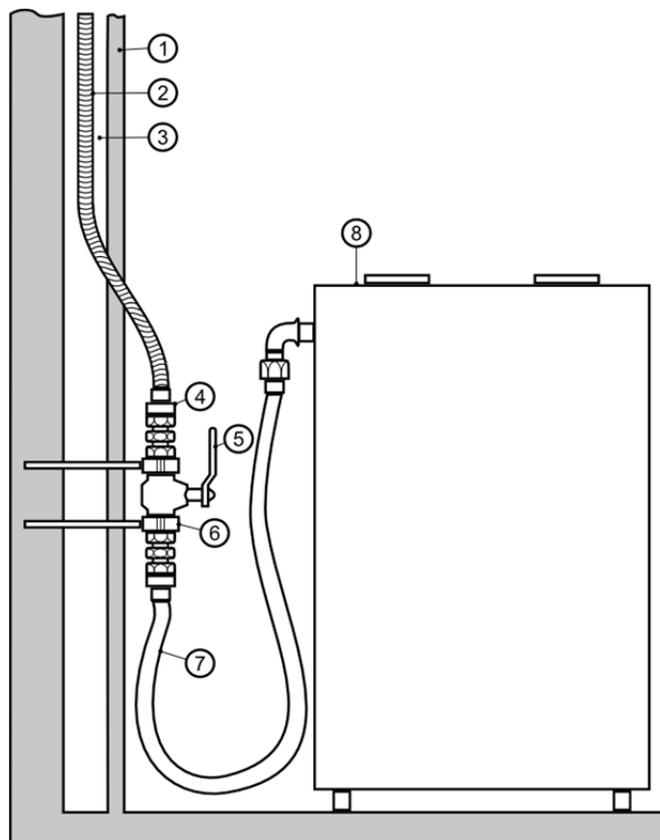
Après l'exécution de l'essai d'étanchéité, les extrémités du tuyau TracPipe® qui ont été dénudées et chaque raccord AutoFlare® seront isolés avec de la bande silicone autovulcanisante TracPipe®. **La bande est appliquée avec 50% de recouvrement et mise sur toute la longueur du raccord AutoFlare®.** Cela est nécessaire :

- pour la protection contre la corrosion
- pour éviter la pénétration d'humidité entre la gaine en polyéthylène et le tuyau onduleux pliable en acier inoxydable afin d'éviter la corrosion

5.6 Raccordement d'un appareil à gaz [NBN D51-003 § 4.11.2.2]

Le tuyau PLT ne peut être plié qu'un nombre limité de fois. Dès lors un kit de tuyaux PLT ne constitue pas une alternative à un tuyau pliable pour le raccordement d'appareils à gaz. Le kit de tuyaux PLT ne peut donc pas être installé en aval du robinet d'arrêt d'un appareil à gaz.

Pour raccorder un appareil à gaz mobile ou un appareil qui est soumis à des vibrations, un autre type de flexible métallique est utilisé (voir figure ci-dessous)



- 1 mur
- 2 tuyau TracPipe®
- 3 Espace creux non ventilé (configuration 4)
- 4 raccord AutoFlare®
- 5 robinet de gaz
- 6 support isolé
- 7 Flexible métallique
- 8 cuisinière mobile

L'alimentation à travers un tuyau TracPipe® et le raccordement d'une cuisinière mobile

Avec les appareils à gaz fixes comme les chaudières et les geysers, la conduite TracPipe® est placée jusqu'à ce que la vanne d'arrêt.

5.7 Transition de tuyau TracPipe® vers d'autres matériaux

[NBN D51-003 + annexe I.3]

Lors du brasage fort d'un raccord de transition PLT / cuivre il faut veiller à ce que le flux pour le brasage fort n'entre pas en contact avec les tuyaux PLT car le flux entraîne une corrosion accélérée de l'acier inoxydable. Le brasage doit être fini avant de faire la connexion avec le TracPipe®

5.8 Fourreau et traversée de façade

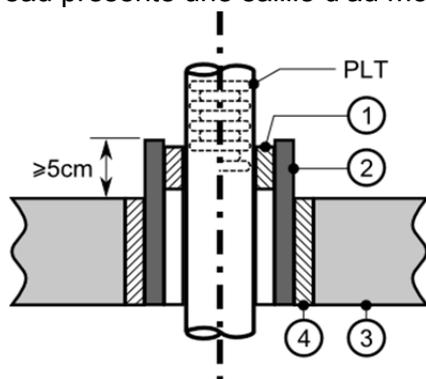
[NBND51-003 § 4.11.5]

A chaque traversée d'un mur ou d'un sol par un tuyau de gaz, ce dernier sera protégé par un fourreau individuel. Ce fourreau est fabriqué en cuivre, acier, acier inoxydable, polyéthylène (PE), polypropylène (PP) ou autre matériau synthétique approprié.

Un fourreau est indispensable pour éviter les dommages à la tuyauterie et/ou au revêtement anticorrosion sous l'effet de la dilatation thermique du tuyau. De plus, ce fourreau empêche la corrosion des tuyaux métalliques non recouverts de matériau synthétique, sous l'effet du plâtre et du ciment humides.

Un fourreau métallique doit lui-même être protégé contre la corrosion au moyen d'un revêtement synthétique.

A la partie supérieure de la traversée d'un plancher exposé à l'humidité (eau de nettoyage), le fourreau présente une saillie d'au moins 5 cm au-dessus du plancher.



- 1 matériau d'étanchéité plastique
- 2 fourreau
- 3 sol
- 4 matériau d'étanchéité plastique

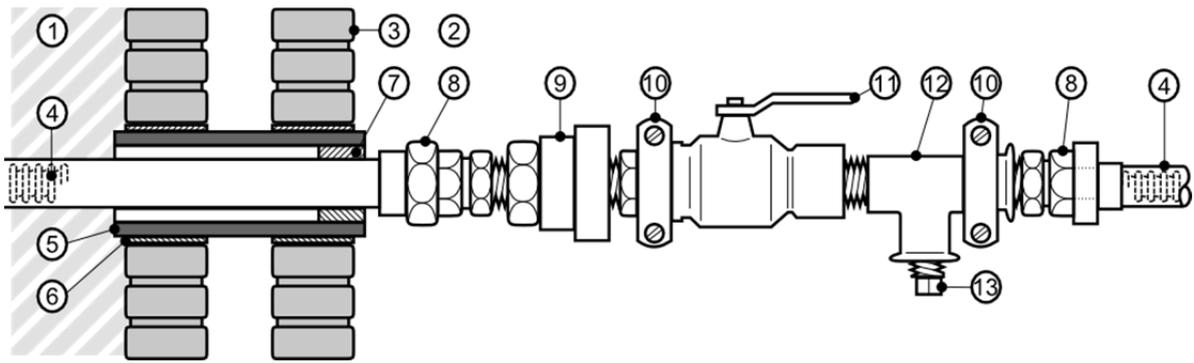
TracPipe® dans une gaine à travers un sol

Le fourreau est étanche au gaz et à l'eau, ancré dans le sol ou le mur avec un produit expansif bicomposé à base de polyuréthane, dont les deux composants sont versés dans le fourreau. Nous vous recommandons le produit M3000 de Henkel, étanche à l'eau et au gaz. Ce produit est conforme à l'exigence allemande DVGW VP601.

L'espace entre le tuyau et le fourreau est rempli d'un côté avec le produit expansif, dont les deux composants sont mélangés dans une cartouche. Nous vous recommandons le produit **M3000 de Henkel**. Ce produit est conforme à l'exigence allemande DVGW VP601.

Il est très important de vérifier le manteau extérieur du TracPipe® sur des endommagements. Chaque endommagement doit être réparé avec la bande silicone autovulcanisante. (Voir aussi chapitre 7; « Dommage et réparation »).

NOTE : Pour les tuyaux enterrés en dessous d'un bâtiment, l'espace annulaire entre le tuyau et le fourreau sera toujours rempli du côté de l'espace intérieur. (Voir § 4.3.2.8).



- | | | | |
|---|---------------------------------------|----|--|
| 1 | extérieur du bâtiment en pleine terre | 8 | raccord AutoFlare® enveloppé d'une bande autovulcanisante silicone |
| 2 | à l'intérieur du bâtiment | 9 | joint isolant |
| 3 | mur extérieur | 10 | collier isolé |
| 4 | conduite de gaz TracPipe® | 11 | robinet gaz |
| 5 | fourreau de protection | 12 | Té en fonte |
| 6 | matériau d'étanchéité | 13 | bouchon métallique |
| 7 | matériau d'étanchéité | | |

La traversée d'un mur d'une conduite TracPipe® enterrée

Tant sous terre que hors sol, le fourreau sera conçu de manière telle qu'il présentera une isolation électrique durable par rapport aux éléments conducteurs de la structure du bâtiment, tels que l'armature du béton.

Aucun dispositif spécial n'est exigé pour les traversées de tuyaux à travers des parois massives, pour autant que le tuyau ne soit pas pris dans la maçonnerie et qu'un vide d'environ 3 cm autour du tuyau soit pratiqué, sauf si le mur exerce une fonction de protection contre l'incendie.

Aucun type de raccord excepté les soudures ne peut exister dans un fourreau.

5.9 Gaines d'attente enterrées à l'extérieur du bâtiment

[NBND51-003 § 4.4.5.6]

Dans le cas de tuyaux enterrés (configurations spatiales 6 et 8), il arrive que le TracPipe® soit placé dans une gaine d'attente flexible en matière synthétique.

Les tuyaux de gaz peuvent être placés dans des gaines d'attente enterrées. La gaine d'attente présente un diamètre adapté au diamètre du tuyau de gaz. La gaine d'attente doit être rectiligne. Aucun autre tuyau ou câble que le tuyau de gaz ne peut être placé dans la même gaine d'attente.

La gaine d'attente doit se terminer à l'extérieur du bâtiment à 1 m du mur extérieur.

5.10 La mise hors service d'une conduite de gaz PLT

Toutes les conduites de gaz qui doivent être mises hors service doivent être débranchées, purgées et être obturées aux extrémités pour être étanches au gaz. L'étanchéification de la conduite PLT par écrasement du conduit n'est pas autorisée. Pour l'étanchéité, on utilise:

- soit un raccord mécanique AutoFlare® vers le filetage gaz plus un bouchon ou un bouchon métallique adéquat
- soit un bonnet ou un bouchon métallique vissé sur un robinet gaz

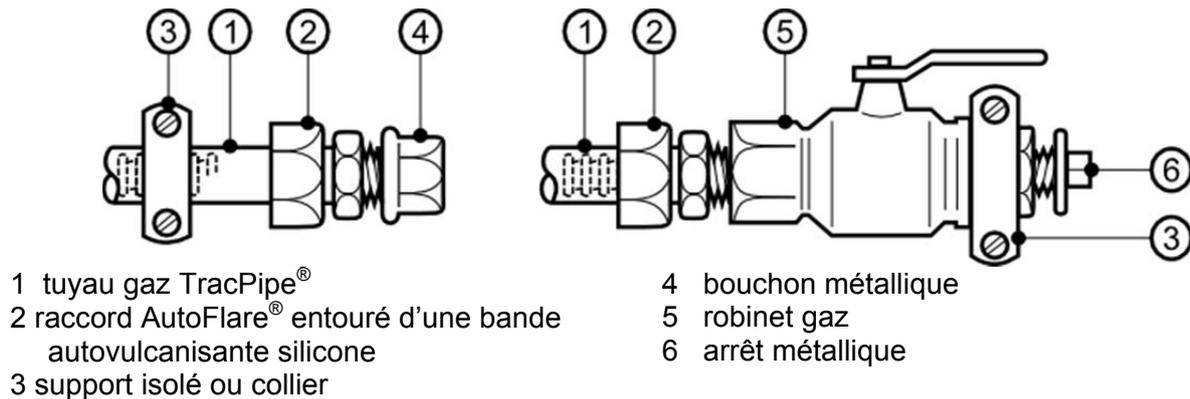


Figure de gauche: obturer une conduite avec un bouchon métallique

Figure de droite: une conduite avec un robinet et arrêt métallique

6 Règles de sécurité

Lors de l'installation, il faut veiller à ce qu'aucune saleté, eau, etc., ne puisse entrer dans les tuyaux TracPipe®.

Lorsque vous travaillez sur des tuyaux de gaz reliés à un compteur de gaz qui est ouvert, il faudra soit :

- débrancher le premier raccord de l'installation intérieure en aval du compteur gaz et fermer la conduite le long du côté du compteur de gaz avec un bonnet ou un bouchon métallique approprié.
- fermer de manière étanche toutes les extrémités de la conduite PLT TracPipe® avec un bonnet ou un bouchon métallique approprié.

A la fin du travail, toutes les extrémités de la conduite du PLT TracPipe® sont obturées de manière étanche avec un arrêt ou un bouchon métallique approprié.

Lorsque l'on effectue des travaux sur une installation de gaz dans laquelle du gaz a déjà circulé, les mesures suivantes doivent être prises :

- ventiler abondamment les espaces concernés
- éviter la proximité d'étincelles ou d'une flamme
- les extrémités ouvertes de la conduite de gaz existante est fermée de manière étanche avec un bonnet ou un bouchon métallique approprié.

Branchement et débranchement des tuyaux et raccords gaz :

Lorsqu'un tuyau de gaz n'est plus nécessaire, il sera débranché le plus près possible du compteur de gaz. Les extrémités ouvertes du conduit doit être étanchéifié au moyen d'un bonnet ou bouchon métallique adapté.

Lors de l'installation ou du débranchement de conduites de gaz, on devra prévoir un pontage électrique temporaire. Cela est nécessaire pour empêcher l'apparition d'une étincelle qui risque d'enflammer le mélange air-gaz : risque d'explosion.

Une étincelle peut se produire à cause d'un courant vagabond ou à une perte de l'installation électrique, ceci indépendamment du fait si le tuyau de gaz est ou n'est pas connecté à la liaison équipotentielle du bâtiment.

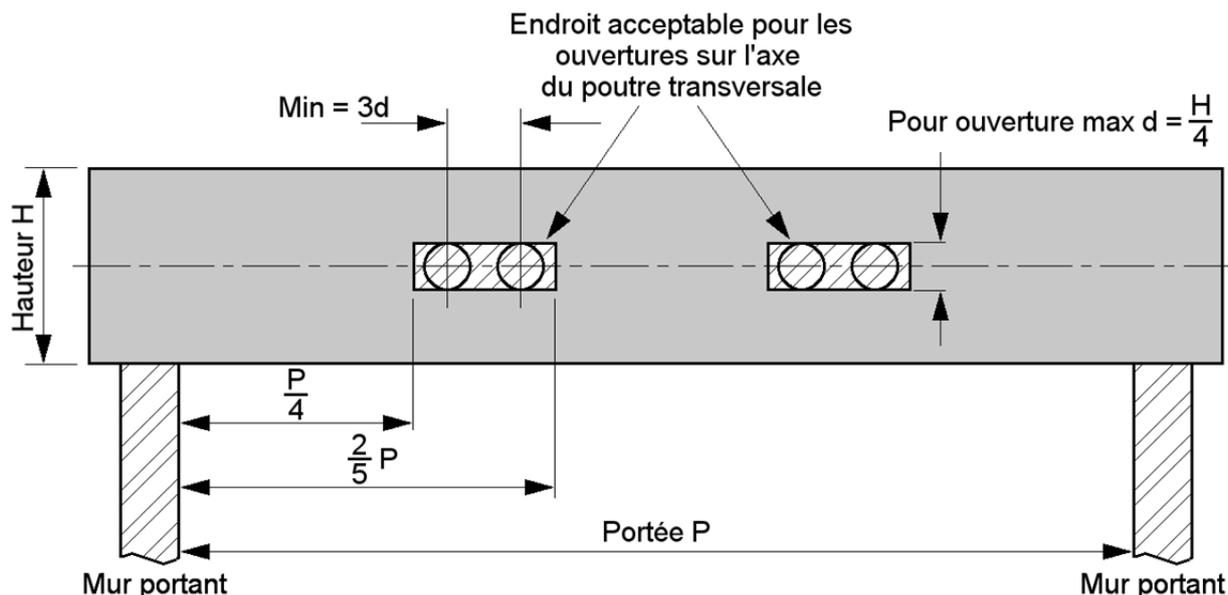
La procédure recommandée pour débrancher une installation est la suivante :

- a) couper l'alimentation électrique des appareils connectés
- b) fixer les deux clames du câble électrique de pontage sur les deux côtés de la conduite de gaz à débrancher ou à brancher. Assurez-vous que vous obtenez une bonne conduction électrique par un bon contact métal sur métal entre les clamps et la conduite de gaz.
- c) Laisser le câble de pontage en place jusqu'à ce que le travail soit terminé et qu'il y ait à nouveau une continuité électrique dans la conduite de gaz.

Un câble de pontage électrique se compose d'un câble souple en cuivre isolé et d'au moins 10 mm² et une longueur d'au moins 1,2 m, électriquement connecté aux deux extrémités avec une pince grippe que l'on peut fixer autour de tuyaux jusqu'au diamètre 60 mm de diamètre.

Placement des tuyaux PLT TracPipe® dans les poutres transversales des plafonds et des toits:

Les tuyaux PLT TracPipe® doivent être installés dans des trous ou ouvertures prévus à cet effet (voir figure ci-dessous)



Conduites de gaz au travers des poutres transversales

Note 1: Les ouvertures doivent avoir des coins arrondis

Note 2: Les ouvertures et percées dans la même poutre doivent horizontalement être distantes l'une de l'autre d'au moins 100 mm

Note 3: Les règles données dans cette figure pour des poutres transversales jusqu'à 250 mm de haut. Pour des poutres plus hautes, le H= 250mm est adopté.

Dans les poutres avec une hauteur inférieure à 100 mm, des ouvertures ne peuvent pas être réalisées.

Demander conseil auprès du bureau d'architecte/d'études ou le fournisseur des poutres porteuses si des trous et des encoches peuvent être réalisés dans les poutres et où ils peuvent être placés.

TracPipe® convient particulièrement pour les bâtiments à ossature en bois où cette technique est appliquée.

Tableau 6: Diamètre des trous dans les poutres pour TracPipe®

TracPipe® diamètre nominal DN	Diamètre du trou (mm)
10 (12)	28
15	35
20 (22)	38
25 (28)	45
32	57
40	63,5
50	76

Pour éviter les dommages ou l'électrocution, avant de placer la conduite de gaz à travers des poutres, on doit vérifier visuellement s'il n'y a aucun câble électrique, boîtes de dérivation ou autre équipement qui pourraient créer un obstacle.

Lorsque le plancher/plafond est placé, il faut veiller à ne pas endommager le tuyau de gaz avec des clous ou des vis.

7 Dommages et réparation

La réparation d'une gaine abîmée se fait avec de la bande silicone autovulcanisante TracPipe®. Cette bande résistante aux UV est appliquée avec un chevauchement de 50%.

Malgré le fait que TracPipe® soit très léger, il a une meilleure résistance contre les dommages que les tubes en cuivre. Si la conduite TracPipe® n'est pas fixée trop serrée, elle a la propriété naturelle de pouvoir être pliée et éloignée des clous, vis, du forage et d'autres objets pointus.

Si le tuyau est endommagé, veuillez suivre la méthode suivante afin d'évaluer si le dommage est grave et si nécessaire, la méthode pour réparer les dégâts.

Evaluation :

Le tuyau PLT doit être remplacé dans les cas suivants :

- Le tuyau est lourdement bosselé ou écrasé de telle sorte que le diamètre extérieur a diminué de plus d'un $\frac{1}{3}$
- Le tuyau est abîmé par un objet pointu : clou, vis, forage...

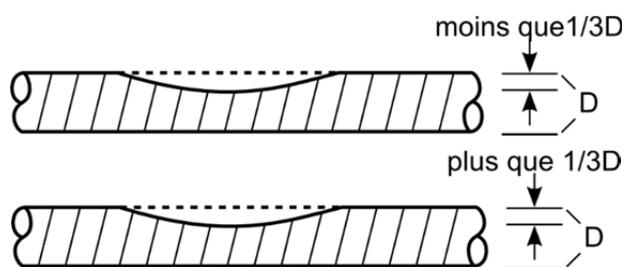


Figure: La déformation par bosselure ou écrasement est plus petite que $\frac{1}{3}$ du diamètre, aucune réparation n'est nécessaire

Figure: La déformation par bosselure ou écrasement est plus grande que le $\frac{1}{3}$ du diamètre, la réparation est nécessaire.

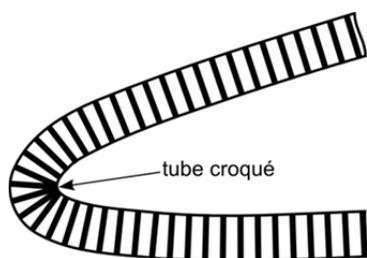


Figure: Pour le dommage par croquage ou par excès de pliage avec un trop petit rayon de courbure, une réparation est nécessaire.

Lors d'un dommage du tuyau PLT sur une longueur jusqu'à 40 mm maximum, on utilise un raccord PLT-PLT AutoFlare®. Lors d'un dommage sur une longueur de plus de 40 mm, on utilise un morceau de tuyau gaz TracPipe® connecté sur les deux côtés avec un raccord de PLT-PLT AutoFlare®.

Attention : les raccords AutoFlare® sont autorisés seulement dans les configurations spatiales 1, 2, 3 et 7.

Souvent, il est plus facile de remplacer une pièce défectueuse que de la réparer. De cette manière, il n'y a pas non plus de raccord supplémentaire sur l'installation. Les raccords AutoFlare® de la partie enlevée peuvent, s'ils ne sont pas endommagés, être réutilisés pour le nouveau tuyau PLT maximum 5 fois.

8 Calcul du diamètre de la conduite

8.1 Installations au gaz naturel alimentées avec une pression jusqu'à 30 mbar et installations au propane avec une pression jusque 37 (50) mbar

Dans une installation au gaz naturel alimentée en basse pression avec une pression maximale de 30 mbar, la perte de charge effective entre la sortie du compteur de gaz et le robinet d'arrêt de chaque appareil à gaz ne peut pas dépasser 1 mbar quand tous les appareils fonctionnent simultanément à leur puissance nominale.

Dans une installation au propane alimentée en basse pression par une pression maximale de 37 (50)mbar, la perte de pression effective entre le deuxième détendeur et la vanne d'arrêt de chaque appareillage gaz ne peut pas dépasser 1 mbar lorsque toutes les installations fonctionnent simultanément à leur puissance nominale.

La méthode de calcul est identique pour le gaz naturel et pour le propane.

En outre, la vitesse du gaz dans les tuyaux doit rester inférieure à 15 m/s pour le résidentiel et 20 m/s pour les applications industrielles.

La vitesse du gaz est calculée selon la formule suivante :

$$v = 353,7 \frac{q_v}{D^2}$$

Dans laquelle

- q_v le débit du gaz (m³/h);
- v vitesse du gaz (m/s);
- D diamètre intérieur de la conduite (mm)

Le PLT a une perte de charge plus grande que les tuyaux avec des parois internes lisses. La perte de charge dans les tuyaux PLT ne peut être calculée avec la formule de Renouard comme pour les tuyaux à parois internes lisses.

Ci-après, vous trouverez des tableaux avec les unités de pertes de charges linéaires (=pertes de charge par mètre courant) mesurées expérimentalement pour les tuyaux PLT TracPipe® en fonction du débit de gaz naturel (m³/h) et pour les différents diamètres nominaux.

Les tableaux 7a et 7b donnent la perte de charge approximative (mbar/m) des tuyaux en acier inoxydable PLT TracPipe® pour un débit donné (m³/h) pour le gaz naturel avec une densité relative de 0,625 et 0,644.

Les valeurs de débit/ perte de charge de ce tableau tiennent compte de quatre courbures de 90 ° et deux raccords d'extrémité. Pour des tuyaux avec des courbures, tés ou raccords d'extrémité supplémentaires, on ajoute la longueur équivalente avec les valeurs trouvées dans le tableau 8.

Le calcul de la perte de charge dans une installation de gaz naturel est effectué selon la norme NBN D51-003 annexe C et selon la norme NBN D51-006 en annexe H4. Avec cette méthode, on peut déterminer la perte de charge pour une installation constituée exclusivement de PLT et pour les installations mixtes constituées de PLT, cuivre, acier ou tuyaux en PE.

Les tableaux 9a et 9b indiquent le débit maximal de gaz naturel dans des tuyaux en acier inoxydable PLT TracPipe® pour un diamètre nominal donné et une longueur donnée (mètre) pour le gaz naturel avec une densité de 0,625 et 0,644. Sur la base de ce tableau, on peut déterminer si un appareil à gaz avec un débit déterminé peut se connecter avec un tuyau PLT TracPipe® d'une certaine longueur et diamètre.

Exemple :

Calculer le diamètre de la conduite PLT TracPipe® pour une chaudière au gaz de 30 kW alimentée au gaz naturel H. Il y a 14 m de conduite entre le compteur de gaz et le robinet d'arrêt de la chaudière et il y a 7 courbures de 90 °. Quelle est la vitesse du gaz dans cette conduite ?

Dans les tableaux 7a et 9a on tient déjà compte de 4 courbures de 90 °. Pour déterminer la longueur pour le calcul, il faut y ajouter la longueur équivalente de 3 courbures.

Longueur calculée = longueur réelle + longueur équivalente pour les courbures supplémentaires (voir le tableau 8) Longueur de calcul = 14 m + (3 courbures x 0,3 m/courbure) = 14,9 m ≈ 15 m

▪ La règle de conversion de la puissance nominale P_n (kW) vers le débit de gaz Q (m³/h) est de :

Q (L-gaz naturel: m _n ³ /h) = 0,13 x P _n (kW)	Q (gaz naturel H: m _n ³ /h) = 0,11 x P _n (kW)
--	--

Le débit de gaz naturel Q = 0,11 x P_n = 0,11 x 30 kW = 3,3 m³/h

▪ La perte de charge unitaire maximale = $\frac{\text{perte de charge maximale(mbar)}}{\text{longueur calculée(m)}} = \frac{1 \text{ mbar}}{14,9 \text{ m}} = 0,067 \frac{\text{mbar}}{\text{m}}$

- 1) Dans le tableau 7a, nous lisons : débit = 3,5 m³/h → lecture horizontalement jusqu'à la perte de charge unitaire (0,0351 mbar/m) qui est plus petite que la perte de charge unitaire maximale (0,067 mbar/m) → lire verticalement vers le haut: une perte de 0,0351 mbar/m correspondant à du PLT d'un diamètre **DN25 (DN28)**.

Contrôle : la perte de charge = 0,0351 mbar/m x 14,9 m = 0,52 mbar → c'est plus petit que 1 mbar, donc OK.

- 2) En alternative, nous pouvons aussi utiliser le tableau 9a dans lequel nous pouvons lire :

Longueur = 15 m → verticalement le premier débit qui est supérieur à 3,3 m³/h → 4,79 m³/h → lecture horizontale : cela correspond aussi à un diamètre **DN25 (DN28)**.

▪ Pour déterminer la vitesse du gaz dans le tableau 1, nous lisons que le diamètre intérieur d'un tuyau de DN25 (DN28) TracPipe® est égal à 27 mm. La vitesse du gaz est calculée selon la formule :

$$v (m/s) = 353,7 \frac{qv (m^3/h)}{D (mm)} = 353,7 \frac{3,3}{27^2} = 1,6 m/s$$

**TABLEAU 7a : Pertes de charges approximatives (mbar/m) pour les tubes TracPipe®
à un débit donné (m³/h) pour le gaz naturel (densité relative 0,625)**

m³/h	DN10(DN12)	DN15	DN20 (N22)	DN25(DN28)	DN32	DN40	DN50
0.25	0.0126	0.0029	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
0.50	0.0557	0.0120	0.0019	0.0007	0.0002	0.0001	0.0000
0.75	0.1329	0.0277	0.0044	0.0015	0.0004	0.0002	0.0000
1.00	0.2463	0.0503	0.0079	0.0027	0.0008	0.0004	0.0001
1.25	0.3973	0.0798	0.0125	0.0043	0.0012	0.0006	0.0001
1.50	0.5872	0.1164	0.0182	0.0062	0.0017	0.0008	0.0001
1.75	0.8171	0.1601	0.0250	0.0085	0.0024	0.0011	0.0002
2.00	1.0878	0.2110	0.0329	0.0112	0.0031	0.0014	0.0002
2.25		0.2693	0.0419	0.0143	0.0040	0.0018	0.0003
2.50		0.3348	0.0520	0.0177	0.0049	0.0022	0.0004
2.75		0.4078	0.0633	0.0215	0.0060	0.0027	0.0004
3.00		0.4882	0.0757	0.0257	0.0071	0.0032	0.0005
3.25		0.5762	0.0892	0.0302	0.0084	0.0037	0.0006
3.50		0.6716	0.1038	0.0351	0.0097	0.0043	0.0007
3.75		0.7746	0.1196	0.0404	0.0112	0.0049	0.0008
4.00		0.8853	0.1366	0.0461	0.0128	0.0056	0.0010
4.25		1.0036	0.1547	0.0522	0.0145	0.0063	0.0011
4.50		1.1295	0.1740	0.0587	0.0163	0.0070	0.0012
4.75			0.1944	0.0655	0.0182	0.0078	0.0013
5.00			0.2160	0.0727	0.0202	0.0087	0.0015
5.25			0.2388	0.0803	0.0223	0.0096	0.0016
5.50			0.2628	0.0883	0.0245	0.0105	0.0018
5.75			0.2879	0.0967	0.0268	0.0114	0.0020
6.00			0.3142	0.1055	0.0292	0.0124	0.0022
6.25			0.3417	0.1147	0.0318	0.0135	0.0023
6.50			0.3703	0.1242	0.0344	0.0146	0.0025
6.75			0.4002	0.1342	0.0371	0.0157	0.0027
7.00			0.4312	0.1445	0.0400	0.0169	0.0029
7.25			0.4635	0.1552	0.0430	0.0181	0.0032
7.50			0.4969	0.1663	0.0460	0.0193	0.0034
7.75			0.5315	0.1778	0.0492	0.0206	0.0036
8.00			0.5673	0.1897	0.0525	0.0220	0.0038
8.25			0.6043	0.2020	0.0559	0.0234	0.0041
8.50			0.6426	0.2147	0.0594	0.0248	0.0043
8.75			0.6820	0.2278	0.0630	0.0263	0.0046
9.00			0.7226	0.2412	0.0667	0.0278	0.0049
9.25			0.7644	0.2551	0.0705	0.0293	0.0051
9.50			0.8075	0.2694	0.0745	0.0309	0.0054
9.75			0.8517	0.2840	0.0785	0.0325	0.0057
10.0			0.8972	0.2991	0.0827	0.0342	0.0060
12.0			1.3048	0.4338	0.1199	0.0491	0.0087
14.0				0.5941	0.1641	0.0666	0.0118
16.0				0.7801	0.2153	0.0867	0.0155
18.0				0.9920	0.2737	0.1094	0.0196
20.0				1.2298	0.3392	0.1348	0.0243
25.0					0.5343	0.2097	0.0380
30.0					0.7745	0.3008	0.0548
35.0					1.0601	0.4082	0.0747
40.0						0.5317	0.0977
45.0						0.6713	0.1239
50.0						0.8269	0.1531
55.0						0.9986	0.1854
60.0						1.1863	0.2209
65.0							0.2594
70.0							0.3011
75.0							0.3460
80.0							0.3939
85.0							0.4450
90.0							0.4992
95.0							0.5565
100							0.6169

Note:

- 1) Informations de pertes de charges basées sur les conditions standards de 21°C et 1 bar.
- 2) La perte de débit / charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90 ° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou téés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs reprises dans le tableau

TABLEAU 7b : Pertes de charges approximatives (mbar/m) pour les tubes TracPipe® à un débit donné (m³/h) pour le gaz naturel (densité relative 0,644)

m³/h	DN10 (DN12)	DN15	DN20 (DN22)	DN25 (DN28)	DN32	DN40	DN50
0.25	0.0130	0.0029	0.0005	0.0002	0.0000	0.0000	0.0000
0.50	0.0576	0.0124	0.0020	0.0007	0.0002	0.0001	0.0000
0.75	0.1373	0.0286	0.0045	0.0016	0.0004	0.0002	0.0000
1.00	0.2543	0.0519	0.0082	0.0028	0.0008	0.0004	0.0001
1.25	0.4102	0.0823	0.0129	0.0044	0.0012	0.0006	0.0001
1.50	0.6064	0.1201	0.0188	0.0064	0.0018	0.0008	0.0001
1.75	0.8437	0.1651	0.0258	0.0088	0.0025	0.0011	0.0002
2.00	1.1233	0.2177	0.0339	0.0116	0.0032	0.0015	0.0002
2.25		0.2777	0.0432	0.0147	0.0041	0.0018	0.0003
2.50		0.3454	0.0536	0.0182	0.0051	0.0023	0.0004
2.75		0.4206	0.0652	0.0222	0.0062	0.0027	0.0005
3.00		0.5036	0.0780	0.0265	0.0073	0.0032	0.0006
3.25		0.5943	0.0920	0.0311	0.0086	0.0038	0.0006
3.50		0.6927	0.1071	0.0362	0.0101	0.0044	0.0008
3.75		0.7990	0.1234	0.0417	0.0116	0.0051	0.0009
4.00		0.9131	0.1409	0.0476	0.0132	0.0057	0.0010
4.25		1.0351	0.1596	0.0538	0.0149	0.0065	0.0011
4.50		1.1651	0.1794	0.0605	0.0168	0.0073	0.0012
4.75			0.2005	0.0675	0.0187	0.0081	0.0014
5.00			0.2228	0.0750	0.0208	0.0089	0.0015
5.25			0.2463	0.0828	0.0230	0.0098	0.0017
5.50			0.2710	0.0911	0.0252	0.0108	0.0019
5.75			0.2969	0.0997	0.0276	0.0118	0.0020
6.00			0.3240	0.1088	0.0301	0.0128	0.0022
6.25			0.3523	0.1182	0.0327	0.0139	0.0024
6.50			0.3819	0.1281	0.0355	0.0150	0.0026
6.75			0.4127	0.1383	0.0383	0.0162	0.0028
7.00			0.4447	0.1490	0.0412	0.0174	0.0030
7.25			0.4779	0.1600	0.0443	0.0186	0.0032
7.50			0.5124	0.1715	0.0475	0.0199	0.0035
7.75			0.5481	0.1833	0.0507	0.0213	0.0037
8.00			0.5850	0.1956	0.0541	0.0226	0.0040
8.25			0.6232	0.2083	0.0576	0.0241	0.0042
8.50			0.6626	0.2213	0.0612	0.0255	0.0045
8.75			0.7033	0.2348	0.0650	0.0270	0.0047
9.00			0.7452	0.2487	0.0688	0.0286	0.0050
9.25			0.7883	0.2630	0.0727	0.0302	0.0053
9.50			0.8327	0.2777	0.0768	0.0318	0.0056
9.75			0.8783	0.2928	0.0810	0.0335	0.0059
10.0			0.9252	0.3084	0.0852	0.0352	0.0062
12.0			1.3456	0.4473	0.1236	0.0505	0.0089
14.0				0.6125	0.1691	0.0686	0.0122
16.0				0.8043	0.2220	0.0893	0.0160
18.0				1.0227	0.2822	0.1127	0.0202
20.0				1.2679	0.3497	0.1389	0.0250
25.0					0.5508	0.2160	0.0391
30.0					0.7985	0.3099	0.0565
35.0					1.0929	0.4205	0.0770
40.0						0.5477	0.1007
45.0						0.6914	0.1276
50.0						0.8518	0.1578
55.0						1.0286	0.1911
60.0						1.2220	0.2276
65.0							0.2674
70.0							0.3103
75.0							0.3565
80.0							0.4059
85.0							0.4586
90.0							0.5144
95.0							0.5735
100							0.6358

NOTE :
 1) Informations de pertes de charges basées sur les conditions standards de 21°C et 1 bar.
 2) La perte de débit / charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou téés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs reprises dans le tableau

TABLEAU 7c : Pertes de charges approximatives (mbar/m) pour les tubes TracPipe® à un débit donné (m³/h) pour le propane (densité relative 1,56)

m³/h	DN10(DN12)	DN15	DN20(DN22)	DN25(DN28)	DN32	DN40	DN50
0.25	0.0336	0.0074	0.0012	0.0004	0.0001	0.0001	0.0000
0.50	0.1486	0.0309	0.0049	0.0017	0.0005	0.0002	0.0000
0.75	0.3542	0.0715	0.0112	0.0039	0.0011	0.0005	0.0001
1.00	0.6563	0.1296	0.0203	0.0069	0.0019	0.0009	0.0001
1.25	1.0587	0.2056	0.0320	0.0109	0.0030	0.0014	0.0002
1.50	1.5649	0.2998	0.0466	0.0159	0.0044	0.0020	0.0003
1.75	2.1776	0.4124	0.0640	0.0217	0.0060	0.0027	0.0005
2.00	2.8991	0.5436	0.0842	0.0285	0.0079	0.0035	0.0006
2.25		0.6935	0.1072	0.0363	0.0101	0.0044	0.0008
2.50		0.8624	0.1331	0.0450	0.0125	0.0054	0.0009
2.75		1.0504	0.1619	0.0546	0.0151	0.0066	0.0011
3.00		1.2575	0.1936	0.0652	0.0181	0.0078	0.0013
3.25		1.4839	0.2282	0.0768	0.0213	0.0091	0.0016
3.50		1.7298	0.2657	0.0893	0.0247	0.0106	0.0018
3.75		1.9951	0.3061	0.1028	0.0285	0.0121	0.0021
4.00		2.2801	0.3495	0.1173	0.0325	0.0138	0.0024
4.25		2.5848	0.3959	0.1327	0.0367	0.0155	0.0027
4.50		2.9092	0.4452	0.1491	0.0413	0.0174	0.0030
4.75			0.4975	0.1665	0.0461	0.0194	0.0034
5.00			0.5528	0.1849	0.0512	0.0214	0.0037
5.25			0.6110	0.2042	0.0565	0.0236	0.0041
5.50			0.6723	0.2246	0.0621	0.0259	0.0045
5.75			0.7366	0.2459	0.0680	0.0283	0.0050
6.00			0.8039	0.2682	0.0742	0.0308	0.0054
6.25			0.8742	0.2915	0.0806	0.0333	0.0059
6.50			0.9475	0.3157	0.0873	0.0360	0.0063
6.75			1.0239	0.3410	0.0943	0.0388	0.0068
7.00			1.1033	0.3673	0.1015	0.0417	0.0074
7.25			1.1858	0.3945	0.1090	0.0447	0.0079
7.50			1.2713	0.4228	0.1168	0.0478	0.0085
7.75			1.3599	0.4520	0.1249	0.0510	0.0090
8.00			1.4515	0.4822	0.1332	0.0544	0.0096
8.25			1.5462	0.5135	0.1418	0.0578	0.0103
8.50			1.6440	0.5457	0.1507	0.0613	0.0109
8.75			1.7449	0.5790	0.1599	0.0649	0.0115
9.00			1.8489	0.6132	0.1693	0.0686	0.0122
9.25			1.9559	0.6484	0.1790	0.0725	0.0129
9.50			2.0660	0.6847	0.1890	0.0764	0.0136
9.75			2.1793	0.7219	0.1993	0.0804	0.0143
10.0			2.2956	0.7602	0.2098	0.0845	0.0151
12.0			3.3385	1.1027	0.3042	0.1213	0.0218
14.0				1.5101	0.4164	0.1646	0.0297
16.0				1.9829	0.5465	0.2143	0.0388
18.0				2.5214	0.6946	0.2706	0.0492
20.0				3.1259	0.8608	0.3334	0.0608
25.0					1.3560	0.5185	0.0953
30.0					1.9656	0.7438	0.1375
35.0					2.6904	1.0092	0.1874
40.0						1.3146	0.2452
45.0						1.6597	0.3107
50.0						2.0446	0.3840
55.0						2.4691	0.4651
60.0						2.9332	0.5540
65.0							0.6508
70.0							0.7554
75.0							0.8678
80.0							0.9880
85.0							1.1161
90.0							1.2521
95.0							1.3959
100							1.5475

NOTE :
 1) Informations de pertes de charges basées sur les conditions standards de 21°C et 1 bar.
 2) La perte de débit / charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90 ° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou téés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs reprises dans le tableau

TABLEAU 7d : Pertes de charges approximatives (mbar/m) pour les tubes TracPipe® à un débit donné (m³/h) pour le butane (densité relative 2,07)

m³/h	DN10(DN12)	DN15	DN20(DN22)	DN25(DN28)	DN32	DN40	DN50
0.25	0.0455	0.0099	0.0016	0.0005	0.0002	0.001	0.0000
0.50	0.2012	0.0414	0.0065	0.0023	0.0006	0.0003	0.0000
0.75	0.4797	0.0957	0.0150	0.0051	0.0014	0.0007	0.0001
1.00	0.8886	0.1736	0.0271	0.0093	0.0026	0.0012	0.0002
1.25	1.4336	0.2755	0.0429	0.0146	0.0041	0.0018	0.0003
1.50	2.1190	0.4017	0.0623	0.0212	0.0059	0.0026	0.0004
1.75	2.9486	0.5525	0.0855	0.0290	0.0080	0.0036	0.0006
2.00		0.7283	0.1125	0.0381	0.0106	0.0046	0.0008
2.25		0.9292	0.1433	0.0484	0.0134	0.0058	0.0010
2.50		1.1555	0.1780	0.0600	0.0166	0.0072	0.0012
2.75		1.4073	0.2165	0.0729	0.0202	0.0087	0.0015
3.00		1.6849	0.2588	0.0870	0.0241	0.0103	0.0018
3.25		1.9883	0.3051	0.1025	0.0284	0.0121	0.0021
3.50		2.3177	0.3552	0.1192	0.0330	0.0140	0.0024
3.75		2.6732	0.4093	0.1372	0.0380	0.0161	0.0028
4.00			0.4673	0.1565	0.0433	0.0182	0.0032
4.25			0.5293	0.1771	0.0490	0.0206	0.0036
4.50			0.5953	0.1990	0.0551	0.0230	0.0040
4.75			0.6652	0.2222	0.0615	0.0256	0.0045
5.00			0.7391	0.2467	0.0682	0.0284	0.0050
5.25			0.8170	0.2725	0.0754	0.0312	0.0055
5.50			0.8989	0.2997	0.0828	0.0343	0.0060
5.75			0.9849	0.3281	0.0907	0.0374	0.0066
6.00			1.0749	0.3578	0.0989	0.0407	0.0072
6.25			1.1689	0.3889	0.1075	0.0441	0.0078
6.50			1.2670	0.4213	0.1164	0.0477	0.0084
6.75			1.3691	0.4550	0.1257	0.0514	0.0091
7.00			1.4753	0.4901	0.1354	0.0552	0.0098
7.25			1.5856	0.5264	0.1454	0.0592	0.0105
7.50			1.6999	0.5641	0.1558	0.0633	0.0112
7.75			1.8183	0.6031	0.1666	0.0675	0.0120
8.00			1.9409	0.6435	0.1777	0.0719	0.0128
8.25			2.0675	0.6852	0.1892	0.0764	0.0136
8.50			2.1983	0.7282	0.2010	0.0811	0.0145
8.75			2.331	0.7726	0.2133	0.0859	0.0153
9.00			2.4721	0.8183	0.2258	0.0908	0.0162
9.25			2.6153	0.8653	0.2388	0.0959	0.0171
9.50				0.9137	0.2521	0.1011	0.0181
9.75				0.9634	0.2658	0.1064	0.0191
10.0				1.0144	0.2799	0.1119	0.0201
12.0				1.4714	0.4057	0.1605	0.0289
14.0				2.0151	0.5553	0.2177	0.0395
16.0				2.6460	0.7289	0.2836	0.0516
18.0					0.9264	0.3580	0.0654
20.0					1.1481	0.4411	0.0808
25.0					1.8086	0.6860	0.1266
30.0					2.6217	0.9842	0.1827
35.0						1.3353	0.2491
40.0						1.7393	0.3258
45.0						2.1959	0.4129
50.0						2.7051	0.5103
55.0							0.6181
60.0							0.7363
65.0							0.8649
70.0							1.0038
75.0							1.1532
80.0							1.3130
85.0							1.4833
90.0							1.6639
95.0							1.8550
100							2.0566

NOTE :
 1) Informations de pertes de charges basées sur les conditions standards de 21°C et 1 bar.
 2) La perte de débit / charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90 ° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou téés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs reprises dans le tableau

TABLEAU 8: Longueur équivalente (en mètre) qui doit être ajoutée à la longueur de la conduite pour des courbures de 90° et des Tés supplémentaires.

TracPipe® diamètre (DN)	Courbure 90° (mètre)	Té (mètre)
10 (12)	0.3	0.5
15	0.3	0.5
20 (22)	0.3	0.5
25 (28)	0.3	0.5
32	0.5	1.0
40	0.5	1.0
50	0.65	1.5

TABLEAU 9a : Débit (en m³/h) à travers un tuyau PLT TracPipe® en acier inoxydable lors d'une perte de charge de 1mbar pour du gaz naturel d'une densité relative de 0,625

Pression de service: 21 mbar Perte de charge autorisée: 1 mbar Densité relative du gaz: 0.625																				
Longueur (mètre)																				
DN	3	6	9	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
10 (12)	1.15	0.83	0.69	0.60	0.54	0.48	0.43	0.39	0.34	0.31	0.28	0.26	0.25	0.24	0.22	0.21	0.21	0.20	0.19	0.19
15	2.49	1.78	1.47	1.28	1.15	1.00	0.90	0.82	0.71	0.64	0.59	0.54	0.51	0.48	0.46	0.44	0.42	0.40	0.39	0.38
20 (22)	6.18	4.41	3.62	3.14	2.82	2.45	2.20	2.01	1.75	1.57	1.44	1.33	1.25	1.18	1.12	1.07	1.03	0.99	0.95	0.92
25 (28)	10.55	7.51	6.15	5.34	4.79	4.16	3.73	3.41	2.96	2.66	2.43	2.25	2.11	1.99	1.89	1.80	1.73	1.66	1.60	1.55
32	19.83	14.11	11.56	10.04	9.00	7.81	7.00	6.40	5.56	4.98	4.55	4.22	3.95	3.73	3.54	3.38	3.24	3.12	3.00	2.90
40	31.60	22.26	18.14	15.68	14.01	12.12	10.82	9.87	8.54	7.63	6.96	6.43	6.01	5.67	5.37	5.12	4.90	4.71	4.53	4.38
50	73.63	52.16	42.63	36.95	33.07	28.66	25.65	23.43	20.30	18.17	16.60	15.37	14.38	13.57	12.87	12.28	11.76	11.30	10.89	10.52

Note: 1) Informations de pertes de charges basées sur les conditions standards de 21°C et 1 bar.
2) La perte de débit/charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou tés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs reprises dans le tableau

TABLEAU 9b : Débit (en m³/h) à travers un tuyau PLT TracPipe® en acier inoxydable lors d'une perte de charge de 1mbar pour du gaz naturel d'une densité relative de 0,644

Pression de service: 25 mbar Perte de charge autorisée: 1 mbar Densité relative du gaz: 0.644																				
Longueur (mètre)																				
DN	3	6	9	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
10 (12)	1.13	0.82	0.68	0.59	0.54	0.47	0.42	0.39	0.34	0.31	0.28	0.26	0.25	0.23	0.22	0.21	0.20	0.20	0.19	0.18
15	2.46	1.76	1.44	1.26	1.13	0.98	0.88	0.81	0.70	0.63	0.58	0.54	0.50	0.47	0.45	0.43	0.41	0.40	0.38	0.37
20 (22)	6.08	4.34	3.56	3.10	2.78	2.42	2.17	1.98	1.72	1.55	1.42	1.31	1.23	1.16	1.10	1.05	1.01	0.97	0.94	0.91
25 (28)	10.39	7.40	6.06	5.27	4.72	4.10	3.67	3.36	2.92	2.62	2.39	2.22	2.08	1.96	1.86	1.78	1.70	1.64	1.58	1.53
32	19.53	13.90	11.39	9.89	8.86	7.70	6.90	6.31	5.48	4.91	4.49	4.16	3.90	3.68	3.49	3.33	3.19	3.07	2.96	2.86
40	31.13	21.93	17.87	15.45	13.80	11.94	10.66	9.73	8.41	7.51	6.85	6.34	5.93	5.58	5.29	5.04	4.83	4.64	4.47	4.31
50	72.53	51.38	42.00	36.40	32.58	28.24	25.27	23.08	20.00	17.90	16.35	15.14	14.17	13.36	12.68	12.09	11.58	11.13	10.73	10.37

Note: 1) Informations de pertes de charges basées sur les conditions standards de 21°C et 1 bar.
2) La perte de débit/charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou tés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs reprises dans le tableau

TABLEAU 9c : Débit (en m3/h) à travers un tuyau PLT TracPipe® en acier inoxydable lors d'une perte de charge de 1mbar pour du propane d'une densité relative de 1,56

Pression de service: 37 mbar Perte de charge autorisée: 1 mbar Densité relative du gaz: 1.56																				
Longueur (mètre)																				
DN	3	6	9	12	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
10 (12)	0.73	0.53	0.44	0.38	0.34	0.30	0.27	0.25	0.22	0.20	0.18	0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	0.13	0.13	0.12	0.12
15	1.58	1.13	0.93	0.81	0.73	0.63	0.57	0.52	0.45	0.41	0.37	0.34	0.32	0.31	0.29	0.28	0.27	0.26	0.25	0.24
20 (22)	3.91	2.79	2.29	1.99	1.79	1.55	1.39	1.27	1.11	0.99	0.91	0.84	0.79	0.75	0.71	0.68	0.65	0.62	0.60	0.58
25 (28)	6.68	4.75	3.90	3.38	3.03	2.63	2.36	2.16	1.87	1.68	1.54	1.43	1.33	1.26	1.20	1.14	1.09	1.05	1.01	0.98
32	12.55	8.93	7.32	6.35	5.69	4.94	4.43	4.05	3.52	3.15	2.88	2.67	2.50	2.36	2.24	2.14	2.05	1.97	1.90	1.84
40	20.00	14.09	11.48	9.93	8.87	7.67	6.85	6.25	5.40	4.83	4.40	4.07	3.81	3.59	3.40	3.24	3.10	2.98	2.87	2.77
50	46.60	33.01	26.99	23.39	20.93	18.14	16.24	14.83	12.85	11.50	10.50	9.73	9.10	8.59	8.15	7.77	7.44	7.15	6.89	6.66

Note: 1) Informations de pertes de charges basées sur les
2) La perte de débit/charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou tés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs repris es dans le tableau

TABLEAU 9d : Débit (en m3/h) à travers un tuyau PLT TracPipe® en acier inoxydable lors d'une perte de charge de 1mbar pour du butane d'une densité relative de 2,07

Pression de service: 28 mbar Perte de charge autorisée: 1 mbar Densité relative du gaz: 2.07																				
Longueur (mètre)																				
DN	3	6	9	12	15	20	25	30	40	5055	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150
10 (12)	0.63	0.46	0.38	0.33	0.30	0.26	0.24	0.22	0.19	0.17	0.16	0.15	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.11	0.10
15	1.37	0.98	0.81	0.70	0.63	0.55	0.49	0.45	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28	0.26	0.25	0.24	0.23	0.22	0.21	0.21
20 (22)	3.39	2.42	1.99	1.73	1.55	1.35	1.21	1.11	0.96	0.86	0.79	0.73	0.69	0.65	0.62	0.59	0.56	0.54	0.52	0.51
25 (28)	5.79	4.13	3.38	2.94	2.63	2.29	2.05	1.87	1.63	1.46	1.33	1.24	1.16	1.09	1.04	0.99	0.95	0.91	0.88	0.85
32	10.90	7.75	6.35	5.52	4.94	4.29	3.85	3.52	3.05	2.74	2.50	2.32	2.17	2.05	1.95	1.86	1.78	1.71	1.65	1.60
40	17.36	12.23	9.97	8.62	7.70	6.66	5.95	5.42	4.69	4.19	3.82	3.54	3.30	3.11	2.95	2.81	2.69	2.59	2.49	2.41
50	40.46	28.66	23.43	20.30	18.17	15.75	14.09	12.87	11.16	9.98	9.12	8.45	7.90	7.45	7.07	6.75	6.46	6.21	5.98	5.78

Note: 1) Informations de pertes de charges basées sur les
2) La perte de débit/charge dans ce tableau tient compte de 4 courbures de 90° et deux raccords d'extrémité. Pour des conduites avec des courbures ou tés supplémentaires, on augmente la longueur suivant les valeurs repris es dans le tableau

8.2 Installations au gaz naturel alimentées avec une pression entre 30 mbar et 100 mbar et installations au propane avec une pression entre 37 (50) mbar et 500 mbar

Installations au gaz naturel : Lorsque la pression d'alimentation en aval du compteur gaz se situe entre 30 mbar et 100 mbar, on prévoit généralement un régulateur de pression juste en amont de chaque appareil à gaz

Installations propane : Lorsque la pression de service après le compteur gaz se situe entre 37 (50) mbar et 500 mbar, un régulateur de pression doit être monté en amont de chaque appareil gaz.

La perte de charge maximale admissible dans la canalisation entre le compteur de gaz et le régulateur de pression est déterminée comme suit :

- la pression d'entrée de chaque régulateur de pression doit être suffisamment élevée pour que le régulateur de pression puisse fournir, dans sa plage de régulation, le débit requis pour l'appareil à gaz à pleine charge ;
- la vitesse du gaz dans les canalisations reste inférieure à 15m/s pour les applications résidentielles et 20m/s pour les applications industrielles ;
- la pression de sortie du régulateur de pression correspond à la pression de service de l'appareil d'utilisation raccordé.

La perte de charge maximale admissible dépend donc de la pression d'entrée minimale du régulateur de pression en amont de l'appareil à gaz. Bien que cela ne soit pas une obligation, la règle générale est de calculer l'installation intérieure avec une perte de charge de maximum

10 mbar.